

NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse:
Postboks 333, Blindern
Oslo 3

Brekke 23 52 80

Rapportnummer:
80002-19

Undernummer:
I

Løpenummer:
1642

Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: RUTINEOVERVÅKING AV NAMSENVASSDRAGET 1983 (Overvåkingsrapport 127/84)	Date: 3. april 1984
	Prosjektnummer: 80002-19
Forfatter(e): Leif Lien	Faggruppe: HYDRØKOLOGI
	Geografisk område: Nord-Trøndelag
	Antall sider (inkl. bilag): 32

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn (Statlig program for forurensningsovervåking)	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
--	----------------------------------

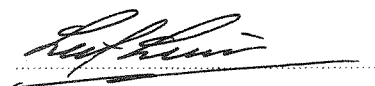
Ekstrakt:

Forurensningene i Grøndalselva fra Skorovas Gruber syntes å være minst like høye for sink, kalsium og sulfat i 1983 som i 1981-82. I Namsen ble det registrert en forholdsvis høyere konsentrasjon av disse stoffene, pluss kobber i 1983 sammenlignet med tidligere år. Sidevassdragene Sanddøla, Høylandsvassdraget, Reina og Myrelva tilførte Namsen betydelige kloakk- og/eller jordbruksforurensninger. En bedring kan muligens spores i Sanddøla, forøvrig kan ingen endringer i forurensningssituasjonen antydes sammenlignet med 1981-82.

4 emneord, norske: Statlig program
1. Forurensningsovervåking 1983
2. Namsenvassdraget
3. Hydrobiologi
4. Vannkjemi
Overvåkingsrapport 127/84

4 emneord, engelske:
1. Monitoring
2. Namsen water course
3. Hydrobiology
4. Water chemistry

Prosjektleder:

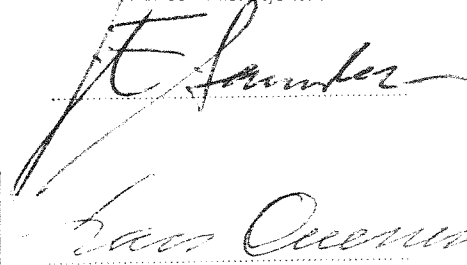


Divisjonssjef:



ISBN 82-577-0808-9

For administrasjonen:



NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
Oslo

O-80002-19

RUTINEOVERVAKING AV NAMSENVASSDRAGET 1983

Saksbehandler: Leif Lien

For administrasjonen:

John Erik Sandal

Lars N. Overrein

INNHold

<u>FORORD</u>	side	1
<u>KONKLUSJONER</u>	-	2
<u>INNLEDNING</u>	-	3
1. <u>OMRADEBESKRIVELSE</u>	-	3
2. <u>VANNBRUK OG FORURENSNINGER</u>	-	6
2.1. <u>Vassdragsreguleringer</u>	-	6
2.2. <u>Fiskeproduksjon</u>	-	8
2.3. <u>Bosetning</u>	-	9
2.4. <u>Arealfordeling</u>	-	10
2.5. <u>Tilførsler av næringssalter</u>	-	11
2.2. <u>Industriforurensninger</u>	-	12
3. <u>UNDERSØKELSESPROGRAM</u>	-	14
<u>RESULTATER OG DISKUSJON</u>	-	15
4. <u>KLIMA OG VANNFØRING</u>	-	15
5. <u>FYSISK-KJEMISKE VANNANALYSER</u>	-	18
6. <u>FISK</u>	-	25
6.1. <u>Fisk i Grøndalselva</u>	-	25
6.2. <u>Fangststatistikk for laks og sjørret</u>	-	25
7. <u>BAKTERIER</u>	-	28
<u>LITTERATUR</u>	-	31

FORORD.

Denne overvåkingsøkelsen omfatter Namsen med sidevassdrag i Nord-Trøndelag fylke. Namsenundersøkelsene startet med en befarings i 1980, og fortsatte med en basisundersøkelse i 1981-1982. Den ble rapportert i 1983, samtidig som data ble samlet inn for denne overvåkingsundersøkelsen. Det er ikke planlagt noen undersøkelser i 1984.

Oppdragsgiver er Statens forurensningstilsyn (SFT), og overvåkingsundersøkelsene er utført innenfor Statlig program for forurensningsovervåking. Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk og Fylkesmannen i Nord-Trøndelag har støttet undersøkelsen finansielt. Sistnevnte har vesentlig bidratt med feltassistanse, lokaltransport og utstyr.

Stein-Arne Andreassen og Bjørn Annar Korssjøen har utført en vesentlig del av feltarbeidet.

De nevnte institusjoner og personer takkes for samarbeidet.

Leif Lien har vært NIVAs saksbehandler.

KONKLUSJONER.

Vannføringen i Namsen i 1983 var 33 % høyere enn normalt. Eventuelle forurensninger ble dermed endel fortynnet.

Forurensningene fra Skorovas Gruber i 1983 syntes å være minst like høye for sink, kalsium og sulfat i Grøndalselva (3B) som i de foregående årene, mens kobber var noe lavere. I Namsen nedstrøms samløpet med Grøndalselva (3C) ble det registrert forholdsvis høyere konsentrasjoner av disse stoffene i 1983 sammenlignet med tidligere år. Det fins fortsatt ørret og "småblank" (laks) i nedre deler av Grøndalselva.

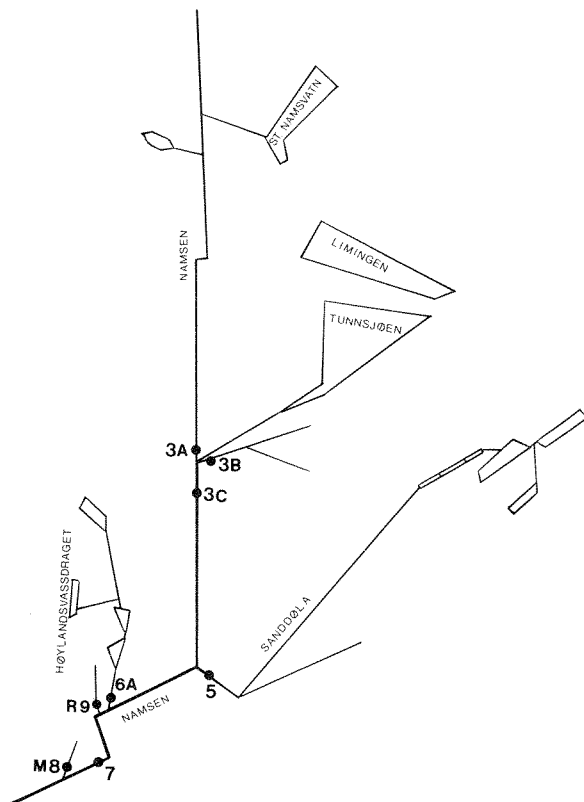
Alle prøvestasjonene i Namsenvassdraget, unntatt nederst i Namsen (7), hadde fosforkonsentrasjoner på over 7 $\mu\text{g/l}$ i 1983. En lokalitet, Sanddøla (5), viste en mulig nedgang i utslipp av næringssalter p.g.a. en ny avskjærende kloakkledning.

Alle overvåkingsstasjonene i Namsenvassdraget var betydelig- eller sterkt bakteriebelastet i 1983.

De undersøkte sidevassdragene Sanddøla (5), Høylandsvassdraget (6A), Reina (R9) og Myrelva (M8) tilførte Namsen betydelige kloakk- og/eller jordbruksforurensninger.

Foruten i Grøndalselva (3B) og i Sanddøla (5) var det ingen forskjeller i de undersøkte parametrene (pH, ledningsevne, turbiditet, organisk stoff, hovedkomponenter, tungmetaller, fisk, bakterier) som kunne vise endringer i forurensningsutslipp i 1983 sammenlignet med tidligere år.

På grunn av et lite antall prøver, lave konsentrasjoner, naturlige variasjoner og usikkerheter m.h.t. prøvetaking og analysering, har de innsamlede dataene relativt liten utsagnskraft.



INNLEDNING.

1. OMRÅDEBESKRIVELSE.

Nedbørfeltet til Namsen ligger i den nordlige delen av Nord-Trøndelag, og dekker mellom en tredjedel og en fjerdedel av hele fylket. Følgende kommuner ligger helt eller delvis innenfor nedbørfeltet: Namsskogan, Røyrvik, Lierne, Snåsa, Grong, Høylandet, Overhalla og Namsos. Mindre deler av nedbørfeltet ligger også innenfor Grane og Hattfjelldal kommuner i Nordland fylke. Nedbørfeltet til Namsen er på 6265 km², vassdragets lengde er 210 km, og middelvannføringen er 290 m³/sek.

Overvåkingen er konsentrert om hovedvassdraget Namsen med stasjonene 3A, 3C og 7, og sidevassdragene: Høylandsvassdraget (stasjon 6A), Sanddøla (stasjon 5) og Grøndal-Skorovassdraget (stasjon 3B). Noen mindre sideelver er også midlertidig tatt med: Myrelva (M8) og Reina (R9). Stasjonene er vist på Fig.1-1, og de nøyaktige stasjonsplasseringene er summert i tabell 1-1.

Tabell 1-1. Lokalisering av prøvestasjonene i Namsenvassdraget (se også Fig.1-1).

Stasjon nr.	UTM-koordinater	Stasjonsnavn
3A	UM 947789	Namsen ved Kjelmoen
3B	UM 934762	Grøndalselva før samløp med Namsen
3C	UM 892746	Namsen nedstrøms Asmulfossen
5	UM 717512	Sanddøla nedstrøms Tømmeråshølen
6A	PS 439567	Bjøra nedstrøms Bjøra bru
7	PS 383498	Namsen ved Selleghylla
M8	PS 327520	Myrelva ved Skage
R9	PS 413551	Reina ved Ranem

Berggrunnen i Namsens nedbørfelt består av to hovedtyper: I sør (sør for Sanddøla og vest for tettstedene Grong og Høylandet) finnes hovedsakelig prekambrisk gneis og granitt. Resten av nedbørfeltet består vesentlig av yngre, omdannede kambrosilur-bergarter med intrusiver. Nord for Sanddøla og øst for Namsen-dalføret ligger det såkalte Grongfeltet. Dette består av yngre gabbro og trondheimitt i den sørvestlige delen, vesentlig fyllitt i øst, og grønnstein i de mellomliggende områdene. Grønnstein finnes forøvrig spredt over hele

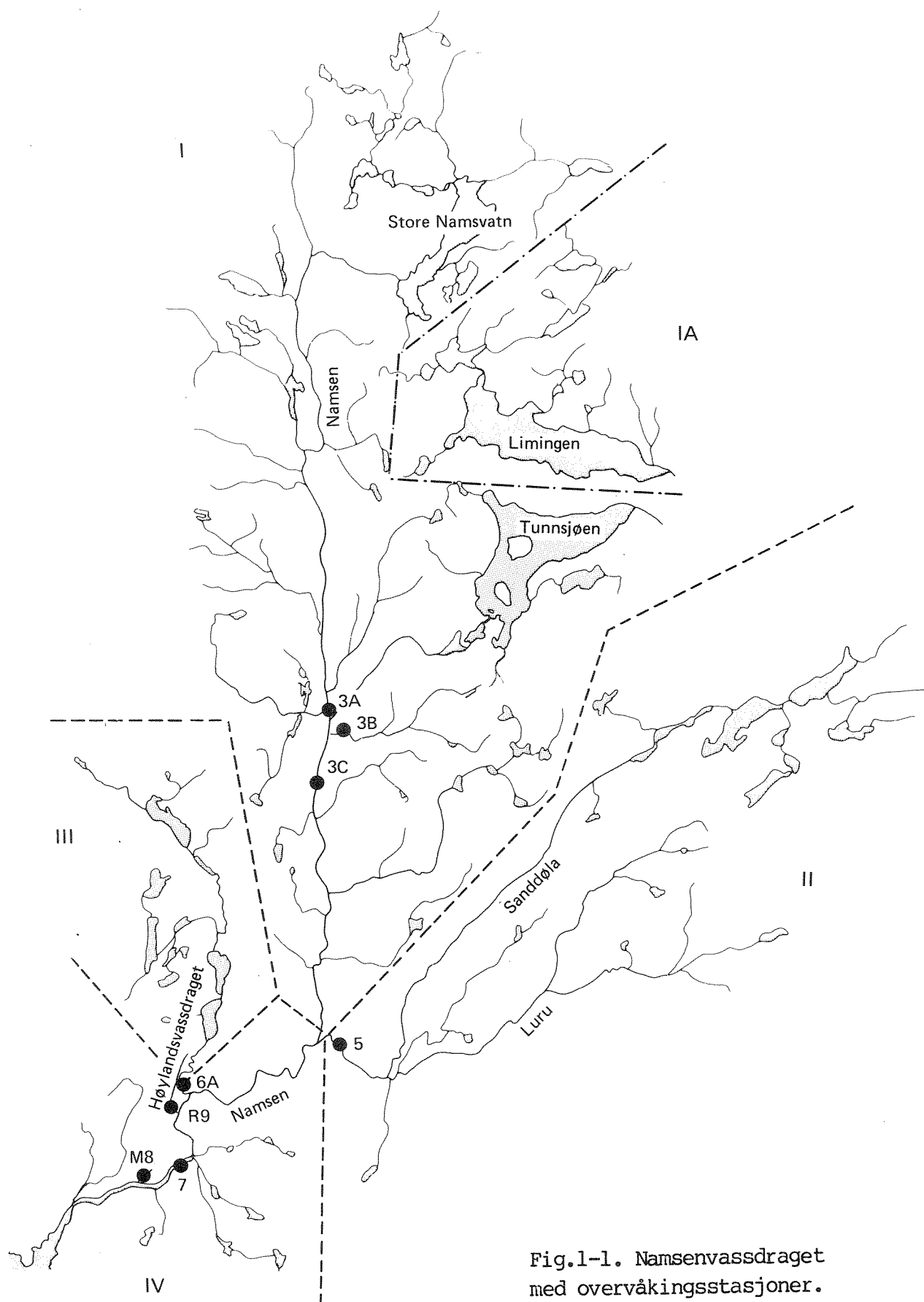


Fig.1-1. Namsenvassdraget med overvåkingsstasjoner.

feltet, og den inneholder tildels høye konsentrasjoner av bl.a. kobber, sink, svovel og jern som danner grunnlag for gruvedriftene i Skorovas og Joma. I Namsen-dalføret og vest for Grongfeltet finner vi igjen gneis og granitt, og langsetter hele midten av dalføret ligger et bredt belte med glimmerskifer. Marine løsavsetninger med leire og sand forekommer i store områder på begge sider i nedre deler av Høylandsvassdraget, Sanddøla, og langs Namsen opp til til over 120 km fra havet. Den øvre marine grense ligger på rundt 160 m.o.h. i dette området.

2. VANNBRUK OG FORURENSNINGER.

Namsenvassdraget blir nyttet til mange formål. De viktigste er vannkraftproduksjon, fiske (laks), resipient for husholdning, jordbruk og industri, drikkevann, rekreasjon og turisme (sportsfiske, bading, camping).

I Fig. 1-1 er Namsenvassdraget delt inn i flere delområder. Område I omfatter de øvre og de største delene av vassdraget. Området har påvirkninger fra gruver og vannkraftutbygginger samt noe jordbruk. Nedbørfeltet IA drenerte tidligere til Sverige, men vann fra dette området kommer nå ned i Namsen. Deler av område er også gruvepåvirket, men p.g.a. store vannmengder til fortykning samt sedimenteringer i bl.a. Tunnsjøen og overføringer av vann, har dette ingen målbare virkninger i Namsen. Disse gruveforurensningene blir behandlet i egne rapportserie (se f.eks. Grande & Iversen 1982a & b).

Område II har noe jordbrukspåvirkning og noe utslipp av kloakk både i øvre og nedre deler. Delområdet kan påvirkes ved eventuelle vannkraftutbygginger. Høylandsvassdraget (område III) er midlertidig vernet mot vannkraftutbygging (Olje- og energidepartementet 1980), og også foreslått varig vernet i verneplan III (Norges offentlige utredninger 1983). Vassdraget mottar utslipp fra jordbruk og husholdning. De nedre delene av Namsen (område IV) mottar påvirkninger fra de andre områdene, og har selv også utslipp fra bosetting, jordbruk og noe industri.

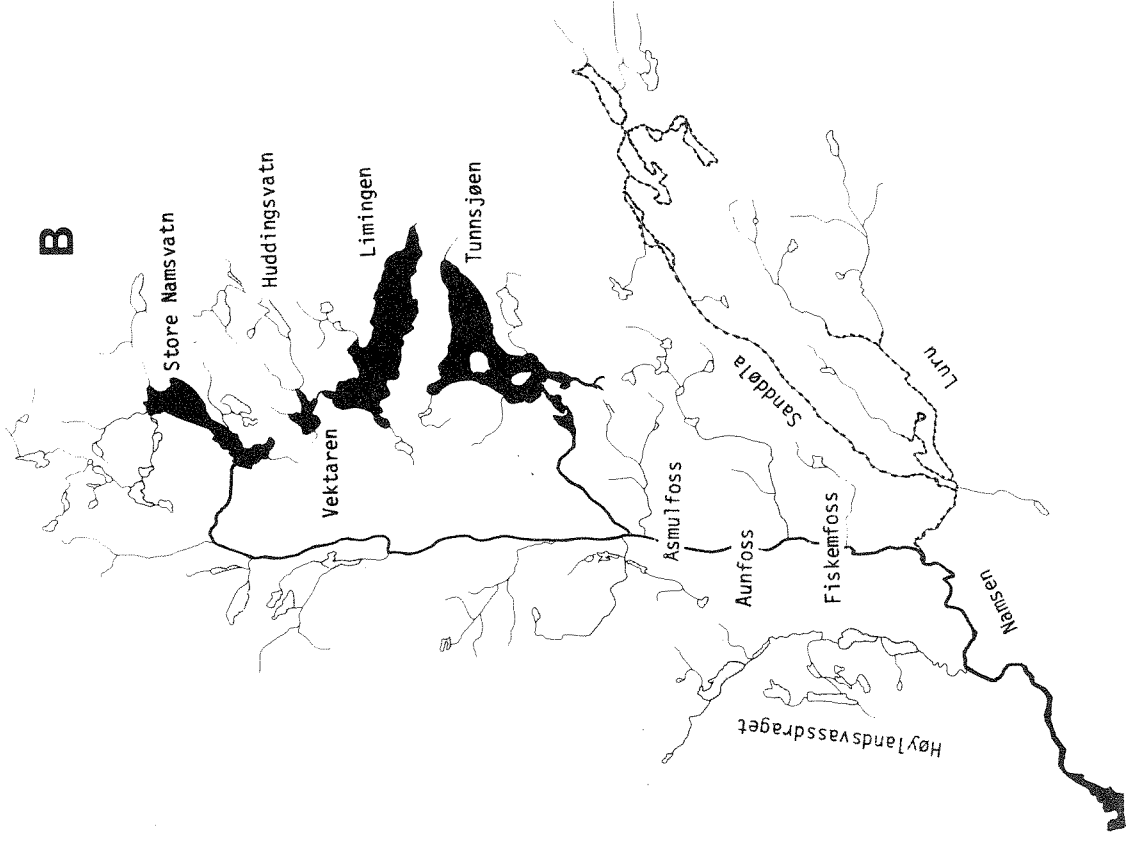
2.1. Vassdragsreguleringer.

Vassdragsreguleringene er ganske omfattende i Namsen med en årsproduksjon på rundt 1.6 TWh. Omkring 1100 km², eller 17.5 % av nedbørfeltet ligger ovenfor regulerte magasin. En oversikt over regulerte innsjøer og nedenforliggende påvirkede elvestrekninger er vist i Fig. 2-1B sammen med de delene av vassdraget som er varig vernet eller midlertidig vernet mot vannkraftutbygging (Fig. 2-1A). Reguleringene omfatter Store Namsvatn som er demnet og vannet overføres til Vektaren som også er regulert. Vannet går så gjennom et kraftverk og inn i den regulerte Limingen. Herfra går vannet både til Sverige og gjennom et kraftverk inn i Tunnsjøen som igjen er regulert. Vassdraget Reinselvatn - Huddingsvatn - Vektaren - Limingen drenerte til Sverige før overføringene ble bygget fra Store Namsvatn til



A

Fig. 2-1A. Deler av Namsenvassdraget som er varig vernet (tykk strek), og midlertidig vernet mot vannkraftutbygging (stiplet).



B

Fig. 2-1B. Utbygd, regulert (tykk strek), og planlagt regulert vannkraft med konsesjonsøknad (stiplet) i Namsenvassdraget.

Vektaren og fra Limingen til Tunnsjøen. Etter overføringene går en nærmere avtalt vannmengde (ca 45 %) til Sverige, men vannmassene fra de to tidligere adskilte vassdragene er nå blandet.

Fra Tunnsjøen går vannet gjennom et nytt kraftverk og ut i Namsen. Videre nedover Namsen er det fire elvekraftverk med demninger (Asmulfossen, Aunfossen, Øvre Fiskemfoss og Fiskemfossen).

For sidevassdraget Sanddøla/Luru vil Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk trolig i 1984 søke om konsesjon på vassdragsregulering. Det omfatter reguleringer av seks innsjøer, og anlegging av to kunstige magasin.

2.2. Fiskeproduksjon.

Produksjonen av fisk, og spesielt laks har stor betydning. Fangststatistikken for Namsenvassdraget og dens nære kystområder (Fig. 6.2-1) viser vassdragets betydning som lakselv. Namsen er den absolutt viktigste elven i dette laksedistriktet, og den vesentligste delen av kystfisket her er basert på laks fra Namsen. Produksjonen av laksekjøtt foregår riktignok hovedsakelig i havet, men den er fullstendig avhengig av gytemuligheter og unglaksproduksjonen i ferskvann. I den siste 10-årsperioden (1970 - 80) er det i hele distriktet tatt gjennomsnittlig 177 tonn laks og sjø-ørret årlig fordelt på 21 tonn i Namsen og 156 tonn i sjøen utenfor.

I tillegg er det en produksjon av bl.a. innsjø-ørret og røye under ca 375 km vannflater fordelt på alle innsjøer og elver i vassdraget. Ved å anta en lav produksjon på noe under 1 kg fisk per ha kan dette gi en årlig avkastning på rundt 30 tonn ørret og røye.

2.3. Bosetning.

Det bor omlag 10.000 personer i nedslagsfeltet til Namsen. Størstedelen av befolkningen bor langs de nedre 65 km, og den øvrige bosetningen er også lokalisert nær vassdraget. I tabell 2.3-1 er den faste bosetningen listet opp for de enkelte delområdene i Namsen. Dataene er satt sammen på grunnlag av Engen 1974, Aarmo et al. 1980, Brøndbo 1981, Berg 1982a, 1982b, Fylkesmannen i Nord-Trøndelag og egne forespørsler til kommunene. Tidligere basisstasjon 4 (Namsen oppstrøms Grong) målte utslippene fra delområde I. Overvåkingsstasjonene 5 og 6A dekker henholdsvis delområde II og III, og stasjon 7 registrerer utslipp i delområdene I, II, III og størstedelen av område IV.

Tidevannet har innvirkning nesten opp til stasjon 7. Prøvestasjoner ved Namsens utløp ville gi meget unøyaktige beregninger både p.g.a. tidevannssoppstuvning og saltvann/brakkvann med akkumulerte påvirkninger fra bl.a. Namsos. En stasjon som kunne fange opp de nederste 200 km² av nedbørsfeltet er derfor utelatt.

Tabell 2.3-1. Bosetning og avløpsforhold for delområder i Namsen-vassdraget, 1980 - 83. Antall gjestedøgn med turister pr år er anslått i parentes.

Delområde/ prøvestasjon	Fastboende (Turister)	Antall personer med:		
		direkte utslipp evt. slamavskil.	infiltr.i grunn el. sandfilter	biologisk renseanl.
I/4	3 000 (35 000)	3 000		
II/5	1 550 (17 000)	580		970
III/6A	1 620 (10 000)	960	460	200
I, II, III, delv. IV/7	8 900 (75 000)	5 970	460	2 470
I, II, III, IV.	10 000 (83 000)	6 500	500	3 000

2.4. Arealfordeling.

Ca 77 km² eller 1.2 % av Namsens nedbørfelt er dyrket opp. I de nedre delområdene, IV og tildels III, er det noe kornproduksjon, forøvrig preges jordbruket av husdyrhold og gressproduksjon. Arealfordeling av skog, vannflater og øvrige marktyper er vist i tabell 2.4-1. Delområde IA er ikke inkludert. Vannflatene omfatter både innsjøer, tjern og elver, og dekker omkring 6 % av hele nedbørfeltet. Produktiv skog omfatter over 30 % av arealene, mens myr, lavbonitet skog og fjell står for noe over 60 %.

Arealfordelingen i de forskjellige delområdene varierer noe: Andelen av dyrket mark øker nedover langs vassdraget fra 0.2 % i område I til omkring 7 % i område IV. Fordelingen av vannflater varierer lite. Det samme gjelder skog og impedimenter i de tre øverste delområdene. Område IV skiller seg ut med over 65 % produktiv skog og bare litt over 20 % myr, fjell o.l.

Tabell 2.4-1. Arealfordelinger (km²) i delområder av Namsenvassdraget.

<u>Delområde/ prøvestasjon</u>	<u>Dyrket mark</u>	<u>Vannflater</u>	<u>Prod.skog</u>	<u>Fjell,myr m.m.</u>	<u>Sum</u>
I/4	8	237	915	2370	3530
II/5	6	65	490	1017	1578
III/6A	23	45	183	323	574
I, II, III, delv. IV/7	61	365	1800	3830	6056
I, II, III, IV.	77	375	1970	3843	6265

2.5. Tilførsler av næringssalter.

Fosfor og nitrogen tilføres vassdraget som følge av menneskelige aktiviteter (boligkloakk, jordbruk og husdyrhold), naturlige utvaskinger i nedbørsfeltet, og som lufttransport direkte til bl.a. vannflater. Tilførsler og avrenninger fra de enkelte delfeltene er satt opp i tabell 2.5-1. Belastningskoeffisientene for ulike areal typer og effekten av forskjellige kloakkrensaneanlegg er de samme som ble benyttet av Lien et al. (1983).

Tilførslene til delfeltene I og II viste like verdier per flateenhet både for fosfor og nitrogen. Til sammenligning var fosfortilførslene til områdene III og IV henholdsvis omkring to og tre ganger høyere og nitrogentilførslene henholdsvis halvannen og to ganger høyere per flateenhet. Etter disse beregningene vil totalt omkring 55 tonn fosfor og 1225 tonn nitrogen føres ut med Namsen hvert år.

Tabell 2.5-1. Tilførsler i tonn per år av fosfor og nitrogen til delområdene i Namsen. (Tallene i parentes viser tilførsler i kg per km² og år.)

<u>Delområde/ prøvestasjon</u>	<u>Bosetning turister</u>	<u>Dyrket mark</u>	<u>Vann- flater</u>	<u>Produktiv skog</u>	<u>Fjell myr o.l.</u>	<u>Sum fosfor</u>	
I/4	2.5	1.0	8.1	5.9	7.1	24.6	(7)
II/5	1.2	0.8	2.2	3.2	3.1	10.5	(7)
III/6A	1.2	3.0	1.5	1.2	1.0	7.9	(14)
I, II, III, (IV)/7	7.0	7.8	12.4	11.7	11.5	50.4	(8)
I, II, III, IV.	7.8	9.9	12.8	12.8	11.5	54.8	(9)
							<u>nitrogen</u>
I/4	12	18	102	201	261	594	(168)
II/5	6	13	28	108	112	267	(169)
III/6A	6	51	19	40	36	152	(265)
I, II, III, (IV)/7	34	134	157	396	421	1142	(189)
I, II, III, IV.	38	169	161	433	423	1224	(195)

2.6. Industrieforurensninger.

I nedbørfeltet til Namsen er det to gruver med utslipp av avløpsvann: Grong Gruber A/S og Elkem A/S, Skorovas Gruber. Begge gruvene har avgang til nærmeste vassdrag, og utslippene har påviselige lokale innvirkninger på ferskvannsmiljøene. Forøvrig har nedbørfeltet lite industri og det er små belastningene på vassdraget fra denne virksomheten.

Grong Gruber A/S produserer konsentrat av kobber og sink ved selektiv flotasjon. Utslippene består av dreinsvann fra gruen og finknust steinmasse fra flotasjonsverket. Avgangen, som årlig er noe over 300 000 tonn har malmens innhold av svovelkis. Den slippes ut på ca. 8 m's dyp i indre del av Huddingsvatn, og en vesentlig del avsettes på bunnen her.

Det er foretatt en rekke fysisk-kjemiske og biologiske undersøkelser i forbindelse med avgangen fra Grong Gruber (se f.eks. Grande & Iversen 1982a, Sivertsen 1982). Det er påvist effekter som over tid (1972 - 1982) gradvis har spredt seg nedover i vassdraget: Tilslamning og reduserte mengder av bunndyr, dyreplankton og fisk ble først registrert i Indre Huddingsvatn, senere i Ytre Huddingsvatn, og tilslamning av bunnen er de siste årene også observert videre nedover i Huddingselva. Enkelte fysisk-kjemiske parametre (kobber, sink og sulfat) kan spore virkninger av gruvevirksomheten i vannmassene ned til Vektarbotn. Noen eventuelle effekter på selve Namsen er imidlertid ikke ventet.

Elkem A/S, Skorovas Gruber utvinner kobber- og sinkkonsentrat ved selektiv flotasjon. Avgangen fra flotasjonsverket deponeres i Dausjøen. Metallholdig sigevann følger også med, og avgangen gjøres alkalisk ved hjelp av kalk. pH i Dausjøen blir derved liggende på et høyt nivå og hindrer større utslipp av metaller fra innsjøen.

Gruvevann som også tar med seg en del boreslam ledes via Gråbergstollen ut i Stallvikselva og videre ned til Stallvika i Tunnsjøen (Fig 2.6-1). Gruvevannet er meget surt og sterkt tungmetallholdig med bl.a. kobber, sink og jern i tillegg til sulfat. Konsentrasjonene har vært tiltagende de siste 10 årene (Grande & Iversen 1982), og Stallvikselva har i flere år vært "biologisk død" helt ned til Tunnsjøen (Grande et al. 1976). Den indre delen av Stallvika er også tydelig påvirket av gruvevanntilførslene. Dette gjelder både vannmassene, sedimentene og fisk (Snekvik & Aass 1972, Grande & Iversen 1981).

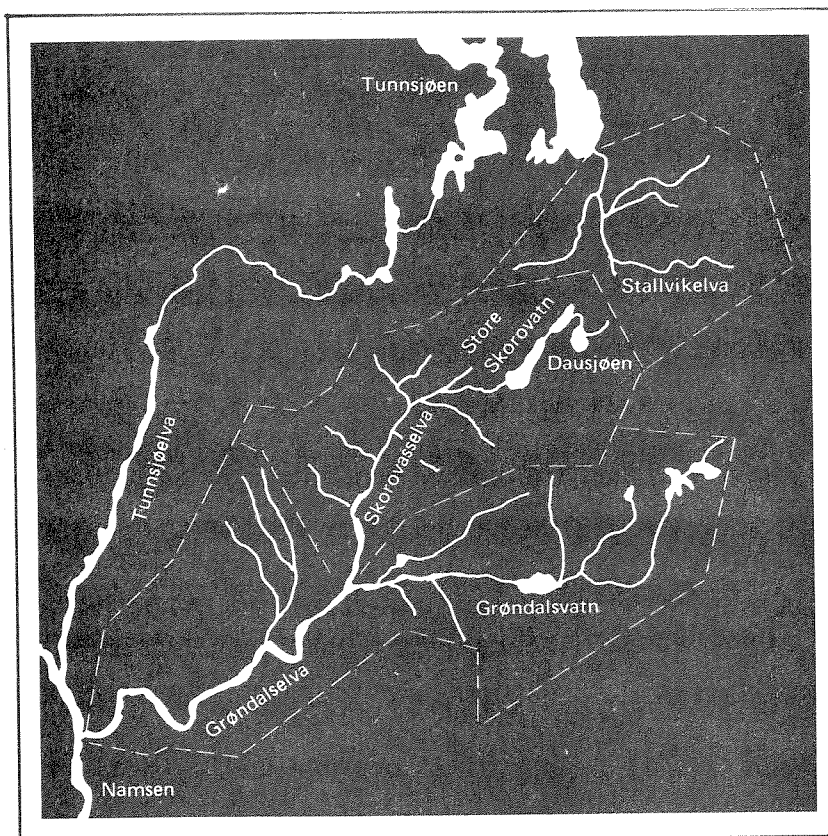


Fig. 2.6-1. Kartskisse over vassdragene ved Skorovas Gruber.

Før en driftsomlegging i 1975 var Skorovass-Grøndalselva fisketom, og dyrelivet forøvrig var sterkt redusert. En kort strekning av Namsen var også påvirket. Etter driftsomleggingen er transporten av sink og kobber vesentlig redusert, og dyrelivet har tatt seg opp, men tungmetallkonsentrasjonene nederst i Grøndalselva ligger fremdeles høyere enn i Namsen.

Ved nedleggelse av Skorovas Gruber i 1984, og uten iverksettelse av tiltak mot avrenningene, vil det sannsynligvis raskt bli en forurensningssituasjon med samme omfang som før omleggingen av gruvedriften i 1975. Uten tiltak vil effektene over tid også kunne spre seg videre nedover Namsen. En høyere konsentrasjon av bl.a. sulfat i Grøndalselva er også idag mulig å spore i Namsen 4 - 5 km etter samløpet med Grøndalselva.

Et programforslag for beredskapstiltak ved avviklingen av gruvedriften er utarbeidet av Iversen & Johannesen (1983). Etter nedleggelsen er det bl.a. planlagt å kalke vassdraget. Kalkingen nedtrappes så gradvis mot en full stans i begynnelsen av 1985. Virkningene på vannkvaliteten blir foreslått overvåket. Kalkingen skal settes igang hvis vannkvaliteten reduseres mot tilstander som eksisterte før omleggingen av oppredningsprosessen i 1975. De biologiske virkningene ventes derfor også etterhvert å bli tilsvarende de som var før 1975.

3. UNDERSØKELSESPROGRAM.

Følgende parametre ble analysert på alle målestasjoner: Temperatur, surhetsgrad (pH), ledningsevne, turbiditet, totalfosfor, løst molybdatreaktivt fosfor, totalnitrogen og bakterier (kintall, koliforme bakterier ved 37° C, og termostabile koliforme bakterier ved 44° C). I Myrelva (M8) og Reina (R9) ble også organisk stoff målt som KMnO₄, ammonium og kalium analysert. Det ble tatt månedlige prøver fra mai til oktober.

Vannanalyser fra Grøndalselva (3B) og to stasjoner i Namsen, en oppstrøms (3A) og en nedstrøms (3C) samløpet med Grøndalselva, er hentet fra den spesielle overvåkingen av Skorovas Gruber (E.R. Iversen pers.medd.). Analysene omfatter pH, ledningsevne, turbiditet, kalsium, magnesium, jern, kobber, sink og sulfat. Månedlige verdier fra mai til oktober av alle fysisk-kjemiske og bakteriologiske data er lagt inn på "OVSYS".

1983 var første året med overvåking av Namsen etter to år med basisundersøkelser. Det er ikke planlagt noen statlige overvåkingsundersøkelser i vassdraget for 1984.

RESULTATER OG DISKUSJON

4. KLIMA OG VANNFØRING.

Lufttemperatur og nedbør er brukt for å beskrive klima langs Namsen. Flere meteorologiske stasjoner er lokalisert i eller i nærheten av nedbørsfeltet (Overhalla, Høylandet, Nordli, Harran, Kjelmoen, Majavatn).

Det er store klimatiske forskjeller mellom de ulike delene av nedbørsfeltet. Særlig gir dette seg utslag i nedbørsnormalene som på årsbasis varierer fra 691 mm på Nordli, lengst inne i landet, og til 1533 mm i Overhalla. De øvrige stasjonene ligger i mellom både geografisk og klimatisk.

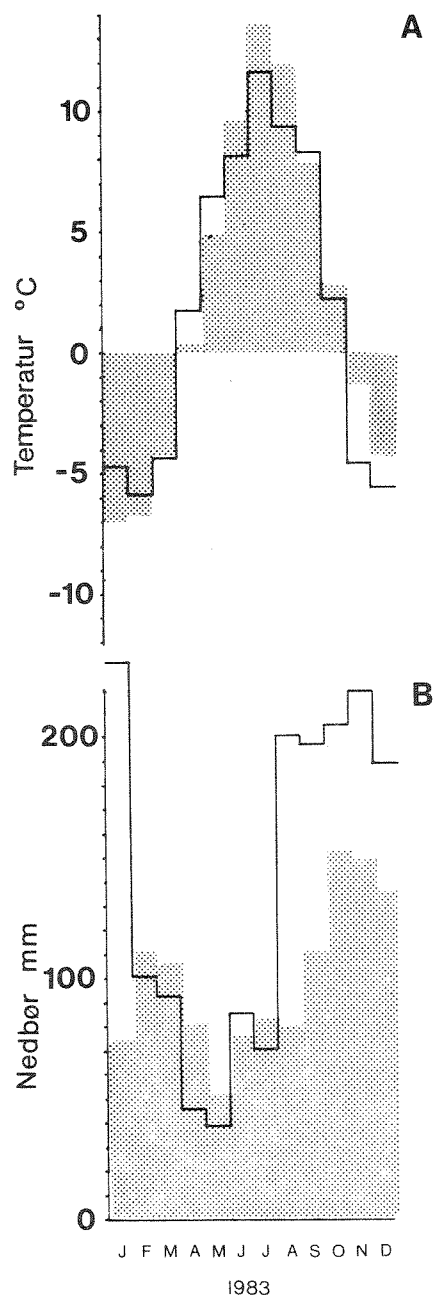


Fig. 4-1. A; middeltemperaturen (skyggelagt) og gjennomsnittlig månedstemperaturer (linje), og B; midlere månedsnedbør (skyggelagt) og månedsnedbøren (linje) ved Majavatn 1983.

Av de nevnte stasjonene er det bare Nordli og Majavatn som registrerte både temperatur og nedbør i 1983, og som samtidig har vært lenge nok i drift til å gi brukbare gjennomsnittsverdier (normaler). Nordli ligger som et klimatisk (og geografisk) ytterpunkt i Namsenvassdraget, og selv om Majavatn geografisk ligger noe utenfor nedbørsfeltet synes de klimatiske verdiene å kunne representere større deler av Namsen.

Normalverdiene for Majavatn er satt opp i Fig. 4-1 A (temperatur) og Fig.4-1 B (nedbør) sammen med månedsmidlene i 1983. Middelttemperaturen og nedbørsnormalen for vekstperioden (1 mai - 1 oktober) er listet opp i tabell 4-1 sammen med målingene for 1981 og 1982. Arsmidlet i 1983 var lavere enn normalt, og i produksjonsperioden var middeltemperaturen 0.8°C under det normale. Nedbørmengden varierte mye gjennom året med en "tørr" vår og forsommer og "fuktig" sensommer og høst. Arsmidlet var nesten 40 % over normalen, og i vekstsesongen regnet det 47 % mer enn normalt.

Den spesifikke avrenningen i nedbørsfeltet er høyest i de nordvestre delene med over 70 l/sek. km^2 . Avrenningen avtar så gradvis mot øst, og øverst i Sanddølavassdraget (Nordli) er den nede i under 25 l/sek.km^2 (Engen 1974).

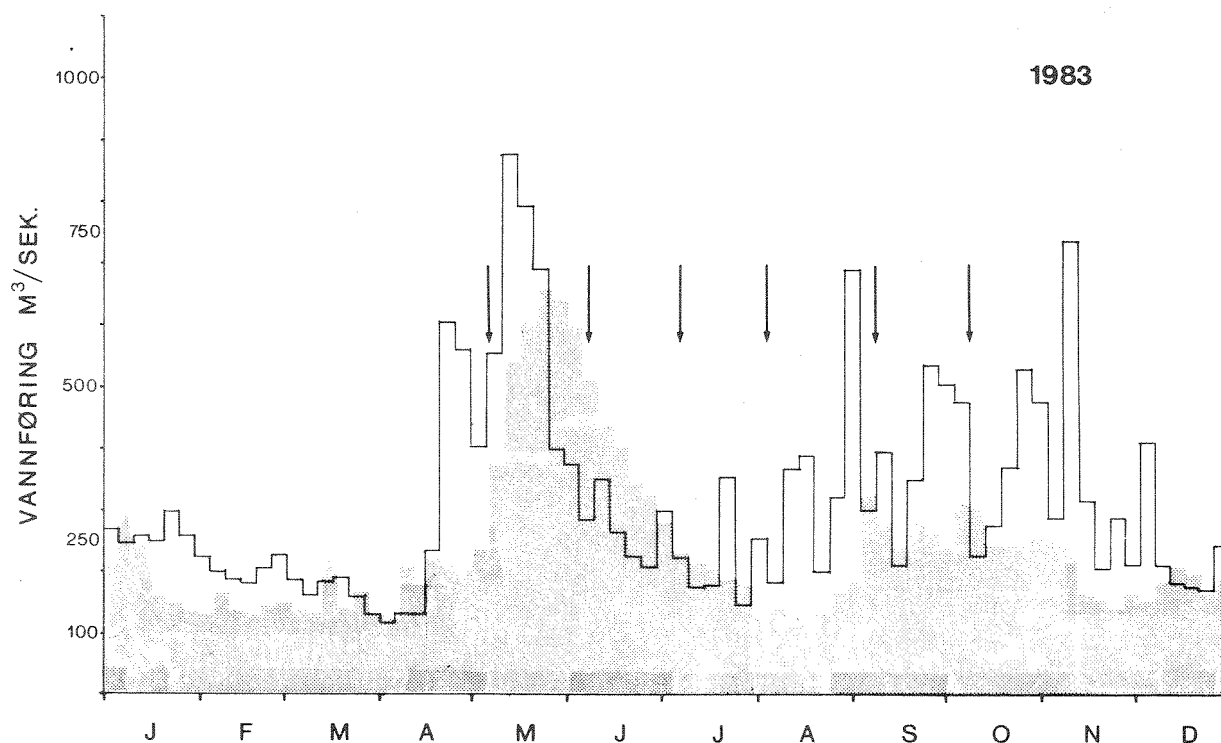


Fig.4-2. Vannføringen 1983 (pentadeverdier) i Namsen ved Bertnem, NVE-vannmerke nr. 1338. Middelvannføringen for årene 1969 - 1980 er skyggelagt. Pilene viser tidspunkter for prøvetaking.

Namsenvassdraget har vanligvis lavvannsperioder på ettervinteren og på sensommeren og med regelmessige høye vårflommer. Det forekommer imidlertid også hyppige høst- og vinterflommer av betydelige størrelser. Store nedbørmengder og vekslende temperatur, bl.a. mildvårsperioder om vinteren, er ofte årsaken til dette. Høyeste målte vannføring er $3500 \text{ m}^3/\text{sek}$ (21.11.1961).

Fig.4-2 viser vannføringen i Namsen ved Bertnem, 17 km oppstrøms målestasjon 7 (også oppstrøms Bjøra,6A). Middelerdiene er satt opp som pentadeverdier sammen med vannføringen i 1983. Alle dataene er oppgitt fra Hydrologisk avdeling, NVE. Arsmiddel (normalen) ved Bertnem er beregnet til $237 \text{ m}^3/\text{sek}$, mens middelerdien for 1981 var 245.5, for 1982 279 og for 1983 $315 \text{ m}^3/\text{sek}$. Det vil si henholdsvis 3.5 %, 18 % og 33 % over normalen. 1983 var forøvrig det vannrikste året som er registrert siden denne målestasjonen startet i 1964 (NVE i brev).

5. FYSISK-KJEMISKE VANNANALYSER

Fysisk-kjemiske vannprøver er samlet inn fra de forskjellige overvåkingsstasjonene i Namsenvassdraget. Prøvene er analysert på NIVA, hovedsakelig ifølge norske standardmetoder. Metodene er referert i Lien et al. (1983). For hver innsamlingsmåned, unntatt august og unntatt stasjonene 3A, 3B og 3C, ble det tatt parallelle prøver som er analysert ved Innherred kjøtt- og næringsmiddelkontroll på Steinkjer. Parallellanalysene er foreløpig sammenstilt av Dahl (1983).

Fysisk-kjemiske data analysert ved NIVA er vist i tabellene 5-1 og 5-2 og i figurene 5-1, 5-2, 5-3 og 5-4. Alle verdiene er gitt som tidsveide midler for perioden fra 1 mai til 1 oktober. I tabell 5-1 er disse verdiene listet opp for 1983, og i figurene 5-1 til 5-4 er de samme verdiene satt opp sammen med tilsvarende verdier for 1981 og 1982.

Tabell 5-1. Tidsveide middelkonsentrasjoner av fysisk-kjemiske parametre i Namsen. Tidsveide midler er beregnet for tiden 1 mai til 1 oktober 1983.

Stasjon	Sanddøla 5	Bjøra 6A	Myrelva M8	Namsen 7	Reina R9
pH	6.86	6.71	7.24	6.90	7.19
KOND	2.63	3.98	26.00	2.82	6.50
mS/m					
TURB	1.98	1.64	23.83	1.66	27.34
FTU					
COD-MN			18.8		8.8
mg/l					
TOT-P	8.5	7.4	346.9	6.36	86.9
µg/l					
LMR-P	0.7	0.9	168.3	0.8	18.7
µg/l					
TOT-N	235	267	2052	205	833
µg/l					
NO ₃ -N	47	82	836	55	241
µg/l					
NH ₄ -N			296.3		95.9
µg/l					
K			4.5		1.9
mg/l					

pH, ledningsevne og turbiditet i Sanddøla, Bjøra og nederst i Namsen viser små variasjoner fra år til år, og - muligens med unntak for Sanddøla - uten noen spesielle tendenser hverken til å avta eller øke. For Reina og Myrelva foreligger data bare fra 1983, og verdiene er høye, spesielt for turbiditet, men også for ledningsevne i Myrelva. Høye er også verdiene for organisk stoff og kalsium i begge disse sideelvene, særlig sett i forhold til de antatt naturlige bakgrunnsverdiene i disse delene av Namsenvassdraget (Fig.5-2). Bakgrunnsverdiene er skjønnsmessig vurdert ut fra analyse- resultatene fra 1981 og 1982 (Lien et al. 1983).

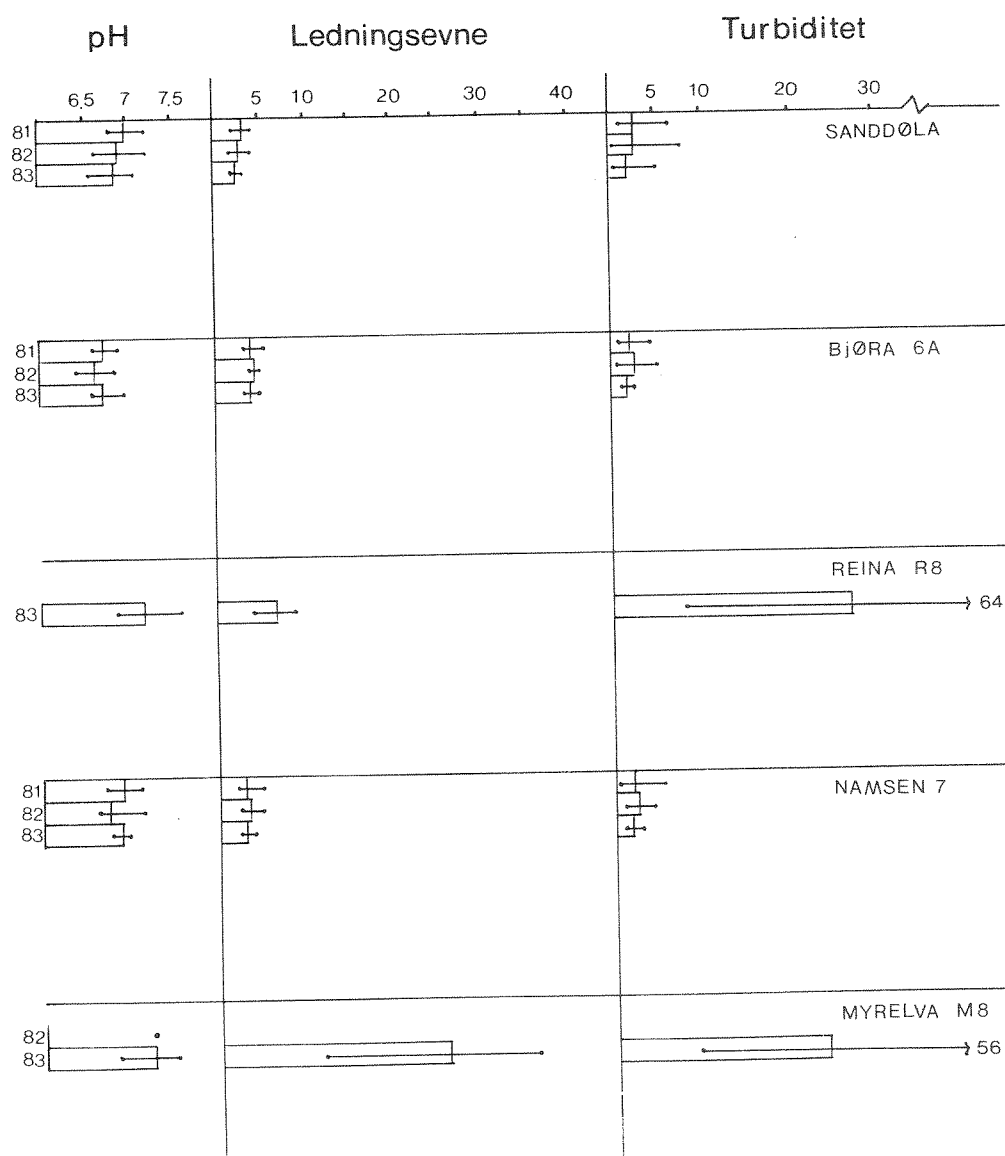


Fig. 5-1. Tidsveide middelkonsentrasjoner (1 mai - 1 oktober) av pH, ledningsevne (mS/m) og turbiditet (FTU) i Sanddøla, Bjøra, Reina, Namsen og Myrelva for årene 1981 til 1983. Maksimums- og minimumsverdier er vist ved horisontale linjer.

Næringssaltkonsentrasjonene på de enkelte prøvestasjonene er satt opp i Fig. 5-3 og 5-4 for henholdsvis fosfor- og nitrogenkomponenter. Fosforverdiene er illustrert i logaritmisk skala. Fosforkonsentrasjoner på totalt over 7 - 10 $\mu\text{g/l}$ betraktes som høye i rennende vann i Norge, og ofte vil dette bl.a. medføre uønsket begroing. Alle prøvelokalitetene, unntatt stasjon 7 i Namsen, har fosforkonsentrasjoner over 7 $\mu\text{g/l}$ i 1983. Vesentlig høyere var Myrelva med et middel på nesten 350 $\mu\text{g/l}$, men Reina var også sterkt overbelastet med 85 - 90 $\mu\text{g/l}$.

Analysene fra stasjon 5 i Sanddøla antydte en reduksjon i totalfosforkonsentrasjonene over de tre undersøkelsesårene. Det er ikke signifikante forskjeller mellom disse årene, men antagelsen støttes av flere andre forhold:

- Konsentrasjonen av løst molybdatreaktivt fosfor er også blitt sterkt redusert disse årene, men nedgangen er heller ikke her statistisk signifikant.
- Totalfosforkonsentrasjonene på de andre prøvestasjonene har ikke vist samme tendens. D.v.s. at systematiske påvirkninger som f.eks. vannføringsendringer eller analysevariasjoner ikke skulle ha forårsaket reduksjon bare for stasjon 5.
- Også nitrogenkonsentrasjonene (Fig. 5-4), pH, ledningsevne og turbiditet (Fig 5-1) på stasjon 5 viser reduksjoner, om enn meget små, fra 1981 til 1982 og 1983.

Disse mulige reduksjonene kan skyldes en avskjærende kloakkledning som ble satt idrift langs de nedre delene av Sanddøla i 1982.

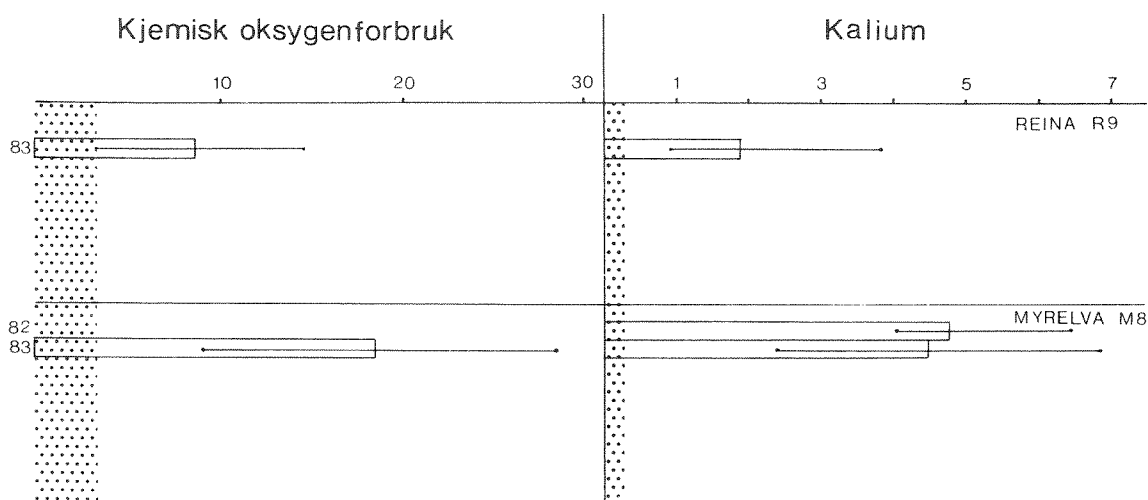


Fig. 5-2. Tidsveide middelkonsentrasjoner (1 mai - 1 oktober) av organisk stoff målt som mg O/l (permanganatoksydasjon) og kalium i mg/l i Reina og Myrelva i 1982 og 1983. Antatte bakgrunnsverdier er prikkmarkert, og maksimums- og minimumsverdier er vist ved horisontale linjer.

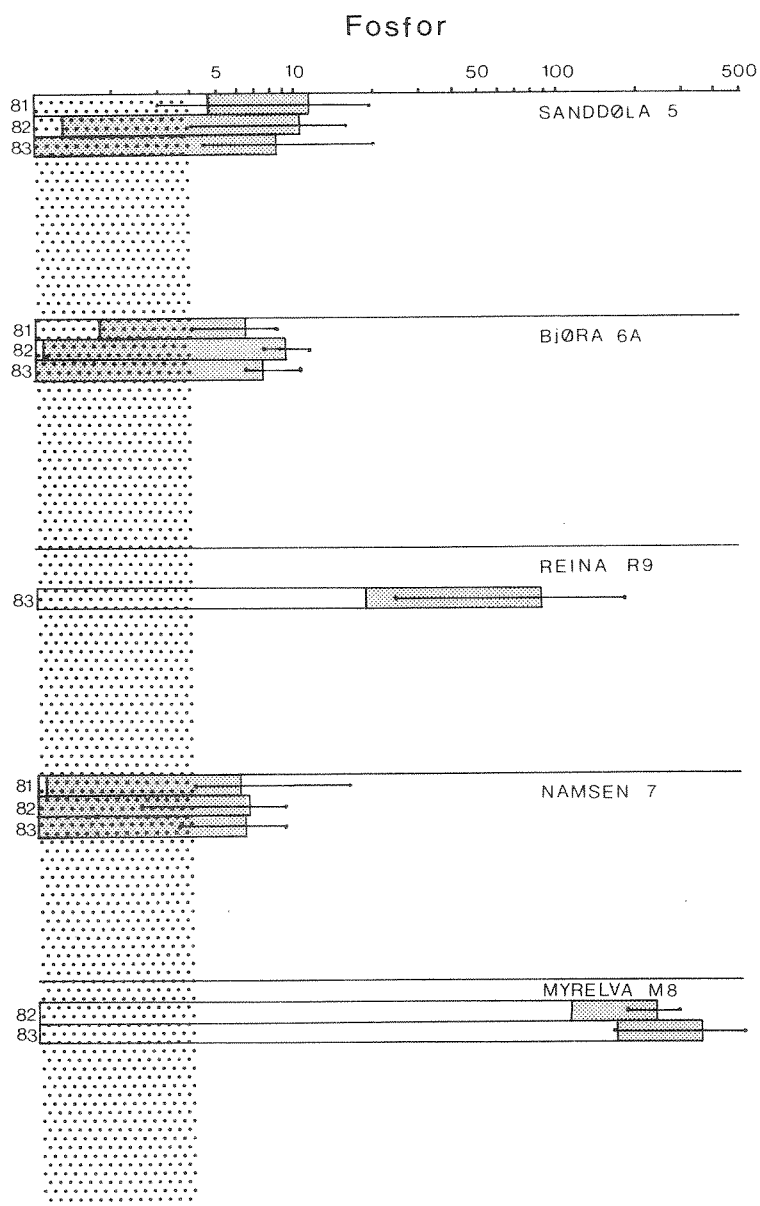


Fig. 5-3. Logaritmisk skala for tidsveide middelkonsentrasjoner (1 mai - 1 oktober) av totalfosfor (hele søylen) og løst molybdatreaktivt fosfor (åpen) i $\mu\text{g/l}$ for Sanddøla, Bjøra, Reina, Namsen og Myrelva for årene 1981 til 1983. Maksimums- og minimumsverdier (horisontale linjer) er vist sammen med antatt naturlig bakgrunnsnivå for totalfosfor (prikket).

Konsentrasjonene av nitrogenkomponentene - totalnitrogen, nitrat og ammonium - er vist i Fig. 5-4. Verdiene for Sanddøla, Bjøra og Namsen ligger på et "normalt" lavt nivå, mens Reina og særlig Myrelva har meget høye verdier for alle komponentene. Ammoniumkonsentrasjonene bør gis oppmerksomhet her. Ammonium (NH_4^+) opptrer i en likevekt med ammoniakk (NH_3) som har giftvirkninger på fisk i meget lave konsentrasjoner. Likevekten forskyves mot ammoniakk ved bl.a. økende temperaturer og økende pH over 7. Både Reina og Myrelva har pH over 7 og skadelige ammoniakk-konsentrasjoner kan ventes i varme perioder. Sporadiske målinger av ammonium i Namsen (7) viste verdier under deteksjonsgrensen ($> 10 \mu\text{g/l}$) for analysen.

De høye konsentrasjonene av kalium i Myrelva tyder på tilsig fra silo.

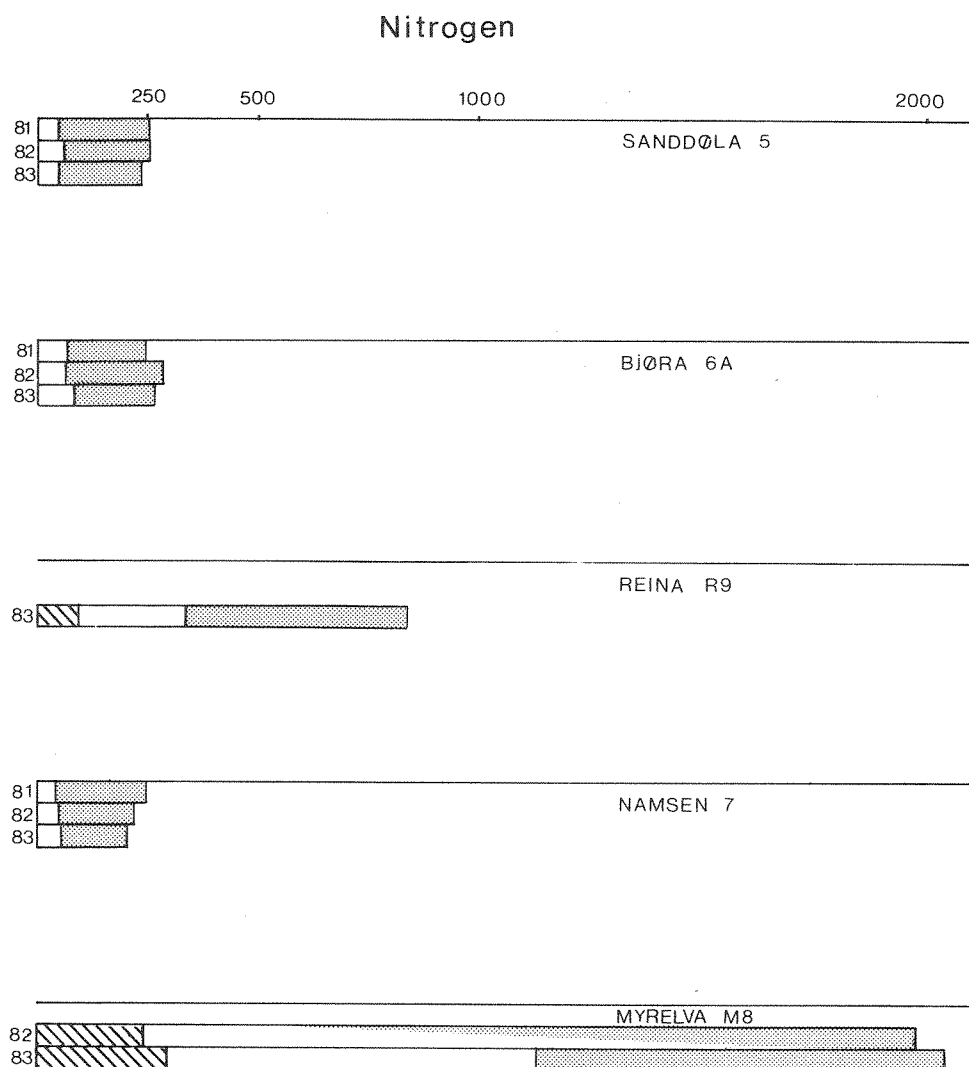


Fig. 5-4. Tidsveide middelkonsentrasjoner (1 mai - 1 oktober) for totalnitrogen (hele søylen), nitrat (åpen) og ammonium (skråskrevert) i $\mu\text{g/l}$ for Sanddøla, Bjøra, Reina, Namsen og Myrelva for årene 1981 til 1983.

Tabell 5-2. Tidsveide middelkonsentrasjoner for fysisk-kjemiske parametre i Namsen for perioden 1/5 - 1/10 1981, 1982 og 1983. Data for 1983 etter E. Iversen (pers. medd.)

Stasjon		Namsen 3A	Grøndalselva 3B	Namsen 3C
pH	81	6.77	6.41	6.80
	82	6.58	6.23	6.67
	83	6.65	6.22	6.73
KOND mS/m	81	2.39	4.45	2.27
	82	3.33	5.40	3.00
	83	2.29	4.79	2.60
TURB FTU	81	0.40	0.40	0.35
	82	0.90	0.68	1.09
	83	0.72	0.60	0.54
Ca mg/l	81	2.1	5.1	2.0
	82	2.5	5.7	2.2
	83	1.7	5.7	2.3
Mg mg/l	81	0.32	0.36	0.30
	82	0.47	0.41	0.41
	83	0.27	0.42	0.30
SO4 mg/l	81	1.6	12.1	2.1
	82	1.8	13.1	2.1
	83	1.4	13.1	2.2
Cu µg/l	81	5.2	8.4	4.0
	82	6.5	9.4	6.1
	83	2.2	6.4	4.2
Zn µg/l	81	11.2	13.0	11.1
	82	11.3	17.4	11.3
	83	5.0	17.7	7.9
Fe µg/l	81	58	74	42
	82	89	104	74
	83	66	71	45

Vannanalysene fra stasjon 3A og 3C i Namsen og 3B i Grøndalselva er samlet inn og analysert på NIVA på oppdrag fra Elkem A/S - Skorovas Gruber. Resultatene er satt opp i tabell 5-2.

Alle kjemiske komponenter samt ledningsevne og turbiditet var lavere på stasjon 3A i 1983 sammenlignet med 1982, og med unntak for jern var dette tilfelle også sammenlignet med 1981. Dette kan ha sammenheng med den ekstremt store vannføringen, og dermed stor fortykning i 1983. I Grøndalselva (3B) derimot, var kalsium-, magnesium-, sulfat- og sink-konsentrasjonene like høye eller høyere i 1983 sammenlignet med 1982 og 1981. Dette synes å gi utslag på spesielt kalsium- og sulfatverdiene i Namsen (3C) nedstrøms samløpet med Grøndalselva i 1983. Både i 1981 og 1982 sank konsentrasjonene av kalsium, magnesium, kobber og tildels sink mellom stasjonene 3A og 3C. Dette skyldes trolig fortykning av store mengder ionefattig vann fra Tunnsjøen (Lien et al. 1983). I 1983 derimot økte konsentrasjonene av disse komponentene mellom disse stasjonene. Det forekom visse uregelmessigheter i driften ved Skorovas Gruber i 1983. Dette kan ha forårsaket de høyere konsentrasjonene i Grøndalselva og i Namsen like nedstrøms samløpet med Grøndalselva.

Disse mindre uregelmessighetene ved Skorovas Gruber syntes å ha påvirket vannkvaliteten i Namsen. Nedleggelsen av gruven i løpet 1984 kan trolig få større innvirkninger på Namsen. Forholdene bør derfor overvåkes nøye både i 1984 og i årene fremover.

Som det fremgår av dette kapitlet er utsagnene på grunnlag av de fysisk- kjemiske parametrene meget usikre. Det kreves trolig store forskjeller mellom to prøvestasjoner, eller fra ett år til ett annet på samme stasjon, for å kunne stadfeste statistisk signifikante forskjeller mellom prøveseriene. Dette har sammenheng bl.a. med store naturlige variasjoner, et lite antall prøver, og usikkerheter både m.h.t. prøve- taking og analysering. Det burde derfor foretas en samlet vurdering av den statistiske utsagnskraften av overvåkingsparametrene.

6 FISK

8 fiskearter er registrert i Namsenvassdraget: Laks ("innlandslaks" og "sjølaks"), ørret (sjøørret og innlandsørret), røye, ørekyt, ål, trepigget stingsild, lake og skrubbe. Laks og sjøørret går opp i Namsen i tildels store mengder. Arlig fanges det i hele vassdraget over 20 tonn, mest laks, og Namsen rangerer som vår lakselv nummer 2 eller 3. Det finnes også en stamme av "innstengt" dverglaks i Namsen. Lokalt kalles den "småblank", og den er den eneste kjente "innstengte" laksestammen i verden som lever bare i rennende vann.

6.1 Fisk i Grøndalselva.

I 1983 ble det funnet både ørret og småblank (laks) i nedre del av Grøndalselva. Tidligere, frem til 1979, ble disse fiskeartene ikke registret her. I 1981 ble det analysert på kobber, sink og kadmium i lever og kjøtt fra ørret og småblank fra Grøndalselva. Verdiene var generelt lave (Lien et al. 1983). Tungmetallanalyser på ørret og røye i nærliggende innsjøer i Namsenvassdraget (Odd Skogheim pers. medd.) var med få unntak, i samme størrelsesorden som de fra Grøndalselva.

Småblanken og trolig også ørreten, har frivillig vandret opp fra Namsen og inn i Grøndalselva etter at forholdene ble levelige for fisk her i slutten av 1970-årene. En liten foss ca 1.5 km opp i Grøndalselva (UTM: UM 938 762) er en effektiv barriere for begge artene, og småblank som ikke fins høyere oppe i Grøndalsvassdraget (Berg 1981), må derfor ha kommet inn nedenfra. Observasjonene av småfisk i 1982 indikerer at en eller begge artene også har begynt å gyte i Grøndalselva.

Dersom metallkonsentrasjonene i elvevannet igjen skulle øke, har fisken mulighet for å vandre ned i Namsen. Tilstedeværelsen av både småblank og ørret nederst i Grøndalselva vil dermed være en god bio-indikator på vannkvaliteten i elva.

6.2. Fangststatistikk for laks og sjøørret.

Laksen er en meget følsom fiskeart som reagerer på små endringer i miljøet. Den er av den grunn godt egnet som indikator-organisme. Dens økonomiske betydning medvirker også til at befolkningen langs våre lakselver er spesielt oppmerksom på bestandsendringer, f.eks. laksedød, og rapporterer dette.

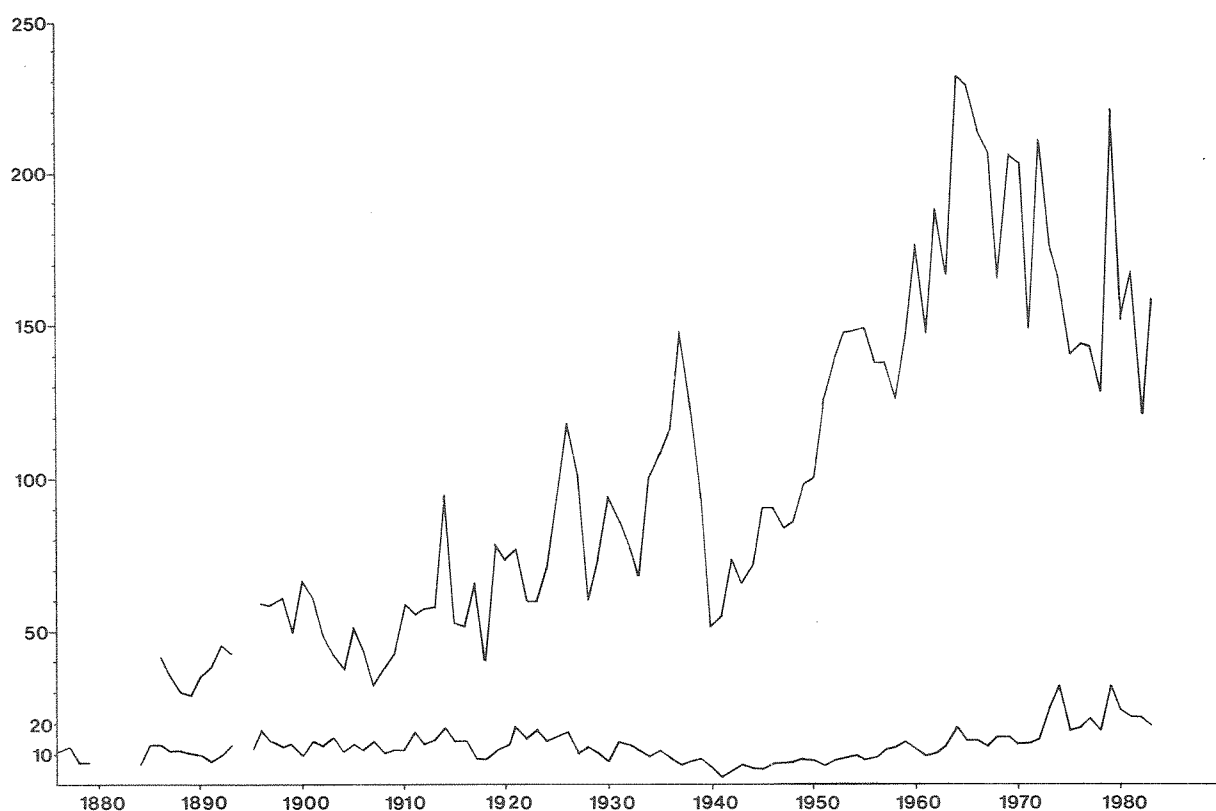


Fig. 6-1. Fangst i tonn av laks og sjøørret i Namsenvassdraget (nedre kurve) og i sjøområdene utenfor Namsen i tidsperioden 1876 til 1983. (Etter Statistisk Sentralbyrå 1970b, 1967, 1968 ...1982.)

Fangststatistikker for laks og sjøørret kan benyttes som en overvåkingsparameter for en rekke vassdrag. Det er imidlertid en del faktorer som påvirker fangststatistikken, og som ikke nødvendigvis har forbindelse med vannkvaliteten i vassdraget. Dette kan være utsettinger av lakseyngel eller andre kultiveringstiltak (laksetrapp), endrede fangstmetoder, eller andre menneskelige faktorer (skattlegging m.m.). Hvis man er oppmerksom på disse påvirkningene av fangstene er det mulig å benytte laksestatistikken til å oppdage endringer i et vassdrag. Fangststatistikker blir i alle tilfeller samlet inn av Statistisk Sentralbyrå. En annen stor fordel i overvåkingssammenheng er at man allerede har lange tidsserier å bygge på (Statistisk Sentralbyrå 1970b).

Figur 6-1 viser fangst av laks og sjørret i Namsenvassdraget i tidsperioden 1876 til 1983. Sjøfisket etter laks og ørret utenfor Namsen er også tatt med fordi dette fisket har innvirkning på elvefangstene, samtidig som spesielt sjøfisket har endret seg betydelig gjennom tidene. Dette er omtalt av Lien et al. (1983).

Laksestatistikken for 1983 viser en nedgang i elvefangstene i Namsen og en oppgang i sjøen utenfor sammenlignet med foregående år. Dette er begge endringer som ligger godt innenfor de årlige variasjonene de siste 30 årene. På bakgrunn av fangststatistikkene for laks og sjørret synes derfor ikke Namsenvassdraget å være utsatt for endringer som influerer negativt på fiskeproduksjon.

7. BAKTERIER

Bakterieundersøkelsene i Namsen har omfattet bestemmelser av kimtall, koliforme bakterier og termostabile koliforme bakterier. Prøvene er analysert etter membranfiltermetoden av Innherred kjøtt- og næringsmiddelkontroll i Steinkjer. Koliforme bakterier brukes som indikatororganismer for påvisning av fecale forurensninger. Koliforme bakterier er en samlebetegnelse på en rekke forskjellige bakterier som finnes i tarmen hos mennesker og andre varmblodige dyr, men som også kan forekomme i jord. Koliforme bakterier påvises ved 37° C. De termostabile koliforme bakteriene påvises ved 44° C. Dette er hovedsakelig tarmbakterien Escherichia coli, og de jordlevende formene er ikke med her.

Figur 7-1 viser tidsveide middelerverdier for koliforme bakterier, og i tabell 7-1 er geometriske middelerverdier for termostabile, koliforme bakterier listet opp. Bakterieprøvene i 1981 og tildels også i 1982 ble analysert uten, eller med for liten fortynning. Resultatmessig gir dette bare minimumsverdier. Tilsynelatende økninger i bakterietallene fra 1981-82 til 1983 for bl.a. stasjonene 5 og M8 (Fig. 7-1) er derfor ikke reelle. (Det kan til og med være en reduksjon i bakteriemengdene fra 1981-82 til 1983.)

Ifølge benyttede grenseverdier for koliforme bakterier ved NIVA og SIFF, var alle overvåkingsstasjonene i Namsenvassdraget sterkt- eller betydelig bakterieforurenset i 1983, og bare stasjon 7 i Namsen kunne karakteriseres som moderat påvirket i 1981 og 1982.

Namsen hadde moderate konsentrasjoner av bakterier ovenfor Grong (Lien et al. 1983), men større tilførsler av både termostabile- og koliforme bakterier kommer inn i Namsen fra Sanddøla (stasjon 5). Denne stasjonen hadde en høy tidsveide middelkonsentrasjonen av koliforme bakterier, og lokaliteten kan karakteriseres som betydelig til sterkt forurenset. Ca 300 m oppstrøms stasjon 5 kommer kloakken fra Tømmerås-bebyggelsen ut i Sanddøla, og dette forklarer de høye bakterie-konsentrasjonene. Like oppstrøms både kloakkutslippet og stasjon 5 ligger den mest benyttede badeplassen i Namsenvassdraget (Tømmeråshølen), men kvalitetskravene til badevannet kan ikke vurderes ut fra forholdene på prøvestasjon 5. En serie bakterieprøver ble derfor tatt like nedstrøms Tømmeråshølen i 1983. Månedlige prøver fra juni til oktober viste et tidsveid middel på 57 koliforme bakterier, og et geometrisk middel på 6 termostabile koliforme bakterier, begge per 100 ml vann. Det vil si at Tømmeråshølen har brukbare badeforhold m.h.t. bakterier (Statens institutt for folkehelse 1976). Denne delen av Sanddøla vil også kunne bli påvirket av planlagt vassdrags-

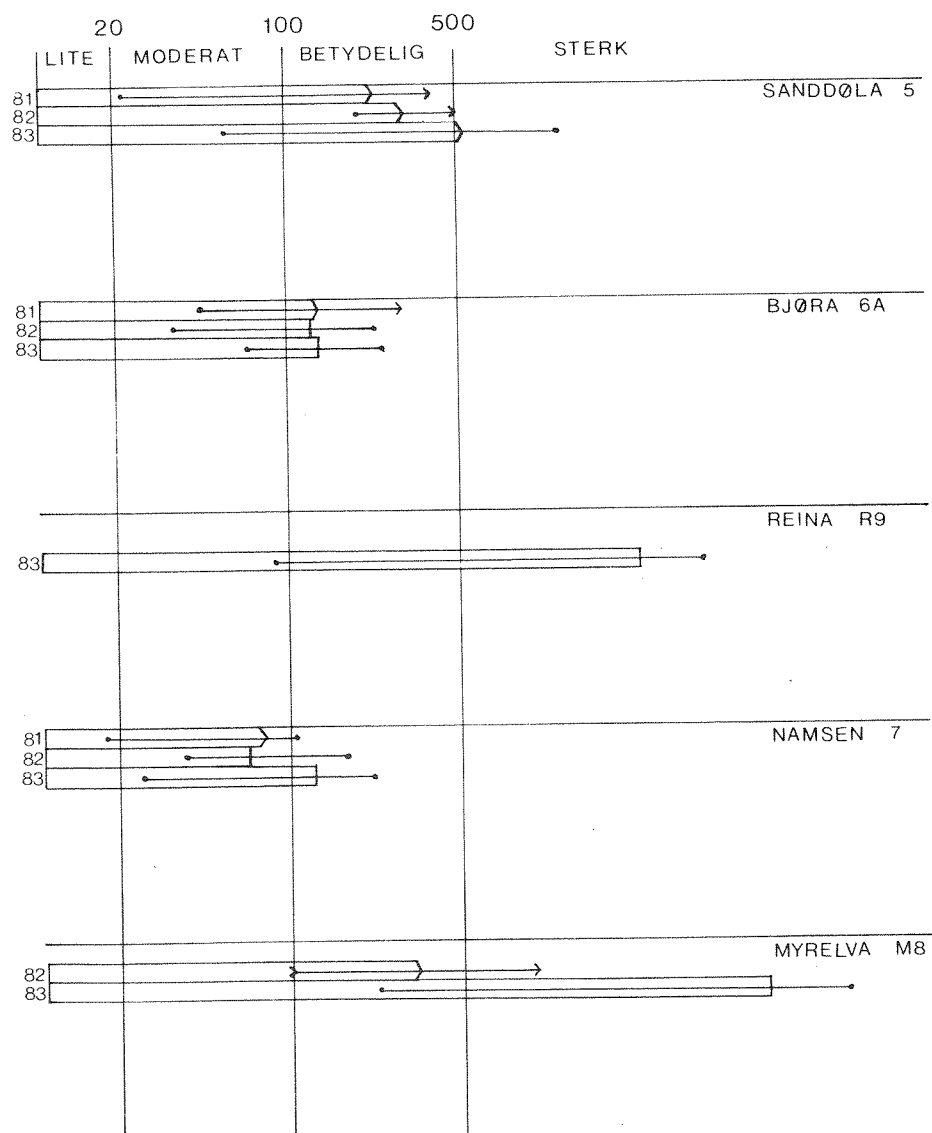


Fig.7-1. Tidsveide middelkonsentrasjoner med maksimum- og minimumsverdier fra 1 mai til 1 oktober 1981, 1982 og 1983 for koliforme bakterier i Namsenvassdraget. (Antall bakterier per 100 ml vann). Forurensningsgradering etter veiledende bruk ved SIFF og NIVA. Pilene viser minste maksimalverdier.

reguleringer, bl.a. ved redusert vannføring. En avskjærende kloakkledning ble satt i drift høsten 1982, men foreløpig har dette ikke vist noe utslag i bakteriemengdene (Fig 7-1, Tabell 7-1).

Prøvene fra Bjøra (6A) og nederst i Namsen (7) synes å være av omtrent samme størrelsesorden for koliforme bakterier disse tre årene (Fig 7-1), mens for termotabile bakterier var det noe større variasjoner, med de laveste verdiene i 1981 og de høyeste i 1982 (Tabell 7-1).

Tabell 7-1. Geometriske middelveier for termotabile koliforme bakterier i Namsenvassdraget fra mai til oktober 1981, 1982 og 1983.

Lokalitet (stasjonsnr.)	1981	1982	1983
Sanddøla (5)	> 31	> 100	75.5
Bjøra (6A)	8.5	23	10.5
Reina (R9)			> 188
Namsen (7)	4.0	14.5	11.5
Myrelva (M8)		> 500	> 487

Sideelvene Reina og Myrelva er sterkt bakterieforurenset, og Myrelva er den verste av disse. Den munner ut i Namsen nedenfor stasjon 7, og virkningene for de nederste delene av Namsen er derfor ikke kjent.

Noen langsiktige utviklingstendenser kan ikke vurderes på dette materialet, men eventuelle etterfølgende års overvåkingsundersøkelser kunne med tiden vise mulige endringer i bakteriemengdene.

LITTERATUR.

Berg, S. 1982a.

Sanddøla-Luru. Registrering av vann og avløp. Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk. (Notat)

Berg, S. 1982b.

Sanddøla-Luru. Registrering av vann og avløp. Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk. (Notat)

Brøndbo, O.J. 1981.

Vassdragsundersøkelse Søråa-Bjøra-vassdraget. Registrering av forurensningstilførsler fra den delen av nedslagsfeltet som ligger i Overhalla kommune. Prosjekt 8103. Rapport.

Dahl, I. 1983.

Parallellanalyser ved NIVA og byveterinærlaboratoriet i Steinkjer. Sammenstilling av overvåkingsdata fra Namsen, 1982-83. Norsk institutt for vannforskning (Foreløpig notat). O-8101507.

Engen, A. 1974.

Forureininga av Namsen. Hovedoppgåve ved Institutt for vassbygging. Norges Tekniske Høgskole.

Grande, M., Arnesen, R.T., Andersen, S. & Iversen, E.R. 1976.

Kontrollundersøkelser i vassdrag for Grong Gruber A/S. 1975. Norsk institutt for vannforskning. Rapport. O-120/69.

Grande, M. & Iversen, E.R. 1981.

Kontrollundersøkelser Skorovas Gruber 1980. Norsk institutt for vannforskning. Rapport. O-62042.

Grande, M. & Iversen E.R. 1982a.

Grong Gruber A/S. Kontrollundersøkelser i vassdrag. Resultater 1981. Norsk institutt for vannforskning. Rapport. O-69120.

Grande, M. & Iversen, E.R. 1982b.

Kontrollundersøkelser Skorovas Gruber 1981. Norsk institutt for vannforskning. Rapport. O-62042.

Iversen, E. & Johannesen, M. 1983.

Elkem A/S Skorovas Gruber. Program for beredskapstiltak ved nedlegging av driften. Norsk institutt for vannforskning (Notat). O-62042.

- Lien, L., Brittain, J.E., Gulbrandsen, T.R., Johansson, C., Løvik, J.E., Mjelde, M. & Sahlqvist, E.-Ø. 1983.
Namsenvassdraget. Basisundersøkelser 1981-1982. Statlig prog. forurensn. overv., Rapp. 113/83. SFT/NIVA, Oslo.
- Norges offentlige utredninger 1983.
Verneplan for vassdrag III. NOU 1983:41. Universitetsforlaget.
- Olje- og energidepartementet 1980.
Verneplan II for vassdrag. St.prp.nr. 77 (1979-80).
- Sivertsen, B. 1982.
Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvassdraget 1981. Med oversikt over undersøkelsene i 1962-1981. (Stensil)
- Snekvik, E. & Aass, P. 1972.
Skorovas Gruber: Drensvannets virkninger på fisket i Staldvika og Tunnsjø. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. (Notat)
- Statistisk Sentralbyrå 1967 1968 ...1982.
Laks og sjøaufiske 1966 1967...1981. Norges offisielle statistikk.
- Statistisk Sentralbyrå 1970b.
Laks og sjøaufisket i elvane 1876 - 1968. Norges offisielle statistikk.
- Statens institutt for folkehelse 1976.
Kvalitetskrav til vann. Drikkevann - Vann for omsetning - Badevann. Sosialdepartementet. Statens trykksakekspedisjon.
- Aarmo, T.H., Brøndbo, P. & Prestvik, B. 1980.
Høylandsvassdraget. Orientering om naturforhold, arealfordeling, hydrologi, kloakkforhold, utslipp og avrenning fra landbruket, søppelplasser, vannforsyning, fiskeinteresser og rekreasjon. Rapport.



Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

**luft og nedbør
grunnvann
vassdrag og fjorder
havområder**

Overvåkingen består i langsiktige undersøkelser av de fysiske, kjemiske og biologiske forhold.

Hovedmålsettingen med overvåkingsprogrammet er å dekke myndighetenes behov for informasjon om forurensningsforholdene med sikte på best mulig forvaltning av naturressursene.

Hovedmålet spenner over en rekke delmål der overvåkingen bl.a. skal:

gi informasjon om tilstand og utvikling av forurensningssituasjonen på kort og lang sikt.

registrere virkningen av iverksatte tiltak og danne grunnlag for vurdering av nye forurensningsbegrensende tiltak.

påvise eventuell uheldig utvikling i resipienten på et tidlig tidspunkt.

over tid gi bedre kunnskaper om de enkelte vannforekomsters naturlige forhold.

Sammen med overvåkingen vil det føres kontroll med forurensende utslipp og andre aktiviteter.

For å sikre den praktiske koordineringen av overvåkingen av luft, nedbør, grunnvann, vassdrag, fjorder og havområder og for å få en helhetlig tolkning av måleresultatene er det opprettet et arbeidsutvalg.

Følgende institusjoner deltar i arbeidsutvalget:

**Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF)
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt (FHI)
Norges Geologiske Undersøkelser (NGU)
Norsk institutt for luftforskning (NILU)
Norsk institutt for vannforskning (NIVA)
Statens forurensningstilsyn (SFT)**

Overvåkingsprogrammet finansieres i hovedsak over statsbudsjettet. Statens forurensningstilsyn er ansvarlig for gjennomføring av programmet.

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter blir publisert i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institutter rettes til Statens forurensningstilsyn, Postboks 8100, Dep. Oslo 1, tlf. 02 - 22 98 10.