



DIREKTORATET FOR VILT OG FERSKVANNSFISK  
FISKERIKONSULENTEN I VEST-NORGE

DISTRIKT: SUNNMØRE OG ROMSDAL, SOGN OG FJORDANE, HORDALAND OG ROGALAND  
STRANDGT. 191, 5000 BERGEN - TELEFON (05) 21 83 82

TJODANVASSDRAGET M. FL., FORSAND KOMMUNE.

FISKERIBIOLOGISKE UNDERSØKINGAR HAUSTEN 1977.

og

VURDERING AV VERKNADENE AV EI EVENTUELL REGULERING

Fiskerikonsulent Øivind Vasshaug.

Cand.agric. Jostein Nordland.

Mars 1979.

I N N H A L D.

	Side
INNLEIING.....	3
DEL I.....	4
NATURGRUNNLAGET.....	4
INNLANDSFISKET.....	4
Metodikk og gjennomføring.....	4
Resultat.....	5
Vatnkvalitet.....	5
Næringsdyr.....	6
Prøvefiske. Omtale av dei einskilde vatna	8
Konklusjon.....	9
LAKSE- OG SJØAUREFISKET.....	10
DEL II.....	11
VERKNADENE AV DEN PLANLAGTE REGULERINGA.....	11
Førebels planar.....	11
Innlandsfisket.....	13
Lakse- og sjøaurefisket.....	14
Utøvinga av fisket.....	14
Produksjonen i elva.....	15
Hovedkonklusjon.....	16

INNLEIING.

Lyse kraftverk har i brev av 30. juni 1975 underrettet NVE, Vassdragsdirektoratet, om at det vert planlagt å byggje ut Tjodanvassdraget m.fleire i Forsand kommune i Rogaland, sjå kart bak i rapporten.

Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF) har i brev av 7. april 1976 gitt Fiskerikonsulenten i Vest-Norge i oppdrag å utføre fiskeribiologiske undersøkingar i samband med den planlagte reguleringa. Feltarbeidet vart utført i september 1977 av fiskerikonsulent Øivind Vasshaug og cand. mag. Harald Sægrov.

DEL I.

NATURGRUNNLAGET.

Berggrunnen i nedslagsfeltet står seg vesentleg av næringsfattige og tungtløyselege grunnfjellsbergarter. Området ligg over skoggrensa, er fattig på lausmassar, og ein stor del er fjell i dagen. Vegetasjonen i markskiktet er svært sparsom. Omlag 2/3 av arealet ligg mellom 900 og 1.050 m o.h., 1/6 av arealet ligg mellom 1.050 og 1.150 m o.h. og 1/6 mellom 750 og 900 m o.h. Terrenget er kupert og relativt vanskeleg å ta seg fram i. Området sett under eitt er lite tilgjengeleg, då oppstigninga frå Lyse er svært bratt. Det er ikkje vegar i området.

Det planlagt regulerte området drenerer til Lyseelva, med unnatak av ein mindre bekk frå varmekrokei og Låtervikvassdraget.

INNLANDSFISKET.

Metodikk og gjennomføring.

Til prøvefisket vart det nytta ein standard prøvegarnserie med varierende maskestorleik frå 12 omfar til 30 omfar (Jensen-serie). Fangsttinnsatsen var slik i dei ulike vatna:

Vatn kote 936	-	8 garnnetter
Store Tjodanvatn	-	30 garnnetter
Litle Tjodanvatn	-	12 garnnetter
Andersvatn	-	5 garnnetter.

Det vart teke botnprøvar på 2,5 og 10 m djup i alle dei undersøkte vatna. Til dette vart det nytta ein Pettersen botnprøvehentar og sil med maskestorleik 0,6 mm.

Vatnprøvar vart samla inn frå 5 ulike vatn. Prøvane vart analysert på laboratoriet m.o.t. pH, leidningsevne, total hardleik og Ca-hardleik.

Siktedjupet vart målt med Secchi-skive og vatnfargen vart bestemt ved halve siktedjupet.

Planktonprøvar vart innsamla ved horisontaltrekk i overflata i 5 min.

#### Resultat.

##### Vatnkvalitet.

Resultata av dei kjemisk/fysiske målingane er synt i tabell 1, neste side.

pH-verdiane er svært låge og ligg nær letalverdiane for yngel og rogn. Årsaka er ein kombinasjon av sur nedbør og harde bergarter som forvitrar seint, og svært sparsomt vegetasjonsdekke. Verdiane for elektrisk leiingsevne er låge og syner at innhaldet av oppløyse nærings salt er lite. Tala for total hardleik og Ca-hardleik er også låge, og syner at vatna har lita bufferevne, og altså lita evne til å stå i mot raske pH-endringar. I periodar med stor utvasking, t.d. under snøsmeltinga er det såleis fare for at vatana kan bli så sure at yngel og rogn stryk med.

Tabell 1. Kjemisk/fysiske data for dei undersøkte vatna.

Vatn	Dato	Siktedyp i m	Farge	pH	Leiings- evne us/cm	Total hardhet mg Ca//l	Ca- hardhet mg CaO/l
Akslarå- tjern	2/10	-	-	5,15	10,7	0,50	0,125
Vatn kote 936	2/10	13 m	grønnl. blå	5,30	11,1	0,75	0,125
Store Tjodanvatn	3/10	14 "	"	5,0	11,0	1,00	0,125
Store Tjodanvatn	3/10	-	-	4,95	11,3	0,75	0,125
Litle Tjodanvatn	4/10	15 m	blåleg grønn	4,95	13,5	1,00	0,500
Andersvatn	4/10	12 m	"	5,05	11,2	0,75	0,125

Næringsdyr.

Botnprøvane var svært fattige på fødeorganismar for aure, sjå tabell 2, neste side. Individtalet pr. m<sup>2</sup> varierte mellom 10 og 150. Til samanlikning kan nemnast at ein i Haukedalsvatn i Gaularvassdraget har funne mellom 1.500-5.000 individ/m<sup>2</sup>. Generelt reknar ein individtal mindre enn 500/m<sup>2</sup> for å vere små.

Antal arter var svært få, gjennomsnittleg 2-3 ulike arter i kvart vatn. Viktige fødeorganismar for aure, så som marflo og skjoldkreps vart ikkje funne. Fjærmygglarver og mudderfluelarver dominerte.

Planktonprøvene synte både lågt individtal og får arter, sjå tabell 3, neste side. Andersvatn hadde noko større tettleik enn dei andre vatna. Det er likevel rimeleg å anta at produksjonen av planktonorganisma i dei undersøkte vatna er liten. Ein må ha i minne at prøvene er tekne seint på året. Dette vil ha innverknad på mengda av både botnfauna og plankton.

Tabell 2. Resultat av botnprøvene.

Vatn	Antal individ/m <sup>2</sup>			Organisme
	2 m	5 m	10 m	
Akslaråtjern	Ikkje botnprøver			-
Vatn kote 936	20	35		Mudderfluelarver Svevemygg " Fjørmygg "
Store Tjodan sør	-	150	40	Midd, fjørmygglarver, linsekreps.
Store Tjodan nord	-	30	60	Mudderfluelarver, Fjørmygg "
Litle Tjodan	-	30		Vannkalvlarver, mudder- fluelarver, fjørmygg- larver.
Andersvatn	-	10		Mudderfluelarver

Tabell 3. Resultat av planktonprøvene.

Vatn	Mengde	Dominant	Andre
Vatn kote 936	lite	Vasslopper (Bosmina sp.)	Hoppekreps (Diaptomus sp. Cyclops, nauplier)
Store Tjodan	lite +	Hoppekreps ungstadie (Cyclops, naup- lier)	Hoppekreps, vasslopper (Bosmina sp. Diaptomus sp.)
Litle Tjodan	lite +	Hoppekreps ungstadie (Cyclops, nauplier)	Hoppekreps, vasslopper (Bosmina sp. Diaptomus sp.)
Andersvatn	lite ++	Hoppekreps, ungstadie (Cyclops, nauplier)	Vasslopper, hoppekreps. (Bosmina sp. Diaptomus sp. Holopedium gibberum).

Prøvefiske. Omtale av dei einskilde vatna.

Akslaråtjern.-

936 m. o. h. Areal ca. 15 ha. Vatnet har ikkje vilkår for gyting. Prøvefiske vart ikkje utført, då ein gjekk ut frå at tilhøva ville vere dei same som i vatn kote 936.

Vatn kote 936.

936 m.o.h. Areal ca. 20 ha. Vilkåra for gyting er dårlege. Vatnet er grunt og har avlaup både til Store Tjodan og til Akslaråtjern. Terrenget rundt heile vatnet er lett framkomeleg, og vatnet er såleis godt eigna til sportsfiske/garnfiske. Det vart ikkje fanga fisk.

Store Tjodan.

932 m.o.h. Areal ca. 120 ha. Vilkåra for gyting er dårlege. Vatnet er ikkje så lett tilgjengeleg som vatn kote 936, men eignar seg bra for garnfiske. Det vart fanga 1 aure.

Litle Tjodan.

880 m.o.h. Areal ca. 60 ha. Vatnet har for dårlege gytevilkår til å kunne sikre rekrutteringa. Terrenget er for det meste lite framkomeleg. Det vart ikkje fanga fisk.

Andersvatn.

865 m.o.h. Areal ca. 110 ha. Terrenger kring vatnet er på sine stader svært bratt og for det meste lite framkomeleg. Gytevilkåra er ikkje tilstrekkelege til å sikre rekrutteringa. Det vart ikkje fanga fisk.



### Konklusjon

I Akslaråttjern, vatn kote 936 (Holmavatn) og Store Tjodanvatn er det i perioden 1971-76 sett ut fisk i regi av Elkem-Spigerverket A/S. Det har vore nytta villfisk frå Bjerkreimvassdraget. Prøvefisket ga negativt resultat i alle vatn, med unnatak av Store Tjodanvatn der det vart fanga ein aure. Frå Elkem-Spigerverket har ein fått opplysingar om fleire gjenfangster, og dette gjev grunn til å tru at det i Akslaråttjern, Holmavatn og Store Tjodanvatn i dag er tunne fiskebestandar. Grunneigarar opplyser at alle vatn i området tidligare har vore fisketome, og dette saman med prøvefisket indikerar at det i dag ikkje er fisk i Litle Tjodanvatn og Andersvatn.

Alle dei undersøkte vatna må plasserast i gruppa sær næringsfattige (ultra oligotrofe) vatn. Planktonprøvane og botnprøvane syner at førekomsten av næringsdyr er svært liten. Produksjonen av fiskekjøtt kan derfor aldri bli stor, truleg ikkje meir enn 1-2 kg/ha/år. At vatna i dag har så tunne bestander, trass i utsetjing av villfisk, har i fyrste rekkje samanheng med at gytevilkåra er for dårlege til å kunne sikre rekrutteringa. Dinest er det fare for at pH-verdiane i periodar fell under letalgrensa for yngel og rogn, og at også dette kan avgrense rekrutteringa. Det syner seg altså at det er mogeleg å få fisk til å overleve i vatna. Dersom ein i framtida skal kunne hauste fisk må ein likevel basere seg på årlege utsetjingar. For å få eit rimeleg tilslag må ein nytte fleirårig villfisk, og då helst av stammar som er tilpassa surt vatn.

Dei fleste vatna i området er lite tilgjengelege til fots, og fisket sin verdi som rekreasjonskjelde vil derfor vere avgrensa.

LAKSE- OG SJØAUREFISKET.

Det vart ikkje gjennomført undersøkingar i Lyseelva. Elva er heller ikkje med i den offisielle lakse- og sjøaurestatistikk og ein har såleis ikkje eksakte opplysningar om kor mykje som blir fiska årleg.

Lyseelva kan karakteriserast som ei flaumelv med raske endringar i vassføring. Frå utspringet øvst i fjella til utlaupet i fjorden er ho 16 km lang. Det totale nedslagsfeltet er omlag 105 km<sup>2</sup>. 4 km av elva er laks- og sjøaureførande. På denne strekninga stig elva frå 0 til omlag 50 m.o.h.

Ved utbygginga på nordsida av dalen vart nedslagsfeltet for den nedre delen av Lyseelva redusert med 43%. Vassføringa i elva ovennfor samlaupet med Stølsåna er ikkje regulert.

Opplysningar frå grunneigarar tyder på at fangstane av laks og sjøaure i elva dei siste åra har vore svært små, mindre enn 10 stk. pr. år av kvar art. Det vert fanga noko meir sjøaure enn laks. Beste fangsttida for laks blir oppgitt til å vere siste halvdel av august. Fisket blir vesentleg drive av grunneigarar og tilsette ved Lyse kraftverk.

DEL II.

VERKNADENE AV DEN PLANLAGTE REGULERINGA.

Førebels planar.

Vassdraga, Tjodan, Anderså, Akslarå, Låtervikvassdraget og ein mindre bekk frå Varmekrohei er planlagt regulert og utnytta i direkte fall mot Lysebotn. Samla nedslagsfelt er 53,6 km<sup>2</sup>. Kraftstasjonen er planlagt med avlaup direkte i Lysefjorden, sjå kart 1 bak i rapporten.

Reguleringa vil totalt redusere nedslagsfeltet for Lyseelva med 44% i høve til i dag. Middelvassføringa målt ved elveutlaupet i fjorden vil bli redusert frå 8,56 m<sup>3</sup>/s i dag til 4,55 m<sup>3</sup>/s etter reguleringa. Tabell 4, neste side syner endringar i nedslagsfelt og vassføring for andre lokalitetar i elva, sjå også kart 2, bak i rapporten.

Gjennomsnittsverdiane i tabell 4 fortel ingenting om dei faktiske variasjonane i vassføringa. Omlag 4 km oppe i elva er det plassert eit vassmerke, og frå dette punktet har ein detaljerte opplysningar om dagleg vassføring gjennom ei årrekkkje. Tala som er tekne ned i tabell 5, neste side, skriv seg frå målingar i perioden 1974-76. Tala syner at minimumsverdiane avvik sterkt frå middelverdiane. (Gjennomsnittleg middelvassføring er utrekna på grunnlag av middelvannstand for kvar månad, og avvik såleis noko frå den korrekte verdien. Avviket varierar frå 0,10-0,30 m<sup>3</sup>/s, og er uvesentleg i denne samanheng).

Av tabell 4 går det fram at reduksjonen i middelvassføringa grovt rekna vil bli mellom 30-60% alt etter kvar i elva ein måler. Minstevassføringa vil etter reguleringa

Tabell 4. Endringer i nedbørsfelt og vassføring.  
Sjå også kart 2, bak i rapporten.

NEDSLAGSFELTER LYSEVASSDRAGET.

STED	Før Tjodanutb.			Etter Tjodanutb.			Reduksjon i middel vassføring Prosent
	Areal km <sup>2</sup>	Spes. avl. l/s.km <sup>2</sup>	Midl. avl. m <sup>3</sup> /s	Areal km <sup>2</sup>	Spes. avl. l/s.km <sup>2</sup>	Midl. avl. m <sup>3</sup> /s	
Lyseelv I	44,6	73,8	3,29	32,4	72,8	2,36	28,3
Lyseelv II	78,2	82,6	6,46	39,2	73,2	2,87	55,6
Lyseelv III	80,9	82,3	6,66	41,9	73,3	3,07	53,9
Lyseelv IV	102,6	82,9	8,51	58,97	75,0	4,42	48,1
Utløp H	104,6	82,8	8,56	60,62	75,1	4,55	48,0

Tabell 5. Minstevassføring og gjennomsnittleg middelvassføring  
for åra 1974-76, målt ved vassmerke 1181, Lyse dalen.

	Arstal	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.
Minste	1974	0,84	0,91	0,65	1,08	2,91	2,02	1,52	0,84	1,57	0,87	0,74	1,24
vassføring	1975	1,03	0,74	0,56	0,56	1,47	2,36	1,25	0,71	1,25	0,74	0,77	1,34
m <sup>3</sup> /sek.	1976	0,77	0,74	0,98	1,30	3,46	0,98	0,65	0,65	0,65	0,65	0,84	0,68
Gj.sn.mid. vassf. m <sup>3</sup> /sek.	1974- 76	1,97	0,91	0,77	1,40	8,01	6,14	2,66	1,21	3,60	1,76	1,57	3,05

i tørre periodar kunne bli svært lita, då elva i større grad enn i dag vil bli prega av raske vasstandsendingar. Dette skuldast at den utjamnande verknaden av dei høgareliggjande nedslagsfelta blir borte.

Innlandsfisket.Reguleringshøgder på 20-30 m vil oftast ha svært negativ innverknad på fiskeproduksjonen i eit vatn. Næringsdyra som auren lever av finst i størst mengde i strandsona på relativt grunt vatn ned til 10-15 m djupne. Ved regulering vil beltet mellom høgaste og lågaste regulererte vasstand bli utsett for sterk utvasking, og dei fleste av dei vanlege næringsdyra vil ikkje lenger kunne klare seg.

Gytetilhøva vil ofte bli endra ved regulering, men dette avheng mellom anna av reguleringsmåten, botntilhøva i vatnet og fisken sine gytevaner, og konsekvensane må vurderast for kvart einskildvatn. Generelt kan ein seie at gytetilhøva som oftast blir forringa når eit område blir regulert. Dei reelle skadeverknadene vil ein lettast kunne vurdere når reguleringa har fått verke ei tid.

Utøvinga av fisket vil bli vanskeleggjort, dels p.g.a. at fisken endrar vanar og skifter standplasser, dels p.g.a. at botntilhøva kan bli ueigna for garnfiske, og dels påg.a. at båthald blir meir tungvint. Desse probleme vil vere mindre vesentlege ved små reguleringshøgder.

På bakgrunn av dette må ein konkludere med at vilkåra for produksjon av fiskekjøtt vil bli på det næraste totalt øydelagde i store og Litle Tjodanvatn, Akslaråtjern og Andersvatn, med reguleringshøgder på 23,5 m, el m, 18,5 m og 24 m (sjå tabell 6, neste side). I Låtervikvatn og

Tabell 6. Planlagte reguleringsmagasin.

	Nat. vasst.	HRV m.o.h.	LRV m.o.h.	Reg. høgde m	Mag <sub>3</sub> M m	Prosent regulering
Låtervikvatn	876,0	876,0	868,0	8,0	2,2	9
Akslaråtjern	939,0	957,5	939,0	18,5		-
Store Tjodan- vatn	934,0	957,5	934,0	23,5	56,0	120
Litle Tjodan- vatn	883,0	896,0	865,0	31,0	16,3	57
Andersvatn	862,5	875,0	851,0	24,0	21,5	81
Tjodanpollen	764,0	768,0	762,0	6,0	1,0	-
Sum					96,0	

Og Tjodanpollen, med reguleringshøgder 8 m og 6 m, vil skadeverknadene truleg bli mindre, men også her må ein gå ut frå at mengda av næringsdyr blir sterkt redusert.

I høve til den tradisjonelle utnyttinga av innlandsfisket, vil den planlagte reguleringa truleg ha lite å seie. Ein bør likevel ta med at den potensielle fiskeproduksjonen i desse vatna blir sterkt redusert ved ei eventuell regulering.

#### Lakse- og sjøaurefisket.

##### Utøvinga av fisket.

I Lyseelva er det tillate å fiske laks og sjøaure frå 1. mai til 15. september. For at fisken skal ta på sportsfisker-reiskap er det nødvendig med ein viss storleik på vassføringa. Ved reguleringa vil den gjennomsnittlege vassføringa bli redusert, og talet på dagar med tilstrekkeleg vassføring for utøving av fiske vil bli mindre enn før. Fiskarane vil dermed få færre sjansar til å hauste fisk i elva.

Produksjon i elva.

Det er nødvendig med ein viss storleik på vassføringa for at laks og sjøaure skal kunne gå på elva for å gyte. Denne gytevandringa føregår i Lyseelva i tida august-september. I august er vassføringa i Lyseelva som oftast svært låg, sjå fig. 1 bakerst, og reguleringa kan i enkelte år medverke til å hindre fiskeoppgangen. I september derimot ser det ut til at vassføringa gjennomgåande er noko høgare. Ein må vere merksam på at oppgangstilhøva i Lyseelva frå før er reduserte, på grunn av tidlegare reguleringar. Ei kvar reduksjon av vassføringa i den perioden då fisken går opp vil derfor kunne verke negativt.

Ein reduksjon av minstevassføringa om vinteren vil auke faren for frysing av rogn og yngel, og dermed tapt produksjon. Det framgår av tabell 5, side 12, at minstevassføringa ved vassmerke 1181 i mars kjem ned i 0,5-0,7 m<sup>3</sup>/s. Ein reduksjon av denne vassføringa på 30%, kan hende sterkare reduksjon legner nede i elva, kan føre til store rogn og yngeltap. Dette må kompensast for ved utsetjing av fisk.

På grunn av den låge vassføringa sommer og vinter bør det nyttast utvandringsklar smolt. Reknar ein med ein gjennomsnittleg reduksjon av vassføringa i turre periodar på 50% og eit tilsvarande tap i produksjonen, kan høveleg mengde smolt vere 300-400 stk/år. Ein del av dette bør vere sjøaure. Med prisane i dag vil dette koste kr. 2.000,-/3.000,- pr. år. Talet må imidlertid justerast på grunnlag av nærare undersøking i elva.

Hovedkonklusjon.

Innlandsfisket i området representerer små veridar, og reguleringa vil medføre ubetydelege tap. Fisket etter laks og sjøaure har i dag lite omfang, men kunne truleg utviklast ved rett kulturarbeid. Reguleringa vil til ei viss grad redusere desse moglegheitene. Ein del av ulempene vil kunne oppvegast ved ulike tiltak som t.d. utsetjing av fisk og bygging av tersklar.



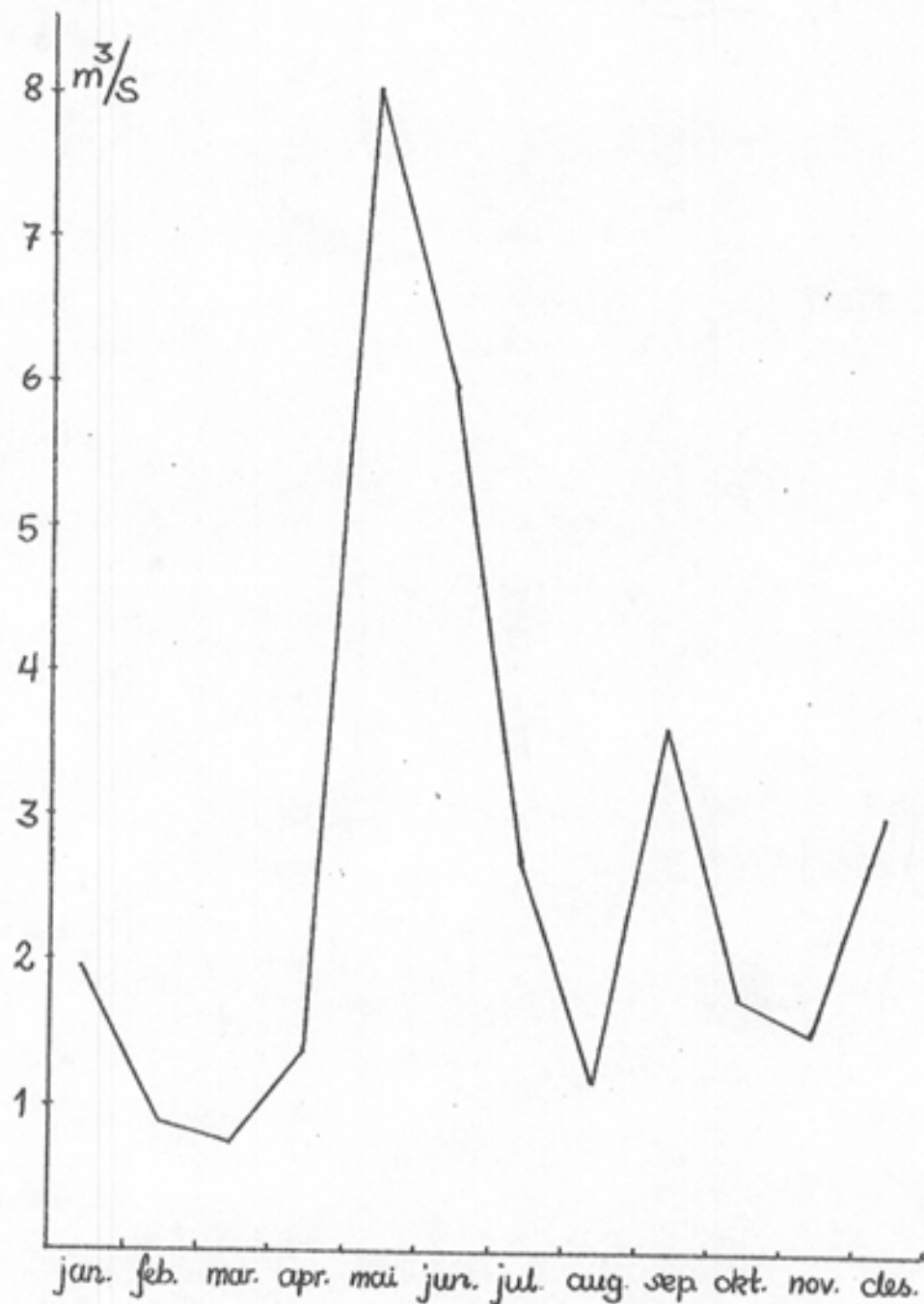
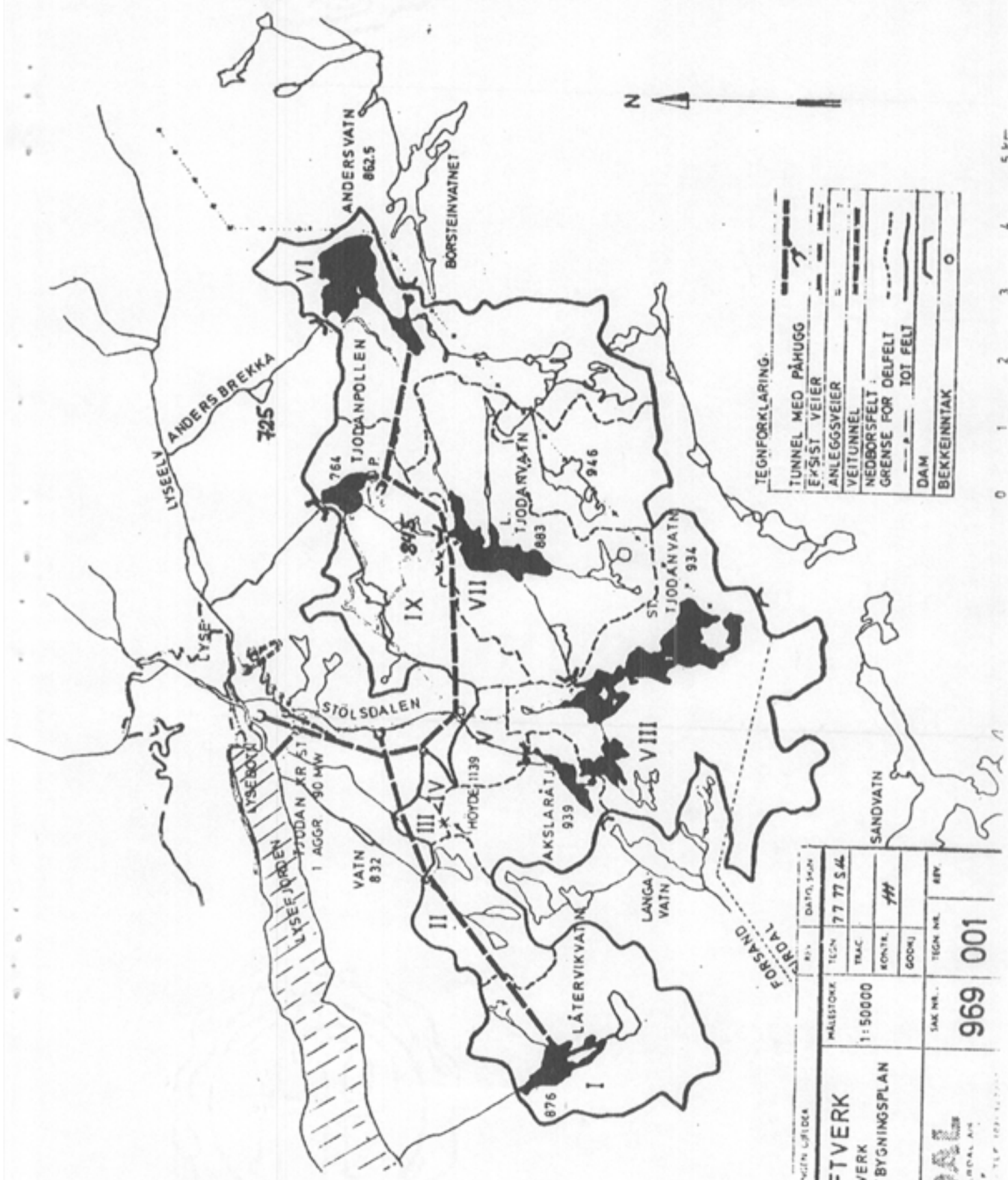


Fig. 1. Middelvassføring for Lyse-elva ved vassmerke nr. 1181. Gjennomsnitt for åra 1974, -75 og -76.



Kart nr. 1

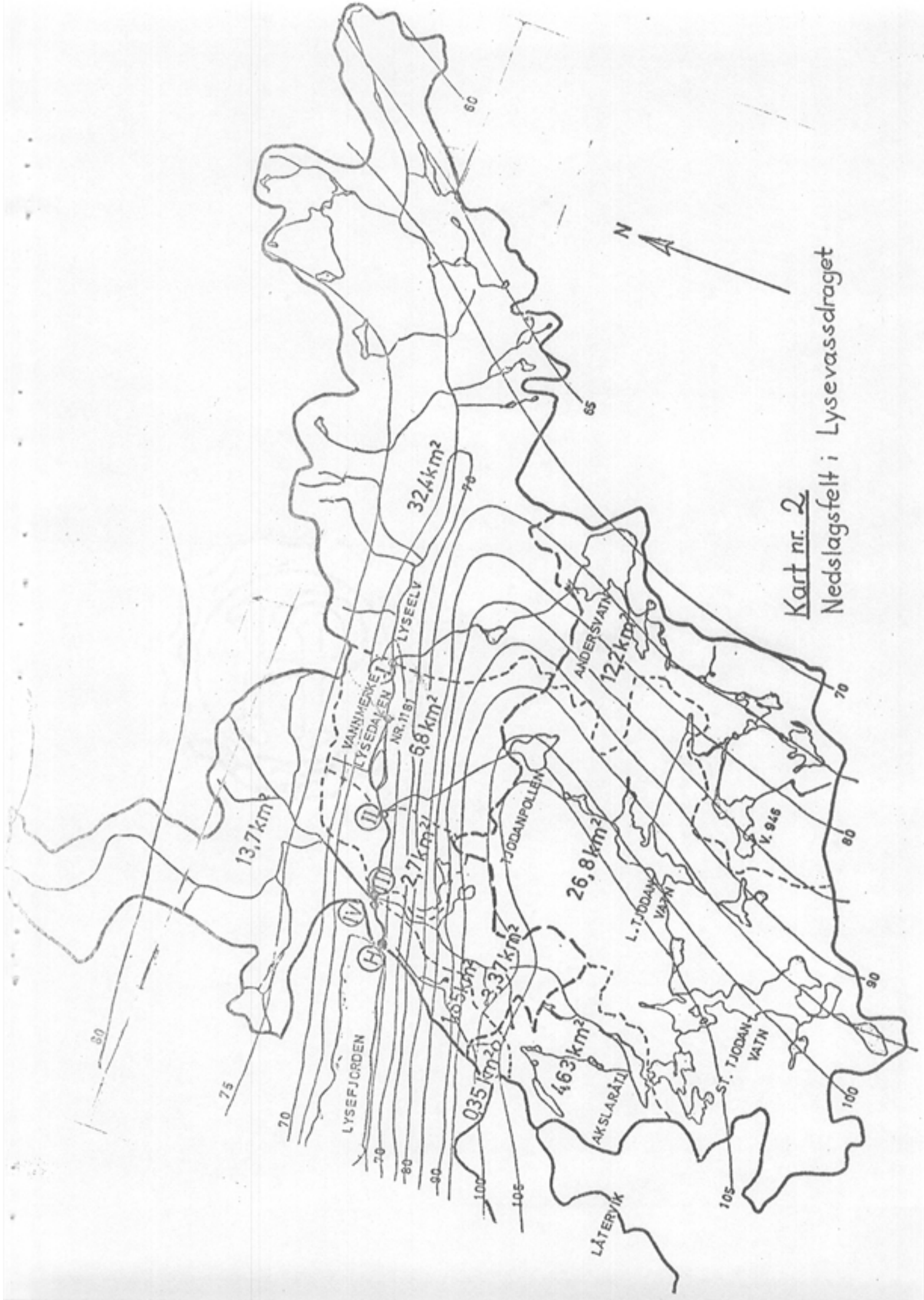
FØREBELS

<b>BERDAL</b> INGENIØR- & BYGGERÅD GIV M.B.L.F. - M.N.I.P. - T.E.P. 1001-1002		SAK NR. 969 TEGN NR. 001	MÅLSTORKE 1:50000 TEGN 77 77 S 44 TRAC KONTR. HH GODKJ.	DATO, SIGN. 77 77 S 44
<b>LYSE KRAFTVERK</b> TJODAN KRAFTVERK HOVEDOVERSIKT UTBYGNINGSPLAN		TEGN NR. 969 001	TEGN 77 77 S 44 TRAC KONTR. HH GODKJ.	DATO, SIGN. 77 77 S 44

TEGNFORKLARING

TUNNEL MED PÅHUGG	
EKST. VEIER	
ANLEGGSSVEIER	
VEITUNNEL	
NEDBORSFELT	
GRENSE FOR DELFELT	
TOT FELT	
DAM	
BEKKEINNTAK	

0 1 2 3 4 5 km



Kart nr. 2  
 Nedslagsfelt i Lysevassdraget