NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN

FLOMMEN I JOSTEDAL I AUGUST 1979

UTARBEIDET VED OVERFLATEKONTORET AV
KJELL HEGGE OG SVERRE KROG

Foto: Erik Roland og Sverre Krog

RAPPORT NR 2 – 81

VASSDRAGSDIREKTORATET
HYDROLOGISK AVDELING
OSLO APRIL 1981

ISBN 82-554-0275-6

FORORD

15. august 1898 ble Jostedal hjemsøkt av en stor flom som forårsaket betydelige skader. I "Sogningen" fra den tid kan en lese følgende beskrivelse:

> "Jostedalselven var voldsomt stor søndag 13. og mandag 14. august. Gamle folk minnes ikke å ha sett den så stor. Den forårsaket stor skade for folk som bodde ved elven. Således ødela den på flere steder fullstendig såvel åker som eng. Likeledes rev den med seg i sin voldsommet fart 4 broer, deriblant 2 store, 2 ganske nye".

Flommen kulminerte 15. august og er den største kjente i Jostedal - inntil nylig.

På 81-årsdagen for ovennevnte flom, 15. august 1979, slo vannmassene til igjen. Etter en faretruende sterk stigning i vassføringen utover dagen og kvelden før, nådde flommen sitt høydepunkt litt etter midnatt. Denne flom var betydelig større enn 1898-flommen, idet vannstanden i hovedelva mange steder sto mer enn en meter høyere denne gang. Ødeleggelsene var kolossale.

I denne rapport har vi forsøkt å samle flest mulig opplysninger om årsakene til - og forløpet av - flommen. Det er således de meteorologiske og hydrologiske forhold det er lagt vekt på. Det er til sist gjort et forsøk på å vurdere hvor sjelden 1979-flommen egentlig var, eller med andre ord hvor ofte en flom av tilsvarende størrelse gjennomsnittlig kan ventes å inntreffe.

Oslo, april 1981

Jakob Otnes

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
Kort om flommen	4
De meteorologiske forhold under flomperioden	16
Avløpsforhold under flommen	22
Hvor sjelden var 1979-flommen?	47

KORT OM FLOMMEN

Utover dagen 14. august 1979 begynte vannstanden i Jostedøla med sine bielver å stige. Dette skyldtes et kraftig regnvær over området, samt at varm luft med tildels kraftig vind forårsaket sterk avsmelting på breen.

Vannstanden fortsatte å stige utover ettermiddagen og kvelden. Det ble etterhvert klart at en skadeflom var under oppseiling. Vannet flommet utover dyrket mark, vannspeilet nådde opp til både driftsbygninger og beboelseshus, og veier ble brutt. I all hast måtte beboerne forlate sine hjem og komme seg i sikkerhet på høyereliggende områder. Som eksempel kan nevnes bygdesamfunnet Myklemyr, hvor det kun var ett hus som ikke var evakuert. Denne familie var nemlig noe sen til å forlate stedet, og beboerne oppdaget plutselig til sin skrekk at de var omgitt av vannmasser på alle kanter, noe som gjorde enhver retrett umulig. De oppholdt seg derfor på sin "øy" natten over.

Flommen nådde sitt høyeste like over midnatt (15. august). Den var forholdsvis kortvarig, og allerede om kvelden samme dag var vannstanden sunket kraftig.

Etterhvert som vannet trakk seg tilbake viste det seg hvilke veldige ødeleggelser flommen hadde forårsaket. Her kan kort nevnes:

Ca. 100 bolighus og 30-40 driftsbygninger ble skadet, idet vannet sto inntil to meter opp på veggene i 1. etasje. Møbler og TV-apparater fløt omkring i stuene.

En stor del av dalens dyrkede mark ble påført betydelige skader. Delvis ble jordsmonnet erodert vekk av strømmende vann, delvis ble jordene dekket av veldige mengder stein og grus som vannet førte med seg. Årets avling (høy) ble for en stor del tatt av flomvannet.

6 store bruer og mange mindre ble totalt ødelagt.

Veinettet ble påført svære skader. Både på riksveien og de mindre veiene oppsto en rekke brudd, tildels av meget alvorlig karakter.

Det kan forøvrig nevnes at alle forsyninger oppover i dalen måtte transporteres med helikopter de nærmeste dagene etter katastrofen. Først den 21. august var hovedveien farbar opp til Gjerde. Telefonforbindelsen med øvre del av dalføret ble brutt.

Forbygningene, som skal holde elva i tømme i sitt vanlige leie, ble også påført omfattende skader.

Bortsett fra endel ødeleggelser på riksveien var skadene i vassdragets nedre del forholdsvis beskjedne. Dette skyldtes nok i stor utstrekning at sideelva Leirdøla er utbygget for kraftproduksjon. Det store magasinet i Tunsbergdalsvatn var nemlig ikke oppfylt da katastrofen inntraff. Flomvannet fra et felt på ca. 154 km^2 kunne således fanges opp i magasinet. Til sammenligning kan nevnes at hele Jostedølas nedbørfelt (ved utløp i havet) er 834 km^2. Under flomtoppen var vannstanden i hovedelva så nær dekket på den nye riksveibrua i Gaupne at kvist og rask som vannet førte med seg havnet oppe på kjørebanen. En kan derfor ha en anelse om hva som kunne skjedd om også Leirdøla hadde bidratt med sin fulle vassføring.

Jostedal er et kjent turistmål. Det viste seg da også at syv biler tilhørende utenlandske ferierende var sperret inne i dalens nordende etter at flommen brøt all veiforbindelse. Tre dager etter katastrofen ble imidlertid både turistene og deres biler fraktet med helikopter ned til Gaupne.

Hvor store de lokale variasjoner i flomforholdene var kan best illustreres ved det faktum at beboerne på Hafslo, bare 10 km i luftlinje fra Jostedølas utløp i sjøen, ingen anelse hadde om at noe unormalt var skjedd. Observatøren ved nedbørstasjonen kan fortelle at det kom minimalt med regn (6 mm) i flomdøgnet, og bekkene var små. Det eneste uvanlige ved værforholdene var en meget varm og lummer luft. Da observatøren om morgenen den 15. august reiste til sitt arbeid virket alt normalt. Først da han kom til Gaupne oppdaget han at en katastrofe måtte være skjedd, idet fjorden var full av slam og flytende vrakrester. Observatørens første tanke var at fyllingsdammen ved Tunsbergdalsvatn måtte være brutt sammen.

Til alt hell kostet ikke flomkatastrofen menneskeliv. Men ikke mindre enn 600 av dalens innbyggere ble sterkt berørt av det som hadde hendt. For de hardest rammede føltes det nok nærmest som om hele livsverket var lagt i grus.

For bedre å illustrere vannets herjinger er det i rapporten tatt med noen fotografier, se fig. 1-17.

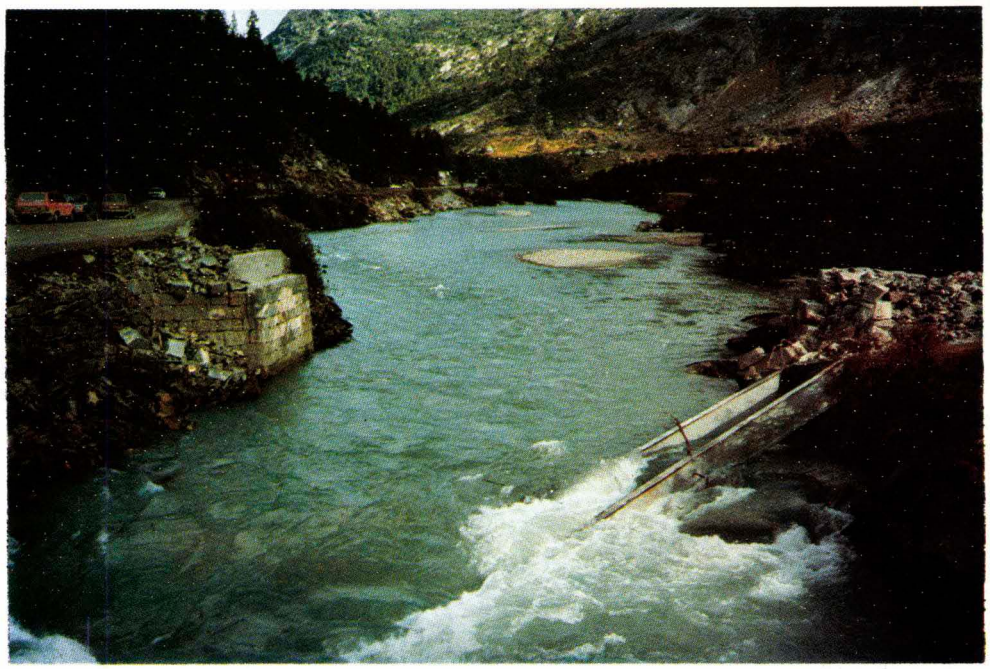


Fig. 1

Restene av Høge bru.
Her gikk vannet et par meter over riksveien til venstre.

Fig. 2

Slik så jordene ut ved Myklemyr etter flommen.

Fig. 3

Dette er ingen vanlig høyhesje, men et gjerde som har fanget opp noe av den avlingen som flommen fraktet med seg.

Fig. 4

Nigardselva laget seg nytt løp. Veien ble brutt, og et gammelt kvernhus ble fullstendig knust. Kvernsteinen sees i vannkanten.

Fig. 5

Parti av riksveien gjennom Jostedal, fullstendig vekkvasket.

Fig. 6

Sagrøyelva tok seg under flommen nytt løp. Dette passerte gjennom kjelleren til Luster sparebanks filial!

Fig. 7

Luster sparebanks filial, med banksjefens bil i forgrunnen.

Fig. 8

Slik herjet Sagrøyelva like ovenfor utløpet i Jostedøla.
All steinen er lagt igjen av vannet.

Fig. 9

Her er restene av vedskjulet på gården Sagrøy.

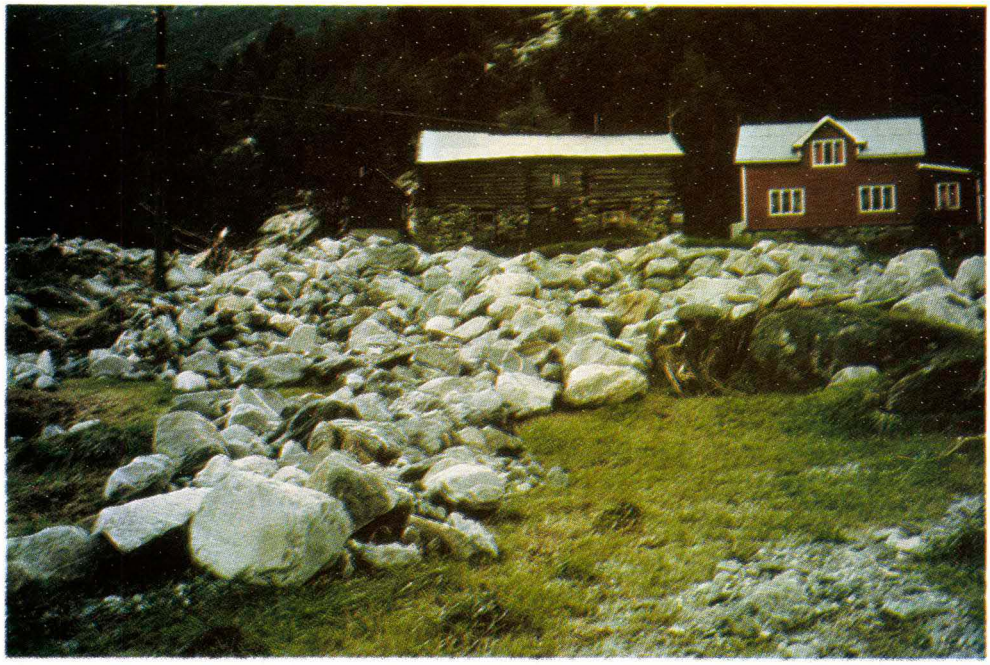


Fig. 10

Slik så det ut på jordene på gården Sagrøy etter at vannet hadde gjort sitt.

Fig. 11

Riksveien gjennom dalen ble påført svære skader.

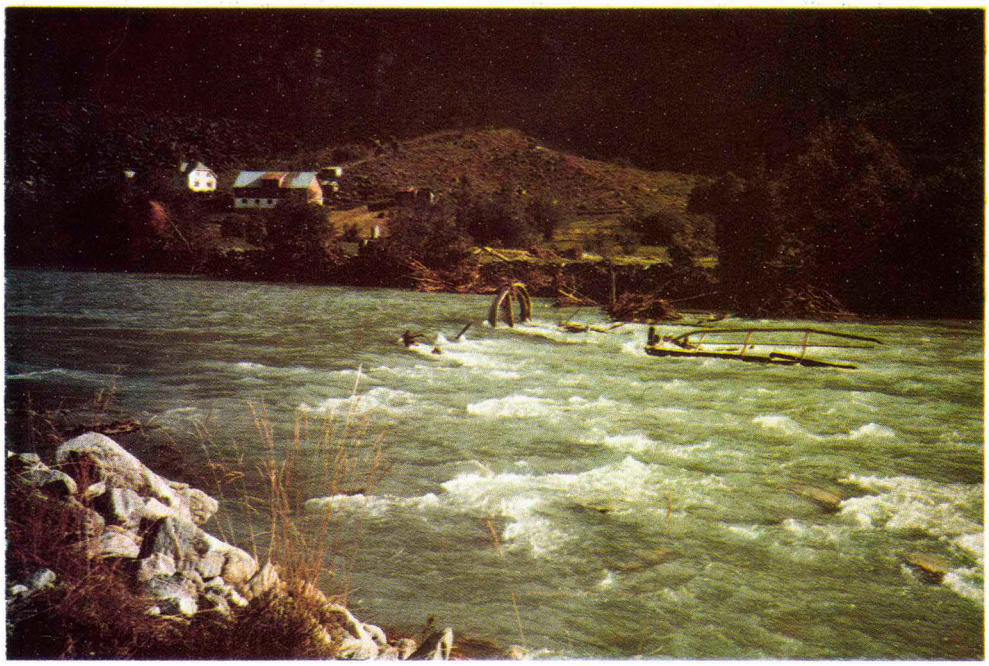


Fig. 12

Her gikk en bru over hovedelva. Enkelte rester stikker opp av vannet.

Fig. 13

Restene av nok en bru over Jostedøla. Personen i forgrunnen har mistet sin forbindelse med omverdenen.

Fig. 14

Parti fra riksveien Elvekrok - Fåberg. Noe humpet!

Fig. 15

Bru over en sideelv på veien Elvekrok - Fåberg.
Fundamentet er brutt sammen og brudekket er falt ned.
Se sykkelen i enden av brua!

Fig. 16

Det var en hektisk helikoptertrafikk i Jostedal de nærmeste dager etter katastrofen.

Fig. 17

Flybilde av veiforbindelsen opp til Vigdalen (øverst).
Vår målestasjon Myklemyr er avmerket med ring.
Restene av brua i nærbilde (nederst).

DE METEOROLOGISKE FORHOLD UNDER FLOMPERIODEN

Værsituasjonen

Værforholdene i Sør-Norge mandag 13/8-79 kl.0700 var dominert av en sørlig luftstrøm og et nedbørområde som var kommet inn til Vestlandet fra sørvest. Luftmassene over Nordsjøen og England var meget fuktige og instabile, og det dannet seg mindre lavtrykk som passerte nordover fra Nordsjøen og inn i Norskehavet i løpet av mandagen. Temperaturen i denne luftmassen var 15° - 16° og det ble rapportert om krafige byger med tordenvær i Nordsjøen.

Nedbørmengdene var moderate over Sør-Norge i løpet av mandagen men øket på noe natt til tirsdag 14/8. På de telegraferende stasjoner ble største nedbørmengde natt til tirsdag observert ved Konsmo på Sørlandet med 35 mm. Nedbørmengdene avtok raskt nordover og i Jostedalen kom det stort sett under 2 mm i løpet av denne natten. Lavtrykket som forårsaket de store nedbørmengdene tirsdag 14/8, ble dannet i Atlanterhavet sørvest for Irland natt til mandag 13/8. På grunn av svært spredte observasjoner i disse havområdene ble lavtrykkets posisjon og intensitet først kartlagt etter analyse av observasjoner foretatt kl 1300 mandag 13/8. Lavtrykkets posisjon var da ca. 500 km sørvest for Irland, og værobservasjonene tydet på at lavtrykket var i sterk utvikling. Det var sannsynlig at lavtrykket ville følge den samme banen som de tidligere, d.v.s. bevege seg nordøstover og passere Sør-Norge like utenfor Vestlandskysten.

De første varsler om utsiktene til store nedbørmengder ble sendt ut mandag kl. 1830. Lavtrykket utviklet seg kraftig og tirsdag kl. 0700 var lavtrykksenteret over Nord-Irland. Det var allerede sterk nedbør over store deler av Nordsjøen og på Sør-og Vestlandet. Temperaturen i luftmassene over Nordsjøen var steget til 17° - 19° og vinden var øket til frisk bris til liten kuling fra sør og sørøst. Lavtrykket beveget seg nå med en hastighet av ca. 50 km/time mot nordøst, og tirsdag kl. 1900 var senteret beliggende ca. 300 km vest for Bergen. På dette tidspunktet begynte lavtrykkets intensitet å avta. Den sammenhengende nedbøren på Vestlandet var i ferd med å opphøre. Det gikk over til mere spredte byger og temperaturen på kysten sank til 12° - 15°. I Jostedalen sluttet den sterkeste nedbøren ca. kl. 2100 tirsdag kveld, men det kom også enkelte kraftige regnbyger natt til onsdag 15/8.

Den dominerende vindretningen under hele flomperioden var fra sør og sørøst. Dette forklarer de store forskjeller på observerte nedbørmengder på øst og vestsiden av Jostedalen. Med denne vindretningen vil Jostedalen med retning nord-syd få størst nedbørmengder på vestsiden og øverst i dalen mot nord og nord-vest (Nigardsjøen).

Den sterke temperaturstigningen utover dagen tirsdag og frem til tirsdag kveld har sin naturlige forklaring i den meget varme og fuktige luftmassen som beveget seg nordover i forbindelse med dette lavtrykket. Temperaturen i denne luftmassen var 17° - 19° ved bakken. Enkelte steder på Vestlandet ble det observert en maksimumstemperatur på 22° - 23° i løpet av tirsdag. Dette skyldes lokale effekter (fønvind) men har ikke hatt stor betydning på flommens utvikling. De avgjørende faktorer for flommens størrelse var høy nedbørintensitet kombinert med intens snøsmelting i høyereliggende strøk på grunn av høy luftfuktighet og sterk vind.

Værsituasjonen som forårsaket flommen er sjelden, men må regnes med når det er tale om ekstreme flomsituasjoner. På Sørlandet var nedbørmengdene like store som i Jostedalen, men flommene der ble ikke av de aller største som er observert. Dette viser at snøsmeltingen i høyere strøk sikkert har vært en medvirkende årsak til den ekstremt høye flommen i Jostedalen.

Tabell 1 viser nedbør og temperatur ved en lang rekke målestasjoner i Sør-Norge. Stasjonenes beliggenhet er vist på fig. 18. Værsituasjonen 14.8.79 kl. 0700 er vist på fig. 19.

Mulighetene for varsling og redusering av flomskadene

Det har vist seg ved de fleste store skadeflommer her i landet at en avgjørende faktor har vært store nedbørmengder kombinert med sterk snøsmelting. Ut fra analyser av tidligere flomsituasjoner vil det i mange vassdrag være mulig å danne seg et bilde av sannsynligheten for at slike situasjoner skal inntreffe. På denne måten kan hensiktsmessige flomdempende tiltak fastsettes i manøvreringsreglementene for nye reguleringsmagasin. I alle tilfeller bør en være meget forsiktig med oppfylling av magasinene om høsten når snøleggingen kommer tidlig eller når kjølig sommerklima fører til liten avsmelting i høyfjellet utover sommeren. Disse forholdsregler er de eneste som på lengre sikt kan virke flomdempende i en krisesituasjon.

Mulighetene til å redusere skadeflommenes størrelse ved bruk av meteorologiske prognoser er i dag svært små i de aller fleste situasjoner. Dette har sammenheng med at varslingstiden i få tilfeller kan settes til mere enn 24 timer - 48 timer. I løpet av så kort tid vil mulighetene til nedtapping av magasinene være meget begrenset.

Den største fordelen med meteorologiske prognoser av denne varighet vil være at en kan redusere flommens skadevirkninger ved forebyggende tiltak, f.eks. midlertidige flomforbygninger og flytting av innbo, maskiner og annet kostbart utstyr til flomsikkert nivå.

Lavtrykket som førte til flomkatastrofen i Jostedalen, ble dannet ca. 48 timer før flommen nådde sin kulminasjon. Dette er derfor den teoretisk lengste varslingstid en i dette tilfellet kunne regne med. I praksis tar det alltid litt tid fra et lavtrykk blir dannet og til det blir lokalisert. Deretter skal forskjellige analyser foretas før lavtrykkets utvikling og sannsynlige bevegelsesretning er fastlagt. Når disse arbeidene er utført kan varslene sendes ut. De første varslene om mulighetene for store nedbørmengder ble sendt ut i værmeldingen kl. 1830, d.v.s. ca. 30 timer før flomkulminasjonen. Hvis et eventuelt magasin skulle vært nyttet som flomdempende faktor i denne situasjonen, kunne man ha foretatt flomtapping fra ca. kl. 1900 mandag 13/8 til ca. kl. 0700 tirsdag 14/8, d.v.s. 12 timer. Med flomtapping i så kort tidsrom ville det antagelig vært svært begrenset dempningsmagasin man kunne ha skaffet tilveie i dette tilfelle.

Det pågår nå undersøkelser for å prøve å komme frem til sikre varsler for nedbørmengder. Dette vil i første rekke være til nytte for den daglige driften av kraftverkene, men få liten innflytelse på situasjoner med muligheter for skadeflom. I slike situasjoner vil varslingstidens lengde være det avgjørende for en mulig reduksjon av flomskadene, og denne tiden vil trolig ikke kunne forlenges vesentlig selv om de kvantitative varsler blir forbedret.

Observert nedbør (N) og lufttemperatur (T)

TN=Min.temp. og TX=Max.temp.

1979

Nr.	Målestasjon	14/8-kl.07		14/8-kl.19		15/8-kl.07		15/8-kl.19		Sum nedbør
		N	TN	N	TX	N	TN	N	TX	
	Myklemyr	3	12	24	19	-	13	11	19	-
	Nigardsjøen, innløp	1	9	91	17	26	8	4	17	122
	Nigardsjøen, utløp	1		58		16		4		
203	Kråkenes fyr	0.5	12	8	19	15	13	3	13	26,5
210	Vigra	1	12	1	20	11	12	5	16	18
212	Ona fyr	0.2	10	0	19	12	13	1	15	13.2
215	Hustad	1	12	1	12	0.6	13	1	20	3.6
216	Gjermundnes	1	13	0	22	1	13	0.2	20	2.2
218	Tafjord	3	14	0	23	4	15	1	22	8
231	Lesjaskog	0.6	11	0	14	1	12	0.6	18	2.2
238	Fokstua	0	8	0.2	-	12	8	6	11	18.2
306	Hellesøy fyr	7	13	24	15	9	12	3	13	43
309	Kinn	5	12	18	17	17	12	2	13	42
317	Bergen	14	14	17	18	-	15	15	13	-
319	Takle	8	13	45	18	10	15	19	15	82
321	Dombestein	0.1	14	13	18	22	14	9	16	44.1
322	Førde	0.5	13	17	19	20	14	9	16	46.5
325	Modalen	8	13	34	17	18	13	9	16	69
328	Kvannskogen	19	11	0.2	-	15	12	15	13	49.2
341	Eidfjord	1	13	9	19	7	14	8	16	25
344	Reimegrend	1	13	5	17	9	12	15	13	30
345	Olden	0.2	13	0.1	19	11	13	6	17	17.3
351	Finse	3	6	13	10	16	7	5	9	37
355	Lærdal	0.1	14	0.4	20	5	16	0.2	22	5.7
357	Fortun	0.5	13	3	22	4	14	4	20	37
360	Bråtå	0.2	10	4	13	6	11	3	15	13.2
364	Geilo	1	9	5	12	4	10	1	13	11
370	Skåbu	1	8	8	11	8	8	6	12	23
371	Løken i Valdres	2	10	2	12	3	12	2	14	9
372	Nesbyen	1	12	6	16	7	13	2	19	16
375	Vinstra	0	11	1	15	5	13	2	18	8
378	Lillehammer	1	11	1	16	6	12	0	18	8
382	Kise	0.3	12	0.1	17	1	13	0	18	1.4

Nr.	Målestasjon	14/8-kl.07		14/8-kl.19		15/8-kl.07		15/8-kl.19		Sum nedbør
		N	TN	N	TX	N	TN	N	TX	
383	Koppang	0	8	0.3	15	4	12	1	17	5.3
384	Gardermoen	0.2	10	0	18	4	11	0	18	4.2
389	Haugedalshøgda	0	10	0.2	15	6	12	0	17	6.2
391	Flisa	0	11	0	18	2	13	0	18	2.0
403	Utsira	11	14	35	16	1	12	3	13	50
406	Slåtterøy	9	15	29	17	4	14	4	15	46
415	Sola	18	15	35	18	0	15	7	16	60
417	Nedre Vats	12	14	90	17	10	13	7	14	119
418	Husnes	8	14	45	17	2	15	10	15	65
423	Fister	3	13	43	19	5	14	15	15	66
424	Sauda	12	13	45	19	8	13	9	15	74
425	Kaland	22	13	90	17	5	13	7	14	124
427	Lista	11	15	21	17	0.4	14	5	15	37.4
432	Sirdal	20	11	60	16	10	12	10	12	100
436	Lindesnes	10	15	10	17	0.5	15	0.2	15	20.7
439	Konsmo	35	14	40	16	2	13	2	13	79
442	Byglandsfjord	28	12	39	16	7	13	1	16	75
448	Oksøy	20	14	9	17	5	15	0	16	34
455	Tveitsund	23	12	28	15	12	14	1	15	64
459	Nelaug	26	12	19	15	10	14	0.5	18	55.5
465	Torungen	15	14	5	17	3	15	-	17	-
467	Lyngør fyr	18	14	8	17	3	15	1	17	30
470	Svarv	9	12	19	15	6	14	1	18	35
474	Lyngdal	3	11	9	14	11	13	3	16	26
477	Kongsberg	3	12	5	15	7	14	0.2	17	15.2
488	Fornebu	0.4	-	0.3	20	8	14	0	19	8.7
	Veitastrand	10		47		2				
	Bjørkehaug	4	10		20	65	11		15	
	Jostedal	5				78				
	Steinmannen	20				50				
	Fjærland	7				67				
	Sogndal	11				34				
	Hafslo	5				6				

TABELL 1

OBSERVERT NEDBØR I PERIODEN 13/8 KL. 19 - 15/8 KL. 19, 1979

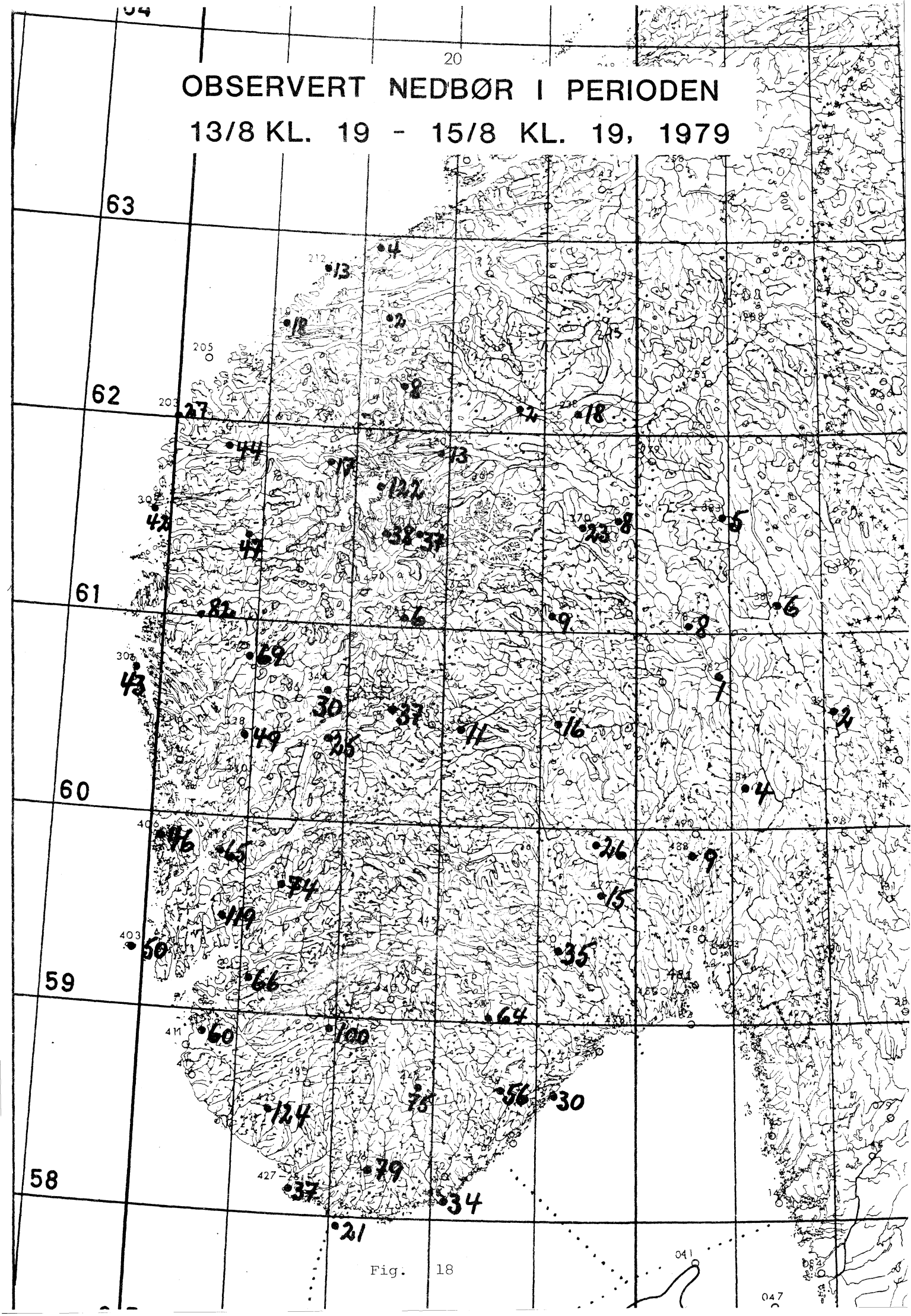


Fig. 18

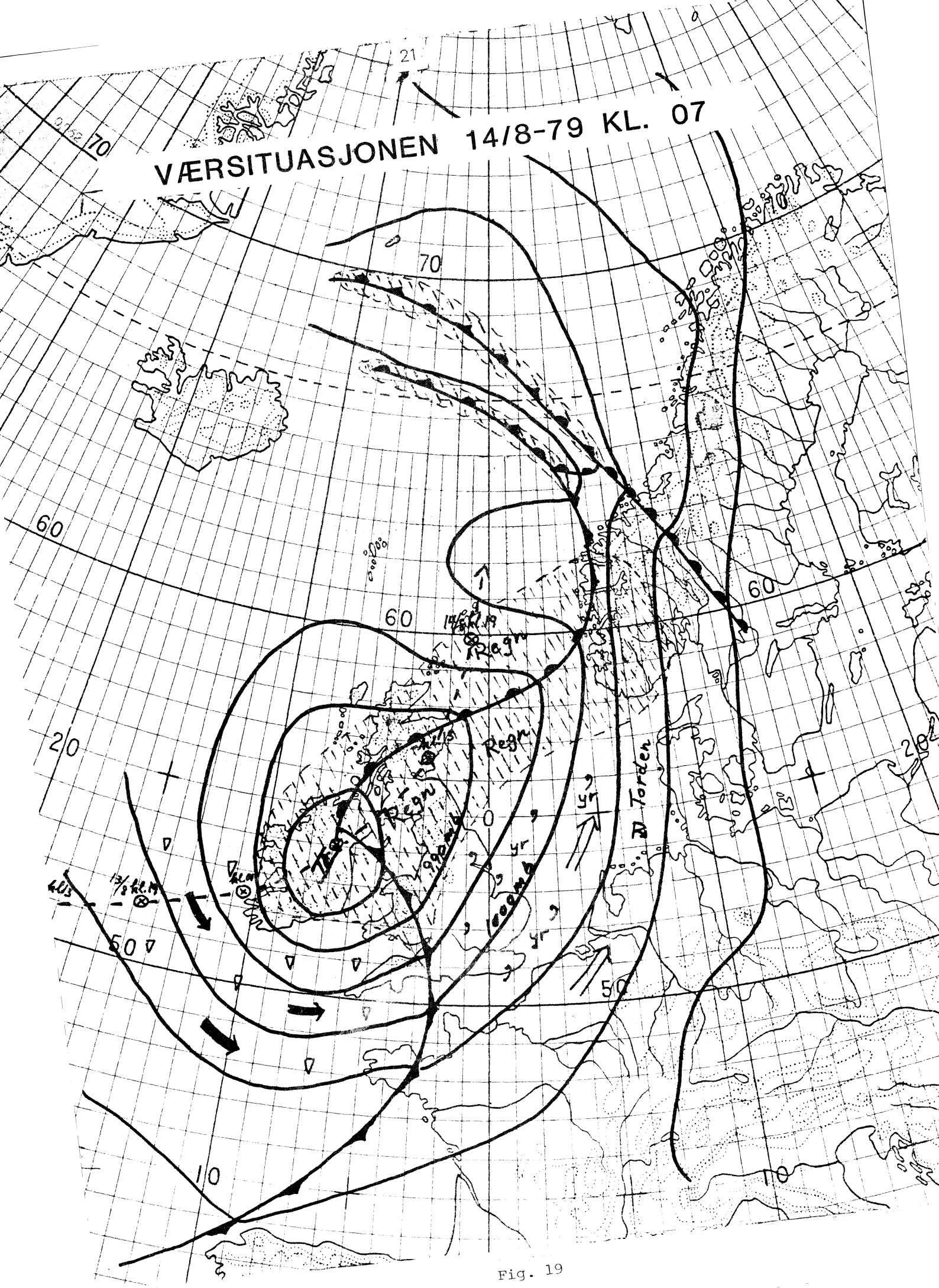

VÆRSITUASJONEN 14/8-79 KL. 07
70
60
20
50
10
Regn
Regn
Regn
Regn
Torden
990mb
1000mb

Fig. 19

AVLØPSFORHOLD UNDER FLOMMEN

NVE hadde tilsammen fire avløpsstasjoner i drift under flommen. En av disse (2186-0 Stegegjerdet) har kun skala for manuell avlesning og gir således lite opplysninger om flommens utvikling. De øvrige tre stasjoner er utstyrt med kontinuerlig registrerende instrumenter, og det er herfra en kan vente å få opplysninger av større verdi. Dessuten ble det foretatt sporadiske avlesninger av vannstanden i vassdragets eneste reguleringsmagasin, Tunsbergdalsvatn. Disse gir oss, sammen med data over vannforbruket i Leirdøla kraftverk, nyttige opplysninger om avløpet fra verkets totalfelt.

Målestasjonenes beliggenhet er avmerket på oversiktskartet, fig. 20. I det følgende vil det bli redegjort nærmere for hva hver enkelt av disse stasjoner kan fortelle oss om flommens forløp.

1408 Nigardsjøen

Denne stasjon er beliggende i et vestlig sidevassdrag til Jostedøla. Samløpet med hovedelva er ved Elvekrok, ca. 35 km ovenfor utløpet i Gaupnefjord.

Stasjonen er utstyrt med limnigraf, og den registrerer, som navnet forteller, vannstanden i Nigardsjøen (også kalt Nigardsvatn. Se fig. 21). Nedbørfeltet er 65 km^2. Herav er 48 km^2, eller hele 74%, dekket av bre.

De siste tre dager (11.-13. aug) før flommen var vannstanden i Nigardsvatn forholdsvis stabil. Bresmeltingen bevirket en døgnvariasjon på ca. 10 cm (lavest på formiddagen, høyest utpå kvelden). Vassføringen ut av sjøen pendlet omkring 20 m^3/s.

Utpå morgenen den 14. august (ved 8-9 tiden) begynte vannstanden å stige betydelig. Økningen fortsatte utover hele dagen og kvelden. Ved 18-tiden sluttet instrumentet å registrere korrekt vannstand. Årsaken var at flottørens motvekt, som sørger for skrivestiftens bevegelse, støtte mot bunnen av registreringsbrønnen. Stasjonen var rett og slett ikke bygd for måling av så høye vannstander. Heldigvis befant brekontorets to sommerassistenter seg på stedet. De sørget for å avlese vannstanden manuelt med jevne mellomrom. På denne måte har vi fullt ut kjennskap til flombølgens forløp på dette sted.

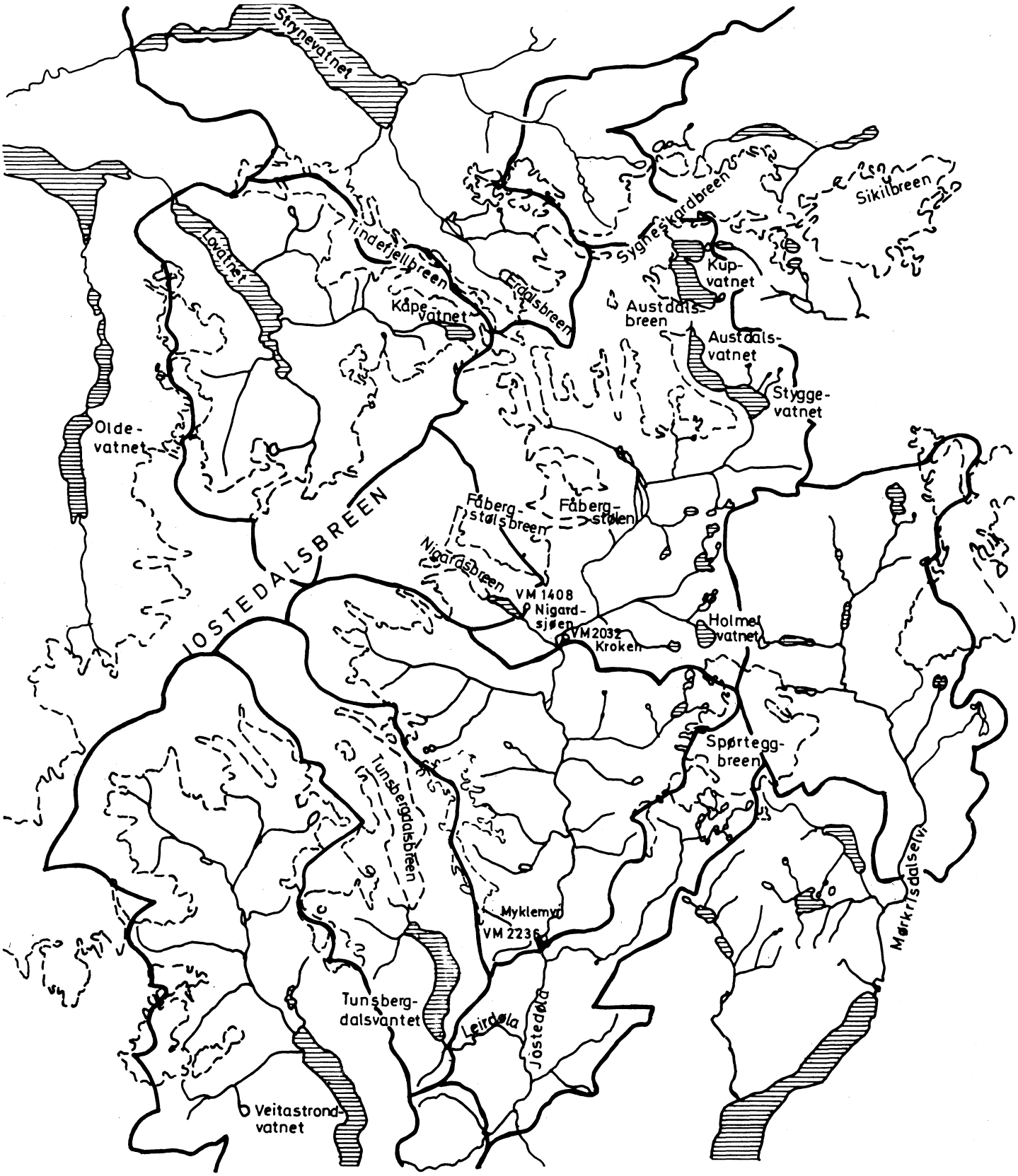


FIG. 20

JOSTEDALEN MED NABOOMRÅDER
OVERSIKT NEDBÖRFELTER

At flommen utviklet seg hurtig kan bekreftes av det faktum at vannstanden steg 85 cm fra kl. 1400 til kl. 2200. Dette tilsvarer en økning i vassføringen ut av Nigardsvatn fra ca. 35 m^3/s til ca. 88 m^3/s på åtte timer. Da en betydelig mengde vann samtidig ble magasinert (sjøarealet er ca. 0,47 km^2) var tilsigsflommen enda skarpere. Flomdempningen p.g.a. magasinet utgjør nemlig ca. 14 m^3/s i gjennomsnitt i samme 8-timersperiode.

Først ved ett-tiden om natten den 15. august kulminerte flommen. Vannstanden var da nådd opp til 3,08 m på vår målestasjon. Dette tilsvarer ifølge kurven en vassføring på ca. 95 m^3/s ut av Nigardsvatn. Tilsigsflommens kulminasjonsverdi var 1-2 m^3/s høyere.

Etter at toppen var passert falt vannstanden jevnt og sikkert. Kl. 2400 (15.8) var den kommet ned i 2,44 m, hvilket tilsvarer en vassføring på ca. 50 m^3/s.

I tabell 2 finnes en systematisk oversikt over forholdene under flommen. For dagene 13.-16. august er vannstanden hver time angitt. Tilsvarende rubrikk for tilsig til, og avløp fra, Nigardsvatn finnes også. Dessuten er middeltallene for tilsig og avløp angitt for hvert av de fire døgn.

Denne målestasjon har vært i drift siden 1962. Vi har således nærmere 20 års registreringer av vannstand og vassføring. Vi kan nevne at høyeste målte vannstand inntil 1979 var 2,75 m, hvilket tilsvarer en avløpsflom på ca. 69 m^3/s. Flomtoppen i 1979 var således nær 40% høyere enn den nest største i observasjonsperioden.

Som nevnt er hele 74% av nedbørfeltet dekket av bre. Det er derfor rimelig å tro at en ganske stor andel av flommen skyldtes avsmelting på breen (høy temperatur og vind). Brekontoret ved Hydrologisk avdeling har i denne forbindelse gjort overslagsmessige beregninger over hvor meget av flomvannet som kan tilskrives smelting. Beregningene viser at av det totale tilsig til Nigardsvatn 14. og 15. august (9,8 mill.m^3) bidro smeltingen med noe over 50%. Det resterende tilsig gir en midlere nedbør i hele nedbørfeltet på mellom 70 og 80 mm, hvilket er et rimelig tall sett på bakgrunn av nedbørobservasjonene.

TABELL 2

1408 Nigardsjøen

Avløp og tilsig under flommen i august 1979

DATO	KLOKKE-SLETT	VANN-STAND	VASSF. VED UTLØP m^3/s	TILSIG TIL SJØEN m^3/s	MIDLERE DØGNVERDIER AVLØP m^3/s	TILSIG m^3/s
	0	184	21,9	20,6		
	1	183	21,5	20,2		
	2	182	21,1	19,8		
	3	181	20,7	19,4		
	4	180	20,3	19,0		
	5	179	20,0	18,7		
	6	178	19,7	19,0		
	7	178	19,7	19,0		
	8	177	19,4	18,7		
	9	177	19,4	19,4		
	10	177	19,4	19,4		
	11	177	19,4	19,4		
13.8.79	12	177	19,4	19,4	20,1	19,9
	13	177	19,4	19,4		
	14	177	19,4	20,1		
	15	178	19,7	20,4		
	16	178	19,7	20,4		
	17	179	20,0	20,7		
	18	179	20,0	20,7		
	19	180	20,3	21,6		
	20	181	20,7	21,4		
	21	181	20,7	20,7		
	22	181	20,7	20,7		
	23	181	20,7	20,7		
	24	181	20,7	20,7		
	1	181	20,7	21,4		
	2	182	21,1	21,8		
	3	182	21,1	21,8		
	4	183	21,5	22,2		
	5	183	21,5	22,2		
	6	184	21,9	22,6		
	7	184	21,9	23,2		
	8	186	22,7	25,3		
	9	188	23,5	28,1		
	10	193	25,5	32,0		
	11	198	27,5	32,7		
14.8.79	12	201	28,8	34,7	42,1	48,9
	13	207	31,5	40,6		
	14	215	35,1	46,2		
	15	224	39,5	52,6		
	16	235	45,5	59,2		
	17	245	51,0	70,6		
	18	265	63,0	82,6		
	19	275	69,5	82,6		
	20	285	76,6	89,0		
	21	294	83,3	93,1		
	22	300	88,0	94,5		
	23	304	91,3	95,9		
	24	307	93,8	96,4		

DATO	KLOKKE-SLETT	VANN-STAND	VASSF. VED UTLØP m^3/s	TILSIG TIL SJØEN m^3/s	MIDLERE DØGNVERDIER AVLØP m^3/s	TILSIG m^3/s
	1	308	94,6	93,3		
	2	305	92,1	83,6		
	3	295	84,1	74,3		
	4	290	80,3	74,4		
	5	286	77,3	72,1		
	6	282	74,4	69,2		
	7	278	71,6	67,7		
	8	276	70,2	68,2		
	9	275	69,5	68,2		
	10	274	68,8	66,8		
	11	272	67,5	64,9		
15.8.79	12	270	66,2	64,2	67,9	64,6
	13	269	65,5	63,5		
	14	267	64,2	61,6		
	15	265	63,0	60,4		
	16	263	61,7	58,4		
	17	260	59,9	56,0		
	18	257	58,1	54,2		
	19	254	56,3	53,0		
	20	252	55,1	52,5		
	21	250	53,9	51,3		
	22	248	52,7	50,1		
	23	246	51,5	48,9		
	24	244	50,4	48,4		
	1	243	49,9	47,9		
	2	241	48,8	46,2		
	3	239	47,6	45,6		
	4	238	47,1	45,1		
	5	236	46,0	43,4		
	6	234	44,9	42,3		
	7	232	43,8	41,8		
	8	231	43,3	42,6		
	9	231	43,3	42,6		
	10	230	42,8	41,5		
	11	229	42,2	41,5		
16.8.79	12	229	42,2	41,5	42,5	41,0
	13	228	41,7	40,4		
	14	227	41,2	40,5		
	15	227	41,2	40,5		
	16	226	40,6	39,3		
	17	225	40,1	39,4		
	18	225	40,1	39,4		
	19	224	39,5	38,2		
	20	223	39,0	37,7		
	21	222	38,5	36,5		
	22	220	37,5	34,9		
	23	218	36,5	33,9		
	24	216	35,5	33,5		

Ovennevnte avsmelting på breen fordelte seg nokså likt på 14. og 15. august, og tilsvarer ca. 50 mm vann pr. dag jevnt over hele brearealet. Dette er verdier som oppnås 5-6 ganger hver sommer. Smeltingen var således ikke ekstrem.

Mens smeltingen foregikk noenlunde jevnt, var nedbøren stort sett konsentrert til mindre enn et døgn. Storparten falt i løpet av 12 timer. Det kan derfor neppe være tvil om at det hovedsakelig var den kraftige nedbøren som var årsaken til flomtoppen. Det kan herunder nevnes at ved den nærliggende Jostedal nedbørstasjon (på Fåberg) var døgnnedbøren 77,8 mm. Dette er rekord for observasjonsperioden 1895-d.d., og hele 35,9 mm høyere enn den gamle augustrekorden (fra forrige storflom 15. august 1898).

Med hensyn til den benyttede vassføringskurves troverdighet kan nevnes at det ble foretatt en vassføringsmåling dagen etter flomkulminasjonen (16.8.79), på ganske høy vannstand (2,24 m). Målingen falt godt inn på kurven. Forøvrig har Vassdrags- og Havnelaboratoriet senere samme høst beregnet vassføringskurven på grunnlag av modellforsøk. Resultatet ble en kurve praktisk talt identisk med vår egen. Profilforandring p.g.a. storflommen kan en således utelukke.

2032 Kroken

Denne stasjon er beliggende i hovedelva ved Elvekrok, like nedenfor samløpet mellom Nigardselv og hovedelva, ca. 35 km ovenfor utløpet i havet.

Stasjonen er utstyrt med limnigraf, og den registrerer vannstanden i en liten kulp. Observasjonene ble startet i 1949, først ved daglig avlesning på skala, og fra 1963 ved kontinuerlig registrering på limnigraf. Målingene har vært belemret med mange vanskeligheter (frostproblemer, skvalping ved vannstandsskala, skade på stasjonen m.m.). Alt dette har medført tallrike avbrudd i registreringene, og også betydelige usikkerheter i det materiale som forefinnes.

Nedbørfeltet er 356 km^2. Herav er 137 km^2 eller nær 39% dekket av bre.

De siste tre dager før flommen var vannstanden jevnt fallende, og var om morgenen 14. august nådd ned til 2,62 m på referanseskalaen, hvilket tilsvarer en vassføring på ca. 60 m^3/s. Så plutselig, ved 8-9 tiden, begynte vannet å stige. Økningen var meget rask, idet vannstanden ved 18-tiden var nådd opp til nivået 4,70 m. Dette tilsvarer ifølge vassføringskurven et avløp på ca. 220 m^3/s. Fra dette tidspunkt er det brudd i registreringene. Årsaken var at et stort tre, som flomvannet fraktet med seg, stanget hull tvers gjennom veggen i limnigrafhuset og traff wiren som forbinder instrumentet og flottør (se fig. 22).

Vannspeilet fortsatte tydeligvis å stige. Ved inspeksjon av stasjonen to dager etter flomkulminasjonen kunne det fastslås at vannet under flomtoppen hadde stått 90 cm over gulvet i huset. Gulvet var dekket av et flere cm tykt lag finslam. Hele instrumentet hadde vært neddykket og inneholdt også mye slam. Urverket var stanset.

Kulminasjonsvannstanden, som var avmerket tydelig innvendig i huset, ble innmålt til 5,91 m på skalaen.

Da flommen var gått tilbake ble det oppdaget at elveløpet utenfor stasjonen var betydelig endret. Praktisk talt alle løsmasser var spylt vekk, svære kampesteiner medregnet. Vannstanden sank da også senere innpå en halv meter lavere enn før. Dette medførte at også vassføringskurven ble kraftig endret. For å få kjennskap til flomtoppens størrelse ble det foretatt en oppmåling, basert på modellforsøk, av den nye kurve. Arbeidet ble utført av Vassdrags - og Havnelaboratoriet, etter initiativ av Statskraftverkene. Denne kurven gir en maksimalvassføring på svært nær 500 m^3/s under flommen. En forutsetning er det da at profilendringen var fullført innen vannstanden kulminerte.

2236 Myklemyr

Denne stasjon er plassert i et trangt parti av hovedelven (kalt Haukåsgjelet) like nedenfor tettbebyggelsen Myklemyr, ca. 15 km ovenfor utløp i havet. Sideelva Vigdøla kommer inn fra øst et par hundre meter nedenfor stasjonen.

Målestedet, som ble opprettet i 1978, er utstyrt med registrerende instrument.

Fig. 21

Avløpsstasjonen i Nigardsvatn, dagen etter flomkulminasjonen. Vannstanden var sunket nærmere en meter da bildet ble tatt. Nigardsbreen sees i bakgrunnen.

Fig. 22

Kroken avløpsstasjon, to dager etter flommen.
Se treet som har slått hull i veggen.
Drivved ligger bak personen.

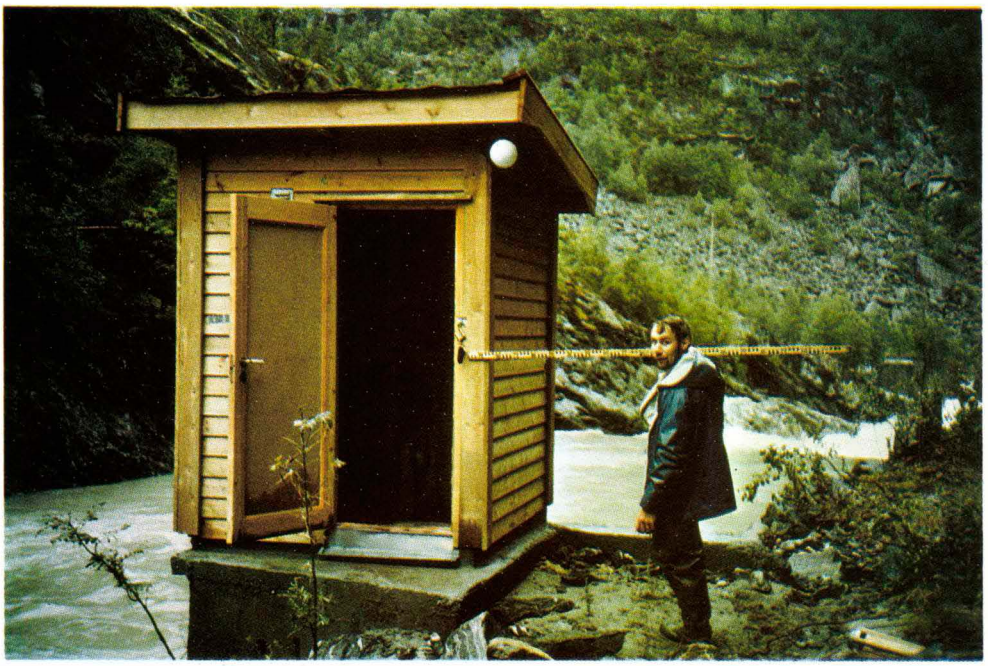


Fig. 23

Myklemyr avløpsstasjon.
Øverst: Elva sett nedover.
Nederst: Til hit steg vannet under flomtoppen.

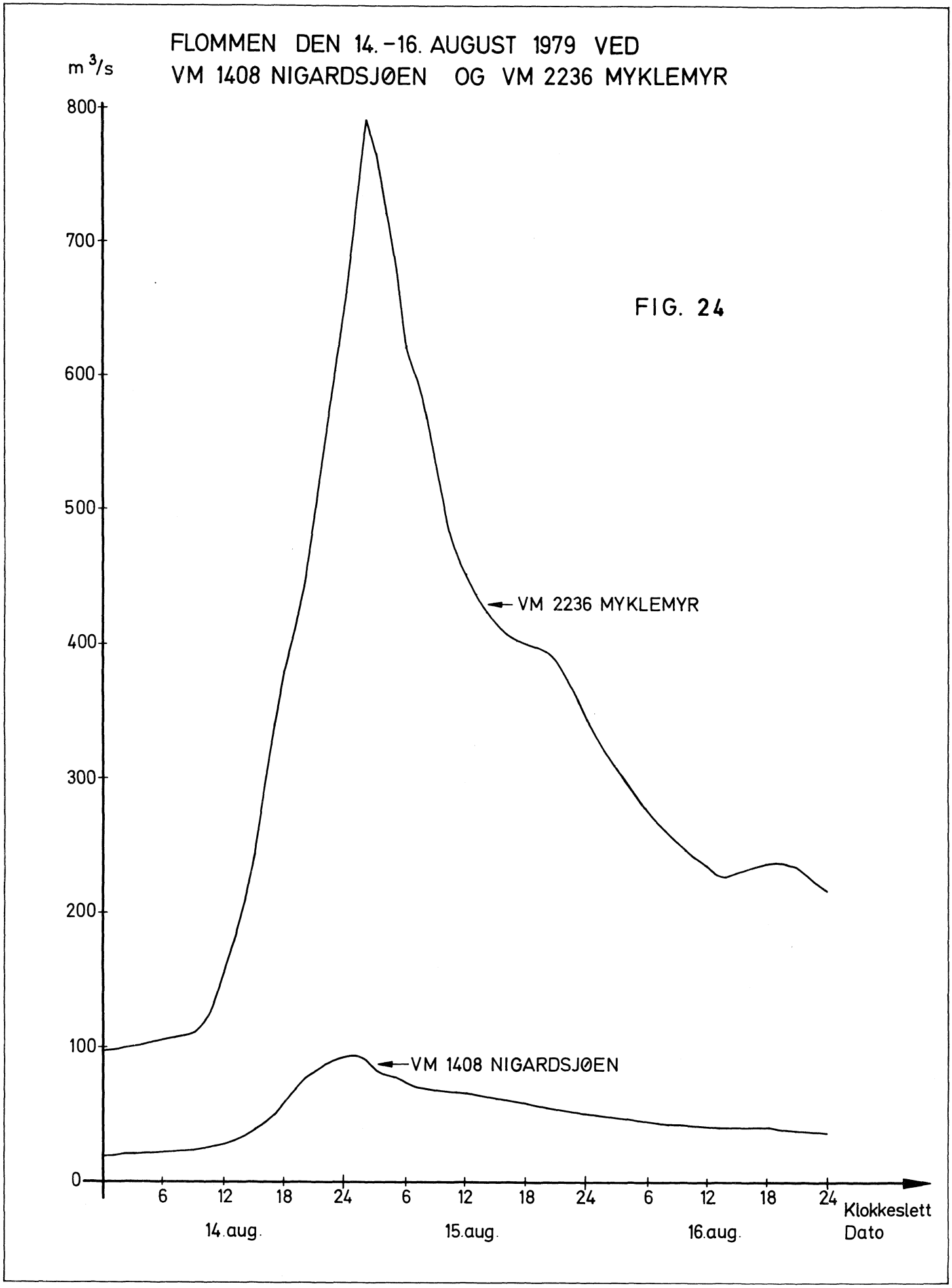
Nebdørfeltet er 573 km^2. Herav er ca. 167 km^2, eller 29%, dekket av bre.

De siste par dager (12.-13. august) før flommen var vannstanden forholdsvis stabil. Vassføringen pendlet omkring 90 m^3/s. Fra midnatt (mellom 13. og 14. aug.), da vannstanden ifølge vanlig døgnvariasjon burde begynne å falle, fortsatte imidlertid stigningen. Denne var forholdsvis beskjeden de første timer, inntil ca. kl. 0900. Vassføringen var da kommet opp i ca. 110 m^3/s. Men fra dette tidspunkt utviklet flommen seg med rivende fart. Dette fremgår av tabell 3, der det er angitt timeverdier for både vannstand og vassføring for perioden 13.-16. august. Som tabellen viser seg steg vannstanden ca. en meter for hver tredje time utover ettermiddagen og kvelden. Litt før klokken 2200 ble stasjonens registreringsevne overskredet, idet instrumentets flottør stoppet mot gulvet i huset. Først da vannet sto 1,16 m opp på veggen kulminerte flommen (se fig. 23). Denne maksimalvannstand, som tilsvarer 8,24 m på referanseskalaen, ble innmålt under inspeksjon to dager senere. Vannlinjen hadde nemlig avtegnet seg tydelig på innvendig vegg. Følgende kuriositet fortjener å bli nevnt:

Det er ovenfor fortalt at registreringen ble brutt litt før kl. 2200, ikke p.g.a. feil ved instrumentet, men fordi flottørsystemet ikke var beregnet på så høy vannstand. Under selve flomkulminasjonen sto imidlertid hele instrumentet under vann. Ikke desto mindre fortsatte dette å funksjonere. Da vannstanden ved 6-tiden om morgenen var sunket til 6,89 m trådte flottøren igjen i funksjon og instrumentet ga fra dette tidspunkt igjen korrekte registreringer!

Som det fremgår er det en periode på åtte timer der vi ikke har nøyaktig kjennskap til flommens forløp. Da kulminasjonsvannstanden er kjent, har vi imidlertid et godt grunnlag til å kunne bedømme hvordan vannstanden har variert også i dette tidsrom. Tabell 3 viser hvilke vannstandsverdier vi har valgt å anvende. Som det vil sees forutsetter vi at flommen kulminerte ca. kl. 0200.

Vassføringens variasjon i dagene 14.-16. august er også fremstilt grafisk (se fig. 24). Til sammenligning er vassføringen ut av Nigardsjøen inntegnet på samme figur.


FLOMMEN DEN 14.-16. AUGUST 1979 VED
VM 1408 NIGARDSJØEN OG VM 2236 MYKLEMYR
m³/s
800
700
600
500
400
300
200
100
0
FIG. 24
VM 2236 MYKLEMYR
VM 1408 NIGARDSJØEN
6
12
18
24
6
12
18
24
6
12
18
24
Klokkeslett
14.aug.
15.aug.
16.aug.
Dato

Da stasjonen hadde vært i drift i bare ett år, var det utført få målinger for fastleggelse av vassføringskurvens forløp. Høyeste målte vassføring var ca. 90 m^3/s. For å få sikrere holdepunkt for kurvens øvre del (flomdelen) besørget Statskraftverkene også her modellforsøk i Vassdrags- og Havnelaboratoriets regi. Imidlertid viste det seg ganske fort et nytt problem, nemlig at elveprofilet ved målestasjonen var blitt ganske sterkt endret under flommen. Store mengder løsmasser, iberegnet store kampesteiner, var blitt fraktet nedover elva. Vintervannstanden etter flommen viste seg senere å være ca. en meter lavere enn tidligere. Den vassføringskurve modellforsøkene ga måtte således bli ganske forskjellig fra kurven basert på målinger før flommen.

Ved rekonstruksjon av vassføringens forløp under flommen er en således henvist til å basere seg på følgende fremgangsmåte:

a) I flommens første fase benyttes vassføringskurven gjeldende før profilforandringen (NVE's kurve)
b) I flommens sluttfase benyttes vassføringskurven gjeldende etter profilforandringen (VHL's kurve)
c) Det antas et tidspunkt, eller et kortere tidsrom, under flommen, hvorunder profilforandringen antas å finne sted.

Som nevnt er NVE's kurve noe usikker på flomdelen, da den kun bygger på målinger mindre enn 90 m^3/s. Imidlertid synes flomverdiene å være rimelige, sett på bakgrunn av VHL's kurve.

Under rekonstruksjon av vassføringsforløpet har vi forutsatt at endringen av elveløpet er skjedd etter flomkulminasjonen, idet det er antatt en jevn overgang fra NVE's til VHL's vassføringskurve i tidsrommet fra kl. 0300 til kl. 0800 den 15. august. Legges VHL's kurve til grunn for kulminasjonsvannstanden får en nemlig en urimelig høy verdi for maksimalvassføringen, sammenlignet med målestasjonene Nigardsjøen og Kroken. En sådan forutsetning vil imidlertid nødvendigvis måtte medføre en viss usikkerhet i de beregnede flomvassføringer.

Som tabellen viser er vassføringen under flomkulminasjonen funnet å være tett oppunder 800 m^3/s.

TABELL 3

2236 Myklemyr

Avløp under flommen i august 1979

DATO	KLOKKESLETT	VANNSTAND	AVLØP m^3/s	MIDLERE DØGNAVLØP m^3/s
	0	316	95	
	1	315	94	
	2	313	93	
	3	312	92	
	4	310	91	
	5	308	89	
	6	307	88	
	7	305	87	
	8	303	86	
	9	302	85	
	10	301	84	
	11	301	84	
13.8.79	12	301	84	90
	13	302	85	
	14	303	86	
	15	304	86	
	16	305	87	
	17	306	88	
	18	308	89	
	19	310	91	
	20	313	93	
	21	316	95	
	22	320	98	
	23	321	98	
	24	321	98	
	1	322	99	
	2	323	100	
	3	325	101	
	4	327	103	
	5	330	105	
	6	332	107	
	7	334	108	
	8	337	110	
	9	340	113	
	10	348	119	
	11	366	134	
14.8.79	12	393	158	246
	13	417	180	
	14	446	210	
	15	478	245	
	16	520	295	
	17	556	341	
	18	586	382	
	19	606	411	
	20	630	447	
	21	664	500	
	22	696	553	
	23	726	605	
	24	757	661	

DATO	KLOKKESLETT	VANNSTAND	AVLØP m^3/s	MIDLERE DØGNAVLØP m^3/s
	1	790	723	
	2	824	790	
	3	812	766	
	4	772	722	
	5	731	678	
	6	686	622	
	7	656	597	
	8	622	569	
	9	596	531	
	10	568	491	
	11	550	467	
15.8.79	12	540	453	513
	13	528	437	
	14	517	424	
	15	510	415	
	16	504	407	
	17	501	403	
	18	498	400	
	19	496	397	
	20	493	393	
	21	487	386	
	22	478	374	
	23	466	359	
	24	454	344	
	1	445	333	
	2	435	321	
	3	426	311	
	4	415	299	
	5	406	289	
	6	397	278	
	7	390	270	
	8	383	262	
	9	377	256	
	10	370	248	
	11	365	242	
16.8.79	12	359	236	257
	13	353	229	
	14	351	227	
	15	354	230	
	16	356	233	
	17	358	235	
	18	360	237	
	19	361	238	
	20	360	237	
	21	358	235	
	22	353	229	
	23	347	223	
	24	342	217	

For å gi et bilde av hvilken svær vannstandsstigning det her dreide seg om kan nevnes at vanlig vintervannstand ligger ca. 8,5 m under det nivå som flommen nådde opp til!

Også for denne målestasjon har Brekontoret foretatt en beregning av den flomandel som skyldes breens smeltevann. For døgnene 14. og 15. august var totalavløpet ca. 66 mill.m^3. Herav kan ca. 35% tilskrives breens smeltevann. Det resterende flomvolum, som må skyldes nedbøren, gir noe over 70 mm jevnt fordelt over nedbørfeltet. Da smeltevannet som nevnt var betydelig jevnere fordelt over de to døgn enn nedbøren var, kan det ikke herske tvil om at det var det sterke regnet som var hovedårsaken til flomtoppen også på dette sted.

Tunsbergdalsvatn (Leirdøla kraftverk)

Som kjent er hele Jostedalsvassdraget uregulert, bortsett fra sideelven Leirdøla. Her finnes ett magasin, Tunsbergdalsvatn, som samtidig er inntak for kraftverket. Verket er beliggende ved Jostedøla, like ovenfor gården Stegegjerdet.

I tillegg til Tunsbergdalsvatns nedbørfelt (137 km^2) blir øvre del av sideelva Fonndølas felt (17,4 km^2) tatt inn på driftstunnelen. Magasinets totale tilsigsfelt er således ca. 154 km^2. Herav er 60 km^2 eller 39% bredekt.

Magasinet var ikke fullt under flommen. Tilsiget kunne derfor fanges opp. Ved å avlese vannstandsøkningen i magasinet tilstrekkelig hyppig hadde en således mulighet til å kunne beregne tilsigsflommens forløp. Avlesninger ble da også foretatt, men med betydelig lengre intervall enn ønskelig kunne være. I den mest aktuelle flomperiode finnes observasjoner ved følgende tidspunkter:

14.8 : kl 0900 og 2300
15.8 : kl 0945 og 1400

Innenfor hver av disse perioder kan totaltilsiget beregnes, ved å summere magasinøkningen og forbruket i kraftverket. Imidlertid må en regne med en betydelig variasjon i tilsiget innenfor hvert av de nevnte intervall.

Til hjelp ved denne fordeling har vi benyttet observasjonene ved målestasjonen i Nigardsjøen, idet tilsiget innen hvert intervall er fordelt i samme forhold som ved denne stasjon. Resultatet er fremstilt i tabell 4, der det beregnede tilsig til magasinet er angitt på timebasis for dagene 13.8 - 16.8.

P.g.a. beregningsmåten vil tilsigene enkelte steder få en noe ujevn overgang fra et intervall til et annet. Det er ikke gjort noe forsøk på å jevne ut dette.

Som tabellen viser er maksimaltilsiget beregnet til 173 m^3/s eller ca. 1120 l/skm^2 hele nedbørfeltet sett under ett.

Totaltilsiget for 14. og 15. august er beregnet til 15,5 mill.m^3. Noe under halvparten av dette skyldes bresmelting (Brekontorets beregninger). Fordeles resten av tilsiget på totalfeltet gir dette en middelnedbør på 50-55 mm.

TABELL 4

Tunsbergdalsvatn

Beregnet tilsig (naturlig + overført) under flommen i august 1979

DATO	KLOKKESLETT	BEREGNET TILSIG m^3/s	MIDLERE DØGNVERDIER m^3/s
	0	30,5	
	1	29,9	
	2	29,3	
	3	28,7	
	4	28,1	
	5	27,7	
	6	28,1	
	7	29,0	
	8	29,5	
	9	30,6	
	10	30,6	
	11	30,6	
13.8.79	12	30,6	30,9
	13	30,6	
	14	31,7	
	15	32,1	
	16	32,1	
	17	32,6	
	18	32,6	
	19	34,0	
	20	33,7	
	21	32,6	
	22	32,6	
	23	32,6	
	24	32,6	
	1	33,7	
	2	34,3	
	3	34,3	
	4	35,0	
	5	35,0	
	6	35,6	
	7	44,6	
	8	57,5	
	9	57,7	
	10	58,6	
	11	59,9	
14.8.79	12	63,5	87,3
	13	74,3	
	14	84,6	
	15	96,3	
	16	108,4	
	17	129,3	
	18	151,2	
	19	151,2	
	20	163,0	
	21	170,5	
	22	173,0	
	23	157,4	
	24	139,9	

DATO	KLOKKESLETT	BEREGNET TILSIG m^3/s	MIDLERE DØGNVERDIER m^3/s
	1	135,4	
	2	121,3	
	3	107,8	
	4	108,0	
	5	104,6	
	6	100,4	
	7	98,2	
	8	99,0	
	9	99,0	
	10	89,6	
	11	87,0	
15.8.79	12	86,1	92,0
	13	85,2	
	14	85,5	
	15	86,6	
	16	83,7	
	17	80,3	
	18	77,7	
	19	76,0	
	20	75,3	
	21	73,6	
	22	71,8	
	23	70,1	
	24	69,4	
	1	68,7	
	2	66,3	
	3	65,4	
	4	64,7	
	5	62,2	
	6	60,7	
	7	59,9	
	8	61,1	
	9	61,1	
	10	59,5	
	11	62,3	
16.8.79	12	65,2	60,4
	13	63,4	
	14	63,6	
	15	63,6	
	16	61,7	
	17	61,9	
	18	61,9	
	19	57,0	
	20	53,3	
	21	51,6	
	22	49,3	
	23	47,9	
	24	47,4	

Flomforløpet i nabofeltene til Jostedal

Som nevnt var det store lokale variasjoner i nedbørmengdene. Det var breen og de nærmeste områder som var mest utsatt, spesielt de nordlige og vestlige områder av Jostedalens nedbørfelt.

I det følgende skal meget kort nevnes hvorledes flommen artet seg i enkelte av Jostedalens nabofelter (se oversiktskart, fig. 25).

Årøyelv

Fastboende ved indre ende av Veitestrandsvatn forteller at elva fra breen vokste unormalt allerede fra morgenen av den 14. august. Vassføringen kulminerte ved midnattstider. Gamle folk kan aldri huske å ha sett elva så stor.

NVE observerer vannstanden i Veitestrandsvatn (VM nr. 613). Kulminasjonsvannstanden (registrert på flomrør) var 3,81 m. Dette tilsvarer omlag en årlig middelflom. Den store, men kortvarige, tilsigsflommen ble således sterkt dempet i denne rommelige sjøen.

Sogndalselv

Her har vi vannstandsobservasjoner i Sogndalsvatn (VM nr 1389).

Kulminasjonsvannstanden ble, etter tydelige flommerker, nivellert til ca. 2,02m på VM-skalaen. Dette tilsvarer en avløpsflom langt mindre enn årlig middelflom.

Breimselv

Vannstandsobservasjoner foretas daglig like nedenfor Bergheimsvatn (VM nr. 2118). 15. august ble det avlest en vannstand på 2,85 m, hvilket tilsvarer en vassføring på 197 m^3/s (noe usikker kurve). Dette er litt over årlig middelflom, men langt mindre enn høyeste observerte i den korte periode stasjonen har vært i drift (fra 1970).

Oldeelv

Vannstandsobservasjoner blir foretatt daglig i det lille vannet Floen (VM nr. 621) nedenfor Oldevatn. Her ble vannstanden avlest til 2,12 m

FIG. 25

AVLÖPSSTASJONER OG NEDBÖRFELTER
OMKRING JOSTEDALSBREEN

den 16. august (2,06 m dagen før). Dette tilsvarer et avløp på ca. 80 m^3/s, hvilket er svært nær årlig middelflom i de 75 år målingene har pågått.

Loelv

Her foretas daglige vannstandsobservasjoner i Lovatn (VM nr. 622). Også her var vannstanden høyere den 16. august (2,24 m) enn dagen før (2,13 m). Førstnevnte vannstand tilsvarer en vassføring ut av Lovatn på ca. 81 m^3/s. Dette er såvidt i underkant av årlig middelflom i de 78 år vi har målinger fra.

Sunndøla (bielv til Strynselv)

Her har vi kontinuerlig registrering av vannstanden (VM nr. 1989). Flomkulminasjonen inntraff 15. august ca. kl. 0100. Høyeste registrerte vannstand (2,17 m) tilsvarer en flom på ca. 32 m^3/s, mens midlere døgnvassføring 15. august var ca. 23 m^3/s. Denne flommen tilsvarer trolig omtrent årlig middelflom (kort observasjonsperiode).

Framrusta (bielv til Gudbrandsdalslågen)

Rauddalsvatn er regulert, men på grunnlag av magasinobservasjoner kan tilsigsverdier beregnes (VM nr. 1071).

Maksimalt døgntilsig under flommen er funnet til å være ca. 72 m^3/s. Dette er en ganske høy verdi, idet årlig middelflom (døgntilsig) er beregnet til 48 m^3/s for den 30-årsperioden vi har observasjoner fra. Høyeste målte tilsigsflom (4. juli 1958) er 76 m^3/s.

Åstra (bielv til Gudbrandsdalslågen)

Her har vi kontinuerlig registrering av vannstanden i Liavatn (VM nr. 1476).

Flomkulminasjonen inntraff 15. august ved 6-8 tiden om morgenen. Maksimalvannstanden (2,31 m) tilsvarer ifølge vassføringskurven et avløp på 206 m^3/s. Middelavløpet samme dag var ca. 180 m^3/s. Dette er nesten det dobbelte av årlig middelflom (94 m^3/s) i den periode målingene har pågått (1965-79) og også langt over nest høyeste flom i samme tidsrom (123 m^3/s).

Mørkridselv

Her har vi kontinuerlig registrering av vannstanden (limnigraf) ved Gilja bru (VM nr. 1404), ca. 9 km ovenfor elvas utløp i fjorden.

Flomkulminasjonen inntraff mellom kl. 00 og 01 den 15. august. Maksimalvannstanden (2,59 m) tilsvarer ifølge vassføringskurven et avløp på 209 m^3/s. Middelvassføringen samme dag var ca. 134 m^3/s. Sistnevnte er godt over årlig middelflom (116 m^3/s) for perioden 1963-76, men langt lavere enn største observerte døgnvassføring (212 m^3/s den 8. juli 1973).

Sammendrag for nabovassdragene

Som det fremgår av foranstående var det i katastrofedøgnet betydelige flommer i de fleste vassdrag omkring breen, om enn ikke i samme grad som i Jostedøla. Flommen var klart større i elvene på sør-østsiden av breen (Framsruta, Åstra, Mørkridselv, Årøyelv) enn på dens motsatte side (Breimselv, Oldeelv, Loelv, Sunndøla). Flommen var meget kortvarig. I vassdrag med sjøareal av betydning ble derfor tilsigsflommen sterkt dempet, og avløpsflommen nedenfor sjøene ble moderat.

Isohydater over maksimalavløp og midlere 3-døgnsavløp

Ved hjelp av observasjonene ved våre nedbør- og avløpsstasjoner har vi gjort forsøk på å trekke opp et isohydatkart som viser spesifikt avløp (l/skm^2) under flomkulminasjonen. Resultatet er vist i fig. 26.

Naturligvis vil et sådant kart være beheftet med en viss usikkerhet. Ikke desto mindre gir det et godt bilde av hvor voldsomme lokale variasjoner denne flommen hadde.

Vi har likeledes laget et tilsvarende isohydatkart over middelavløpet for 3-døgnsperioden 14. - 16. august, se fig. 27. De lokale variasjoner fremtrer også her tydelig.

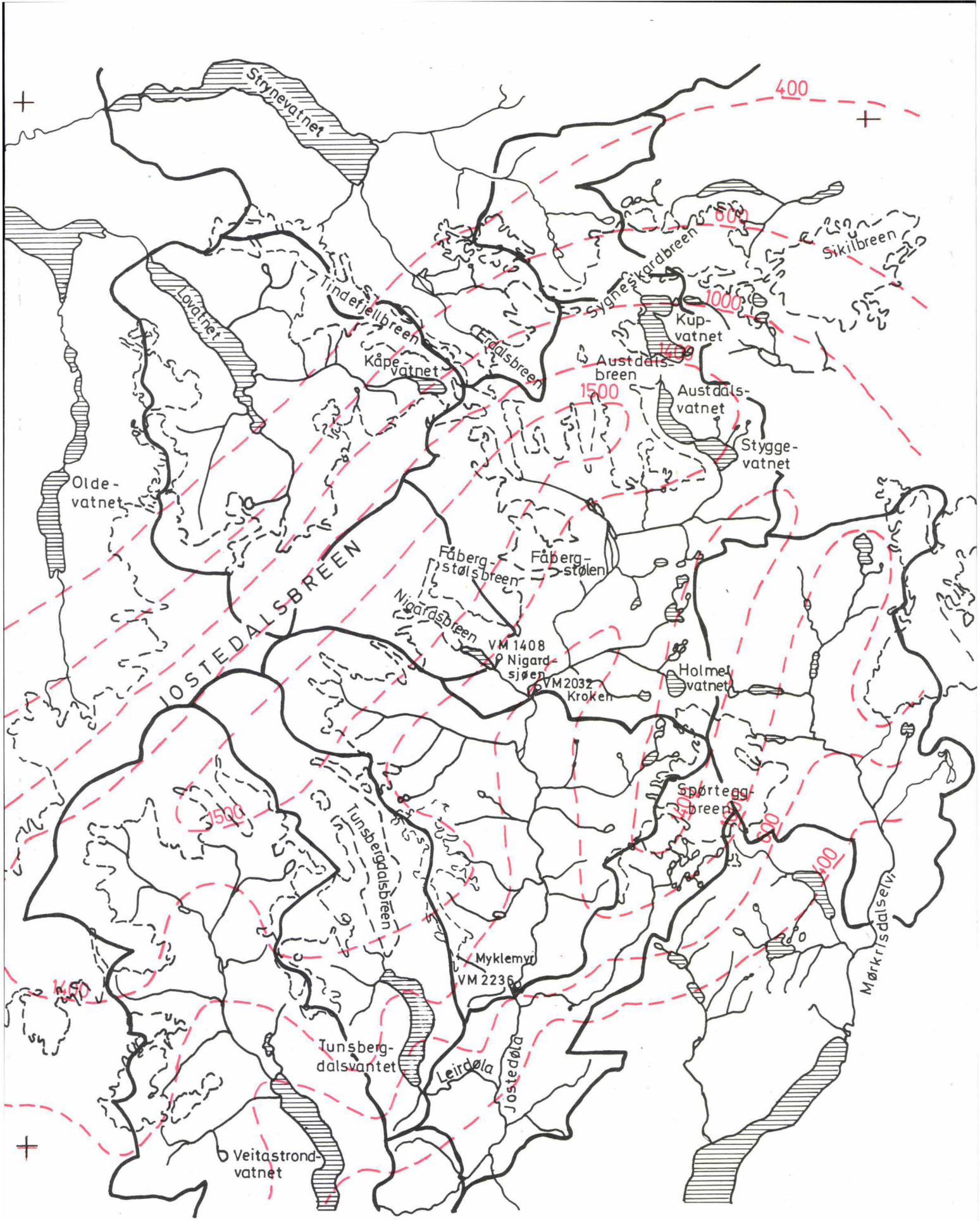


Fig. 26

FLOMMEN I JOSTEDAL 14.–15. AUGUST 1979
MAKS. AVLØP I L/S KM^2

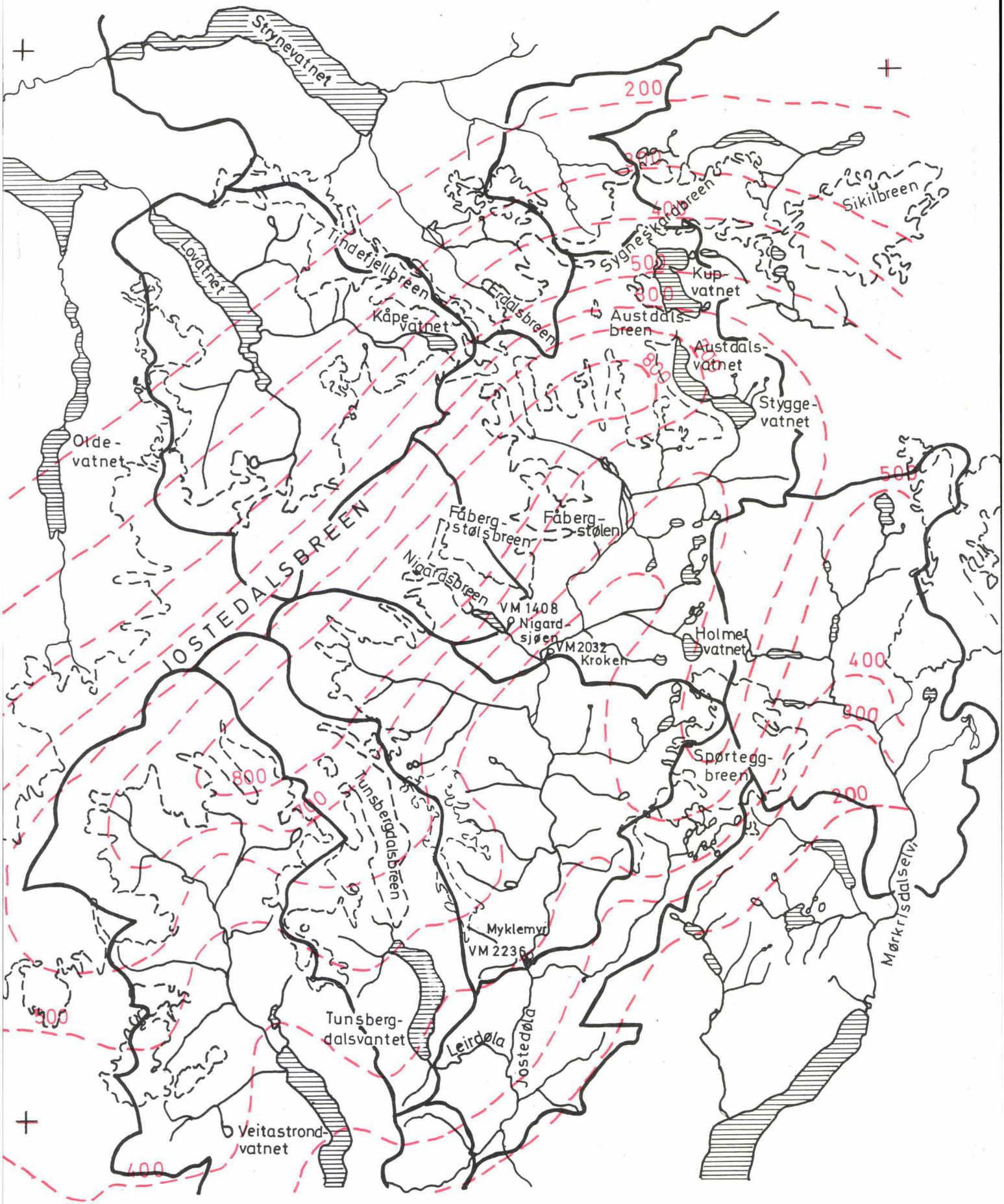


Fig. 27

FLOMMEN I JOSTEDAL 14.–15. AUGUST 1979.
MIDDELAVLØP I L/S KM^2 FOR PERIODEN
14.8. KL.00 TIL 16.8.KL. 24

HVOR SJELDEN VAR 1979-FLOMMEN?

At 1979-flommen i Jostedal var stor, hersker det ingen tvil om. Det er den største flom vi har kjennskap til i dette dalføre. Men hvor sjelden var den egentlig?

Ut fra en lang observasjonsrekke lar det seg gjøre , på statistisk vei, å beregne hvor ofte en bestemt begivenhet kan ventes å inntreffe. Eller sagt på en annen måte: Dersom en gjennom mange år har registrert størrelsen av flommene på et bestemt sted i et vassdrag, kan en teoretisk beregne hvor mange år det gjennomsnittlig kan ventes å gå mellom hver gang en flom av en bestemt størrelse vil opptre. Da en her har med naturens luner å gjøre er beregningen naturligvis usikker, og desto mer usikker jo kortere observasjonsperiode en har å bygge på.

Det er nettopp sistnevnte forhold som gjør en såkalt frekvensanalyse av Jostedalflommen vanskelig å gjennomføre. Avløpsstasjonen ved Myklemyr ble nemlig bygget året før flommen. Ved Kroken har en riktignok ganske mange års observasjoner, men disse er av mindre god kvalitet. Det beste materialet som forefinnes er uten tvil dataene fra Nigardsjøen (VM nr. 1408). Her har vi godt brukbare registreringer siden 1962.

Ut fra det foreliggende materiale har Statskraftverkene gjort en analyse for å bestemme de forskjellige flomstørrelsers gjentaksintervall. På bakgrunn av de resultater som her fremkommer synes det rimelig å anta at augustflommen 1979, var såvidt sjelden som en 100-årsflom for de nordlige og nord-vestlige deler av Jostedølas nedbørfelt. For de aller mest utsatte områder (Fåberg-Nigardsjøen) var flommen trolig enda mer ekstrem. Gjentaksintervallet kan her anslås til opp mot 200 år.

Etterhvert som en kommer lenger nedover i hovedelva blir 1979-flommen mindre sjelden, og gjentaksintervallet må nok antas å ligge godt under 100 år. Dette skyldes hovedsakelig at nedbøren var sterkest i områdene på dalførets vestside, slik at bielvene østfra ga forholdsvis beskjedne bidrag til flommen.