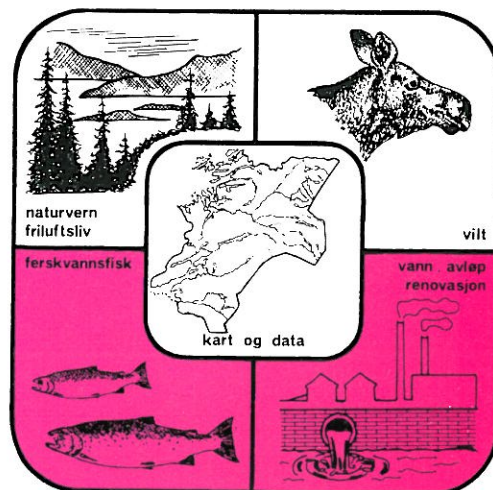


FYLKESMANNEN I NORD-TRØNDELAG
MILJØVERNADDELINGEN

RAPPORT nr. 2 - 1990



Fisk og forurensning i bekker i Leksvik 1989



FYLKESMANNEN I NORD-TRØNDELAG

FYLKESMANNEN I NORD-TRØNDELAG MILJØVERNAVDELINGEN

Miljøvernavdelingen er en del av Fylkesmannsembetet i Nord-Trøndelag. Avdelingen ble opprettet 1. september 1982 og består av følgende faggrupper:

- Ferskvannsfisk
- Forurensning (V.A.R.)
- Naturvern og friluftsliv
- Vassdragsforvaltning
- Vilt

Miljøvernavdelingen har 22 personer ansatt i fast eller midlertidige stillinger.

Resultatene av en del av avdelingens virksomhet trykkes bl.a. i denne rapportserien. I tillegg vil resultatene av enkelte konsulenttjenester som er utført for avdelingen bli presentert i serien. Opplaget er begrenset. Rapportens form og innhold er bestemt av hurtig prestasjon av resultater og datagrunnlaget for den enkelte undersøkelse. Det er tillatt og ønskelig at data og vurderinger i rapporten gjengis og benyttes av andre, så fremt kildene oppgis. En liste over tidligere utarbeidete rapporter er gjengitt bak i heftet.

Forespørsel kan rettes til:

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag
Miljøvernavdelingen

Statens Hus
7700 Steinkjer
Tlf. 077/68 000

FYLKESMANNEN I NORD-TRØNDELAG
MILJØVERNAVDELINGEN
7700 STEINKJER
Tlf 077 - 68073 Telefax: 077 - 68053

R A P P O R T

Nr. 2 - 1990

TITTEL Fisk og forurensning i Leksvik 1989	DATO 19.03.90
SAKSBEHANDLER/FORFATTER Leif Inge Paulsen, Tormod Sætre, Anton Rikstad og Bjørn Korssjøen	ANTALL SIDER 36
AVDELING/ENHET Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvernavdelingen, Leksvik kommune, teknisk etat	ANSV.SIGN.
EKSTRAKT Vannprøver ble tatt i 16 bekker i Leksvik i 1989. Fire (25 %) var sterkt og ni (56 %) markert forurensset m.h.t. næringssalter. Fem bekker (31 %) var sterkt og syv (44 %) markert forurensset av tarmbakterier. Innholdet av organisk materiale var lavt i bekkene, og det var små eller ingen forsuringsproblem. Dalsbekken nedenfor fyllplassen hadde lav konsentrasjon av kobber, zink, jern og mangan. Fiskeproduksjonen ble undersøkt i tilsammen 27 bekker. Mange var lite egnet for fisk fordi de renner i bratt terreng og har liten vannføring. Seks av de bekkene hvor det ble tatt vannprøver, samt tre andre bekker var fiskeførende. Nedre del av Innerelva-vassdraget fra Dalsbygda (Aunbekken, Dalsbekken, Tetlibekken) samt Korsgatabekken i Ytterelva-vassdraget, var tomt for fisk på grunn av forurensning. Laks ble registrert i Innerelva og Ytterelva.	

STIKKORD

FORURENSNING

FISK

LEKSVIK

FORORD

Undersøkelsen av vassdragene i Leksvik kom i gang etter forespørsel fra teknisk sjef Jarle Rotabakk.

Leksvik kommune ved teknisk etat har valgt ut 27 bekker for undersøkelse av vannkvalitet og fiskeproduksjon. Av økonomiske årsaker er antallet bekker hvor det er tatt vannprøver redusert til 16.

Leksvik kommune og landbrukskontoret har utarbeidet oversikten over nedbørsfeltenes areal, arealfordeling og bosetting.

Vannprøvene er samlet inn av Roald Sæter og analysert ved Innherred Kjøtt- og næringsmiddelkontroll.

Undersøkelsene av fiskeproduksjon er utført av Leif Inge Paulsen og Jarle Grande i Leksvik innlandsfiskenemd. L.I. Paulsen har også bearbeidet materialet og skrevet rapporten i samarbeid med J. Grande, teknisk etat Leksvik, Leksvik landbrukskontor, overingeniør Bjørn Korssjøen og fiskeforvalter Anton Rikstad.

Forslag til tiltak for å bedre tilstanden i vassdragene er laget i felleskap med kommunen og landbrukskontoret i Leksvik.

Prosjektet er finansiert av Statens forurensningstilsyn, Leksvik kommune ved teknisk etat og innlandsfiskenemda samt fylkesmannens miljøvernavdeling.

Rapporten er tekstbehandlet av Leif Inge Paulsen.

SAMMENDRAG

Vannprøver ble tatt i 16 bekker i Leksvik i 1989. Fire (25 %) var sterkt og ni (56 %) markert forurensset m.h.t. næringssalter. Fem bekker (31 %) var sterkt og syv (44 %) markert forurensset av tarmbakterier. Innholdet av organisk materiale var lavt i bekkene, og det var små eller ingen forsuringsproblem. Dalsbekken nedenfor fyllplassen hadde lav konsentrasjon av kobber, zink, jern og mangan.

Fiskeproduksjonen ble undersøkt i tilsammen 27 bekker. Mange var lite egnet for fisk fordi de renner i bratt terreng og har liten vannføring. Seks av bekkene hvor det ble tatt vannprøver samt tre andre bekker var fiskeførende. Nedre del av Innerelva-vassdraget fra Dalsbygda (Aunbekken, Dalsbekken, Tetlibekken) samt Korsgatabekken i Ytterelva-vassdraget, var tomt for fisk på grunn av forurensning. Laks ble registrert i Innerelva og Ytterelva.

Bekkene er gitt en forurensningsgrad for virkningstypene næringssalter, tarmbakterier, organisk materiale og forsuring:

- 1= Ikke eller lite forurensset
2= Moderat forurensset
3= Markert forurensset
4= Sterkt forurensset

	Innhold av nærings- salter	Innhold av tarm- bakt.	Innhold av organisk materiale	For- suring	Fiske- status
<u>VASSDRAG MED HOVEDSAKLIG FJELL/UTMARKSAVRENNING:</u>					
RAMDALSBEKKEN	4	3	1	1	tom
MEVASSSELVA	1	2	1	2	<u>aure</u>
KRÅKMOELVA	3	3	1	1	<u>aure</u>
HINDREMSELVA	3	3	1	1	<u>aure</u>
INNERELVA	3-4	3	1	1	<u>laks/aure</u>
YTTERELVA (øvre)	1	3	1	1	<u>aure</u>
YTTERELVA (utløp)	2-3	3	1	1	<u>laks/aure</u>
BUENGBEKKEN	3	2	2	1	<u>aure/røye</u>
NORDRE AUNBEKK					<u>aure</u>
DALSAUNELVA					<u>aure</u>
<u>SMÅ LANDBRUKSBEKKER:</u>					
LANGBEKKEN	4	4	1	1	tom
BRANNÅSBEKKEN	3-4	3	3	1	<u>stingsild</u>
KORSGATABEKKEN	4	4	1	1	tom
RØNNINGSBEKKEN	4	4	1	1	tom
AUNBEKKEN	3-4	4	1	1	tom
DALSBEKKEN	3	4	1	1	tom
ROLIBEKKEN	3	2	1	1	tom
VIKABEKKEN	3-4	2	1	1	tom
SKARSAUNBEKKEN					<u>aure</u>

Bekkenes næringssalttilførsel ble sammenholdt med teoretiske beregninger. Dette viste at belastningen var størst i forhold til arealbruken i Langbekken, Brannåsbekken, Kråkmoelva, Ramdalsbekken og Korsgatabekken. I Mevasselva, Buengbekken, Dalsbekken, Aunbekken og Rønningsbekken var fosfortilførselen mindre enn forventet.

I samtlige bekker unntatt Mevasselva og Aunbekken var fosforkonsentrasjonen størst ved stor vannføring 29.05, noe som tyder på arealavrenning/erosjon.

Høy kalium- og totalnitrogenkonsentrasjon etter siloslåttet tydet på pressaftpåvirkning i Rønningsbekken.

Landbruksaktivitet syntes å ha størst betydning m.h.t. næringssalttilførselen i Kråkmoelva, Hindremselva, Dalsbekken, Langbekken, Korsgatabekken, Rønningsbekken og Brannåsbekken.

Ut fra teoretiske betraktninger kom minst 58% av fosfor- og 85 % av nitrogentilførselen fra landbruksaktivitet.

Høgt tarmbakterieinnhold viste at de fleste bekkene ble tilført kloakk eller husdyrgjødsel. Kun Mevasselva og Buengbekken var godt egnet som badevatn.

Jevnt høgt tarmbakterieinnhold, også ved lav vannføring 27.06, tydet på betydelig kloakkpåvirkning i Korsgatabekken, Rønningsbekken, Langbekken, Dalsbekken, Rolibekken og Aunbekken.

I Mevasselva ble det registrert lav pH (5.5-5.7). Dette skyldes sannsynligvis berggrunnsgeologi (arkose og gneis) og myrpåvirkning.

Mange av de undersøkte bekkene er på grunn av små nedslagfelt og bratt terreng, lite egnet for fiskeproduksjon. Laks ble registrert i Innerelva og Ytterelva. Disse elvene er også sjøaureførende.

Korsgatabekken var fisketom og nedre del av vassdraget fra Dalsbygda (Aunbekken, Dalsbekken; Tetlibekken) tilnærmet fisketomt, sannsynligvis på grunn av forurensning. Ellers ble det registrert svært lav ungfisktetthet og mangel av årsyngel i Hindremselva. I Ytterelva var tettheten av laksunger redusert i forhold til registreringer i 1987, og 1988-årgangen manglet. Lakseparasitten Gyrodactylus salaris ble ikke påvist på laksen i Ytterelva og Innerelva.

Forurensningssituasjonen i Leksvik var noe bedre enn i andre undersøkte kommuner langs Trondheimsfjorden.



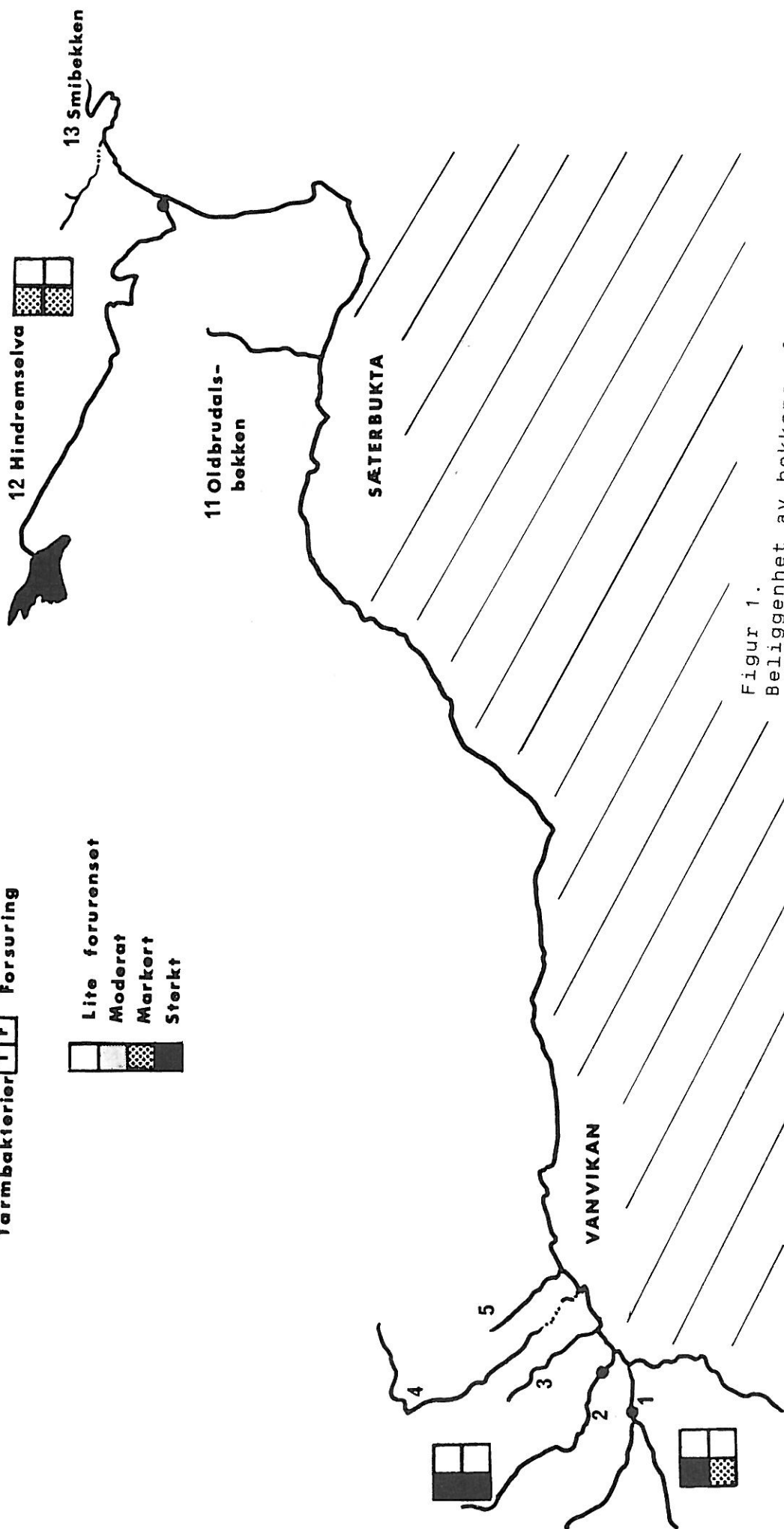
Næringsalter

N	O
T	F

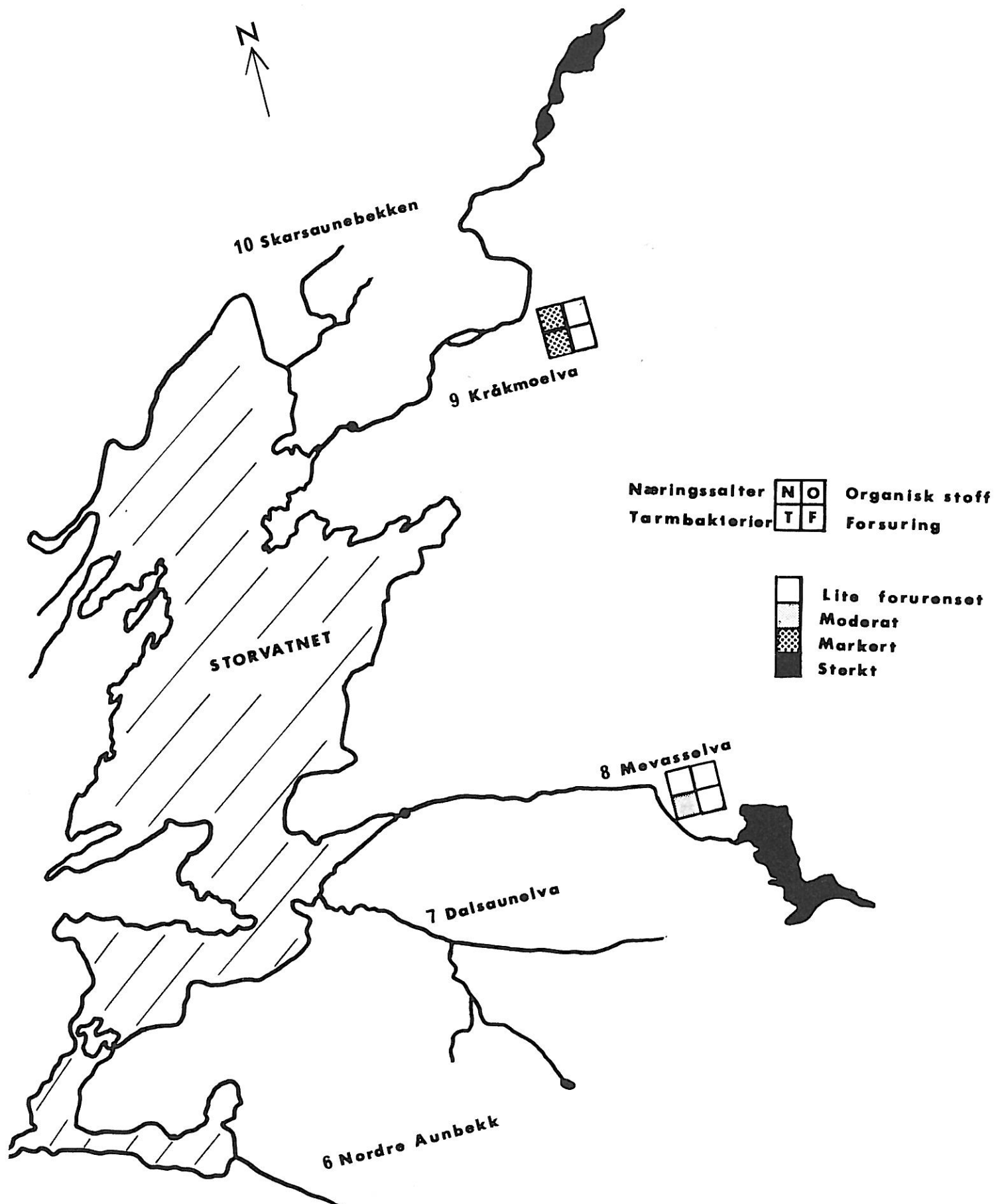
 Organisk stoff
Tarmbakterier Forsuring

--	--	--	--

 Lite forurenset
Moderat
Markert
Sterkt



Figur 1.
Beliggenhet av bekkene, forurensnings-
grad og vannprøvetakingsstasjoner.

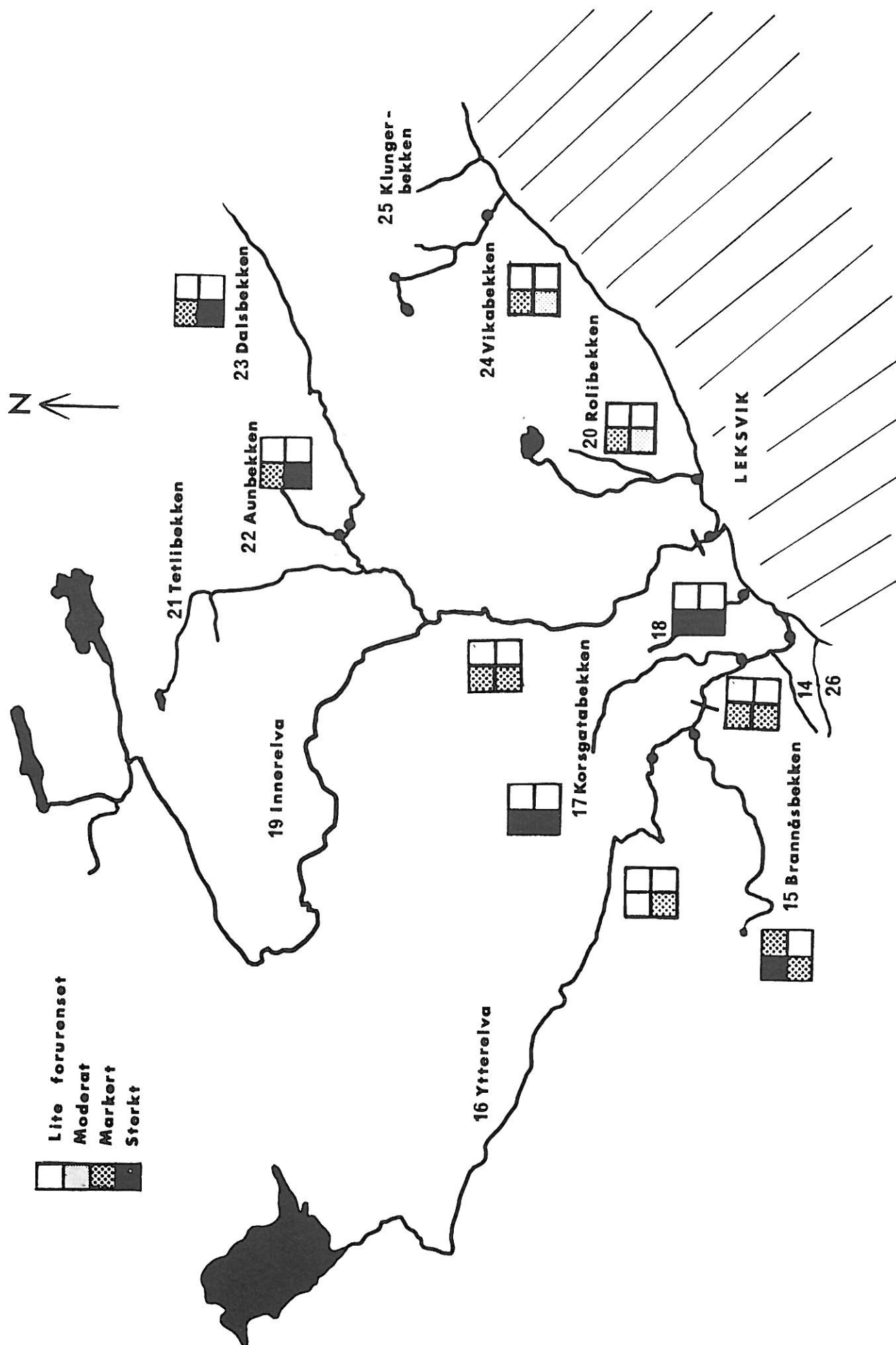


Næringssalter

N	O
T	F

 Organisk stoff
Termobakterier Forsuring

Lite forurensat
Moderat
Markert
Sterkt



Næringssalter

N	O
T	F

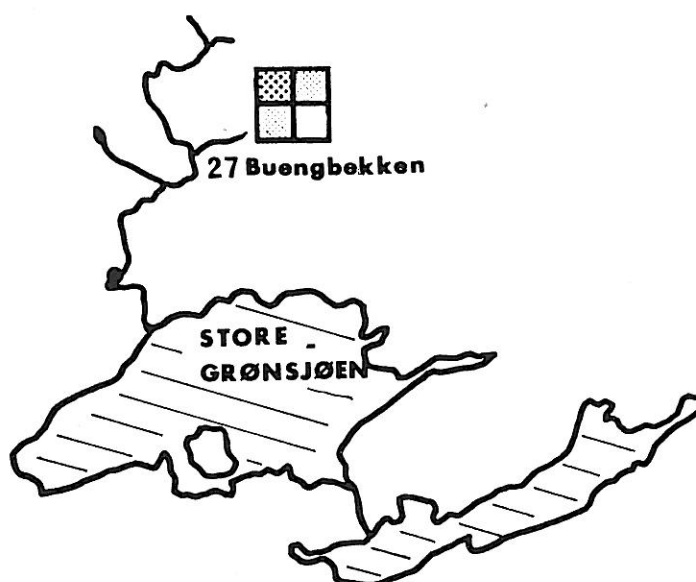
 Organisk stoff
Tarmbakterier

N	O
T	F

 Forsuring



 Lite forurensset
Moderat
Markert
Sterkt



INNHOOLD

FORORD	2
SAMMENDRAG	3
INNHOOLD	9
 1. INNLEDNING	 10
2. OMRÅDEBESKRIVELSE	10
2.1 Geologi	10
2.2 Arealfordeling og menneskelig aktivitet i nedbørsfeltet	12
3. METODER OG MATERIALE	12
3.1 Fiskeundersøkelser	12
3.2 Vannprøver	13
3.3 Klassifisering av bekkene i forurensningsgrad	13
3.4 Vurdering av forurensningsbelastning i forhold til arealbruk	15
3.5 Vurdering av forurensningskilder	16
4. RESULTATER	17
Tabell 2. Middelverdier av fysisk/kjem./bakt. parametre	17
Tabell 3. Naturlige, beregnede og målte næringssalttilf.	18
4.1 Ramdalsbekken	18
4.2 Langbekken	18
4.3 Ratvikbekken	19
4.4 Utistubekken	19
4.5 Nylendbekken	19
4.6 Nordre Aunbekk	19
4.7 Dalsaunelva	19
4.8 Mevasselva/Breilielva	19
4.9 Kråkmoelva	20
4.10 Skarsaunebekken	20
4.11 Oldbrudalbekken	20
4.12 Hindremselva	21
4.13 Nøstbekken	21
4.14 Kvernhusbekken	21
4.15 Brannåsbekken	21
4.16 Ytterelva	21
4.17 Korsgatabekken	22
4.18 Rønningsbekken	22
4.19 Innerelva	23
4.20 Rolibekken	23
4.21 Tetlibekken	24
4.22 Aunbekken	24
4.23 Dalsbekken	24
4.24 Vikabekken	24
4.25 Klungerbekken	25
4.26 Smibekken	25
4.27 Buengbekken	25
5. DISKUSJON	26
5.1 Vannkvalitet	26
5.2 Fiskeproduksjon	27

6. TILTAK MOT FORURENSNING	28
6.1 Forebyggende tiltak	28
6.2 Oppryddingstiltak	30
7. LITTERATUR	32
8. VEDLEGG	33
Fiskedata	33
Vannanalysedata	34
Nedbørdata	36

1. INNLEDNING

De senere år er store beløp investert i gjødselkjellere og siloer for å hindre punktutslipp fra landbruket. Kontrollvirksomheten ved miljøvernavdelingen viser imidlertid at mye gjødsel og silosaft fortsatt havner i vassdragene.

Avløpsvatn fra spredt bebyggelse renses hovedsaklig ved hjelp av slamavskiller og sandfiltergrøft. Slike anlegg har vist seg å ha dårlig renseeffekt. Utslippstillatelse fra spredt bebyggelse skal kun gis ut fra forurensningsmessige vurderinger, et ansvar som er tillagt kommunen.

Forurensninger som tilføres vassdragene havner til slutt i sjøen. Algekatastrofen sommeren 1988 viser at disse problemene må tas alvorlig.

Tildeling av utslippstillatelser, oversiktsplanlegging, overvåking av vannkvalitet og styring av oppryddingstiltak innen landbruksforurensning, kommunal kloakk og utslipp fra spredte avløp, krever en oversikt over tilstanden i vassdragene.

Målet med bekkeundersøkelsen er å kartlegge forurensningstilstand, forurensningskilder og produksjonsvilkår for fisk i bekker i Leksvik, samt peke på tiltak for å bedre forholdene.

2. OMRÅDEBESKRIVELSE

2.1 GEOLOGI

Berggrunnen i Leksvik består av skjøvne bergarter i Trondheimsdekket (senprekamrisk-silursk alder) (Sigmond, E.M.O. m.fl. 1984). Geologisk synes det hensiktsmessig å skille vassdragene hvor det er tatt vannprøver i to grupper:

I nedslagsfeltet til Mevasselva og Hindremselva består berggrunnen av metaarkose/kvartsgneis og øyegneis. Bergartene er harde og forvitrer sent.

De øvrige vassdragene har nedslagsfelt hvor grønnstein/grønnskiifer - biotittskiifer - grågrønn fyllitt/gråvakke dominerer. Disse bergartene er mykere og forvitrer lettere, noe som får betydning

næringssalter og ledningsevne.

De største vassdragene har det meste av nedslagsfeltet over den marine grense (170 m.o.h.) med skog, myr og fjellavrenning.

Avrenningsvatnet er karakterisert ved:

- Lav saltholdighet, ledningsevne på 3-5 uS/m.
- Totalfosforkonsentrasjon på 3-5 ug fosfor pr liter, totalnitrogenkonsentrasjon på 150-200 ug pr liter.
- Humuspåvirkning med kjemisk oksygenforbruk (KMnO₄-verdi) på 3-10 mg oksygen pr liter.
- Surhetsgrad (pH) mellom 6 og 7.

Langbekken, Brandåsbekken, Korsgatabekken, Rønningsbekken, Aunbekken, Dalsbekken, Rolibekken og Vikabekken har små nedslagsfelt som i stor grad ligger under marin grense og med stor andel dyrkamark.

Avrenningsvatnets naturlige bakgrunnsverdi er her vanskeligere å vurdere. Følgende kan antydes:

- Høy saltholdighet, ledningsevne på 5-15 mS/m. Høgt innhold av kalsiumkarbonat og natriumklorid (utvasking av marin leire).
- Totalfosfor vanligvis mindre enn 15 ug P/l, totalnitrogen < 200 ug N/l.
- Oksygenforbruk med CODMn-verdi på 3-10 mg O/l.
- Surhetsgrad ca 7.0
- Partikkelinnholdet ofte høgt i flomperioder

2.1 AREALFORDELING OG MENNESKELIG AKTIVITET I NEDBØRSFELTET

Data angående arealfordeling og aktiviteter i nedbørsfeltet er innsamlet av Leksvik kommune og Leksvik landbrukskontor. Oversikt over arealfordeling, bosetting mm. er vist i tabell 1.

Tabell 1. Arealfordeling og arealbruk i nedbørsfeltet til de enkelte bekker.

	Areal km2			Service-etablissementer	Industri	Søppelfyllinger	Boliger	
	Utmark	Dyrka	Totalt				Totalt	med komm. avløp
Ramdalsbkn	2,900	0,050	2,950	1	1		18	8
Langbekken	1,320	0,055	1,375				23	7
Mevasselva	10,215	0,050	10,265				1	
Kråkmoelva	63,410	0,900	64,310				9	
Hindremselv	8,825	0,575	9,400				3	
Brannåsbkn	2,617	0,475	3,087				15	
Ytterelva	31,417	1,768	33,185	3	4		130	74
Korsgatabkn	0,260	0,950	1,310	1			31	23
Rønningsbkn	0	0,625	0,625	4			50	46
Innerelva	43,920	6,645	50,565	9	1		175	70
Rolibekken	1,375	0,600	1,975				35	13
Aunbekken	1,725	0,650	2,375	1			22	
Dalsbekken	2,390	1,685	4,075			1	10	
Vikabekken	1,490	0,375	1,865				6	
Buengbekken	0,415	0,400	1,815				4	
Sum	172,28	15,80	189,18	19	6	1		

3. METODER/MATERIALE

Undersøkelsen omfatter 27 bekker valgt ut av Leksvik kommune. Vannprøver er tatt i 16 av bekkene.

3.1 FISKEUNDERSØKELSER

Bekkene, hovedsaklig nedre del, ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat 29/6 og 5/7 1989. Metoden gir opplysninger om det finnes fisk, artsfordeling, tetthet og om det skjer reproduksjon.

Tettheten av ungfisk (fisk på ett år og eldre) er inndelt på følgende måte:

- meget høy: > 100 ungfisk pr 100 m2
- høy 50-100 "
- middels 20-50 "
- lav < 20 "

3.2 VANNPRØVER

Vannprøver er samlet inn tre ganger: før første siloslått og etter første- og andreslått: 29/5, 27/6 og 21/8-89.

Prøvene er analysert etter Norsk Standard ved Innherred Kjøtt- og næringsmiddelkontroll i Steinkjer.

3.3 KLASSIFISERING AV BEKKENE I FORURENSNINGSGRAD

Bekkenes forurensningsgrad er vurdert etter "Vannkvalitetskriterier for ferskvatn" (Holtan 1989) og "Enkle undersøkelser av bekker og tjern" (SFT 1989).

Forurensningsgraden viser hvordan den nåværende (observerte) vannkvaliteten er i forhold til den naturlige eller opprinnelige. Det er forurensningspåvirkningen, d.v.s. avstanden mellom den antatte naturtilstanden og den eksisterende vannkvalitet som klassifiseres. Det er skilt mellom fire typer forurensning:

- belastning av næringssalter
- belastning av organisk stoff
- belastning av tarmbakterier
- forsuring

Hver forurensningstype er inndelt i forurensningsgrad:

1- Ikke eller lite forurenset

Den opprinnelige naturtypen er inntakt. Dyre- og plantesamfunnet er sammensatt av og har det antall arter som man kan forvente i denne vanntypen.

2 - Moderat forurenset

Forurensninger kan skape visse problemer for enkelte av de opprinnelige organismer avhengig av forurensningstype. Artssammensetningen kan ha endret karakter, i det de mest forurensningsømfientlige arter er forsvunnet til fordel for mer robuste. En moderat endring i begroings- og bunndyrmengde kan ha funnet sted. Livsvilkårene for laksefisk har endret seg lite. Ved utslipp av kloakk/gjødsel vil vatnet være betydelig mikrobiologisk belastet.

3 - Markert forurenset

Organismesamfunnenes artssammensetning og produksjonsvilkår er vesentlig endret sammenlignet med naturtilstanden. Flora- og faunasammensetningen er forskjøvet mot motstandsdyktige arter. Bl.a. kan heterotrof begroing (bakterier, sopp og protozoer) være til stede. Reproduksjonsmulighetene for laksefisk kan være begrenset. Vatnet er fra et hygienisk synspunkt utilfredsstillende ved utslipp av kloakk/gjødsel.

4 - Sterkt forurenset

Økosystemet er helt ute av balanse. Dominans av blågrønnalger, bakterier og sopp samt oksygenfrie tilstander er stikkord i denne sammenheng. Laksefisk forekommer ikke.

Vannprøvene fra de minst belastede, større vassdragene tyder på at den naturgitte fosfor- og nitrogenkonsentrasjonen er under henholdsvis 6 og 200 ug/l og oksygenforbruket < 8 mg O/l. I referansevassdraget, Mevasselva, er totalfosfor- og nitrogenkonsentrasjonen henholdsvis 3,8 og 166 ug/l. Dette vassdraget samt Hindremsvassdraget har et nedslagsfelt med hardere berggrunn enn de øvrige, og har derfor lavere bakgrunnsverdi.

I små lavereliggende vassdrag (under marin grense) med høy andel dyrkamark/mange boliger er det vanskelig å anslå naturlige bakgrunnsverdier. Selv små forurensningstilførsler fører her til store endringer i stoffkonsentrasjonene. Det er derfor brukt egne grenseverdier for disse vassdragene.

Følgende gjennomsnittsverdier ligger til grunn for inndelingen i forurensningsgrad:

	1	2	3	4
	Ikke/lite forurenset	Moderat forurenset	Markert forurenset	Sterkt forurenset
<u>STORE VASSDRAG HVOR UTMARKSAVRENNING DOMINERER</u>				
Tot. P, ug P/l	< 8	8-11	11-15	> 15
Tot. N, ug N/l	< 250	250-400	400-525	> 525
COD Mn, mg O/L	< 9.0	9.0-11.0	11.0-14.0	> 14.0
Tarmbakt./100 ml	< 5	5-50	51-500	> 500
Surhet, pH	> 6.0	5.3-6.0	4.7-5.3	< 4.7
<u>SMÅ LANDBRUKSBEKKER</u>				
Tot. P	< 12	12-27	28-70	> 70
Tot. N	< 350	350-650	651-1500	> 1500
Tarmbakt./100 ml	< 50	50-500	501-1000	> 1000
Forsuring	6.5-8.5	8.6-9.0	9.1-9.5	> 9.5

Forurensningsgraden beskriver i hvilken grad vannkvaliteten har endret seg fra naturtilstanden. De naturgitte stoffkonsentrasjonene for vassdragene i Leksvik er lave. Grenseverdiene anvendes derfor som en generell klassifisering av vannkvalitet.

3.4 VURDERING AV FORURENSNINGSBELASTNING I FORHOLD TIL AREALBRUK

Forventet næringssalttilførsel til bekkene pr år er beregnet teoretisk med følgende forutsetninger:

- kommunale avløp er tette og renses 100 %, eller har avløp til sjø
- i hver bolig bor fire personer
- halvparten av næringssaltproduksjonen fra spredt bebyggelse når vassdraget
- avrenning av næringssalter fra gjødslet dyrkamark og utmarksarealer samt tilførsel fra spredt bebyggelse er beregnet på grunnlag av koeffisienter. Koeffisientene for avrenning fra dyrkamark og for tilførsler fra befolkning er hentet fra Lien m.fl. 1988. Koeffisientene for avrenning fra utmark er beregnet på grunnlag av næringssaltkonsentrasjonen i de minst belastede vassdragene (6 ug P, 200 ug N) og en avrenning på 35 l/sek/km² (Viken 1989).

	fosfor	nitrogen	benevning
Dyrkamark *	100	2200	kg/km ² /år
Skog, fjell, myr	6,6	221	kg/km ² /år
Befolkning **	1,25	6	g/person/døgn
* Total avrenning fra gjødsla dyrkamark.			
** 50 % av produksjonen			

Gjennomsnittskonsentrasjonen av fosfor og nitrogen i de tre omgangene med vannprøvetaking samt en avrenning på 35 liter/sekund/km² (Viken 1989) er brukt til å måle faktisk næringssalttilførsel. En avrenning på 35 l/s/km² tilsvarer gjennomsnittlig spesifikt avløp i Leksvik.

Målt næringssalttilførsel er sammenholdt med de teoretiske beregningene. Usikkerheten av de teoretiske og målte tilførslene kan være stor. Avrenningskoeffisientene for dyrkamark kan være satt for lavt. De målte konsentrasjonene er kun fra sommersituasjon. Konsentrasjonene kan være forskjellige i andre årstider. Metoden antas likevel å være tilstrekkelig for å finne ut hvilke vassdrag som er mest belastet i forhold til arealbruken (størst differanse mellom teoretisk beregnet og målt næringssalttilførsel).

3.5 VURDERING AV FORURENSNINGSKILDER

Konsentrasjon og fordeling av tarmbakterier i forhold til vannføring, samt lukt, er benyttet for å vurdere om vassdraget mottar boligkloakk.

Total næringssalttilførsel fra menneskelige aktiviteter minus produksjonen fra spredt bebyggelse uttrykker bidraget fra landbruksvirksomhet. Dette er regnet ut for alle vassdragene.

Kalium og totalnitrogenkonsentrasjon er brukt som indikator på silopressaft.

4. RESULTATER

Tabell 2. Middelerverdier av fysisk-kjemiske og bakteriologiske parametre.

	Tot-P ugP/l	Tot-N ugN/l	Cod-Mn mgO/l	T.Koli/ 44 gr/ 100 ml	K+ mg/l	Kond. mS/m	pH
Ramdalsbekken	16.3	540	8.0	166	0.97	8.4	7,3-7,6
Langbekken	186.7	2783	7.2	7133	3.6	15.6	7,6
Mevasselva/ Breillielva	3.8	166	8.2	6	0.25	3.3	5,5-5,7
Kråkmoelva	23.9	366	6.1	75	0.83	5.1	6,9-7,9
Hindremselva	21.1	327	5.7	63	1.03	11.9	6,6-6,7
Brannåsbekken	66.7	1680	11.7	580	2.2	8.0	6.9-7,2
Ytterelva, utløp	12.7	374	5.0	149	1.0	8.5	7.5-7.6
Ytterelva, øvre del	7.6	208	4.6	151	1.22	7.9	7,4-7,7
Korsgatabkn.	108.3	2957	5.9	6800	3.97	15.4	7,0-7,7
Rønningsbkn.	92.0	4800	4.3	7200	8.73	37.8	7,5-7,6
Innerelva	20.7	407	6.5	167	1.46	8.3	7,3-7,5
Rolibekken	61.0	1257	3.0	480	3.7	15.4	7,6-7,8
Aunbekken	42.3	1633	7.4	1080	3.2	15.3	7.4-7.6
Dalsbekken	36.3	1063	5.4	4820	2,3	11.9	7,0-7,5
Vikabekken	38.3	2677	8.0	52	2.5	10.9	7,2-7,6
Buengbekken	19.4	296	10.5	16	0.68	10.5	6,7-7,3
I tillegg er det analysert på en del tungmetaller i Dalselva: Tallene er oppgitt i mg/l							
	29/5		26/6		21/8		
Kobber	< 20						
Sink	< 20						
Jern	0,54		1,1		0,34		
Mangan	0,06		0,14		<0,02		

	<u>Tilførsel totalt fosfor</u>				<u>Tilførsel totalt nitrogen</u>			
	Natur- lig	Be- regnet	Fra Målt boliger		Natur- lig	Be- regnet	Fra Målt boliger	
Ramdalsbkn	19	42	53	107%	652	839	1758	16%
Langbekken	9	66	283	21%	304	1037	4223	7%
Mevasselv	68	74	43	--	2269	2376	1884	--
Kråkmoelva	424	525	1696	3%	14213	16072	25980	1%
Hindremselv	62	121	219	7%	2077	3242	3393	4%
Brannåsbkn.	20	92	227	26%	682	1755	5724	5%
Ytterelva	219	486	465	83%	7334	11323	13699	15%
Korsgatabkn	8	111	144	21%	267	2218	3949	4%
Rønningsbkn	4	70	64	24%	138	1410	3311	2%
Innerelva	334	1146	1155	47%	11175	25245	22698	16%
Rolibekken	13	109	133	67%	436	1817	2740	17%
Aunbekken	16	117	111	85%	525	2004	4281	10%
Dalsbekken	27	197	163	18%	901	4295	4781	3%
Vikabekken	12	58	79	33%	412	1207	609	53%
Buengbekken	12	57	39	54%	401	1228	593	37%

Tabell 3. Naturlig, teoretisk beregnet og målt tilførsel av fosfor og nitrogen i kg pr år. Produksjonen av fosfor og nitrogen fra boliger ikke tilknyttet kommunal kloakk er angitt i prosent av tilførselen fra menneskelige aktiviteter. Der denne er 100 % eller mer kan hele tilførselen fra menneskelige aktiviteter skyldes kloakk. Dersom denne er under 100 % må det resterende komme fra landbruksvirksomhet/serviceetablissementer/industri. Det er brukt de faktorene for avrenning som er oppgitt på side 11 samt et spesifikt avløp på 35 l/s/km².

4.1 RAMDALSBEKKEN

Ramdalsbekken drenerer Fagerlia og Ramdalen og munner ut i Trondheimsfjorden ved Buvika i Vanvikan. Nedslagsfeltet er på 2,950 km², hvorav 1,7 % er oppdyrka. Det er 18 boliger i nedslagsfeltet, hvorav 8 er tilknyttet kommunal kloakk.

Bekken renner i svært bratt terreng, og det ble ikke funnet fisk i bekken.

Ramdalsbekken var sterkt forurenset m.h.t. næringssalter, markert forurenset av tarmbakterier, ikke forurenset m.h.t. organisk materiale.

4.2 LANGBEKKEN

Langbekken drenerer Balstadlia med utløp i Buvika i Vanvikan. Bekken er ca. 1 m bred med nedslagsfelt på 1,375 km², hvorav 21 % er oppdyrka. Det er 23 boliger i nedslagsfeltet, hvorav 7 er tilknyttet kommunal kloakk.

Det er for liten vassføring for fiskeproduksjon.

Det ble observert heterotrof begroing (sopp-bakterier) i Langbekken. Bekken var sterkt forurensset m.h.t. næringssalter og tarmbakterier, ikke m.h.t. innhold av organisk materiale.

4.3 - 4.5 RATVIKBEEKEN, UTISTUBEKKEN OG NYLENDBEEKEN I VANVIKAN

Dette er små bekker med nedslagsfelt på 1,025-1,350 km² og utløp i Trondheimfjorden ved Vanvikan. Det er ikke tatt vannprøver her. Elfiske viste at bekkene var fisketomme, sannsynligvis på grunn av for lite vatn.

I Ratvikbekken ble det funnet mye søppel, bl.a. gamle oljefat.

4.6 NORDRE AUNBEKK

Nordre Aunbekk renner ut i Storvatnet i Fjølvikbotn. Bekken er ca 1 m brei med et nedslagsfelt på kun 0,750 km², hvorav 4 % er dyrkamark. Bekken er stilleflytende med sandbotn i de nedre 50 m. Lengre oppe er det steinbotn og større strømhastighet.

Nordre Aunbekk er marginal for fisk m.h.t. vannføring. Det ble likevel funnet middels høy tetthet av aureunger og mye årsyngel. Anlegging av terskler/kulper vil bedre/sikre bekken som gyte- og oppvekstområde for auren i Fjølvikbotn/Storvatnet.

Det er ikke tatt vannprøver i bekken.

4.7 DALSAUNELVA

Dalsaunelva drenerer Sauheia/Grønliklumpen og renner ut i Storvatnet ved Dalsaunet. Elva er ca 3 m brei med et nedslagsfelt på 8,835 km², hvorav 5 % er oppdyrka. Botn varierer mellom strekninger med stein av varierende størrelse/blokk og strekninger med sandbotn.

Tettheten av aureunger var middels høy, og det ble funnet mye årsyngel.

Vannprøver er ikke tatt.

4.8 MEVASSELVA/BREILIELVA

Mevasselva/Breilielva renner fra Mevatnet/Fiskløysa og ut i Storvatnet ved Osen. Elva er ca 5 m brei i nedre del med et nedslagsfelt på 10,265 km². Så å si hele nedslagsfeltet er utmark. Det er kun en bolig der. Mevasselva er derfor valgt ut som referanseelv m.h.t. fisk og vannkvalitet. De nedre 400 m er stilleflytende. Videre oppover har elva botn av stein og grus samt

en del kulper.

Tettheten av aureunger var middels høy, og det ble funnet mye årsyngel.

Vannprøvene viste en konsentrasjon av totalfosfor og totalnitrogen på henholdsvis 3,8 og 166 ug/l, et oksygenforbruk på 8,2 mg O/l samt et innhold av tarmbakterier på 6 stk/100 ml. Mevasselva var dermed moderat forurenset m.h.t. tarmbakterier, ellers upåvirket.

4.9 KRAKMOELVA

Kråkmoelva drenerer Skjellbreidvatnet, Langen og Bjørsjøen med utløp i Storvatnet ved Kalvneset. Elva er 15-20 m bred i nedre del med et nedslagsfelt på hele 64,310 km², hvorav 1,4 % er oppdyrka. Det er 9 boliger i nedslagsfeltet.

Elva ble elfisket ved Kråkmoen. Tettheten av aureunger var middels høy, og det ble registrert mye årsyngel.

Det ble registrert noe vekst av bakterier og påvekststalger. Kråkmoelva var markert forurenset m.h.t. næringssalter og tarmbakterier, ikke m.h.t. organisk materiale.

4.10 SKARSAUNEBEKKEN

Skarsaunebekken renner ut i nordre del av Storvatnet ved Skarsaunet. Bekken er ca 1 m bred med et nedslagsfelt på 1,550 km², hvorav 26 % er dyrkamark.

Bekken har liten vassføring. Tettheten av aureunger var lav, men det ble funnet mye årsyngel helt opp til veien, en strekning på ca 1 km. Det ble også funnet årsyngel i nedre del av sidebekken fra Gravåsrønningen.

Vannprøver er ikke tatt.

4.11 OLDBRUDALSBEKKEN

Oldbudalsbekken drenerer Setergårdene. Nedslagsfeltet er på 1,3 km², hvorav 25% er dyrkamark. Bekken er bratt og har liten vannføring.

Det ble ikke funnet fisk i bekken, sannsynligvis p.g.a. for lite vatn.

Vannprøver er ikke tatt, men bekken var skjemmet av skrot, bl.a. plast, bøtter og gamle materialer.

4.12 HINDREMSELVA

Hindremselva renner fra Halvardstjønna og ut i Trondheimsfjorden ved Hindrem. Elva er ca 3 m brei i nedre del med et nedslagsfelt på 9,4 km², hvorav 6,1 % er dyrkamark. Det er tre boliger i nedslagsfeltet. Botn i nedre del består av grov stein som egner seg godt som oppvekstområde for ungfisk. Fiske med el-apparat ved Hindrem viste at det var innlandsaure i elva. Tettheten var imidlertid lav, og det var mye eldre i forhold til yngre fisk.

Det ble registrert kloakklukt og noe påvekstalger. Elva var markert forurenset m.h.t. næringssalter og tarmbakterier, ikke m.h.t. organisk materiale.

4.13 - 4.14 NØSTBEKKEN OG KVERNHUSBEEKKEN I LEKSVIK

Nøstbekken og Kvernhusbekken har for lite vatn for fisk. Kvernhusbekken er dessuten rørlagt i nedre del. Vannprøver er ikke tatt i disse bekkene.

4.15 BRANNASBEKKEN

Brannåsbekken renner fra Lomtjønnene og inn på Ytterelva ved Brannås. Bekken er ca 2,5 m brei med et nedslagsfelt på 3,087 km², hvorav 15 % er oppdyrka. Det er 15 boliger i nedslagsfeltet.

Nedre del av Brannåsbekken er for bratt til at aure går opp fra Ytterelva. Ved elfiske ovenfor veien ble det kun funnet en stingsild.

Brannåsbekken virket forurenset med brunlig farge og skum. Det var mye påvekstalger. Vannprøvene viste at elva var markert til sterkt forurenset m.h.t næringssalter, markert forurenset av tarmbakterier og organisk materiale. Oksygenforbruket på 11,7 mg oksygen kan imidlertid skyldes høy andel myr i nedslagsfeltet.

4.16 YTTERELVA

Ytterelva renner fra Juvatna og ut i Trondheimsfjorden i Leksvika. Elva er ca. 7 m brei i nedre del med et nedslagsfelt på 33,185 km², hvorav 5,3 % er oppdyrka. Det er 30 boliger i nedslagsfeltet, hvorav 67 er tilknyttet kommunal kloakk.

Ytterelva er ei flomelv og har ofte liten vannføring om sommeren. Dette har i noen grad sammenheng med at Juvatnet er drikkevannskilde. Elva er laks- og sjøaureførende 1 km opp til Lianfossen med fall på ca fem meter. De øvre 300m av den sjøfiskførende strekningen har botn av grov stein og blokk, d.v.s. godt oppvekstsubstrat for ungfisk. Botn er også godt egnet for gyting, men det er ingen større kulper i den sjøfiskførende delen av elva. Det hevdes at det tas laks-og sjøaure på opptil 3

kg i elva. Oppgangen skjer seint og i forbindelse med flom. Det er ikke foretatt noen form for fiskekultivering.

Elfiske nedenfor Korsgatabekken viste lav tetthet av laksunger. Årsyngel ble funnet, men årsklassen fra 1988 manglet. Ved omtrent samme lokalitet ble det i 1987 registrert høy tetthet. Elfisket i 1987 viste en andel aureunger på 45 % i øvre del av den sjøfiskførende strekningen, der strømhastigheten er mindre. Langs vestre elvebredd er det laget en veifylling over en strekning på ca. 400 m opp til et kommunalt industriområde. Kantvegetasjonen er derfor fjernet, noe som har ført til mindre skjul og næringsdyrproduksjon og dermed sannsynligvis lavere tetthet av fiskeunger. Laksungene var fri for lakseparasitten Gyrodactylus salaris.

Strekningen fra brua (riksvei 755) til utløpet var fisketom i 1987, sannsynligvis som følge av metallgifter fra industribedriftene langs elva. Dette forholdet er det ordnet opp i, slik at hele elva nå er fiskeførende. Ovenfor den sjøfiskførende strekningen, ved Fagerkinna, ble det registrert lav tetthet av innlandsaure samt årsyngel.

Vannprøver fra øvre del viste at Ytterelva var markert forurenset m.h.t. tarmbakterier, ikke m.h.t. næringssalter og oksygenforbruk. To søppelsekker var dumpet ved elvebredden.

Ved utløpet var Ytterelva markert forurenset av tarmbakterier, moderat til markert m.h.t. næringssalter og ikke forurenset m.h.t. organisk materiale. Noe påvekstalger ble registrert. Vannkvaliteten synes å være noe bedret siden 1987 med hensyn til totalfosfor. Da ble det ved utløpet målt en konsentrasjon av totalfosfor- og nitrogen på henholdsvis 36 og 380 ug/l.

4.17 KORSGATABEKKEN

Korsgatabekken munner ut i Ytterelva fra nord ved Tronstad. Bekken er ca 2 m brei i nedre del og har et nedslagsfelt på 1,210 km², hvorav 79% er dyrkamark. Det er 31 boliger i nedslagsfeltet, hvorav 23 er tilknyttet kommunal kloakk.

Botn består av grov stein i nedre del. Tidligere var Korsgatabekken sjøaureførende. Elfiske i 1987 og 1989 viste at den nå er fisketom.

Korsgatabekken var sterkt forurenset m.h.t. næringssalter og tarmbakterier, ikke m.h.t. organisk materiale. Mye påvekstalger ble registrert. En vannprøve fra 4/7-87 viste en konsentrasjon av totalfosfor- og nitrogen på henholdsvis 250 og 1790 ug/l.

4.18 RØNNINGSBEKKEN

Rønningsbekken renner gjennom Leksvik sentrum med utløp i Trondheimsfjorden ved Rønningen. Bekken er ca 60 cm brei med et nedslagsfelt på 0.625, hvorav alt er oppdyrka. Det er 50 boliger i nedslagsfeltet, 46 er tilknyttet kommunal kloakk.

Rønningsbekken har for lite vatn for fisk. Nedre del går også i rør.

Rønningsbekken virket tydelig forurenset med grå vannfarge og stygg lukt. Det ble registrert mye påvekstalger samt kloakkluft. Bekken var sterkt forurenset m.h.t. næringssalter og tarmbakterier, ikke m.h.t. organisk materiale.

4.19 INNERELVA

Innerelva renner fra Elvvatnet/Måvatnet/Bjørvatnet/Elvtjønna med utløp i fjorden ved Kroa i Leksvika. Nedslagsfeltet er på hele 50,565 km², hvorav 7,6 % er dyrkamark. Det er 143 boliger i nedslagsfeltet, hvorav 70 er tilknyttet kommunal kloakk.

Elva er laks- og sjøaureførende ca. 200 m til en 4 m høy foss. Nedenfor fossen er det en stor kulp, Petterhølen. Nedenfor riksvei 755 er det også en kulp, Stamphølen. I brakkvannsområdet opp til Stamphølen ble det funnet lav tetthet av blank sjøauresmolt samt en laksesmolt med oppdrettsbakgrunn. En av sjøaurene var merket. Den hadde vandret fra Mossa hvor den var utsatt 20/4-1989. I selve Stamphølen stod det en voksen laks, og ved utløpet av kulpen årsyngel av laks og sjøaure. Strekningen Stamphølen-Petterhølen har dårlige gytemuligheter (fint botnsubstrat og fjell). Kun i utløpet av Petterhølen var det noe gytesubstrat, og her ble det funnet årsyngel av laks/sjøaure. Ti av 15 undersøkte årsyngel var laks. Ingen hadde lakseparasitten Gyrodactylus salaris.

Ovenfor fossen ved Petterhølen er det flere små fosser samt en kraftverksdemning (ca 200 m lengre opp). Fiske-trapp i Innerelva er derfor lite aktuelt.

På østsida av elva nedenfor fossen lå det flere gamle batteri, elmotorer mm. Noe påvekstalger ble registrert. Innerelva var markert til sterkt forurenset m.h.t. næringssalter, markert m.h.t. tarmbakterier, ikke m.h.t. organisk materiale.

4.20 ROLIBEKKEN

Rolibekken renner fra Rolia og ut i fjorden ved Kroa, rett øst for Innerelva i Leksvik. Rolibekken er ca 0,5 m bred med et nedslagsfelt på 1,975 km², hvorav 30 % er dyrkamark.

Bekken renner i bratt terreng, slik at fiskeoppgang fra sjøen ikke er mulig. Det er nok også for lite vatn for fisk i bekken.

Rolibekken hadde noe påvekstalger og var markert forurenset m.h.t. næringssalter, moderat m.h.t. tarmbakterier og ikke forurenset m.h.t. organisk materiale.

4.21 TETLIBEKKEN

Tetlibekken renner gjennom Dalsbygda parallelt med og vest for Aunbekken. Det er ikke tatt vannprøver her. Bekken er fisketom.

4.22 AUNBEKKEN

Aunbekken er en sidebekk til Innerelva og renner fra Lomtjønna gjennom Aunet i Dalsbygda. Ved Stågåmyr renner den sammen med en annen sidebekk, Dalsbekken, og munner ut i Innerelva sør for Dalsbygda. Bekken er ca 2m brei med et nedslagsfelt på 2,375 km², hvorav 27% er oppdyrka. Det er 22 boliger i nedslagsfeltet.

Til tross for god vannføring og godt egnet botnsubstrat ble det ikke funnet fisk i Aunbekken. Nedenfor Heggbackk etter samløpet med Dalselva, er det en foss. På strekningen fra fossen til Innerelva var det kun en og annen fisk til tross for velegnet gyte- og oppvekstsubstrat. Dette tyder på at vannkvaliteten er eller har vært marginal m.h.t. fiskeproduksjon.

Aunbekken var markert til sterkt forurensset m.h.t. næringssalter, sterkt forurensset av tarmbakterier, lite m.h.t. organisk materiale. Noe påvekststalger ble registrert.

4.23 DALSBEKKEN

Dalsbekken drenerer Varglia, Neveråsen og en kommunal avfallsplass ved Stågåmyr før den går sammen med Aunbekken sør for Dalsbygda. Bekken er ca 2,5 m brei med et nedslagsfelt på 4,075 km², hvorav 41 % er oppdyrka. Det er 10 boliger i nedslagsfeltet.

Fiske ovenfor og nedenfor avfallsplassen viste at Dalsbekken er fisketom.

Dalsbekken var sterkt forurensset m.h.t. tarmbakterier, markert m.h.t. næringssalter, ikke m.h.t. organisk materiale. Vatnet og botn var kraftig rødfarget, sannsynligvis p.g.a utfelt jern (Fe³⁺) fra avfallsplassen. Mye påvekststalger ble registrert. Bekken var i følge vannprøvene ikke forurensset hverken av jern, kobber, sink eller mangan.

4.24 VIKABEKKEN

Vikabekken renner fra Landsemtjønnene og ut i Trondheimsfjorden ved Talmo. Bekken er vel 1 m brei med et nedslagsfelt på 1,865 km², hvorav 20% er dyrkamark.

Bekken renner i svært bratt terreng, slik at fiskeoppgang fra sjøen er ikke mulig. Det nok også for lite vatn for fisk i bekken.

Vikabekken var markert til sterkt forurensset m.h.t. næringssalter

(særlig N), moderat m.h.t. tarmbakterier og upåvirket m.h.t. organisk materiale. Noe påvekstalter ble registrert.

4.25 - 4.26 KLUNGERBEKKEN OG SMIBEKKEN I LEKSVIKA

Det er ikke tatt vannprøver i disse bekkene. Begge har for lite vatn for fisk.

4.27 BUENGBEKKEN

Buengbekken drenerer Sollia med utløp i store Grønsjøen ved Gangstadaunet. Bekken er 2,5 m brei med et nedslagsfelt på 1,815 km², hvorav 22% er dyrkamark. Det er 4 boliger i nedslagsfeltet.

Bekken har botn av stein på ca 10 cm i diameter og en del kulper. Tettheten av aureunger var middels høy og det ble funnet mye årsyngel. En røyeunge ble også funnet.

Buengbekken var markert forurensset m.h.t. næringssalter, moderat m.h.t. organisk materiale og tarmbakterier.

5. DISKUSJON

5.1 VANNKVALITET

Da mange av vassdragene i Leksvik er små, skal det lite forurensningstilførsler til før stoffkonsentrasjonene blir høye.

Tretten bekker var sterkt eller markert forurensset av næringssalter. Fosfor var begrensende faktor for algevekst i alle bekkene ($N/P > 12$). Fosfor og nitrogen i kloakk, husdyrgjødsel og kunstgjødsel gir økt alge- og plantevekst. Store tilførsler kan føre til forurensningsproblemer med for høy produksjon av organisk materiale og senere oksygensvinn ved nedbrytningen av dette. Oksygenmangel fører til fiskedød. I følge Holtan (1985) gir totalfosforkonsentrasjoner over 11 ug/liter større algemengde og nye algearter enn i uforurensede bekker, f.eks. oppblomstring av giftproduserende blågrønnalger. Det er flere eksempler på at husdyr har krepert etter å ha drukket slikt vatn.

Alt ferskvatn havner i sjøen. Her er nitrogen begrensende for algevekst. Algekatastrofen langs sørlandskysten sommeren 1988 med omfattende fiskedød var en påminnelse om hvilke effekter som kan oppstå som følge av stor næringssalttilførsel.

Næringssalttilførselen var størst i forhold til arealbruken i Langbekken, Brannåsbekken, Kråkmoelva, Ramdalsbekken og Korsgatabekken. I Mevasselva, Buengbekken, Dalsbekken, Aunbekken og Rønningsbekken var fosfortilførselen mindre enn forventet. I Mevasselva er nesten hele nedslagsfeltet utmark. Mindre næringssalttilførsel enn beregnet her skyldes hard næringsfattig berggrunn.

Vannføringen var størst 29/5 og minst 26/6 (se vedlegg). I samtlige bekker unntatt Mevasselva og Aunbekken var fosforkonsentrasjonen størst ved stor vannføring 29/5 før siloslåttene. Også totalnitrogenkonsentrasjonen var størst 29/5 i de fleste bekkene. Dette tyder på tilførsler fra landbruksvirksomhet og da særlig arealavrenning/erosjon. Kloakk- og punktutslipp vil fortynnes ved stor vannføring. Økte tilførsler fra landbruk om våren/forsommeren samt om høsten er vanlig i mange norske vassdrag (Vennerød 1984).

Tilførselen av næringssalter fra menneskelige aktiviteter minus det som produseres fra boliger med private avløpsanlegg tydet på at landbruksaktivitet hadde størst betydning m.h.t. fosfor- og nitrogentilførselen i Kråkmoelva, Hidremselva, Dalsbekken, Langbekken, Korsgatabekken, Rønningsbekken og Brannåsbekken. Korsgatabekken og Rønningsbekken har størst andel dyrkamark. Disse bekkene var også blant de med størst totalfosforkonsentrasjon. Totalt så omtrent 58% av fosfor- og 85% av nitrogentilførselen ut til å komme fra landbruksvirksomhet. Fosfor tilført fra dyrket mark er imidlertid mindre tilgjengelig for alger enn fosfor fra husholdningskloakk fordi mesteparten er bundet til partikler.

Kalium- og totalnitrogenkonsentrasjonen er gode indikatorer på silopressaft (Lien, pers.medd.). I upåvirkede bekker er kaliumkonsentrasjonen normalt mindre enn 1 mg/l (Lien 1989). Tilførsel av silosaft fører til økning av både totalnitrogen- og

kaliumkonsentrasjonen. Ut fra dette syntes i alle fall Rønningsbekken å være påvirket av silosaft. Kaliumkonsentrasjonen økte fra 5,9 til hele 11 mg/l gjennom sommeren.

Tolv bekker var sterkt eller markert forurensset av tarmbakterier og dermed betydelig kloakk eller gjødselepåvirket. I Ramdalsbekken, Langbekken, Kråkmoelva, Brannåsbekken, Ytterelva, Innerelva og Vikabekken var det jevnt høgt tarmbakterieinnhold, særlig ved stor vannføring 29/5, noe som tydet på tilførsel av husdyrgjødsel. I Korsgatabekken, Rønningsbekken, Langbekken, Dalsbekken, Rolibekken og Aunbekken var det jevnt høgt tarmbakterieinnhold, også ved liten vannføring 27/6, noe som tydet på kloakktilførsel. Disse bekkene har også mellom 4 og 57 boliger med private avløp i nedslagsfeltet.

Lett omsettelig stoff som f.eks. silopressaft, øker nedbrytningen, som foregår ved hjelp av bakterier og sopp. Dette krever mye oksygen som tas fra vatnet og som kan føre til fiskedød. Innholdet av organisk materiale var relativt lavt i de undersøkte bekkene, også der konsentrasjonen av næringssalter og tarmbakterier var høy. Dette kan skyldes bruk av kunstgjødsel og/eller lite moldholdig jordsmonn. Da vannprøvene ble tatt i nedre del av vassdragene, kan eventuelt tilført organisk materiale være omsatt. De høyeste verdiene (oksygenforbruk på 10,5-11,7 mg O/l) ble registrert i Brannåsbekken og Buengbekken. Humuspåvirkning gjør at oksygenforbruket i skog og myrområder i Trøndelag naturlig kan komme opp i 12 mg O/l (Holtan 1989).

Lav pH ble kun registrert i Mevasselva. Berggrunnen i nedslagsfeltet består hovedsaklig av seintforvitrende og kalkfattig gneis. I tillegg er det mye myrareal som bidrar til å senke pH-verdien.

På grunn av høgt tarmbakterieinnhold (> 4 termost. kolif. bakt./100 ml) tilfredsstilte ingen av de undersøkte bekkene helsemyndighetenes krav til godt og midre godt drikkevann (for slikt drikkevann kreves også et oksygenforbruk < 6,5 mg O/l og en totalnitrogenkonsentrasjon < 325 µg/l).

På grunnlag av tarmbakterieinnholdet (< 50 termost. kolif. bakt./100 ml) var kun Mevasslielva og Buengbekken godt egnet som badevann (friluftsbad).

Forurensningssituasjonen i Leksvik var noe bedre enn i andre undersøkte kommuner langs Trondheimsfjorden.

5.2 FISKEPRODUKSJON

Mange av bekkene i Leksvik er fra naturens side dårlig egnet for fiskeproduksjon fordi de renner i bratt terreng og eller har lite vann og derfor tørker ut om sommeren og/eller fryser til om vinteren.

Tilførsel av næringssalter og organisk materiale fører til større produksjon av dyreplankton og bunndyr og kan være gunstig for fisk inntil det oppstår oksygenmangel. Oksygenmangel skyldes nedbrytning av organisk materiale. Dette kan være tilført direkte eller være en

følge av økt næringssalttilførsel. Det er imidlertid vanskelig å forutsi hvor stor belastning et vassdrag tåler før fisken forsvinner. Stilleflytende bekker er f.eks. mer utsatt for oksygenmangel enn hurtigflytende. I Levanger ble det i 1987 registrert fiskeproduksjon i bekker med en konsentrasjon av fosfor og nitrogen på opptil henholdvis 100 og 3000 ug/l. Dette tyder på at det kan være mulig å oppnå fiskeproduksjon i vassdraget fra Dalsbygda selv med dagens vannkvalitet.

Ved den registrerte pH i Mevasselva på ned i 5.5-5.7 er det færre arter næringsdyr for fisk til stede enn i vassdrag med høyere pH. Vassdraget er også sårbart for "surstøt", f.eks. i snøsmeltinga. Fisketettheten var imidlertid normalt god i Mevasselva.

6. TILTAK MOT FORURENSNING

Vassdrag har stor betydning for friluftsliv og nærmiljø. Selv lav forurensningsgrad gjør vatnet lite egnet til bading. Forurensning kan drepe fisk eller gjøre fisket mindre attraktivt. Vassdrag er viktige for viltinteressene m.h.t. skjul, næring og vanntilgang. Bekker brukes også ofte til drikkevann for bufe på beite. Vassdrag betyr mye for kulturlandskapet ved at de gjør landskapet levende og virker som renseanlegg for miljøet omkring. Vassdrag er også godt egnet til undervisningsformål.

Det er derfor viktig å:

- unngå å legge bekker i rør
- bevare eller bedre vannkvaliteten
- sanere utslipp der forurensninger har tatt overhånd

6.1 FOREBYGGENDE TILTAK

Det er en viktig målsetting å redusere forurensningstilførslene til forurensede bekker. Ny aktivitet må derfor planlegges nøye.

Ny bebyggelse og næringsvirksomhet bør som en hovedregel lokaliseres slik at forurensede avløp lett kan knyttes til eksisterende anlegg. Dersom det likevel er nødvendig å etablere ny virksomhet andre steder (spredt bebyggelse), bør dette skje etter følgende retningslinjer:

I spredt bebyggelse kan kommunen kun gi utslippstillatelse ut fra forurensningsmessige vurderinger. Det skal generelt ikke legges vekt på sosiale eller andre forhold.

Selv om forurensningsmessige vurderinger tilsier at utslipp ikke skal gis, kan det likevel legges vekt på "særlige grunner" som:

- stedbunden næring

- gjenoppbygging etter brann e.l.
- rehabilitering av eldre bebyggelse eller avløpsanlegg

Nyttes "særlige grunner" hvor annen bebyggelse ikke ville fått utslippstillatelse, skal det settes krav om høy rensegrad, d.v.s. typegodkjent minirenseanlegg, eventuelt med fosforfjerning. Disse forhold vil ofte være aktuelle å legge vekt på ved behandling av generasjonsskifteboliger i landbruket.

I tettbygde strøk er det fylkesmannen som gir utslippstillatelse. Utslippstillatelse skal generelt ikke gis for separate avløpsanlegg. Her er det kommunens ansvar å foreta felles avkloakkering eller rensing før utslipp. Kommunen kan kun gi tillatelse til utslipp når de samme særlige grunnene som er nevnt ovenfor foreligger. Rensekravene skal her være strenge på grunn av høyt krav til områdehygien. Aktuelle løsninger bør begrenses til typegodkjente minirenseanlegg. Kommunen kan kun gi utslippstillatelser med vilkår etter "Retningslinjer for utforming og drift av separate avløpsanlegg".

Kommunen skal gjøre konkrete vedtak ved søknader om utslippstillatelse for separate avløpsanlegg. Dersom søknaden ligger utenom den myndighet kommunen har, skal søknaden avslås. Avløpsløsningen må for det første være i samsvar med "Retningslinjer for for utslipp fra separate avløpsanlegg" (MD 2.des. 1985). Når spesielle hensyn tilsier det kan fylkesmannen bestemme at en eller flere av løsningene i teknisk retningslinje ikke skal tillates i nærmere angitte områder. Omfatter søknaden en virksomhet med utslipp større enn forskriftenes virkeområde, skal fylkesmannen behandle den etter forurensningsloven.

Forurensningstilstanden i en del av de undersøkte vassdragene er alvorlig, og det bør settes inn omfattende tiltak mot utslipp fra landbruk og spredt bosetting.

De nye forskriftene for tilskudd og lån til tekniske miljøtiltak i landbruket krever en samordning av alle punktutslippene på en gård.

Ved behandling av nye utslippssøknader i spredt bebygde områder kan følgende retningslinjer være en rettesnor:

Lite til moderat forurensede vassdrag:

Prinsippet om best mulig teknologi bør følges for å gi rom for flest mulig boliger innenfor den ledige resipientkapasitet. Løsningene bør vurderes i følgende prioritet ut fra grunnforhold:

- 1 - infiltrasjon
- 2 - minirenseanlegg

Selv om det er ledig resipientkapasitet, vil det likevel være riktig å vurdere om utslipp vil medføre uheldige konsekvenser for annen bruk av vatnet. Forhold som må vurderes er drikkevann for husdyr, bruk av bekken til fiske, rekreasjon og fare for

forurensning av eventuelle brønner i nærheten.

Markert forurensede bekker:

Resipientkapasiteten er ofte oppbrukt og det bør ikke tilføres nye utslipp. Små økninger i tilførsler kan gi store økninger i skadevirkninger. Oksygenmangel med fiskedød og lukt kan inntreffe.

For bebyggelse som må ha en bestemt beliggenhet, stedbunden næring, kan det gis utslippstillatelse med krav om høy rensegrad. Minirenseanlegg med fosforfjerning bør benyttes.

Landbruksnæringen må øke innsatsen for å hindre lekkasjer i gjødsellagre og pressaftanlegg. Rutinene for gjødselspredning må legges om slik at skadene i vassdragene blir minst mulig.

Sterkt forurensede vassdrag:

Nye utslipp skal ikke tilføres. Det bør gjennomføres omfattende sanerings- og oppryddingstiltak av boligavløp og innen landbruksforurensning.

6.2 OPPRYDDINGSTILTAK

Sentrale politiske myndigheter og faglige departement har stilt krav om økt satsing innen avløpssektoren. Målsettingen er fullført utbygging/sanering innen år 2000.

Opprydding i forurensede utslipp har i Norge pågått siden tidlig på sekstitallet. I Leksvik ble saneringsarbeid satt i gang på slutten av syttitallet ved etappevis utbygging av det kommunale avløpsnettet i de tettbygde områdene. Dette saneringsarbeidet har pågått kontinuerlig og innsatsen har nå økt vesentlig. I gjeldende kloakkrammeplan for perioden 1989 - 2000 er det vist at Leksvik kommune vil være i stand til å gjennomføre saneringsplanen innen år 2000. En vil blant annet ha tilknyttet ca. 75 % av all husholdningskloakk til kommunalt avløpsnett innen utgangen av 1994.

Det er etablert et lokalt styringsutvalg med tanke på å få bukt med landbruksforurensningen. Utvalget/rådet følger opp de nye forskriftene for tilskudd og lån til tekniske miljøtiltak i landbruket og ønsker samordning av tiltak mot samtlige forurensningskilder på en gård. Utvalgets foreløpige handlingsplan er følgende i prioritert rekkefølge:

1. Sanering av alle punktutslipp (silo/gjødsel/husholdningskloakk)
2. Prioriterte geografiske områder der samtlige tiltak bør iverksettes.
 - A: Området Dalsbygda.
 - B: Sentrumsbekkene i Leksvik og Vanvikan.

Landbrukskontoret vil i samarbeid med teknisk kontor gjennomføre en grendamøteserie der en fokuserer på ulike tiltak mot landbruksforurensning m.v. der der følgende tema er aktuelle:

- Husdyrgjødsel (lagerkapasitet, rett bruk, rett tid osv.)
- Silopressaft (lager, rett bruk)
- Jordbearbeidelse o.s.v.

Avløp fra spredt bebyggelse: Når utbygging av det kommunale avløpsnettet gjennomføres, vil det være ca 200-300 enkeltanlegg for spredt bebyggelse som må vurderes for seg. Disse eiendommene har i dag anlegg av svært varierende standard, og over tid må nåværende anlegg erstattes med bedre teknologi. Grunnforholdene i kommunen er ikke egnet for infiltrasjon, og all erfaring med kunstige sandfiltergrøfter er dårlig. Kommunen vil derfor stå ovenfor følgende valg når tilknytning til kommunal kloakk ikke er mulig:

1. Det må stilles krav om bygging av minirenseanlegg for enkelthus eller fellesløsninger med minirenseanlegg av biologisk event. med tillegg av kjemisk trinn ved all spredt bebyggelse som har avløp til resipienttypen bekk/vann/vassdrag.
2. Krav om trekamret slamavskiller og utslipp under laveste lavvann der avløpet kan føres til sjøen.

Andre tiltak:

Etablering av fisketrapp i Ytterelva.

Etablering av terskler/fiskekulper i Ytterelva, Nordre Aunbekk, Hindremselva og Skarsaunebekken vil gi bedre overlevelsesmuligheter for ungfisk, hvile/skjuleplasser for gytefisk og gode fiskeplasser.

Fjerne søppel ved Ratvikbekken, Oldbrudalsbekken og Innerelva (også batterier)

Generelt: De ulike tiltak og virkemidler vurderes kontinuerlig ved kommunens behandling av kloakkrammeplanen og landbruksrådets rullerende tiltaksplan mot landbruksforurensning.

7. LITTERATUR

- Holtan, H. 1985. Undersøkelse av forurensningssituasjonen i Movatn og Hoklingen. NIVA-rapport. 104 s.
- Holtan, H. 1989. Vannkvalitetskriterier for ferskvatn. SFT/NIVA.
- Holtan, H. 1989. Enkle undersøkelser av bekker og tjern. SFT/NIVA. 52 s.
- Lien, L., Arnekleiv, J.V., Brettum, P. og Koksvik, J.I. 1988. Tiltaksorientert overvåkning av Snåsavatn 1984-87. NIVA-rapport 2132.
- Lien, L. 1989, Norsk inst.for vannforskning. Pers. medd.
- Sigmond, E.M.O., Gustavson, M., Roberts, D. 1984. NGU, Bergrunnskart over Norge.
- Vennerød, K. 1984. Håndbok i innsamling av data om forurensningstilførsler til vassdrag og fjorder. 48 s.
- Viken 1989, NVE-Vassdragsdir. Midt-Norge, Hydrolog. avd. pers.medd.

8. VEDLEGG

FISKEDATA I DE UNDERSØKTE BEKKENE

Elv/bekk	Areal (m2) prøveflate	Ungfisk- tetthet, Ant./100 m2		Årsyngel (0+) observert,	
		<u>laks</u>	<u>aure</u>	<u>laks</u>	<u>aure</u>
Nordre Aunbekk	75	0	27	-	+
Dalsaunelva	180	0	22	-	+
Mevasselva	100	0	30	-	+
Kråkmoelva	210	0	14	-	+
Skarsaunbekken	tilf. elfiske	0	0	-	+
Hindremselva	210	0	12	-	kun en
Innerelva	tilf. elfiske	0	0	+	+
Ytterelva, nedre	126	16	0	+	+
Ytterelva 1987		63	2	+	+
Korsgatabekken	tilf. elfiske	0	0	-	-
Tetlibekken		0	0		
Aunbekken	tilf. elfiske	0	0	-	-
Dalsbekken		0	0		
Buengbekken	50	0	38	-	+

VANNANALYSEDATA

Dato: - første omgang: 29/05-89
 - andre omgang: 27/06-89
 - tredje omgang: 21/08-89

PRØVESTED	pH	TOT.P ug/l	TOT. N ug/l	CODMN Mg O/L	SPES. LEDN. EVNE mS/m	K+ mg/l	TERM.ST. K. BAKT. pr 100 ml
Ramdals- bekken	7.3	26	900	9.0	7.0	1.1	320
	7.4	10	349	6.5	9.9	0.72	150
	7.6	13	371	8.5	8.5	1.1	28
Langbekken	7.6	236	3740	8.8	14.4	3.9	13000
	7.6	154	2570	5.8	16.7	3.2	2200
	7.6	170	2040	7.0	15.6	3.7	6200
Mevassli- elva/ Breillielva	5.7	3.8	156	8.0	3.3	0.28	3
	5.5	2.9	148	7.5	3.6	0.24	3
	5.6	4.7	195	9.1	3.0	0.22	12
Kråkmoelva	6.9	61	770	7.8	4.6	0.86	200
	7.9	5.9	164	4.4	5.8	0.52	16
	7.1	4.7	164	6.2	4.8	1.1	9
Hindrems- elva	6.6	47	630	5.4	3.4	0.78	100
	6.7	5.3	145	4.3	3.1	0.30	23
	6.7	11	207	7.4	5.4	2.0	66
Brannås- bekken	6.9	100	2940	12.0	9.0	3.1	1400
	7.2	34	1330	10	7.2	1.2	210
	7.1	66	770	13.0	7.7	2.4	130
Ytterelva, utløp	7.5	22	670	5.9	7.4	1.2	350
	7.6	5	216	3.6	9.8	0.89	20
	7.6	11	235	5.6	8.4	0.90	76
Ytterelva, øvre del	7.5	18	320	5.8	6.6	0.94	390
	7.7	2.9	151	3.4	9.2	0.81	20
	7.4	< 2	152	4.7	8.0	1.9	42
Korsgata- bekken	7.7	167	4970	8.8	17.6	5.3	1200
	7.0	102	2040	4.3	12.7	2.5	18000
	7.7	56	1860	4.6	16.0	4.1	1200
Rønnings- bekken	7.6	110	4400	4.3	20.5	5.9	5600
	7.6	72	3710	4.2	53.3	9.3	14000
	7.5	94	6290	4.4	39.4	11.0	2000

PRØVESTED	pH	TOT.P ug/l	TOT.N ug/l	CODMn mg O/l	SPES. LEDN. EVNE mS/m	K+ mg/l	TERM.ST. KOL.BAKT. ant/100ml
Innerelva	7.4	36	530	6.6	6.2	0.89	200
	7.5	14	285	4.9	8.6	1.0	140
	7.3	12	405	8.0	10.2	2.5	160
Rolibekken	7.6	114	1780	2.8	13.4	3.2	60
	7.8	38	1020	3.0	18.0	4.7	280
	7.6	31	970	3.1	14.8	3.3	1100
Aunbekken	7.4	16	2510	11.0	11.6	2.9	1200
	7.6	36	1180	4.2	16.2	2.3	240
	7.6	75	1210	7.0	18.2	4.5	1800
Dalsbekken	7.0	46	1630	6.1	8.2	1.7	590
	7.1	19	710	3.4	12.0	1.7	870
	7.5	44	850	6.6	15.5	3.5	13000
Vikabekken	7.3	76	6900	8.6	14.1	5.2	100
	7.6	18	650	5.9	9.3	1.2	30
	7.2	21	480	9.6	9.2	1.1	25
Buengbekken	6.7	44	390	14.0	3.3	0.48	
	7.2	4.7	204	7.5	7.4	0.67	20
	7.3	9.4	294	10.0	7.9	0.89	27

DAGLIGE NEDBØRHØYDER, mm

Leksvik v/Myran, 142 m.o.h. (Kilde: Det norske meteorolog.inst.)

FYLKE: NORD-TRØNDELÅS KOMMUNE: 1718 Leksvik

142 M.O.H.

DAGLIGE NEDBØRHØYDER FOR 1989

DATO	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
01.	13.7-	10.0	.	.	1.5	2.8	0.1	31.0	8.0	5.6	.	.
02.	12.8	6.5	2.8*	.	3.0	0.1	.	13.2	4.0	35.0	.	.
03.	13.3	9.5-	.	.	6.2	2.5	.	0.2	2.5	6.3	.	.
04.	.	6.5	1.6*	.	2.0	4.0	11.9	11.8	1.0	3.5	0.0	.
05.	1.0*	0.7*	.	.	6.0	.	2.4	16.0	0.5	1.6	.	.
06.	13.6	10.7*	0.1	.	5.0	3.2	0.1	2.0	7.5	.	.	.
07.	24.0-	12.5-	.	.	11.7	0.1	0.2	2.6	21.2	.	0.0	.
08.	26.0-	14.0-	.	.	24.0	8.2	0.1	0.3	18.0	.	.	.
09.	13.7	4.0-	.	.	2.6	6.5	0.4	0.2	6.2	2.7	.	.
10.	14.7-	.	1.4	.	13.2	5.2	.	.	0.3	6.9	0.2	.
11.	13.6-	0.4	3.0	.	6.2-	0.1	.	1.0	.	0.5	.	.
12.	1.2	2.5	0.0	.	1.5	0.0	2.5	.	2.0	4.4	8.5	.
13.	1.5	1.4*	4.0	.	0.0	.	0.7	4.4	.	15.0	10.7	.
14.	2.4-	4.0*	0.7*	1.5	5.0	.	0.5	0.1	.	3.4	5.5	.
15.	8.5	8.8*	2.4-	.	1.5	.	4.8	0.0	4.2	11.8	5.5	.
16.	29.8-	4.0*	.	.	.	0.0	16.0	6.0	0.6	9.5	0.2	.
17.	22.0-	16.6*	7.0*	.	3.8	4.5	5.5	4.8	0.8	.	.	.
18.	8.0*	4.5*	4.5*	.	9.3	2.0	4.0	8.4	2.8	19.5	.	.
19.	21.0-	1.8*	1.0*	.	5.0	0.5	2.0	4.3	0.5	6.0	.	.
20.	34.6	8.0-	6.0-	.	6.0	.	0.3	4.4	15.4	0.6	0.1	.
21.	2.0-	20.0*	4.0	0.4	.	.	0.2	.	3.0	0.1	0.2*	.
22.	3.9-	5.2*	.	1.0*	.	.	.	0.3	.	14.5	15.0*	.
23.	5.5*	.	.	6.0*	.	.	.	26.0	0.2	15.3	6.0*	.
24.	22.2-	.	0.0*	3.0*	.	4.1	.	1.3	9.6	4.3	.	.
25.	0.5	.	0.0*	0.1*	2.0	1.5	.	3.6	2.0	4.0	27.2*	.
26.	1.0-	.	6.0*	.	3.8	2.0	.	.	5.0	15.4	14.0*	.
27.	1.6	0.0*	9.6-	.	6.0	.	4.3	0.8	0.3	20.3	19.0-	.
28.	3.0	.	0.1	.	1.0	.	7.0	1.6	2.4	4.3	2.0*	.
29.	14.3-	.	12.4-	2.0	9.0	4.5	7.2	10.8	5.5	.	9.5	.
30.	31.1-	.	5.6*	1.5-	13.5	3.0	7.0	2.0	20.0	.	3.3	.
31.	9.5*	.	.	.	3.3-	.	0.7	.	.	.	.	.

SUM 370.0 151.6 72.2 15.5 152.1 54.8 77.9 157.1 143.5 210.4 126.9*

AVRUNDETE VERDIER

SUM	370	152	72	16	152	55	78	157	144	210	127-
NOR	135	130	125	100	68	80	70	85	136	160	117 129
PRD	274	117	58	16	224	69	111	185	106	131	109-

ÅRSSUM: * ÅRSNORMAL: 1335 ÅRSPROSENT: *

MERKNÅDER ETTER NEDBØRHØYDEN HAR FØLGENDE BETYDNING:

INGEN MERKNÅD NEDBØREN HAR FALT SOM REGN

* NEDBØREN HAR FALT SOM SNØ

- NEDBØREN HAR FALT SOM SNØ OG REGN ELLER BARE SLUDD

+ NEDBØREN HAR FALT SOM DUGG ELLER RIM

HELT BLANKT FELT FOR NEDBØRHØYDEN BETYR AT DATA MANG-
LER HELT ELLER DELVIS I MÅNEDEN.

NEDBØREN ER MALT PÅ ANGITT DATO KL 07/08 OG ER FALT I
LØPET AV DE FOREGÅENDE 24 TIMENE.

Hittil utkommet i samme serie:

- Nr. 1 - 1983: Tiltak for å redusere antall kollisjoner mellom elg og tog i kommunene Grong og Snåsa.
- Nr. 1 - 1984: Kontroll med landbruksavrenning. Resultat 1983.
- Nr. 2 - 1984: Viltområdekartlegging. Erfaring fra Nord-Trøndelag.
- Nr. 4 - 1984: Skjøtselsplan for edellauvskogreservater i Nord-Trøndelag, med spesiell vekt på Byahalla i Steinkjer.
- Nr. 1 - 1985: Forsøksfiske med kilenot i Leksdalsvatnet.
- Nr. 2 - 1985: Fisket i Leksdalsvatnet 1984. En spørreundersøkelse blant grunneiere og fiskekortkjøpere.
- Nr. 3 - 1985: Skogrydding som tiltak for å redusere antall kollisjoner mellom elg og tog.
En beskrivelse av iverksettelsen av tiltaket i Grong og Snåsa i 1984.
- Nr. 4 - 1985: Jegerobservasjoner i elgforvaltningen. Erfaringer med bruk av «Sett elg» i Nord-Trøndelag.
- Nr. 5 - 1985: Rapport fra studietur til Spania. Dagene 21.—28. april 1985.
- Nr. 6 - 1985: Fisket i Snåsavatnet 1984. En spørreundersøkelse blant grunneiere og fiskekortkjøpere.
- Nr. 7 - 1985: Jegerprøven som valgfag i ungdomsskolen.
Erfaringer fra et prøveprosjekt i Nord-Trøndelag skoleåret 1984—1985.
- Nr. 8 - 1985: Tungmetaller i fisk i Indre Namdalen.
- Nr. 1 - 1986: Erfaringer fra drift av minirensanlegg «Klargester Biodisc B2».
- Nr. 2 - 1986: Fisk og forurensning i sidebekkene til Verdalselva.
- Nr. 3 - 1986: Fisket i Snåsavatnet 1985.
- Nr. 4 - 1986: Teinefiske etter røye. En spørreundersøkelse blant brukere av nettingteiner.
- Nr. 5 - 1986: Canadagås i Nord-Trøndelag.
- Nr. 6 - 1986: Forra-området i kommunene Levanger, Stjørdal, Verdal og Meråker. Forslag til vern.
- Nr. 7 - 1986: Lakselver og lakseforvaltning i Spania. Rapport fra studietur til regionen Asturias, 22.—28. mai 1986.
- Nr. 8 - 1986: Fiskeundersøkelser i Bognavassdraget.
- Nr. 9 - 1986: Bever i Nord-Trøndelag.
- Nr. 1 - 1987: Fiskeundersøkelser i Oppløyvassdraget.
- Nr. 2 - 1987: Radioaktivitet i ferskvannsfisk i Nord-Trøndelag i 1986.
- Nr. 3 - 1987: Aurens gytebekker i Snåsavatnet.
- Nr. 4 - 1987: Vannkvalitetsvurdering av innsjøer i Nord-Trøndelag 1986.
- Nr. 5 - 1987: En forurensningsundersøkelse av Levangerelva 1985. Sluttrapport.
- Nr. 6 - 1987: Fisk og forurensning i sideelver til Namsen. Overhalla 1986.
- Nr. 7 - 1987: Rovvilt i Nord-Trøndelag. Bjørn 1986.
- Nr. 8 - 1987: Fiskeforvaltning i Sverige. Rapport fra en studietur til Jämtland og Norrland.
- Nr. 9 - 1987: Fiskeundersøkelser i Høplavassdraget 1986. Rapport fra prøvefisket i Movatn, Hoklingen og Hammervatnet.
- Nr. 10 - 1987: Avfallsforbrenning i Europa. Rapport fra studietur.
- Nr. 11 - 1987: Vassdragsdata Nord-Trøndelag.
- Nr. 12 - 1987: Batteriinnsamling i Midt-Norge.
- Nr. 1 - 1988: Fisk og forurensning i elver og bekker i Levanger.
- Nr. 2 - 1988: Fisk og forurensning i sideelver til Namsen, Høylandet 1987.
- Nr. 3 - 1988: Fisk og forurensning i Høplavassdraget, Levanger.
- Nr. 4 - 1988: Rovvilt i Nord-Trøndelag. Bjørn, jerv og ulv 1987.
- Nr. 5 - 1988: Fisket i Snåsavatnet i perioden 1983—1987.
- Nr. 6 - 1988: Oppdrett av fisk og skalldyr. Veiledning i behandling av konsesjonssøknader.
- Nr. 7 - 1988: Fisk og forurensning i elver i Stjørdal kommune.
- Nr. 8 - 1988: Vassdragsrapport Lindseta.
- Nr. 9 - 1988: Lokal innsamling av spesialavfall. En presentasjon av en innsamlingsmodell.
- Nr. 10 - 1988: Forvaltningen av verneområdene på Tautra, Frosta kommune.
- Nr. 11 - 1988: Viltinteressene i kommuneplanen.
- Nr. 1 - 1989: Administrativ samarbeidsmodell for arbeidet med landbruksforurensning mellom ytre landbruks- og miljøvernetat.
- Nr. 2 - 1989: Fisk og forurensning i bekker i Inderøy kommune 1988.
- Nr. 3 - 1989: Overvåking av lakseparasitten Gyrodactylus salaris i Nord-Trøndelag.
- Nr. 4 - 1989: Skogrydding reduserer elgpåkjørlene.
- Nr. 5 - 1989: Fisk og forurensning i elver og bekker i Steinkjer.
- Nr. 6 - 1989: Forslag til forvaltningsplan for Kongsmoelva, Høylandet.
- Nr. 7 - 1989: Elgprosjektet i Nord-Trøndelag, arbeidsrapport nr. 1.
- Nr. 9 - 1989: Fisket i Leksdalsvatnet i perioden 1984—1988.
- Nr. 10 - 1989: Lakseundersøkelser i Namsenvassdraget. Årsrapport 1988.
- Nr. 11 - 1989: Bedret vannkvalitet i Granavatnet, Inderøy, etter utsetting av regnbueaure.
- Nr. 12 - 1989: Restaureringsplan for Rognsmoen Grustak.
- Nr. 13 - 1989: Forvaltningen av Hammervatnet naturreservat.
- Nr. 1 - 1990: Radioaktivitet i ferskvannsfisk fra Nord-Trøndelag (perioden 1986—1989).
- Nr. 2 - 1990: Fisk og forurensning i bekker i Leksvik 1989.

