



O-92099

Tiltaksorientert overvåking av

Lenavassdraget

Generell vurdering av forurensningsgrad
basert på de biologiske forhold,
juli og oktober 1992



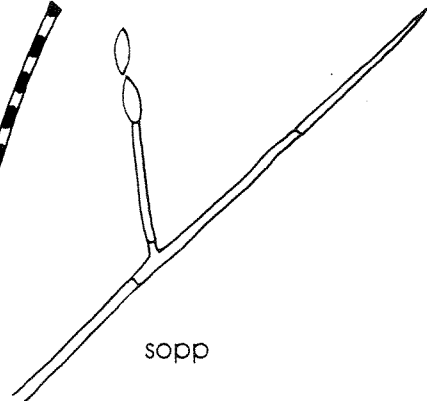
bunndyr



alger



bakterier



sopp

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.: 0-92099	Underrn.:
Løpenr.: 2881	Begr. distrib.:

Hovedkontor Postboks 69, Korsvoll 0808 Oslo 8 Telefon (47 2) 18 51 00 Telefax (47 2) 18 52 00	Sørlandsavdelingen Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (47 41) 43 033 Telefax (47 41) 44 513	Østlandsavdelingen Rute 866 2312 Ottestad Telefon (47 65) 76 752 Telefax (47 65) 76 653	Vestlandsavdelingen Thormøhlensgt 55 5008 Bergen Telefon (47 5) 32 56 40 Telefax (47 5) 32 88 33	Akvaplan-NIVA A/S Søndre Tollbugate 3 9000 Tromsø Telefon (47 83) 85 280 Telefax (47 83) 80 509
--	---	--	---	--

Rapportens tittel: Tiltaksorientert overvåkning av Lenavassdraget. Generell vurdering av forurensningsgrad basert på de biologiske forhold, juli og oktober 1992.	Dato: mars 1993	Trykket: NIVA 1993
	Faggruppe: Vassdrag	
Forfatter(e): Gøsta Kjellberg	Geografisk område: Oppland	
	Antall sider: 19	Opplag:

Oppdragsgiver: Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernnavdelingen	Oppdragsg. ref. (evt. NTFN-nr.): Torbjørn Østdahl
--	--

Ekstrakt: Biologiske befaringsundersøkelser ble gjennomført i juli og oktober 1992. Disse viste at forurensnings-situasjonen har blitt betydelig bedre etter Aksjon Mjøsa 1977-81 og de tiltak som ble gjort fra og med 1987. Det er likevel ennå problemer på lange strekninger i hovedelva og i flere av de mindre tilrennende elver og bekker. På bakgrunn av de ulike brukerinteresser som er knyttet til Lena må tilførslene av forurensinger reduseres og minstevannføringen økes dersom vannkvaliteten skal bli akseptabel.

4 emneord, norske

1. Lenaelva
2. Biologiske undersøkelser
3. Tidsutvikling
4. Behov for tiltak

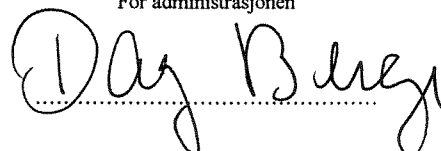
4 emneord, engelske

1. Lena river
2. Biological monitoring
3. Trend
4. Need for action

Prosjektleder



For administrasjonen



ISBN 82-577-2303-7

Tiltaksorientert overvåkning av Lenavassdraget.

**Generell vurdering av forurensningsgrad basert på de biologiske forhold,
juli og oktober 1992.**

Dato	Januar 1993
Prosjektleder:	Gøsta Kjellberg
Medarbeidere:	Torleif Bækken Jarl Eivind Løvik Sigurd Rognerud Randi Romstad

FORORD

I forbindelse med Mjøsprosjektet i 1971-1976 ble det gjort biologiske befaringer i de større tilløpselvene til Mjøsa. Lenaelva ble undersøkt i august 1975. Målsetningen med undersøkelsen i 1992 var å beskrive dagens situasjon og å registrere effektene av tiltakene under Mjøsaksjonen i 1976-81 og de tiltak som har blitt gjort fra og med 1987. Det var også hensikten at resultatene fra undersøkelsen skal danne basis for en overvåkning av utviklingen i vannkvaliteten i framtiden. Slike etterundersøkelser eller utviklingsanalyser har også blitt gjort i Lågen (1985-87) , Gausa (1989-91) og Hunnselva (1981-87). I 1992 ble lignende undersøkelser gjort i Moelva, Brumunda, Flagstadelva, Svartelva og Vikselva.

Undersøkelsen i Lena ble kontraktsfestet den 13 april 1992. Fylkesmannen i Oppland, Miljøvern-avdelingen har stått som oppdragsgiver og Torbjørn Østdahl har vært kontaktperson. I april 1992 påla SFT Toten Industrier AS å utføre en enkel biologisk befaring av Lena i forbindelse med utslipp av forurenset vann med høy temperatur fra Potetmelfabrikken ved Lena sentrum. NIVA's Østlands-avdeling har gjort denne befaringen og prosjektet, som ble kontraktsfestet den 19 juni 1992, er inkludert i denne rapporten. Daglig leder ved Potetmelfabrikken Torgeir Seim har vært kontaktperson.

Gösta Kjellberg ved NIVA's Østlandsavdeling har vært ansvarlig for prosjektet. Torleif Bækken og Randi Romstad (NIVA,Oslo) har bearbeidet henholdsvis bunndyr og begroing. Bearbeiding av data og rapportskrivning er gjort ved NIVA's Østlandsavdeling.

Ottestad 20 januar 1993.

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	FORMÅL - KONKLUSJONER - TILRÅDNINGER	1
1.1	Formål	1
1.2	Konklusjoner	1
1.3	Tilrådninger.....	2
2.	INNLEDNING	3
3.	MATERIALE OG METODIKK	4
4.	RESULTATER OG DISKUSJON	10
4.1.	Forurensningssituasjonen i juli 1992	10
4.2.	Effekter av Toten Industriers utslipp av oppvarmet avløpsvann til Lenaelva i oktober 1992	12
4.3.	Utvikling av forurensningssituasjonen i 1992 jevnført med forholdene i 1975.....	14
5.	LITTERATUR - REFERANSER.....	16
6.	VEDLEGG	17

1. FORMÅL - KONKLUSJONER - TILRÅDNINGER

1.1 Formål

Målsetningen med de biologiske befaringsundersøkelsene i Lenavassdraget i 1992 var å:

- klarlegge nåværende forurensningssituasjon.
- kvantifisere påvirkningsgraden og peke ut elvestrekninger som fortsatt har for stor belastning.
- vurdere effektene av Toten Industrier AS's utslipp av oppvarmet driftsvann til elva.
- registrere endringer i den generelle vannkvaliteten siden første halvdel av 1970-årene.
- se disse endringer i lys av utførte tiltak.
- fremskaffe referansemateriale som basis for en ny befaringsundersøkelse i fremtiden slik at eventuelle utviklingstrender kan dokumenteres.

1.2 Konklusjoner

- Forurensningssituasjonen i Lenaelva har blitt betraktelig redusert etter Aksjon Mjøsa 1977-81 og de tiltak mot forurensning som er iverksatt f.o.m. 1987.
- Tidligere var det en betydelig forsøpling i og langs vassdraget. Nå har det skjedd en påtagelig forbedring og dette kan for tiden ikke karakteriseres som noe stort problem.
- Det gjenstår likevel forurensningsproblemer i Lenavassdraget.
- Ved befaringen i juli var lange strekninger av hovedelva og flere av de mindre tilrennende elver/bekker utsatt for forurensningsbelastning. Påvirkningsgraden varierte fra moderat til markert. Det var stor nærings saltbelastning og til en viss grad også tilførsel av lett nedbrytbart organisk stoff som skapte forurensningseffektene.
- Kloakkvann fra lekkasjer, overvannsledninger og overløp i de kommunale ledningsnett og utslipp fra Chipsfabrikken ved Skreia skapte de største forurensningsproblemer, noe som ble forsterket pga. stort vannuttak til jordbruksvanning.
- Kloakkutslipp fra spredt bosetting bidro til markert forurensning i enkelte mindre bekker.
- Da kloakkvannutslippene står sentralt, får vi regne med at vassdraget i betydelig grad er belastet med tarmbakterier og virus (se kap.3. Forurensningsgrad og klasseinndeling).
- Synlige effekter av silopressaft og/eller husdyrgjødsel ble ikke registrert ved befarings tidspunktet.
- Effekter av vann med lav pH dvs. forsureningsskader på flora og fauna ble ikke registrert i vassdraget.
- Det var indikasjoner på at hovedelva mellom Kloppen og Gunnerød nedstrøms Lena sentrum var påvirket av utslipp som ga gifteffekter.
- Utslipet fra Potetmelfabrikken ved Lena sentrum i oktober forurenset Lenavassdraget sterkt på en 5 km strekning. På denne elvestrekning var det masseutvikling av heterotrof begroing og klare skadeeffekter på bunndyrsamfunnet.
- Skadeeffekter fordi at utslippsvannet hadde høy temperatur ble ikke registrert.
- Det er utslippet fra Potetmelfabrikken som for tiden har størst skadeeffekt på vassdraget.

1.3 Tilrådninger

For at vannkvaliteten i Lenaelva skal bedres og forurensningstransporten til Mjøsa reduseres er det påkrevet med:

- betydelig reduksjon i utslippet av lettnedbrytbart organisk stoff fra Potetmelfabrikken ved Lena sentrum.
- effektiv drift og kontroll av de tiltak som allerede er satt i verk. Det er viktig at renseanleggene drives optimalt og at kloakkvannet når frem til anleggene. Økt tilknytning av avløpsvann til de kommunale renseanleggene samt forbedring av kloakkledninger/pumpestasjoner står sentralt. Anleggene (septiktanker o.l.) i forbindelse med spredt bebyggelse må også jevnlig kontrolleres og forbedres. Lokalt anbefales også skjerpet kontroll med sig fra gjødselkjellere og silokommer.
- biotopforbedring i de kanaliserte deler av hovedvassdraget. Dette vil øke elvens selvrensepotensial og forbedre levevilkårene for fisk.
- økt minstevannføring og bedre rutiner for vannuttak til jordvatning. Magasinmulighetene må utnyttes bedre og det må tas mer hensyn til resipient- og fiskeinteresser.

2. INNLEDNING

Lenaelvas nedbørfelt er på 291,7 km² og avvanner deler av Østre Toten og Vestre Toten kommuner. Jord og skogsområdene dominerer med henholdsvis 42 og 49 % av det totale arealet. Hoveddelen av skogs- og myrområdene finnes i de sørlige høgereliggende deler av feltet. De vestlige deler av feltet har en vekslende av skog- og jordbruksområder. De største jordbruksområdene er konsentrert i de sentrale deler (Kolbu, Lena) og nordøstligste områder (Kraby, Skreia).

De kvartære avsetninger i nedbørfeltet er av beskjedne mektighet, og det er berggrunnen som er avgjørende for arealfordelingen. I de sørlige og sørøstlige områder har vi grunnfjellsbergarter (gneis, granitt), mens de kambriske bergarter (skifer, kalkstein) forekommer i de sentrale deler (Kolby, Skreia).

Den midlere vannføring ved Lenaelvas utløp er 4,5 m³/sek. Årsvariasjonen er karakterisert av stor flom om våren (opp mot 40 m³/sek) og regnflommer om høsten. I lange perioder om sommeren er vannføringen oftest mindre enn 0,3 m³/sek.

Det bor ca. 11500 innbyggere i feltet. Ca 3300 bor i fem tettsteder (Bøverbru, Kolbu, Lena sentrum, Sletta og Skreia), resten av befolkningen bor i klyngebebyggelse og spredt.

Det knytter seg en rekke brukerinteresser til Lenavassdraget. Det er uttak av vann til vannverk og jordbruksvanning. Det er to kraftstasjoner ved Skreia. Vassdraget benyttes som resipient for diffuse kilder og fra tre større og flere mindre industribedrifter, samt fra fire kommunale renseanlegg. Elva er oppvekstområde for mjøsørret og mjøsharr og har dessuten lokale fiskestammer bl.a en storvokst ørretbestand på strekningen Kolbu- Lena sentrum. Den lokale fiskeforening setter årlig ut ørretunger i vassdraget og det er bygget tre fisketrapper i hovedelva.

Det har i den senere tid jevnlig oppstått problemer å tilfredstille alle disse brukerbehovene med påfølgende konflikter. Problemene er vanligvis størst om sommeren og i tørrværsperioder med stort uttak til jordbruksvanning. Da overskrides resipientkapasiteten på enkelte strekninger og levevilkårene for fisk forringes betraktelig. Det er ønskelig å tilfredsstille samtlige brukerinteresser. Dette innebærer en reduksjon i forurensningene og en økt minstevannsføring. Det er tidligere utarbeidet en simuleringsmodell angående utnyttelsen av regulert vann i Lenavassdraget (Tjomsland 1986). Lenavassdraget sammen med Hunnselva er de Mjøselvene som er mest forurenset av næringssalter (Kjellberg og medarbeidere 1992). Målsetningen med undersøkelsen er, ved siden av de som er nevnt i forordet, også å peke på de forhold som må forbedres for at elvas tålegrenser ikke skal overskrides for de viktigste brukerinteressene.

3. MATERIALE OG METODIKK

Floraens og faunaens produksjonsstruktur dvs. kvalitative og kvantitative sammensetning i et vassdrag viser som regel et mer nyansert bilde av produksjonskapasitet og forurensnings-påvirkning enn hva som fremkommer bare ved analyser av vannkjemien. Dette har sammenheng med at biologien gir et bilde av de forhold som vassdraget utsettes for gjennom en lengre tidsperiode (Skulberg 1968, Wilhm 1972). Dessuten er som oftest organismene i vannmassene og i bunnområdene mer følsomme parametre enn de kjemiske, som først og fremst indikerer situasjonen nettopp i det aktuelle prøvetakingsøyeblikket (Wilhm 1972). Videre er det:

- den biologiske responsen (masseutvikling av høyere planter og alger, heterotrof begroing, artsforskyvning innenfor fiskepopulasjonene, fiskedød, vond lukt osv.) på forurensninger som oftest har størst praktisk interesse og som rent visuelt gjør seg gjeldende.
- ved siden av tilført organisk materiale fra nedbørfeltet (aloktont organisk materiale), produksjon av vekster (primærprodusenter) og hvirvelløse dyr (primærkonsumenter) som utgjør hovedgrunnlaget for et vassdrags fiskeproduksjon.

Vi har benyttet oss av samme metodikk som ble brukt ved befaringen sommeren 1975. Vi har da mulighet til å jevnføre situasjonen i de to år og dokumentere evt. vannkvalitetsforandringer.

For å få en forståelse av de faktiske forhold og årsak/virkning i et vassdrag, er det nødvendig med omfattende og fortløpende prøvetakinger såvel fysisk/kjemisk som biologiske gjennom en lang tidsperiode, noe som vi som regel ikke har anledning til ved enklere resipientvurderinger. Ved en mer generell biologisk befaringsundersøkelse som her har blitt utført bedømmes vannkvalitet og forurensningsgrad utifra feltobservasjoner av begroingsorganismer og bunndyr. Det legges særlig vekt på forekomst evt. fravær av gode indikatororganismer, dvs. organismer eller populasjoner som er følsomme ovenfor forurensningstilførsler eller evt. andre inngrep. Vannets utseende, skumdannelse, lukt osv. tillegges også vekt. Et stort antall lokaliteter undersøkes og ved behov gjennomgås hele elve-/bekkestrekninger. I Lenaelva har vi undersøkt 60 lokaliteter og mer inngående befart ca. 8 km elve-/bekkestrekninger. Som regel tar vi ut enkelte prøver av bunndyr og begroingsorganismer for videre analyse i laboratoriet. Metodikken er bare ment å gi en tilnærmet og mer generell vurdering. Fordelene med en generell biologisk befaringsundersøkelse er at lange elvestrekninger kan undersøkes på kort tid til en rimelig kostnad.

For at resultatene skal bli mer oversiktlige og almenpraktisk anvendbare er alvestrekninger inndelt i fire hovedvannkvalitetsklasser (klasse I til klasse IV) på bakgrunn av den foreliggende biologiske status og forurensningsgrad med hensyn til saprobiering og eutrofiering. Det er lagt spesiell vekt på fiskeforhold

og mer hygieniske aspekter, dvs. drikkevanns- og rekreasjonsaspekter. De ulike klasser og overgangsoner er markert med farger så forurensningssituasjonen generelt kan vises på et kart. For mer inngående informasjon vises til Kjellberg og medarbeidere (1985). Forsuringssituasjonen blir vurdert ved bruk av fasttsittende alger og bunndyr som indikator etter metode gitt av Lindstrøm (1992), Engblom og Lingdell (1983) og Raddum og Fjellheim (1984).

FORURENSNINGSGRAD OG KLASSEINDELING.

Inndelingen nedenfor er fremkommet ved en strengere vurdering og forenkling av saprobiesystemet som er oppstilt av dansken Fjerdingsstad (1960). For mer inngående informasjon og vurderingsnorm for innsjøer vises til Kjellberg og medarbeidere (1985).

Klasse I (blå farge):

Elve- eller bekkestrekninger som **ikke eller i liten grad er påvirket** av forurensningstilførsel .

Naturlige eller tilnærmet naturlige forhold, dvs. rentvannsforhold . Flora og fauna er sammensatt av arter som normalt burde foreligge for en slik elvestrekning, som regel stabile biologiske forhold uten større svingninger fra år til år. Høy mineraliseringsgrad av organisk stoff, høyt oksygeninnhold i såvel vannmassene som i bunnsubstratet. **Hygienisk sett som regel god vannkvalitet. Gode livsvilkår for laksefisker.** (Klasse I er nærmest å jevnføre med den katharobe sonen i Fjerdingsstads system).

1) Benyttes nedbørfeltet av beitedyr, eller det finnes bever, tilføres vassdraget som regel fekale bakterier som kan påvirke vannkvaliteten, særlig i mindre vassdrag.

Områder innenfor denne klasse, men med høy humuspåvirkning eller med **markert forsurening**, er betegnet med brune tverrstreker. Disse områdene karakteriseres av lav bufferkapasitet (alk. < 0,1 mekv/l), lav pH (<5,5), ikke forekomst av forsuringssømfindtlige organismer, **lav produksjon**, og ved at **fiskens reproduksjonsmuligheter er blitt dårligere eller helt umuliggjort (pH <4,8)**. I enkelte tilfeller er fisken helt slått ut. I mange tilfeller er det betydelig forekomst av trådformete grønnalger, særlig *Mougeotia spp.* og enkelte arter i slektene *Microspora* og *Binuclearia* langs disse strekninger.

Klasse I-II betegner en overgangssone med liten til moderat påvirkning.

Forholdene er stort sett som for klasse I, men både flora og fauna er noe rikere (bl.a. økt fiskeproduksjon) på grunn av en viss tilførsel av organisk stoff og næringssalter. Denne tilførsel kan være forårsaket enten av reguleringsinngrep (utvaskingseffekter s.k. demningseffekter i ovenforliggende magasin og endret vannregime), begrenset jordbruksaktivitet og/eller kloakkutslipp fra spredt bebyggelse og/eller renseanlegg. **I direkte tilknytning til utslipp av fekal natur (boligkloakk, gjødsel) er vannet rent lokalt hygienisk sett som regel utilfredsstillende (>100 termostabile coliforme bakterier pr. 100 ml) og da spesielt ved lavvannsføring.** (Denne klasse kan nærmest regnes til den oligosaprobe sone i Fjerdingsstads system).

Klasse II (grønn farge):

Elve- og bekkestrekninger der en **moderat og påvisbar påvirkning** gjør seg gjeldende. Påvirkningen har for det første ført til et økt næringsgrunnlag (tilførsel av organisk materiale og næringssalter) og dermed økt plante- og dyreproduksjonen (eutrofiering). Rent lokalt i direkte tilknytning til utslippssteder med lett nedbrytbart organisk stoff (kloakk, næringsmiddelindustri, silo og gjødsel), kan det være noe

visuelt fremtredende heterotrof begroing (sopp, bakterier og protozoer). Oksydasjon og mineralisering av organisk stoff er allikevel relativt fullstendig. Som regel er det gode oskygenforhold i såvel bunnsubstratet som i vannmassene. **Livsvilkårene for laksefisk (bl.a. økt nærings-grunnlag) er gode og gir økt fiskeavkastning. Dersom det foreligger utslipp av fekal karakter, er vannet hygienisk sett ikke egnet som drikkevann uten omfattende rensing.**

Strekninger med **markert eller stor eutrofieringspåvirkning**, dvs. overgjødning, er markert med røde tverrstreker. Disse områder kjennetegnes ved at det:

- i strømvassnutt periodevis er masseuttvikling av en eller flere algearter og/eller langskuddsplanter (elodeider) som danner tette "vegetasjonstepper" over store bunnarealer. Dette gjelder særlig elve- og bekkestrekninger med stor lystilgang.
- i mer stilleflytende partier er markert vekst av høyere vegetasjon (makrofytter).

Disse forhold medfører **forandringer i de øvrige organismesamfunn, påvirker fiskens gytemuligheter samt medfører vanskeligheter ved utøvelse av fiske og annen bruk av vannforekomsten** (bl.a. risiko for oversvømmelse ved at elve/bekke-løpet vokser igjen av høyere akvatisk vegetasjon, luktulemper når liten vannføring medfører tørleggelse og forråtnelse samt at løsevegen algebegroing fester seg på garn og andre fiskeredskaper). I visse tilfeller kan også algeveksten bidra til vond smak på fisken. (Klasse II er nærmest å regne til den oligosaprobe sonen i Fjerdingsstads system, men med en mer markert betoning av overgjødningseffekten.)

Klasse II-III betegner en overgangssone med moderat til markert påvirkning. Forholdene er som for klasse II, men innslaget av visuelt fremtredende heterotrof begroing (s.k. lammehaler og lignende) er mer markert, dvs. økt organisk belastning (saprobiering). Bl.a. kan nedsatt oksygentilgang i bunnsubstratet bidra til **noe dårligere reproduksjonsforhold spesielt for laksefisker.** (Denne klasse kan nærmest henføres til Fjerdingsstas Y-mesoaprobe sone).

Klasse III (gul farge):

Elve- og bekkestrekninger der en **markert forurensningspåvirkning (eutrofiering og saprobiering)** forekommer. Her er det blant alger og høyere vegetasjon et rikt innslag av heterotrof begroing (sopp, bakterier og protozoer) som er visuelt fremherskende (s.k. "lammehaler") og da spesielt i tilknytning til utslippsstedene. Oksygeninnholdet i bunnlagene kan ved lav vannføring i kombinasjon med høy vanntemperatur være strekt redusert. Oksygeninnholdet i vannmassene er da vanligvis <5 mg/l. Flora- og faunasammensetningen er forskjøvet mot mer motstandsdyktige arter (saprophiler og saproxener) og individantallet av enkelte av disse arter er som oftest stort. Ustabile biologiske forhold med store og raske svingninger bl.a. kan sopp- og bakterieveksten bli mer markert om vinteren. Oksydasjonen og

mineraliseringen av nedbrytbart materiale er ikke fullstendig, og det er rikelig med aminosyrer. Vond lukt foreligger av og til. **Laksefisk kan oppholde seg innenfor området, men reproduksjonsmulighetene er begrenset. I enkelte tilfeller kan det være meget stor fiskeproduksjon på disse stedene. Av og til kan det være lukt- og smaks-forringelser på fiskekjøttet. Da forurensningskilden eller -kildene er av fekal art, er det rikelig med tarmbakterier (>500 koliforme pr. 100 ml), og vannet er fra et hygienisk synspunkt utilfredsstillende og ikke brukbart til drikkevann eller badevann uten omfattende rensing, og i visse tilfeller er det heller ikke egnet til badevann eller til vanning av grønnsaker og frukt. (Klassen er nærmest å henføre til den a- og b-mesosaproben sonen i Fjeldingstads system).**

Klasse III-IV betegner en overgangssone med markert til sterk påvirkning. Forholdene er som nevnt ovenfor, men den organiske belastning medfører tidvis oksygenbrist og hydrogensulfidutvikling i bunnlagene (sort belegg under steiner). En meget markert oksygenreduksjon kan også oppstå i vannmassene (3-5 mg O₂/l). Som regel direkte luktulemper. Det er **ikke reproduksjonsmuligheter for laksefisk. Der forurensningskildene er av fekal art, er vannet hygienisk sett utilfredsstillende som for klasse III.** (Den Y-polysaproben sonen i Fjeldingstads system er den som nærmest stemmer overens med denne klasse).

Klasse IV (rød farge):

Sterkt forurensset (saprobiert) elve- eller bekkestrekning med masseutvikling av visuelt fremtredende heterotrofe organismer som bakterier, sopp og protozoer. Forråtnelsesprosesser dominerer og gir opphav til påtagelige luktulemper. Som regel er det oksygenfrie tilstander i bunnssubstratet hvor hydrogensulfid og jernsulfid er fremherskende (sort belegg under steiner). Også oksygeninnholdet i de frie vannmasser er som oftest sterkt redusert, ofte <3 mg O₂/l, og i visse perioder, spesielt i mer stilleflytende partier, kan det være anarobe forhold, dvs. total oksygenbrist og betydelige luktproblemer. Floraen og faunaen består av et fåtall spesifikke arter (saprobionter) som oftest opptrer i meget stort individtall. Langskuddsplanter (elodeider) og kortskuddsplanter (isoetider) savnes som regel helt. Ustabile biologiske forhold med store svingninger. En visuelt markert begroing av bakterien *Sphaerotilus natans* og/eller soppen *Leptomitia lacteus*, samt i visse tilfeller soppen *Fusarium aquaeductum* (surt miljø) er som regel vanlig og setter sitt preg på elvestrekningen. **Laksefisk kan det bare være i disse områder når vannføringen er høy eller når påvirkningen av en eller annen grunn er mindre (lav temperatur, sesongbetonet utslipp, osv.). Fiskedød forekommer som regel fra tid til annen. Hygienisk sett er vannkvaliteten høyst utilfredsstillende og dette gjelder også for de fleste andre bruksformål.**

Områder innenfor klasse IV, der høyere organismeliv er mer eller mindre helt utslått, samt der fisk ikke kan overleve, er markert med svarte tverrstreker i det røde feltet. Det kan her dreie seg om kraftig organisk belastning med total oksygenmangel eller utslipp/produksjon av organiske stoffer med direkte

giftvirkning (H_2S , NH_3 osv.). (Klasse IV tilsvarer nærmest den a- og b-polysaprobe sonen i Fjerdingsstads saprobiesystem).

Når det gjelder utslipp (først og fremst fra industri) av uorganisk art, som regel i form av salter, er det betydelig vanskeligere å stille opp noe system, idet utslippets kvalitet i høy grad varierer fra industriaktivitet til industriaktivitet. Det er derfor ikke gjort noe forsøk på mer inngående inndeling i denne sammenheng, men to typer påvirkning kan henføres til følgende hovedkategorier:

Kategori I: Sone hvor det høyere organismelivet er helt eller delvis utslått på grunn av utslipp av mer akutt toksisk art (lav pH, cyanid, visse metallsalter, osv.). Områder med direkte toksisk påvirkning er markert med svarte tverrstreker (jevnfør klasse IV ovenfor).

Kategori II: Sone hvor utslipp ikke medfører noen større forandring av de herskende tilstander, men der en markert biokonsentrasjon, bioakkumulasjon og eventuelt også biomagnifikasjon av f.eks. tungmetaller eller andre miljøgifter kan ventes å skje i organismene og som på lengre sikt kan medføre alvorlige konsekvenser. Disse områder er markert med svarte prikker i fargefeltet.

Endelig er det viktig å understreke at forurensningssituasjonen i et vassdrag, ved siden av variasjoner i utslippsmengde, også varierer med både vannføring og årstid. Ved høy vannføring blir påvirkningen oftest mindre merkbar, mens selv meget små forurensningsmengder ved ekstremt lavvann kan få betydelige skadevirkninger. Forurensningssituasjonen et år med rikelig nedbør kan derfor være en annen enn et år med sparsom nedbør. En mild vinter eller spesielt varm sommer gir en annen påvirkning enn en kald osv.. Videre er flere typer av påvirkning sesongbetonet, og her kan bl.a. silopressaftutslippene nevnes. Mindre vassdrag kan f.eks. under silosesongen og umiddelbart etter betegnes som sterkt forurenset (Klasse IV), mens de under resten av året kan ha nesten helt upåvirkede tilstander (klasse II). Som eksempel kan vi her nevne forholdene i Steinsengbekken på Nes i 1973 (Mjærum 1974).

4. RESULTATER OG DISKUSJON

4.1 Forurensningssituasjonen i juli 1992.

Lange strekninger av hovedelven og flere av de mindre tilrennende elver/bekker var moderat eller moderat til markert forurenset av næringssalter og til en viss grad lettredbrytbart organisk stoff. Kloakkvann fra spredt bebyggelse inklusive lekkasjoner/overløp i det kommunale ledningsnett samt utslipp fra de kommunale renseanlegg og Chipsfabrikken ved Skreia skapte de største forurensningsproblemene. Det ble ikke registrert direkte skadeeffekter som følge av utsig fra silo og gjødselkjellere. Begrenset silonedleggelse pga. den tørre forsommeren, har sannsynlig bidratt til dette. Noen forsuringspåvirkning har heller ikke kunnet dokumenteres. Forurensningseffektene ble forsterket pga. stort vannuttak til jordbruksvanning som minsket elvens selvrensningsevne.

Forurensningssituasjonen i 1992 og i 1975 er vist i figur 1. I juli var lange strekninger av hovedelva og flere av de mindre tilrennende elver/bekker utsatt for forurensninger som ga klare negative effekter. Påvirkningsgraden ble vurdert som moderat eller moderat til markert. Det var økt næringssalttilførsel og til viss grad også tilførsel av lettredbrytbart organisk stoff som bidro til å gi disse forurensningseffekter. Direkte forsuringseffekter dvs. skadeeffekter på flora og fauna som følge av surt vann ble ikke registrert. De sørlige områder av vassdraget der berggrunnen utgjøres av gneis og granitt er trolig ømfintlig ovenfor forsuring, mens resten av vassdraget er kalkrikt og således godt buffret mot forsuring. I de øverste deler av Slukelva, Olterud/Sagelva, Skjersjøelva, Lenaelva, Homla og Brandelva ble det registrert forsuringsomfintlige dyregrupper som døgnfluer tilhørende slektene *Baetis*, *Ephemerella* og *Heptagenia* samt steinfluen *Isoperla sp.*

Stor næringssalttilførsel skapte kraftig algevekst (masseforekomst av den trådformete grønnalgen *Cladophora glomerata*) særlig i Bøvra på strekningen Narum-Kolbu, i bekken nedstrøms Sveom, samt i hovedvassdraget fra Lena sentrum ned til utløpsoset i Mjøsa. Størst algeforekomst var det på elvestrekningen Skreia - utløp i Mjøsa. På enkelte strekninger var det også stor forekomst av kiselalger og blågrønnalger som gjorde steinene glatte og sleipe. Dette var særlig utpreget i hovedelva på strekningen Kolbu - Lena sentrum.

Visuelt fremtredende heterotrof vekst ("lammehaler" og lignende) ble påvist i enkelte av de mindre bekkene, men ikke i hovedvassdraget unntatt i direkte tilknytning til større utslippssteder som f.eks. ved renseanlegget ved Lena sentrum og Chipsfabrikken ved Skreia.

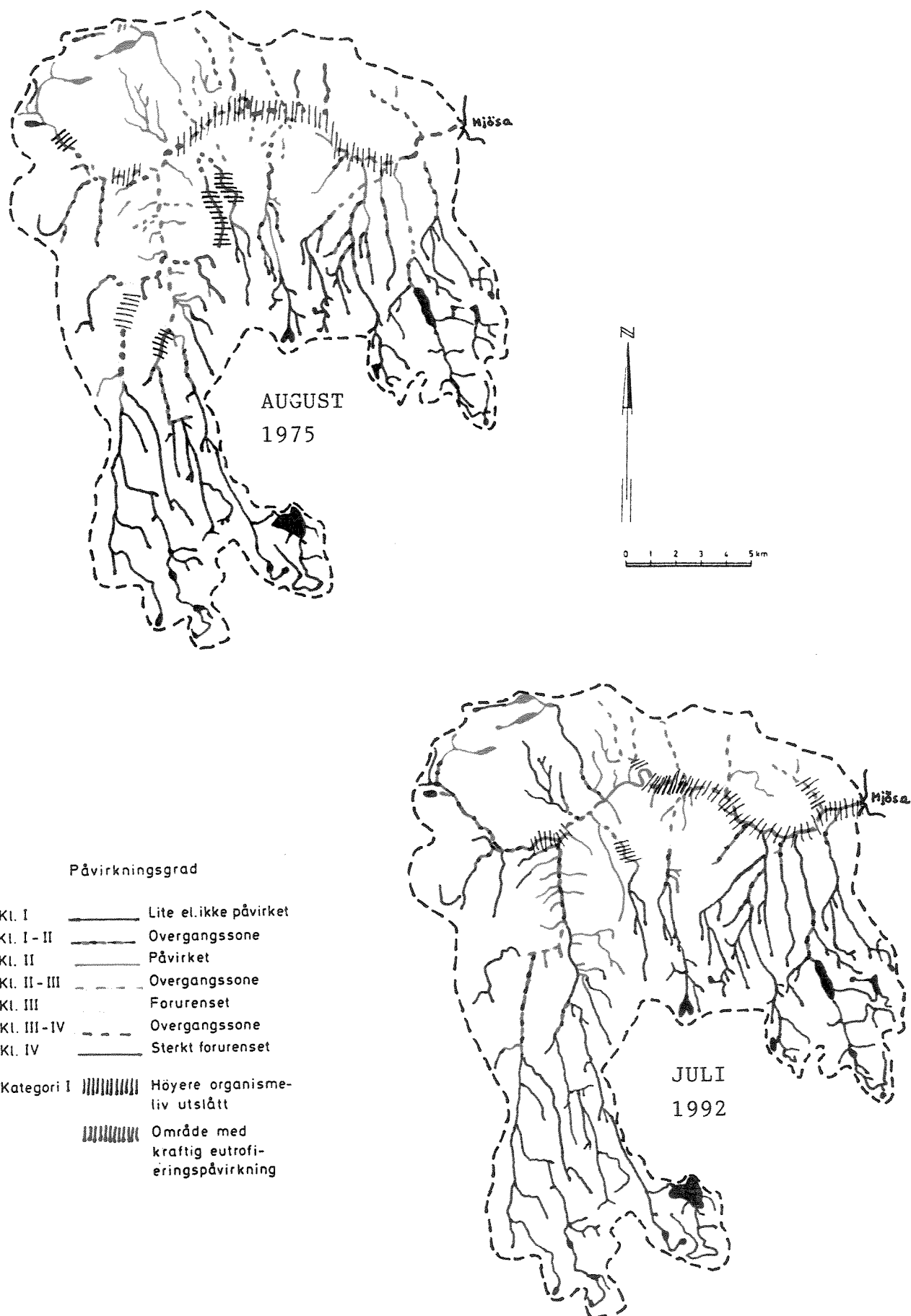


Fig. 1. Forurensningssituasjonen i Lenaelva i august 1975 og juli 1992 basert på de biologiske forhold.

Markerte effekter av silopressaft og/eller husdyrgjødsel ble ikke registrert. Her må vi likevel poengtere at det var lav siloaktivitet i området pga. den ekstremt tørre forsommeren. Derimot bidro kloakkutslipp fra spredt bosetting til markert forurensning lokalt i enkelte av de mindre bekkene.

Hovedårsaken til de forurensningseffekter som ble påvist var utsig (overløp/lekkasjer) av kloakkvann og overvann fra kommunale kloakksystem/reuseanlegg og spredt bebyggelse, samt utslipp fra Chips-fabrikken ved Skreia. Tømmervanningen ved Sagbruket ved Skreia bidro også til forurensningen.

Ved økt vannføring vil mye av de registrerte forurensningseffekter reduseres og ved normal sommervannføring kan det meste av vassdraget sannsynligvis betraktes som lite til moderat påvirket. Ytterligere reduksjon av forurensningstilførslene og økt minstevassføring står derfor sentralt om en skal redusere forurensningen i Lenaelva.

4.2. Effekter av Toten Industriens utslipp av oppvarmet avløpsvann fra potetmelfabrikken ved Lena i oktober 1992.

I driftssesongen utgjør utslipp av lettnedbrytbart organisk stoff fra Potetmelfabrikken ved Lena sentrum et betydelig forurensningsproblem i berørte deler av Lenaelva. Skadeeffekter pga. at utslippsvannet hadde høy temperatur ble ikke registrert.

Den 23. oktober, med full produksjon ved Potetmelfabrikken ved Lena sentrum, ble det foretatt en mer inngående undersøkelse av effektene av utslippet på berørte del av Lenaelva.

Det ble da gjort en biologisk befaring av hovedelva på strekningen fra Håjen til utløpsoset i Mjøsa, en strekning på ca 12 km. Ved befaringen ble det samlet inn bunndyr- og begroingsprøver fra fire lokaliteter for nærmere analyse i laboratoriet. En lokalitet ved Håjen dam ble benyttet som referanselokalitet. Resultatene av kartleggingen (i hovedvassdraget ved befaringstidspunktet) er vist i figur 2. Primærdata er gitt i tabell I og II i vedlegget bak i rapporten.

Undersøkelsen viste at utslippet fra fabrikken påvirket Lenaelva betydelig på en strekning av ca 5 km fra utslippet ved Lena sentrum ned til Krabyskogen industriområde. På denne elvestrekningen var elven klart forurenset med masseutvikling av sopp (særlig soppen *Leptomitus lactens*) og bakterier som gav skadeeffekter på bunndyrsamfunnet. Mer forurensningsømfintlige bunndyr som steinfluelarver og enkelte døgn- og vårfluelarver ble ikke funnet eller var kraftig redusert i antall.

Reproduksjonsmulighetene for ørret ødelegges på grunn av tidvis oksygensvikt i bunnsubstratet.

Da utslippet er sesongbetont og i hovedsak skjer i vinterperioden rekker det ikke å utvikle seg noe typisk samfunn av mer tolerante arter som er vanlig i en mer permanent forurensningssituasjon.

Langs elvestrekningen fra Krabyskogen ned mot Mjøsa skjer det en selvrensning og ved Skreia var det lite synlig sopp- og bakterievekst. Elvestrekningen fra Krabyskogen til Skreia bedømmes som markert påvirket og strekningen Skreia - Mjøsa som moderat til markert påvirket. Noen direkte temperatureffekter som medførte skade på organismelivet ble ikke registrert.

Ved årsskiftet 1992/93 var det en lengre driftsstans ved Potetmelfabrikken. Den 16. januar -93 ble det foretatt en enkel befarings av hovedelva fra Lena sentrum til utløpsoset i Mjøsa. All synlig sopp- og bakterievekst var da borte fra elvebunnen og vannkvaliteten var betraktelig bedre på strekningen Lena sentrum - Skreia. På strekningen Skreia - Mjøsa var forholdene i stort sett like de forhold som ble registrert i oktober -92.

Utslipet fra Potetmelsfabrikken utgjør for tiden det enkeltutslipp som medfører størst skade på Lenavassdraget. Hovedproblemet med utslippet er at det inneholder næringssalter og lett nedbrytbart organisk stoff som effektivt omsettes i elven og skaper gode betingelser for sopp- og bakterievekst. Dette er til skade for det øvrige organismelivet i elva og bl.a. forringes reproduksjonsmulighetene for ørreten, dvs. at tålegrensen overskrides.

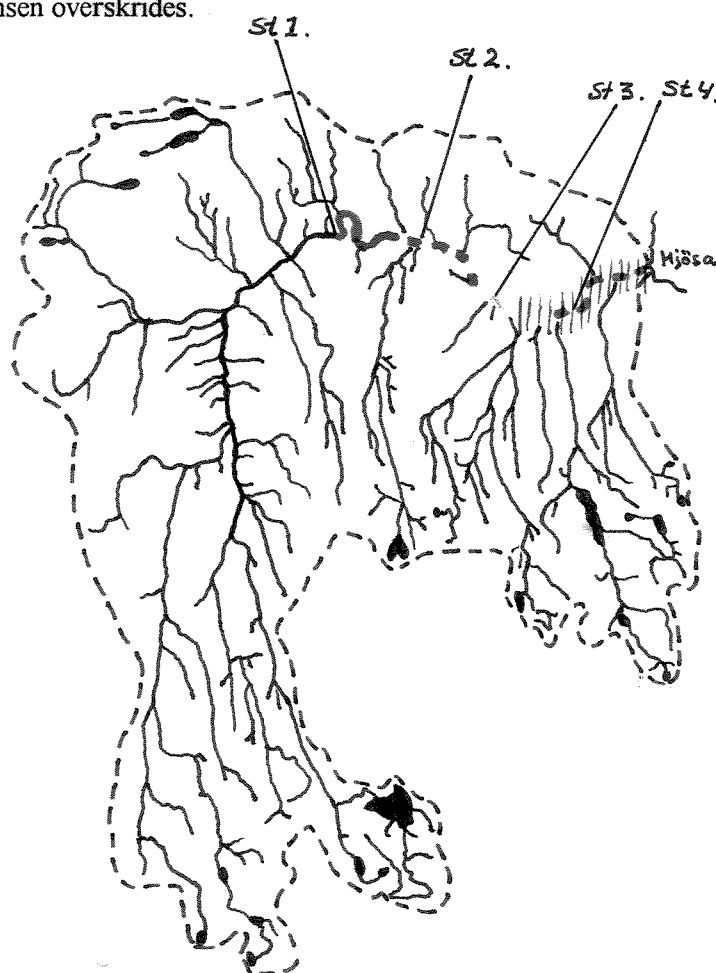


Fig.2 Forurensningssituasjonen i Lenaelva på strekningen Lena sentrum - utløp Mjøsa den 23.oktober 1992.

4.3 Utvikling av forurensningssituasjonen jevnført med forholdene i 1975.

Det har skjedd klare forbedringer av vannkvaliteten i Lenaelva siden 1975. Forurensningstransporten til Mjøsa jevnført med situasjonen i 1975 er nå også redusert. Dette viser at de forurensningsbegrensende tiltak som er satt i verk siden 1977 har hatt klart positive effekter. Likevel er det fortsatt forurensningsproblemer og brukskonflikter i vassdraget, særlig i lavvannføringsperioder og i driftsperioden for Toten Potetmelfabrikk.

Både i 1975 og i 1972 ble de biologiske befaringsundersøkelsene utført ved ekstremt lav vannføring som resultat av lengre tørrværsperioder og uttak av vann til drikkevannsforsyning og jordbruksvanning. Dette gjør at resultatene fra de to tidspunkter kan direkte sammenlignes (Fig.1). Resultatene viser at de forurensningsbegrensende tiltak som er utført i nedbørfeltet til Lenaelva f.o.m. 1977 har hatt en klar positiv effekt på vannkvaliteten i vassdraget. Før Mjøsaksjonen var mange av de bekkene som tilrenner Lenaelva og nedre deler av Brandelva og Homla sterkt forurenset av særlig silopressaft, men også av gjødselutslipp og boligkloakk fra spredt bebyggelse. Tidligere var det her også stor halmlutningsaktivitet ved et flertall gårdsanlegg. Våtbasert halmlutning er nå forbudt. Årlig ble det rapportert om fiskedød i disse områder. I juli 1992 ble det ikke observert utslipp av silopressaft eller gjødselsig av betydning og de fleste bekkene inkl. Brandelva og Homla var lite eller moderat påvirkede av forurensningstilførsler. Fiskebestanden har også økt i de seinere år som resultat av en forbedret vannkvalitet. Dette viser at tiltakene ovenfor punktkildene i jordbruket har vært effektive. Problemer oppstår likevel av og til ved uhell bl.a. har gjødselporter gått i stykker slik at store gjødselmengder har gått ut i vassdraget. Sist dette skjedde var i 1991.

Den kanalisering som er gjort har sannsynlig bidratt til å minske arealavrenningen fra dyrket mark (minsker faren for oversvømming), men har på den andre siden også reduisert elvens selvrensningsevne og forringet levevilkårene for ørreten. Biotopforbedrende tiltak er nødvendige på disse strekningene.

De kommunale kloakkutslippene fra Skreia, Hoff, Lillo, Lena sentrum, Kolbu og Bøverbru skapte tidligere betydelige forurensningseffekter på berørte elve/bekkestrekninger. Bygging av renseanlegg ved Lund/Rud ved Brandelva, Kolby, Lena sentrum, Krabyskogen industriområde og Skreia ved hovedvassdraget samt overføring av kloakken fra Bøverbru til renseanlegget på Raufoss har til stor grad redusert denne forurensning. Likevel tilføres vassdraget fortsatt en hel del urensset kloakk fra det kommunale kloakkssystem ved lekkasjer og overløpsvann. Særlig i lavvannføringsperioder vil dette bidra til uønskede forurensningseffekter (se kap.4.1.). Rehabilitering av dårlig kloakknnett og økt minstevassføring vil redusere dette problemet.

Utsig av kloakk- og gråvann fra spredt bosetting inklusive skoler og alders/behandlingshjem o.l. med dårlige kloakkløsninger eller dårlig drevne renseanlegg utgjorde tidligere et stort problem særlig i

områder med klyngebebyggelse der de mindre vassdragene var sterkt forurenset av kloakkvann. Her kan vi nevne områder som Bilitt, Festivitetsområdet, Hoff, Lillo, Lensbygda, Narum og Rud. Flere av de berørte bekker var i begynnelsen av 1970-årene så belastede at det ikke var levelig for fisk.

I dag har forholdene blitt betraktelig bedre og flere av bekkene er igjen fiskeførende.

Tilknytting til kommunale renseanlegg og forbedrede enkeltløsninger i kombinasjon med tvungen septiktømtømming har bidratt til bedringen. Skjerpet kontroll fra kommunens side i forbindelse med septiktømming er likevel fortsatt påkrevet da enkelte hushold fortsatt tilføres vassdraget urensset kloakkvann, noe som kan føre til skadeeffekter ved lavvannføring i de mindre bekkene. Flere eksempler på dette ble registrert i juli 1992 (se kap.4.1.).

Tidligere var Lenavassdraget i betydelig grad påvirket av industrielt avløpsvann. De største forurensningskildene var Toten Potetmelsfabrikk og Chipsfabrikken. I driftssesongen var berørte deler av hovedvassdraget til dels sterkt forurenset. Vinterstid var det masseutvikling av sopp og bakterier fra Lena sentrum helt ned til utløpsoset i Mjøsa. Dette har bl.a. ført til at fiskeforekomsten har gått radikalt tilbake på denne strekningen. Lokal påvirkning ble også registrert etter utslippene fra slakteriet ved Rud, meieriet ved Kolbu og Trådtrekkeriet ved Skreia.

Utslipet fra slakteriet på Rud og meieriet på Kolbu er nå tilkopleet renseanlegg. Chipsfabrikken og Trådtrekkeriet ved Skreia har i den seinere tid også fått effektiv rensning. Dette har begrenset forurensningstilførselene betraktelig med forbedret vannkvalitet som resultat. Potetmelsfabrikken ved Lena sentrum har også redusert sine utslipp, men her går det fortsatt ut så store forurensningsmengder, særlig av lettnekbrytbart organisk stoff, at elven i driftsperioden er påtagelig forurenset langs hele strekningen nedstrøms fabrikkutslippet, dvs. at ca 1 mil av Lenaelva blir berørt (se kap. 4.2.). For tiden er det dette utslipp som skaper størst forurensningseffekt i vassdraget. Reduksjon av utslippene fra Potetmelsfabrikken vil derfor ha stor betydning for vannkvaliteten i nedre del av Lenaelva.

Det gjenstår således fortsatt forurensningsproblemer i Lenavassdraget og for å tilfredsstill de ulike brukerinteresser som er knyttet til Lena må tilførselene av forurensninger reduseres og minstevannføringen økes dersom vannkvaliteten skal bli akseptabel.

5. LITTERATUR - REFERANSER

- Engblom,E. og P.E.Lingdell. 1983. Bottenfaunaens användbarhet som pH-indikator. Rapport från Statens Naturvårdsverk nr. 1741. 181 s.
- Fjerdingsstad,E. 1960. Forurensning af vandløp biologisk bedømt. Nordisk Hygienisk Tidsskrift. Vol. XLI, sid. 149-196.
- Kjellberg,G., S.Rognerud og O.Gillund. 1985. Basisundersøkelse i Trysil-elva 1981-1984. NIVA-rapp., løpenr.1816. 103s.
- Kjellberg,G. 1992. Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver. Årsrapport for 1991. NIVA-rapp. 490/92. løpenr. 2762. 41s.
- Lindstrøm,E-A. 1992. Tålegrenser for overflatevann. Fastsittende alger. NIVA-rapp., løpenr. 2805. 49s.
- Mjærum,E. 1974. Forurensninger i et landbruksområde, Ringsaker kommune, Hedmark. Årsrapport 1974. Fremdriftsrapport nr. 6. Rapport fra Norges Landbrukshøgskole. 80s.
- Raddum,G. og A. Fjellheim. 1984. Acidification and early warning organisms in freshwater in Western Norway. Verh. Internat. Verein. Limnol. 22.
- Skulberg, O.M. 1968. Noen eksperimentelle undersøkelser av selvrensingsprosesser. Grunnforbøttring, Nol.21 (1968) No.1-2: 25-37.
- Tjomsland,T. 1986. Veiledning til bruk av simuleringsmodell angående utnyttelse av regulert vann i Lenavassdraget. NIVA-rapp. løpenr. 2086. 37s.
- Wilhm, 1972. Graphic and mathematical analyses of Biotic Communities in polluted streams. Annual Review of Entomology. Vol. 17: 223.252.

6. VEDLEGG

Tabell I Begroingsorganismer ved fire lokaliteter i Lenaelva 23.oktober 1992.

Lokalitet	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
Grønnalger:				
<i>Cladophora glomerata</i>	4	-	-	-
<i>Closterium</i> spp.	1	-	-	-
<i>Cosmarium</i> spp.	-	-	1	1
<i>Oedogonium</i> e (35-43 μ)	-	-	4	-
<i>Scenedesmus</i> spp.	-	-	1	-
<i>Ulothrix zonata</i>	2	4	2	4
Kiselalger:				
<i>Achnanthes minutissima</i>	-	2	-	-
<i>Ceratoneis arcus</i>	-	-	-	1
<i>Cocconeis placentula</i>	1	-	-	1
<i>Cymbella ventricosa</i>	-	2	2	1
<i>Cymbella</i> spp.	1	2	-	2
<i>Diatoma elongatum</i>	-	2	-	2
<i>Diatoma vulgare</i>	2	2	-	2
<i>Didymosphenia geminata</i>	-	-	1	1
<i>Gomphonema constrictum</i>	-	-	-	1
<i>Meridion circulare</i>	2	-	1	1
<i>Synedra ulna</i>	3	3	2	2
Moser:				
<i>Fontinalis antipyretica</i>	4	-	-	4
Ubestemt bladmose	-	-	3	-
Nedbrytere:				
Bakterier i vannfasen	3	3	2	3
Sopphyfer	2	3	-	2
<i>Leptomit</i> spp.	-	4	2	-
Trådf. bakt. <i>Sphaerotilus</i> -lign.	-	3	2	2
<i>Sphaerotilus natans</i>	2	2	-	-

Tallangivelse viser organismens %-dekning av elveleiet, dekningsgrad

1: < 5% 2: 5-12% 3: 12-25% 4: 25-50% 5: > 50%

Tabell II. Bunndyrforekomst ved fire lokaliteter i Lenavassdraget 23.oktober 1992.
Antall dyr pr. 1 min. sparkeprøve.

Lokalitet	St.1	St.2	St.3	St.4
Børstemark	4	14	5	-
Igler	-	1	-	-
Snegl	21	8	31	10
Døgnfluer	84	37	32	198
Steinfluer	5	-	-	3
Biller	4	-	2	-
Vårfluer	20	11	6	13
Knott	2	5	3	1
Fjærmygg	80	71	16	8
Andre tovinger	-	12	2	-
Sum	220	159	97	233

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69 Korsvoll, 0808 Oslo
Telefon: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00

ISBN 82-577-2303-7