

RAPPORT

18 1996



NVE
NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIVERK

Lars-Evan Pettersson

FLOMBEREGNING FOR DAMMER I VOTNA I HALLINGDAL (012.CEZ)



HYDROLOGISK AVDELING



TITTEL FLOMBEREGNING FOR DAMMER I VOTNA I HALLINGDAL (012.CEZ)	RAPPORT 18 - 96
SAKSBEHANDLER Lars-Evan Pettersson Hydrologisk avdeling, Seksjon Vannbalanse	DATO 29.03.1996 RAPPORTEN ER åpen
OPPDRAUGSGIVER Oslo Energi Konsult	OPPLAG 15

SAMMENDRAG

Flomberegning etter bestemmelsene i "Forskrifter for dammer" er utført for tre dammer i Votna i Hallingdal, tilhørende Holsreguleringen. Resultatet av beregningen ble:

DIMENSJONERENDE FLOM

	Avløpsflom m ³ /s	Flomvannstand m o.h.	Flomstigning m over HRV
Varaldsetvatn	59.3	1006.36	1.36
Rødungen	93.8	1022.92	0.92
Bergsjøen	30.0	1081.82	0.32

PÅREGNELIG MAKSIMAL FLOM

	Avløpsflom m ³ /s	Flomvannstand m o.h.	Flomstigning m over HRV
Varaldsetvatn	89.0	1006.60	1.60
Rødungen	120	1023.09	1.09
Bergsjøen	55.3	1081.98	0.48

EMNEORD/SUBJECT TERMS

OPPDRAUGSRAPPORT

ANSVARLIG UNDERSKRIFT

Arne Tollan
Avdelingsdirektør

Omslagsbilde: Dam Mjåvatn
Foto: Oslo Energi

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. Hydrologisk avdeling utfører selv slike flomberegninger, og kontrollerer og godkjenner flomberegninger som er utført av andre.

Foreliggende rapport beskriver fremgangsmåten og gir resultatarene av en flomberegning bestilt av Oslo Energi Konsult for tre dammer tilhørende Holsreguleringen i Hallingdalsvassdraget.

Oslo, mars 1996



Kjell Repp
seksjonssjef

INNHOLD

	Side
1. INNLEDNING	3
2. DIMENSJONERENDE TILLØPSFLOM	3
2.1 Flomfrekvensanalyser	4
2.2 Hydrologisk modell	6
2.3 Sammendrag	8
3. REGULERINGSSYSTEMET	8
3.1 Magasin	9
3.2 Avløpskurver	9
3.3 Overføringer	10
4. DIMENSJONERENDE AVLØPSFLOM	10
4.1 Varaldsetvavn	10
4.2 Rødungen	10
4.3 Bergsjøen	11
5. PÅREGNELIG MAKSIMAL TILLØPSFLOM	12
6. PÅREGNELIG MAKSIMAL AVLØPSFLOM	13
6.1 Varaldsetvavn	13
6.2 Rødungen	14
6.3 Bergsjøen	15
7. SAMMENDRAG, Q1000 OG PMF	15
8. LITTERATUR	16

1. INNLEDNING

Hydrologisk avdeling ble i brev av 29.11.1995 fra Oslo Energi Konsult bedt om å utføre flomberegninger for tre dammer tilhørende Holsreguleringen i Hallingdalsvassdraget i Buskerud. Det gjelder dammene ved magasinene Varaldsetvatn, Rødungen og Bergsjøen. Magasinene ligger i Votna, en sideelv til Hallingdalselv, som kommer ut i hovedelven i nærheten av Ål. Vannet fra magasinene overføres via Varaldsetvatn til kraftstasjonen Hol I. Overløpet fra magasinene går ned i Votna.

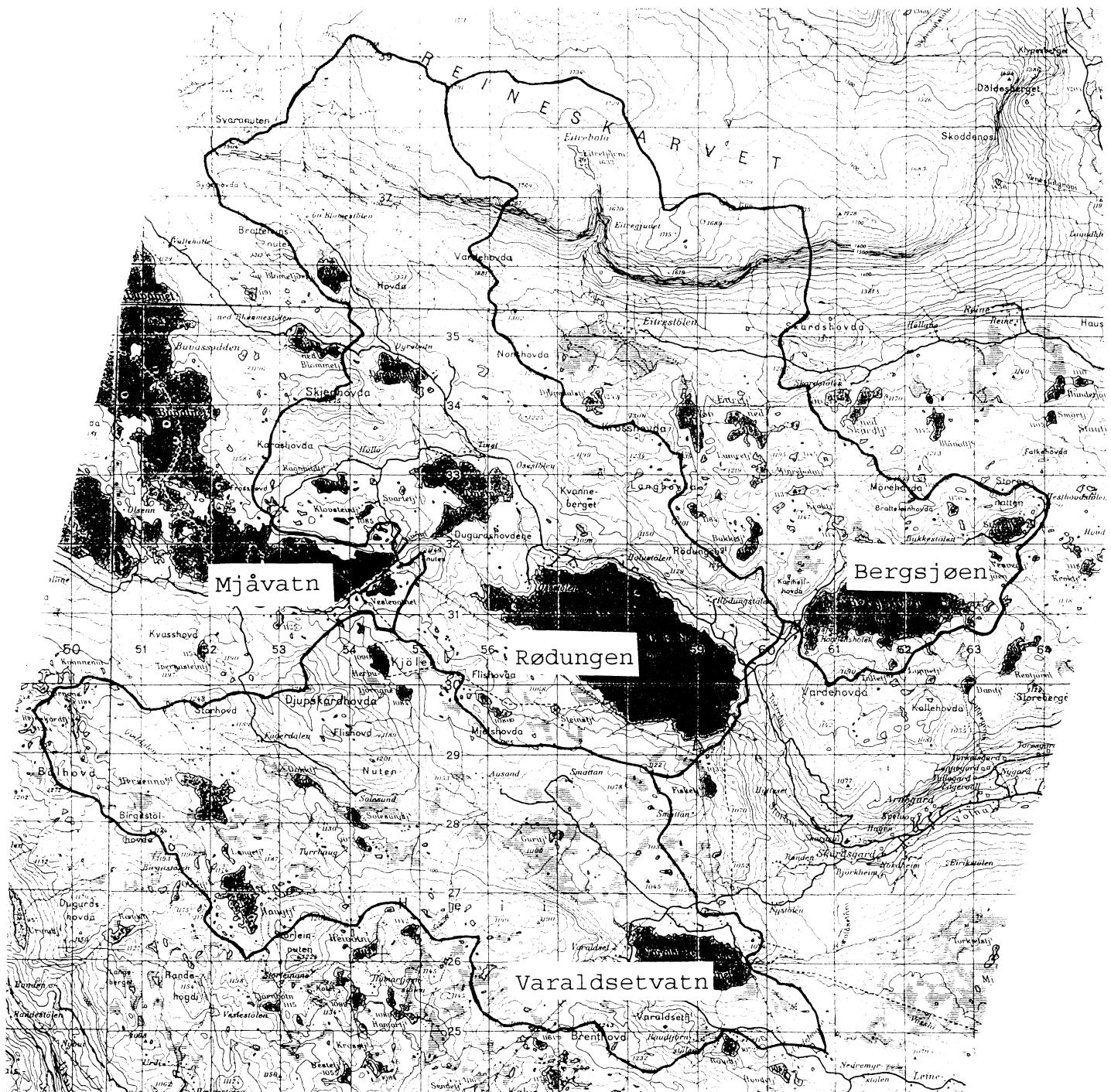
Dimensjonerende og påregnelig maksimal avløpsflom med tilhørende vannstander skal beregnes etter bestemmelsene i "Forskrifter for dammer". Kartet i figur 1 gir en oversikt over nedbørfeltene. I tabell 1 er dammene/feltene listet sammen med de viktigste feltparametrene. Ettersom det er tilløpsflom som i første omgang skal beregnes, er det ved beregning av effektiv sjøprosent ikke regnet med magasinenes sjøarealer. Flomdemppingen i magasinene taes det hensyn til ved at tilløpsflommer rutes gjennom disse og avløpsflommer beregnes.

Tabell 1. Dammer/felt i Votna med feltparametre.

Felt	Feltareal	Normal-	Eff.sjø-	Relieff-
	A (km ²)	avløp Q _N (l/s*km ²)	prosent	forhold H _L (m/km)
Varaldsetvatn	34.2	25	0.35	9.3
Rødungen	39.0	25	1.37	17.9
Bergsjøen	30.0	25	0.90	45.7

2. DIMENSJONERENDE TILLØPSFLOM

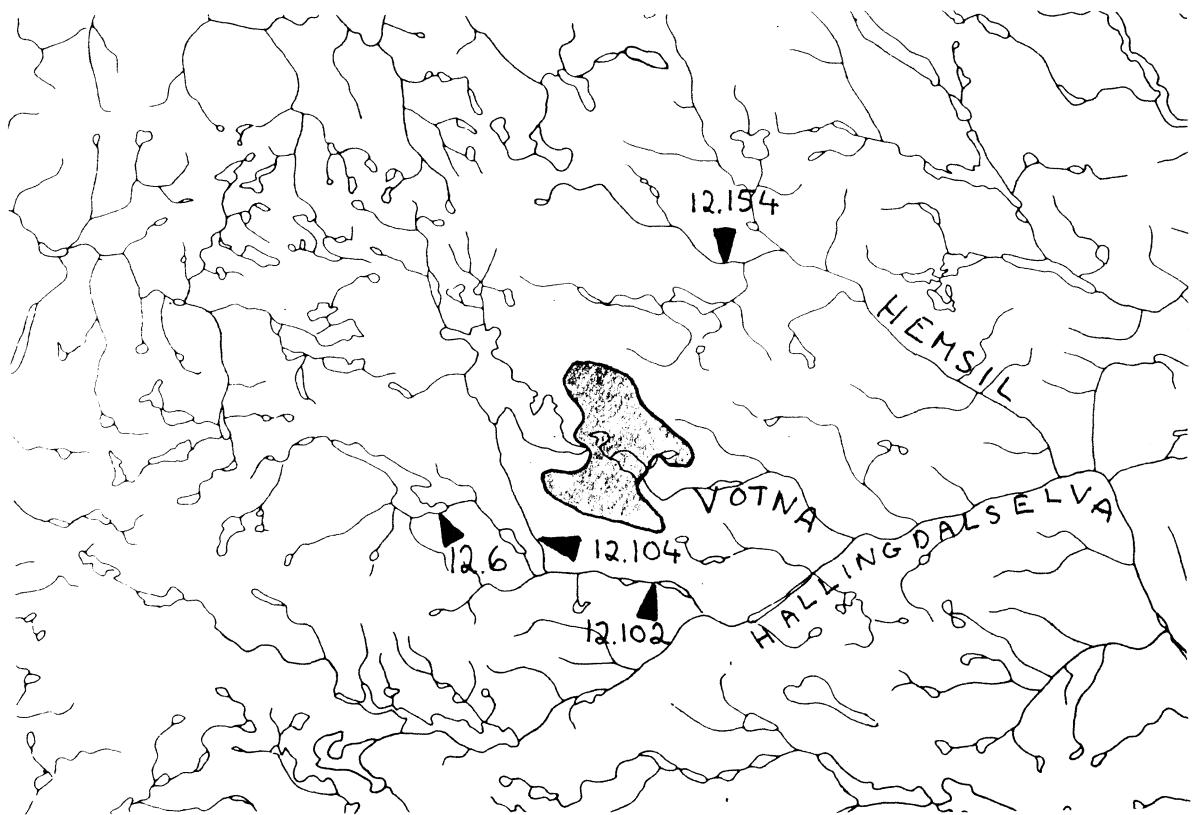
Tilløpsflom er flom til magasinet fra et felt, når det er tatt hensyn til flomdemppingen i ovenforliggende magasiner og eventuelle overføringer. Dimensjonerende tilløpsflom er den tilløpsflom som har et gjentaksintervall på 1000 år, Q1000. Denne beregnes enten i hovedsak ut fra frekvensanalyser av observerte flommer, eller ut fra nedbør-snøsmeltdata ved bruk av en nedbør-avløpsmodell.



Figur 1. Nedbørfelt i Votna, Hallingdalsvassdraget

2.1 Flomfrekvensanalyser

Aktuelle hydrologiske målestasjoner i området er vist på kartet i figur 2. Analyser av observerte flommer viser at det er snøsmelteflom-mer, med bidrag fra regn, som vil være de største i området. Resultatene fra flomfrekvensanalyser for sesongen januar-juli er vist i tabell 2.



Figur 2. Hydrologiske målestasjoner.

Tabell 2. Flomfrekvensanalyser for sesongen januar-juli.

Avløpsstasjon	Felt- areal km ²	Antall obs.år	Varig- het døgn	Middelflom, QM m ³ /s	1/s*km ²	Q_{1000} QM
12.6 Strandefjord, tilsig	267 "	21 "	1 3	90.7 74.7	340 280	2.96 2.37
12.104 Bry bru	339 "	29 "	1 3	106.5 94.8	314 280	2.88 2.59
12.102 Høvsfjord, tilsig	770 "	20 "	1 3	217.9 192.8	283 250	2.82 2.34
12.154 Lio	128 "	22 "	1 3	37.8 29.2	296 228	2.95 2.68

Middelflom, QM, for et felt uten avløpsobservasjoner kan beregnes ut fra regionale formler basert på feltparametere. Disse flomformler er utledet i "Regional flomfrekvensanalyse for norske vassdrag". Formlene gjelder primært for felt større enn 50 km² og bør altså ikke brukes på så små felt som i det ak-

tuelle tilfellet. På grunn av manglende data fra det aktuelle området er flomformlene allikevel benyttet som en ekstra støtte ved vurdering av flomstørrelsene.

Feltene ligger i grenseområdet mellom områder med forskjellige formelsett, V1-område og V2-område. Begge formelsettene ga omrent samme resultat for alle tre feltene, en middelflomverdi på mellom 300-360 $l/s \cdot km^2$. Dette overensstemmer brukbart med hva som kan forventes ut fra de analyserte seriene i tabell 2. Middelflom for tilsiget til Strandefjord er 340 $l/s \cdot km^2$. Det er et større felt enn de som det skal beregnes for, og vil av den grunn ha lavere flom. Men samtidig ligger Strandefjord i et nedbørrikere område og vil altså av den grunn ha større flom. Det antas derfor at middelflom i de aktuelle feltene er ca. 330 $l/s \cdot km^2$ for ett døgns varighet, og ca. 270 $l/s \cdot km^2$ for tre døgns varighet.

De analyserte seriene er forholdsvis korte, men det er rimelig å regne med en faktor Q_{1000}/QM på ca. 3.0 for flommer med ett døgns varighet. For varighet tre døgn er det rimelig å regne med en tilsvarende faktor på 2.6.

Ut fra flomfrekvensanalyser og flomformler antas derfor Q_{1000} for de tre feltene å være, for ett døgn $3.0 \cdot 330 = 990 l/s \cdot km^2$, og for tre døgn $2.6 \cdot 270 = 702 l/s \cdot km^2$.

2.2 Hydrologisk modell

Q_{1000} kan som nevnt også beregnes ved bruk av en nedbør-avløpsmodell. Denne er nærmere beskrevet i rapporten "Hydrologisk modell for flomberegninger". Det antas at Q_{1000} forårsakes av nedbør med gjentaksintervall 1000 år om våren, M_{1000} , tillagt et bidrag fra snøsmelting. Modellparametrene er beregnet ut fra formler basert på feltparametrene effektiv sjøprosent A_{SE} , relief-forholdet H_L og normalavløpet Q_N . Relief-forholdet H_L er definert som høydeforskjellen i meter mellom 25%- og 75%-passasjen på feltets hypsografiske kurve, dividert med feltaksens lengde. De beregnede modellparametrene er vist i tabell 3.

Tabell 3. Modellparametre.

Felt	Feltareal km^2	Øvre tømme- konst.	Nedre tømme- konst. K1	Terskel- verdi, T
Varaldsetvatn	34.2	0.056	0.019	22.8
Rødungen	39.0	0.056	0.017	22.7
Bergsjøen	30.0	0.138	0.028	12.5

Ekstreme nedbørverdier er beregnet etter en metode som Det Norske Meteorologiske Institutt har beskrevet i blant annet

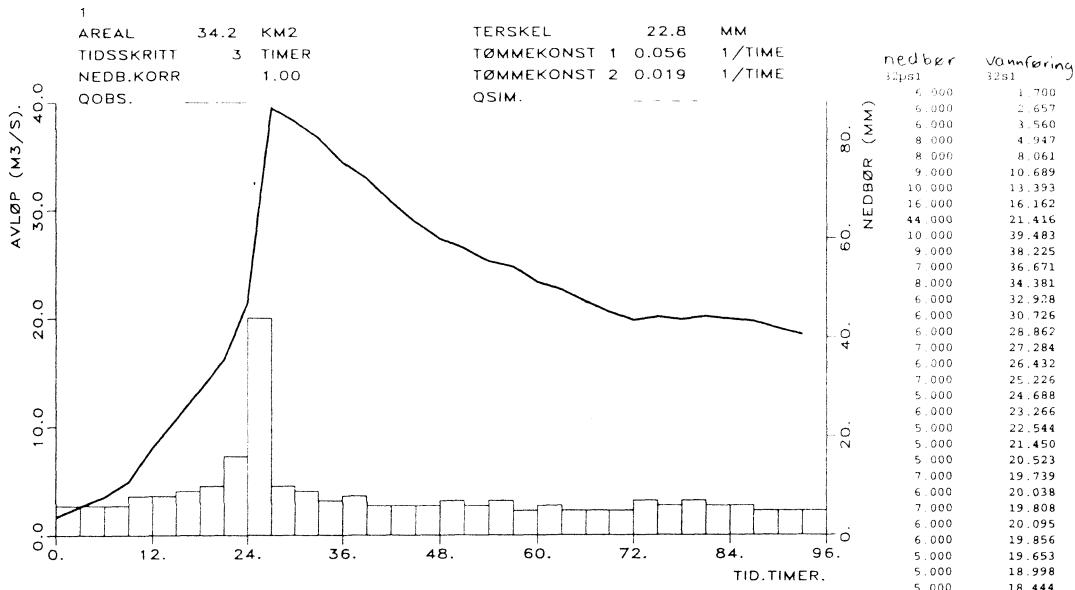
rapporten 21-92, "Manual for beregning av påregnelige ekstreme nedbørverdier". Ut fra antatt normal årsnedbør på 750 mm i det aktuelle området ble nedbør med gjentaksintervall 1000 år, M1000, og påregnelig maksimal nedbør, PMP, beregnet. Arealreduserte ekstreme nedbørverdier for feltene tilhørende Holsreguleringen for forsommelen er vist i tabell 4.

Tabell 4. Arealredusert ekstrem nedbør for forskjellige varigheter, sesongen mai-juli.

Varighet (timer)	3	6	12	24	48	72	96
M1000 (mm)	39	50	62	77	95	106	118
PMP (mm)	80	103	129	158	195	218	243

Et nedbørforløp basert på M1000-verdiene konstrueres med tids-skritt 3 timer. I tillegg regnes det med et bidrag fra snø-smelting. Flomsituasjonen antas opptrer i mai-juli når det fortsatt er fullt snødekket i høyfjellet. Temperaturen antas å kunne være ca. 7°C i de aktuelle feltene under stor nedbør. Med en graddagsfaktor på 5 mm vannekvivalent snøsmelting per °C og døgn anslås snøsmeltebidraget til 35 mm vann per døgn.

Ut fra nedbør-snøsmelteforløpene simuleres flommer som antas å ha gjentaksintervall 1000 år for de tre feltene ved bruk av nedbør-avløpsmodellene. Som eksempel på simuleringene vises den for Varaldsetvatn i figur 3. Resultatene av simuleringene er sammenfattet i tabell 5.



Figur 3. Simulering av Q1000 for Varaldsetvatn. Tidsskritt 3 timer.

Tabell 5. Q1000, simulert flom.

Varighet	1 døgn		3 døgn	
	m ³ /s	l/s*km ²	m ³ /s	l/s*km ²
Varaldsetvavn	33.6	982	25.4	744
Rødungen	38.4	984	29.1	746
Bergsjøen	36.3	1211	23.7	792

2.3 Sammendrag

Sammenlikning av resultatene ved simulering av Q1000 med nedbør-avløpsmodell og anslatte verdier ut fra flomfrekvensanalyser viser en god overensstemmelse for Varaldsetvavn og Rødungen. For Bergsjøen blir avviket forholdsvis stort med simuleringsresultatene som de største. Dette skyldes modellen for Bergsjøen, som har en meget høy øvre tømmekonstant. Den høye øvre tømmekonstanten medfører at avløpet blir raskt og gir en høy topp, mens volumet over litt lengre tid utjevnnes. Dette ser vi på tre-døgnsverdien, som ikke er så store enn for Varaldsetvavn og Rødungen. Den høye øvre tømmekonstanten for Bergsjøen skyldes høydefordelingen i feltet. Både Rødungen og Bergsjøen har øvre delene av feltet i meget høyt nivå. Rødungen har 20% av feltet opp mot og på Reineskarvet, mens Bergsjøen har 30% av feltet i tilsvarende nivåer. Dette medfører, på grunn av definisjonen av relief-forholdet som tar utgangspunkt i 25%-passasjen på feltets hypsografiske kurve, at Bergsjøen får en meget høy verdi for relief-forholdet og derved på øvre tømmekonstanten. Ved en skjønnsmessig vurdering av feltene, både ut fra deres beliggenhet og deres høydefordeling, vurderes det å ikke være noen grunn til stor forskjell på de spesifikke flomverdiene.

Ut fra disse kommentarer antas det at simulerte flommer for Varaldsetvavn og Rødungen best representerer Q1000 for de aktuelle feltene og benyttes for beregning av avløpsflommer og flomvannstander. Det vil si at simulert flom for Rødungen skaleres til Bergsjøens areal og antas representativ også for det feltet.

3. REGULERINGSSYSTEMET

For å beregne avløpsflommene rutes tilløpsflommene, tillagt eventuelle overføringer, gjennom magasinene. Flomdempningen avhenger bl.a. av magasinets størrelse og flomavledningsorganenes kapasiteter, dvs. avløpskurvene. Ved rutingen, som utføres ved bruk av et dataprogram ved Hydrologisk avdeling, forutsettes magasinvannstanden ligge på HRV ved flommens begynnelse.

3.1 Magasin

Den magasininstørrelse som er interessant ved flomberegning er volumet over HRV. Magasinet beskrives av volumet ved to forskjellige vannstander. Verdiene kan tas ut fra en magasinkurve eller beregnes ut fra sjøarealet ved HRV. For magasinene tilhørende Holsreguleringen benyttes arealer planimetert på kart i målestokk 1:50000. Se tabell 6.

Tabell 6. HRV-verdier og magasinarealer ved HRV.

Magasin	HRV m o.h.	Magasinareal ved HRV km ²
Varaldsetvatn	1005.00	1.16
Rødungen	1022.00	4.78
Bergsjøen	1081.50	1.68

3.2 Avløpskurver

Damkarakteristika er funnet fra damtegninger og ligger til grunn for beregningen av avløpskurver. Overløpskoeffisientene er fastsatte etter drøfting med Vassdragstilsynet.

Dammen ved Varaldsetvatn har et overløp med terskel på 1005.00 m o.h., effektiv lengde 19.0 m og overløpskoeffisient 1.9, noe redusert p.g.a. lite dyp foran overløpet. Damkrona ligger på 1006.30 m o.h. med lengde 70 m og overløpskoeffisient 1.45.
Avløpskurven blir:

$$\begin{aligned} Q &= 36.1000 (H - 1005.00)^{1.5000} & 1005.00 < H < 1006.33 \\ Q &= 26.7434 (H - 1005.00)^{2.5742} & 1006.33 \leq H \end{aligned}$$

Dammen ved Rødungen har et overløp med terskel på 1022.00 m o.h., lengde 53.0 m og overløpskoeffisient 2.0. Damkrona ligger på 1023.30 m o.h., med lengde 115 m og overløpskoeffisient 1.4. Avløpskurven blir:

$$Q = 106.0000 (H - 1022.00)^{1.5000} \quad 1022.00 < H < 1023.30$$

Damkrona vil neppe kunne overtoppes.

Dammen ved Bergsjøen har et overløp med terskel på 1081.50 m o.h., lengde 82.0 m og overløpskoeffisient 2.0. På flomvannstander vil etterhvert deler av terrenget utenom dammen overtoppes. Det regnes med ett nivå på 1081.80 m o.h. og ett på 1082.00 m o.h. Lengden på begge terregangsnittene er anslått til 10 m og overløpskoeffisienten er satt til 1.3. Damkrona ligger på 1082.50 m o.h. og vil ikke kunne overtoppes.

Avløpskurven blir:

$$\begin{aligned} Q &= 164.0000 \ (H - 1081.50)^{1.5000} & 1081.50 < H < 1081.84 \\ Q &= 175.0875 \ (H - 1081.50)^{1.5591} & 1081.84 \leq H < 1082.50 \end{aligned}$$

3.3 Overføringer

Det kan overføres vann fra Mjåvatn, en del av Stolsvatnmagasinet, til Rødungen, og fra Bergsjøen til Rødungen. De maksimale tappekapasitetene ved HRV er $54 \text{ m}^3/\text{s}$ fra Mjåvatn og $7 \text{ m}^3/\text{s}$ fra Bergsjøen. I tillegg kan det overføres vann fra Rødungen til Varaldsetvatn, med maksimal kapasitet $26 \text{ m}^3/\text{s}$ når Varaldsetvatn ligger på HRV.

I forbindelse med en tidligere flomberegning for Holsvassdraget ble det beregnet at det ved PMF kunne være overløp over Mjåvatndammen på maksimalt ca. $15 \text{ m}^3/\text{s}$. Da ble det forutsatt at det ikke var noen tapping ut fra Stolsvatnmagasinet. Nå forutsettes tapping på $54 \text{ m}^3/\text{s}$ og det kan derfor ikke bli overløp over dammen i tillegg.

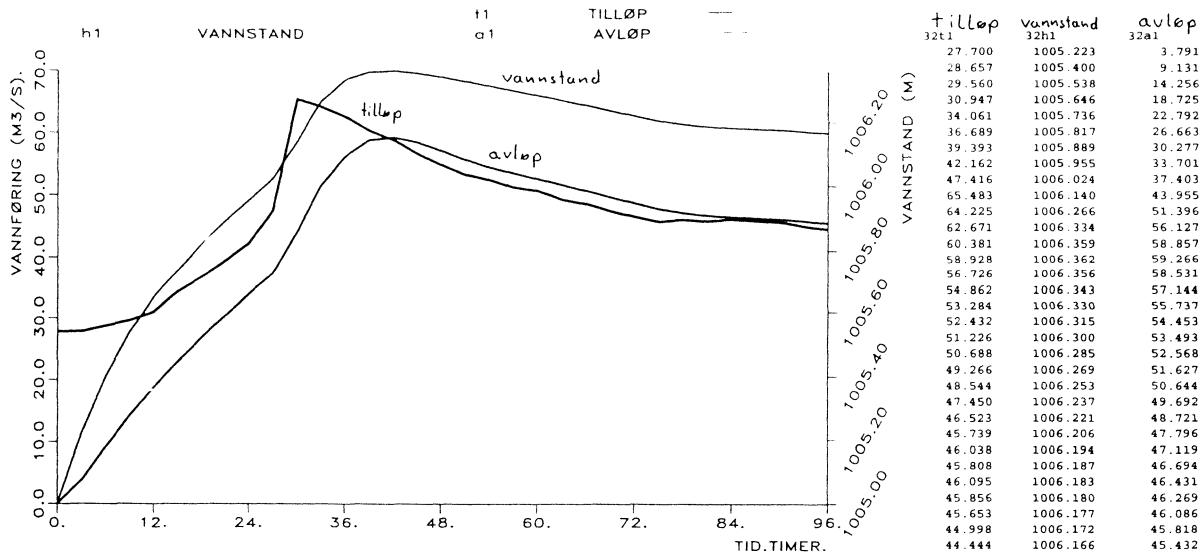
4. DIMENSJONERENDE AVLØPSFLOM

4.1 Varaldsetvatn

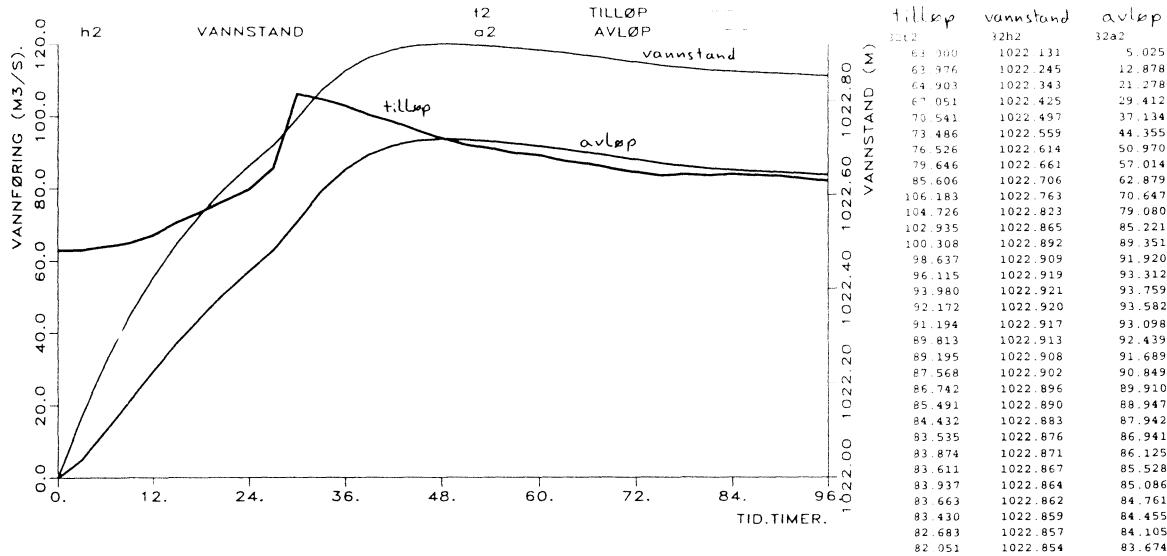
Den i avsnitt 2.2 simulerte flommen med gjentaksintervall 1000 år, tillagt overføringen fra Rødungen, tilsvarer dimensjonerende tilløpsflom til Varaldsetvatn. Overføringen er $26 \text{ m}^3/\text{s}$ under hele flomforløpet. Dimensjonerende tilløpsflom rutes gjennom magasinet og avløpsflom og flomvannstand beregnes, se figur 4. Dimensjonerende avløpsflom blir $59.3 \text{ m}^3/\text{s}$ med dimensjonerende flomvannstand 1006.36 m o.h. , dvs flomstigningen blir 1.36 m . Det er noe usikkerhet knyttet til denne nivå, fordi vannet da når opp i en brubane over overløpet.

4.2 Rødungen

Den i avsnitt 2.2 simulerte flommen med gjentaksintervall 1000 år, tillagt overføringene fra Mjåvatn og Bergsjøen, tilsvarer dimensjonerende tilløpsflom til Rødungen. Overføringene er henholdsvis 54 og $7 \text{ m}^3/\text{s}$ under hele flomforløpet. Dimensjonerende tilløpsflom rutes gjennom magasinet og avløpsflom og flomvannstand beregnes, se figur 5. Dimensjonerende avløpsflom blir $93.8 \text{ m}^3/\text{s}$ med dimensjonerende flomvannstand 1022.92 m o.h. , dvs flomstigningen blir 0.92 m .



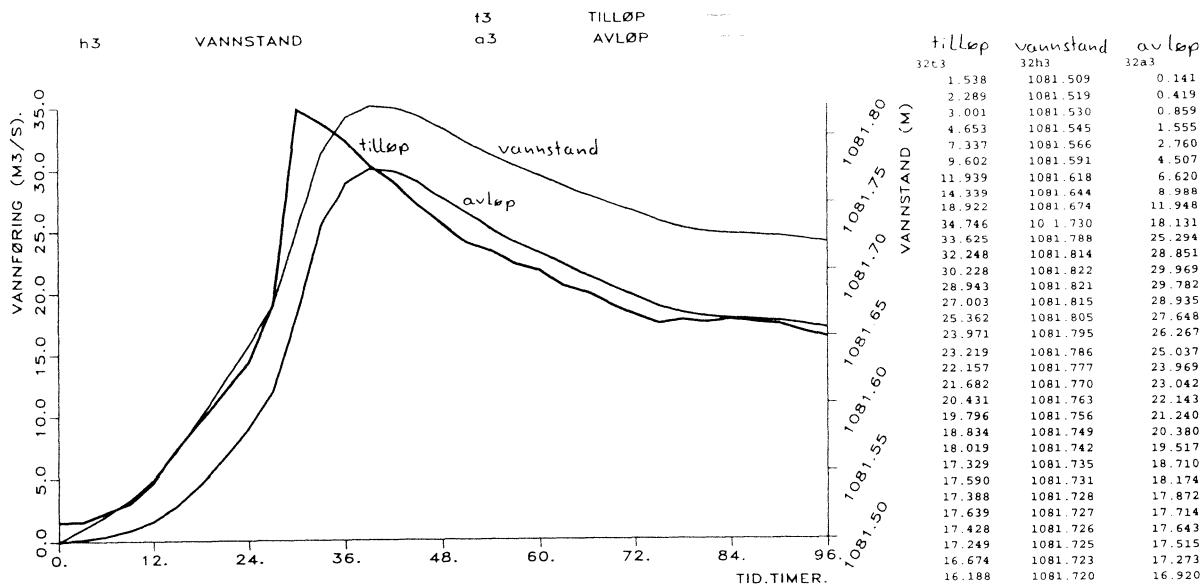
Figur 4. Dimensjonerende flom Varaldsetvatn. Tidsskritt 3 timer.



Figur 5. Dimensjonerende flom Rødungen. Tidsskritt 3 timer.

4.3 Bergsjøen

Den i avsnitt 2.2 simulerte flommen for Rødungens felt skaleres med 0.769 ($30.0 \text{ km}^2 / 39.0 \text{ km}^2$), og antas tilsvare dimensjonerende tilløpsflom til Bergsjøen. Den rutes gjennom magasinet og avløpsflom og flomvannstand beregnes, se figur 6. Dimensjonerende avløpsflom blir $30.0 \text{ m}^3/\text{s}$ med dimensjonerende flomvannstand 1081.82 m o.h. , dvs flomstigningen blir 0.32 m.

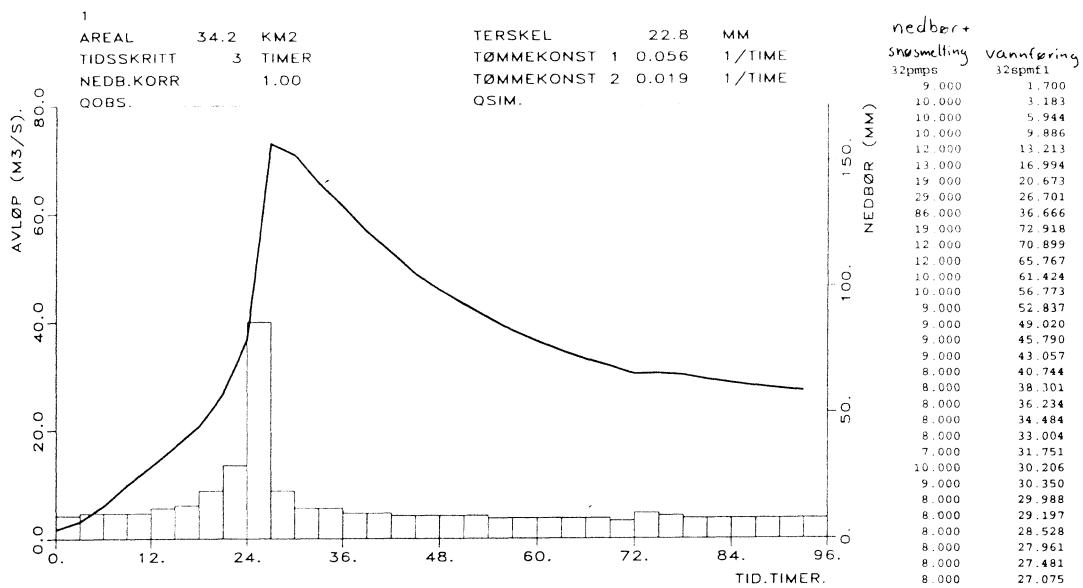


Figur 6. Dimensjonerende flom Bergsjøen. Tidsskritt 3 timer.

5. PÅREGNELIG MAKSIMAL TILLØPSFLOM

Påregnelig maksimal tilløpsflom, PMF, kan ikke knyttes til noe bestemt gjentaksintervall. Den fastsettes på grunnlag av en analyse av ugunstige kombinasjoner av meteorologiske og hydrologiske forhold og beregnes på tilsvarende måte som dimensjonerende tilløpsflom.

Det velges å betrakte PMF som en vårfлом, og beregningen baseres på PMP-data for våren. De beregnede verdiene for påregnelig maksimal nedbør, som presentert i tabell 4, legges til grunn for et nedbørforløp. I tillegg regnes det med et bidrag fra snøsmelting. Ved PMF regnes det med 20% mer snøsmelting enn under dimensjonerende flom, dvs. det regnes med 42 mm snøsmelting per døgn. Ut fra det kombinerte nedbør-snøsmelte-forløpet simuleres påregnelige maksimale flommer for Varaldsetvatn og Rødungen. Påregnelig maksimal flom i Bergsjøens felt beregnes ved skalering av simulert flom for Rødungen på tilsvarende måte som ved dimensjonerende flom. Som eksempel på simuleringene vises den for Varaldsetvatn i figur 7. Resultatene av simuleringene er sammenfattet i tabell 7.



Figur 7. Simulering av PMF for Varaldsetvatn. Tidsskritt 3 timer.

Tabell 7. PMF, simulert flom

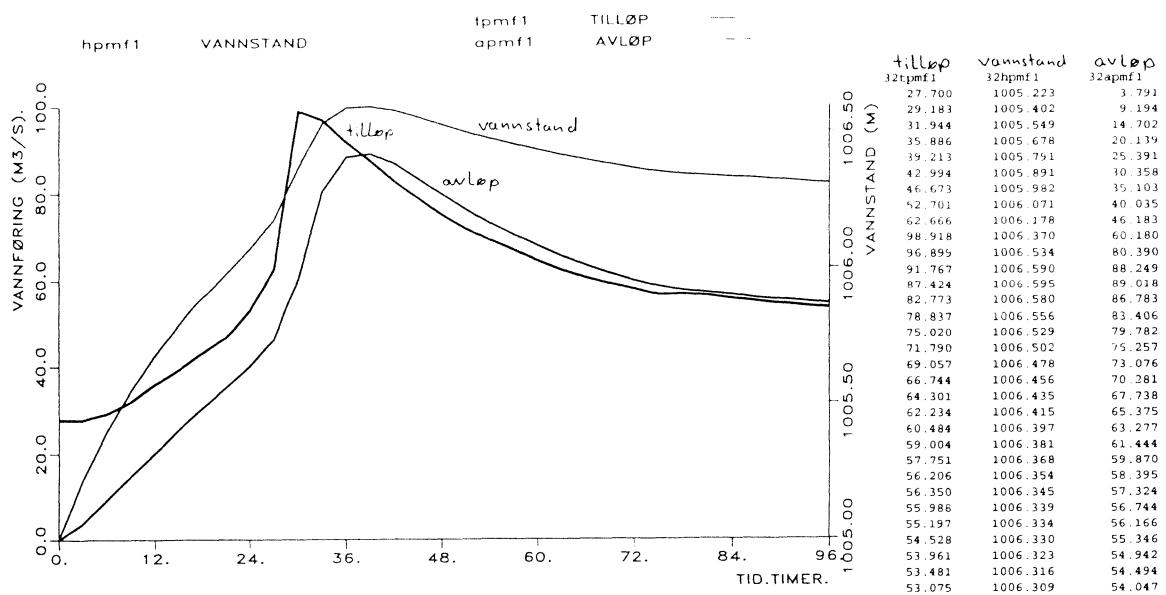
Varighet	m^3/s	1 døgn		$\frac{PMF}{Q1000}$	m^3/s	3 døgn		$\frac{PMF}{Q1000}$
		$l/s \cdot km^2$	$l/s \cdot km^2$			$l/s \cdot km^2$	$l/s \cdot km^2$	
Varaldsetvatn	59.4	1738	1.77	1.77	41.7	1219	1.64	
Rødungen	67.9	1740	1.77	1.77	47.6	1220	1.64	

6. PÅREGNELIG MAKSIMAL AVLØPSFLOM

Beregningen av avløpsflommer foregår på tilsvarende måte som ved dimensjonerende flom.

6.1 Varaldsetvatn

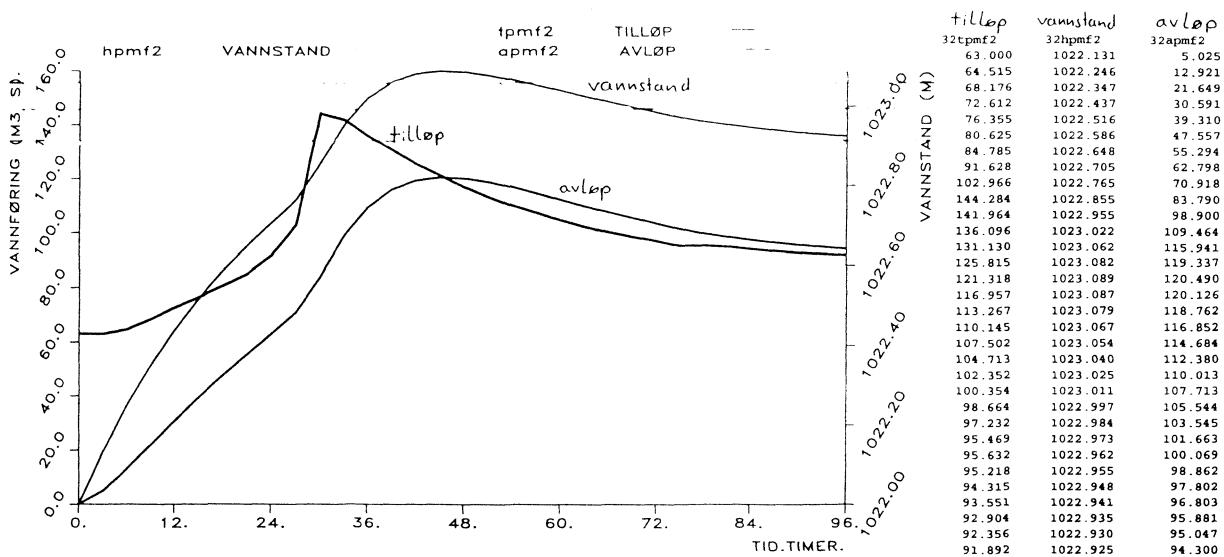
Den i avsnitt 5 simulerete flommen tillagt overføringen fra Rødungen, $26 m^3/s$, tilsvarer påregnelig maksimal tilløpsflom til Varaldsetvatn. Den rutes gjennom magasinet og avløpsflom og flomvannstand beregnes, se figur 8. Påregnelig maksimal avløpsflom blir $89.0 m^3/s$ med maksimal flomvannstand $1006.60 m$ o.h., dvs flomstigningen blir $1.60 m$. Det er noe usikkerhet knyttet til denne nivå, fordi vannet da når opp i en brubane over overløpet.



Figur 8. Påregnelig maksimal flom Varaldsetvatn. Tidsskritt 3 timer.

6.2 Rødungen

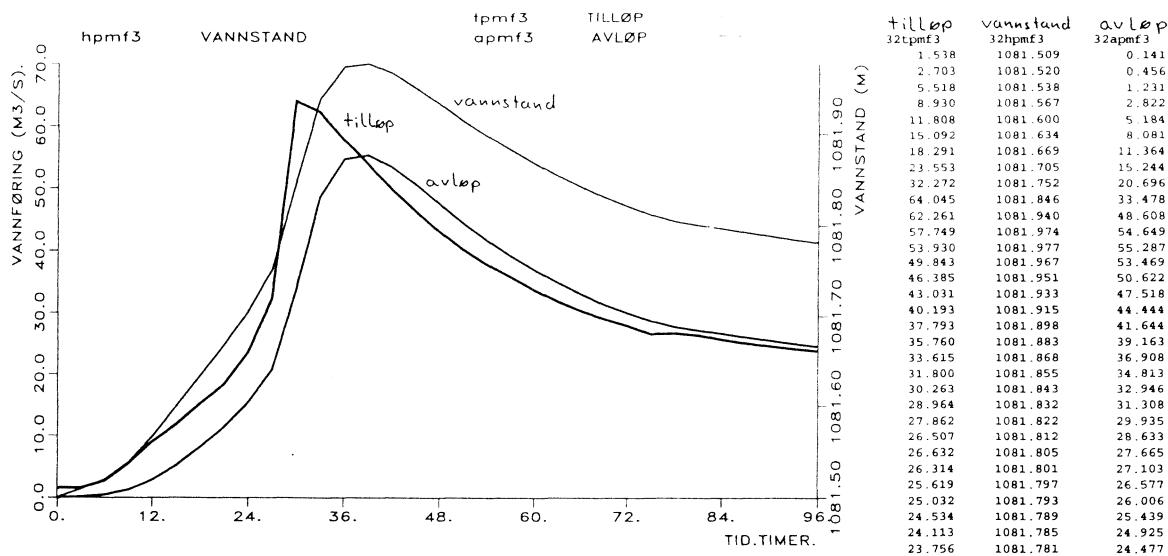
Den i avsnitt 5 simulerte flommen tillagt overføringene fra Mjåvatn og Bergsjøen, henholdsvis 54 og 7 m³/s, tilsvarer påregnelig maksimal tilløpsflom til Rødungen. Den rutes gjennom magasinet og avløpsflom og flomvannstand beregnes, se figur 9. Påregnelig maksimal avløpsflom blir 120 m³/s med maksimal flomvannstand 1023.09 m o.h., dvs flomstigningen blir 1.09 m.



Figur 9. Påregnelig maksimal flom Rødungen. Tidsskritt 3 timer.

6.3 Bergsjøen

Den i avsnitt 5 simulerte flommen for Rødungens felt skaleres med 0.769 ($30.0 \text{ km}^2 / 39.0 \text{ km}^2$), og antas tilsvare påregnelig maksimal tilløpsflom til Bergsjøen. Den rutes gjennom magasin og avløpsflom og flomvannstand beregnes, se figur 10. Påregnelig maksimal avløpsflom blir $55.3 \text{ m}^3/\text{s}$ med maksimal flomvannstand 1081.98 m o.h. , dvs flomstigningen blir 0.48 m.



Figur 10. Påregnlig maksimal flom Bergsjøen. Tidsskritt 3 timer.

7. SAMMENDRAG, Q1000 OG PMF

Resulterende avløpsflommer, flomvannstander og flomstigninger over HRV er sammenfattet i tabell 8.

Tabell 8. Dimensjonerende flom og påregnlig maksimal flom.

DIMENSJONERENDE FLOM

Dam	Avløpsflom m^3/s	Flomvannstand m o.h.	Flomstigning m over HRV
Varaldsetvatn	59.3	1006.36	1.36
Rødungen	93.8	1022.92	0.92
Bergsjøen	30.0	1081.82	0.32

PÅREGNELIG MAKSIMAL FLOM

Dam	Avløpsflom m^3/s	Flomvannstand m o.h.	Flomstigning m over HRV
Varaldsetvatn	89.0	1006.60	1.60
Rødungen	120	1023.09	1.09
Bergsjøen	55.3	1081.98	0.48

8. LITTERATUR

OED/NVE:

1981: Forskrifter for dammer. Universitetsforlaget.

DNMI:

1992: Manual for beregning av påregnelige ekstreme nedbørverdier. Rapport nr. 21. KLIMA.

NVE:

1978: Regional flomfrekvensanalyse for norske vassdrag. Rapport nr.2, Hydrologisk avdeling.

NVE:

1983: Hydrologisk modell for flomberegninger. Rapport nr.2, Hydrologisk avdeling.

NVE:

1986: Beregning av dimensjonerende og påregnelig maksimal flom. Retningslinjer. V-publikasjon nr.1, Vassdragsdirektoratet.

NVE:

1988: Flomberegning Holsvassdraget
Oppdragsrapport nr.12, Hydrologisk avdeling.

Denne serie utgis av Norges vassdrags- og energiverk (NVE)
Adresse: Postboks 5091 Majorstua, 0301 OSLO

I 1996 ER FØLGENDE RAPPORTER UTGITT:

- Nr 1 Ole Einar Tveito og Hege Hisdal: Forbedring av ekstrapolasjonsrutinen i KOFOT. (31 s)
- Nr 2 Sylvia Smith-Meyer og Truls Erik Bønsnes: Erosjonsutsatte områder langs Sogna, Gardermoen.
Fotoregistrering 20.-22.nov. 1995. (89 s.)
- Nr 3 Leif J. Bogetveit: Flomvannstander Sarpsfossen-Rakkesædelva juni-95, (002.A0). (10 s.)
- Nr 4 Heidirun Kårstein: Sluttrapport for grunnvannsundersøkelser i Jostedalen. (24 s.)
- Nr 5 Bjarne Kjøllmoen: Massebalanse målinger. Storsteinsfjellbreen (173.AB6Z) 1991-95.
Sluttrapport. (23 s.)
- Nr 6 Ingjerd Hadeland: Beregning av flomvannstand ved Åmot bru. (9 s.)
- Nr 7 Roger Sværd: Longyearbyen - Elvesletta. Preliminær flomberegning. (26 s.)
- Nr 8 Knut Aune Hoseth (red.) og Tuva Cathrine Daae: Longyearbyen - Elvesletta.
Vassdragstekniske vurderinger (34 s.)
- Nr 9 Arve M. Tvede: Overføring av Erdalselvi (073.27) til Aurland. Konsekvenser for is-
og vanntemperaturforhold. (20 s.)
- Nr 10 Jim Bogen og Truls Erik Bønsnes: Flomtunnel Øyeren - Oslofjorden. En vurdering av
konsekvensene for erosjon i deltaet i nordre Øyeren. (15 s.)
- Nr 11 Bredo Erichsen og Erik Holmquist: Flommen i Vik i Sogn, uke 43. (42 s.)
- Nr 12 Lars-Evan Pettersson: Flomberegning Hellelandsvassdraget (027.3Z). (26 s.)
- Nr 13 Bredo Erichsen og Bjarne Krokli: Tilløpsflom til Øyeren i juni 1995. (8 s.)
- Nr 14 Mike Kennett, Tron Laumann og Hallgeir Elvehøy: Snow-Pro - et barometer-basert utstyr
for profilmåling av snødyp. (16 s.)
- Nr 15 Grzegorz Perzyna: Flomberegning for Tafjordvassdraget (099.Z). (23 s.)
- Nr 16 Magnus Landstad: Terskel ved Skjøllendhølen i Driva. Vassdrag nr. 109.Z, Sunndal,
Møre og Romsdal (7 s.)
- Nr 17 FORELØPIG.
- Nr 18 Lars-Evan Pettersson: Flomberegning for dammer i Votna i Hallingdal (012.CEZ). (16 s.)