

0 - 86/75

ORIENTERENDE UNDERSØKELSE AV

NUMEDALSLÅGEN

12. - 13. august 1975

10. mars 1976

Saksbehandler Lars Lingsten

Medarbeider Hans Holtan

Instituttssjef Kjell Baalsrud

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side:
1. INNLEDNING	3
2. BESKRIVELSE AV VASSDRAGET	4
2.1 Generelt	4
2.2 Geologiske forhold	5
2.3 Nedbørfelt. Utnyttelse og virksomhet	6
3. FELTARBEIDET	7
4. FYSISK-KJEMISKE FORHOLD I VASSDRAGET	7
5. KONKLUSJON	9
TABELL 1. Numedalslågen. Analyseresultater for prøver fra befaring 12.-13. august 1975	11
FIGUR 1. Numedalslågens nedbørfelt	12

1. INNLEDNING

I brev av 20. november 1974 fra fylkesingeniøren i Buskerud ble Norsk institutt for vannforskning bedt om å utarbeide et forslag til program for en kontinuerlig oppfølgingsundersøkelse av Numedalslågen.

I denne forbindelse ble det den 12. og 13. august 1975 foretatt en befaring av Numedalslågen. Samtidig ble det samlet inn en del fysisk-kjemiske prøver fra en rekke steder i vassdraget. Resultatene av denne undersøkelse sammen med korte kommentarer blir presentert i denne rapport.

Forslag til program for omvervåkningsundersøkelse i Numedalslågen ble presentert i eget dokument datert 26. jan. 1976.

2. BESKRIVELSE AV VASSDRAGET

2.1 Generelt

Numedalslågen har sine kilder inne på Hardangervidda med Nordmannslågen som det egentlige utspring. Herfra til utløpet ved Larvik har elven en lengde på ca. 342 km og et naturlig nedbørfelt på 5670 km².

I Pålsbufjorden samles vannet fra vidda, og foruten Numedalslågen munner Skurdalselva ut i innsjøens nordende. Pålsbufjorden (20 km² overflate) er regulert 21,5 m, mens Tunnhovdfjorden (27 km² overflate) like nedenfor, er regulert 18 m.

Fra Tunnhovdfjorden ledes vannet til kraftstasjonene Nore I og videre til inntaksdammen (30 m oppd.) til Nore II, hvor også Uvdalselva munner ut. Uvdalselva som har et nedbørfelt på 879 km², har også sitt utspring på Hardangervidda. Elven er sterkt regulert (Uvdal I og Uvdal II), og selve elveleiet er praktisk talt tørrlagt store deler av året.

Utløpet fra Nore II munner ut i Norefjorden, og elvestrekningen Røddberg - Norefjorden er praktisk talt tørrlagt i lange perioder sommer og vinter. Norefjorden (3,8 km² overflate) henger sammen med Kravikfjorden (2,9 km² overflate).

Nedenfor Kravikfjorden er det bygget en inntaksdam for Mykstufoss Kraftverk ved Veggli i Rollag kommune.

Fra Veggli til Kongsberg løper elven gjennom Numedal med et svakt fall. Fossene nedstrøms Kongsberg er også utnyttet til kraftforsyning - Kongsberg kommunale e.verk, Kongsberg Våpenfabrikk, Kongsberg Tremasse, Labru kraftverk og Grovenfoss kraftverk. Fallhøyden (20,5 m) ved Vittingfoss blir også benyttet i elektrisk kraftproduksjon.

Vassdraget er mer detaljert beskrevet i NIVA-rapport O-110/65. Des. 1967.

2.2 Geologiske forhold

Numedalslågens nedbørfelt nord for Labruområdet er i størst utstrekning bygd opp av prekambriske bergarter. I noen områder inne på Hardangervidda består berggrunnen av sterkt omdannede kambrosiluriske sedimentbergarter.

De prekambriske bergarter på Hardangervidda er vesentlig gneiser og gneisgranitter, men i øst strekker det seg et nordsydgående belte av kvartsitt, som danner kanten av Hardangervidda. Dette kvartsittbelte og bergartene i nedbørfeltet ned til Flesberg tilhører Telemarkformasjonens kompleks, hvor det inngår, foruten kvartsitter, finkornige gneiser og granitter.

Ved Flesberg renner elven inn i Kongsbergformasjonen som vesentlig består av dioritter av forskjellig opprinnelse (kvartsdioritt, kvartsbiotitt-dioritt, finkornige dioritter og granodioritt), ellers består berggrunnen av granitter (øyegranitt, finkornig granitt) og båndgneis. Dessuten er et område like øst for Flesberg bygd opp av olivinhyporitt, og et område i Jondalen består av gabbro.

Den sydlige del av Numedalsvassdraget fra Labruområdet til utløpet ligger i det geologiske området som kalles Oslofeltet. Berggrunnen består her stort sett av eruptivbergarter, vesentlig dyperuptiver, bortsett fra området rundt Lardal, hvor det er dagbergarter. Dyperuptivene er vesentlig alkalisyenitter og granitter, mens dagbergartene er lavadekker av basalt.

I et lite område der vassdraget går inn i Oslofeltet, består berggrunnen av lite omdannede kambrosiluriske sedimentbergarter.

Løsavsetningene i Lågenvassdraget nedenfor Kongsberg består vesentlig av havavsetninger, leire og sand, under den marine grense, som ligger på ca. 150 m.o.h. i dette området. Leire- og sandavsetningene ligger stort sett i dalbunnen. Over den marine grense er berggrunnen vesentlig dekket med en varierende tykkelse av bregrus og lynghumus. Numedalslågens geologi er mer detaljert beskrevet av Rosenqvist, I. Th. 1975, Origin and mineralogy glacial and interglacial clays of southern Norway. - Clays and clayminerals, Vol. pp. 153-159.

Nord for Kongsberg består løsavsetningene i dalbunnen vesentlig av innsjø- og elveavsetninger, sand og grus, ofte i rygger og hauger. For øvrig er berggrunnen fortrinnsvis dekket av sandholdig bregrus.

2.3 Nedbørfelt. Utnyttelse og virksomheter

Den nordligste delen av nedbørfeltet består av høyfjell med sparsom vegetasjon.

Det er ingen fastboende befolkning på vidda, men turisttrafikken og turistaktiviteten er betydelig både sommer og vinter.

Vestover fra nordenden av Pålsbufjorden går den skogkledde Skurdalen. Også her er turisttrafikken betydelig, og det ligger flere hoteller og campingplasser langs hovedveien, som går langs Skurdalsvatn.

De sivilisatoriske virksomheter langs den øvre del av Numedalsvassdraget ned til Tunnhovdfjorden er beskjedne. Området har et nedbørfelt på 1957 km², hvorav ca. 6% er produktiv skog, mens myr og jordbruksarealet utgjør henholdsvis 0,8 og 0,4 %.

Fra Veggli til Kongsberg er Numedal bred og åpen. Befolkningen bor spredt og hovednæringen er jord- og skogbruk. Byområdet Kongsberg har ca. 11.000 innbyggere og betydelig industri - våpenfabrikk, mekanisk verksted, skogbruk, konfeksjonsfabrikk, bedrifter for fremstilling av keramikk og kjemiske produkter m.fl.

I dalføret nedenfor Kongsberg er ca. 9% av jordarealet dyrket mark og ca 80% skog. Ved Vittingfoss er det betydelig industri (treforedling, meieri o.l.), og her bor over 600 personer. Nedenfor Vittingfoss øker andelen dyrket mark i nedbørfeltet.

Numedalslågens nedbørfelt har totalt sett en størrelse på 5670 km²; hvorav 27% er skog og 2,9% dyrket mark. Ca. 40.000 personer bor i nedbørfeltet.

Numedalslågens nedbørfelt er mer detaljert beskrevet i NIVA-rapport 0-110/65. Des. 1967.

3. FELTARBEIDET

Det ble i tidsrommet 12.-13. august 1975 samlet inn prøver til kjemiske undersøkelser på ialt 15 lokaliteter (fig. 1). Resultatene og hvilke analyser som ble utført på vannprøvene fremgår av tabell 1.

Alle analyser er utført på instituttets laboratorium i Oslo.

4. FYSISK-KJEMISKE FORHOLD I VASSDRAGET

Det er alltid vanskelig å bedømme et vassdrags fysisk-kjemiske forhold på grunnlag av bare en prøvetakningsserie. Den kunnskap om vassdraget som er fremkommet, vil allikevel være av interesse for det videre arbeid med overvåkningsundersøkelse i Numedalslågen. Resultatene fremgår av tabell 1.

Konduktivitet og pH

I Numedalslågens hovedløp hadde vannet en praktisk talt nøytral reaksjon. Vannets konduktivitet viser at vannet er fattig på oppløste salter, men konduktiviteten øker nedover vassdraget (14 - 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Skurdalselva som drenerer et bebygget og frodigere område, har høyere pH-verdi (7,0) og en høyere konduktivitet (20 $\mu\text{S}/\text{cm}$) i forhold til øvre delen av hovedløpet.

Den høyere pH-verdi i Norefjord er antakelig et resultat av biologisk aktivitet.

Den lavere pH-verdi i Saggrendelva kan skyldes gruvedrift i et område med sur berggrunn.

Farge, turbiditet og permanganattall

Verdiene for farge, turbiditet og fremfor alt permanganattall, øker nedover i vassdraget.

Fargeverdiene fra dammen ovenfor Vittingfoss og Efteløt bro er sannsynligvis tilfeldige og er ikke representative for Lågens hovedløp.

Den høyere turbiditetsverdi og innholdet av organisk stoff målt som permanganattall i Skurdalselva skyldes at vannet renner gjennom et bebygget og frodigere område.

Vannføringssituasjonen prøvetakingsdagen er grunnen til at permanganattallet ved utløpet av Pålsbufjorden er lavere enn på de øvrige stasjoner. Vannet i Pålsbufjorden er en blanding av vann fra et lengre tidsrom enn vannet fra Ossjøen og Svangtjern.

Plantenæringsstoffer

Vannets innhold av totalfosfor på elvestrekningen ned til Kongsbergområdet var av størrelsesorden 5-8 µg P/l. Nedenfor Kongsberg var verdiene høyere - 10-11 µg P/l.

Den høye totalfosfor-verdi i dammen ovenfor Vittingfoss bruk er ikke representativ og skyldes sannsynligvis høyt innhold av partikulært materiale i vannprøven.

Den lave totalfosfor-verdi nedenfor Vittingfoss bruk kan skyldes vanskeligheter ved prøvetakingen. Det var vanskelig å ta en representativ prøve. Det er mulig at betydelig vekst av høyere vegetasjon er en medvirkende årsak.

Verdiene for totalnitrogen er lave og varierer mellom 120-170 µg N/l.

Den høyere verdi fra Skurdalselva skyldes at elva drenerer et bebygget og frodigere område. De lavere verdiene ved Vittingfoss kan skyldes biologisk produksjon.

Klorid og sulfat

Vannets innhold av klorider og sulfater er lavt, men øker nedover vassdraget.

Kloridverdiene er av størrelsesorden 0,6 - 1,1 mg Cl/l og sulfatverdiene varierer mellom 2,2 - 3,1 mg SO₄/l med unntak av Saggrendelva (4,8 mg SO₄/l) som drenerer et område med nedlagte gruver.

Metallioner

Innholdet av metallioner er stort sett lavt, men øker nedover vassdraget. Skurdalselva som drenerer et fordigere område, har et høyere innhold av kalsium, magnesium, kalium og alkalitet i forhold til øvre deler av Numedalslågen.

Alkalieinnholdet varierer mellom 0,052 - 0,15 mekv/l.

Vannets jerninnhold ligger i området 40-140 µg Fe/l og er relativt høyt nedover vassdraget. Det kan skyldes at jern er tilknyttet organiske forbindelser i vannet.

Tungmetaller

Kobber, sink og fluorid ble bestemt på prøver fra tre stasjoner, Pikerfoss, Saggrendelva og Labru. Verdiene er lave med unntak av kobber i Labru som er relativt høyt (21 µg Cu/l). I hvilken grad dette skyldes berggrunnen i området eller forurensningsutslipp (industri) er ikke mulig å avgjøre ut fra dette materiale.

5. KONKLUSJON

Numedalslågen har sine kilder inne på Hardangervidda med Nordmannslågen som det egentlige utspring. Herfra til utløpet ved Larvik har elven en lengde på ca. 342 km og et naturlig nedbørfelt på 5670 km², hvorav 27% er skog og 2,9% er dyrket mark. Ca. 40.000 personer bor i nedbørfeltet, og Kongsberg og Vittingfoss er de viktigste industristeder ved vassdraget.

Det ble i tidsrommet 12.-13. august 1975 samlet inn prøver til kjemiske undersøkelser på ialt 15 lokaliteter.

Vannet i Numedalslågen er praktisk talt nøytralt og konduktiviteten er lav, men øker nedover vassdraget. Vannet er noe belastet med partikulært og organisk materiale og verdiene både for farge, turbiditet og permanganattall øker nedover vassdraget.

Vannets innhold av plantenæringsstoffer er lavt, men nedenfor Kongsberg er imidlertid vannets innhold av totalfosfor noe høyere enn ovenfor.

Vannets innhold av klorid, sulfat, alkalitet og metallioner er lavt, men også det øker nedover vassdraget.

Noe tungmetaller ble bestemt på prøver fra tre stasjoner. Verdiene er lave med unntak av kobber-verdien ved Labru, som er relativt høy.

LIN/IBO

10.3.76

Tabell 1. Numedalslågen. Analyseresultater for prøver fra befaring 12.-13 august 1975.

Komponent Stasjon	Surhets- grad pH	Konduk- tivitet $\mu\text{S/cm } 20^{\circ}\text{C}$	Farge mg Pt/l	Turbi- ditet J.T.U	Permanga- nattall mg O/l	Total- fosfor $\mu\text{g P/l}$	Total- nitrogen $\mu\text{g N/l}$	Klorid mg Cl/l	Sulfat mg SO_4/l
Utløp Ossjøen	6,87	13,8	23	0,39	1,03	7	120	0,6	2,2
Utløp Svangtjern	6,83	13,9	14	0,28	1,26	7	120	0,6	2,4
Skurdalselva	7,04	20,1	40,5	0,38	2,21	9	170	0,6	2,5
Utløp Pålsbufjorden	6,81	15,1	16,5	0,25	0,40	6	140	0,7	2,5
Utløp Rødberg dam	6,79	16,5	16,5	0,21	1,11	7	130	0,7	2,7
Norefjorden	7,02	16,6	16,5	0,23	1,03	8	170	0,7	2,8
Mykstufoss Kraftverk	6,86	17,0	19	0,28	1,50	5	150	0,7	2,7
Djupdal	6,87	18,1	23	0,37	1,82	6	160	0,7	3,2
Flesberg bro	6,84	17,4	25,5	0,45	2,84	7	150	0,7	3,1
Pikerfoss	6,90	20	33	0,37	3,00	8	170	0,8	3,1
Saggrendelva	6,45	18,6	28	0,33	3,56	10	160	0,8	4,8
Labru	6,81	19,5	28	0,47	2,21	11	160	0,9	3,0
Efteløt bro	6,83	20,1	45,5	0,49	2,84	11	160	1,1	2,9
Dam ovenfor Hvitvingfoss bruk	6,78	19,4	43	0,53	3,40	32	140	1,0	2,9
2 km nedenfor Hvitvingfoss bruk	6,87	19,6	33	0,63	3,40	7	140	1,0	2,8

Komponent Stasjon	Alkali- tet mekv/l	Jern $\mu\text{g Fe/l}$	Kalsium mg Ca/l	Magne- sium mg/l	Natrium mg Na/l	Kalium mg K/l	Kobber $\mu\text{g Cu/l}$	Sink $\mu\text{g Zn/l}$	Fluorid mg F/l
Utløp Ossjøen	0,087	40	2,00	0,13	0,40	0,17			
Utløp Svangtjern	0,090	50	2,05	0,13	0,40	0,17			
Skurdalselva	0,150	60	3,10	0,27	0,50	0,31			
Utløp Pålsbufjorden	0,097	50	2,25	0,16	0,55	0,22			
Utløp Rødberg dam	0,105	70	2,40	0,19	0,55	0,24			
Norefjorden	0,108	60	2,40	0,19	0,50	0,25			
Mykstufoss Kraftverk	0,107	70	2,50	0,21	0,55	0,25			
Djupdal	0,115	80	2,55	0,23	0,60	0,29			
Flesberg bro	0,111	80	2,40	0,23	0,60	0,31			
Pikerfoss	0,129	110	2,75	0,26	0,75	0,33	4,0	<10	0,13
Saggrendelva	0,073	80	2,25	0,29	0,75	0,29	11,0	<10	0,20
Labru	0,133	120	2,75	0,26	0,70	0,35	21,0	<10	0,14
Efteløt bro	0,125	130	2,70	0,26	0,85	0,36			
Dammen ovenfor Vittingfoss bruk	0,052	120	2,75	0,25	0,80	0,32			
2 km nedenfor Vittingfoss bruk	0,133	140	2,70	0,26	0,85	0,33			

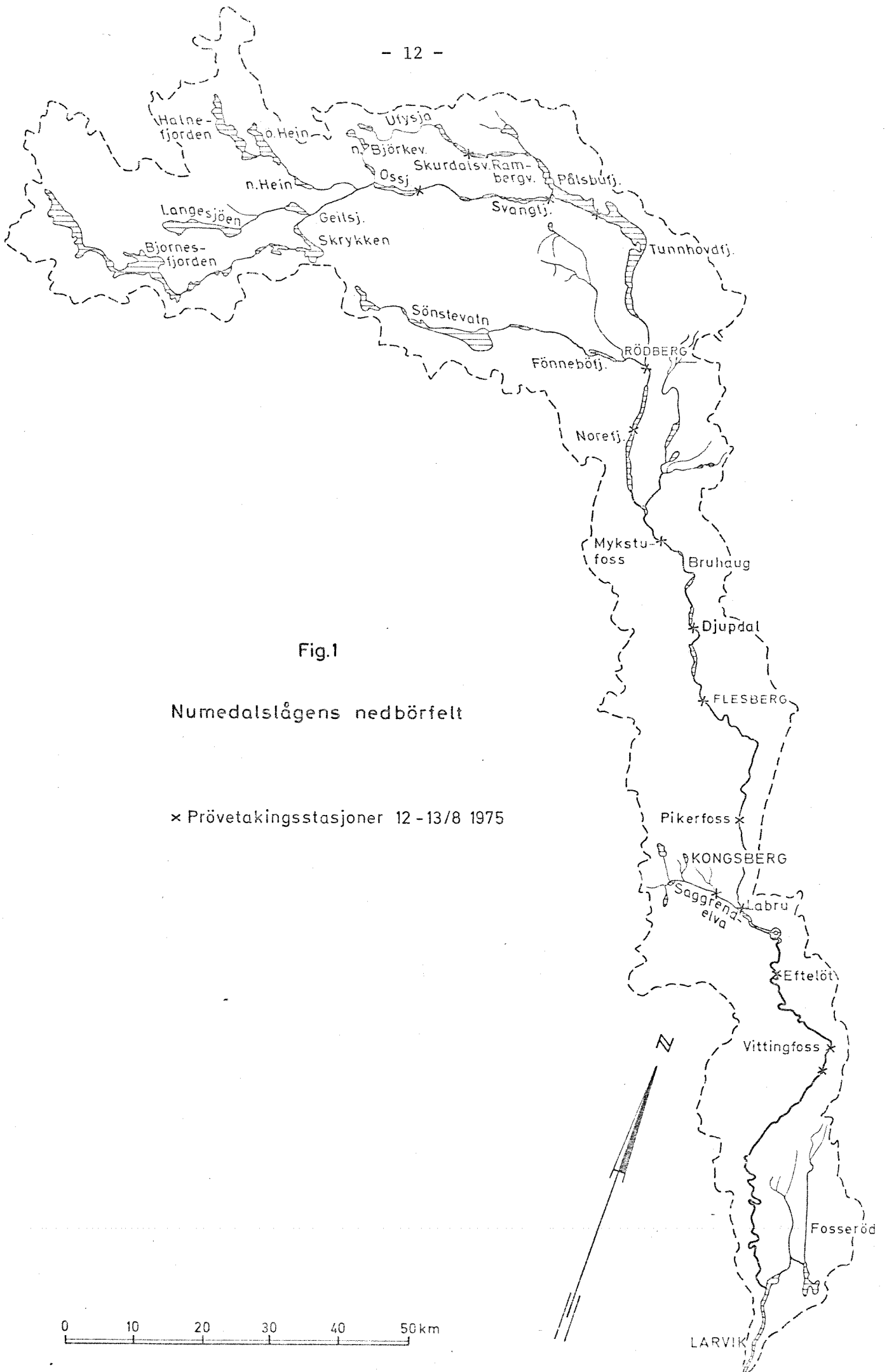


Fig.1

Numedalslågens nedbørfelt

x Prøvetakingsstasjoner 12 - 13/8 1975