



NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
VASSDRAGSDIREKTORATET
HYDROLOGISK AVDELING

FLOMBEREGNING FOR BLEIKVATN

OPPDRAGSRAPPORT

15 - 86

NORGES
VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
BIBLIOTEK

Rapportens tittel:

FLOMBEREGNING FOR BLEIKVATN

Dato: 1986-11-14

Rapporten er: Åpen

Opplag: 30

Saksbehandler/Forfatter:

Bjarne Krokli
Kontoret for overflatehydrologi

Ansvarlig:

W. Hegge
K. Hegge

Oppdragsgiver:

Statkraft

Sammendrag:

Flomberegning er utført for dammen ved utløpet fra Bleikvatnet i Røssågavassdraget. Beregningen er utført ved å bruke flommodellene som er beskrevet i Hydrologisk avdelings rapport "Hydrologisk modell for flomberegninger" [1].

Verdier for ekstrem nedbør er gitt i DNMI-rapporten "Påregnelige ekstreme nedbørhøyder for Bleikvatnet" [2] (vedlagt).

Resultatet av flomberegningen ble:

Dimensjonerende avløpsflom:	107 m ³ /s
Flomstigning:	1.33 m

Påregnelig maksimal avløpsflom:	272 m ³ /s
Flomstigning:	2.52 m

Flomstigningen refererer seg til høyde over flomløpsterskel (HRV).

Det forutsettes at overføringstunnelen mellom Bleikvatnet og Røssvatnet og eventuelt andre forbitapningsorganer er stengt.

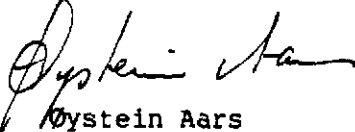
FORORD

"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 Driftskontoret for bygnings- tekniske saker, Statkraft. Beregningen gjelder dam ved utløpet av Bleikvatnet i Røssågavassdraget.

Oslo, november 1986



Øystein Aars
fung. avdelingsdirektør

INNHOLD

	Side
1. INNLEDNING	3
2. BELIGGENHET	3
3. FELTDATA	7
4. DAM	7
5. BEREGNINGSFORUTSETNINGER	7
6. NEDBØR	8
7. FLOMMODELL	10
8. BEREGNING AV DIMENSJONERENDE FLOM	12
9. BEREGNING AV PÅREGNELIG MAKSIMAL FLOM	13
10. KOMMENTAR TIL BEREGNET MFV	14
11. DATAUTSKRIFT	15
12. LITTERATUR	16

RØSSÅGAVASSDRAGET**FLOMBEREGNING FOR BLEIKVATNET****1. INNLEDNING**

Statkraft v/Th. Hoff ber i brev av 05.06.84 om kontroll av tidligere beregnet dimensjonerende avløpsflom og påregnelig maksimal avløpsflom for dammen i Bleikvatnet. Det skal forutsettes at dammen har utforming som da den ble bygget og at midlertidige nålestengsler blir fjernet.

2. BELIGGENHET

Bleikvatnet ligger i Røssågavassdraget som har utløp i Ranafjord. Feltet er avmerket på kart i figur 1. Feltgrensene til Bleikvatnets nedbørfelt er vist på kart i figur 2. Figur 3 viser nabo-felt samt overføring til Røssvatn.

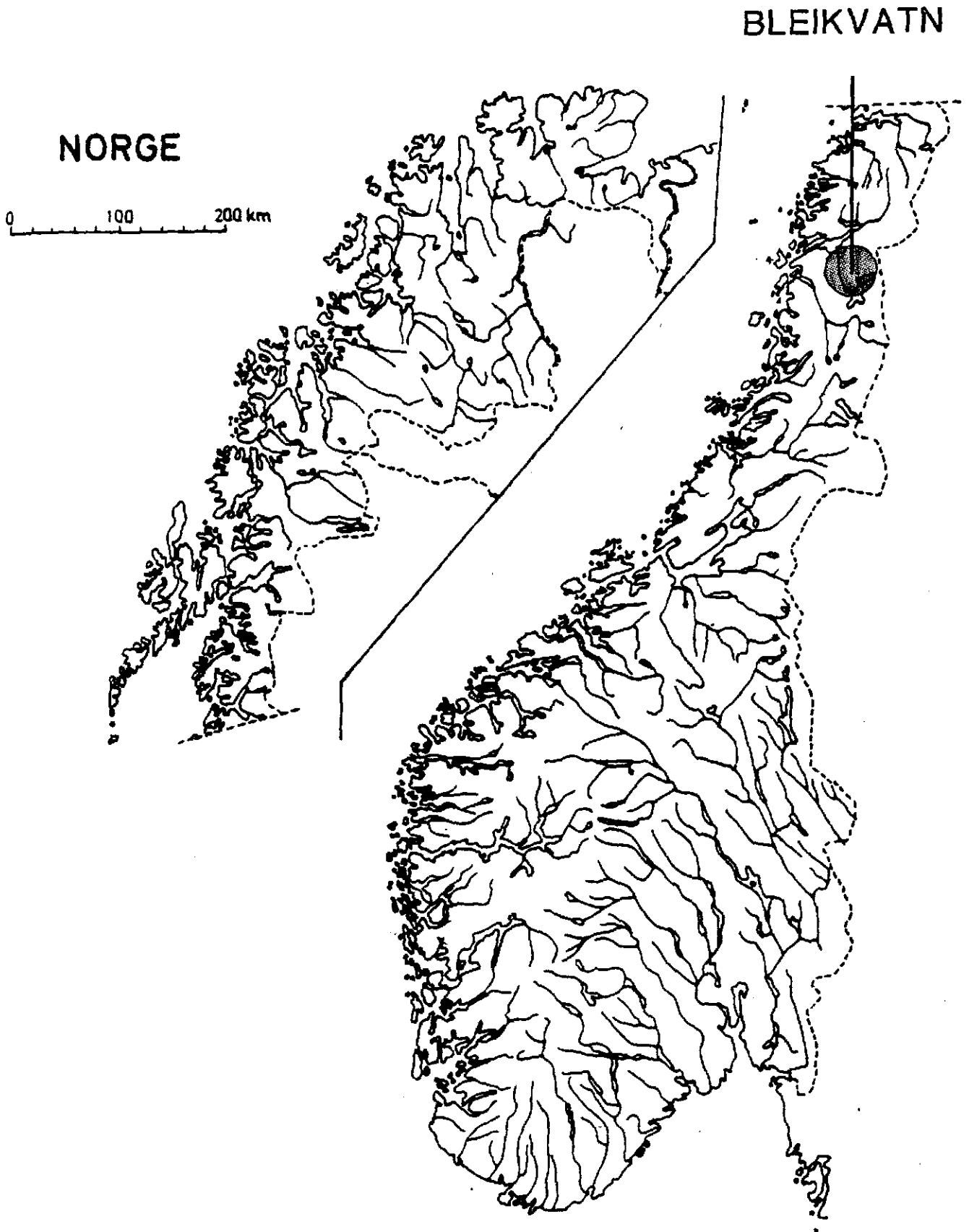


Fig. 1. Feltets beliggenhet.

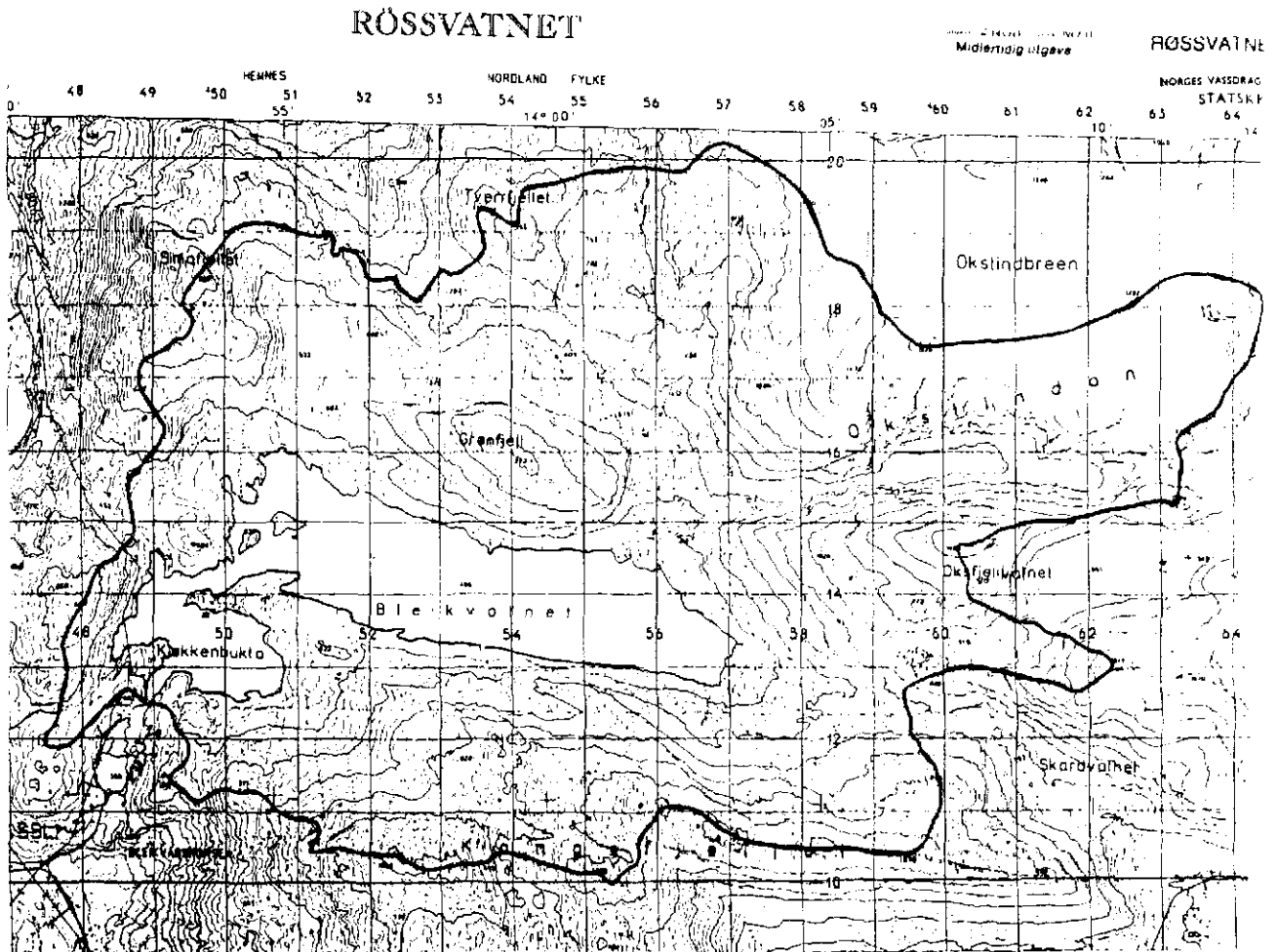


Fig. 2. Bleikvatnets feltgrenser.

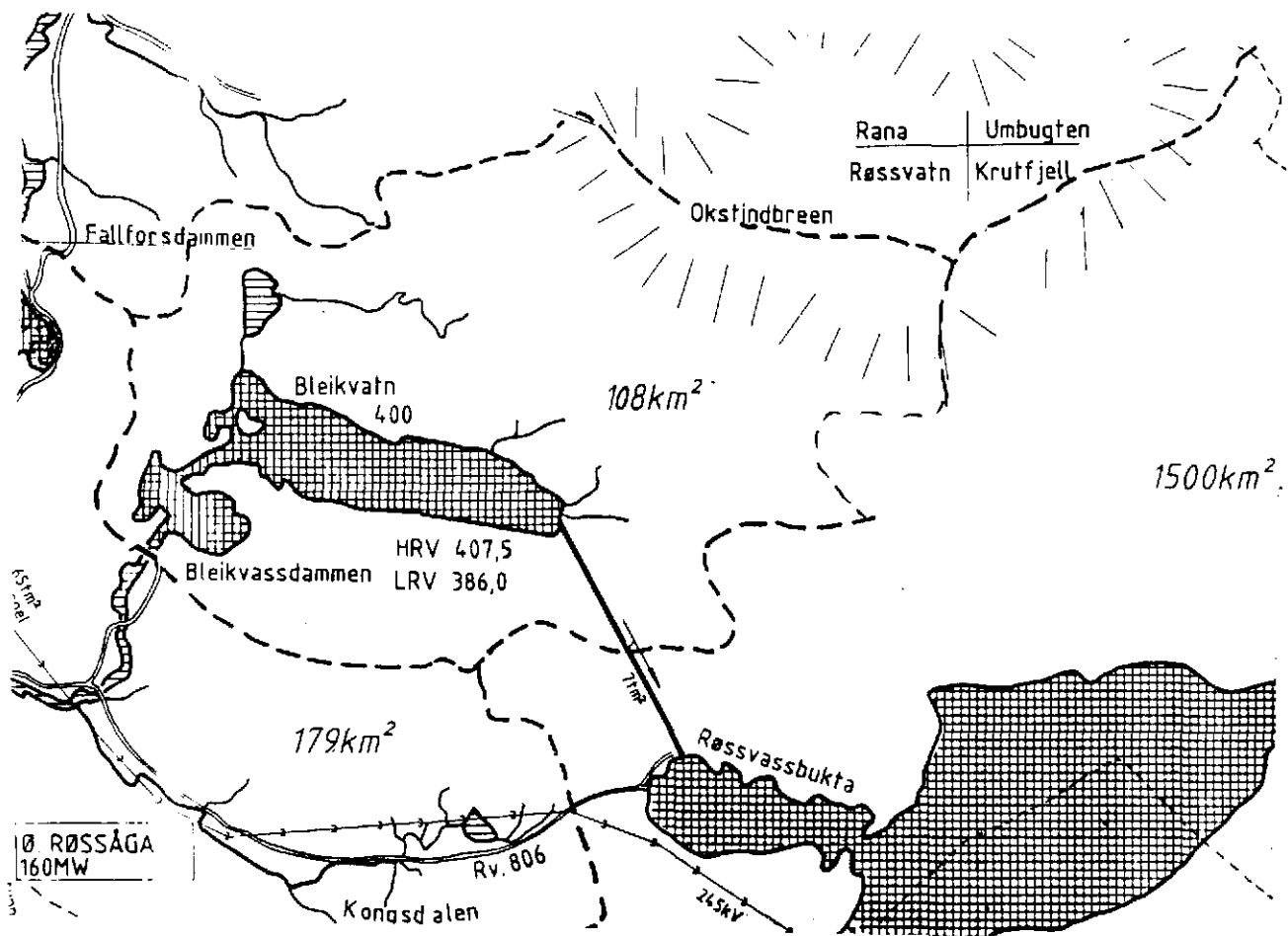


Fig. 3. Reguleringsystemet.

3. FELTDATA

Bleikvatnets nedbørfelt er planimetrert på kart 1:50 000 (1981) til 108 km². Det er 10 km² mindre enn hva tidligere kartutgave viste. Dette er blant annet pga. breenes tilbakegang som fører til nye feltgrenser.

Bleikvatnets areal ved HRV (407.50 m) er planimetrert til 12.75 km².

Normalt spesifikt avløp anslås til 50 l/s km².

4. DAM

Reguleringsdammen har fritt overløp på 34.7 m, adskilt med 6 søyler som bærer gangbru med tett brystning. Overløpets høyde er HRV = 407,5 m. Gangbruas underside har høyde 409.4 m og brystningens topp 410.6 m (se side 14).

I samarbeid med VVT er overløpsformelen uttrykt som:

$$Q = 2.18 (32.9 - 0.68 H)H^{3/2}$$

Dette gir følgende vannføringskurve:

$$Q = 70.65 (H - 407.5)^{1.47}$$

5. BEREGNINGSFORUTSETNINGER

Ifølge "Forskrifter for dammer" [3] legges følgende forutsetninger til grunn for flomberegningene:

1. Overføringstunnelen mellom Bleikvatn og Røssvatn regnes som stengt.
2. Omløpstunnelen med tappeluke ved reguleringsdammen regnes som stengt.
3. Vannstanden ved flommens begynnelse settes til HRV. Totalavløpet fra feltet i flomperioden må derfor avledes over dammens flomløp.

6. NEDBØR

Det norske meteorologiske institutt har i vedlagt rapport, "Påregnelige ekstreme nedbørhøyder for Bleikvatnet", utarbeidet påregnelige nedbørverdier for Bleikvatnets nedbørfelt.

Dersom en baserer seg på høstmånedene september, oktober, november og desember, får en følgende påregnelige n-timers nedbørverdier:

Antall timer	12	24	48	72	96	120	192
Nedbørtall							
n timer/24 timer	0.77	1.00	1.32	1.50	1.72	1.93	2.42
M1000 (mm) (Pkt. nedbør)	140	180	240	270	310	350	435
PMP (mm) (Pkt. nedbør)	245	320	420	480	550	620	775
Arealred. faktor	0.92	0.94	0.96	0.97	0.97	0.98	0.98
M1000 (mm)	130	170	230	260	300	340	425
PMP (mm)	225	300	405	465	535	605	760
PMP + snøsmelt (mm)	245	340	485	585	695	805	1080

Snøsmelting: $S = C_S \cdot T_L = 7.0 \cdot 5.5 \text{ mm/døgn} \sim 40 \text{ mm/døgn}$.

$C_S = 7.0 \text{ mm/}^\circ\text{C} \cdot \text{døgn}$ er hentet fra NVE's publikasjon

"Beregning av dimensjonerende og påregnelig flom. Retningslinjer" [5], og gjelder brefelt under nedbør. $T_L = 5.5 \text{ }^\circ\text{C}$ bygger på observasjoner. Røssåga - Heggmoen (399 m o.h.) hadde 17. til 22. oktober 1977 under nedbørforløp disse temperaturene kl 0800: 7, 8, 6, 6, 7 og 7°C . Middelhøyde for Bleikvatnets nedbørfelt er $\sim 800 \text{ m}$ etter hypsografisk kurve. Av dette materialet er følgende nedbørforløp konstruert (figur 4 og figur 5).

M1000

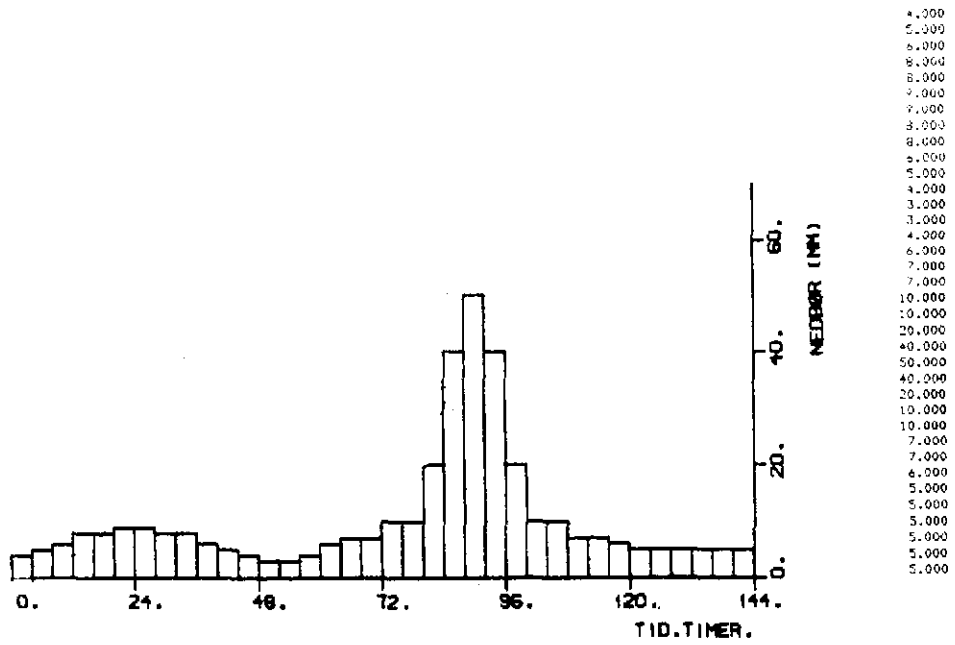


Fig. 4. Høstnedbør med 1000-års gjentaksintervall (4-timers verdier)

PMP

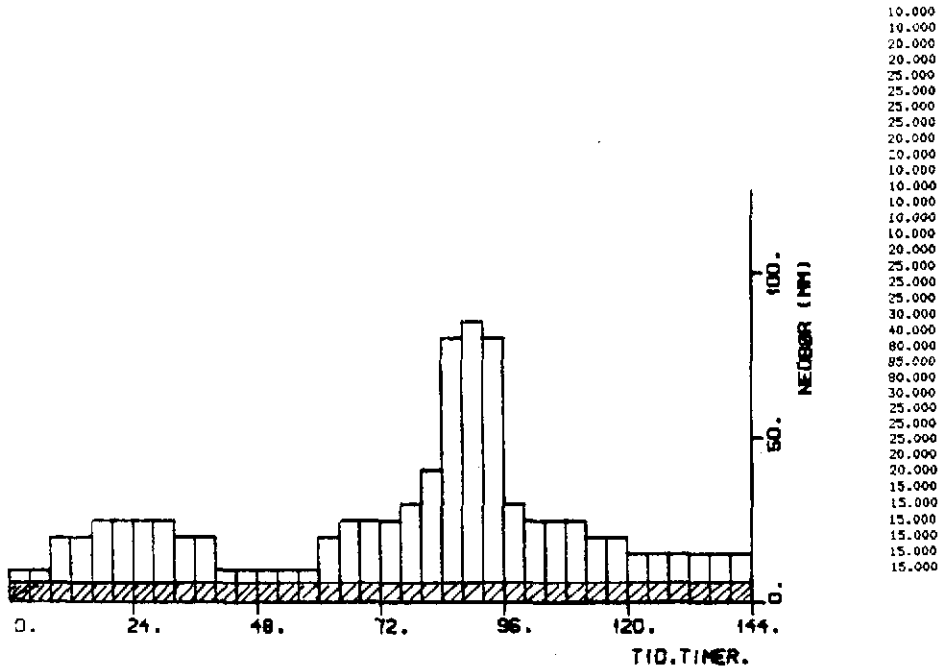


Fig. 5. Påregnelig maksimal høstnedbør med snøsmelting (4-timers verdier)

7. FLOMMODELL

Det foreligger ikke avløpsdata fra feltet. En har derfor valgt å bruke flommodellen ved Hydrologisk avdeling til å beregne tilløpsflommer (både Q_{1000} og PMF).

Modellen ble kalibrert ved å bruke regresjonsligninger som bestemmer modellens avløpsparametre ut fra feltparametrene. Resultatet av kalibreringen:

Øvre tømmekonstant:	$K_1 = 0.120 \text{ time}^{-1}$
Nedre tømmekonstant:	$K_2 = 0.028 \text{ time}^{-1}$
Terskelverdi:	$T = 21.0 \text{ mm}$

Etter kalibreringen ble det simulert en tilløpsflom med 1000 års gjentaksintervall.

Resultatet ble en flom med kulminasjonsverdi på ca $262 \text{ m}^3/\text{s}$. Dersom denne flommen midles over ett døgn rundt kulminasjonstidspunktet, får en et døgnmiddel

$Q_{1000} = 190 \text{ m}^3/\text{s}$ eller $1760 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ (se figur 6).

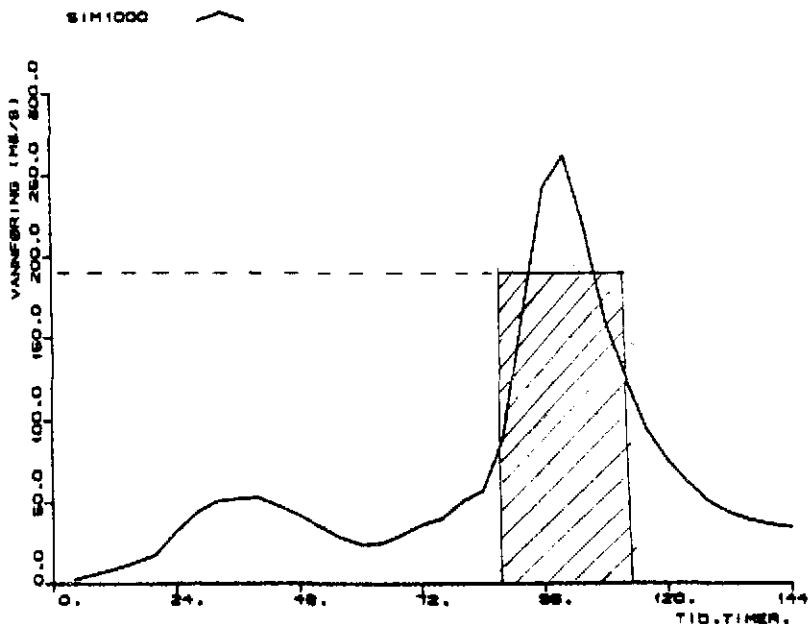


Fig. 6. Simulert tilløpsflom med 1000 års gjentaksintervall. Skravert: Midlet over 1 døgn.

Til kontroll av denne kalibrering ble Q_{1000} beregnet ut fra flomformlene i "Regional flomfrekvensanalyse for norske vassdrag" [4]. Da feltet har et breareal på 7.6% skal formelen for bregruppen benyttes. Denne gir:

$$Q_M = 57 \text{ m}^3/\text{s} \text{ og}$$

$$Q_{1000} = 3.24 Q_M = 185 \text{ m}^3/\text{s} \text{ eller } 1713 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$$

Q_{1000} ble også beregnet for to uregulerte brefelt i Svartisområdet med lange observasjonsperioder. Det ble benyttet formel for brefelt og frekvensanalyse av observert data. Dette gav som resultat:

Felt	Frekvensanalyse (Log. norm. 3) l/s · km ²	Brefeltformel l/s · km ²
717-0 Selfoss	1317	1166
718-0 Arstadfossen	1798	1921

Kontrollberegningene viser at flommodellen er kalibrert til å gi flommer av et sannsynlig nivå for Bleikvatnets nedbørfelt.

8. BREGNING AV DIMENSJONERENDE FLOM

Flommodellen tilføres det valgte nedbørforløp (M1000) og tilløpsflommen finnes. Deretter routes tilløpsflommen gjennom Bleikvatnet og avløpsflom og flomstigning beregnes. Det blir her antatt at startvannstand er HRV og at overføringstunnel og omløpstunnel er stengt. Beregningen blir gjennomført med tidsskritt på 4 timer.

Diagram over tilløps- og avløpsflom og over flomvannstander er vist i figur 7. Resultat av beregningen:

Maksimal avløpsflom:	$Q_{Dim} = 107 \text{ m}^3/\text{s}$
Flomstigning over HRV:	$H_{Max} = 1.33 \text{ m}$
dvs:	$DFV = 408.83 \text{ m}$

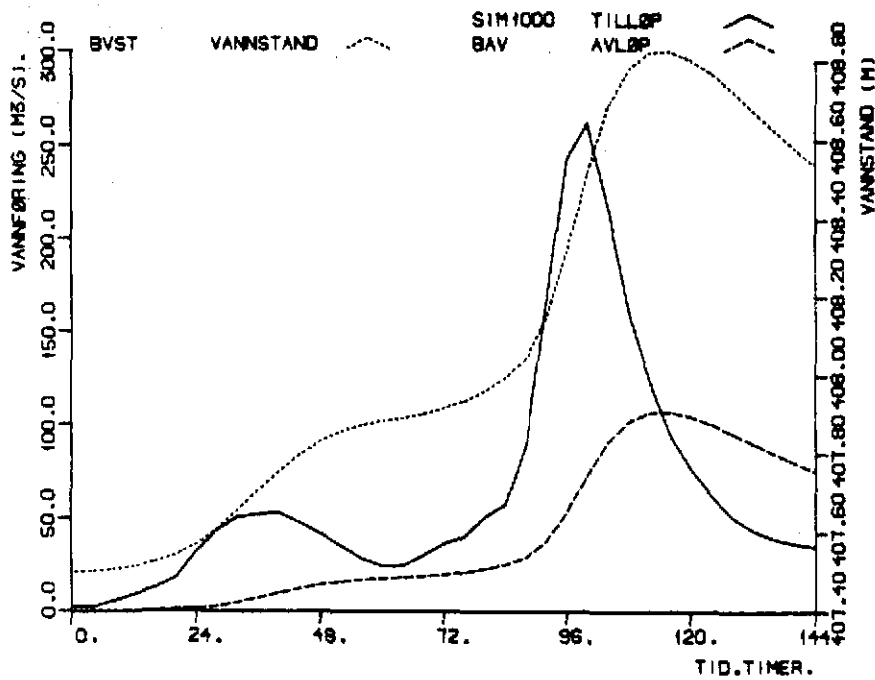


Fig. 7. Dimensjonerende flom.

9. BEREGNING AV PÅREGNELIG MAKSIMAL FLOM

Flommodellen tilføres påregnelig maksimal nedbør (PMP) og antatt snøsmelting. Tilsigsflommen til Bleikvatnet beregnes. Tilsigsflommen routes gjennom Bleikvatnet og påregnelig maksimal avløpsflom (PMF) og tilhørende flomvannstand beregnes.

Diagram over tilløps- og avløpsflom og over flomvannstander er vist i figur 8.

Resultatet av beregningen:

Påregnelig maksimal avløpsflom:	PMF = 274 m ³ /s
Flomstigning over HRV:	H _{Max} = 2.52 m
dvs:	MFV = 410.02 m

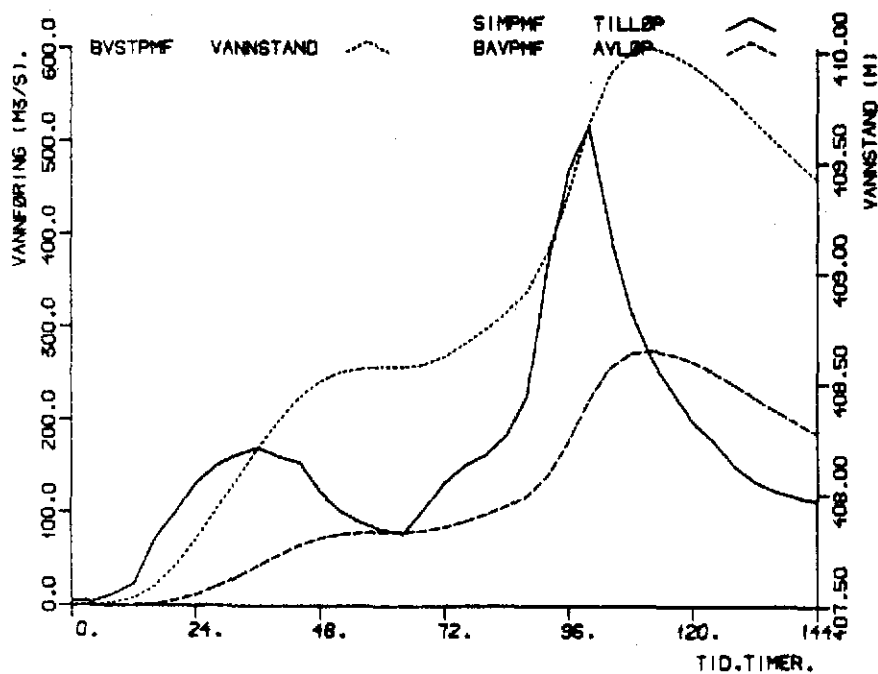


Fig. 8. Påregnelig maksimal flom.

10. KOMMENTAR TIL BEREGNET MFV

Beregnet MFV = 410.02 m er 62 cm høyere enn underkant gangbru over flømløpet. Dette er lagt fram for VVT v/B. Nicolaisen. Han uttaler at det pga. hastigheten over flømløpet er sannsynlig med vannstandssenkning som fører til at gangbru vil "gå klar" denne flømhøyden (figur 9).

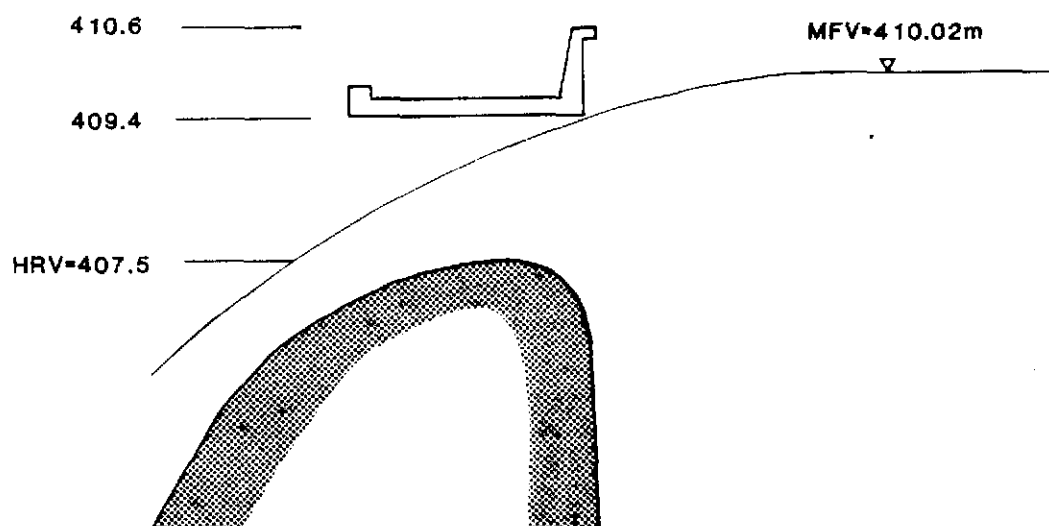


Fig. 9. Flømløpet ved MFV.

11. DATAUTSKRIFT (4-TIMERS VERDIER)

Dimensjonerende tilløpsflom (m ³ /s)	DFV (m)	Dimensjonerende avløpsflom (m ³ /s)
2.500	407.503	.012
5.417	407.507	.050
8.802	407.515	.148
12.602	407.527	.343
17.554	407.543	.689
31.679	407.569	1.387
43.453	407.608	2.689
50.613	407.656	4.601
52.106	407.706	6.924
52.976	407.754	9.447
47.802	407.798	11.902
41.768	407.832	13.993
35.217	407.858	15.614
28.363	407.875	16.714
24.137	407.885	17.372
24.314	407.892	17.850
29.974	407.902	18.504
36.212	407.917	19.544
40.026	407.937	20.893
50.720	407.962	22.711
57.306	407.995	25.100
89.398	408.045	28.917
165.974	408.146	37.201
242.494	408.317	52.502
261.517	408.519	72.626
215.955	408.685	90.727
159.324	408.782	101.798
124.549	408.822	106.487
94.625	408.825	106.852
76.235	408.804	104.339
62.082	408.769	100.250
50.539	408.725	95.208
43.428	408.677	89.760
39.035	408.628	84.371
36.312	408.581	79.277
34.613	408.537	74.580
Påregnelig maksimal tilløpsflom (m³/s)	MFV (m)	Påregnelig maksimal avløpsflom (m³/s)
5.000	407.506	.034
12.424	407.515	.150
23.341	407.535	.506
70.306	407.585	1.895
98.964	407.674	5.423
130.812	407.791	11.493
150.281	407.926	20.165
162.178	408.067	30.712
169.444	408.206	42.374
159.523	408.331	53.798
153.394	408.435	63.987
120.961	408.509	71.553
101.018	408.548	75.728
88.740	408.568	77.780
81.166	408.575	78.552
76.482	408.575	78.581
101.996	408.586	79.733
131.973	408.623	83.797
150.495	408.680	90.173
161.953	408.746	97.667
183.380	408.821	106.377
225.361	408.918	118.068
366.697	409.093	140.145
468.505	409.365	176.569
516.706	409.670	220.744
401.646	409.899	255.788
316.548	409.998	271.400
264.278	410.016	274.300
232.160	409.991	270.324
198.043	409.938	261.957
177.066	409.867	250.798
149.819	409.784	237.866
133.057	409.691	223.812
122.733	409.598	210.067
116.363	409.511	197.318
112.424	409.431	185.835

12. LITTERATUR

- [1] Andersen, J. m.fl.:
1983: Hydrologisk modell for flomberegninger.
- [2] Førland, E.:
1986: Påregnelige ekstreme nedbørhøyder for Bleikvatnet.
Rapport nr 11/86. Klima DNMI.
- [3] OED/NVE:
1981: Forskrifter for dammer. Universitetsforlaget.
- [4] Bo Wingård m.fl.:
1978: Regional flomfrekvensanalyse for norske vassdrag.
Rapport nr 2/78. Hydrologisk avdeling.
- [5] NVE/V-informasjon nr 1:
1986: Beregning av dimensjonerende og påregnelig maksimal
flom. Retningslinjer.