NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN
VASSDRAGSDIREKTORATET
HYDROLOGISK AVDELING

FLOMBEREGNING I GAUSVIKVASSDRAGET

OPPDRAGSRAPPORT
8 - 85

NORGES
VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
BIBLIOTEK

OPPDRAGSRAPPORT 8-85

Rapportens tittel:	Dato: 24.4.1985
FLOMBEREGNING I GAUSVIKVASSDRAGET	Rapporten er: Åpen
	Opplag: 50

Saksbehandler/Forfatter:	Ansvarlig:
Lars-Evan Pettersson Kontoret for overflatehydrologi	E. Skofteland

Oppdragsgiver:
INGENIØR A.B. BERDAL A/S

Konklusjon:

Flomberegning er utført for dammene Gausvikvassdraget på Hinnøya i Troms etter bestemmelsene i "Forskrifter for dammer". Beregningen baseres i hovedsak på flomfrekvensanalyse av hydrologiske observasjoner i vassdraget og på verdier for ekstrem nedbør, beregnet av Det Norske Meteorologiske Institutt.

Flomberegningen ga følgende resultat:

	Storvatn	Øvrefoss	Haukebøvatn	Nedrefoss
Dim. avløpsflom (m^3/s)	39	40	43	46
Flomstigning (m)	0.77	1.08	0.80	1.27
Påregnelig maks. avløpsflom (m^3/s)	78	80	88	93
Flomstigning (m)	1.22	1.60	1.17	1.66

Flomstigningen refererer seg til vannstand over laveste del av overløpet. Manøvrerbare flomavledningsorganer er forutsatt stengt.

ISBN 82-554-0416-3

FORORD

"Forskrifter for dammer" ble fastsatt ved kongelig resolusjon av 14. november 1980 og gjort gjeldende fra 1. januar 1981. Kapittel 7 i forskriftene beskriver de flomberegninger som skal utføres i forbindelse med dammer. Det er Hydrologisk avdeling som utfører de fleste slike flomberegninger. Hydrologisk avdeling vil også kontrollere og godkjenne flomberegninger som er utført av andre.

Foreliggende rapport beskriver fremgangsmåten og gir resultatene av en flomberegning bestilt av Ingeniør A.B. Berdal A/S for dammene i Gausvikvassdraget på Hinnøya i Troms.

Oslo, april 1985

Bo Wingård

INNHOLD

		Side
1.	INNLEDNING	3
2.	FLOMFREKVENSANALYSER	4
3.	BEREGNING VED HYDROLOGISK MODELL	10
4.	DIMENSJONERENDE TILLØPSFLOM	10
5.	PÅREGNELIG MAKSIMAL TILLØPSFLOM	11
6.	MAGASIN OG AVLØPSKURVER	12
7.	DIMENSJONERENDE AVLØPSFLOM	12
8.	PÅREGNELIG MAKSIMAL AVLØPSFLOM	15
9.	LITTERATUR	18

1. INNLEDNING

I forbindelse med rehabilitering av reguleringsanleggene i Gausvikvassdraget på Hinnøya i Troms er det foretatt flomberegning etter bestemmelsene i "Forskrifter for dammer". Reguleringsanleggene er dam Storvatn, inntaksdam Øvrefoss, dam Haukebøvatn og inntaksdam Nedrefoss. Dimensjonerende avløpsflom og påregnelig maksimal avløpsflom med tilhørende vannstander er beregnet for disse dammer.

Gausvikvassdraget er drøyt 60 km^2 stort og det er regulert for kraftforsyningsformål. Det øverste feltet, nedslagsfeltet til Storvatnmagasinet, er 52.4 km^2 mens lokalfeltene til de tre nedenforliggende dammene er små, mellom 1.5 og 4.2 km^2. Hydrologiske observasjoner ble satt igang i vassdraget i 1923 samtidig med at Storvatn ble regulert. Ved stasjon 749 observeres vannstanden i Storvatn ca. hver 4. dag, i perioder hyppigere. Ved stasjon 750 registreres avløpet nedenfor dammen hver dag.

Flomberegningen baseres på frekvensanalyser på observerte flommer i vassdraget og på ekstreme nedbørverdier, beregnet av Det Norske Meteorologiske Institutt. Delberegningene kontrolleres ved sammenligning med data fra nærliggende avløpsstasjoner, og ved sammenligning med data beregnet ved bruk av en hydrologisk modell.

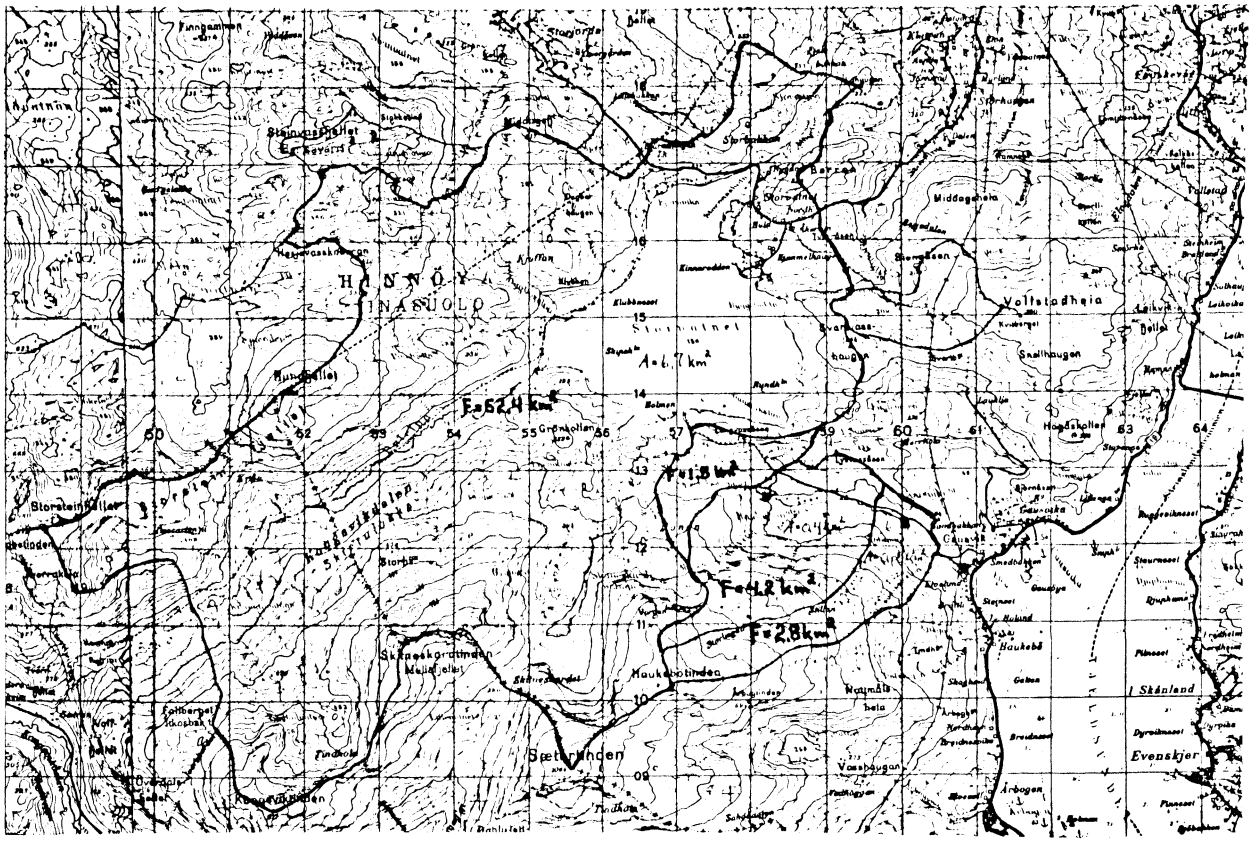


Fig. 1 Kart over Gausvikvassdraget.

Det Norske Meteorologiske Institutt oppgir følgende nedbørverdier som representative for Gausvikvassdraget:

Normal årsnedbør: PN ≈ 1600 mm
M5 (24 timer)/PN ≈5.5% M5 (24 timer) ≈ 88 mm
Arealreduserte påregnelige n-timers nedbørverdier:

Antall timer (n)	12	24	48	72
M1000 (mm)	140	185	247	286
PMP (mm)	214	285	383	437

2. FLOMFREKVENSANALYSER

Store flommer i området kan stort sett komme når som helst under året og ved flomfrekvensanalysen er det valgt å studere høyeste flom hvert år, med sesonginndelingen 1.9-31.8. Resultatet av flomfrekvensanalyser vises i tabell 1. Tabell 2 gir en oversikt over avløpsstasjoner med enkelte feltparametrer.

	Antall obs.år	QM (m^3/s)	QM (l/skm^2)	Q1000/QM
750 (tilløp)	55	19.4	370	2.6
751	67	24.3	833	2.1
814	30	69.5	386	2.0
872 (tilløp)	52	44.6	407	2.7
1012	45	22.6	250	2.2
1176	30	8.4	459	2.4 (2.8)

Tabell 1. Beregnet middelflom, QM, og forholdstall Q1000/QM for årsflommer med varighet 1 døgn.

	Feltareal (km^2)	Normalavløp (l/skm^2)	Sjøareal (%)
750 Storvatn ndf.			
(tilløp)	52.4	45.7	1.3
(avløp)	52.4	45.7	14.0
751 Sneisvatn	29.2	93.5	7.4
814 Mevatn	180	61.7	6.6
872 Skodbergvatn (tilløp)	109.5	53.0	2.0
1012 Melkedal	90.5	46.0	
1176 Langvatn	18.3	67.6	7.2

Tabell 2. Avløpsstasjoner i området. Beliggenhet fremgår av kartet i figur 2.

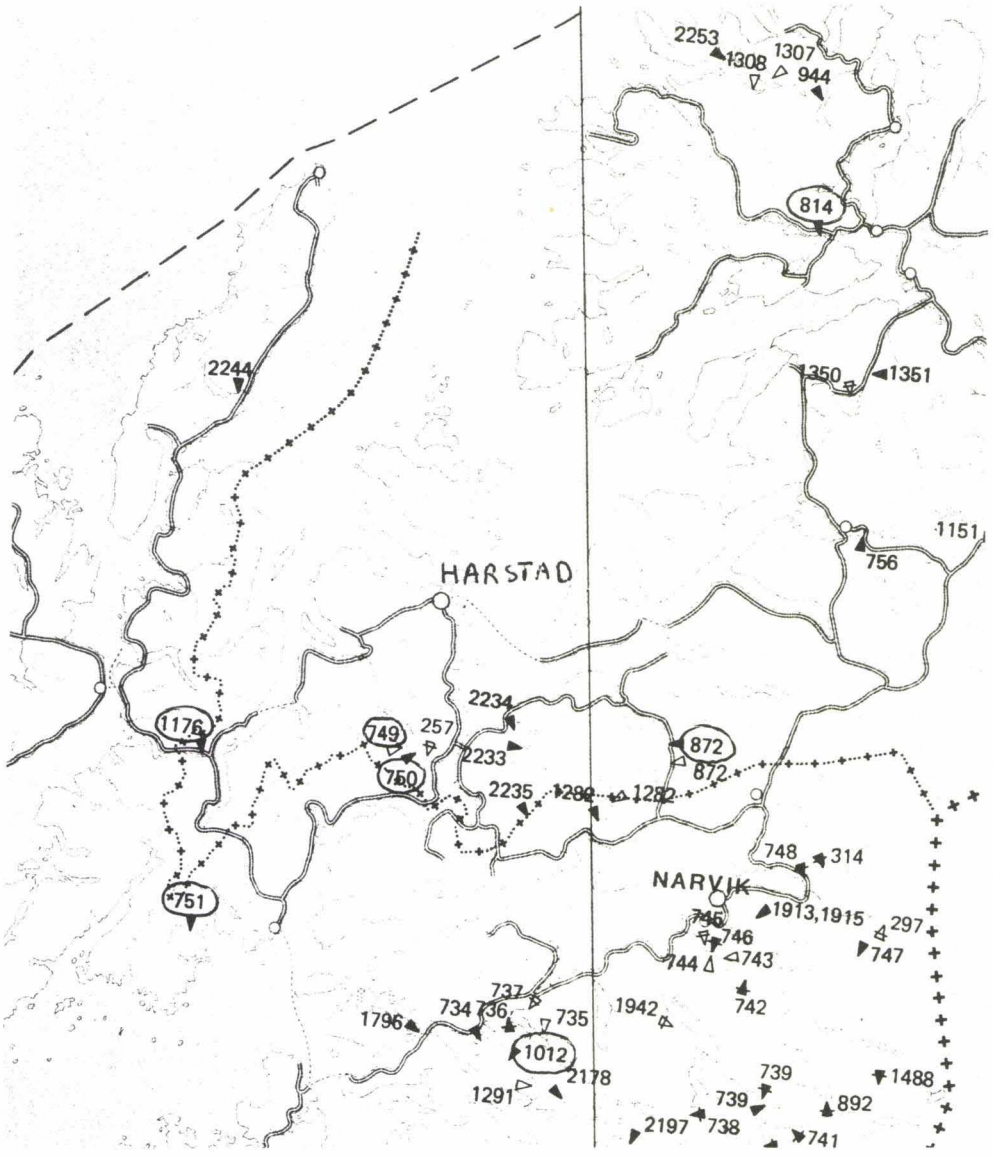
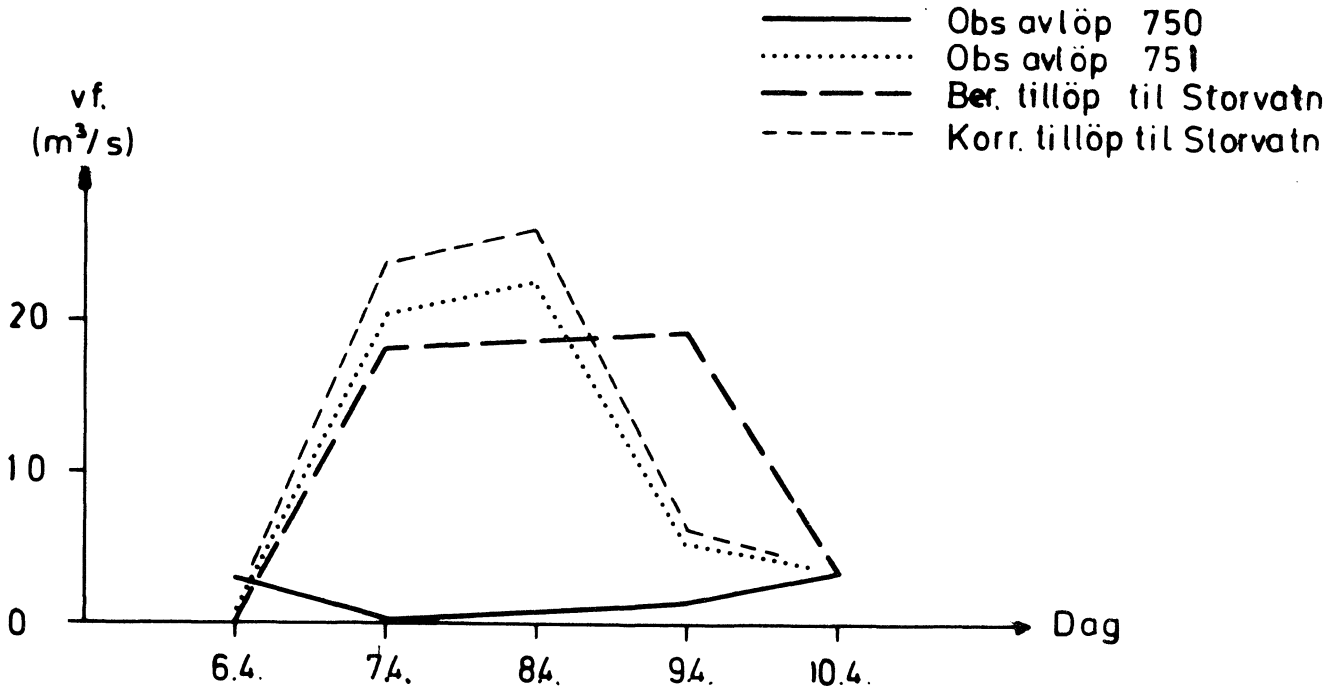


Fig. 2 Hydrologiske målestasjoner i området.

Flomfrekvensanalysene for 750 Storvatn og 872 Skodbergvatn er utført på tilløpsdata. Disse er beregnet ved å korrigere observert avløp med volumforandring i det ovenforliggende vatnet/magasinet. I Storvatn er imidlertid magasinvannstanden avlest kanskje bare hver 4. dag, hvilket medfører en stor grad av usikkerhet. Tilløpsflommene blir stort sett underestimert da dataprogrammet, som beregner tilløpet, antar en jevn vannstandsforandring mellom to vannstandsobservasjoner. I Storvatn, hvor flommene stort sett magasineres i vatnet og avløpet nedenfor er lite, blir de beregnede flommene utflatet. Tilløpsflommene er derfor korrigert ved at flomvolumet, d.v.s. magasinvolumets forandring mellom to vannstandsobservasjoner og observert avløp i samme periode, antas å være fordelt i tidsrommet på samme måte som flomvolumet ved den nærliggende stasjonen 751 Sneisvatn. Se figur 3.



Figur 3. Korreksjon av tilløpsberegning for Storvatn. Magasinvannstanden steg 69 cm fra 6.4 til 9.4.1960.

Denne korreksjon av flommene antas gi et bedre bilde av flomforløpene enn den direkte tilløpsberegningen. Tabell 3 på motstående side gir en oversikt over korrigerte tilløpsflommer og figurene 4-6 viser plottingen av flomfrekvensanalysene.

Resultatet av flomfrekvensanalyse på korrigerte data vises i tabell 4.

	Varighet (døgn)	Antall obs.år	QM (m^3/s)	QM (l/skm^2)	Q1000/QM
750 korrig. tilløp	1	58	26.0	496	2.1-2.2
" "	2	58	21.4	409	2.1-2.2
" "	3	59	18.1	346	2.1

Tabell 4. Beregnet middel, QM, og forholdstall Q1000/QM for korrigerte tilløpsflommer ved Storvatn.

SORTERT ÅR	VERDI
1979	9.730
1935	11.070
1926	12.900
1968	14.370
1944	15.040
1930	16.530
1934	17.540
1971	17.670
1957	17.690
1925	18.720
1937	19.020
1965	19.220
1960	19.610
1976	19.830
1939	19.830
1949	20.370
1929	20.640
1964	21.160
1958	21.370
1982	22.920
1966	22.990
1938	23.620
1980	23.930
1981	24.270
1955	24.360
1975	24.750
1931	25.220
1952	25.380
1928	25.400
1961	25.480
1956	25.510
1962	25.530
1954	25.690
1959	26.990
1927	27.000
1973	27.440
1947	27.810
1940	27.980
1953	28.680
1945	29.130
1943	29.630
1948	29.960
1932	30.210
1936	30.460
1933	30.540
1970	31.040
1942	32.060
1946	33.780
1923	33.940
1969	34.010
1967	34.440
1924	34.940
1941	35.210
1963	38.340
1978	41.690
1977	42.990
1972	44.380
1974	45.840

1 døgn

SORTERT ÅR	VERDI
1935	8.000
1979	9.590
1971	11.790
1976	12.190
1944	12.340
1968	13.130
1934	13.430
1955	14.470
1930	16.000
1929	16.480
1947	16.500
1966	16.680
1965	16.880
1976	17.180
1937	17.180
1957	17.330
1949	17.550
1981	17.930
1958	18.100
1939	18.130
1925	18.330
1960	18.430
1961	18.490
1954	18.940
1959	18.940
1956	18.950
1982	19.010
1927	19.450
1964	19.860
1931	19.940
1943	20.390
1962	20.560
1953	20.690
1938	21.670
1980	21.760
1928	21.930
1973	22.270
1970	22.730
1946	22.870
1952	23.040
1942	23.210
1975	24.190
1940	24.360
1945	24.640
1924	27.780
1948	28.020
1969	28.490
1932	28.490
1933	28.990
1963	29.010
1941	29.680
1936	30.460
1967	30.520
1972	31.720
1974	33.380
1923	33.560
1977	34.970
1978	41.690

2 døgn

SORTERT ÅR	VERDI
1935	6.180
1979	9.090
1971	9.090
1944	10.370
1955	11.110
1926	11.730
1934	12.050
1947	12.270
1966	12.490
1968	13.030
1949	13.190
1976	14.390
1937	14.420
1929	14.470
1981	14.870
1961	14.900
1983	14.900
1930	15.590
1954	15.660
1965	15.670
1959	15.850
1958	16.180
1943	16.190
1956	16.380
1975	16.750
1957	17.080
1939	17.130
1953	17.390
1931	17.530
1982	17.590
1960	17.740
1928	17.800
1925	17.940
1973	18.090
1970	18.280
1946	18.530
1945	18.660
1964	18.780
1938	19.450
1962	19.480
1924	20.080
1927	20.150
1942	20.160
1940	20.510
1980	20.590
1941	21.370
1948	21.660
1952	21.890
1969	23.380
1963	23.380
1974	24.750
1936	25.380
1933	25.740
1972	26.340
1932	27.660
1923	28.260
1967	28.560
1978	30.940
1977	31.490

3 døgn

Tabell 3. Korrigerte tilløpsflommer til Storvatn.
Varighet henholdsvis 1, 2 og 3 døgn.

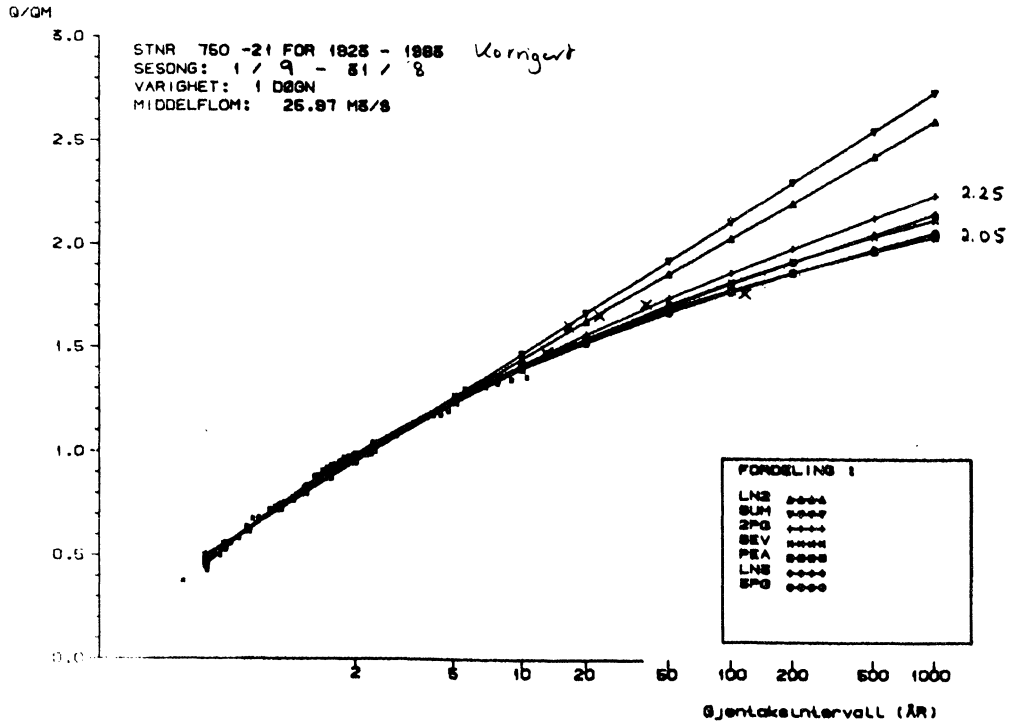


Fig. 4 Flomfrekvensanalyse av korrigerte tilløpsflommer til Storvatn. Varighet 1 døgn.

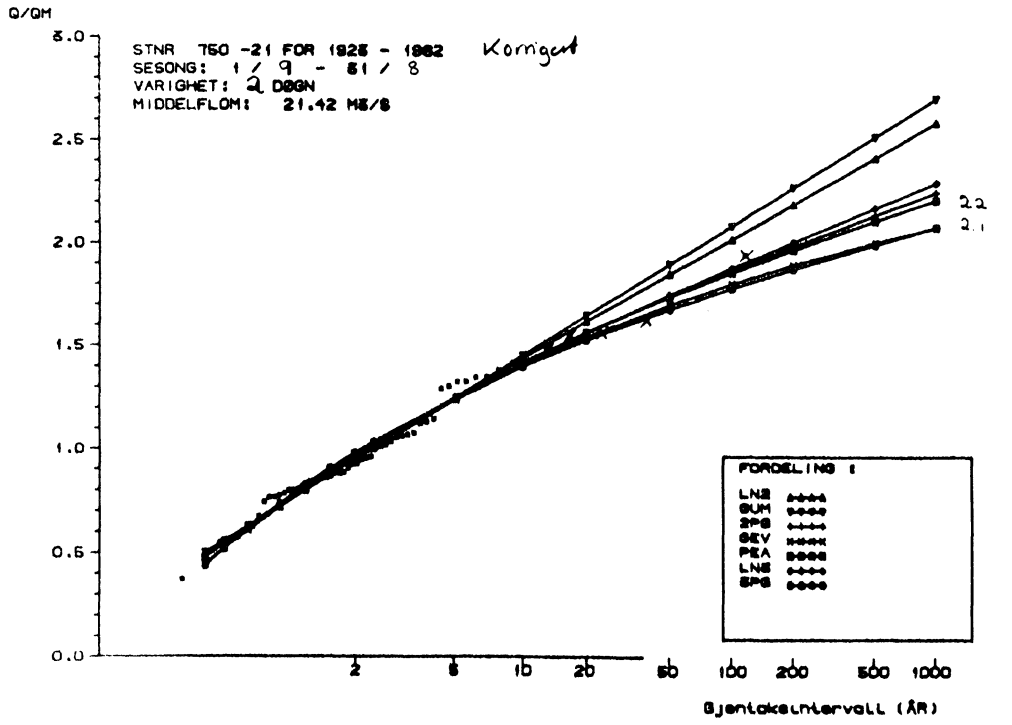


Fig. 5. Flomfrekvensanalyse av korrigerte tilløpsflommer til Storvatn. Varighet 2 døgn.

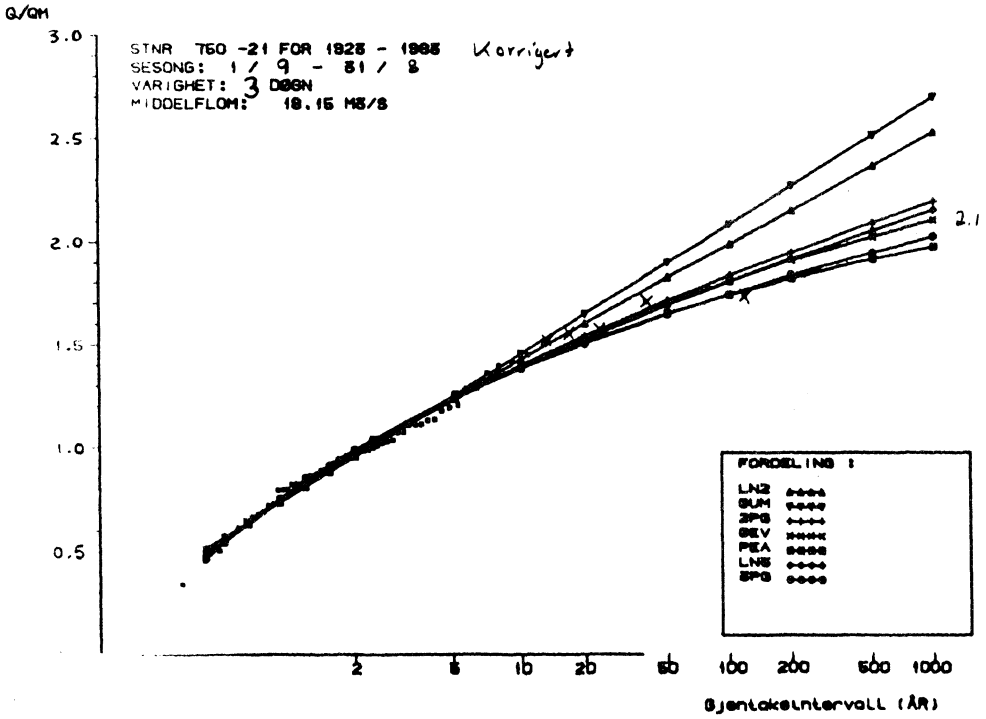


Fig. 6. Flomfrekvensanalyse av korrigerte tilløpsflommer til Storvatn. Varighet 3 døgn.

Midlere tilløpsflom over ett døgn øker fra 370 l/skm^2 til 496 l/skm^2 ved denne korreksjonen. I de øvrige felter i området er middelflommen mellom ca. 800 og 400 l/skm^2 og det korrigerte midlet vurderes som rimelig ut fra denne sammenligning. Faktoren for forholdet Q1000 til QM på 2.2, som velges for Storvatn, er også av samme størrelsesorden som i sammenligningsfeltene. Se tabell 1.

Dimensjonerende tilløpsflom til Storvatn blir da lik

$$2.2 \times 0.496 \text{ m}^3/\text{skm}^2 \times 52.4 \text{ km}^2 = 57.2 \text{ m}^3/\text{s}$$

for varighet ett døgn. For henholdsvis to og tre døgn, hvor faktoren 2.1 velges, blir dimensjonerende tilløpsflom 45.0 m^3/s og 38.1 m^3/s. Dimensjonerende tilløpsfloms forløp ble konstruert ut fra disse beregnede størrelser, slik at midlet for 24 timer ble lik 57.2 m^3/s, for 48 timer lik 45.0 m^3/s og for 72 timer like 38.1 m^3/s. Det ble videre antatt at maksimalvannføring er 1.5 ganger høyeste døgnmiddel. Dette er en rimelig antagelse ut fra limnigramstudier i sammenlignbare felter. Usikkerheten i denne antagelse har mindre betydning da avløpsflommene ut fra Storvatn blir meget utjevnet.

3. BEREGNING VED HYDROLOGISK MODELL

Det ble også forsøkt å beregne dimensjonerende tilløpsflom ut fra nedbørdata ved bruk av en hydrologisk modell. P.g.a. usikre tilløpsdata til Storvatn og usikre nedbørdata med fin tidsoppløsning var det ikke mulig å bestemme modellparametrene ved kalibrering. Disse måtte derfor beregnes ut fra ligninger, som beskrevet i rapporten "Hydrologisk modell for flomberegninger". Se tabell 5.

Felt	A (km^2)	Q_N (l/skm^2)	H_L (m/km)	A_{SE} (%)	K_1	K_2	T
Storvatn	52.4	45.7	32.1	0.054	0.148	0.033	17.6
Øvrefossdammen	1.5	45.7	28.2	0.65	0.096	0.023	21.8
Haukebøvatn	4.2	45.7	85.2	0→0.001	0.357	0.066	12.0
Nedrefossdammen	2.8	45.7	121.8	0→0.001	0.455	0.079	10.9

Tabell 5. Felt- og modellparametre for lokalfelter i Gausvikvassdraget.

Noen store nedbørsituasjoner ved stasjon 8775 Gausvik ble studert og et representativt nedbørforløp ble beregnet. Nedbørtall med gjentaksintervall 1000 år, beregnet av Det Norske Meteorologiske Institutt, ble brukt og fordelt i tråd med det representative nedbørforløpet. Denne nedbør ble kjørt gjennom den hydrologiske modellen og en tilløpsflom ble beregnet.

4. DIMENSJONERENDE TILLØPSFLOM

Resultatet av beregning av dim.tilløpsflom ved de to metodene ble:

Varighet	Korr.tilløpsdata/Flomfr.analyse $\bar{Q}_{1000}$	Nedbørdata/Hydr.modell
1 døgn	57.2 m^3	90.5 m^3/s
2 døgn	45.0 "	70.3 "
3 døgn	38.1 "	53.4 "

Den hydrologiske modellen ga høyere tall på tilløpsflommen. Forskjellen var minst ved varighet 3 døgn. De avvikende resultatene kan bero på:

- for høye nedbørtall fra Det Norske Meteorologiske Institutt
- ikke representativt nedbørforløp
- modellparametrene er ikke godt nok bestemt
- tilløpsdata er ikke godt beregnet.

De beregnede ekstreme nedbørtallene vurderes som rimelige i forhold til normalnedbøren, normalavløpet og den beregningsmetode som Det Norske Meteorologiske Institutt benytter seg av. Nedbørforløpet er

antatt å være likt et midlere forløp ut fra flere store nedbørsituasjoner, men kan naturligvis være annerledes. Modellparametrene ser rimelig ut i forhold til kalibrerte parametrer i sammenlignbare felter, men kan også være usikre hvis feltet reagerer på en måte som ikke forklares av de i ligningene benyttede feltparametrene. Usikkerheten synes å være størst ved modellmetoden, og for videre beregning antas tilløpsflommen beregnet ut fra flomfrekvensanalyser være best og brukes. Usikkerheten ved beregning av tilløpsdata skyldes mest at vannstandene i magasinet ikke er avlest hyppigere enn i gjennomsnitt ca. hver 4. dag. Dette betyr imidlertid at flomdata med varighet 3 døgn er bedre beregnet enn flomdata med kortere varighet. Det viser seg nemlig at det er tilløpsflommer med varighet ca 3 døgn som er de mest kritiske for magasinet. Høyere tilløpsflommer med kortere varight gir mindre avløpsflommer enn noe lavere tilløpsflommer med varighet 3 døgn, p.g.a. det relativt store magasinet som trenger tid å fylles opp.

Foruten Storvatn skal det beregnes avløpsflommer og flomvannstander for dammene lengre ned i vassdraget. Disse er inntaksdam Øvrefoss med lokalfelt 1.5 km^2, dam Haukebøvatn med lokalfelt 4.2 km^2 og inntaksdam Nedrefoss med lokalfelt 2.8 km^2. Tilløpsflommene fra lokalfeltene vil være meget små i forhold til avløpsflommen fra Storvatn. Lokalfeltenes flommer ved dimensjonerende flom i vassdraget antas være lik Storvatns tilløpsflom, regnet i spesifikke tall, dvs. de beregnes etter forholdet mellom lokalfeltets areal og Storvatnfeltets areal.

5. PÅREGNELIG MAKSIMAL TILLØPSFLOM

Påregnelig maksimal tilløpsflom til Storvatn beregnes ved skalering av dim.tilløpsflom. PMF antas forårsakes av påregnelig maksimal nedbør pluss maksimal snøsmelting, mens Q1000 antas forårsakes av nedbør med gjentaksintervall 1000 år, M1000, tillagt en lav begynnelsesvannføring, tilsvarende middelvannføringen om høsten. Arealredusert nedbør er i følge Det Norske Meteorologiske Institutt henholdsvis 437 mm (PMP) og 286 mm (M1000) for 3 døgn. Maksimal snøsmelting anslås til 81 mm for 3 døgn. Dette baseres på studier av temperatur under stor nedbør ved den nærliggende klimastasjonen 8779 Evenskjer under oktober-november, når det kan antas være 100% snødekke i Storvatnfeltet. Høy temperatur under nedbør anslås til 8 ^oC for Evenskjer, 7 m.o.h., og til 6 ^oC for Storvatnfeltet, middelhøyde ca. 300 m.o.h. En graddagsfaktor på 4.5 mm/^oC x døgn benyttes og snøsmeltingen anslås til 6 x 4.5 = 27 mm/døgn.

Dette gir PMF/Q1000 = 437 + 81/286 + 2 = 1.80. Påregnelig maksimal tilløpsflom beregnes ved å skalere opp dimensjonerende tilløpsflom med 1.8.

For de øvrige små feltene skaleres PMF, tilløpsflom, ut fra flommen i Storvatnet og den relative forskjellen i feltareal.

6. MAGASIN OG AVLØPSKURVER

Magasinkurvene beregnes ut fra magasinarealene. For Storvatn er dette 6.7 km^2. I Storvatn blir flomdempningen meget stor, mens den i de øvrige magasinene kan sees bort fra.

Avløpskurvene for dammene beregnes ut fra damtegninger og kompletterte opplysninger fra Tilsynskontoret, VVT (Josefsen, Narvik).

Storvatn: $q = 1.92 \times 30 \ (H--136)^{1.5}$

Ved flomstigning ca. 1.15 m vil broen over overløpet virke oppstuvende. Denne oppstuvningseffekt er vanskelig å beregne men antas kompenseres for av øket effektiv overløpslengde.

Øvrefossdammen: $q = 2.21 \times 16 \ (H-130)^{1.5}$ $\quad H_{max} = 131.13$ m
$q = 33.9053 \ (H-130)^{1.8436}$

Ved vannstandstigning ca. 1 m vil broen over overløpet virke oppstuvende og i tillegg vil flommen da gå over den faste delen av dammen. Nåleløpet forutsettes lukket. Avløpskurvens øverste segment er beregnet uten å ta hensyn til broens oppstuvende effekt.

Dam Haukebøvatn: $q = 2.07 \times 18 \ (H-86)^{1.5}$
$H_{max} = 86.25$
$q = 64.9034 \ (H-86)^{1.8743}$

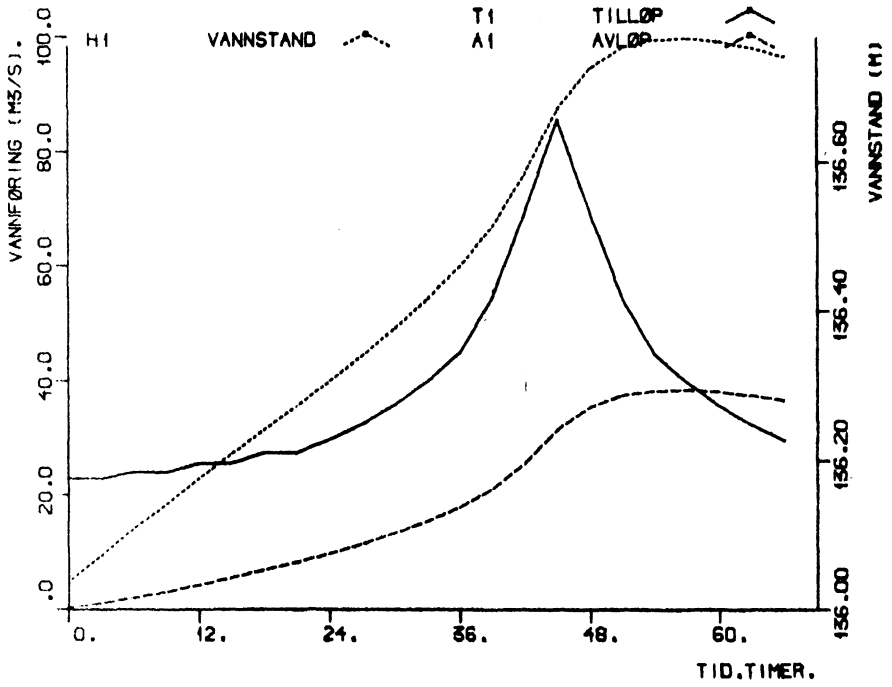
Ved vannstandstigning over ca. 0.3 m vil broer over overløpene virke oppstuvende. Dette antas det kompenseres for av øket effektiv overløpslengde.

Nedrefossdammen: $q = 2.07 \times 2.75 \ (H-69)^{1.5}$ $\quad H_{max} = 69.28$ m
$q = 24.2686 \ (H-69)^{2.6516}$

Den lavereliggende delen av overløpet antas ha høyden 69 m.o.h. Når vannstanden stiger ca. 0.7 m over denne nivå vil broen over overløpet virke oppstuvende. Dette antas det kompenseres for av at effektiv lengde på den faste delen av dammen, som nå oversvømmes, reduseres noe. Nåleløpene forutsettes være lukkede.

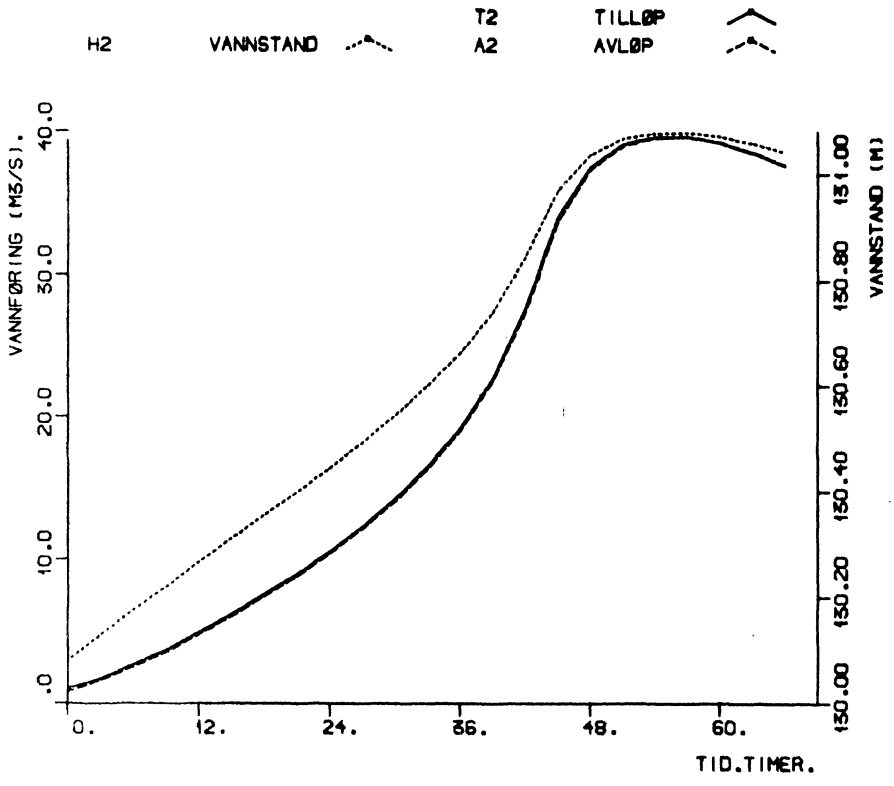
7. DIMENSJONERENDE AVLØPSFLOM

Dimensjonerende avløpsflom i Storvatn beregnes ved å route dimensjonerende tilløpsflom gjennom magasinet og under forutsetning av at dette ligger på HRV når flommen begynner. Dimensjonerende avløpsflom i Øvrefossdammen beregnes ved å route dimensjonerende til-



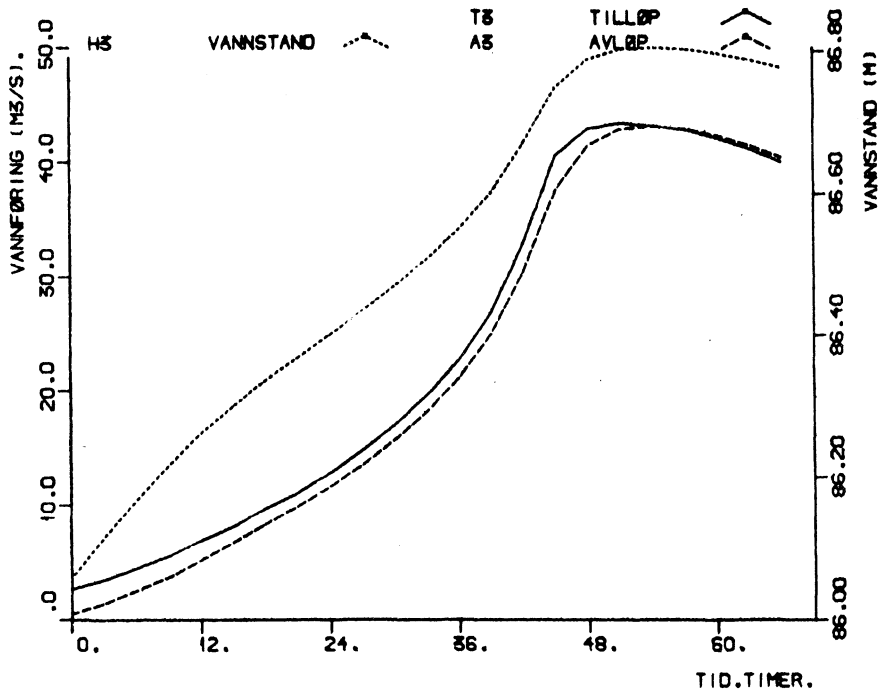
23T1	23H1	23A1
23.004	136.036	.401
23.004	136.072	1.107
24.104	136.107	2.025
24.104	136.141	3.058
25.624	136.176	4.243
25.624	136.208	5.472
27.510	136.242	6.837
27.510	136.273	8.200
29.816	136.305	9.705
32.488	136.339	11.374
35.894	136.376	13.258
39.981	136.415	15.410
44.907	136.459	17.896
54.496	136.513	21.134
69.482	136.583	25.651
85.779	136.670	31.622
69.482	136.725	35.567
54.496	136.752	37.591
44.907	136.763	38.382
39.981	136.765	38.555
35.894	136.761	38.267
32.488	136.753	37.642
29.816	136.742	36.801

Fig. 7. Dimensjonerende flom i Storvatn.



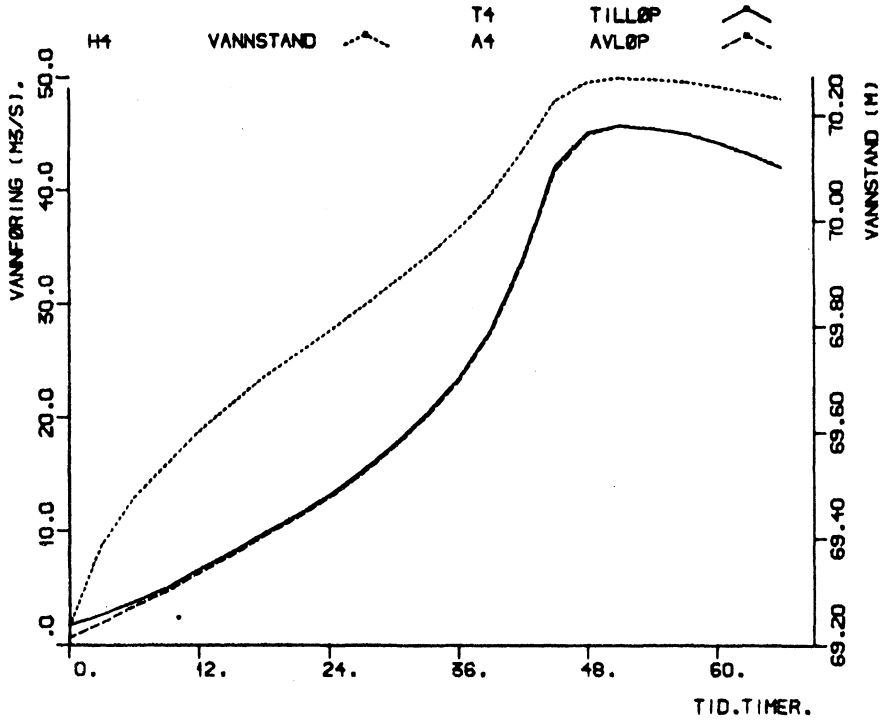
23T2	23H2	23A2
1.059	130.082	.831
1.769	130.129	1.638
2.710	130.175	2.583
3.750	130.219	3.627
4.974	130.266	4.844
6.204	130.309	6.083
7.618	130.355	7.490
8.988	130.398	8.870
10.554	130.443	10.428
12.300	130.491	12.167
14.278	130.543	14.134
16.555	130.599	16.398
19.176	130.661	19.004
22.690	130.739	22.473
27.639	130.843	27.352
34.076	130.969	33.725
37.559	131.038	37.368
39.150	131.069	39.063
39.666	131.079	39.637
39.705	131.080	39.701
39.298	131.073	39.317
38.580	131.060	38.616
37.654	131.044	37.700

Fig. 8. Dimensjonerende flom i Øvrefoss



23T3	23H3	23A3
2.674	86.058	.522
3.482	86.114	1.427
4.515	86.167	2.541
5.559	86.216	3.741
6.898	86.261	5.233
8.136	86.299	6.739
9.695	86.335	8.353
11.075	86.367	9.899
12.817	86.399	11.611
14.771	86.433	13.520
17.011	86.469	15.687
19.602	86.507	18.180
22.603	86.549	21.067
26.841	86.600	24.931
32.921	86.668	30.428
40.600	86.748	37.632
42.938	86.787	41.467
43.431	86.802	42.898
43.236	86.804	43.145
42.906	86.803	42.970
42.194	86.797	42.404
41.220	86.788	41.542
40.090	86.777	40.488

Fig. 9. Dimensjonerende flom i Haukebøvatn



23T4	23H4	23A4
1.751	69.237	.655
2.656	69.387	1.959
3.829	69.477	3.412
5.029	69.540	4.737
6.602	69.602	6.316
8.109	69.654	7.868
9.823	69.705	9.588
11.369	69.746	11.175
13.204	69.790	13.001
15.256	69.835	15.048
17.605	69.882	17.388
20.317	69.931	20.088
23.466	69.984	23.224
27.843	70.049	27.540
34.140	70.132	33.753
42.216	70.227	41.776
45.179	70.262	45.017
45.810	70.270	45.773
45.545	70.268	45.555
45.107	70.264	45.128
44.322	70.255	44.360
43.278	70.244	43.329
42.081	70.231	42.141

Fig. 10. Dimensjonerende flom i Nedrefoss

løpsflom, dvs. summen av avløpsflommen fra Storvatn og tilløpsflommen fra lokalfeltet, gjennom det lille magasinet ved Øvrefossdammen. Tilsvarende beregning ved Haukebøvatn og Nedrefossdammen. Resultatene ble:

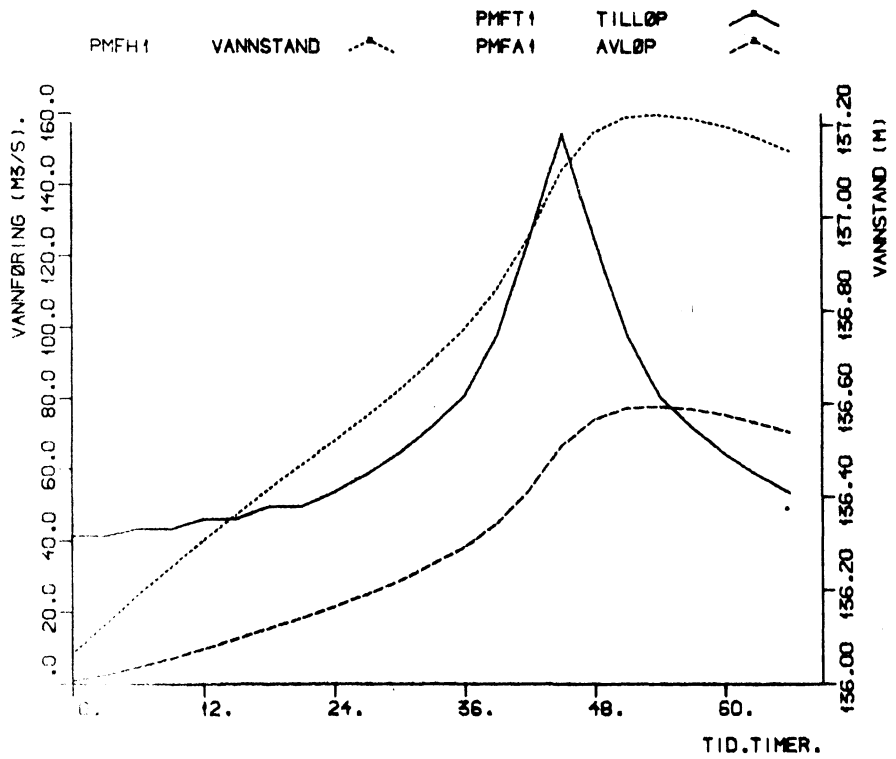
	Q1000 avløp (m^3/s)	Flomstigning (m)
Storvatn	39	0.77
Øvrefossdammen	40	1.08
Dam Haukebøvatn	43	0.80
Nedrefossdammen	46	1.27

8. PÅREGNELIG MAKSIMAL AVLØPSFLOM

Påregnelig maksimal tilløpsflom routes gjennom de forskjellige magasin og under forutsetning av at de ligger på HRV når flommen begynner, og påregnelig maksimal avløpsflom beregnes på samme måte som dimensjonerende avløpsflom nedover vassdraget. Resultatene ble:

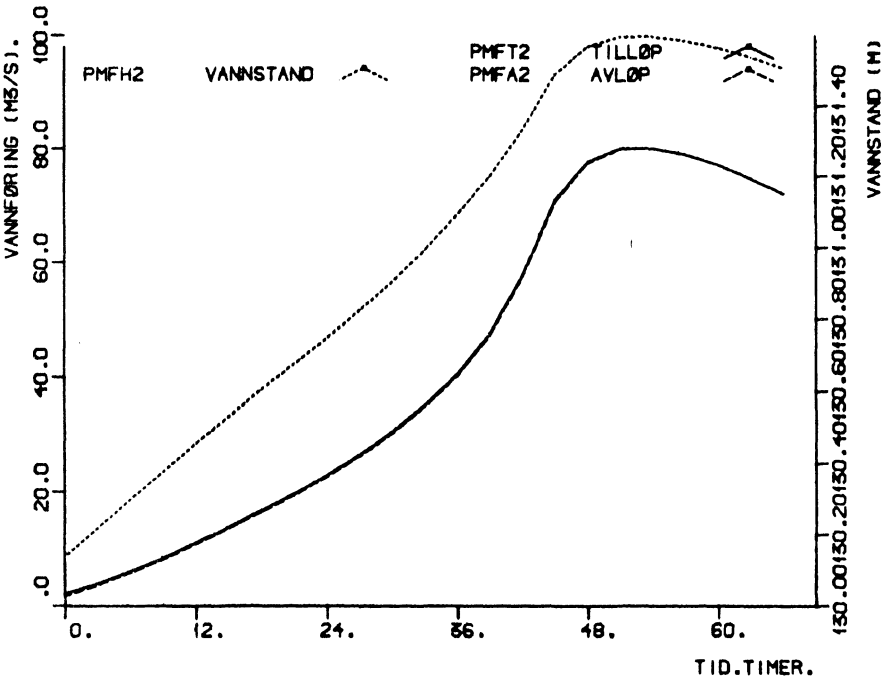
	PMF, avløp (m^3/s)	Flomstigning (m)
Storvatn	78	1.22
Øvrefossdammen	80	1.60
Dam Haukebøvatn	88	1.17
Nedrefossdammen	93	1.66

Ved Storvatn vil PMF-flommen såvidt nå opp til broen over overløpet, men vil forstyrres i liten grad. Ved de øvrige dammer vil allerede Q1000 nå opp i broer over overløpene, og beregningen av flomstigningen vil bli noe usikker. Derimot vil avløpsflommens størrelse ikke påvirkes da dempningen i magasinene er minimal.



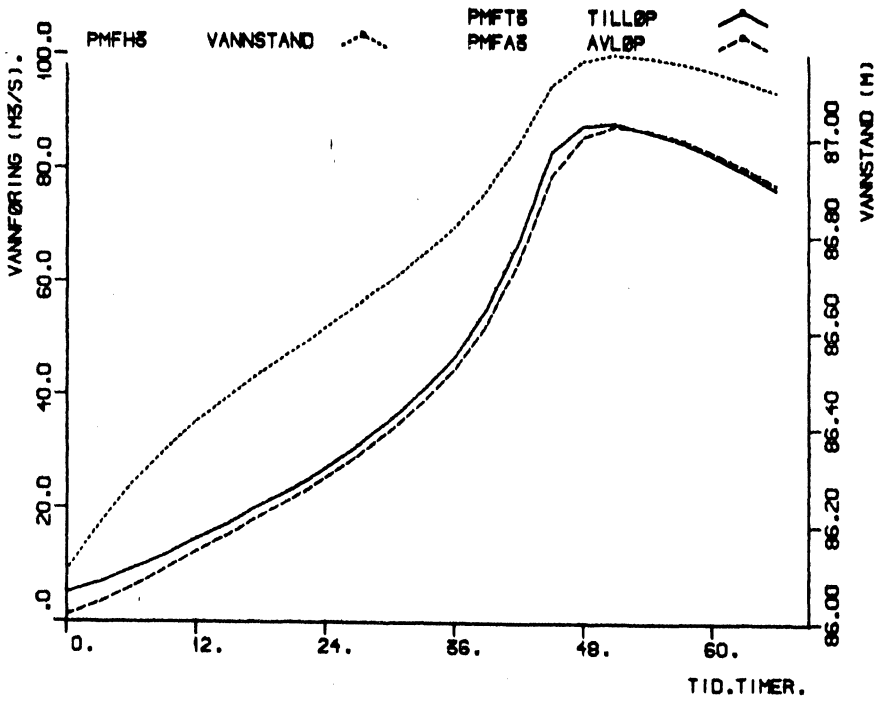
23PMFT1	23PMFH1	23PMFA1
41.400	136.065	.959
41.400	136.128	2.628
43.400	136.190	4.769
43.400	136.248	7.132
46.100	136.307	9.795
46.100	136.361	12.499
49.500	136.416	15.454
49.500	136.466	18.336
53.600	136.518	21.474
58.500	136.572	24.926
64.600	136.630	28.792
72.000	136.692	33.187
80.800	136.761	38.239
98.100	136.847	44.884
125.100	136.961	54.262
154.400	137.102	66.670
125.100	137.184	74.243
98.100	137.218	77.402
80.800	137.222	77.855
72.000	137.214	77.075
64.600	137.197	75.420
58.500	137.173	73.193
53.600	137.146	70.638

Fig. 11. Påregnelig maksimal flom i Storvatn.



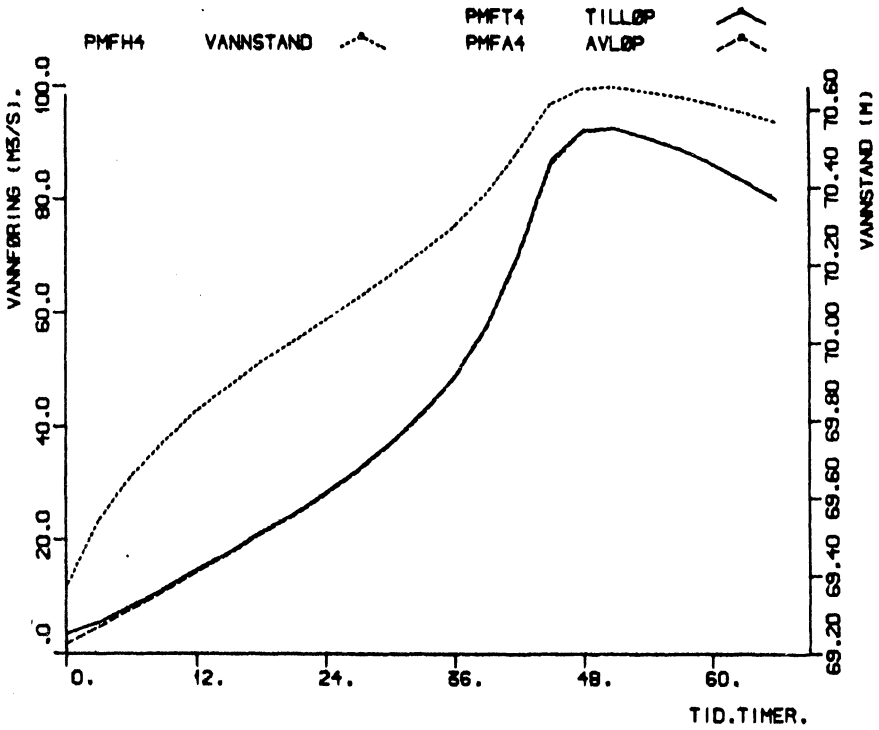
23PMFT2	23PMFH2	23PMFA2
2.143	130.136	1.766
3.812	130.217	3.585
6.010	130.299	5.783
8.373	130.376	8.159
11.113	130.456	10.892
13.817	130.529	13.614
16.870	130.605	16.658
19.752	130.674	19.562
23.007	130.746	22.806
26.599	130.823	26.388
30.640	130.904	30.413
35.246	130.993	34.999
40.550	131.091	40.279
47.689	131.199	47.388
57.840	131.331	57.472
71.086	131.489	70.648
77.821	131.567	77.605
80.208	131.594	80.132
80.166	131.595	80.165
79.134	131.584	79.164
77.268	131.564	77.324
74.866	131.538	74.939
72.171	131.507	72.254

Fig. 12. Påregnelig maksimal flom i Øvrefoss.



23PMFT3	23PMFH3	23PMFA3
5.086	86.104	1.245
6.905	86.200	3.335
9.264	86.284	6.145
11.640	86.352	9.149
14.589	86.412	12.337
17.311	86.464	15.395
20.628	86.515	18.732
23.532	86.560	21.882
27.104	86.606	25.391
31.079	86.654	29.298
35.594	86.705	33.711
40.774	86.760	38.757
46.759	86.818	44.578
55.256	86.893	52.494
67.505	86.991	63.859
83.030	87.108	78.700
87.638	87.160	85.723
87.999	87.173	87.521
86.645	87.168	86.829
84.939	87.157	85.337
82.505	87.141	83.106
79.631	87.121	80.377
76.553	87.098	77.385

Fig. 13. Påregnelig maksimal flom i Haukebøvatn.



23PMFT4	23PMFH4	23PMFA4
3.455	69.370	1.741
5.546	69.541	4.756
8.463	69.656	7.930
11.466	69.744	11.061
14.799	69.822	14.435
17.857	69.885	17.565
21.375	69.948	21.083
24.525	70.000	24.285
28.254	70.055	27.998
32.422	70.112	32.160
37.160	70.171	36.887
42.601	70.233	42.313
48.893	70.299	48.587
57.733	70.383	57.345
70.540	70.491	70.038
86.945	70.614	86.376
92.403	70.654	92.216
92.759	70.656	92.743
91.143	70.647	91.192
89.182	70.634	89.244
86.556	70.616	86.640
83.501	70.594	83.601
80.247	70.571	80.356

Fig. 14. Påregnelig maksimal flom i Nedrefoss.

9. LITTERATUR

OED/NVE 1981: Forskrifter for dammer. Universitetsforlaget 1981.

Andersen, J. m.fl. 1983: Hydrologisk modell for flomberegninger. Rapport nr. 2, Hydrologisk avdeling, NVE.

Førland, E. 1984: Påregnelige ekstreme nedbørverdier. DNMI, 1984.

NVE 1985: Beregning av dimensjonerende flom og påregnelig maksimal flom. Intern veiledning. Hydrologisk avdleling.