NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
VASSDRAGSDIREKTORATET
HYDROLOGISK AVDELING

FLOMBEREGNING FOR FOLKEDALSELVA

OPPDRAGSRAPPORT
14 - 89

NORGES
VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
BIBLIOTEK

OPPDRAGSRAPPORT 14-89

Rapportens tittel:	Dato: 1989-11-01
FLOMBEREGNING FOR FOLKEDALSELVA	Rapporten er: Åpen
	Opplag: 10

Saksbehandler/Forfatter:	Ansvarlig:
Bjarne Krokli Kontoret for overflatehydrologi	Kjell Hegge Kjell Hegge

Oppdragsgiver:

VOSS ENERGIVERK, POSTBOKS 205, 5701 VOSS

Sammendrag:

Flomberegning er utført for dammene i Folkedalselva. Beregningene er utført ved å bruke flommodellen som er beskrevet i Hydrologisk avdelings rapport "Hydrologisk modell for flomberegninger" (1).

Verdier for ekstrem nedbør er gitt i DNMI-rapportene "Påregnelige ekstreme nedbørverdier for Rundavatn, Eidfjord (Hordaland)" (2).

Resultatet av flomberegningen ble:

	Dim. avløps-flom (m^3/s)	Flom-stigning (m)	Påregnelig maks. avløpsflom (m^3/s)	Flom - stigning (m)
Krokavatn	11.3	1.14	19.0	1.60
Svortetjørni				
Alt. 1 (HRV=461, L=9.5 m)	35.4	1.42	54.8	2.86
Alt. 2 (HRV=462, L=13 m)	35.5	1.16	55.0	1.56
Alt. 3	Se kommentarer			
Alt. 4 (HRV=475, L=200 m, ingen overføring)	35.5	0.19	55.0	0.25
Alt. 4 (HRV=475, L=7.5 m, overført 2 m^3/s)	34.0	1.63	52.9	2.18
Alt. 4 (HRV=475, L=4 m, overført 3 m^3/s)	32.9	2.42	51.3	3.26

FORORD

"Forskrifter for dammer" (3) 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 framgangsmåten og gir resultatene av en flomberegning bestilt av Vassdragstilsynet på vegne av Voss Energiverk. Beregningen gjelder 2 dammer i Folkedalselva, Granvin.

Oslo, november 1989

Arne Tollan
avdelingsdirektør

INNHOLD

		Side
1.	INNLEDNING	3
2.	BELIGGENHET	3
3.	BEREGNINGSFORUTSETNINGER	4
4.	LOKALFELTENE	4
4.1	Feltdata Krokavatn	4
4.2	Feltdata Svortetjørni	4
5.	DAMMER	6
5.1	Dam Krokavatn	6
5.2	Dam Svortetjørni	6
6.	NEDBØR	8
7.	KALIBRERING AV FLOMMODELL	8
7.1	Krokavatn	8
7.2	Svortetjørni	8
7.3	Totalfeltet	8
8.	SKADEFLOMMER	9
9.	DIMENSJONERENDE FLOM	12
9.1	Q1000 dam Krokavatn	12
9.2	Q1000 dam Svortetjørni - Alt.1	13
9.3	Q1000 dam Svortetjørni - Alt.2	14
9.4	Q1000 dam Svortetjørni - Alt.4	15
10.	PÅREGNELIG MAKSIMAL FLOM	17
10.1	PMF dam Krokavatn	17
10.2	PMF dam Svortetjørni - Alt.1	18
10.3	PMF dam Svortetjørni - Alt.2	19
10.4	PMF dam Svortetjørni - Alt.4	20
11.	LITTERATUR	22

FOLKEDALSELVA

1. INNLEDNING

I brev av 24.03.88 blir VH bedt om å beregne dimensjonerende avløpsflom og påregnelig maksimal avløpsflom med tilhørende flomvannstander for dammene i Folkedalselva, Granvin. Maksimal overløpslengde på dammene skal også vurderes under forutsetning av at skadeflommer ikke skal økes.

Arbeidet ble påbegynt i april 1989, men på grunn av andre arbeidsoppgaver har det ikke vært mulig å fullføre beregningen før nå.

2. BELIGGENHET

Folkedalselva er et mindre vassdrag i Granvin. (Vassdrag nr 229, Granvin). Grenser til de lokale nedbørfelt (Krokavatnet og Svortetjørni) og dammer er inntegnet på kart i figur 1. (Kart: M711 1316 blad 2).

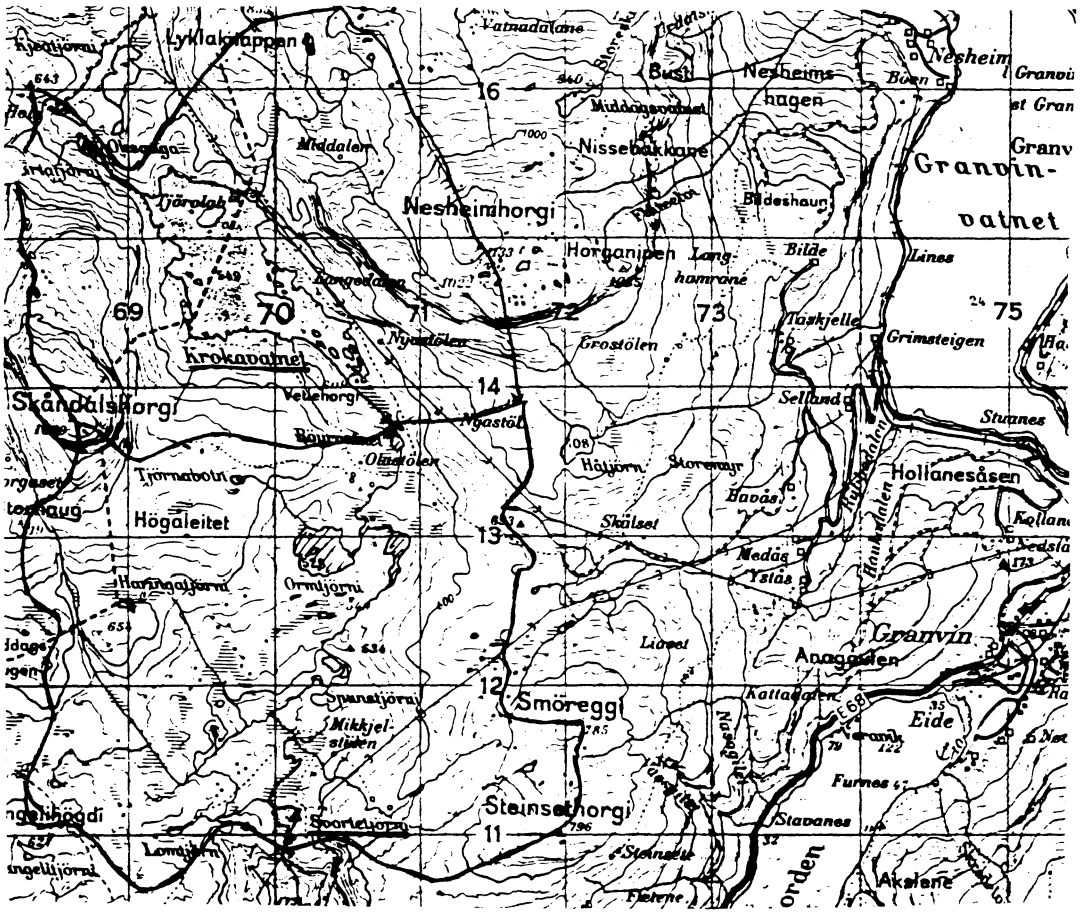


Fig. 1. Krokavatn og Svortetjørni.

3. BEREGNINGSFORUTSETNINGER

Flomberegningene er gjort ved å benytte flommodell til å beregne tilløpsflom for lokalfeltene og så route flommene gjennom de enkelte magasinene. Flommodellene ble kalibrert ved å benytte feltparametre. Som inngangsdata til modellene er benyttet nedbørtal gitt av DNMI.

Gangen i beregningene har vært:

Tilløpsflom for Krokavatn lokalfelt routes gjennom Krokavatnets magasin. Dammen har fast overløp. Avløpsflom fra Krokavatn tillegges lokal tilløpsflom for Svortetjørni.
Summen av disse routes gjennom magasinet i Svorttjørni og avløpsflom Svortetjørni beregnes.

For å kunne gi en uttalelse om eventuell forøkelse av skadeflommer beregnes naturlig avløpsflom med gjentaksintervall 10 år ved hjelp av flommodellen og sammenlignes med 10 års avløpsflom over dam Svortetjørni.

Som flomskapende sesong er valgt månedene august til oktober. Da vassdraget er forholdsvis lavtliggende er det ikke lagt til snøsmelting.

4. LOKALFELTENE

4.1 Feltdata Krokavatn

Krokavatnets nedbørfelt er planimetrert på kart i m. 1:50000 (serie M711) til 7.2 km2. Krokavatnets areal ved naturlig vannstand er 0.8 km2.

Effektiv sjøprosent for feltet (ASE) er 11.0 % når en tar magasinet med i beregningen og settes lik 0.01 % i forbindelse med beregning av tilløpsflom til magasinet.

Total høydeforskjell i feltet er ca 580 m.

Feltaksens lengde er 2.8 km.

Relieff-forholdet, HL = H50/L, hvor H50 er høydeforskjell i meter mellom 25% og 75% passasjen på feltets hypsografiske kurve og L er feltaksens lengde, er 78.6 m/km. Hypsografisk kurve er gjengitt i figur 2.

Normalt spesifikt avløp (Qn) anslås til 55 l/s km2 ut fra isohydatkart.

4.2 Feltdata Svortetjørni

Svortetjørni nedbørfelt er planimetrert (samme kartblad) til 9.7 km2. Svortetjørnis areal ved naturlig vannstand er 0.013 km2.

Effektiv sjøprosent for feltet (ASE) er 0.3 % når en tar magasinet med i beregningen og settes lik 0.1 % i forbindelse med beregning av tilløpsflom til magasinet.

Total høydeforskjell i feltet er ca 570 m.

Feltaksens lengde er 3.0 km.

Relieff-forholdet, HL = H50/L, hvor H50 er høydeforskjell i meter mellom 25% og 75% passasjen på feltets hypsografiske kurve og L er feltaksens lengde, er 33.3 m/km. Hypsografisk kurve er gjengitt i figur 2.

Normalt spesifikt avløp (Qn) anslås til 55 l/s km2 ut fra isohydatkart.

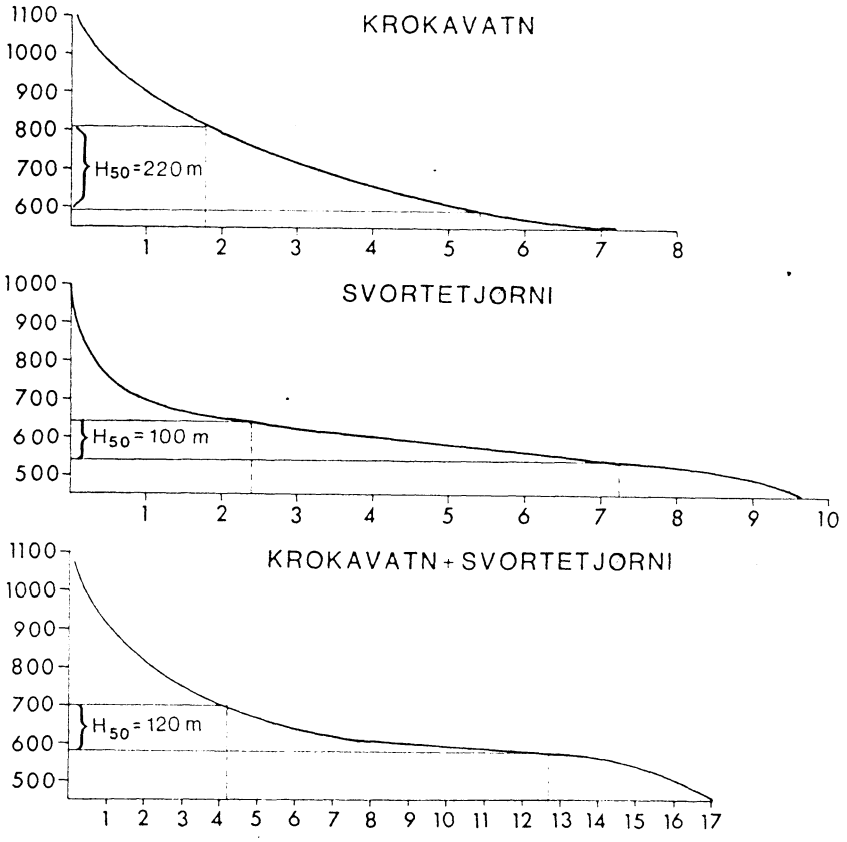


Fig. 2. Hypsografisk kurve Krokavatn, Svortetjørni og totalfeltet.

5. DAMMER

5.1 Dam Krokavatn

Reguleringsanlegget består av tappetunnel med dypluke (glideluke) og fast overløp med terskel på kote 549.00.

Reguleringshøydene er: HRV = 549.00 - LRV = 546.00.

Følgende avløpsfunksjon er benyttet:

$$Q = 9.36*(H - 549.00)^{1.5}$$

Magasintabellen er gitt ved følgende punkter:

(549.00, .000) (550.00,1.000)

Her er første koordinat kotehøyde og den andre volum i mill. m3.

5.2 Dam Svortetjørni

Regulerinsanlegget består av inntak med varegrind og luke, fast overløp med terskel på kote 461.00 og en sekundærdam med krone på samme kotehøyde.

Reguleringshøydene er: HRV = 461.00 - LRV = 460.00.

Følgende avløpsfunksjon er benyttet:

$$Q = 20.04*(H - 461.00)^{1.6220}$$

NB! Avløpsfunksjonen er usikker da det ved befaring ble observert overløp utenom dammene.

Magasintabellen er gitt ved følgende punkter:

(460.00,.000),(461.00,.020),(462.00,.050),(464.00,.174) og (466.00,.422)

Her er første koordinat kotehøyde og den andre volum i mill. m3.

Som alternativ 2 kan det være aktuelt å øke HRV til kote 462.00. Det er da beregnet at maksimal overløpslengde er 13 m dersom ikke skadeflom (settes lik flom med gjentaksintervall på 10 år) skal forøkes.

Følgende avløpsfunksjon er benyttet:

$$Q = 28.34*(H - 462.00)^{1.5}$$

Magasintabellen er den samme som gitt over.

Som alternativ 3 tenkes nyttet dammene i alt. 1 og 2, men det overføres vann fra nabofelt (Kvanndalselv). Overløpslengder ønskes vurdert.

Med nåværende konsesjonsvilkår er det ikke mulig med overføring-
er uten at skadeflom forøkes p.g.a. meget lite reguleringsmagasin.
Dersom overføinger skal kunne holdes utenfor ved beregning av
flom med 10 års gjentaksinterval må der anvendes fjernstyrt lukke-
anordning i overføringstunnelen. I så fall vil overløpslengder
bli som ved alternativ 1 og 2, men nye flomberegninger må utføres
for Q1000- og PMF-flom når slike overføringer er fastlagt (ved
slike flommer antar en at lukkeanordningen ikke virker).

Som alternativ 4 inngår ny dam ved Svartetjørni. HRV settes til kote 475, og forskjellige overføringsalternativer inngår.

Magasintabellen blir da gitt ved følgende punkter:

(460.50,.000),(465.00,.500),(470.00,1.700),(475.00,3.300),
(480.00,5.100) og (485.00,7.200)

Som under alternativ 3 vil det også her bli vanskelig å unngå
forøkning av skadeflom. Da reguleringsmagasinet blir større ved
dette alternativet er det mulig med overføringer opptil 3 m3/s
uten å forøke skadeflom. Med større overføringer enn 3 m3/s må det
benyttes meget korte overløpslengder for å unngå slik forøkning.
Dette vil i så fall føre til meget store flomstigninger (høy dam).

Muligheten er selfølgelig også her tilstede å montere stengean-
ordning som er fjernstyrt. Det kan da nyttes lang overløpslengde
som gir små flomstigninger.

Dersom det ikke overføres vann fra nabofeltet er beregnet over-
løpslengde lik 200 m. Det gir følgende avløpsfunksjon:

$$Q = 436.00*(H - 475.00)^{1.5}$$

Dersom det overføres 2 m3/s fra nabofeltet er beregnet overløps-
lengde lik 7.50 m. Det gir følgende avløpsfunksjon:

$$Q = 16.35*(H - 475.00)^{1.5}$$

Dersom det overføres 3 m3/s fra nabofeltet vil tilsvarende over-
løpslengde bli 4.00 m. Det gir følgende avløpsfunksjon:

$$Q = 8.72*(H - 475.00)^{1.5}$$

6. NEDBØR

Det norske meteorologiske institutt har i rapporten "Påregnelige ekstreme nedbørverdier for Rundavatn (Hordaland)" utarbeidet nedbørverdier som også kan benyttes for dette nedbørfeltet. En må benytte andre nedbørkorreksjoner p.g.a. feltstørrelse.
Dersom en baserer seg på høstmånedene august - oktober, kan følgende n-timers nedbørverdier gi ekstremflom ved fullt magasin:

Antal timer	6	12	24	48	72	96	120	144
n timer/24 timer	.60	.77	1.00	1.33	1.52	1.72	1.91	2.10
M10 (mm) (pkt)	62	78	102	136	156	176	196	214
M1000 " "	115	145	190	250	290	325	365	400
PMP " "	175	225	295	390	450	505	565	620
Areal red. faktor	.95	.96	.97	.98	.98	.99	.99	.99
M10	59	75	99	134	154	174	194	212
M1000	110	140	184	244	284	324	364	396
PMP	164	216	286	382	442	502	562	614

7. KALIBRERING AV FLOMMODELL

Da det ikke finnes vannføringsdata for feltet som passer til kalibrering av flommodellen, er dette gjort ved å benytte regressjonsligninger hvor feltparametre inngår.
Resultatet av kalibreringen:

7.1 Krokavatn

Øvre tømmekonstant : K1=0.0135+0.00268*HL-ln(ASE)=0.300 time-1

Nedre tømmekonstant: K2=0.009+0.21*K1-0.00021*HL=0.055 time-1

Terskelkonstant: T=-9.0+4.4*K1exp(-0.6) +0.28*Qn = 15.5 mm.

7.2 Svortetjørni

Øvre tømmekonstant : K1=0.0135+0.00268*HL-ln(ASE)=0.140 time-1

Nedre tømmekonstant: K2=0.009+0.21*K1-0.00021*HL=0.031 time-1

Terskelkonstant: T=-9.0+4.4*K1exp(-0.6) +0.28*Qn = 20.7 mm.

7.3 Totalfeltet

Øvre tømmekonstant : K1=0.0135+0.00268*HL-ln(ASE)=0.058 time-1

Nedre tømmekonstant: K2=0.009+0.21*K1-0.00021*HL=0.017 time-1

Terskelkonstant: T=-9.0+4.4*K1exp(-0.6) +0.28*Qn = 11.9 mm.

8. SKADEFLOMMER

For å vurdere om en regulering vil forårsake økning av skadeflommer vurderer en flommer med gjentaksintervall på 10 år (Q10).

For dammen i Krokavatn er det ingen tvil om at skadeflommer blir dempet da magasinet er stort i forhold til lokalfeltet.

For dammen ved Svorttjørni er det annerledes. For å kunne vurdere avløpsflommene fra dammen her er det beregnet Q10 for uregulert felt.

Resultatet ble: Q10TOTAL=17.3 m3/s.

For alt.1 ved dam Svortetjørni ble det tilsvarende funnet:

Q10SAV=17.5 m3/s. Flomstigning 0.92 m.

En kan her se at nåværende dam vil forøke flommen svakt(0.2 m3/s). Dette må en regne ligger innenfor usikkerheten i beregningene. Forholdet i dag er nok noe værre p.g.a.overløp på siden av dammen.

Figur 3 viser flommen fra uregulert felt. Nedbørforløp er lagt inn i samme figur.

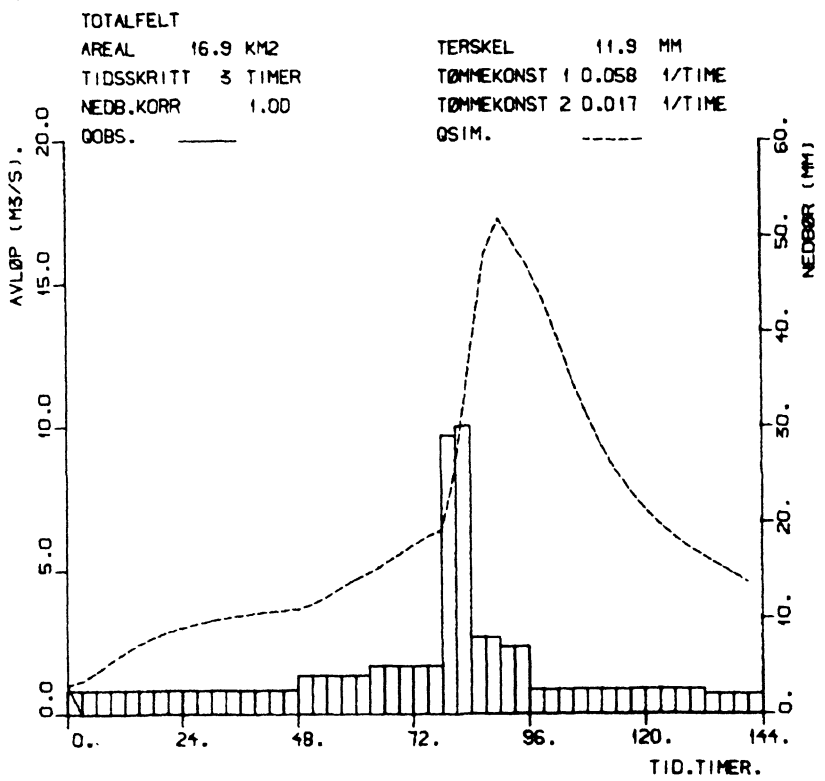
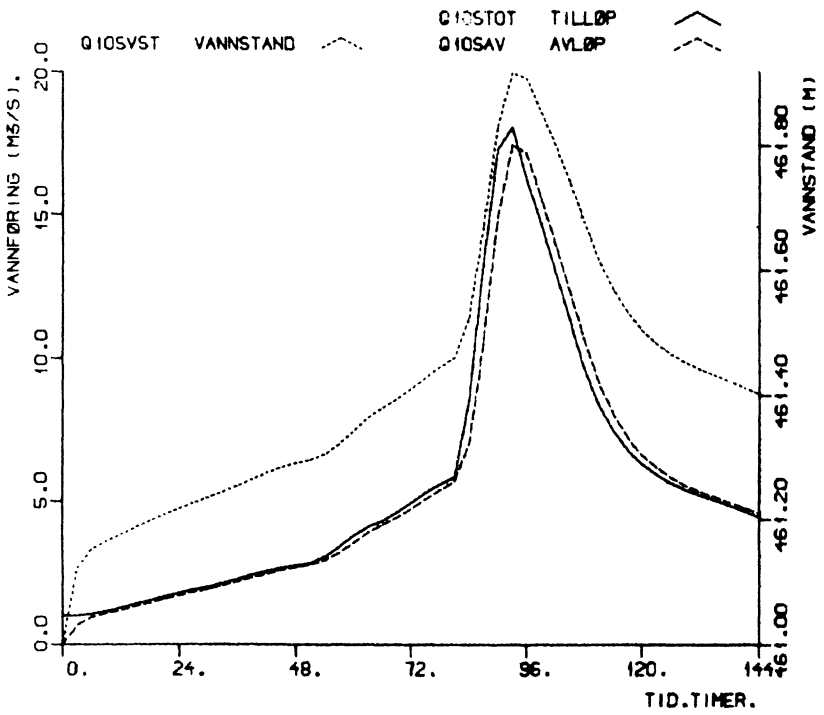


Fig. 3. Simulert flom med gjentaksintervall 10 år for uregulert felt.

48Q10TOTAL
1.000
1.153
1.435
1.824
2.151
2.425
2.655
2.847
3.009
3.144
3.257
3.352
3.431
3.498
3.553
3.599
3.637
3.793
4.047
4.384
4.667
4.905
5.187
5.505
5.856
6.150
6.397
8.584
12.490
16.023
17.263
16.404
15.599
14.467
13.143
11.658
10.410
9.361
8.479
7.737
7.114
6.590
6.150
5.779
5.468
5.165
4.869
4.579

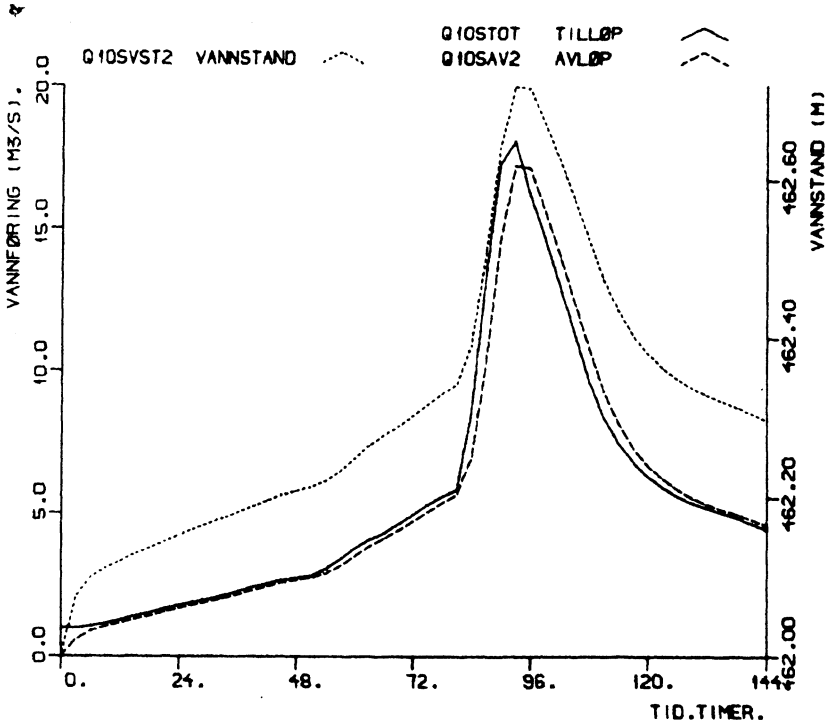
Figur 4 viser Q10 fra nåværende dam. Figur 5 viser flommen dersom dammen påbygges og HRV økes til kote 462. Det er da regnet med maksimal overløpslengde 13 m. I dette tilfelle simulerer modellen:

Q10SAV2=17.3 m3/s. Flomstigning: 0.72 m.



48Q10SVST	48Q10SAV
461.123	.669
461.153	.954
461.165	1.079
461.176	1.195
461.187	1.322
461.198	1.449
461.208	1.574
461.218	1.696
461.227	1.815
461.236	1.930
461.245	2.047
461.254	2.177
461.265	2.319
461.275	2.462
461.283	2.588
461.290	2.691
461.296	2.778
461.305	2.919
461.321	3.175
461.343	3.525
461.363	3.878
461.379	4.157
461.394	4.420
461.410	4.724
461.428	5.068
461.445	5.397
461.459	5.662
461.523	7.011
461.673	10.538
461.832	14.876
461.918	17.448
461.909	17.163
461.857	15.596
461.802	14.022
461.742	12.359
461.678	10.665
461.617	9.163
461.569	8.039
461.466	5.807
461.452	5.536
461.441	5.318
461.432	5.140
461.423	4.968
461.413	4.779
461.402	4.576

Fig. 4. Simulert flom med gjentaksintervall 10 år for nåværende dam.



48Q10SVS2	48Q10SAV2
462.075	.580
462.100	.894
462.111	1.048
462.120	1.174
462.128	1.304
462.137	1.432
462.145	1.557
462.152	1.680
462.159	1.800
462.166	1.915
462.173	2.033
462.180	2.162
462.188	2.303
462.195	2.446
462.202	2.573
462.208	2.679
462.212	2.768
462.219	2.904
462.231	3.150
462.248	3.491
462.264	3.842
462.277	4.127
462.289	4.393
462.302	4.695
462.316	5.036
462.330	5.365
462.341	5.636
462.390	6.906
462.508	10.274
462.641	14.556
462.718	17.246
462.716	17.152
462.674	15.689
462.629	14.132
462.579	12.480
462.525	10.793
462.475	9.283
462.435	8.136
462.404	7.290
462.381	6.666
462.363	6.198
462.349	5.841
462.338	5.562
462.329	5.340
462.321	5.157
462.314	4.984
462.306	4.797
462.297	4.595

Fig. 5. Simulert flom med gjentaksintervall 10 år fra påbygd dam.

Dersom det bygges ny dam som nevnt i kap. 5 vil flom med 10 års gjentaksintervall (Q10 = 17.3 m3/s) gi følgende flomstigninger:

Overløpslengde = 200 m: Flomstigning: 0.12 m.

Overløpslengde = 7.50 m: Flomstigning: 1.03 m.

Overløpslengde = 4.00 m: Flomstigning: 1.58 m.

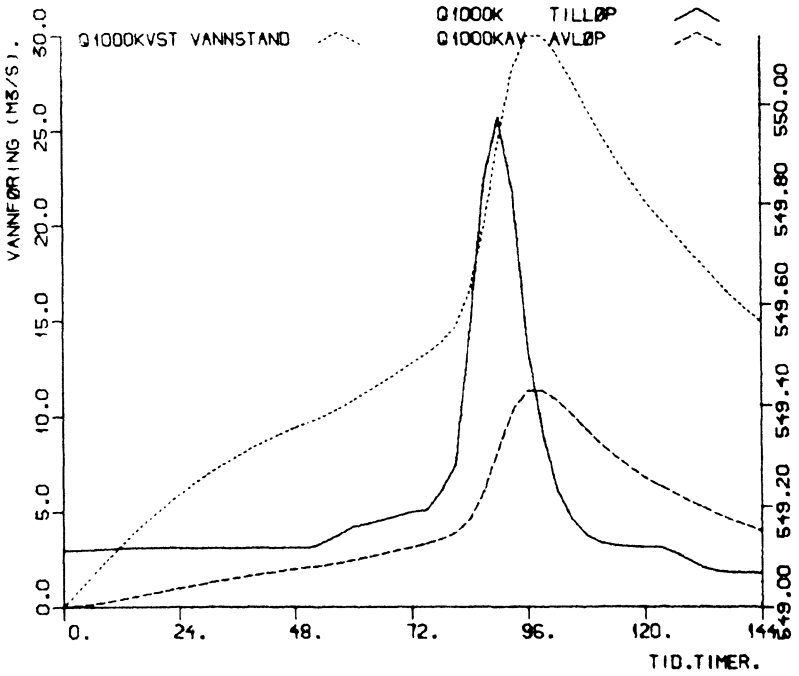
9. DIMENSJONERENDE FLOM

9.1 Q1000 dam Krokavatn

Aktuelt nedbørforløp (M1000) ble tilført flommodellen. Simulert tilløpsflom ble så routet gjennom Krokavatnet.

Resultatet av routingen med 3-timers verdier av vannføring og vannstander er gitt som plott i figur 6.

Q1000 avløpsflom;	Flomtopp:	11.3 m3/s
	Flomstigning	1.14 m



48Q1000SVST	48Q1000SAV
461.265	2.318
461.313	3.042
461.336	3.417
461.360	3.823
461.383	4.225
461.401	4.555
461.416	4.827
461.428	5.057
461.438	5.257
461.447	5.436
461.456	5.598
461.463	5.746
461.470	5.883
461.476	6.010
461.482	6.127
461.487	6.236
461.492	6.337
461.501	6.525
461.517	6.884
461.540	7.382
461.563	7.889
461.583	8.345
461.602	8.805
461.622	9.273
461.639	9.703
461.667	10.392
461.716	11.653
461.849	15.377
462.079	22.685
462.298	30.586
462.421	35.417
462.403	34.689
462.304	30.809
462.189	26.550
462.077	22.612
461.978	19.337
461.892	16.647
461.829	14.786
461.781	13.408
461.743	12.367
461.713	11.568
461.685	10.844
461.654	10.064
461.620	9.229
461.587	8.452
461.560	7.828
461.538	7.332

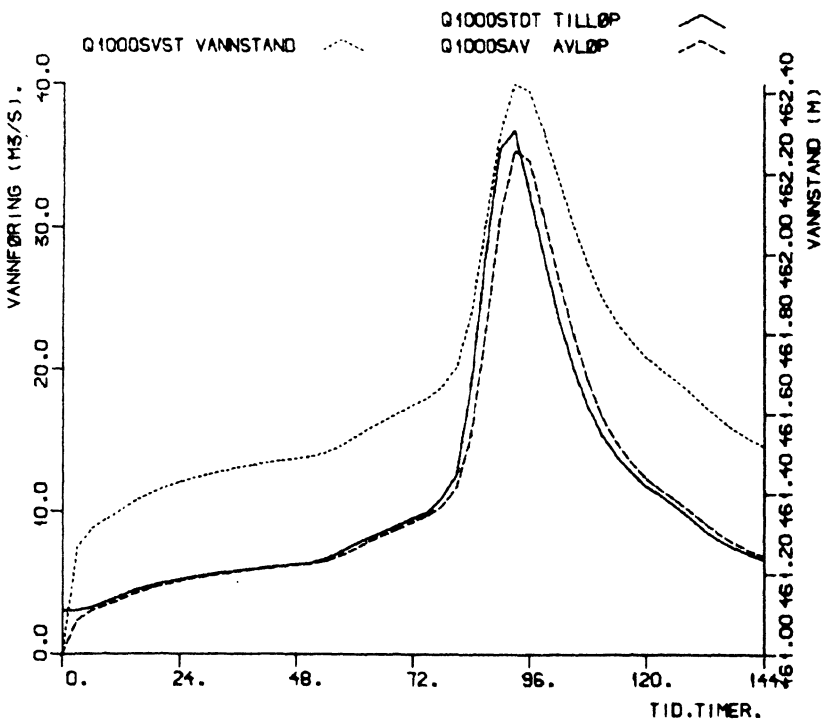
Fig. 6. Dimensjonerende flom Krokavatn.

9.2 Q1000 dam Svortetjørni - Alt.1

Aktuelt nedbørforløp (M1000) ble tilført flommodellen. Simulert tilløpsflom legges til avløpsflom fra Krokavatnet og ble så routet gjennom Svortetjørni.

Resultatet av routingen med 3-timers verdier av vannføring og vannstander for nåværende dam er gitt som plott i figur 7.

Q1000 avløpsflom;	Flomtopp:	35.4 m3/s
	Flomstigning	1.42 m



48Q1000KVST	48Q1000KAV
549.032	.053
549.063	.147
549.093	.264
549.122	.397
549.149	.540
549.175	.688
549.200	.838
549.223	.986
549.245	1.132
549.264	1.273
549.283	1.408
549.300	1.538
549.316	1.660
549.330	1.776
549.344	1.885
549.356	1.986
549.367	2.081
549.379	2.180
549.392	2.300
549.409	2.446
549.427	2.609
549.445	2.777
549.463	2.952
549.482	3.135
549.501	3.318
549.523	3.539
549.554	3.858
549.621	4.583
549.753	6.116
549.923	8.299
550.067	10.316
550.135	11.314
550.135	11.323
550.101	10.817
550.050	10.075
549.995	9.288
549.941	8.542
549.891	7.876
549.847	7.295
549.808	6.792
549.773	6.357
549.741	5.964
549.709	5.587
549.677	5.214
549.646	4.858
549.617	4.534
549.590	4.246
[illegible]	[illegible]

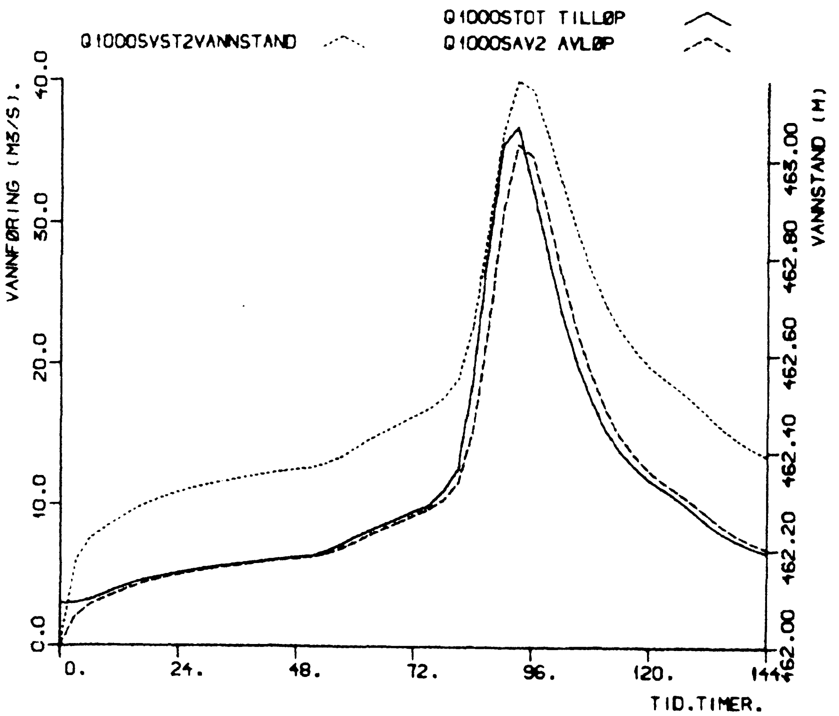
Fig. 7. Dimensjonerende flom Svortetjørni - nåværende dam (HRV=461).

9.3 Q1000 dam Svortetjørni - Alt.2

Aktuelt nedbørforløp (M1000) ble tilført flommodellen. Simulert tilløpsflom legges til avløpsflom fra Krokavatnet og ble så routet gjennom Svortetjørni.

Resultatet av routingen med 3-timers verdier av vannføring og vannstander for påbygget dam (HRV=462) er gitt som plott i figur 7.

Q1000 avløpsflom;	Flomtopp:	35.5 m3/s
	Flomstigning	1.16 m



48Q1000SVST2	48Q1000SAV2
462.174	2.055
462.21[illegible]	2.914
462.241	3.357
462.261	3.777
462.2[illegible]	4.1[illegible]
462.294	4.5[illegible]
462.[illegible]	4.799
462.316	5.034
462.324	5.237
462.332	5.419
462.[illegible]	5.5[illegible]
462.345	5.732
462.[illegible]	5.870
462.[illegible]	[illegible]
462.36[illegible]	[illegible]
462.[illegible]	6.[illegible]
462.37[illegible]	6.3[illegible]
462.375	6.510
462.3[illegible]	6.655
462.406	7.341
462.4[illegible]	7.546
462.441	8.306
462.45[illegible]	8.766
462.474	9.235
462.488	9.667
462.511	[illegible].340
462.550	11.562
462.658	15.120
462.856	22.426
463.055	30.697
463.162	35.505
463.144	34.688
463.056	30.749
462.956	26.471
462.853	22.528
462.774	19.313
462.706	16.801
462.652	14.920
462.610	13.512
462.578	12.448
462.552	11.631
462.529	10.901
462.503	10.124
462.476	9.295
462.449	8.516
462.426	7.882
462.408	7.376
[illegible]	[illegible]

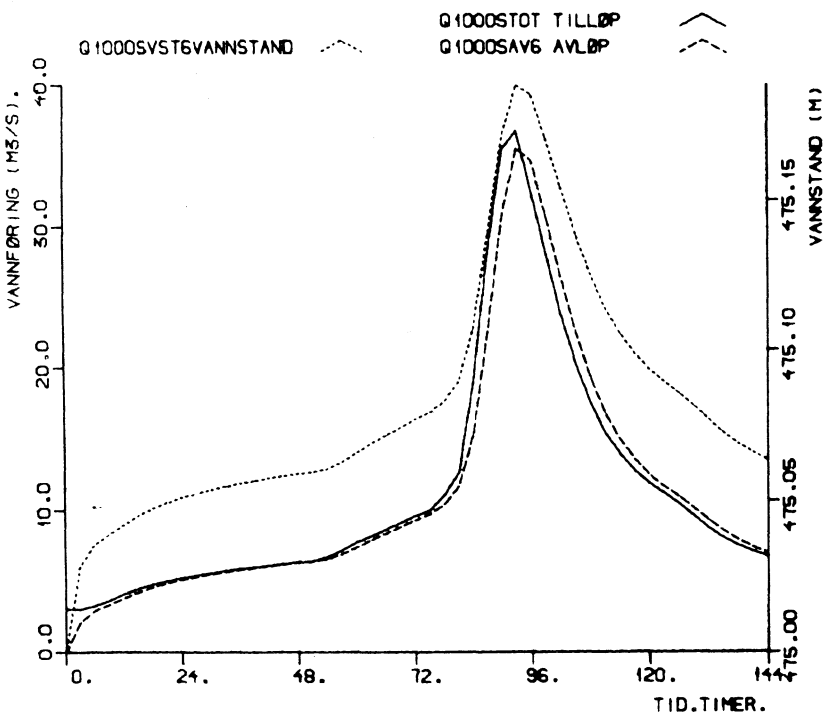
Fig. 8. Dimensjonerende flom Svortetjørni - påbygget dam, (HRV=462).

9.4 Q1000 dam Svortetjørni - Alt.4

I alternativ 4 blir det beregnet ut fra ny dam med HRV=475.

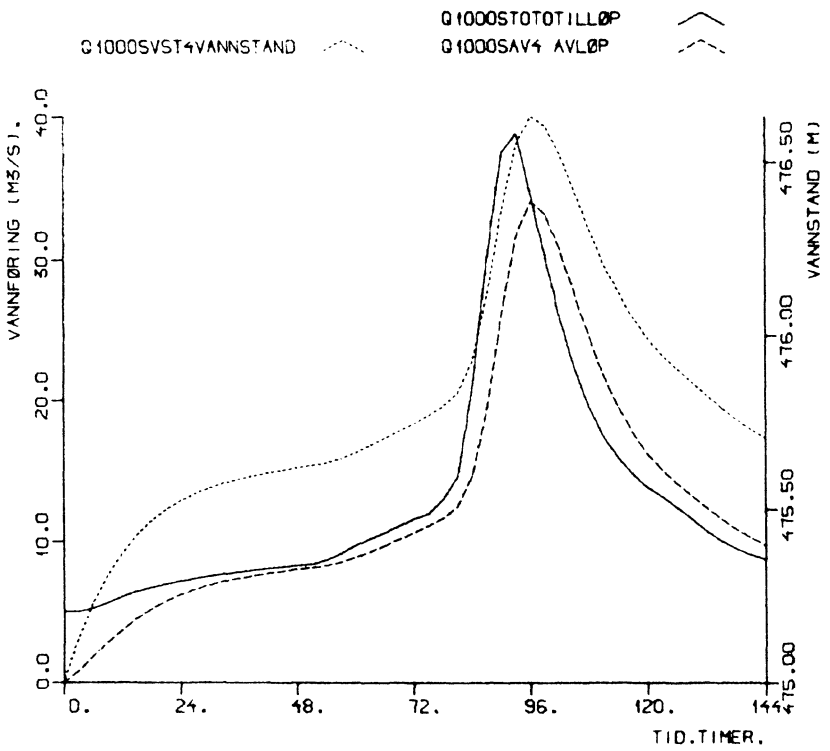
		Dimensjonerende flom (m3/s)	Overløpslengde (m)
Overføring: 0	O.lengde: 200 m:	35.5	0.19
Overføring: 2 m3/s	O.lengde: 7.50 m:	34.0	1.63
Overføring: 3 m3/s	O.lengde: 4.00 m:	32.9	2.42

Plott av de tre forskjellige flommene er gitt i figur 9, 10 og 11.



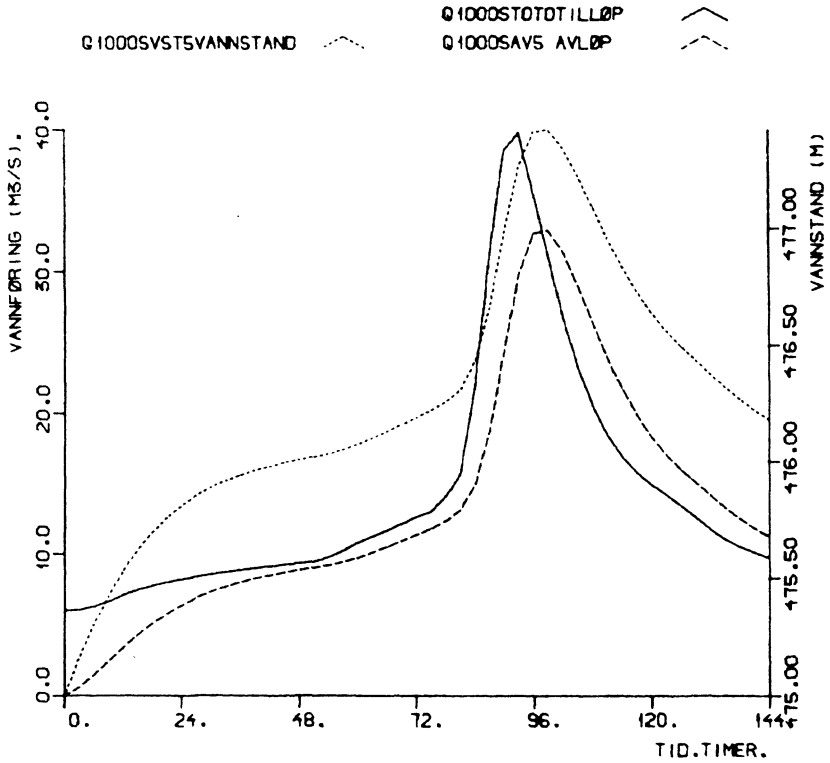
475.029	0.102
475.036	0.938
475.039	1.368
475.042	1.785
475.045	4.199
475.048	4.526
475.050	4.803
475.051	5.037
475.052	5.240
475.054	5.421
475.055	5.585
475.056	5.735
475.057	5.872
475.058	6.000
475.059	6.118
475.059	6.227
475.060	6.329
475.061	6.513
475.063	6.860
475.066	7.347
475.069	7.853
475.071	8.312
475.074	8.771
475.077	9.240
475.080	9.673
475.083	10.347
475.086	11.575
475.087	15.163
475.134	22.492
475.171	30.767
475.183	35.547
475.185	34.687
475.171	30.721
475.154	26.436
475.139	22.494
475.125	19.283
475.114	16.777
475.105	14.908
475.099	13.497
475.093	12.436
475.089	11.622
475.085	10.892
475.081	10.115
475.077	9.285
475.072	8.507
475.069	7.874
475.066	7.369
475.063	6.944

Fig. 9. Dimensjonerende flom, overløpslengde lik 200 m, overføring lik 0.



Q1000SVST4	Q1000SAV4
475.[illegible]	.757
475.[illegible]	1.804
475.[illegible]	2.820
475.[illegible]	3.744
475.[illegible]	4.552
475.[illegible]	5.229
475.508	5.784
475.526	6.235
475.546	6.603
475.566	6.907
475.[illegible]	7.162
475.[illegible]	7.379
475.[illegible]	7.568
475.607	7.735
475.[illegible]	7.884
475.[illegible]	8.018
475.[illegible]	8.140
475.636	8.292
475.648	8.529
475.665	8.871
475.685	9.278
475.706	9.705
475.[illegible]	10.148
475.[illegible]	10.605
475.[illegible]	11.053
475.796	11.611
475.[illegible]	12.480
475.[illegible]	14.632
475.[illegible]	19.293
476.357	25.838
476.550	31.613
476.629	34.006
476.602	33.153
476.520	30.635
476.414	27.494
476.307	24.417
476.208	21.701
476.123	19.448
476.052	17.636
475.994	16.196
475.947	15.057
475.906	14.107

Fig. 10. Dimensjonerende flom, overløpslengde lik 7.50 m, overføring lik 2 m3/s.



Q1000SVST5	Q1000SAV5
475.164	.580
475.[illegible]	1.471
475.[illegible]	2.432
475.[illegible]	3.384
475.[illegible]	4.280
475.[illegible]	5.084
475.740	5.783
475.812	6.376
475.[illegible]	6.881
475.880	7.305
475.[illegible]	7.662
475.941	7.966
475.960	8.229
475.979	8.448
475.994	8.643
476.007	8.814
476.018	8.966
476.031	9.132
476.04[illegible]	9.360
476.[illegible]	9.673
476.[illegible]	10.044
476.[illegible]	10.441
476.159	10.860
476.[illegible]	11.298
476.219	11.735
476.255	12.262
476.[illegible]	13.039
476.[illegible]	14.834
476.662	18.676
476.[illegible]	24.278
477.[illegible]	29.670
477.411	32.638
477.425	33.966
477.348	31.368
477.227	28.984
477.091	26.369
476.957	23.675
476.835	21.[illegible]
476.7[illegible]	19.820
476.638	18.292
476.562	17.022
476.496	15.[illegible]
476.436	14.934
476.377	14.[illegible]

Fig. 11. Dimensjonerende flom, overløpslengde lik 4.00 m, overføring lik 3 m3/s.

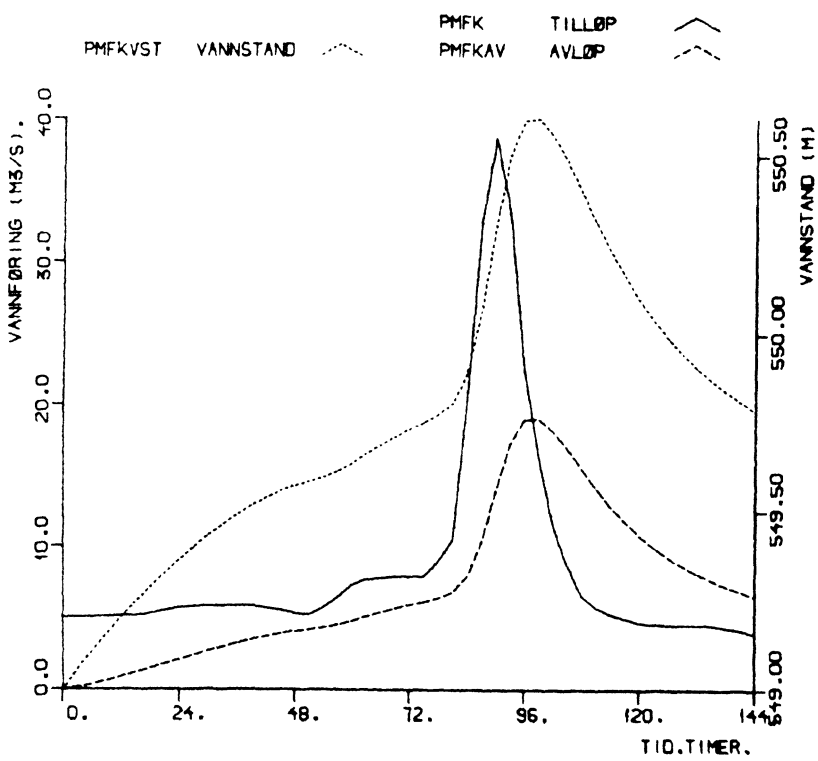
10. PÅREGNELIG MAKSIMAL FLOM

10.1 PMF dam Krokavatn

Aktuelt nedbørforløp (PMP) ble tilført flommodellen.
Simulert tilløpsflom ble så routet gjennom Krokavatnet.

Resultatet av routingen med 3-timers verdier av vannføring og vannstander er gitt som plott i figur 12.

PMF avløpsflom;	Flomtopp:	19.0 m3/s
	Flomstigning	1.60 m



48PMFKVST	48PMFKAV
549.053	.113
549.104	.312
549.152	.555
549.198	.826
549.242	1.111
549.283	1.406
549.322	1.711
549.360	2.025
549.397	2.340
549.431	2.646
549.462	2.937
549.490	3.209
549.515	3.462
549.538	3.690
549.556	3.881
549.571	4.036
549.582	4.161
549.595	4.296
549.612	4.483
549.635	4.738
549.661	5.033
549.687	5.327
549.710	5.604
549.732	5.857
549.751	6.086
549.772	6.354
549.804	6.748
549.886	7.811
550.063	10.261
550.299	13.861
550.502	17.233
550.599	18.926
550.603	18.997
550.558	18.194
550.484	16.922
550.399	15.490
550.313	14.088
550.234	12.831
550.162	11.728
550.098	10.764
550.040	9.928
549.989	9.212
549.945	8.599
549.906	8.074
549.872	7.624
549.842	7.227
549.813	6.866
549.786	6.528

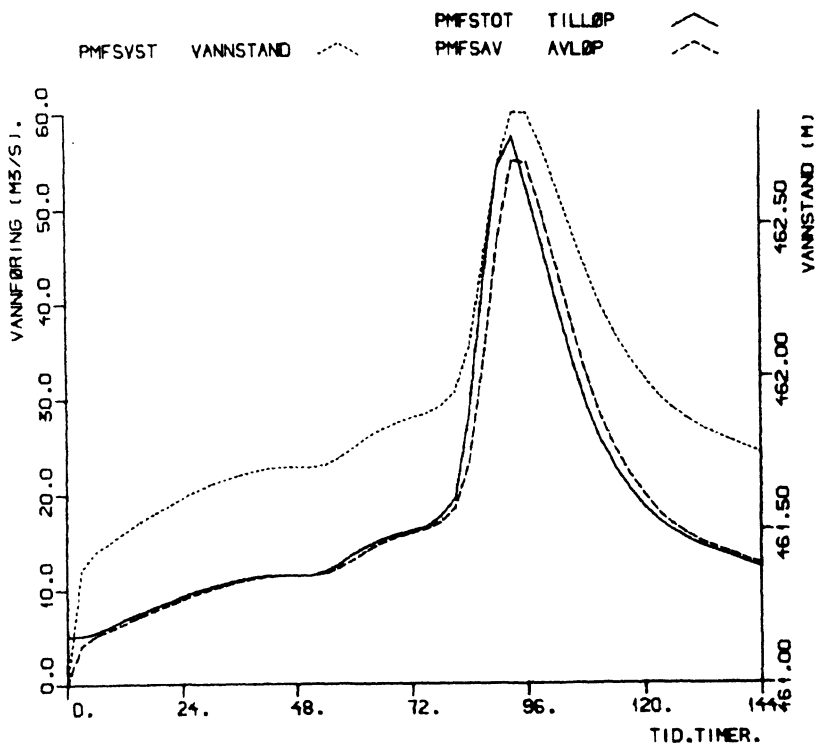
Fig. 12. Påregnelig maksimal flom Krokavatn.

10.2 PMF dam Svortetjørni - Alt.1

Aktuelt nedbørforløp (PMP) ble tilført flommodellen. Simulert tilløpsflom legges til avløpsflom fra Krokavatnet og ble så routet gjennom Svortetjørni.

Resultatet av routingen med 3-timers verdier av vannføring og vannstander for nåværende dam er gitt som plott i figur 13.

PMF avløpsflom;	Flomtopp:	54.8 m3/s
	Flomstigning	2.86 m



48PMFSVST	48PMFSAV
461.374	4.073
461.433	5.162
461.464	5.764
461.497	6.441
461.528	7.116
461.556	7.726
461.582	8.333
461.608	8.946
461.632	9.517
461.652	10.002
461.668	10.416
461.682	10.775
461.694	11.089
461.703	11.318
461.707	11.426
461.707	11.432
461.707	11.408
461.714	11.607
461.736	12.197
461.770	13.102
461.803	14.048
461.830	14.805
461.850	15.397
461.866	15.865
461.878	16.240
461.902	16.948
461.947	18.352
462.095	23.227
462.381	33.845
462.684	46.676
462.860	54.846
462.858	54.743
462.754	49.841
462.623	43.966
462.483	37.994
462.350	32.618
462.233	28.137
462.137	24.679
462.059	21.982
461.993	19.822
461.936	17.997
461.894	16.700
461.860	15.697
461.833	14.904
461.811	14.267
461.791	13.699
461.770	13.127
461.749	12.550

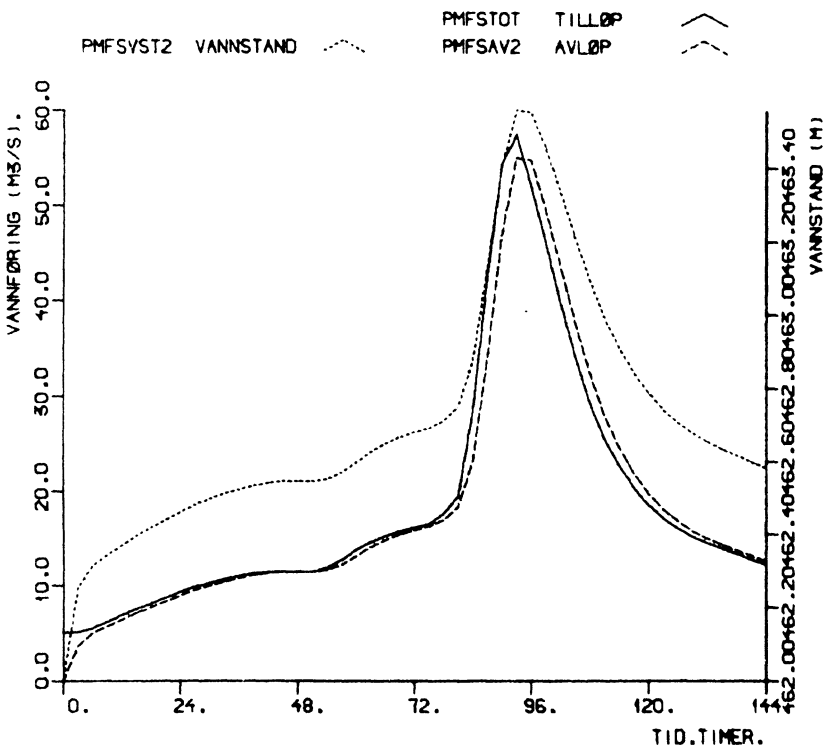
Fig. 13. Påregnelig maksimal flom Svortetjørni - nåværende dam (HRV=461).

10.3 PMF dam Svortetjørni - Alt.2

Aktuelt nedbørforløp (PMP) ble tilført flommodellen. Simulert tilløpsflom legges til avløpsflom fra Krokavatnet og ble så routet gjennom Svortetjørni.

Resultatet av routingen med 3-timers verdier av vannføring og vannstander for påbygget dam (HRV=462) er gitt som plott i figur 14.

PMF avløpsflom;	Flomtopp:	55.0 m3/s
	Flomstigning	1.56 m



[illegible]	[illegible]
[illegible]	7.645
[illegible]	4.987
[illegible]	5.665
[illegible]	6.376
[illegible]	7.055
[illegible]	7.672
[illegible]	8.281
[illegible]	8.895
[illegible]	9.470
[illegible]	9.962
[illegible]	10.382
[illegible]	10.746
[illegible]	11.064
[illegible]	11.299
[illegible]	11.416
[illegible]	11.430
[illegible]	11.409
[illegible]	11.595
[illegible]	12.157
[illegible]	13.039
[illegible]	13.979
[illegible]	14.748
[illegible]	15.353
[illegible]	15.830
[illegible]	16.213
[illegible]	16.481
[illegible]	18.263
[illegible]	23.183
[illegible]	34.024
[illegible]	45.870
[illegible]	54.968
[illegible]	54.753
[illegible]	49.738
[illegible]	43.490
[illegible]	37.997
[illegible]	32.529
[illegible]	28.054
[illegible]	24.607
[illegible]	21.920
462.767	19.785
462.742	18.098
462.705	16.791
462.677	15.770
462.653	14.963
462.634	14.315
462.617	13.741
462.600	13.169
462.582	12.593

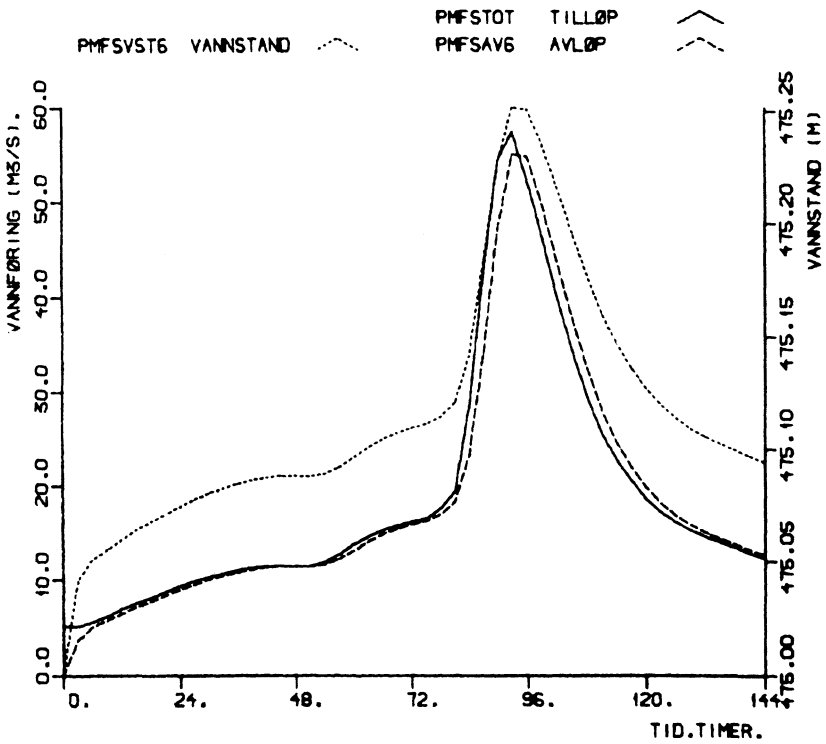
Fig. 14. Påregnelig maksimal flom Svortetjørni - påbygget dam, (HRV=462).

10.4 PMF dam Svortetjørni - Alt.4

I alternativ 4 blir det beregnet ut fra ny dam med HRV=475.

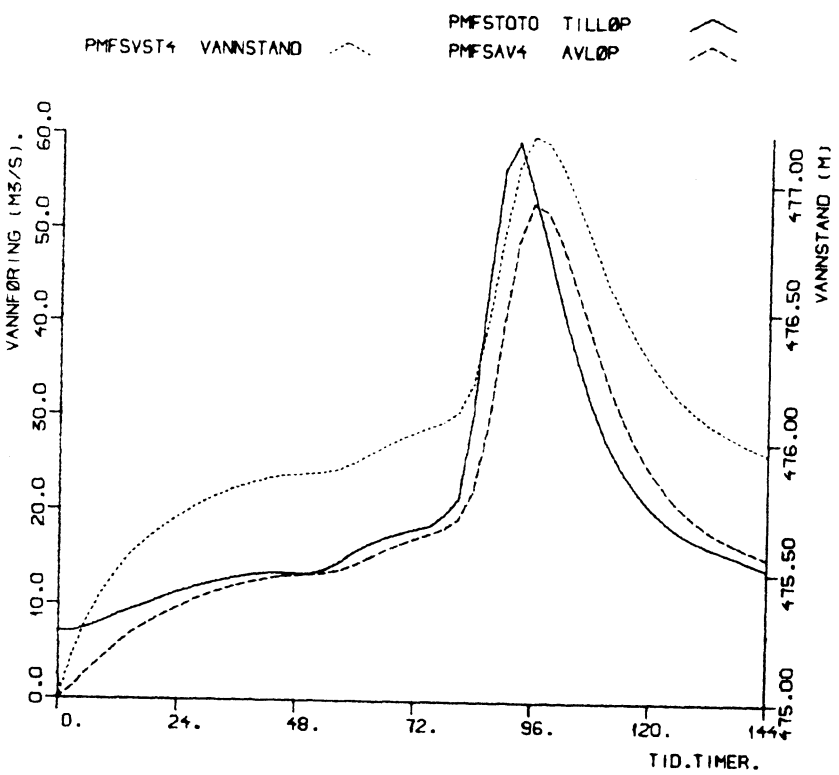
	Påregnelig maksimal flom (m3/s)	Overløpslengde (m)
Overføring: 0	O.lengde: 200 m: 55.0	0.25
Overføring: 2 m3/s	O.lengde: 7.50 m: 52.9	2.19
Overføring: 3 m3/s	O.lengde: 4.00 m: 51.3	3.26

Plott av de tre forskjellige flommene er gitt i figur 15,16 og 17.



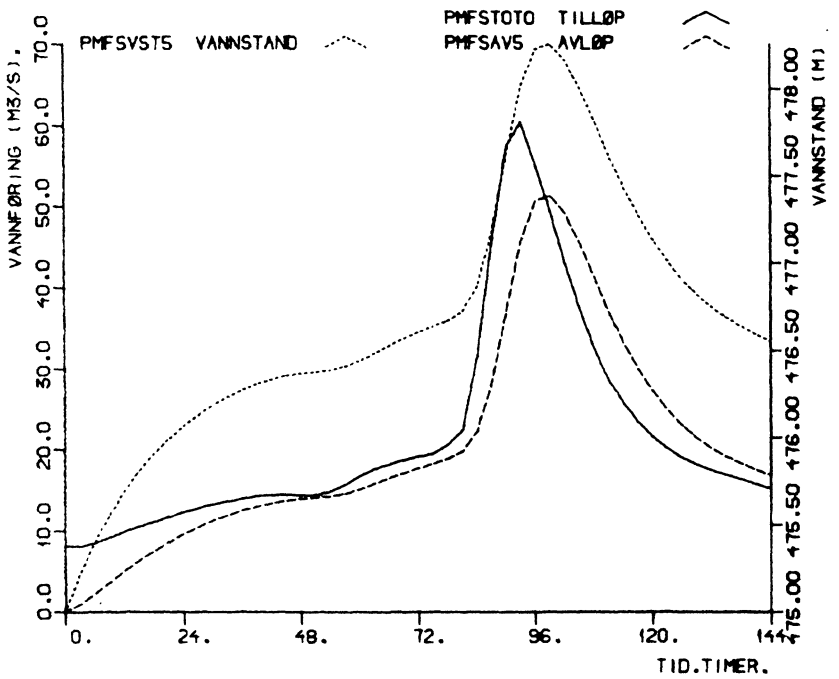
48PMFSVST6	48PMFSAV6
475.042	3.721
475.051	5.019
475.055	5.695
475.060	6.386
475.064	7.065
475.068	7.680
475.071	8.289
475.075	8.903
475.078	9.477
475.081	9.968
475.083	10.387
475.085	10.750
475.086	11.068
475.088	11.302
475.089	11.417
475.088	11.431
475.088	11.409
475.089	11.596
475.092	12.163
475.096	13.048
475.101	13.989
475.105	14.756
475.107	15.359
475.110	15.835
475.111	16.217
475.115	16.908
475.121	18.275
475.142	23.224
475.183	34.110
475.226	46.965
475.252	55.017
475.251	54.757
475.235	49.758
475.216	43.850
475.196	37.864
475.177	32.487
475.160	28.017
475.147	24.577
475.136	21.895
475.127	19.765
475.120	18.082
475.114	16.777
475.109	15.759
475.106	14.954
475.103	14.308
475.100	13.735
475.097	13.163
475.094	12.587

Fig. 15. Påregnelig maksimal flom,
overløpslengde lik 200 m, overføring lik 0.



48PMFSVST4	48PMFSAV4
[illegible]	1.216
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	5.759
[illegible]	[illegible]
[illegible]	7.989
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	10.421
[illegible]	11.059
[illegible]	11.612
[illegible]	12.090
[illegible]	12.504
[illegible]	12.842
[illegible]	13.087
[illegible]	[illegible]
[illegible]	13.298
[illegible]	13.433
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	15.098
[illegible]	[illegible]
476.007	16.525
476.031	[illegible]
476.051	[illegible]
476.075	17.612
476.113	18.216
476.225	19.200
476.473	22.178
476.800	29.231
477.073	39.500
477.188	48.786
477.164	52.899
477.065	52.037
476.928	48.512
476.779	43.761
476.636	38.803
476.510	34.225
476.402	30.340
	27.138

Fig. 16. Påregnelig maksimal flom, overløpslengde lik 7.50 m, overføring lik 2 m3/s.



48PMFSVST5	48PMFSAV5
475.217	.881
475.400	2.210
475.557	3.626
[illegible]	5.024
[illegible]	6.338
[illegible]	7.527
[illegible]	8.600
[illegible]	9.573
[illegible]	10.449
[illegible]	11.223
[illegible]	11.897
[illegible]	12.482
[illegible]	12.987
[illegible]	13.408
[illegible]	13.730
[illegible]	13.951
[illegible]	14.094
[illegible]	14.263
[illegible]	14.578
[illegible]	15.094
476.483	15.753
476.526	16.443
476.567	17.103
[illegible]	17.700
476.635	18.224
[illegible]	18.824
[illegible]	19.722
[illegible]	22.202
[illegible]	28.033
[illegible]	36.867
[illegible]	45.594
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	41.235
[illegible]	37.003
[illegible]	33.209
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]

Fig. 17. Påregnelig maksimal flom, overløpslengde lik 4.00 m, overføring lik 3 m3/s.

11. LITTERATUR

(1) Andersen,J. m. fl.:
1983: Hydrologisk modell for flomberegninger.

(2) Kristoffersen, D.:
1986 Påregnelige ekstreme nedbørverdier for Rundavatn, Eidfjord (Hordaland). Rapport nr 6/86. Klima DNMI.

(3) OED/NVE:
1981: Forskrifter for dammer.