

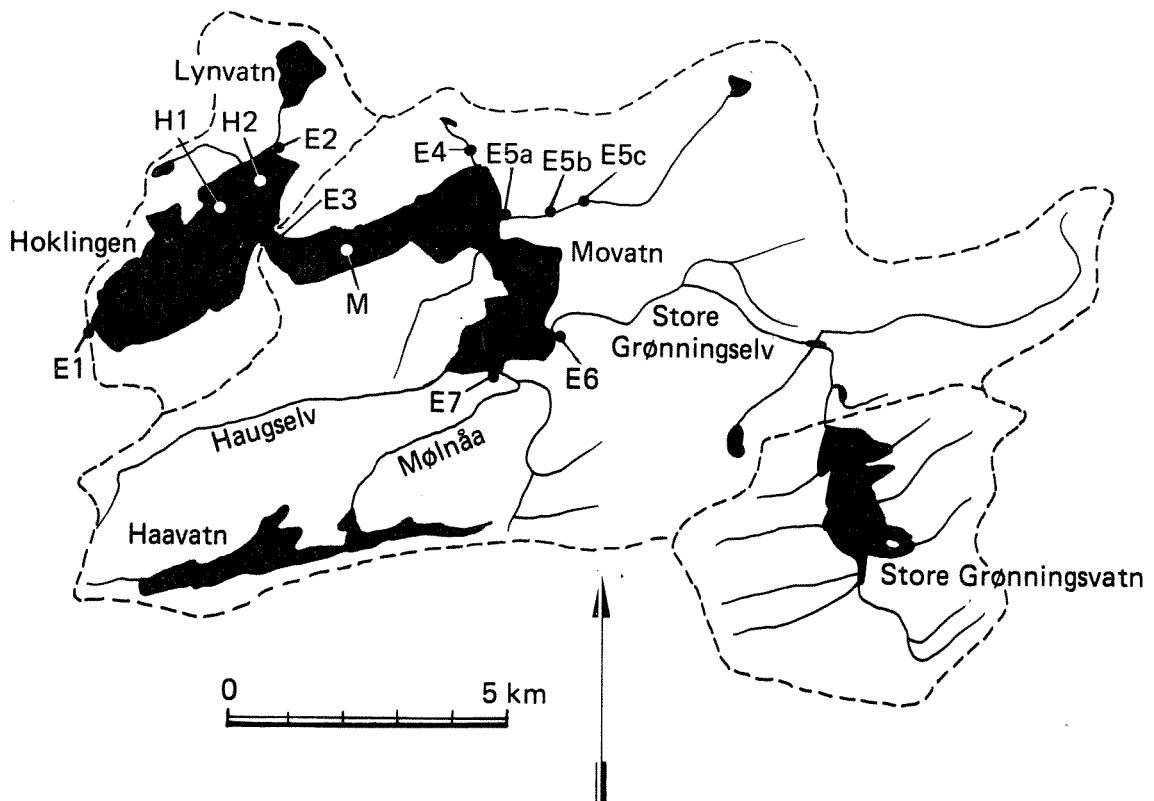
1760

O-82136

Undersøkelse av forurensningssituasjonen i

Movatn og Hoklingen

O-82136



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Hovedkontor Sørlandsavdelingen Østlandsavdelingen Vestlandsavdelingen
Postboks 333 Grooseveien 36 Rute 866 Breiviken 2
0314 Oslo 3 4890 Grimstad 2312 Ottestad 5035 Bergen - Sandviken
Telefon (02)23 52 80 Telefon (041)43 033 Telefon (065)76 752 Telefon (05)25 53 20

Prosjektnr.:	0-82136
Undernummer:	
Løpenummer:	1760
Begrenset distribusjon:	

Rapportens tittel: Undersøkelse av forurensningssituasjonen i Movatn og Hoklingen	Dato: 26. august 1985
	Prosjektnummer: 0-82136
Forfatter (e): H. Holtan	Faggruppe: Hydroøkologi
	Geografisk område: Levanger, Nord-Trøndelag
	Antall sider (inkl. bilag): 104

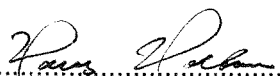
Oppdragsgiver: Levanger kommune	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
------------------------------------	----------------------------------

Ekstrakt:
Undersøkelsen av Hoklingen og Movatn er gjennomført som et samarbeidende prosjekt mellom Levanger kommune, Sør-Innherred Kjøtt- og Næringsmiddelkontroll og Norsk institutt for vannforskning.- Som drikkevannskilde betraktet har innsjøene noe høyt innhold av humus-stoffer. Sammenlignet med forholdene i 1963 er innsjøene åpenbart blitt mer produktive hva begroing langs elveløp/innsjøstrender og planktonalger i de frie vannmasser angår. Innsjøen og spesielt elvene er betydelig forurensset med tarmbakterier. - I rapporten er nødvendig fosforreduksjon (under forutsetning av en stabil biologisk tilstand) diskutert og aktuelle tiltak foreslått.

4 emneord, norske:
1. Hoklingen - Movatn
2. Levanger vannforsyning
3. Forurensningstilførsler
4. Eutrofiering

4 emneord, engelske:
1.
2.
3.
4.

Prosjektleder:



For administrasjonen:



ISBN 82-577-0953-0

0-82136

UNDERSØKELSE AV FORURENSNINGSSITUASJONEN I

MOVATN OG HOKLINGEN

Oslo, 26. august 1985

Saksbehandler : H. Holtan

Medarbeider : Levanger kommune
v/ teknisk etat

Sør Innherred Kjøtt- og
Næringsmiddelkontroll

For administrasjonen :

Jon Knutzen

FORORD

I brev datert 1. oktober 1982 fra Levanger kommune ble Norsk institutt for vannforskning (NIVA) forespurt om å foreta en limnologisk undersøkelse av Hoklingen-Movatn i Levanger kommune, som er råvannskilde for Levanger drikkevannsforsyning. Bakgrunnen for henvendelsen var at Statens institutt for folkehelse (SIFF) hadde bedt kommunen om å få foretatt en slik undersøkelse i forbindelse med en endelig godkjenning av vannverket.

NIVA påtok seg dette arbeidet (brev av 16. november 1982) under forutsetning av et utstrakt samarbeide med Levanger kommune. Dessuten anså instituttet det nødvendig å foreta en befaring til området før endelig programforslag ble utarbeidet.

Befaringen fant sted den 19. mai 1983 hvor undersøkelseprogrammet og arbeidsfordelingen mellom kommunen og NIVA også ble diskutert. Det endelige programforslag ble utarbeidet like etterpå.

I henhold til avtalen om arbeidsfordeling har Levanger kommune, teknisk etat, samlet inn data angående arealfordeling, befolkning, bruk av vannforekomsten etc. og Sør-Innherred Kjøtt- og Næringsmiddelkontroll ved kommuneveterinær Sturla Hynne har forestått prøvetaking og kjemisk og bakteriologisk analysearbeide, mens NIVA har utført klorofyllanalysene samt hatt ansvaret for utarbeidelse av rapporten.

26. august 1985

Hans Holtan

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	1
1. INNLEDNING	3
2. SAMMENFATNING OG DISKUSJON	4
3. TILRÅDNINGER	6
4. TIDLIGERE UNDERSØKELSER	7
5. NEDBØR	9
6. VANNFØRING - VANNBALANSE	10
7. HOKLINGEN OG MOVATN - NOEN INNSJØDATA	11
8. DEN UTFØRTE UNDERSØKELSE	13
8.1 Prøvetakingssteder og tidspunkter	13
8.2 Parametre	13
8.3 Metoder	15
8.4 Kommentarer til de ulike parametre	16
8.4.1 Innsjøer	16
8.4.1.1 Temperatur	16
8.4.1.2 Oksygen	16
8.4.1.3 pH og konduktivitet	16
8.4.1.4 Farge og turbiditet	17
8.4.1.5 Næringssalter, fosfor og nitrogen	18
8.4.1.6 Undersøkelsesresultater fra mars, april og mai 1983	21
8.4.1.7 Bakteriologiske forhold - Hoklingen, Movatn	21
8.4.1.8 Planteplankton	22
8.4.2 Tilløpselver til Movatn og Hoklingen	24
8.4.2.1 Vannkjemi	24
8.4.2.2 Tarmbakterier i tilløpselver	33
9. TRANSPORT AV NÆRINGSSALTER MOVATN - HOKLINGEN	37
9.1 Beregning av forurensningstilførsler	37
9.1.2 Arealfordeling og menneskelige aktiviteter i nedbørfeltet	39
9.1.3 Forurensningstilførsler	41
9.1.4 Fosfortilførsler ut fra modellbetraktninger	43
9.2 Eutrofieringssituasjonen i Movatn/Hoklingen og behov for tiltak	46
9.2.1 Reduksjon av fosfortilførselen fra boligområder	47
9.2.2 Tiltak mot jordbruksforurensning	48
10. LITTERATUR	50
 BILAG	 51-104

1. INNLEDNING

Hoklingen i Hoplavassdraget, Levanger kommune, som anvendes som råvannkilde for Levanger vannverk. Dessuten anvendes også innsjøen som vannkilde for Norske Skogindustrier A/S på Fiborgtangen. Før vannverket ble bygd, ble det i 1963 foretatt en undersøkelse av vann-

forekomsten hvor vannkvaliteten ble beskrevet og hvor det ble antatt at Helsemyndighetene ville stille krav om rensing av vannet (NIVA 1964 v/H. Holtan).

Da vassdraget er omkranset av betydelig jordbruksvirksomhet og bebyggelse, er det en viss engstelse for at innsjøen og vassdraget forøvrig utvikler seg i eutrofierende retning. Vannets bakteriologiske tilstand er det også ønskelig å få beskrevet.

Hensikten med denne undersøkelsen er således å fremskaffe data angående:

- forurensningskilder og forurensningstilførsler
- innsjøens eutrofieringstilstand
- vannets bakteriologiske tilstand

Dataene skal også kunne brukes for å diskutere nødvendigheten av eventuelle tiltak og hvilket omfang disse bør ha.

2. SAMMENFATNING OG DISKUSJON

Hoklingen i Levanger kommune brukes som råvannskilde for Levanger vannverk og for Norske Skogindustrier A/S på Fiborgtangen.

På bakgrunn av en undersøkelse som ble utført i 1963 før vannverket ble bygget, ble det konkludert med at vannet måtte desinfiseres før distribusjon på ledningsnett og at en reduksjon av vannets farge burde overveies. En undersøkelse utført av DKNVS i Trondheim sommeren 1980 tydet på at innsjøen var inne i en begynnende eutrofiering (DKNVS 1981).

For nærmere å klargjøre forurensningssituasjonen i vassdraget anmodet helsemyndighetene (SIFF) Levanger kommune om å få foretatt nye undersøkelser, og Norsk institutt for vannforskning og Sør-Innherred Kjøtt- og Næringsmiddelkontroll fikk i oppdrag å foreta en undersøkelse i samarbeid med Levanger kommune. Undersøkelsen ble gjennomført i 1983/1984.

Undersøkelseresultatene viser at den naturlige kjemiske vannkvalitet (uten menneskelig påvirkning) hadde stor likhet med vannkvaliteten som ble registrert i 1963 - farge- og humuspåvirkning var noe høy, ellers var kvaliteten god kjemisk sett. Biologisk var både Hoklingen og Movatn markert påvirket, og algemengde og algesammensetning tyder på en viss eutrofiering (produksjonsøkning) - innsjøen er inne i en ustabil økologisk tilstand.

Forholdene er spesielt betenkelige i drikkevannssammenheng, idet store algeforekomster i perioder kan gi ubehagelig lukt og smak på drikkevannet - i verste tilfelle kan det utvikles giftproduserende blågrønnalger som kan gjøre vannforekomsten uegnet som drikkevannskilde. Forholdene synes også å være meget betenkelige i Movatn. Årsaken er for stor tilførsel av næringssalter - spesielt fosfor fra bosetting og jordbruk.

Selv om det knytter seg stor usikkerhet til de beregnede belastningstall, er vi kommet frem til at fosfortilførselen (som er den primære årsak til utviklingen) må reduseres med ca. 1000 kg fosfor /år for Movatn og ca. 150 kg fosfor/år for Hoklingen eksklusiv Movatn.

Ved tiltak på kloakkvannsiden - rehabilitering av kloakkrensaneanlegget i Markabygda og sanering av direkteutslipp, kan fosfortilførselen reduseres med ca 120 kg/år til Movatn og ca 20 kg/år til Hoklingen (eks. Movatn). Ytterligere reduksjon kan bare oppnås ved tiltak innenfor landbrukssektoren.

Det er i første rekke tiltak i innsjøenes nærområder samt i Burelvas, Støringbekkens og Lynbekkens nedbørfelt som kan gi de beste resultater.

Bakteriologisk sett er vannkvaliteten i flere av tilløpsbekkene meget betenkelig, i selve innsjøen er også bakterieinnholdet noe høyere enn det som er ønskelig i en råvannskilde for et vannverk.

3. TILRÅDNINGER

- Kloakkrenseanlegget i Markabygda bør utbygges til å omfatte kjemisk felling.
- Alle utslipp av urensset kloakkvann bør saneres.
- Tiltak i landbruket bør iverksettes. Skjerpet kontroll med at gjeldende lover og forskrifter overholdes, f.eks. angående slamavskiller/infiltrasjon, gjødsling på frossen mark, utslipp av silosaft og utette gjødsellagre. Andre former for tiltak i landbruket bør vurderes i ly av resultater av andre undersøkelser (f.eks. SFT-prosjekt).
- Vannbruksplan - kost-nytteanalyse bør utarbeides.
- Forurensningsutviklingen i innsjøene bør overvåkes.

4. TIDLIGERE UNDERSØKELSER

I forbindelse med at Levanger kommune skulle skaffe seg ny drikkevannskilde foretok NIVA i 1963 en undersøkelse av Movatn og Hoklingen som også var potensiell vannkilde for Norske Skogindustrier A/S på Fiborgtangen. Resultatene er beskrevet og diskutert i NIVA-rapport O-71/62: Vannforsyning for Levanger. Undersøkelse i Hoplavassdraget, Oslo 1964.

Den gang ble Hoklingen og Movatn funnet å være næringsfattige eller oligotrofe innsjøer med oksygenmetning som varierte mellom 90 og 100%. Vannmassene var relativt saltfattige med svakt basisk karakter. Vannet var noe påvirket av organisk materiale (humusstoffer). I tilsigsbekkene varierte de kjemiske forhold i samsvar med variasjon i nedbørforhold og årstid, og de var til dels sterkt belastet med organisk materiale. Selv om tilløpene til dels hadde høyt bakterieinnhold - særlig Burelva, Støringbekken og bekk fra Lynvatn - var bakterieinnholdet i Movatn og Hoklingen relativt lavt. Rapporten konkluderte med at ved siden av desinfisering, burde man overveie å redusere vannets farge eller innhold av organisk materiale.

Sommeren 1980 ble det av Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Museet i Trondheim (DKNVS) foretatt en kjemisk og biologisk undersøkelse av Hoklingen. Denne undersøkelse er beskrevet i DKNVS-rapport Zool. serie 1981-11: Kjemiske og biologiske undersøkelser i Leksdalsvann og Hoklingen, Nord-Trøndelag, sommeren 1980.

Rapporten konkluderer med at fosfor er begrensende for algevekst. Planteplanktonbiomassen ble funnet å være langt høyere enn i upåvirkede innsjøer i Trøndelag - noe som angivelig skyldtes god tilgang på plantenæringsstoffer. Hoklingen ble karakterisert som en oligotrof innsjø, men en næringsrik variant. I følge rapporten var planteplanktonproduksjonen noe i utakt med produksjonen av dyreplankton - systemet var noe ute av balanse. Dyreplanktonets arts sammensetning i 1980 tydet på at produksjonsmulighetene for fisk var dårligere enn det som ble ansett som rimelig. Blågrønnalgenes (som er sikkert tegn på noe fremskreden eutrofiering) andel av total algebiomasse (mengde) var betydelig på enkelte prøvetakingsdager - 17% den 8. september. De bakteriologiske forhold ble ikke undersøkt ved denne anledning.

I 1982 og 1983 foretok Sør-Innherred Kjøtt- og Næringsmiddelkontroll undersøkelser av vannets bakteriologiske tilstand (tarmbakterier og totalchim) på fire steder av overførings(lednings)systemet: Inntakshus

Hoklingen, Ventilkammer Lello, kran Norske Skogindustrier og kran Lab. næringsmiddelkontrollen (se bilag I). Før desinfisering - inntakshus og ventilkammer, hadde vannet til tider et betydelig innhold av tarmbakterier. Kranvannet ved Norske Skogindustrier var også noe bakteriologisk forurenset, mens kranvannet ved næringsmiddelkontoret hadde lave bakterietall bortsett fra i april 1983. Desinfiseringen var tydeligvis utilstrekkelig i denne periode.

5. NEDBØR

Månedsnedbør 1983/1984 og normalnedbør ved den meteorologiske stasjon 6976 Levanger, Eggen, er angitt i fig. 1.

Av datamaterialet går det frem at sensommeren og høsten 1983 var særdeles våt og regnfull i Trøndelag. I tidsperioden fra og med april 1983 til og med mars 1984 kom det 1003 mm nedbør mot 810 mm normalt, dvs 25% over normalen. Hele 75% av årsnedbøren (april 83 - mars 84) kom i siste halvår 1983. I oktober var nedbøren ca dobbelt så høy som normalt og i november 2,5 ganger over normalen. Imidlertid må vi anta at den høye sommernedbøren var av enda større betydning for den biologiske aktivitet i vannforekomsten. Høy nedbør kan selvfølgelig medføre stor utvasking fra landområder, men samtidig øker for-tynningsmulighetene. Særlig for tilførsel av avløpsvann fra bebyggelse og industri.

Om våren og forsommeren var nedbøren til dels betydelig lavere enn normalt, men ved så lave vanntemperaturer må det forventes at den biologiske aktivitet var lav på denne tid. Alt i alt må nedbørforholdene 1983 anses å være lite representativ for et normalår.

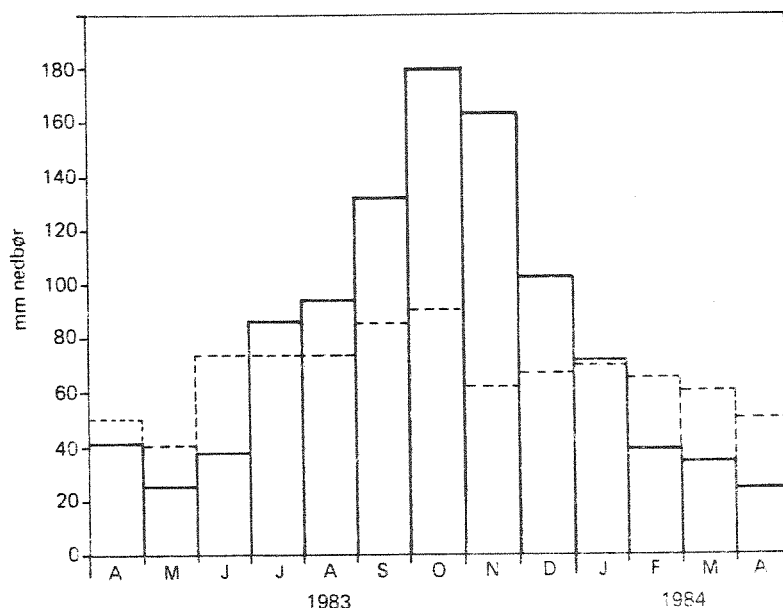


Fig. 1. Månedsnedbør ved nedbørstasjon 6976 Levanger - Eggen. Helt opptrukket linjer viser månedsnedbør i 1983/84. Stiplede linjer viser normalverdier på St. 6976 opprettet i 1973 - (nedbørnormalene for Værnes, hvor stasjonen ble opprettet i 1946, viser samme mønster). Årsnedbør fra og med april 1983 til og med mars 1984: 1003 mm. "Årsnormalverdier" er ved Levanger 810 mm og Værnes 817 mm.

6. VANNFØRING - VANNBALANSE

I "hydrologiske undersøkelser i Norge", utg. 1958, oppgir NVE følgende avrenningsdata for Fossingelva vannmerke (like nedstrøms utløp Hoklingen) i perioden 1931-1950:

	mill m ³	m ³ /s	l/s km ²	mm
Gjennomsn. årsavløp	149	4,7	31,7	1000
Største årlige avløp	233	7,4	49,6	1564
Minste årlige avløp	96	3,0	20,4	644
<u>Gjennomsnitt 1911-1950</u>	<u>146</u>	<u>4,6</u>	<u>31,1</u>	<u>980</u>

I 1983 var årsavløpet 205 mill m³, mens avløpet i tidsrommet 1/1 til 30/11 1984 (11 mndr) var 128 mill m³. Avløpet er her av NVE (Hydrologisk avdeling Trøndelagskontor) beregnet som summen av avløpet ved Fossing målestasjon (902-0) og tappingen fra Hoklingen til Norske Skogindustrier A/S og Levanger kommune. Tappingen er registrert gjennom venturimeter: 897-0 Skogn og 1898-0 Levanger.

NVE har også beregnet vanntilsiget til Hoklingen ved bruk av magasinavlesninger ved stasjon 901 Hoklingen.

Månedsverdier for tilsig og avløp i tidsperioden mai 1983 til og med april 1984 (undersøkelsesperiode) går frem av følgende tabell (mill m³):

Tabell 1. Tilsig - avløp, Hoklingen i mill.m³.

	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des
Tilsig	22,6	3,9	7,6	14,7	20,9	32,5	27,1	13,8
Avløp	25,9	5,9	7,1	12,6	18,9	31,0	29,0	15,6
<u>Diff.tilsig - avløp</u>	<u>-3,3</u>	<u>-2,0</u>	<u>+0,5</u>	<u>+2,1</u>	<u>+2,0</u>	<u>+1,5</u>	<u>-1,9</u>	<u>-1,8</u>

	jan	feb	mar	apr	år
Tilsig	5,3	3,4	4,7	28,8	185,3
Avløp	8,7	7,4	8,2	16,1	186,4
<u>Diff.tilsig - avløp</u>	<u>-3,4</u>	<u>-4,0</u>	<u>-3,5</u>	<u>+12,7</u>	<u>-1,1</u>

7. HOKLINGEN OG MOVATN - NOEN INNSJØDATA

Som tabell 2 viser er Movatn og Hoklingen av samme størrelsesorden både hva overflate, dyp og volum angår. Movatn har imidlertid en mer uregelmessig og langstrakt utforming enn Hoklingen, dessuten deler en terskel ved Nes førstnevnte innsjø i to dypbassenger. Innsjøbassengenes dybde og utforming er vist i fig. 2 og 3.

Tabell 2. Noen innsjødata.

	Hoklingen	Movatn
Høyde over havet	88	89
Overflateareal i km ²	6,3	6,9
Største dyp i m	42	37
Middeldyp i m	23	18
Volum i mill m ³	140,2	116
Nedbørfelt, km ²	148,5	128,0
Midlere avr. mill/m ³ /år*	145,7	128
Teoretisk oppholdstid	ca 1 år	ca 0,9 år

* Midlere sp. avrenning er satt til 31,1 l/sek i henhold til Hydrol. undersøkelser i Norge. NVE 1958 - verdiene kan derfor betraktes som middel- eller normalverdier.

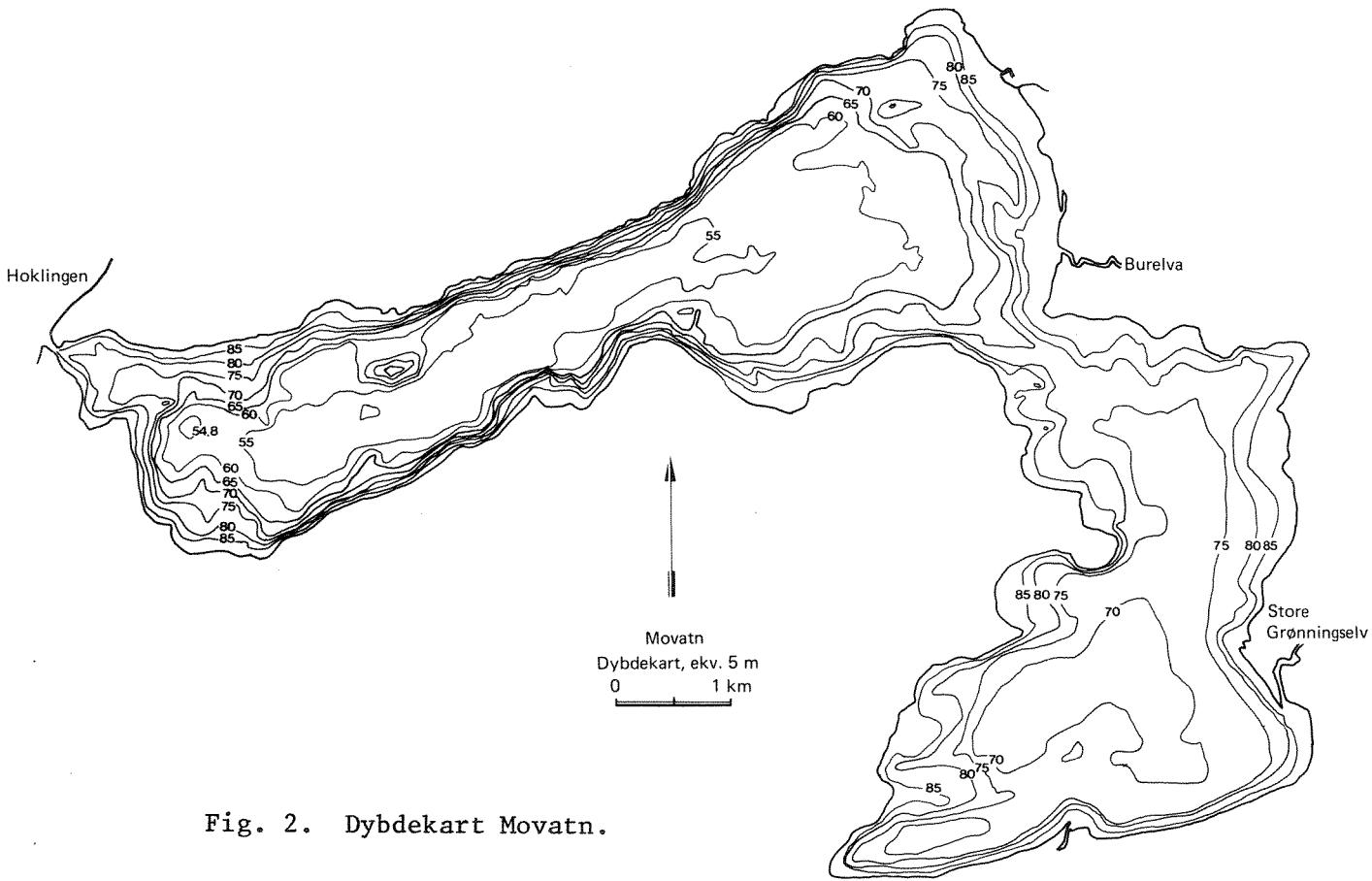


Fig. 2. Dybdekart Movatn.

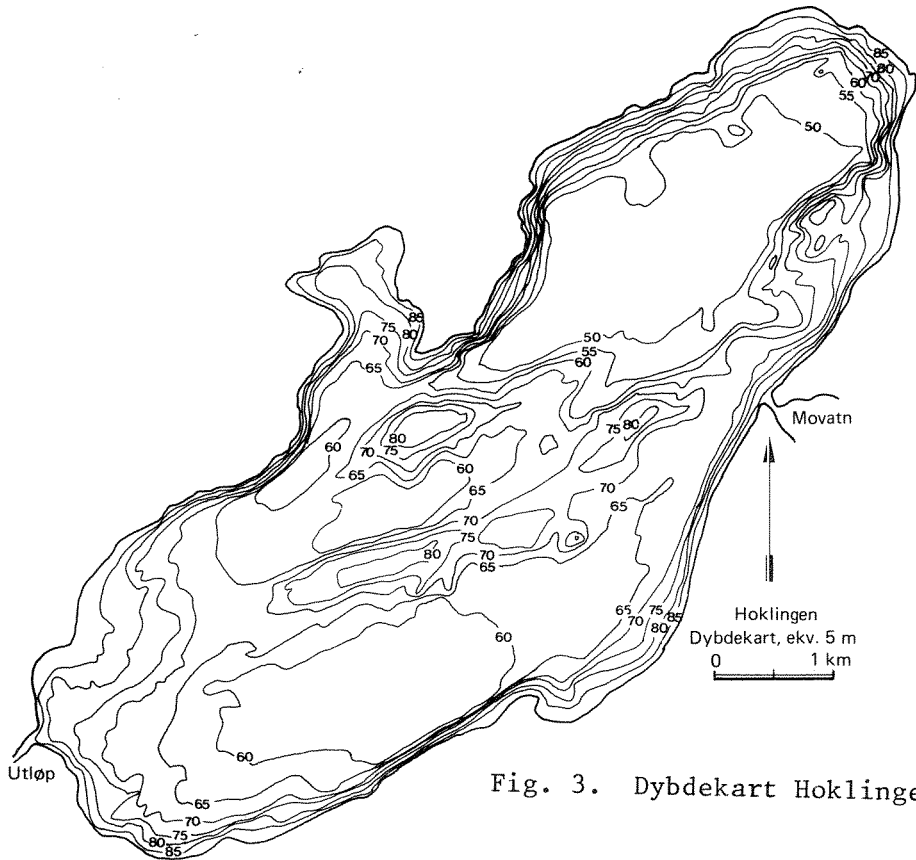


Fig. 3. Dybdekart Hoklingen.

8. DEN UTFØRTE UNDERSØKELSE

8.1 Prøvetakingssteder og tidspunkter:

I henhold til programmet er det samlet inn prøver fra følgende steder i vassdraget (fig. 4):

Elvestasjoner: E7 Mølnå v/utløp
E6 Store Grønningen elv v/utløp
E5a Burelva v/utløp
E5b " nedstrøms kloakkrenseanlegg
E5c " oppstrøms "
E4 Støringbekken v/utløp
E3 Utløp Movatn
E2 Elv fra Lynvatn v/utløp
E1 Utløp Hoklingen

Fra disse steder er det i perioden juni 1983 - mars 1984 samlet inn prøver i alt 11 ganger, nemlig: 0806, 2706, 1307, 1808, 3108, 2909, 1010, 3110 i 1983 og 2301, 2202, 2603 i 1984.

Innsjøstasjoner:

Det er samlet inn overflate blandprøver fra en stasjon over det dypeste området både i Hoklingen (H1) og Movatn (M). Disse prøver ble samlet inn på omtrent samme tidspunkter som fra elvene. Dessuten ble det fra begge stasjoner samlet inn en vertikalserie (1, 10, 20, 30 og 1 m fra bunnen) den 31/8 1983 og 26/3 1984.

Blandprøvene ble laget ved å slå sammen prøver fra 1, 4, 6 og 8 m.

8.2 Parametre

Følgende parametre er bestemt:

Elver:

Temperatur, pH, konduktivitet, farge, turbiditet, total fosfor, total nitrogen, nitrat, total antall bakterier, koliforme bakterier ved 37⁰ C og termostabile koliforme bakterier ved 44⁰ C.

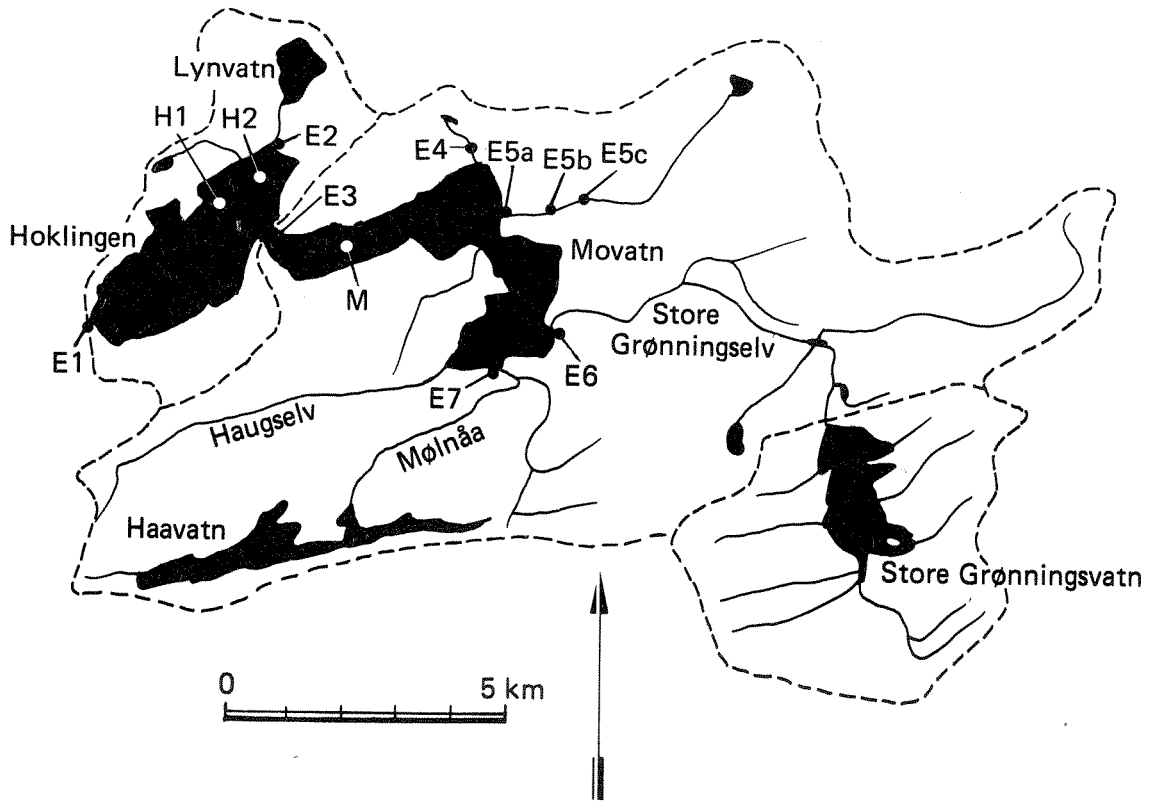


Fig. 4. Hoklingen - Movatn. Stasjonsplassering.

Innsjøer

Temperatur er hver gang målt i en vertialserie. Blandprøvene (1, 4, 6 og 8 m) er analysert på: pH, konduktivitet, farge, turbiditet, total fosfor, ortofosfat, total nitrogen og klorofyll a. Fra vertikalseriene sommer og vinter er oksygen, total fosfor, total nitrogen og nitrater bestemt. Fra innsjøstasjonen er det hver gang samlet inn bakteriologiske prøver fra 1, 8 og 20 meters dyp.

8.3 Metoder

Sør-Innherred Næringsmiddelkontroll har brukt følgende metoder ved undersøkelsene i Hoklingen/Movatn (NS står for Norsk Standard):

<u>Parameter</u>	<u>Metode</u>	<u>Apparatur</u>
pH	NS 4720	Radiometer PHM 82
Fargetall	NS 4722,B	Lovibond 2000
Turbiditet	NS 4723	Hach 2100 A
Spes.ledn.evne	NS 4721	Hoelzle & Chelius L17
Nitrat	NS 4745, 4744	Shimadzu UV-150-02
Total nitrogen	NS 4743	" "
Fosfat	NS 4724	" "
Total fosfor	NS 4725	" "
Oppløst oksygen	NS 4734	

Medier:

Koliforme og termo- stabile koliforme bakterier	NS 4752, Membran- filtermetoden	Endo Agar Les
Total antall bakterier	NS 4751	Nutrient agar
Klorofyll (utført på NIVA)	NS 4766	Spektrofotometrisk acetonekstrakt

Frainnsjøene er prøvene hentet med en Ruttner vannhenter med innebygd termometer - temperaturen er avlest før prøvene ble tappet. Bakteriologiske prøver er i innsjøen samlet inn i sterile flasker montert i en vanlig NIVA-bakteriehenter. I elvene/bekkene er prøvene samlet inn fra bredden. Klorofyllprøvene er filtrert av lab. i Levanger - filtrene dypfryst og sendt i denne tilstand til NVIAS lab. i Oslo.

8.4 Kommentarer til de ulike parametre

8.4.1 Innsjøer

Analyseresultatene er fremstilt i fig. 5 og 6 og bilag 1-10.

8.4.1.1 Temperatur

Den normale temperaturgang i innsjøer av Hoklingen og Movatnets type er: ensartet temperatur fra bunn til overflate høst og vår (sirkulasjonsperiodene) og lagdelte vannmasser vinter og sommer (stagnasjonsperiodene).

De observerte temperaturforhold i de to innsjøer er da også temmlig lik (se bilag II). De høyeste temperaturer i overflaten om sommeren ble målt i juli. I dyplagene (ved bunnen) øker temperaturen om sommeren fra 4-5⁰ C - i begynnelsen av juni til ca 7⁰ C i slutten av september. Om vinteren er innsjøene islagt fra begynnelsen av desember til i slutten av april. Temperaturen i dyplagene er da i området av 4⁰ C. Sirkulasjonsperioden med ensartet temperatur fra overflate til bunn varer 2-3 uker om våren (mai) og 4-5 uker om høsten (november) avhengig av de klimatiske forhold.

8.4.1.2 Oksygen

Oksygenforholdene i de to innsjøer er undersøkt 2 ganger, nemlig den 31/8-83 og 26/3-84. I august, dvs. på de tidspunkter man kan forvente minst oksygen i dyplagene (se bilag III), varierte oksygenforholdene slik man kan forvente i lite produktive innsjøer med en metningsprosent på vel 100% i de øverste vannmasser og rundt 80 resp. 90 % i dyplagene i h.h.v. Movatn og Hoklingen. Oksygenvariasjonene om vinteren er vanskelig å tolke, særlig er de lave konsentrasjoner i de øverste vannlag i Movatn (ca 60% metning) uforståelig. Vi antar at dette skyldes analyse/observasjonsuhell og resultatene vil derfor ikke bli nærmere kommentert her. Av denne grunn blir det også vanskelig å sammenligne resultatene med målingene som ble gjort i 1963, men forholdene synes ikke å ha endret seg vesentlig, i hvertfall ikke om sommeren.

8.4.1.3 pH og konduktivitet

pH og konduktivitet er målt i blandprøver fra overflatelagene (1, 4, 6

og 8 m) på de to innsjøstasjoner. Resultatene er vist i fig. 5 og 6 og tabeller i bilag 3 og 4.

Sammenlignet med forholdene i 1963 synes det å ha skjedd en viss endring slik tabellen nedenfor viser (her er middelerdien av 1, 4, 8 metersverdiene fra 1963 sammenlignet med blandprøvene 1983/1984):

		Hoklingen	Movatn
pH	3-4/9 1963	7,44	7,35
"	31/8 1983	6,90	6,80
"	18-20/3 1963	7,20	7,16
"	26/3 1984	7,00	7,00
Konduktivitet	3-4/9 1963	5,2 mS/m	4,7 mS/m
"	31/8 1983	6,1 "	6,3 "
"	14-20/3 1963	5,7 "	5,3 "
"	26/3 1984	7,4 "	7,1 "

I henhold til analyseresultatene er vannet i begge innsjøer blitt surere i det forløpne tidsrom, men fortsatt varierer pH-verdiene rundt pH 7.

Konduktiviteten som er et mål for vannets innhold av mineralsalter var i 1983/1984 klart høyere enn i 1963.

I hvilken grad disse endringer skyldes sur nedbør, endrede nedbør og avrenningsforhold, endrede aktiviteter i nedbørfeltet, er det vanskelig å ha noen sikker formening om. Det bør også nevnes at prøvene er analysert ved forskjellige laboratorier og at en viss endring i analysemetodene kan ha funnet sted. Det er derfor lite fruktbringende å diskutere disse forhold videre ut fra foreliggende observasjonsmateriale.

8.4.1.4 Farge og turbiditet

Vannets farge er et mål for oppløste fargestoffer - for det meste humusstoffer, mens turbiditetsverdiene angir innhold av partikler.

For begge disse analyser er det anvendt forskjellig analysemetodikk og utstyr ved undersøkelsene i 1963 og 1983/1984. Resultatene (fig. 5 og 6 og tabell i bilag 3 og 4) fra de to undersøkelser er derfor ikke sammenlignbare.

Både når det gjelder farge og turbiditet er verdiene noe lavere i Hoklingen enn i Movatn. De høyeste turbiditetsverdier ble målt vår og høst - noe som er rimelig på bakgrunn av avrenningsforholdene og tilførsel av humus og partikulært materiale. Resultatene bekrefter forøvrig det som ble antydnet i rapporten fra 1963-undersøkelsen, nemlig at vannet er noe påvirket av humusstoffer. Selv om verdiene for farge er noe lavere i Hoklingen enn i Movatn, er de likevel også her noe høyere enn helsemyndighetenes normer for godt drikkevann (kranvann) (<15 mg Pt/l). Turbiditetsverdiene var på alle observasjonsdager lavere enn helsemyndighetenes normer (Kvalitetskrav til vann, sosialdep., jan. 1976).

8.4.1.5 Næringssalter, fosfor og nitrogen

Analyseresultatene fra blandprøvene (1, 4, 6 og 8 m) er fremstilt i fig. 5 og 6 og tabell i bilag 3, 4 og 5.

Ved undersøkelsen i 1963, ble vannets innhold av næringssalter ikke undersøkt. For Hoklingens vedkommende ble konsentrasjonene av disse stoffer undersøkt av DKNVS, Trondheim i 1980. En sammenligning av middelverdiene fra denne undersøkelsen med undersøkelsen utført i 1983/84 viser følgende for Hoklingen:

	Total fosfor	Total nitrogen
DKNVS - 1980 ($\mu\text{g/l}$)	5,6	560
Næringsmiddelkontr. Levanger 1983/1984 ($\mu\text{g/l}$)	10,4	530

De høye verdier for fosfor i 1983/1984, skyldes i første rekke høye verdier i juni og utover høsten, noe som sannsynligvis skyldes kraftig nedbør og stor avrenning fra landområdene i disse perioder. Planktonproduksjonen om sommeren kan muligens holde konsentrasjonene nede på denne årstid.

Middelverdiene for nitrogenkonsentrasjonen var av samme størrelsesorden ved de to undersøkelser (DKNVS og Levangerlab.).

I Movatn var middelverdiene for total fosfor og total nitrogen henholdsvis 11,1 $\mu\text{g P/l}$ og 506 $\mu\text{g N/l}$. Også her var verdiene høyest vår og høst.

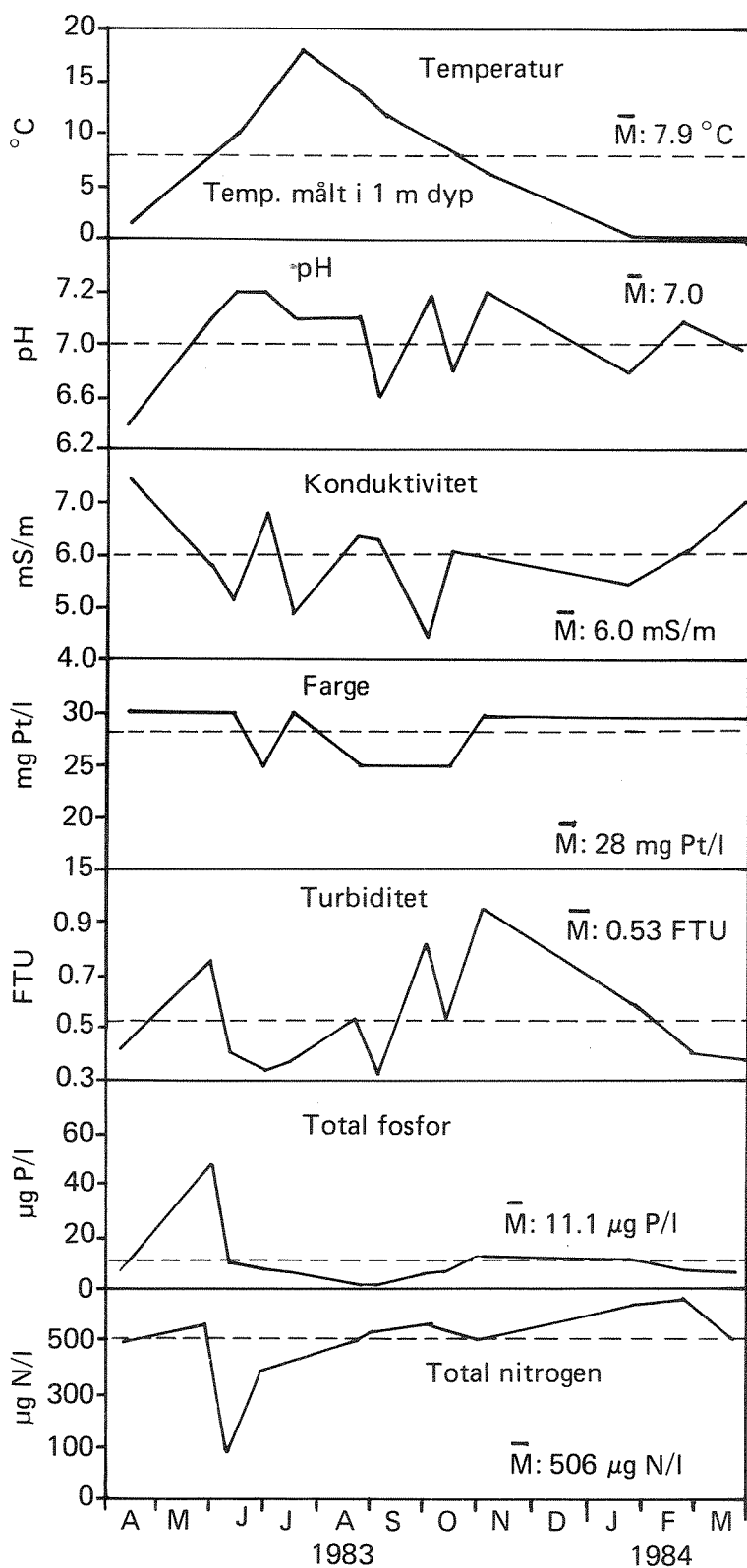


Fig. 5. Observasjonsresultater fra Movatn 1983/1984, blandprøve 1, 4, 6 og 8 m. (Middelverdier er stiplet).

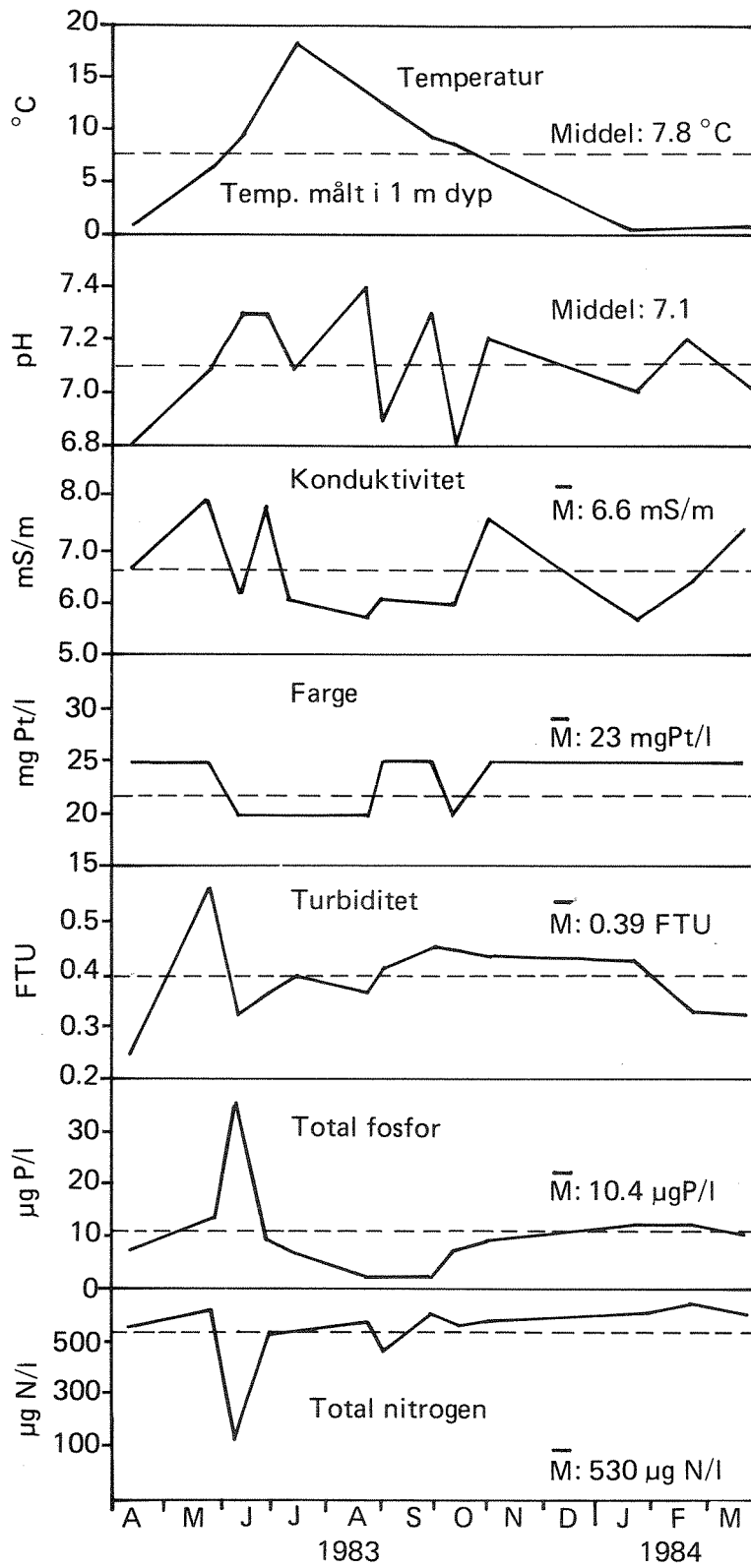


Fig. 6. Observasjonsresultater fra Hoklingen 1983/1984, blandprøve 1, 4, 6 og 8 m. (Middelverdier er stiplet).

I hvilken grad fosforet er partikulært bundet er ikke undersøkt. Bortsett fra utover høsten og vinteren var ortofosfatverdiene (PO_4), som anses som det algetilgjengelige fosforet mindre enn $5 \mu\text{g P/l}$.

Nitrogenverdiene var av størrelsesorden som man kan forvente i innsjøer som ligger i jordbruksområder. De relativt høye nitratverdiene synes å understreke dette forhold. Naturlige bakgrunnsverdier i dette området antas å være mindre enn $150 \mu\text{g N/l}$.

Analyseresultatene fra vertikalseriene 310883 og 260384 er fremstilt i tab. VI i bilag.

Den 310883 ble det både i Hoklingen og Movatn observert meget høye fosforverdier (henholdsvis 39 og $70 \mu\text{g}$ i 10 meters dyp). I Hoklingen var fosforkonsentrasjonen høy også i 20 meters dyp ($23 \mu\text{g P/l}$). Samtidig var verdiene for det meste $<5 \mu\text{g P/l}$. Denne konsentrasjonsfordeling synes meget usannsynlig og antas å bero på tilfeldigheter ved prøvetaking/analysering. Den 260384 lå fosforverdiene på $7-10 \mu\text{g P/l}$ i alle dyp - noe som anses å være realistiske verdier i noe forurensningspåvirkede innsjøer av denne type.

8.4.1.6 Undersøkelseresultater fra mars, april og mai 1983

Den 16. mars, 11. april og 26. mai 1983 ble det samlet inn prøver fra 2 stasjoner i Hoklingen og 1 stasjon i Movatn (bilag 6 og 7).

Analyseresultatene er i store trekk i overensstemmelse med de øvrige analyseresultater og vil derfor ikke bli kommentert spesielt.

Resultatene viser også at vannets innhold av organisk stoff målt som $KMnO_4$ -forbruk og jern er av samme størrelsesorden som i 1963 - vannet er i noen grad belastet med humusstoffer.

8.4.1.7 Bakteriologiske forhold - Hoklingen, Movatn

På de to innsjøstasjoner er det på alle observasjonsdager samlet inn bakteriologiske prøver fra 1 , 8 og 20 meters dyp. Disse prøver er analysert på total antall bakterier, koliforme bakterier ved 37°C og termostabile koliforme bakterier ved 44°C (bilag 8 og 9).

Siktemålet med de bakteriologiske analyser, var å undersøke i hvilken

grad vannet var forurenset med kloakkvann. Koliforme bakterier finnes nemlig i varmblodige dyrs (innbefattet mennesker) tarmkanaler og er således et mål på fekal forurensning. Koliforme bakterier ved 37⁰ C kan også forekomme i jord og testen er derfor ikke spesifikk. Derimot anses tilstedeværelsen av termostabile koliforme bakterier ved 44⁰ C å være et klart tegn på at vannet er forurenset med kloakkvann fra sanitære installasjoner samt fra dyr. Kimtall gir et mål på antall levende heterotrofe bakterier eller nedbrytningsbakterier som lever av organisk stoff.

I henhold til Helsemyndighetenes forskrifter (SIF 1975) skal drikkevann (kranvann) ikke inneholde koliforme bakterier (37⁰ C såvel som 44⁰ C) og i friluftsbad skal antallet være <50.

Bakterietallene fra Hoklingen er gjennomgående lavt - antallet termostabile bakterier var 0 i de fleste prøver. Movatn derimot var markert bakteriologisk forurenset og ved enkelte anledninger var det koliforme bakterietall (37⁰ C) større enn 50/100 ml. De "termostabile bakterietall" var fra tid til annen henimot 20/100 ml.

Ingen av innsjøene tilfredsstiller helsemyndighetenes krav til drikkevann uten desinfisering.

Vannets innhold av totale bakterier var størst i Movatn - noe som viser at nedbrytningsaktiviteten og derved tilførselen av organisk stoff var størst i denne innsjø.

I begge innsjøer synes bakterieinnholdet å ha økt betydelig siden 1963. Dette gjelder kimtall såvel som koliforme bakterier.

8.4.1.8 Planteplankton

De biologiske forhold i Hoklingen ble godt undersøkt ved DKNVS's undersøkelse i 1980. Derfor ble bare vannets klorofyllinnhold, som er et mål for algemengde eller biomasse, målt ved denne undersøkelse. Prøvene ble tatt av de samme blandprøver som ble anvendt for kjemiske analyser. Analyseresultatene er vist i tabell 3.

Tabell 3. Hoklingen og Movatn. Klorofyllanalyser, μg klorofyll a/l

Dato	Hoklingen	Movatn
26/5 1983	2,70	2,98
8/6 "	2,74	3,12
29/6 "	1,74	1,54
13/7 "	2,28	2,91
18/8 "	3,01	3,70
31/8 "	2,76	2,87
30/9 "	1,79	1,64

Middel over sommeren	2,33	2,68

I begge innsjøer er verdiene høyere enn det vi erfaringsmessig anser som grenseverdi for akseptabel tilstand, dvs. en tilstand som vi anser som betryggende hva eutrofiering angår, nemlig 2 μg kl.a/l.

De høyeste verdier ble på praktisk talt alle observasjonsdager målt i Movatn.

Tabell 4 nedenfor, som er hentet fra DKNVS's undersøkelser i 1980, viser også at den totale algemengde i Hoklingen er betydelig med verdier opp til 1137 mg våtvekt pr. m^3 . Vanligvis er det gulalger og kryptomonader som dominerer, men blågrønnalger (Gomphosphaeria naegeliana og Anabaena flos aqua) utgjorde til tider en betydelig andel (opp til 17 %).

Tabell 4. Gjennomsnittlig total algebiomasse (mg våtvekt/ m³) og biomasse av forskjellige algegrupper (prosentandel av total biomasse i parentes) for 0-5 meter på prøvetakingsdagene i 1980 i Hoklingen (etter DKNVS)

Dato	12.6.	8.7.	8.8.	8.9.	6.10.
Total biomasse	944	1137	718	675	292
Blågrønne alger		67 (6)	7 (1)	115 (17)	
Grønnalger	2	3	194 (27)		2
Gulalger	145 (15)	525 (46)	190 (27)	183 (27)	105 (36)
Kryptomonader	700 (74)	351 (31)	288 (40)	377 (56)	182 (62)
Dinoflagellater		54 (5)	18 (3)		
Kiselalger	97 (10)	137 (12)	21 (3)		5 (2)

8.4.2 Tilløpselver til Movatn og Hoklingen

8.4.2.1 Vannkjemi

Analyseresultaene fra de ulike elvestasjoner er fremstilt i tabellene i bilag 12-21 og i figurene 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 og 14, hvor de ulike parametre er kort kommentert.

Som samlet konklusjon på de fysisk-kjemiske forhold i Hopla-vassdraget, kan anføres:

Vannet i vassdraget har en nøytral reaksjon med en stigende pH-tendens nedover i vassdraget - noe som har sammenheng med til dels økende saltholdighet (kalsium) og økende produksjon. Konduktivitetsverdiene ligger noe over "landsgjennomsnittet" (ca. 3 mS/m), men i et område som er vanlig for Trøndelag (kambro-silur).

Bortsett fra Burelva og Støringsbekken hvor vannet er preget av transport av erosjonsmateriale, er vannets innhold av partikler lavt. Fargeverdiene bærer preg av at vannet er betydelig humusbelastet - de laveste fargeverdier er målt lengst nede i vassdraget.

Vannets innhold av næringsalter - fosfor og nitrogen - er noe høyt og indikerer en produktiv (algevekst) vannkvalitet. Burelva, Støringsbekken og spesielt elva fra Lynvatnet er sterkest belastet.

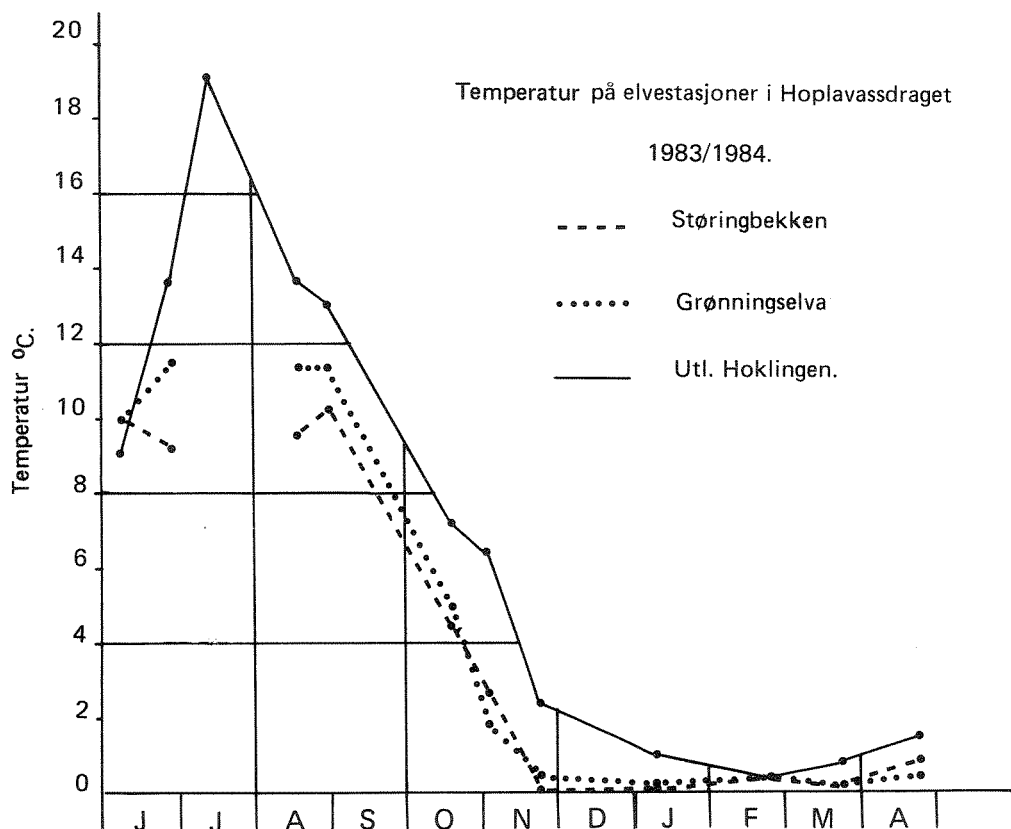


Fig. 7. Temperatur på elvestasjoner i Hoplavassdraget.

Elvevannets temperatur varierer raskt i samsvar med klimatiske endringer. Variasjonene er raskest i små elver med liten vannføring og liten innsjøprosent. Innsjøer har som følge av vannvolumet, større varmelagringskapasitet enn elver, og temperatursvingningene er derfor mindre her. Ved utløpet fra innsjøene varierer elvevannets temperatur naturlig nok i samsvar med innsjøvannets.

Dette mønster kommer klart til syne ved de foreliggende temperaturmålinger fra Hoplavassdraget. Om våren - i juni - er temperaturen noenlunde lik på alle stasjoner. Etter dette tidspunkt utvikles et temperatursprangsjikt i innsjøene - et skille mellom kaldere dypvann og varmere overflatevann. Dette bevirker at videre ut over sommeren er det stort sett bare de øverste vannmasser som blir berørt av svingninger i lufttemperaturen. Tregheten i temperatursvingningene som er forårsaket av innsjøene, avspilles i temperaturvariasjonene av elvevannet ved at stasjonene i utløpselvene har en stabilere og høyere temperatur enn de øvrige elvestasjoner -

dette gjelder både sommer og vinter. I november varierer temperaturen i utløpselvene rundt 4⁰ C (temperatur for vannets tetthet), og dette antyder at på denne tid er innsjøvannet i en labil likevekt, innsjøene sirkulerer. I slutten av november er temperaturen blitt så lav at vannet fryser og det dannes et isdekke både på de stilleflytende elvepartier og på innsjøene.

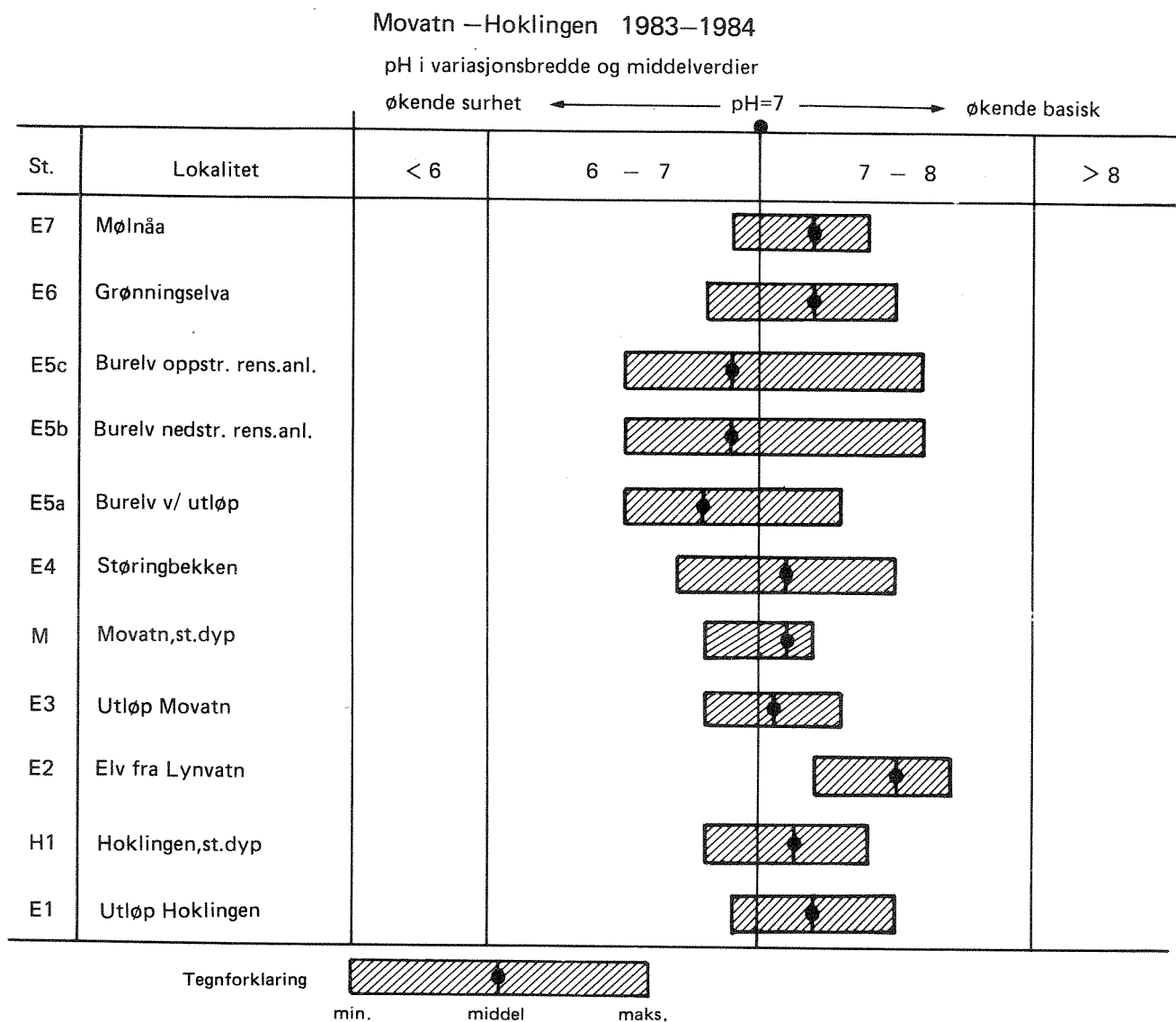


Fig. 8. Movatn - Hoklingen 1983-84.

pH: Vannets surhetsgrad, pH, varierer rundt nøytral reaksjon (pH = 7). Burelva synes vanligvis å ha den laveste pH, men verdiene varierer noe mere her enn i de øvrige elver. På alle observasjonspunkter synes den høyeste pH-verdi å opptre om sommeren. Dette er vanlig og skyldes til dels en temperatureffekt og til dels planteproduksjon. Ved plantenes vekst eller produksjon av organisk stoff "forstyrres" nemlig hydrogenkarbonat-syklusen med økende pH som resultat. (CO₂ + H₂O --> O₂ + org. stoff),

Movatn - Hoklingen 1983 - 1984

Konduktivitet, mS/m variasjonsbredde og middelverdier.

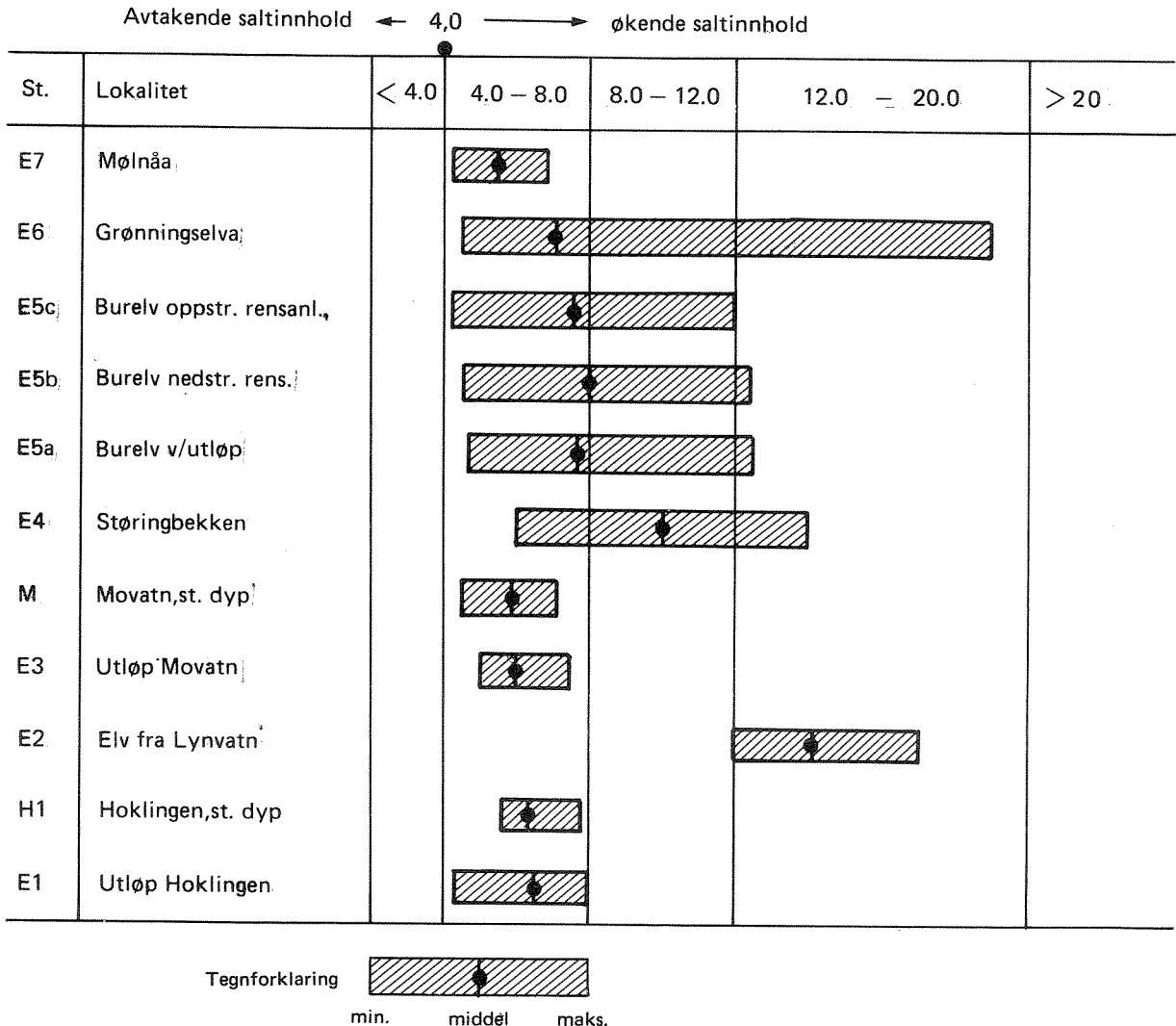


Fig. 9. Movatn - Hoklingen 1983-1984.

Konduktivitet. Konduktivitetsverdiene er direkte proporsjonal med vannets innhold av mineralsalter. Verdienes størrelse er avhengig av de nedbørkjemiske forhold og de geologiske forhold i nedbørfeltet - harde bergarter som granitt, gneiss etc. gir saltfattig vann (konduktivitet < 4 mS/m), mens vassdrag som drenerer kalkrike bergartstyper (f.eks. kambrosilur) og marine avsetninger, har noe høyere verdier (konduktivitet > 4 mS/m). Hoplavassdragets drenering av kambro-silurbergarter og marine løsavsetninger i de lavereliggende områder gjenspeiles i de høye konduktivitetsverdier. De lavestliggende elver har de høyeste verdier og viser effekten av de marine sedimenter.

Movatn - Hoklingen 1983 - 1984

Turbiditet, F.T.U. variasjonsbredde og middelverdier

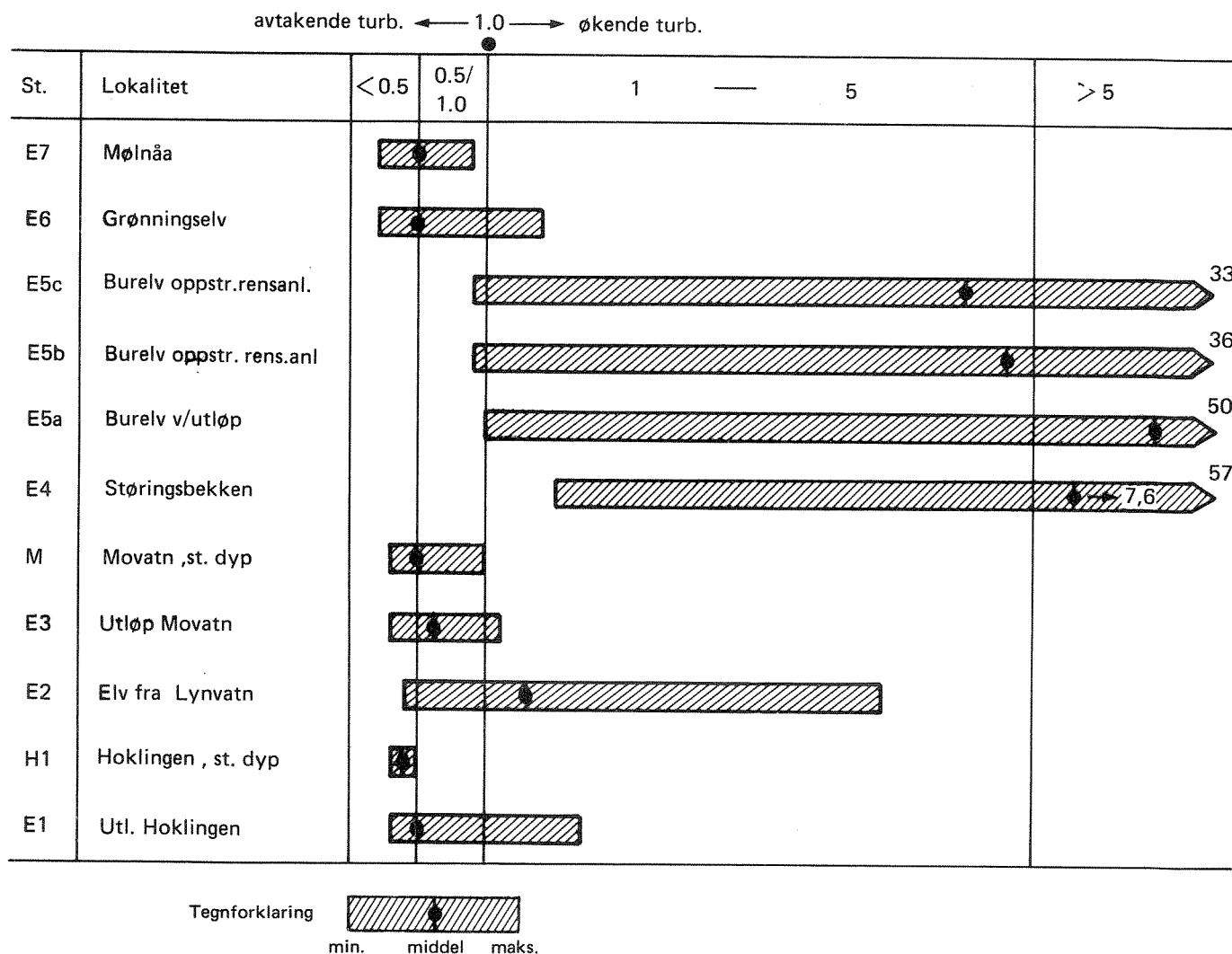


Fig. 10. Movatn - Hoklingen 1983-1984.

Turbiditet: Turbiditet er et relativt mål for vannets innhold av partikler. Som for farge er det først og fremst Burelva og Støringsbekken som har de høyeste konsentrasjoner. Dette skyldes uten tvil tilførsel av erosjonsprodukter fra jordbruksarealer. I tråd med dette er turbiditetsverdiene høyest i nedbørrike perioder, særlig om høsten når beskyttende vegetasjonsdekke ikke lenger er tilstede. I innsjøene blir forholdene jevnet ut og her er variasjonsbredden mye mindre. I begge innsjøer er verdiene lavere enn SIFFs normer for drikkevann (kvalitetskrav til vann, SIFF 1975) - 1 FTU.

Movatn - Hoklingen 1983 -1984

Farge (ufilt.) ,mg Pt/l : variasjonsbredde og middelveidier.

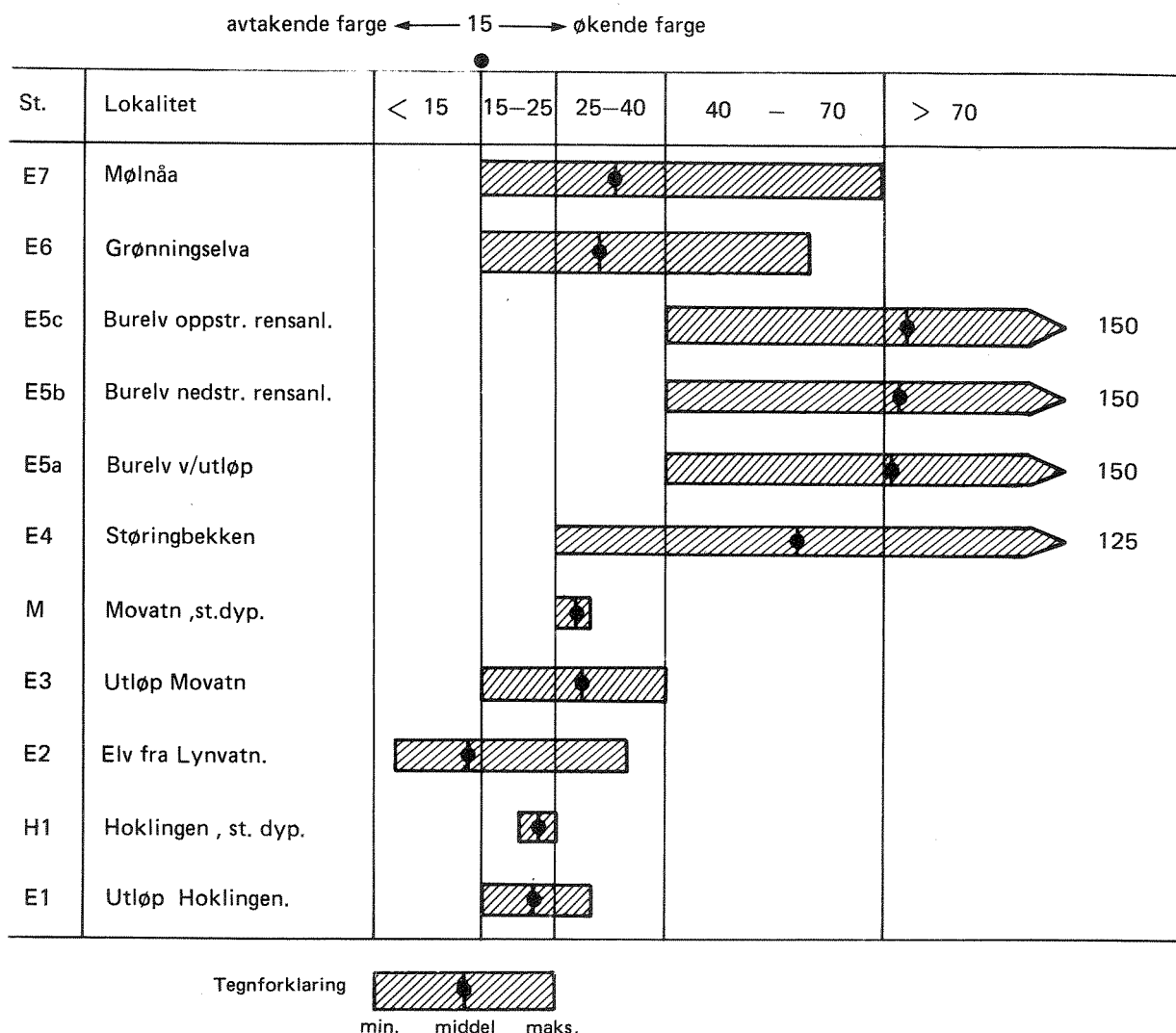


Fig. 11. Movatn - Hoklingen 1983-1984.

Farge: Fargeverdien er et mål for vannets innhold av oppløste fargestoffer, f.eks. humus. Partikulært materiale som alger, erosjonsprodukter fra nedbørfeltet virker også inn.

Som figuren viser er det først og fremst de mindre "jordbruksbekker" (Burelva, Støringbekken) som har de høyeste fargeverdiene. De høyeste verdier ble observert under den nedbørrike perioden i august. På grunn av sedimentasjon og nedbrytning av organisk materiale jevner forholdene seg ut i innsjøene. Både i Movatn og Hoklingen er således variasjonsbredden liten, men verdiene er høyest i Movatn. Dette har utvilsomt sammenheng med vannets oppholdstid som virker inn på sedimentasjons- og nedbrytningsprosessene. Fargeverdiene er forøvrig i begge innsjøer betydelig høyere enn normene Statens institutt for folkehelse har angitt for godt drikkevann, nemlig 15 mg Pt/l (Kvalitetskrav til vann, SIFF 1975). Fargeverdiene i utløpsbekken fra

Lynvatn var forøvrig bemerkelsesverdig lave, noe som er vanskelig å forklare ut fra foreliggende materiale. Både i Hoklingen og Movatn synes verdiene å være noe lavere enn i 1963 (NIVA-rapport 0-71/62). Verdiene er imidlertid ikke sammenlignbare da det er brukt forskjellige metoder ved de to undersøkelser.

Movatn og Hoklingen 1983-1984.

Total fosfor, mg P/l: variasjonsbredde og middelverdier.

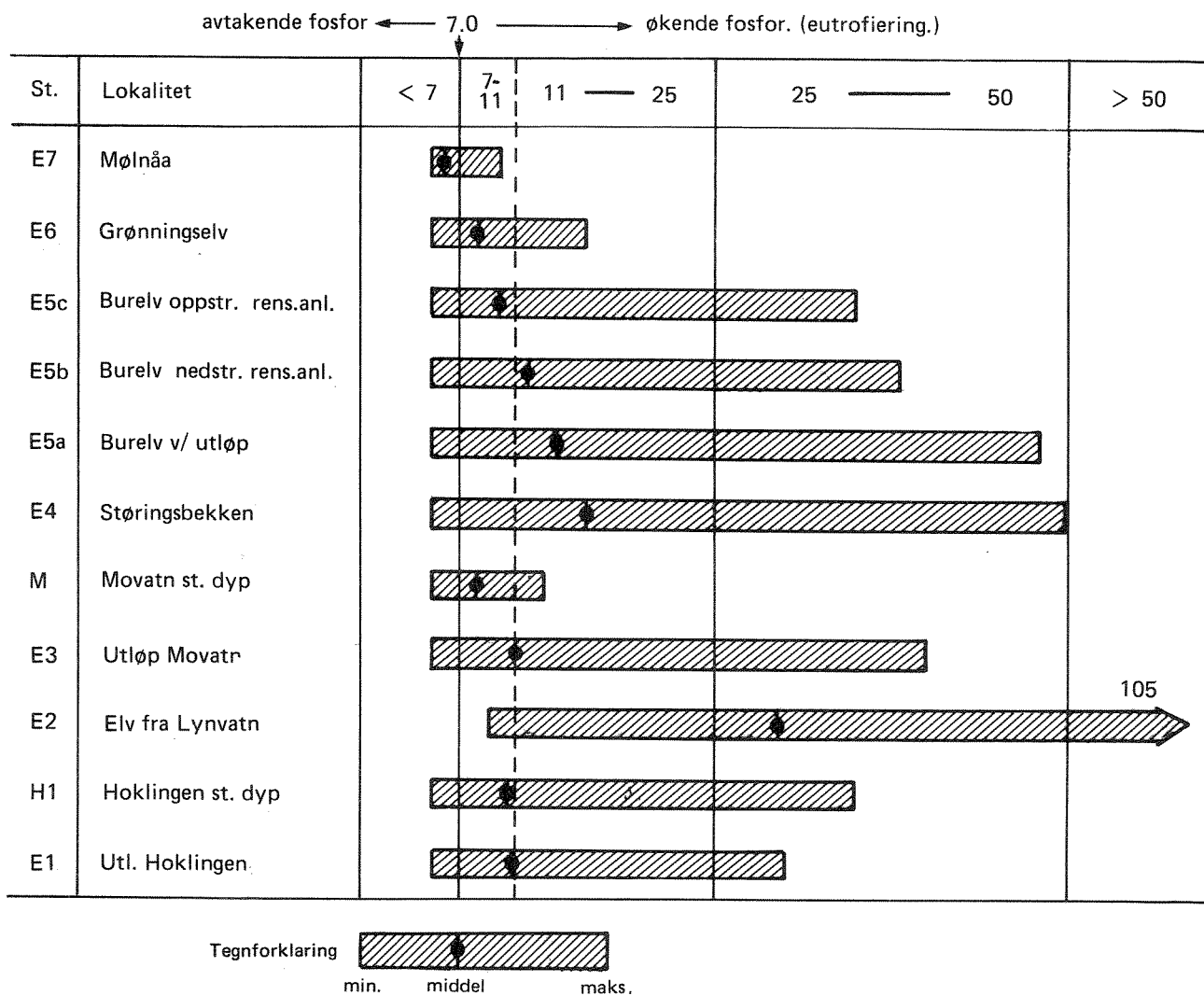


Fig. 12. Movatn - Hoklingen 1983-1984.

Total fosfor: Erfaringsmessig anses $7 \mu\text{g}$ fosfor/l - som i en dyp innsjø tilsvarer en algenmengde (middel over sommeren) målt som klorofyll a på $2 \mu\text{g}$ kl.a/l, å være grenseverdier for hva en innsjø "tåler" uten at en eutrofiutvikling synes å være på gang. I elver og rennende vann vil også produksjonsforholdene endre seg når denne verdi overskrides. Ved overskridelse av $11 \mu\text{g}$ fosfor/l, kan erfaringsmessig nye arter gjøre sitt inntog, f.eks. blågrønnalger samtidig som algenmengden blir større.

Ut fra de foreliggende analyseresultater synes bare Mølnåa av de undersøkte lokaliteter å ha betryggende lav fosforkonsentrasjon, ellers ligger konsentrasjonen over "faregrensen". I de fleste tilløpselver varierer konsentrasjonen betydelig. De høyeste verdier synes å forekomme om høsten og skyldes sannsynligvis tilførsel av partikulært fosfor i form av erosjonsprodukter fra jordbruksområder. Burelva, Støringbekken og bekk fra Lynvatn er viktig i denne sammenheng. I Burelva øker konsentrasjonen nedover vassdraget. Dette skyldes sannsynligvis i vesentlig grad økt jordbruksaktivitet. I hvilken grad kloakkavløp fra renseanlegget som ligger ved elva innvirker på forholdene, er vanskelig å avgjøre ut fra denne undersøkelse.

Movatn og Hoklingen 1983-1984.

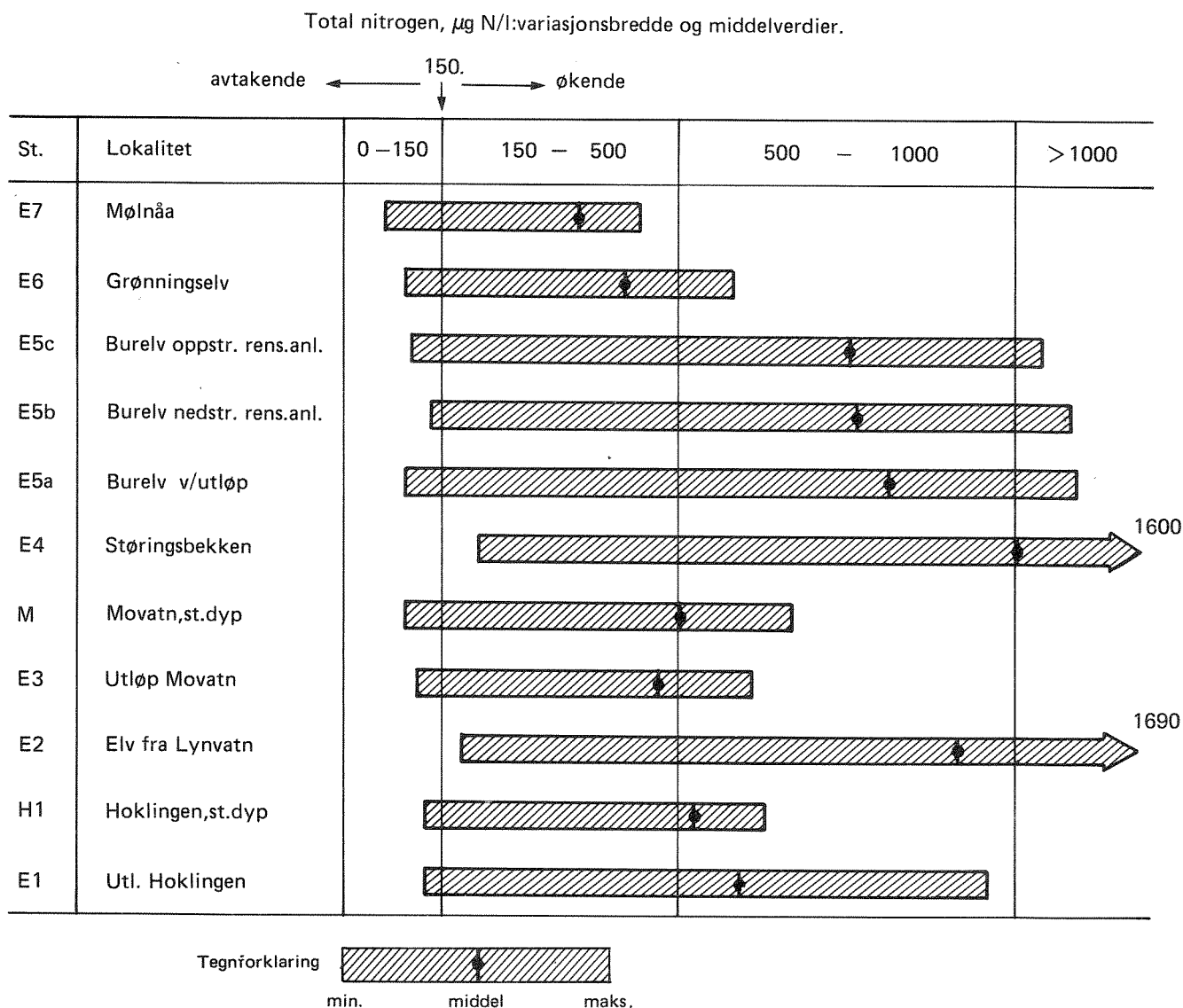


Fig. 13. Movatn og Hoklingen 1983-1984.

Total nitrogen: Ut fra stort erfaringsmateriale er 150 $\mu\text{g nitrogen/l}$ satt som sannsynlig naturlig bakgrunnsnivå i dette område. Nitrogenkonsentrasjonene er høyere enn denne verdi på alle

observasjonssteder. Dette har sannsynligvis til dels sammenheng med økende nitrogenkonsentrasjon i nedbøren, men menneskelige aktiviteter lokalt har innflytelse på alle vassdrag. Nitrogentransporten avspeiler i første rekke jordbruksvirksomheten, men utslipp av kloakkvann spiller også en viss rolle. I tråd med dette er konsentrasjonene høyest i elvene som drenerer jordbruksområdene. Burelva, Støringsbekken og elv fra Lynvatn. Endring fra stasjon til stasjon i Burelva synes å være minimal - noe som tyder på at kloakkvannet (renseanlegget) i mindre grad påvirker konsentrasjonene. Ellers kan bemerkes at de høyeste verdier er observert om høsten og vinteren. Dette har sammenheng dels med avrenningsforholdene og dels med den biologiske aktivitet som er størst om sommeren (forbruk av næringssalter).

Movatn og Hoklingen 1983 - 1984.

Nitrat-Nitrogen, $\mu\text{g N/l}$: Variasjonsbredde og middelverdier.

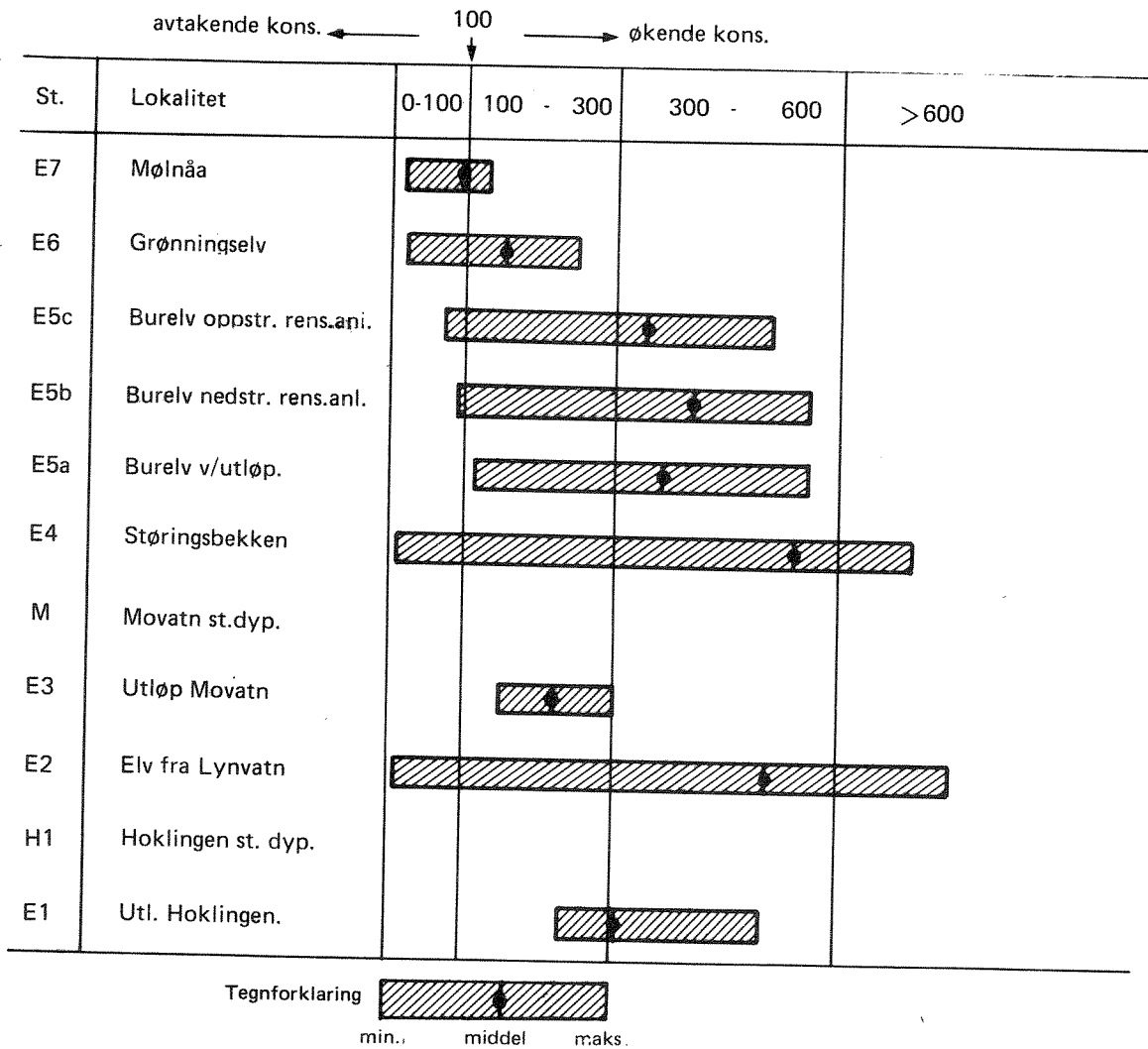


Fig. 14. Movatn og Hoklingen 1983-1984.

Nitrat: Den naturlige bakgrunnsverdi for nitrat er her anslått til 100 $\mu\text{g N/l}$. I Mølnåa og Grønningselva er konsentrasjonen lavest og ligger

stort sett på bakgrunnsnivå. Økende konsentrasjoner i de øvrige elver har uten tvil i størst grad sammenheng med avrenning av nitrater fra jordbruksområder slik det er antydnet for total nitrogen. Variasjonsmønsteret er også i samsvar med variasjoner i de øvrige nitrogenfraksjoner (total nitrogen).

8.4.2.2 Tarmbakterier i tilløpselver

Av elvene i fig. 15, 16 og 17, peker Burelva, Støringbekken og elven fra Lynvatnet seg ut som de mest forurensede - bakteriologisk sett. Her er verdiene meget høye og overstiger alle normer for bruken av vannet som drikkevann for mennesker og dyr og for badevirksomhet. I Mølnåa og Grønningselva er også bakterieinnholdet til tider meget høyt og viser at elvene i betydelig grad mottar kloakkvann. Helsemyndighetenes krav til drikke- og badevann er langt overskredet. Som ventet var avløpet fra kloakkrensaneanlegget, som det også er samlet inn noen prøver fra, sterkt bakteriologisk forurenset.

Movatn og Hoklingen 1983 – 1984

Tot. antall bakt.: Variasjonsbredde og middelveidier
antall pr. ml ved 20 °C

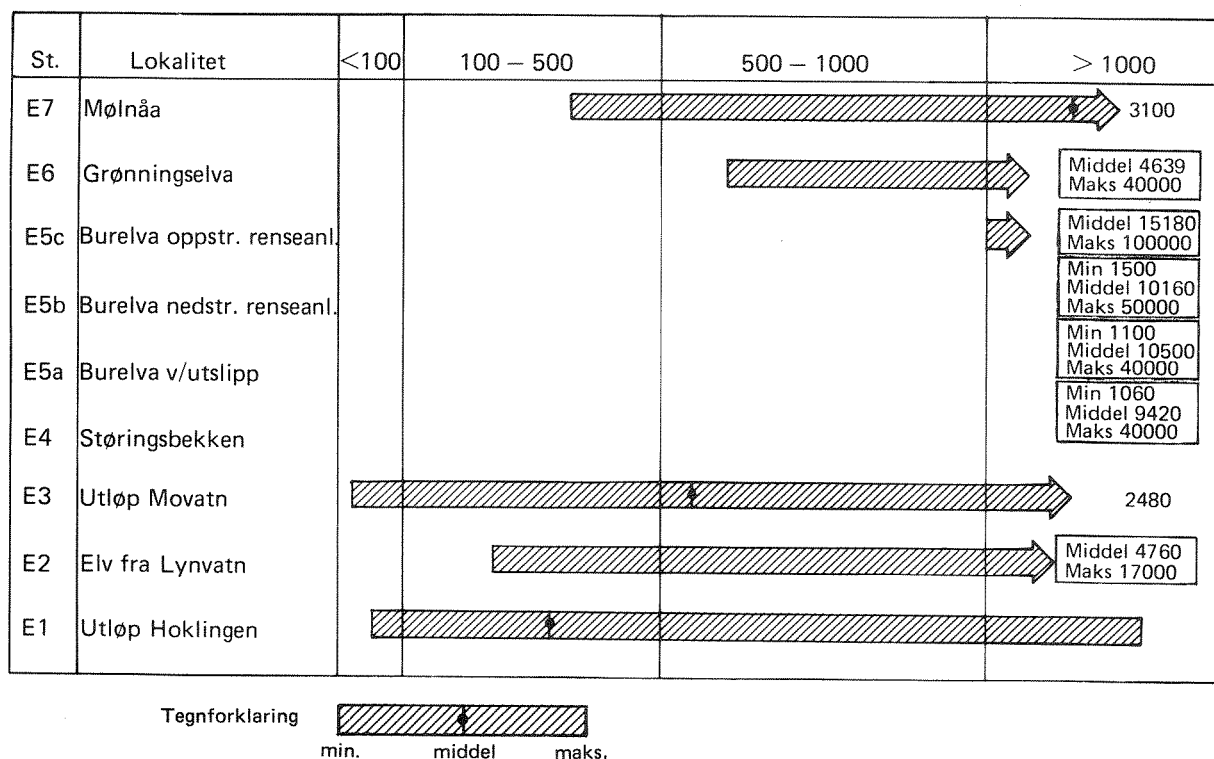


Fig. 15. Movatn - Hoklingen 1983-1984.

Denne analyse viser vannets totale bakterieinnhold, både koliforme bakterier, nedbrytningsbakterier (organisk stoff).

Resultatene viser at Burelva, Støringsbekken og elva fra Lynvatnet inneholder store mengder av slike bakterier - et tegn på sterk organisk belastning. Verdiene i utløpselvene fra Movatn og Hoklingen er av størrelsesorden som man kan forvente å finne i noe forurenset og humuspåvirkede vannforekomster.

Movatn og Hoklingen 1983 - 1984

Koliforme bakterier ved 37 °C

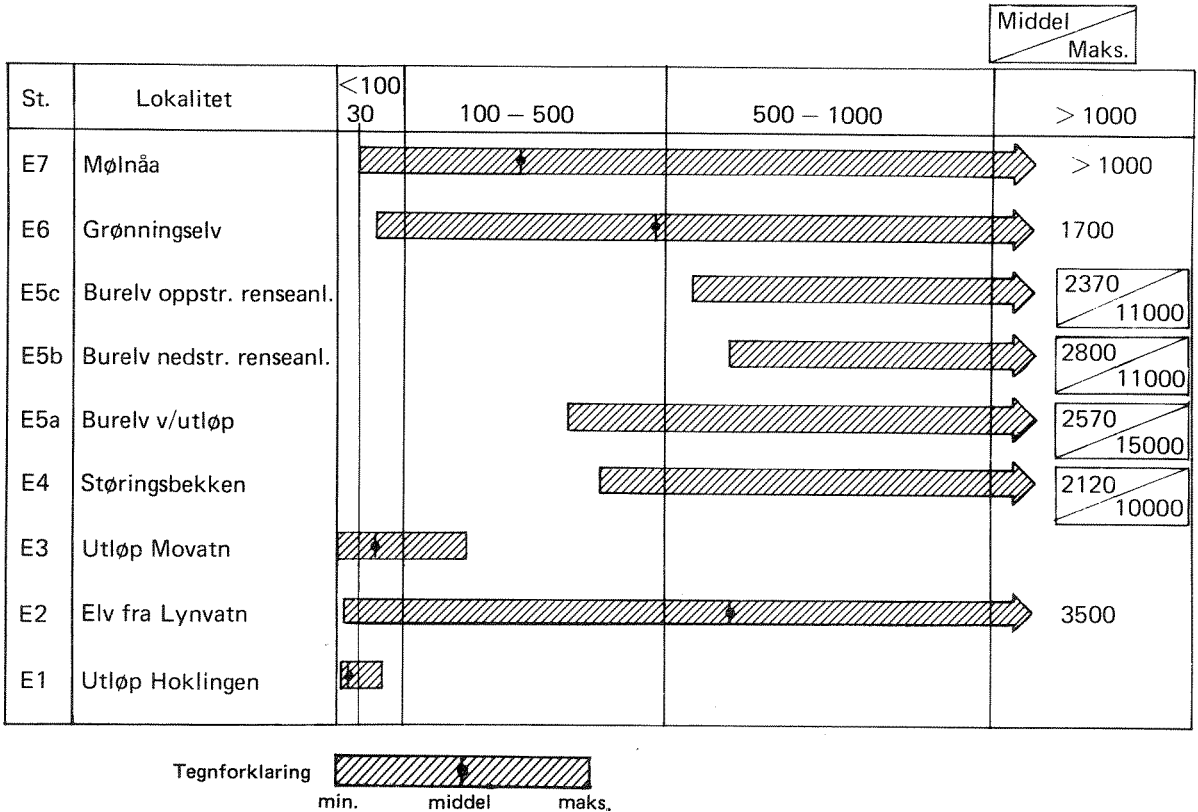


Fig. 16. Movatn - Hoklingen 1983-1984.

Bestemmelse av koliforme bakterier ved 37⁰C viser den totale tilstedeværelse av slike bakterier som kan ha sin opprinnelse både i kloakkvann og jord. Slike data gir derfor en indikasjon på muligheten for tilstedeværelse av sykdomsfrembringende bakterier fra varmblodige dyrs (innbefattet mennesker) tarmkanaler og som spres med vann. I henhold til helsemyndighetenes (SIFF) krav må koliforme bakterier ikke forekomme i drikkevann - i badevann (friluftsråd) bør det koliforme bakterietall helst være mindre enn 100 pr. 100 ml.

Prøvene fra utløpselvene fra Movatn og Hoklingen hadde de laveste

verdier og her tilfredsstilte normalt vannet kravet til badevann. Ved bruk som drikkevann må vannet desinfiseres.

Burelva, Støringbekken og elven fra Lynvatn var til dels sterkt belastet med koliforme bakterier - noe som viser stor tilførsel av kloakkvann. Kloakkvannspåvirkninger i Mølnåa og Grønningselva er også betydelig.

Movatn og Hoklingen 1983 - 1984

Termostabile koliforme bakterier ved 44 °C
antall pr. 100 ml

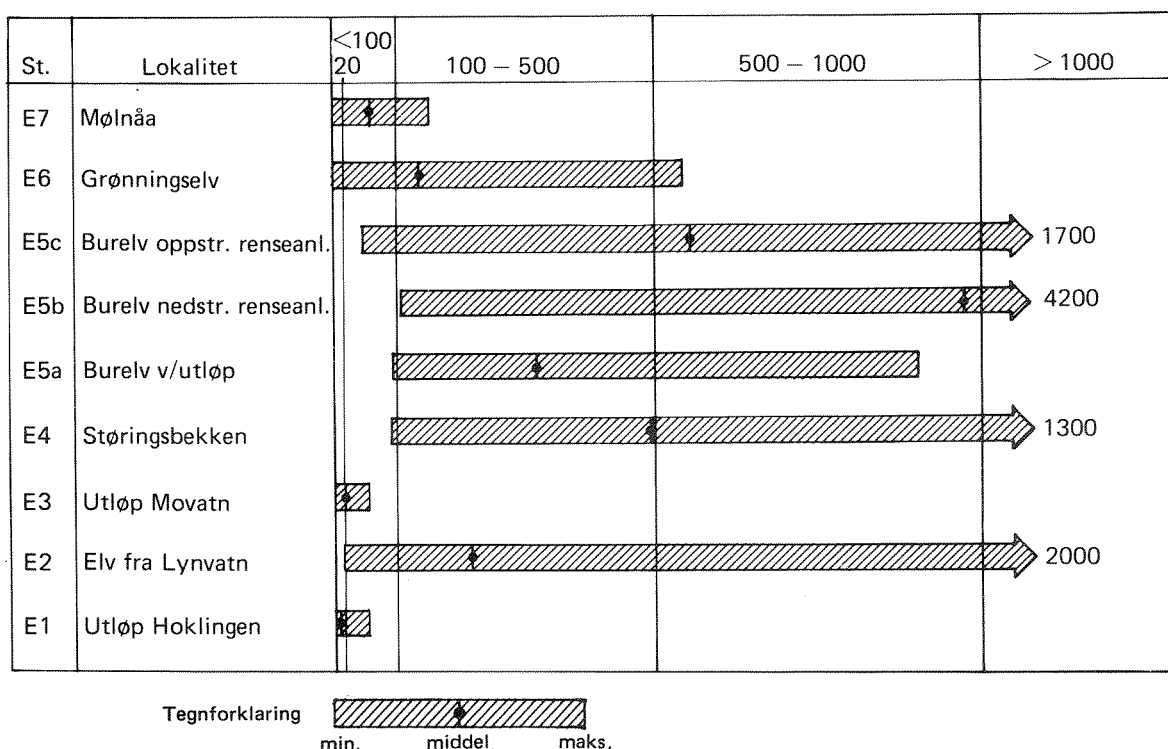


Fig. 17. Movatn - Hoklingen 1983-1984.

Bestemmelse av koliforme bakterier ved 44⁰ C gjøres for å påvise i hvilken grad vannet er påvirket av tarmbakterier, dvs. avløpsvann fra toaletter etc. Dette har spesielt stor interesse ved bruk av vannet som drikkevann, men også i forbindelse med bading. Påvisning av slike bakterier angir muligheten for tilstedeværelse av sykdomsfrembringende bakterier. Helsemyndighetene (SIFF) stiller strenge krav med hensyn til tilstedeværelsen av slike bakterier både i drikkevannskilder og badevann - for drikkevann 0 og friluftsbad <50 pr. 100 ml.

I alle de undersøkte vannforekomster forekom det termostabile koliforme bakterier. De laveste verdier ble målt i utløpsbekkene fra Movatn og Hoklingen hvor de til tider sogar ikke forekom. De høyeste observerte verdier begge steder var 50 pr. 100 ml.

Burelva, Støringsbekken og elven fra Lynvatnet var sterkt påvirket av slike bakterier og viser følgelig stor transport av kloakkvann. I Burelva var forholdene verst nedstrøms kloakkrensaneanlegget, videre nedover gjorde tydeligvis en viss selvrensning seg gjeldende.

Mølnåa og Grønningselv var også belastet med kloakkvann, men i langt lavere konsentrasjoner enn i de øvrige undersøkte tilløpselver.

9. TRANSPORT AV NÆRINGSSALTER MOVATN- HOKLINGEN

Generelt:

Forholdet mellom de to viktigste næringssalter fosfor og nitrogen i Movatn og Hoklingen er henholdsvis 1:46 og 1:51. Dette viser at fosfor er det styrende element hva eutrofiutvikling angår. (Fosfor er potensielt begrensende for vekst hvis P:N er mindre enn ca. 1:7 (basert på vekt)).

I en undersøkelse av denne karakter og med mål å vurdere eutrofiutviklingen, er det viktig å fremskaffe tilførsler - eller belastningsdata først og fremst for det element som er vekstbegrensende for alger. Dette kan ofte by på store vanskeligheter uten meget omfattende og nitide observasjoner i tilløpsebekkene og elver. For vannforekomster som er omkranset av jordbruk og annen menneskelig virksomhet vil en vesentlig del av forurensningstilførslene være diffus og de lar seg ikke registrere. Naturen selv bidrar også med tilførsler av en ubestemmelig mengde næringssalter. Det har derfor også i denne rapport vært nødvendig å anvende generelle koeffisienter som er forsøkt tilpasset natur- og klimaforholdene i Levangertraktene. De fremkomne resultater er dessuten "testet" mot den biologiske respons i innsjøene - det er alltid en sammenheng mellom tilførsler og biologisk respons i innsjøer.

9.1 Beregning av forurensningstilførsler

Da det i de aktuelle områder ikke er foretatt noen målinger og undersøkelser av forurensningstilførsler, må beregningene utføres/ bygge på erfaringer fra andre landsdeler, modellbetraktninger og kvalifisert skjønn.

Som grunnlag for beregning av tilførsel av næringssalter fra husholdninger har vi (Vennerød 1984) regnet med at en person (personekvivalent) representerer 2,5 g fosfor og 12 g nitrogen pr. døgn. Det biologiske renseanlegget i Markabygda er antatt å redusere fosfortilførslene med 25% og nitrogentilførslene med 15%. Næringssalttilførsel fra spredt bosetting og infiltrasjonsanlegg er anslått å bli redusert med 50% som følge av tilbakeholdelse i jordsmonnet, selvrensing etc.

Forurensningstilførsler fra jordbruksområder varierer sterkt med den anvendte gjødselens mengde og art, jordsmonn, jordarealenes belig-

genhet i forhold til vannforekomst og ikke minst nedbørsmengde og variasjon. Dette betyr at tilførslene fra slike aktiviteter varierer sterkt fra sted til sted, fra årstid til årstid og fra år til år. Erfaringsmessig regner vi med at slike tilførsler fra år til år kan variere med minst en faktor på 2, kanskje mer (Vennerød 1984).

Helge Lundekvam (1977) ved Norges landbrukshøgskole har funnet at jordbruket inklusive jordbruksbebyggelsen representerer 450 kg fosfor pr. km² og år på Namdalseid og 310 kg fosfor pr. km² og år i Verdal.

I forbindelse med Mjøundersøkelsen ble det ved målinger fastslått at jordbruket representerte mellom 40 og 50 kg fosfor/km² og år. (NIVA 1979a). Her varierer avrenningen mellom 10 og 20 l/sek. pr. km², mens tilsvarende tall i Levangertraktene er ca 40 l/sek. pr. km². Ved en undersøkelse i en rekke jordbruksfelter i Telemark i tidsrommet 1975-1979 (0-70112, 15/8 1979) kom man frem til at den midlere tilførsel fra dyrket mark var ca 74 kg fosfor/km² og år. (NIVA 1979b). Avrenningen her er 25-30 l/sek pr. km² og år. På bakgrunn av dette samt modellbetraktning (forankret i fosforkonsentrasjonen i innsjøene) er vi kommet til at fosfortilførselen fra jordbruk i Levangerområdet varierer i området 100-150 kg fosfor/km² og år. Her har vi valgt 115 kg fosfor pr. km² og år. Nitrogentilførselen fra jordbruket er satt til 2100 kg pr. km² (NIVA 1979a).

Fra skog og utmarksområder er det regnet med en fosfor- og nitrogentilførsel på henholdsvis 8,0 kg fosfor/km² og år og 220 kg nitrogen pr. km² og år. Dette er koeffisienter som erfaringsmessig gir god overensstemmelse med fosfor- og nitrogenkonsentrasjonen i vassdraget (Vennerød 1984).

Fosfor og nitrogen tilføres også vassdragene gjennom nedbør og løsavsetninger. Slike tilførsler blir på landjorden tatt hånd om av vegetasjon og jordsmonn, men tilførsler direkte på vannoverflaten, kan ha betydning avhengig av forholdet mellom vannflate og nedbørfelt. Størrelsen av nedbøren og tørravsetningenes bidrag er lite undersøkt her i landet. Ved en undersøkelse i Telemarkvassdraget (NIVA-1979b) ble nedbørens bidrag målt til 34.1 mg fosfor pr. m² pr år. Denne koeffisient er også brukt for "luftens/nedbørens" bidrag i denne rapport. Nitrogentilførselen direkte på vannoverflaten er satt til 200 mg/m².år (Ahl og Viederholm 1977).

Alle koeffisienter er av orienterende karakter fordi det erfaringsmessig kan være store variasjoner i tilførslene fra år til år avhengig av klima, avrenning, sesongmessige aktiviteter osv.

9.1.2 Arealfordeling og menneskelige aktiviteter i nedbørfeltet

Data angående arealfordeling og menneskelige aktiviteter i nedbørfeltet, er samlet inn og bearbeidet av Levanger kommune. Kartoversikt og detaljtabeller er gitt i bilag (22 og 23) Oversikt over arealfordeling, bosetting m.m. er gitt i tabell 5.

Tabell 5. Arealoversikt og bosetting.

Felt	Areal - daa					Husdyr				Boliger				Vannforsyning		Hytter
	total	vann	skogfjell	skogmyr	dyrka	store	småe	gris	ljarie	pers	urensa	pers. tilknyttet sandfilt/infilt.	pers. tilknyttet renseanl.	pers. tilknyttet erketan.	pers. tilknyttet felles	
Haugaelva	13267		55	12923	289		262			20		20		20		3
Melndå	24875	2146	822	21610	297	40	1	6		14		14		14		43
Grønningelva	61237	1771	4990	52855	1621	281	289	259	710	106	29	77		106		54
Burelva	16987	127	1752	12712	2396	497	27	282	55	210	43	54	113	54	156	4
Støringbekken	5.606	10		4.888	708	82			10	39	18	21			39	2
Nærområder Movatn	16.456	20		13.286	3150	544	133	162	2.015	169	46	123		129	40	69
Movatn		6.915														
Movatnet totalt	145.343	10.989	7.619	118.274	8.461	1.444	712	709	2.790	558	136	309	113	323	235	175
Lynbækken	2.590	607		1.065	918	149		145	15	35	15	20		35		1
Nærområder Hoklingen	8.555	9		6.315	2.231	316	37	468	85	111	27	84		89	22	32
Hoklingen *		6.251														
Hoklingen totalt	162.739	17.856	7.619	125.654	11.610	1.909	749	1.322	2.890	704	178	413	113	447	257	208

Generelt sett er den menneskelige aktivitet (jordbruk, bosetting) betydelig større i Movatnets nedbørfelt enn i Hoklingens. F.eks. er jordbruksarealene i de to felter henholdsvis 8,5 km² og 3,1 km² og tilsvarende tall for antall bosatte er henholdsvis 558 og 146. (Her er Movatnets nedbørfelt ikke regnet med i Hoklingens.) Et generelt geografisk trekk er at de forurensede aktiviteter gjerne ligger i nærheten av innsjøene og deres tilløp og dermed blir det kort vei fra forureningskilde til vannforekomst.

I henhold til tabell 6 er jordbruksvirksomheten og bosettingen størst i nærområdene til de to innsjøer samt i nedbørfeltene til Burelva, Støringbekken og Lynbekken.

Tabell 6. Tabellen viser % jordbruksareal og antall personer og storfe pr. km² i de ulike delfelter.

	% jordbruksareal	Antall pers./km ²	Antall storfe/km ²
Movatn:			
Haugaelv	2,1	1,5	0
Mølnåa	1,2	0,6	1,6
Grønningelv	2,6	1,7	4,6
Burelva	14,1	12,4	29,3
Støringbekken	12,6	7,0	14,6
Nærområdet Movatn	56,2	30,1	33,0
Hoklingen:			
Lynbekken	35,4	13,5	57,5
Nærområdet Hoklingen	26,1	13,0	36,9

Innenfor jordbruksnæringen er husdyrhold den dominerende driftsmåte (tabell 5). Storfe og grisehold er mest vanlig i de sentrale områder, mens småfehold er en viktig "atåtnæring" i de perifere. Vi er kjent med at siloutslipp, avrenning fra utette gjødsellagre o.l. er et problem i området, selv om området har vært prioritert for oppryddingstiltak.

Spredningen av naturgjødning på frossen mark forekommer. Slike aktiviteter ble observert høsten og førjulsvinteren 1983 - i Lynvatnets og Burelvas nedbørfelt. Sør-Innherred Kjøtt- og

Næringsmiddelkontroll samlet inn bakteriologiske prøver fra Burelva før og etter denne spredning. Resultatene var som følger:

	Antall kolif. bakterier pr. 100 ml	Termostabile koliforme bakt. pr. 100 ml	Totalinnh. pr. ml
26.11.83 (før spredn.)	700	100	2000
20.12.83 (etter spredn.)	>100000	28000	30000
10.01.84	3800	2200	6000

Som det fremgår av oversiktstabellen (5) blir kloakkvannet fra 59% av bosettingen infiltrert i grunnen eller det tilføres sandfilteranlegg. Ca 25% av kloakkvannet tilføres vassdragene uten noen form for rensing og resten, ca 16% tilføres kloakkrenseanlegg. Det er kun ett kloakkrenseanlegg i området, nemlig anlegget i Markabygda som er et biologisk anlegg med 113 pe tilknyttet. I henhold til undersøkelsesresultatene var konsentrasjoner av næringssalter og tarmbakterier av samme størrelsesorden ovenfor og nedenfor kloakkrenseanlegget. På bakgrunn av at det her er snakk om et biologisk renseanlegg, er disse observasjoner vanskelig å forstå i det en burde forvente en vesensforskjell i konsentrasjonsnivåene.

Totalt finnes 208 hytter i nedbørfeltet til Hoklingen hvorav 175 sogner til Movatn. Nærområdene til innsjøene synes også å være mest attraktiv i denne sammenheng, ellers ligger de fleste hytter i nedbørfeltene til Mølnåa og Grønningelva. Det antas at de fleste hytter ikke har innlagt vann og vannklosetter.

Bortsett fra Hoklingen som er vannkilde for Levanger kommune og Nordenfjellske treforedling A/S, finnes fellesvannforsyninger som anvender Burelva, Støringsbekken og bekker i nærområdene til Movatn og Hoklingen som vannkilde. Også de øvrige tilløp anvendes som kilder for enkeltvannforsyninger.

9.1.3 Forurensningstilførsler

Teoretiske beregninger av fosfortilførsler:

På bakgrunn av de foreliggende koeffisienter og registreringsdata er tilførselen av fosfor og nitrogen til Movatn og Hoklingen teoretisk beregnet.

Tabell 7. Arstilførsel av fosfor i kg (teoretisk)

	Skog og utmark	Dyrka mark	Bebyggelse	Sum
Haugaelva	104	33	9	146
Mølnåa	197	34	6	237
Grønningelva	477	186	61	724
Burelva	117	276	141	534
Støringbekken	39	81	26	146
Nærområdet Movatn	106	362	98	566
Nedbør direkte på Movatn				236
Sum Movatn	1040	972	341	2589
Lynbekken	13	106	23	142
Nærområdet, Hoklingen	51	257	63	371
Nedbør direkte på Hoklingen				213
Tilførsel fra Movatn (11,1 µg P/l.128 mill.m ³)				1421
Sum Hoklingen	64	363	86	2147

Disse verdiene kan betraktes som tilførselsverdier i et middelår - variasjon i vannføring, klima etc. er det ikke tatt hensyn til.

Da det antas at de fleste hytter ikke er utstyrt med sanitære innretninger, er det sannsynligvis små tilførsler fra disse. P.g.a. usikkerhet i beregningene er eventuelle tilførsler herfra utelatt.

Resultatet av de teoretiske beregninger er gitt i tabell 7. Tilførslene fra Movatn til Hoklingen er beregnet som produktet av midlere fosforkonsentrasjone i Movatn (11,1 µg P/l) og midlere vannføring (128 mill.m³/år).

Det er alltid en betydelig retensjon eller tilbakeholdelse av fosfor i en innsjø. På bakgrunn av et stort erfaringsmateriale er man kommet frem til at retensjonen R er tilnærmet lik $1/(1+\sqrt{1/\pi})$ hvor π er innsjøens teoretiske oppholdstid (Vollenweider 1975). For Movatn blir R = 49%, dvs. at 49% av fosforet som tilføres Movatn holdes tilbake

(sedimenterer) i innsjøen. Dette utgjør ca. 1370 kg P/år, dvs. ca. 100 kg P/år mindre enn det beregnede resultat.

Ut fra de teoretiske beregninger er den årlige middelkonsentrasjonen i tilløpene til de to innsjøer (middelvannf. på 128 og 146 mill.m³/år for hhv. Movatn og Hoklingen er brukt):

Tilløpene til Movatn:	20,2 µg fosfor/l
" " Hoklingen:	14,7 µg fosfor/l

9.1.4 Fosfortilførsler ut fra modellbetraktninger:

På bakgrunn av middelkonsentrasjonen av fosfor i innsjøene (Movatn 11,1 og Hoklingen 10,4 µg P/l), burde den midlere fosforkonsentrasjon i tilløpene være:

Movatn:	18,7 µg fosfor/l	tilsvarende	2394 kg fosfor/år
Hoklingen:	17,6 µg fosfor/l	"	2564 " " "

(Beregningene er utført i henhold til erfaringsmodeller, Vollenweider 1975, NIVA 1979b).

"Målte" fosfortilførsler:

Nedenfor er det gjort forsøk på å beregne fosforbelastningen ut fra observasjonsdataene fra elvene. Dette er gjort ved å multiplisere de aritmetiske middelveier for de månedlige fosforverdier med årsvannføringer for de ulike tilløp. Vannføringer er beregnet ut fra det totale avløp (utløp Hoklingen) og forholdet mellom nedbørfeltene i 1983/84. Resultatene av disse beregninger er vist i tabell 8.

Tabell 8. "Målt" fosfortilførsel i kg/år 1983/1984

Lokalitet	Årsavrenning mill m ³	Fosforkons. µg P/l	Arstransport fosfor
Haugelva	15,2	8,1	123
Mølnåa	28,5	5,9	168
Grønningelva	70,1	8,1	568
Burelva	19,5	13,9	271
Støringbekken	6,4	16,2	104
Næromr. (teoretisk se tab.7)	18,8		566
Nedbør på Movatn	7,9		236
Tilf. Movatn	166,4		2036
Lynbekken	3,0	29,5	89
Næromr. (teoretisk se tab.7)	9,8		371
Nedbør på Hoklingen	7,1		213
Tilførsler fra Movatn	166,5	10,9	1815
Tilf. Hoklingen	186,4		2488

Middelkons. tilløp Movatn 1983/84: 12,2 µg P/l
 " " Hoklingen 1983/84: 13,3 µg P/l

(NB! Verdiene i tabell 8 gjelder 1983/1984, mens verdiene i beregningene foran gjelder et middelår).

Med så få observasjoner og usikre data med hensyn til de ulike elvers vannføring, er resultatene som er fremkommet på denne måte meget usikre. Pålitelige tilførselsdata kan bare fremskaffes ved kontinuerlig observasjoner både av vannføring og stoffkonsentrasjoner. Dette fordi at begge deler varierer sterkt med tiden. De tre måter å beregne fosfortilførselen på gav altså følgende resultat (kg fosfor/år):

	<u>Movatn</u>	<u>Hoklingen</u>
Teoretisk beregning	2589	2147
Beregning ut fra P.kons. i innsjømodell	2394	2564
" " " målte verdier (1983/84)	2036	2488

Denne oppstilling viser at de to sistnevnte beregningsmåter gir betydelig høyere belastningsverdier for Hoklingen enn den "teoretiske", mens den teoretiske verdi er høyest for Movatn. Hvis vi anvender de målte avrenningsverdier fra Movatn i 1983/1984 i stedet for de teoretiske beregnet ut fra midlere fosforkonsentrasjon i innsjøen, blir den "teoretiske belastning" på Hoklingen: 2541 kg fosfor/år som er av størrelsesorden den samme som "modell- og målte verdier" i oppstillingen ovenfor. I den fortsatte diskusjon anvendes følgende belastningsverdier:

Movatn, ca. 2500 kg fosfor/år
 Hoklingen, " 2500 " " "

Målte nitrogentilførsler:

Tabell 9. Arlige tilførsel av nitrogen i kg (teoretisk):

Lokalitet	Skog og utmark	Dyrket mark	Bebyggelse	Sum
Haugaleva	2855	607	44	3506
Mølnåa	5407	624	31	6062
Grønningelva	13116	3403	296	16816
Burelva	3210	5032	727	8969
Støringbekken	1078	1487	125	2690
Nærområdet, Movatn	2927	6615	470	10012
Nedbør på Movatn				1385
Sum Movatn	28593	17768	1693	49438
Lynbekken	368	1928	110	2406
Nærområdet, Hoklingen	1391	4685	302	6378
Nedbør på Hoklingen				1375
Tilførsel fra Movatn				49438
Sum Hoklingen	1759	6613	412	59597

Teoretisk vil ifølge denne beregningsmåte de aktuelle middelkonsentrasjoner for nitrogen i de to innsjøene være:

Movatn : 386 µg N/l
Hoklingen: 409 µg N/l

Tilsvarende observasjonsverdier (middelverdier) er henholdsvis 506 og 530 µg N/l.

Her er det selvfølgelig en rekke feilkilder som det ikke har vært mulig å ta hensyn til. Den viktigste feilkilde er sannsynligvis omsetningen av nitrogen (nitrogenfiksering, denitrifikasjon osv.) på land som i vann.

9.2 Eutrofieringssituasjonen i Movatn/Hoklingen og behov for tiltak

"Tillatt" fosforbelastning:

Så fremt en innsjø, i dette tilfelle Hoklingen, skal brukes som drikkevannskilde er det etter vår mening nødvendig at stabile produksjonstilstander opprettholdes i vannforekomsten. I motsatt fall vil vannkvaliteten gradvis bli dårligere og episoder med overproduksjon av planktonalger - sogar giftproduserende blågrønnalger, kan oppstå. I dyplagene hvor vannuttaket ligger, vil oksygenforholdene bli dårligere og dermed vil den kjemiske kvalitet kunne forringes ytterligere.

Som for de fleste norske innsjøer er det først og fremst vannets innhold av fosfor som er begrensende for algeveksten i de aktuelle innsjøer. På bakgrunn av erfaringer fra en rekke innsjøer på Østlandet bør algemengden målt som klorofyll a ikke overstige 2 µg kl.a/l tilsvarende en fosforkonsentrasjon på 7 µg P/l hvis stabile produksjonstilstander etterstrebes. (NIVA 1979b). Da mesteparten av tilløpsvannet til Hoklingen kommer fra Movatn må de samme krav gjelde for sistnevnte innsjø. Den angitte grenseverdi for fosforkonsentrasjon i innsjøene, vil i henhold til modell (NIVA 1979b) tilsvare en akseptabel fosforbelastning (tilførsler) på Movatn og Hoklingen på henholdsvis ca 1500 kg/år og ca 1830 kg/år.

Aktuell fosforbelastning:

Ut fra observasjonsresultatene er den midlere fosforkonsentrasjon i de to innsjøer i dag 11,1 og 10,4 µg P/l for henholdsvis Movatn og Hoklingen. Midlere klorofyllverdi (algemengde) for de to innsjøer er henholdsvis 2,68 og 2,33 µg kl.a/l.

Dagens tilførsler av fosfor både til Movatn og Hoklingen er ca. 2500 kg pr. år.

Anvender vi disse belastningsverdier og de teoretiske verdier for akseptabel fosforbelastning, får vi følgende resultat for "nødvendig" fosforreduksjon (kg fosfor/år):

	<u>Movatn</u>	<u>Hoklingen</u>
Dagens tilførsler	2500	2500
"Akseptable" tilførsler	<u>1500</u>	<u>1830</u>
Nødvendig" reduksjon	1000	670
	=====	=====

Under forutsetning av at fosfortilførselen til Movatn reduseres slik at fosforkonsentrasjonen i innsjøen blir 7 µg P/l i middel, vil dette bety at tilførslene til Hoklingen avtar i henhold til følgende oppstilling:

Målt midlere fosfortilførsler fra Movatn i dag = ca. 1421 kg P/år
" " " " " etter red. = 896

Reduksjon av fosfortilf. til Hoklingen fra Movatn ca. 525 kg P/år
=====

Under forutsetning av at grensene for "akseptable" produksjonstilstander skal opprettholdes, må fosfortilførselen til de to innsjøer reduseres med:

Movatn 1000 kg fosfor/år

Hoklingen - Movatn : 670 - 525 = 145 kg fosfor/år
=====

Fosforreduksjon ved tiltak:

9.2.1 Reduksjon av fosfortilførselen fra boligområder:

Under registreringsarbeidet fremkom at avløpet fra en rekke husstander

ble tilført vassdrag uten rensing. Disse bidrag kan reduseres med minst 50% ved fornuftig infiltrasjon eller sandfilter, evt. bruk av minirensesanlegg.

Det biologiske kloakkrensaneanlegget ved Mogrenda (Burelva) bør utvides til også å omfatte kjemisk felling med en rensegrad på minst 80%. I hvilken grad tilføringsledninger o.l. holder mål bør undersøkes (lekkasje, dimensjon). Det bør vurderes i hvilken grad det er teknisk/økonomisk mulig og hensiktsmessig å samle avløpet fra andre og flere boliger/boligområder til felles rensesanlegg.

Ved gjennomføring av tiltak som antydnet vil fosforbidraget fra bebyggelse teoretisk kunne reduseres slik tabell 11 viser.

Tabell 11. Reduksjon av fosfortilførsel fra bebyggelse ved forurensningsbegrensende tiltak. Benevning kg fosfor pr. år

Vassdrag	Nåværende tilførsler	Tilførsler etter tiltak	Reduk.
Haugaelva	9	9	0
Mølnåa	6	6	0
Grønningelva	61	48	13
Burelva	141	64	77
Støringbekken	26	18	8
Nærområdet, Movatn	98	77	21
Totalt Movatn	341	222	119
Lynvatn	23	16	7
Nærområdet, Hoklingen	63	50	13
Totalt Hoklingen eks. Movatn	86	66	20

Av tabellen fremkommer at ytterligere tiltak mot forurensningstilførsler fra bebyggelsen vil medføre en fosforreduksjon på ca. 120 kg pr. år for Movatn og ca. 20 kg/år for Hoklingen (eksklusiv Movatn).

9.2.2 Tiltak mot jordbruksforurensning

Forurensningstilførsler fra jordbruket skyldes vanligvis flere forhold:

- lekkasje fra driftsbygningen og utette gjødselkjellere/lagre
- utslipp av silopressaft
- gjødsling på frossen mark
- overgjødsling og uheldig gjødslingsrutiner
- uheldig gjødslingstidspunkt
- uheldig drenering
- erosjon og bakkeplanering
- bruk av tungt maskinelt utstyr

Da forurensningstilførslene fra jordbruket vanligvis er av diffus karakter, er de vanskelige å redusere ved f.eks. tekniske tiltak. For tiden pågår et større prosjekt i SFTs regi som har som mål å finne frem til endrede driftsmåter, gjødslingshåndtering etc. som kan redusere forurensningstilførslene. Dette prosjekt er planlagt avsluttet i 1988.

De mest sentrale tiltak som utvilsomt vil å motvirke landbruksforurensninger er:

- forbud mot gjødsling på frossen mark (lov)
- forbud mot utslipp av silopressaft (lov)
- rehabilitering av gjødselkjellere/gjødsellagre (lov)
- reduksjon av gjødselforbruket
- endring av driftsmåter/gjødselhåndtering
- buffersone langs vassdragene (ved f.eks. krattskog).

I henhold til våre beregninger (modellbetraktninger) må fosforbidraget fra jordbruket reduseres med:

1000-120 = ca. 880 kg/år i Movatnets nedbørfelt
145-20 = " 125 " " Hoklingens "

før innsjøenes produksjonstilstand kan betraktes som betryggende. En kost-nytte-analyse av hva som kan oppnås ved tiltak i landbruket bør gjennomføres. Det omtalte SFT-prosjektet vil forhåpentlig kunne være til nytte i denne sammenheng. Skjerpet kontroll med at gjeldende lover og forskrifter overholdes vil kunne gi opplagt effekt, (forbud mot gjødsling på frossen mark, forbud mot utslipp av silosaft, sanering av utette gjødsellagre o.l.). Buffersone langs vassdrag og innsjøer samt biologiske produksjonssystemer bør vurderes og eventuell nytteeffekt utredes. På dette felt er det fortsatt stort behov for forskning.

10. LITTERATUR

- Ahl, T. & Wiederholm, T., (1977). Svenska Vattenkvalitetskriterier. Eutrofierande ämnen. Statens Naturvårdsverk, SNV PM 918.
- Det Kgl. Norsk Videnskapers Selskab (1981). Kjemiske og biologiske undersøkelser i Leksdalsvatn og Hoklingen, Nord-Trøndelag. DKNVS-rapport. Zool.serie 1981-11.
- Lundekvam, H. (1977). Kjemisk kvalitet i avrenningsvatn frå jordbruksområder i Norge. I Nordforsk; Diffuse vannforurensninger. Trettende Nordiska Symposiet om vattenforskning, Røros. Publ. 1977:2 (207-220).
- Norges vassdrags og elektrisitetsvesen (1958). Hydrologiske undersøkelser i Norge. Hydrologisk avd. NVE.
- Norsk institutt for vannforskning (1964). Vannforsyning for Levanger. Undersøkelse i Hoplavassdraget. NIVA-rapport O-71/62.
- Norsk institutt for vannforskning (1979a). Mjøsprosjektet. Hovedrapport for 1971-1976. NIVA-rapport O-69091.
- Norsk institutt for vannforsksning (1979b). Telemarkvassdraget. Hovedrapport fra undersøkelsene i perioden 1975-1979. NIVA-rapport O-70112.
- Statens institutt for folkehelse (1976). Kvalitetskrav for vann. Utgitt av Sosialdep. v/Helsedirektoratet.
- Vennerød, K. (1984). Håndbok i innsamling av data om forurensningstilførsler til vassdrag og fjorder. NIVA-rapport O-82014, F-82436.
- Vollenweider, R.A. (1975). Input-output models with special reference to the phosphorous loading concept in limnology. Schweitz. Z. Hydrol. 37 (53-84).

B I L A G

Sør-Innherred Kjøtt- og Næringsmiddelkontroll

Frosta, Levanger, Meråker,
Stjørdal og Verdal kommuner
Postboks 137, 7621 SKOGEN
Telefon (076) 85 888

TEMPERATURMÅLINGER I HOKLINGEN/MOVATNET OVER STØRSTE DYP

TEMP. I °C: 1983

		DATO							
		080683	270683	130783	180883	310883	290983	101083	311083
HOKLINGEN									
Dyp:	1 m	9,6	13,6	18,4	13,5	12,2	9,3	8,8	6,9
	4 m	9,1	13,0	18,0	13,5	12,1	9,3	8,8	6,9
	6 m	8,7	11,6	17,0	13,3	12,0	9,3	8,8	6,9
	8 m	7,7	9,8	9,9	13,5	12,0	9,3	8,8	6,9
	10 m	7,2	8,2	8,8	13,2	12,0	9,3	8,8	6,8
	12 m	6,7	7,4	7,7	10,3	11,7	9,3	8,7	6,8
	20 m	6,0	6,5	7,1	7,4	7,9	9,3	8,7	6,7
	30 m	5,5	6,1	6,3	6,5	7,3	8,9	8,4	6,7
	40 m	4,2	5,7	6,0	6,1	6,5	6,6	6,9	6,7
MOVATNET									
Dyp:	1 m	10,2	13,7	18,2	14,0	11,7	9,2	8,5	6,5
	4 m	9,4	12,7	18,0	13,1	11,7	9,2	8,5	6,5
	6 m	9,0		17,0	13,1	11,6	9,2	8,5	6,5
	8 m	8,5		10,6	13,1	11,6	9,2	8,5	6,5
	10 m	7,4		9,4	11,2	11,6	9,2	8,5	6,5
	12 m	7,0		7,9	11,1	11,6	9,2	8,5	6,5
	20 m	6,3		7,1	6,6	7,5	8,5	8,3	6,5
	30 m	5,7		6,1	6,2	6,6	7,6	7,5	6,5
	36 m	5,1		6,0	6,0	6,5	7,3	7,2	6,5

Sør-Innherred Kjøtt- og Næringsmiddelkontroll

Frosta, Levanger, Meråker.
Stjørdal og Verdal kommuner
Postboks 137, 7621 SKOGEN
Telefon (076) 85 888

TEMPERATURMÅLINGER I HOKLINGEN/MOVATNET OVER STØRSTE DYP

TEMP. I °C: 1984

		DATO						
			230184	220284	260384			
HOKLINGEN								
Dyp:	1 m		0,3	0,7	0,7			
	4 m		0,4	1,1	0,7			
	6 m		1,2	1,3	1,2			
	8 m		1,5	1,3	1,2			
	10 m		1,7	1,7	1,7			
	12 m		1,9	2,0	2,0			
	20 m		2,3	2,4	2,6			
	30 m		2,7	2,7	2,8			
	40 m		3,3	3,0	3,4			
MOVATNET								
Dyp:	1 m		0,5	0,5	0,5			
	4 m		0,7	1,7	0,5			
	6 m		2,0	2,1	1,5			
	8 m		2,3	2,5	2,7			
	10 m		2,7	2,8	2,9			
	12 m		2,9	3,1	3,2			
	20 m		3,3	3,5	3,5			
	30 m		3,6	3,8	4,0			
	36 m		3,9	4,1	4,2			

Oksygemetning i Høklingen/Møvatnet

	Prøver tatt 310883			Prøver tatt 260384		
	Oppløst oksygen mg/l	Temperatur °C	Oksygemetning %	Oppløst oksygen mg/l	Temperatur °C	Oksygemetning %
<u>Høklingen</u>						
1 m	10,8	12,2	104	13,9	0,7	100
10 m	10,8	12,0	104	12,8	1,7	95
20 m	10,7	7,9	93	12,6	2,6	96
30 m	10,7	7,3	92	9,1	2,8	69
38 m	10,7	6,5	89	10,6	3,4	82
						- 54 -
<u>Møvatnet</u>						
1 m	10,6	11,7	101	8,8	0,5	63
10 m	10,6	11,6	101	7,6	2,9	58
20 m	10,1	7,5	87	10,3	3,5	80
30 m	10,1	6,6	85			
36 m	9,8	6,5	82	5,5	4,2	44

Analyseresultater av prøver tatt i : Hbklingen, over største dyp, bl. pr. 1,4,6,8 m

Parameter	Dato	311083	230184	220284	260384		
Temperatur	°C						
pH		7,2	7,0	7,1	7,0		
Turbiditet	F.T.U.	0,43	0,42	0,33	0,32		
Farge tall	mg Pt/l	25	25	25	25		
Spes. led. evne 25°C	µS/cm	76	57	64	74		
Fosfatfosfor	µg P/l	5	6	6	6		55
Total fosfor	µg P/l	9	12	12	10		
Nitratnitrogen	µg N/l						
Total nitrogen	µg N/l	570	600	630	590		
Koliforme bakterier pr. 100 ml	37°C						
Temstabile koli- forme bakterier pr. 100 ml	44°C						
Totalt antall bakterier pr. ml	20°C						

Analyseresultater av prøver tatt i :Høklingen, over største dyp, bl.pr.1,4,6,8 m

Parameter	080683	270683	130783	180883	310883	290983	101083
Dato							
Temperatur °C							
pH	7,3	7,3	7,1	7,4	6,9	7,3	6,8
Turbiditet F.T.U.	0,32	0,36	0,39	0,36	0,41	0,45	0,44
Farge tall mg Pt/l	20	20	20	20	25	25	20
Spes. led.evne 25°C µS/cm	62	78	60	57	61	60	60
Fosfatfosfor µg P/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Total fosfor µg P/l	35	9	6	< 5	< 5	< 5	7
Nitratnitrogen µg N/l							
Total nitrogen µg N/l	120	520	530	570	450	600	550
Koliforme bakterier pr.100 ml 37°C							
Temnstabile koliforme bakterier pr. 100 ml 44°C							
Totalt antall bakterier pr.ml 20°C							

Analyseresultater av prøver tatt i : Mvatnet, over største dyp, bl.pr.1,4,6,8 m

Parameter	Dato	311083	230184	220284	260384		
Temperatur °C							
pH		7,2	6,9	7,1	7,0		
Turbiditet F.T.U.		0,96	0,60	0,42	0,39		
Farge tall mg Pt/l		30	30	30	30		
Spes. led.evne 25°C µS/cm		60	55	61	71		
Fosfatfosfor µg P/l		8	7	6	5		1
Total fosfor µg P/l		13	12	8	7		58
Nitratnitrogen µg N/l							1
Total nitrogen µg N/l		520	650	670	610		
Koliforme bakterier pr.100 ml 37°C							
Temostabile koliforme bakterier pr. 100 ml 44°C							
Totalt antall bakterier pr.ml 20°C							

Nitrogen- og fosforundersøkelser i Høklingen/Møvatnet

Bilag 5

	Prøver tatt 310883:			Prøver tatt 260384:		
	Nitratnitrogen ug N/l	Total nitrogen ug N/l	Total fosfor ug P/l	Nitratnitrogen ug N/l	Total nitrogen ug N/l	Total fosfor ug P/l
<u>Høklingen</u>						
1 m	250	550	< 5	260	670	11
10 m	240	540	39	310	570	7
20 m	340	570	23	280	680	8
30 m	350	590	10	300	580	7
38 m	360	570	5	280	720	8
						- 59 -
<u>Møvatnet</u>						
1 m	170	490	< 5	200	660	8
10 m	180	480	70	260	640	8
20 m	270	540	< 5	240	730	8
30 m	280	540	< 5	280	720	10
36 m	270	540	< 5	260	920	< 5

Analyseresultater fra Hoklingen - Movatn
 16. mars 1983

Parameter	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6	
	Hoklingen ved inntak Levanger 4 m 20 m	0,36 25	Hoklingen ved inntak Torhaug 4 m 17 m	0,28 25	Elv ved Movatn og Hoklingen 4 m 7 m	0,30 25	Elv fra Lynvatn 4 m	0,72 15	Burelva 4 m	4,6 55	Grønning elva 4 m	0,32 50
Turbiditet, FTU	0,32	0,36	0,28	0,30	0,30	0,72	4,6	0,32				
farge, mg Pt/l	20	25	25	20	25	15	55	15				
pH	6,8	7,1	7,0	6,8	6,7	7,2	6,6	7,2				7,0
konduktivitet, mS/m	7,0	6,2	6,1	6,0	4,4	13,5	7,2	13,5				6,6
Total kim pr. ml	27	25	6	4	20	1140	2800	1140				580
koliforme bakt./100 ml	15	8	3	1	5	96	1800	96				63
termotab.kolif./100 ml	0	2	0	0	0	15	800	15				16

11. april 1983

Parameter	Hoklingen ved inntak Levanger 4 m 20 m		Hoklingen ved inntak Torhaug 4 m 17 m		Elv v. Movatn - Hoklingen 4 m 7 m	
	Turbiditet, FTU	0,25	0,39	0,31	0,28	0,42
farge, mg Pt/l	25	20	20	20	30	25
pH	6,8	6,8	6,9	7,0	6,7	6,8
konduktivitet, mS/m	6,7	6,8	6,8	6,3	7,4	4,3
CaNO	4,7	4,6	3,0	4,5	5,1	5,0
Jern, mg Fe/l	0,05	0,07	0,03	0,02	0,08	0,06
fosfatfor, g P/l	7	7	7	7	7	9
total nitrogen, g N/l	550	750	500	500	500	500
temperatur C	0,8	1,3	0,8	1,3	1,5	2,2
oksygen, mg O/l	13,3	13,7	-	-	13,1	12,4
oksygen metn. % O	92,9	97,1	-	-	93,4	90,1
total kim pr. ml	81	165	70	20	145	24
kolif. bakt./100 ml	20	18	5	3	16	5
termotab.kolif. bakt./100 ml	0	3	4	0	5	1

Analyseresultater av prøver tatt i Hoklingen og Movatn 26/5-1983

Dato	Torhaugen v.v.		Levanger v.v.		Movatn	
	4 m	20 m	4 m	20 m	4 m	20 m
Parameter						
Temperatur °C	7,6	6,1	6,2	5,1	7,8	6,4
pH	7,3	7,1	6,2	7,1	7,1	6,9
Turbiditet F.T.U.	0,41	0,65	0,56	0,38	0,75	0,8
Farge tall mg Pt/l	20	25	25	25	30	30
Spes. led.evne 25°C µS/cm	64	65	80	64	58	57
Fosfatfosfor µg P/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Total fosfor µg P/l	20	20	13	28	48	28
Nitratnitrogen µg N/l						
Total nitrogen µg N/l	700	600	610	580	560	560
Koliforme bakterier pr. 100 ml 37°C	0	1	0	0	3	0
Temmostabile koliforme bakterier pr. 100 ml 44°C	0	0	0	1	1	0
Totalt antall bakterier pr. ml 20°C	75	50	55	70	145	115

Analyseresultater av prøver tatt: over største dyp Høkklingen

	Dato	080683	270683	130783	180883	310883	300983	101083
Koliforme bakterier pr. 100 ml, 37°C	1 m	0	1	1	4	4	26	6
	8 m	1	1	30	11	3	20	4
	20 m	0	0	0	7	1	18	11
Temmostabile koliforme bakterier pr. 100 ml, 44°C	1 m	0	0	0	0	1	2	2
	8 m	0	0	0	2	0	0	1
	20 m	0	0	0	0	0	2	3
Totalt antall bakterier pr. ml 20°C	1 m	20	50	10	30	35	70	45
	8 m	7	350	30	300	30	60	70
	20 m	12	1200	60	30	10	120	120

- 62 -

Analyseresultater av prøver tatt: over største dyp Høklinden

	Dato	311083	230184	220284	260384		
Kolidrome bakterier pr. 100 ml, 37°C	1 m	11	2	2	0		
	8 m	8	2	10	1		
	20 m	16	2	0	0		
Temmostabile kolidrome bakterier pr. 100 ml, 44°C	1 m	6	2	1	0		
	8 m	2	0	0	2		
	20 m	6	0	0	0		
Totalt antall bakterier pr. ml 20°C	1 m	90	90	50	25		
	8 m	100	50	220	45		
	20 m	100	15	70	20		

Analyseresultater av prøver tatt: over største dyp Møvatnet

	Dato	080683	270683	130783	180883	310883	300983	101083
Kolliforme bakterier pr. 100 ml, 37°C	1 m	2	45	58	68	38	60	12
	8 m	7	5	9	60	40	70	14
	20 m	1	0	1	5	2	55	19
Temmostabile kolloidale bakterier pr. 100 ml, 44°C	1 m	0	2	11	17	1	15	4
	8 m	0	0	1	14	4	18	3
	20 m	0	0	0	2	0	7	2
Totalt antall bakterier pr. ml 20°C	1 m	8	300	200	210	110	800	250
	8 m	15	270	35	100	120	500	270
	20 m	10	180	50	20	90	300	300

Analyseresultater av prøver tatt: over største dyp Møvatnet

	Dato	311083	230184	220284	260384		
Kollifome bakterier pr. 100 ml, 37°C	1 m	50	2	6	1		
	8 m	38	10	10	30		
	20 m	31	2	0	4		
Temmostabile kolidome bakterier pr. 100 ml, 44°C	1 m	17	1	0	0		
	8 m	19	1	0	1		
	20 m	17	0	0	0		
Total antall bakterier pr. ml 20°C	1 m	400	30	110	50		
	8 m	400	45	40	50		
	20 m	400	45	55	25		

VANNUNDERSØKELSE I HOKLINGEN OG MOVATNET MED TILHØRENDE ELVER

Prøver tatt den 16. mars 1983.

Prøvepkt.	Koliforme bakt. pr.100 ml	Termotab. koliforme bakt. pr.100 ml	Totalt kim pr.ml	pH	Farge mgPt/l	Turb FTU	Ledn evne µS/cm
1 Hokling.v/inntak 4 m	15	0	27	6,8	20	0,32	70
Levanger vassverk 20 m	8	2	25	7,1	25	0,36	62
2 Hoklingen v/inntak 4 m	3	0	6	7,0	25	0,28	61
Torhaugen vassverk 17 m	1	0	4	6,8	20	0,30	60
3 Elv mellom Hoklingen og Movatnet	5	0	20	6,7	25	0,30	44
4 Elv fra Lynvatnet	96	15	1140	7,2	15	0,72	135
5 Burelva	1800	800	2800	6,6	55	4,6	72
6 Grønningelva	63	16	580	7,0	30	0,32	66

BAKTERIOLOGISKE VANNPRØVER LEVANGER VANNVERK

Dato	koliforme - termostabile koliforme - totalkim			Kran lab. nærings- midd.kontr.
	Inntakshus Hoklingen	Ventilkammer Lello	Kran Norske Skog- industrier	
1982				
20.10			7-0- 23	
27.10.				0-0-6
02.11.	8-2- 7	6-0- 25		
08.11.	2-1- 40	2-0- 23		0-0-4
16.11.	11-2- 18	15-1- 35		0-0-0
23.11.	10-0- 28	0-0- 29		0-0-0
07.12.	6-0- 60	5-0- 69	8-1- 15	0-0-3
13.12.	10-2- 55	14-0- 46		0-0-2
21.12.	6-1- 60	2-1- 55	3-2- 75	0-0-2
1983				
04.01.	4-1-194	2-1-130		0-0-1
11.01.	4-0- 96	3-1-125		0-0-2
18.01.	20-3-113	10-2- 89		0-0-1
25.01.	23-6-380	16-4-265	19-5-199	0-0-2
01.02	80-7-425	43-3-310		0-0-2
07.02.	70-7-270	70-5-230		0-0-2
15.02.	46-6-273	55-7-295		0-0-2
22.02.	35-1-165	35-1-175	42-1-265	0-0-5
09.03.	17-1- 66	16-0- 65		0-0-1
15.03.	18-1- 65	22-1- 75		0-0-3
23.03.	21-3- 36	16-3- 42	2-0- 20	0-0-1
11.04	27-3-123	23-1-109		13-5-90
12.04.				11-1-53
13.04.				1-0-57
14.04.				7-0-65
15.04.				0-0-3
18.04.				0-0-5
19.04.	35-4-225	27-4-315	33-3-220	0-0-5
26.04.	5-1-275	6-1-230		0-0-6
03.05.	26-0-125	7-0- 84		0-0-4
11.05.	5-0- 70	1-0-60		0-0-2

Analyseresultater av prøver tatt i : Utløpet fra Høklungen

Parameter	Dato	080683	270683	130783	180883	300883	260983	171083
Temperatur °C		9,1	13,7	19,0	13,4	13,0		7,1
pH		7,3	7,5	7,2	7,4	7,2	7,3	7,0
Turbiditet F.T.U.		0,41	0,46	0,50	0,32	0,37	0,28	0,33
Farge tall mg Pt/l		15	20	25	25	25	15	15
Spes. led.evne 25°C µS/cm		58	80	51	64	43	53	67
Fosfatfosfor µg P/l								
Total fosfor µg P/l		30	10	7	< 5	12	10	8
Nitratnitrogen µg N/l			280	230	240	240	315	290
Total nitrogen µg N/l		120	650	680	360	570	560	550
Koliforme bakterier pr. 100 ml 37°C		12	13	15	6	22	10	30
Termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml 44°C		0	7	1	2	2	2	13
Totalt antall bakterier pr. ml 20°C		70	300	170	55	100	270	180

Analyseresultater av prøver tatt i : Utløpet fra Høklingen

Parameter	Dato	011183	261183	100184	210284	260384	250484
Temperatur °C		6,3	2,3	1,0	0,3	0,8	1,5
pH		6,9	7,3	7,1	7,2	7,1	7,0
Turbiditet F.T.U.		1,7	0,38	0,42	0,38	0,48	0,43
Farge tall mg Pt/l		25	20	20	25	30	25
Spes. led.evne 25°C µS/cm		66	74	72	61	80	76
Fosfatfosfor µg P/l							1
Total fosfor µg P/l		20	7	7	10	5	8
Nitratnitrogen µg N/l		500	290	300	310	260	390
Total nitrogen µg N/l		960	550	580	670	720	720
Koliforme bakterier pr. 100 ml 37°C		70	40	30	14	12	23
Temmostabile koliforme bakterier pr. 100 ml 44°C		52	10	13	2	0	2
Totalt antall bakterier pr. ml 20°C		< 1000	< 100	140	360	300	1240

Analyseresultater av prøver tatt i : Elv fra Lynvatnet

Parameter	Dato	080683	270683	130783	180883	300883	260983	171083
Temperatur	°C	11,3	12,6	19,0	12,0	12,0		6,6
pH		7,7	7,3	7,3	7,6	7,7	7,7	7,2
Turbiditet	F.T.U.	1,2	1,2	1,1	1,5	3,0	0,92	0,67
Farge tall	mg Pt/l	7,5	15	15	20	35	10	5
Spes. led. evne 25°C	µS/cm	120	165	130	155	135	130	138
Fosfatfosfor	µg P/l							70
Total fosfor	µg P/l	20	105	9	14	37	39	22
Nitratnitrogen	µg N/l		< 10	210	160	750	730	490
Total nitrogen	µg N/l	175	700	670	400	1690	1200	900
Koliforme bakterier pr. 100 ml	37°C	5	> 1000	920	3500	900	100	200
Temmostabile koliforme bakterier pr. 100 ml	44°C	7	150	130	2000	120	65	< 10
Total antall bakterier pr. ml	20°C	1500	17000	4300	4000	4600	4200	14000

Analyseresultater av prøver tatt i : Elv fra Lynvatnet

Parameter	Dato	011183	261183	100184	210284	260384	250484
Temperatur	°C	3,7	0,6	0,2	0,1		1,6
pH		7,4	7,7	7,3	7,3	7,3	7,3
Turbiditet	F.T.U.	3,9	0,67	0,56	0,42	0,40	1,4
Farge tall	mg Pt/l	30	2,5	5	5	5	10
Spes. led.evne 25°C	µS/cm	135	160	150	120	170	130
Fosfatfosfor	µg P/l						
Total fosfor	µg P/l	49	17	17	17	13	25
Nitratnitrogen	µg N/l	650	480	480	710	630	730
Total nitrogen	µg N/l	1290	870	870	940	890	1290
Koliforme bakterier pr. 100 ml	37°C	100	100	19	300	260	420
Termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml	44°C	10	< 100	15	3	80	< 10
Totalt antall bakterier pr. ml	20°C	9000	1000	330	550	240	1200

Analyseresultater av prøver tatt i : Strømmen

Parameter	Dato	080683	270683	130783	1880883	300883	260983	171083
Temperatur	°C	9,9	13,8	19,0	13,5	12,2		6,6
pH		7,2	7,3	7,2	7,3	7,3	7,0	6,8
Turbiditet	F.T.U.	0,35	0,30	0,60	0,58	0,53	0,43	0,45
Farge tall	mg Pt/l	25	25	20	30	40	30	30
Spes. led.evne 25°C	µS/cm	54	64	50	58	37	50	68
Fosfatfosfor	µg P/l							72
Total fosfor	µg P/l	40	10	9	5	10	11	10
Nitratnitrogen	µg N/l		150	160	160	180	220	235
Total nitrogen	µg N/l	105	430	480	400	530	480	540
Koliforme bakterier pr. 100 ml	37°C	7	18	17	190	100	60	9
Temostabile koli- fome bakterier pr. 100 ml	44°C	0	0	1	23	10	10	3
Total antall bakterier pr.ml	20°C	25	130	65	250	400	340	260

Analyseresultater av prøver tatt i : Strømmen

Parameter	011183	261183	100184	210284	260384	250484
Dato						
Temperatur °C	6,2	0,8	1,4	0,4	0,8	1,7
pH	6,9	7,2	7,0	6,9	6,8	6,8
Turbiditet F.T.U.	1,1	0,84	0,63	0,38	0,34	0,82
Farge tall mg Pt/l	30	35	30	30	25	25
Spes. led.evne 25°C µS/cm	63	68	66	61	75	70
Fosfatfosfor µg P/l						- 73 -
Total fosfor µg P/l	15	5	< 5	10	7	5
Nitratnitrogen µg N/l	250	220	240	280	220	300
Total nitrogen µg N/l	530	450	500	550	460	610
Koliforme bakterier pr. 100 ml 37°C	50	200	30	4	2	50
Temmostabile koliforme bakterier pr. 100 ml 44°C	20	50	9	0	0	2
Totalt antall bakterier pr. ml 20°C	1700	700	400	340	55	2480

Analyseresultater av prøver tatt i : Støringbekken

Parameter	Dato	080683	270683	110783	160883	290883	260983	171083
Temperatur °C		10,0	9,2		9,6	10,1		5,5
pH		7,5	7,1	7,1	7,1	7,3	7,2	7,1
Turbiditet F.T.U.		1,8	2,8	2,6	7,4	7,3	3,3	1,5
Farge tall mg Pt/l		30	70	60	125	100	80	40
Spes. led.evne 25°C µS/cm		96	120	112	79	105	60	108
Fosfatfosfor µg P/l								
Total fosfor µg P/l		< 5	50	22	6	18	14	13
Nitratnitrogen µg N/l			10	710	570	370	490	650
Total nitrogen µg N/l		200	1100	1600	1120	1080	940	1050
Kolliforme bakterier pr. 100 ml	37°C	> 1000	> 1000	> 1600	1300	10000	3200	1500
Temmostabile kolfome bakterier pr. 100 ml	44°C	85	> 1000	348	1300	330	700	200
Totalt antall bakterier pr. ml	20°C	1500	> 5000	14600	ca. 5000	40000	12000	6000

Analyseresultater av prøver tatt i : Støringbekken

Parameter	Dato	011183	261183	100184	210284	260384	250484
Temperatur °C		2,6	0,0	0,0	0,3	0,1	0,9
pH		6,7	7,2	7,1	7,1	7,2	6,8
Turbiditet F.T.U.		57	2,1	2,6	1,8	1,9	6,8
Farge tall mg Pt/l		> 70	25	35	35	35	45
Spes. led.evne 25°C µS/cm		640	110	112	87	140	80
Fosfatfosfor µg P/l							
Total fosfor µg P/l		47	5	< 5	13	< 5	7
Nitratnitrogen µg N/l		510	660	520	610	670	700
Total nitrogen µg N/l		1030	990	890	980	990	1090
Koliforme bakterier pr. 100 ml	37°C	1800	800	900	2500	1600	400
Temmostabile koliforme bakterier pr. 100 ml	44°C	700	400	400	500	300	100
Totalt antall bakterier pr. ml	20°C	12000	4000	6000	11000	1060	4300

Analyseresultater av prøver tatt i : Burelva, utløp

Parameter	Dato	080683	270683	110783	160883	290883	260983	171083
Temperatur	°C	12,1	10,3		10,3	10,8		5,2
pH		7,3	6,9	6,6	6,7	6,8	6,6	6,8
Turbiditet	F.T.U.	1,5	0,98	3,3	3,4	1,8	2,3	1,6
Farge tall	mg Pt/l	40	70	65	150	125	125	60
Spes. led. evne 25°C	µS/cm	68	82	65	63	69	51	93
Fosfatfosfor	µg P/l							76
Total fosfor	µg P/l	< 5	9	9	9	16	17	25
Nitratnitrogen	µg N/l		110	170	440	260	340	560
Total nitrogen	µg N/l	90	600	820	950	950	830	1090
Koliforme bakterier pr. 100 ml	37°C	> 1 000	1 000	350	175	15 000	5 000	600
Temmostabile koliforme bakterier pr. 100 ml	44°C	90	180	130	175	220	700	< 100
Totalt antall bakterier pr. ml	20°C	1 500	30 000	2 900	19 000	40 000	15 000	8 000

Analyseresultater av prøver tatt i : Burelva, utløp

Parameter	Dato	011183	261183	100184	210284	260384	250484
Temperatur °C		2,0	0,3	0,3	0,3	0,1	0,7
pH		6,5	6,9	7,0	7,0	7,0	6,6
Turbiditet F.T.U.		50,0	3,4	1,9	1,5	1,8	3,7
Fargetall mg Pt/l		> 70	40	45	50	40	45
Spes. led. evne 25°C µS/cm		47	92	100	78	125	69
Fosfatfosfor µg P/l							
Total fosfor µg P/l		48	7	5	18	< 5	8
Nitratnitrogen µg N/l		360	460	370	410	430	460
Total nitrogen µg N/l		880	910	840	870	900	810
Koliforme bakterier pr. 100 ml 37°C		1 500	2 700	1 800	1 600	1 200	1 500
Tempostabile koliforme bakterier pr. 100 ml 44°C		900	300	100	100	500	500
Totalt antall bakterier pr. ml 20°C		9 000	2 000	3 000	2 000	1 100	3 000

Analyseresultater av prøver tatt i : Burelva, nedstrøms avløp renseanlegg

Parameter	Dato	080683	270683	110783	160883	290883	260983	171083
Temperatur	°C					10,5		
pH		7,6	7,1	6,7	6,7	7,0	6,8	6,7
Turbiditet	F.T.U.	2,1	0,92	2,4	3,4	2,5	1,8	1,6
Farge tall	mg Pt/l	50	70	65	150	125	125	60
Spes. led.evne 25°C	µS/cm	85	80	87	65	60	50	92
Fosfatfosfor	µg P/l							
Total fosfor	µg P/l	15	7	8	< 5	< 5	10	24
Nitratnitrogen	µg N/l		90	370	460	250	340	560
Total nitrogen	µg N/l	130	550	860	990	900	800	1080
Koliforme bakterier pr.100 ml	37°C	> 1000	1800	1600	1720	11000	3000	600
Temmostabile koliforme bakterier pr. 100 ml	44°C	> 1000	250	1600	490	550	500	100
Totalt antall bakterier pr.ml	20°C	2 000	50 000	5 000	6 000	30 000	8 000	6 000

Analyseresultater av prøver tatt i : Burelva, nedstrøms avløp renseanlegg

Parameter	011183	261183	100184	210284	260384	250484
Dato						
Temperatur °C	2,1	0,6	0,3	0,4	0,3	0,7
pH	6,5	6,9	7,0	7,0	7,0	6,7
Turbiditet F.T.U.	36,0	3,1	1,9	1,5	1,8	3,8
Farge tall mg Pt/l	> 70	40	45	45	40	45
Spes. led.evne 25°C µS/cm	45	94	103	83	125	67
Fosfatfosfor µg P/l						
Total fosfor µg P/l	38	7	5	20	< 5	5
Nitratnitrogen µg N/l	360	530	460	460	530	450
Total nitrogen µg N/l	800	760	760	750	800	800
Koliforme bakterier pr. 100 ml 37°C	1 200	700	3 800	2 300	5 500	2 300
Termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml 44°C	400	100	2 200	400	4 200	700
Totalt antall bakterier pr. ml 20°C	9 000	2 000	6 000	3 000	1 500	3 600

Analyseresultater av prøver tatt i : Burelva, oppstrøms avløp renseanlegg

Parameter	Dato	080683	270683	110783	160883	290883	260983	171083
Temperatur °C			10,1			10,5		
pH		7,6	7,1	6,8	6,7	6,9	6,8	6,7
Turbiditet F.T.U.		2,1	0,88	2,3	3,3	2,5	1,7	1,5
Farge tall mg Pt/l		50	90	65	125	150	125	60
Spes. led.evne 25°C µS/cm		84	78	83	52	60	46	91
Fosfatfosfor µg P/l								1
Total fosfor µg P/l		< 5	6	9	7	9	13	13
Nitratnitrogen µg N/l			70	380	400	230	300	510
Total nitrogen µg N/l		100	700	890	890	850	730	1040
Koliforme bakterier pr. 100 ml 37°C		< 1000	1700	540	2400	11000	3200	600
Temostabile koliforme bakterier pr. 100 ml 44°C		< 1000	43	172	790	220	400	100
Totalt antall bakterier pr. ml 20°C		1200	40000	18700	6500	100000	10000	2000

Analyseresultater av prøver tatt i : Burelva oppstrøms avløp renseanlegg

Parameter	011183	261183	100184	210284	260384	250484
Dato						
Temperatur °C	2,1	0,7	0,3	0,3	0,3	0,8
pH	6,5	7,0	6,8	7,0	7,0	6,6
Turbiditet F.T.U.	33	3,1	1,9	1,4	1,8	3,6
Farge tall mg Pt/l	> 70	40	45	45	40	45
Spes. led.evne 25°C µS/cm	42	92	97	80	120	60
Fosfatfosfor µg P/l						1
Total fosfor µg P/l	35	6	< 5	10	< 5	8
Nitratnitrogen µg N/l	300	440	350	340	370	390
Total nitrogen µg N/l	670	810	700	820	840	750
Koliforme bakterier pr. 100 ml 37°C	600	1000	2200	1800	3400	1400
Temstabile koliforme bakterier pr. 100 ml 44°C	500	400	1100	300	1700	400
Totalt antall bakterier pr. ml 20°C	4000	6000	4000	1000	1400	2600

Analyseresultater av prøver tatt i : Burelva, avløp fra renseanlegg

Parameter	080683	270683	110783	160883	290883	260983	171083
Dato							
Temperatur °C							
pH							
Turbiditet F.T.U.							
Farge tall mg Pt/l							
Spes. led. evne 25°C µS/cm							
Fosfatfosfor µg P/l							- 82 -
Total fosfor µg P/l							
Nitratnitrogen µg N/l							
Total nitrogen µg N/l							
Kollifome bakterier pr. 100 ml	50 000	30 000	17 200	1 300	11 000	5 000	2 000
Temmostabile kollifome bakterier pr. 100 ml	14 000	15 000	3 300	1 300	550	2 900	400
Totalt antall bakterier pr. ml	8 000	200 000	65 000	6 000	> 100000	20 000	

Analyseresultater av prøver tatt i : Grønningelva

Parameter	080683	270683	110783	160883	290883	260983	171083
Dato							
Temperatur °C	9,9	11,4		11,3	11,3		4,9
pH	7,2	7,3	7,2	7,3	7,5	7,2	6,9
Turbiditet F.T.U.	0,27	0,36	0,24	0,60	0,42	0,42	0,34
Fargetall mg Pt/l	15	25	20	60	60	50	35
Spes. led. evne 25°C µS/cm	67	50	56	52	54	46	67
Fosfatfosfor µg P/l							
Total fosfor µg P/l	< 5	9	9	< 5	6	7	9
Nitratnitrogen µg N/l		20	200	80	60	90	200
Total nitrogen µg N/l	90	500	450	405	400	370	470
Koliforme bakterier pr. 100 ml 37°C	> 1000	> 1000	540	220	200	200	200
Temmostabile koliforme bakterier pr. 100 ml 44°C	42	240	540	172	0	120	10
Totalt antall bakterier pr. ml 20°C	700	ca. 40000	1310	1000	700	1500	600

Analyseresultater av prøver tatt i : Grønningelva

Parameter	Dato	011183	261183	100184	210284	260384	250484
Temperatur °C		1,9	0,4	0,2	0,4	0,1	0,4
pH		7,1	7,1	6,8	7,2	7,3	7,0
Turbiditet F.T.U.		1,4	0,28	0,41	0,35	0,27	0,80
Farge tall mg Pt/l		40	20	25	15	15	25
Spes. led.evne 25°C µS/cm		45	67	190	66	88	71
Fosfatfosfor µg P/l							
Total fosfor µg P/l		16	6	14	9	5	< 5
Nitratnitrogen µg N/l		110	220	250	210	200	180
Total nitrogen µg N/l		420	350	580	510	500	410
Koliforme bakterier pr. 100 ml 37°C		200	300	170	1700		< 100
Temostabile koliforme bakterier pr. 100 ml 44°C		200	< 100	20	50	60	< 100
Totalt antall bakterier pr. ml 20°C		1000	1000	5200	3800	2200	1300

- 84 -

Analyseresultater av prøver tatt i : Mølnåa

Parameter	080683	270683	110783	160883	290883	260983	171083
Dato							
Temperatur °C	10,2	11,3		10,5	10,9		4,8
pH	7,3	7,4	7,2	7,2	7,4	7,3	6,9
Turbiditet F.T.U.	0,29	0,32	0,26	0,68	0,47	0,45	0,25
Farge tall mg Pt/l	15	20	25	70	50	60	25
Spes. led.evne 25°C µS/cm	49	69	46	49	52	42	60
Fosfatfosfor µg P/l							1
Total fosfor µg P/l	< 5	5	< 5	< 5	< 5	6	85
Nitratnitrogen µg N/l		60	110	50	55	60	130
Total nitrogen µg N/l	60	300	330	430	350	380	360
Koliforme bakterier pr. 100 ml 37°C	> 1000	120	127	300	200	38	70
Temostabile koliforme bakterier pr. 100 ml 44°C	136	20	51	60	0	31	4
Totalt antall bakterier pr. ml 20°C	400	700	1260	600	1200	1100	170

Analyseresultater av prøver tatt i : Mølndå

Parameter	Dato	011183	26283	100184	210284	260384	250484
Temperatur °C		2,1	0,6	0,3	0,2	0,0	0,4
pH		6,9	7,1	7,1	7,3	7,0	7,0
Turbiditet F.T.U.		0,94	0,48	0,40	0,28	0,23	0,75
Farge tall mg Pt/l		55	20	20	20	15	40
Spes. led. evne 25°C µS/cm		42	64	62	54	68	58
Fosfatfosfor µg P/l							
Total fosfor µg P/l		10	9	< 5	< 5	< 5	< 5
Nitratnitrogen µg N/l		15	130	120	120	120	100
Total nitrogen µg N/l		390	360	360	440	390	390
Koliforme bakterier pr. 100 ml 37°C		32	> 500	< 100	60	> 500	620
Temrostabile koliforme bakterier pr. 100 ml 44°C		27	150	< 100	5	28	110
Totalt antall bakterier pr. ml 20°C		1400	3000	< 1000	370	360	3100

186

REGISTRERT - NOVATNET. FORTEGNELSE OVER EIENDOMMER MED DYRKA JORD OG/ELLER BEBYGGELSE.

DELUTREGNET: HAUGAELVA

EIER/BRUK	KARTREF 1:10000	LANDBRUK				BOLLIGER				MERKNAD	
		dyrka	besetning		pers. tot	avløpsforhold		vannforsyning			
			storfe	småfe		gris	fjærfe	pers. tilknytta	urensa inf/ filter		anlegg
195/4	44	30*									se s. 12 bare delvis i nedb.feltet
198/6	48	71	135		4			4			
198/7	48	24			6			6			
198/8	48	25			3			3			
200/1	48	23*			4			4			
200/2	48	41			3			3			
200/3	48	75									
SUM		289	262		20			20			

LANDBRUKET - NOVANNET. FORTEGNELSE OVER EIENDOMMER MED DYRKA JORD OG/ELLER BEBYGGELSE.

side 2

DELBEDEKRETSET: MØLNÅA

EIER.NR	KARTREF 1:10000	LANDBRUK				BOLIGER				MERKNAD
		dyrka	besetning		pers. tot	avløpsforhold		vannforsyning		
			storfe	småfe		gris	fjærfe	urensa	pers. tilknytta	
120/1	45	58*	1	1	1	1	1	1	1	se s. 10
121/1	45,49	128	26		3	3	3	3	3	
121/3	45	16	5		3	3	3	3	3	
123/1	45	37*								se s. 10
123/5	45	58	9	5	7	7	7	7	7	
SUM		297	40	1	6	14	14	14	14	

LOKALINGEN - MOVAINET. FORTEGNELSE OVER EIENDOMMER MED DYRKA JORD OG/ELLER BEBYGGELSE.

DELNETTØRRETT: GRØNNINGSELVA

EIER.NR	KARTREF 1:10000	LANDBRUK				BOLLIGER				MERNAD		
		dyrka	besetning		fjærfe	pers.tot	avløpsforhold		vannforsyning			
			storfe	småfe			gris	pers. tilknytta	urensa inf/ filter		pers. tilknytta	enkelt- felles- anlegg
109/1	45	4				4		4				
110/1	45	80	7			3				4		
110/2	45,46	77	7	60		4				3		
110/4	45	40	1			4				4		
111/1	45	106	41	23	3	4				4		
111/3	45	56		58		8		8		8		
111/4	45	76	23		60	4				4		
112/1	45	155	35	2		7		7		7		
112/4	45	19										
113/1	45,46	125		146		7		7		7		
116/1	45	125	30			5		5		5		
116/2	45	20				3		3		3		
117/1	45	150				7		7		7		
117/5	45					4		4		4		
118/1	45	24				3		3		3		
overf.		1069	144	289	60	63	18	45	63	63		

DELUTREGNING: GRØNNINGSELVA

EIER NR	EIKTREF 1:10000	LANDBRUK				BOLIGER				MERKNAD		
		dyrka	besetning		gris	fjærfe	pers.tot	avløpsforhold			vannforsyning	
			storfe	småfe				pers. tilknytta	inf/rensfilter anlegg		pers.tilknytta enkeltanlegg	fellesanlegg
overf.		1069	144	289	3	60	18	45	63			
119/1	45	158*	38		228		4	4	4		se s. 10	
119/2	45	16*	30				5	5	5		se s. 10	
119/3	45	81	6				5	5	5			
119/4	45	136	37		500		4	4	4			
119/5	45	70					4	4	4			
119/6	45	50	17				5	5	5			
119/8	45	26	9		150		4	4	4		pålegg om sandfilter i forb. med nybygg	
119/15	45						7	7	7			
119/16	45	15					1	1	1			
119/19	45						4	4	4			
SUM		1621	281	289	259	710	106	77	106			

REGISTREREN - NOVATNET. FORTEGNELSE OVER EIENDOMMER MED DYRKA JORD OG/ELLER BEBYGGELSE.

side 5

DELREDEKSEL: BURANELVA

EIER.NR	KARTREF 1:10000	LANDBRUK				BOLIGER			MERKNAD
		dyrka	besetning		pers.tot	avløpsforhold		vannforsyning	
			storfe	småfe		gris	fjærfe		
102/1	45	96*	28			2	2	2	se s. 8
102/2	45	190	36	3		7	7	7	
102/4	45	75	19			3	3	3	
102/8	45	73				5	5	5	
102/9	45	55	19	4		2	2	2	
102/10	45	51	9			1	1	1	
102/12	45	90				4	4	4	
102/14	45	20				2	2	2	
102/21	41,45	38							
102/22	45					3	3	3	
102/23	45					4	4	4	
103/1	45	225	37		20	4	4	4	
103/2	45					3	3	3	
104/1	45	270	65	8	10	7	7	7	
104/2	45	52							
104/3	45	53							
overf.		1288	213	8	7	50	26	14	36

IKKJINGEN - MOVATNET. FORTEGNELSE OVER EIENDOMMER MED DYRKA JORD OG/ELLER BEBYGGELSE.

side 6

DELHEDBØRNET: BURANELVA

METR. NR	KARTREF 1:10000	LANDBRUK				BOLIGER				MERKNAD		
		dyrka	besetning		pers. tot	avløpsforhold pers. tilknytt urensa inf/ filter anlegg	vannforsyning		vannforsyning pers. tilknytt felles- anlegg			
			storfe	småfe			gris	fjærfe			enkelt- anlegg	anlegg
overf.		1288	213	8	7	55	50	26	24	14	36	
104/4	45	46	25	19	51		8		8	8		
104/5	45	43					3		3	3		
105/1	45	75	32				2	2		2		
105/2	45	120	32				3		3	3		
106/1	45	160	47				5		5	5		
108/1	45	40										
109/1	45	2										
118/1	45	71					4	4		4		
125/1	45	154*	35									se s. 10
125/2	45	81	17				3	3			3	
125/3	45	52					1		1		1	
125/5	45	60*	15		59		2	2		2		
125/6	45	65	26				6				6	
125/9	45						3		3		3	
overf.		2257	442	27	117	55	90	37	47	41	49	

DELUTGÅKREFT: BURANELVA

EIERER	KARTREF 1:10000	LANDBRUK					BOLIGER					MERKNAD	
		dyrka	besetning		gris	fjærfe	pers. tot	avløpsforhold		vannforsyning			
			storfe	småfe				urensa	pers. tilknytta	enkelt- anlegg	pers. tilknytta felles- anlegg		
overf.		2257	442	27	117	55	90	37	47	6	41	49	
125/7	45	88*	18				6	6			6		se s. 10
125/8	45	37*	35		164								se s. 10
125/10	45	5											
125/21	45	9	2		1		7		7		7		
							107			107		107	Tettbebyggelse Markabygd
SUM		2396	497	27	282	55	210	43	54	113	54	156	

DELNEDBØRSELT: STØRINGBEKKEN

EIER NR	LÅRTREFF 1:10000	LANDBRUK				BOLLIGER				MERKNAD
		dyrka	besetning		fjærfe	pers.tot	avløpsforhold pers. tilknytt urensa inf/ filter anlegg	vannforsyning		
			storfe	småfe				gris	pers. tilknytt enkelt- anlegg	
100/8	41	23*								se s. 9
100/9	45	3*								se s. 9
101/1	41,45	214*	36	10	2+6	2	6		8	se s. 9
101/3	45	43								
101/11	45	7			3		3		3	
101/12	41,45	30			3		3		3	
101/14	45				3		3		3	
102/1	45	90*								se s. 5
125/1	45	25*			5	5			5	se s. 6
126/1	45	143*	20		4	4			4	se s. 10
126/2	45	31*	26		5	5			5	se s. 10
126/6	45	30			3		3		3	
126/7	45	32*			2	2			2	se s. 10
126/15	45				3		3		3	
SUM		708	82	10	39	18	21		39	

REGISTRERTE - NOVANNET. FORTEGNELSE OVER EIENDOMMER MED DYRKA JORD OG/ELLER BEBYGGELSE.
 OPPRETTET: NEROMRÅDER NOVANN

side 9

DISTRIKT	KARTREK 1:10000	LANDBRUK				pers.tot	BOLIGER				METKNAD	
		dyrka	besetning		fjærfe		pers. tilknytta	avløpsforhold		vannforsyning		
			storfe	småfe				gris	urensa	inf/ filter		rense- anlegg
58/1	44	121*	53			4	4			4		se s. 14
59/1	44	125*										se s. 14
59/2	44	91*	57	10	15	5	5			5		se s. 14
59/15	44					4	4			4		
100/1	45	150	40	37		1	1				1	
100/4	45	16	18	18	3	7	7				7	
100/5	45	50				7	7	7				
100/6	44,45	32				6	6			6		
100/7	45	18				3	3				3	
100/8	41,45	79*										se s. 8
100/9	41,45	219*	17		27	3	3			3	3	
100/11	45					4	4			4	4	
101/1	41	6*										se s. 8
101/8	45					4	4				4	
101/9	45					3	3				3	
101/10	45					3	3				3	
overf.		907	185	65	63	54	47	7		26	28	

DELNEDBØRRET: NÆROMRÅDER NOVATN

PAR.NR	KARTREF 1:10000	LANDBRUK				BOLIGER			MERKNAD				
		dyrka	besetning storfe småfe	gris	fjærfe	pers.tot	avløpsforhold pers. tilknytt urensa filter	anlegg		vannforsyning pers.tilknytt enkelt- anlegg felles- anlegg			
overf.		907	185	65	63		54	7	47		26	28	
119/1	45	162*					5						se s. 4
120/1	45	3*					5						se s. 2
123/1	45	54*	28		9		3		5		5		se s. 2
123/8	45						3		3		3		
124/1	45	150	41		2000		3+2	3	2		5		
124/4	45						6	6			6		
125/1	45	21*											se s. 6 og 8
125/5	45	8*											se s. 6
125/7	45	20*											se s. 7
125/8	45	72*					5	5				5	se s. 8
125/19	45	2					6		6		6		
126/1	45	5*											se s. 8
126/2	45	55*											se s. 8
126/7	45	6*											se s. 8
126/8	45	8											
overf.		1473	254	65	72	2000	84	21	63		51	33	

BEKJÆMNING - NOVATNET. FORTEGNELSE OVER EIENDOMMER MED DYRKA JORD OG/ELLER BEBYGGELSE.
DELNETTUTØRELT: NÆROMRÅDER NOVATN

side 11

EFTR.NR	KARTREF 1:10000	LANDBRUK				BOLIGER				MERKNAD		
		dyrka	besetning		gris	fjærfe	pers.tot	avløpsforhold			vannforsyning	
			storfe	småfe				urensa	pers. tilknytta		inf/ rense- filter anlegg	pers.tilknytta
overf.		1473	254	65	72	2000	84	21	63	51	33	
127/1	45	70	21				5		5		5	
127/2	45						2		2		2	
128/1	45	39	24				6	6		6		
129/1	40	57	3	54			3	3		3		
130/1	44	74		14			8		8			
130/2	44	60	8				3		3			
130/3	44	118	28		9		3		3			
130/14	44						3		3			
131/1	44	81	14		3		3		3			
131/3	44	19										
131/4	44	68	2		50		2		2			
131/6	44	60	10		12		6		6			
132/1	44	90	19		2		4		4			
132/4	44	80	24		13		7	7		7		
191/1	44	78	25		1		5		5			
overf.		2367	432	133	162	2000	144	37	107	104	40	

REGISTRERTE: NÆROMRÅDER NOVATN

overf.	KARTREF 1:10000	LANDBRUK				BOLLIGER				MERKNAD	
		dyrka	besetning		pers. tot	avløpsforhold pers. tilknytta	vannforsyning		vannforsyning pers. tilknytta		
			storfe	småfe			gris	fjærfe			urensa inf/ filter
2367	44	432	133	162	2000	144	37	107	104	40	
91/2	44	36				7		7	7		
192/2	44	36				6		6	6		
192/3	44	43				3		3	3		
193/1	44,45	19				4	4		4		
193/3	45	14			15	5	5		5		
194/2	44,45	85									
195/4	44	65*									
SUM		3150	544	133	162	2015	46	123	129	40	

se s. 1

LEIEEIERBØKHEFT: LYNBEKKEN

BESTR.NR	KARTREF 1:10000	LANDBRUK			BOLIGER				MERKNAD
		dyrka	besetning storfe småfe	gris	fjærfe	pers.tot	avløpsforhold pers. tilknyttet urensa inf/ filter anlegg	vannforsyning pers.tilknyttet enkelt- anlegg felles- anlegg	
60/1	40	48*							se s. 14
60/2	40						2	2	
61/1	40	47*	19				2	2	se s. 14
61/2	40	65					2	2	
62/3	40	81		50			2	2	
69/1	40	111	48			6		6	
69/10	40	36	4			2		2	
69/15	40						3	3	
70/1	40	145				1		1	
70/2	40	165*	32				3	3	se s. 14
71/1	40	97	9	95			3	3	
71/2	44	17*	6		15		2	2	se s. 14
71/1	40	110	31			4	2	6	
71/5	40	6					1	1	
STOT		918	149	145	15	15	20	35	

DELNEDEBØRFELT: NÆROMRÅDER HOKKLINGEN

BEUR.NR	KARTREF 1:10000	LANDBRUK				BOLIGER				MERKNAD
		dyrka	besetning		pers.tot	avløpsforhold pers. tilknyttet urensa filter	vannforsyning		pers.tilknyttet enkelte felles- anlegg	
			storfe	småfe			gris	fjærfe		
58/1	44	50*								se s. 9
59/1	44	125*	32	117	6		6		6	se s. 9
59/2	44	109*								se s. 9
59/4	40,44	53			3		3		3	
59/5	40,44	105	10		2				2	
59/11	40,44	128		27	6		6		6	
59/14	44				4		4		4	
60/1	40	176*	52		4+2		4		6	se s. 13
60/3	40,44	63			2		2		2	
61/1	40	116*								se s. 13
70/2	40	15*								se s. 13
71/2	44	41*								se s. 13
184/1	44	70			2		2		2	
184/2	44	40			7		7		7	
184/3	44	40		30	2		2		2	
185/1	44	60		156	2		2		2	
overf.		1191	94	330	42	19	23	42	42	

REGISTRERTE - NOVATNET. FORTEGNELSE OVER EIENDOMMER MED DYRKA JORD OG/ELLER BEBYGGELSE.
 BELGISCHEMUNICIPALITEIT: NEROMRÅDER HOKLINGEN

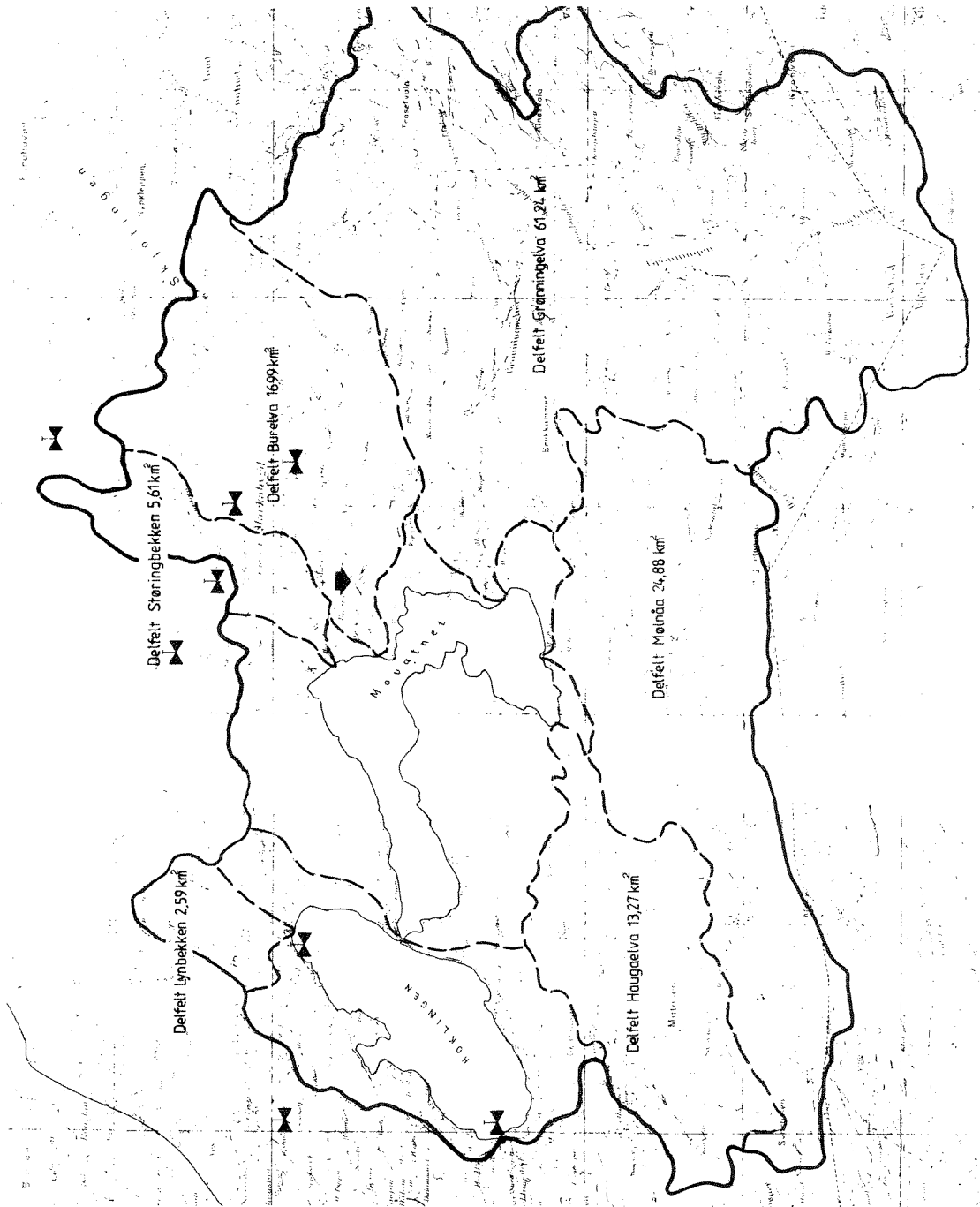
side 15

GEBR. NR	FAKTRIF 1:10000	LANDBRUK				pers. tot	BOLIGER				MERKNAD	
		dyrka	besetning		fjærfe		avløpsforhold pers. tilknytta urensa filter	rense- anlegg		vannforsyning		
			storfe	småfe				gris	inf/tilknytta	enkelt- anlegg		felles- anlegg
overf.		1191	94	330	20	42	19	23	42			
186/1	44	67		120		5		5		5		
186/2	44	6				2		2		2		
186/4	44					2	2			2		
187/1	43,44	175	60			5		5		5		
187/2	44	43				5		5	5			
187/3	44	85	25			1		1	1			
187/4	44	24			15	2		2	2			
187/6	44	3				1		1		1		
187/8	44					3		3	3			
188/3	44	42		8	10	4	4		4			
188/4	44	34										
188/8	44	28										
189/1	43	54				4		4		4		
189/2	43,44	37										
189/4	44	18										
overf.		1807	179	8	45	76	25	51	57	19		

EPTR.NR	FAKTRIF 1:10000	LANDBRUK						BOLIGER					MERKNAD
		dyrka	besetning			gris	fjærfe	pers.tot	avløpsforhold		vannforsyning		
			storfe	småfe					pers. tilknytta	urensa inf/ filter	pers. tilknytta	enkelt- anlegg	
overf.		1807	179	8	453	45	76	25	51	57	19		
189/5	44	20		25			3		3		3		
189/9	44	14	4	4			5		5	5			
189/11	44						2	2		2			
190/1	44	21	8			40							
201/1	44	43											
201/2	43,44	31	96										Fellesdrift m. 202/1
201/3	43	7					2		2	2			
201/4	43	10					4		4	4			
201/9	44												
201/11	43												
202/1	43,44	170					5		5	5			Fellesdrift m. 201/2
202/2	44	38					1		1	1			
202/3	44	45	29		15		7		7	7			
202/4	44	25					3		3	3			
202/8	44						3		3	3			
SUM		2231	316	37	468	85	111	27	84	89	22		

SAMMENSTILLING

DELNEDEBØRFELT	LANDBRUK				BOLIGER				MERKNAD
	dyrka	besetning			pers.tot	avløpsforhold pers. tilknytta urensa	vannforsyning		
		storfe	snåfe	gris			fjærfe	pers. tilknytta enkelt- anlegg	
Haugaelva	289		262		20		20		
Mølndå	297	40	1	6	14		14		
Grønningseiva	1621	281	289	259	106	710	106		
Buranelva	2396	497	27	282	210	55	54	156	
Støringbekken	708	82			39	10	21	39	
Nærområder Movatn	3150	544	133	162	169	2015	123	40	
SUM MOVATNET	8461	1444	712	709	558	2790	309	235	
Lynbekken	918	149		145	35	15	20		
Næror. Hoklingen	2231	316	37	468	111	85	84	22	
SUM HOKLINGEN- MOVATNET	11610	1909	749	1322	704	2890	413	257	



Hoklingen - Movatn. Delnedbørfelt for de ulike tilløpselver.