RAPPORT

31 1995

NVE
NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIVERK

Bredo Erichsen

FLOMBEREGNINGER FOR VESTRE VASSDRAG I RØLDAL-SULDAL REGULERINGEN

HYDROLOGISK AVDELING

NVE
NORWEGIAN
WATER RESOURCES AND
ENERGY ADMINISTRATION

TITTEL Flomberegninger for vestre vassdrag i Røldal-Suldal reguleringen	**RAPPORT** 31-1995
SAKSBEHANDLER Bredo Erichsen	DATO 30.11.95 RAPPORTEN ER ÅPEN
OPPDRAGSGIVER Hydro Energi Røldal-Suldal	OPPLAG 10

SAMMENDRAG

Rapporten beskriver de flomberegninger som er utført for vestre vassdrag i Røldal-Suldal reguleringen. Beregningene er utført i henhold til bestemmelsene i V-informasjon 1/1986 "Beregning av dimensjonerende og påregnlig maksimalflom".

Resultatene ble:

	Avløpsflom [m³/s]	Flomvannstand [moh]	Flomstigning over HRV [m]
Dimensjonerende flom	462	384.30	4.30
Påregnlig maksimal flom	966	386.85	6.85

Verdiene refererer seg til høyeste tre timers verdi.

Sammenlikning av dimensjonerende avløpsflom og Q1000 beregnet ved flomfrekvensanalyse gir overenstemmede resultat. Når man tar usikkerhetene i betraktning er det derfor ikke rimelig å anta at reguleringen har hatt noen innvirkning på flomforholdene nedstrøms Røldalsvann.

EMNEORD/SUBJECT TERMS

Oppdragsrapport
Q1000
PMF
Naturlige flommer

ANSVARLIG UNDERSKRIFT

Arne Tollan
avdelingsdirektør

Head Office: Middelthunsgt. 29
Postal Address: P.O..Box 5091, Maj.
N-0301 Oslo, Norway

Telephone: + 47 2 95 95 95
Telefax: + 47 2 95 90 00
Telex: 56 79 397 NVEO N

Bank Account: 0629.05.75026
Postgiro: 0803 5052055

Omslagsbilde: Utløpet av Røldalsvatn
Foto: Bjarne Krokli

FORORD

"Forskrifter for dammer" (OED/NVE, 1981) ble fastsatt ved kongelig resolusjon av 14. november 1980 og gjort gjeldende fra 1.januar 1981. Kapittel 7 i forskriftene beskriver de flomberegningene 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 resultatene av en flomberegning bestilt av Hydro Energi, Norsk Hydro a/s, Røldal-Suldal. Beregningene er gjort for Røldalsvatnet (036.E) som er det nederste magasinet i vestre vassdrag i Røldal-Suldal reguleringen.

Rapporten beskriver forløpet av dimensjonerende flom og påregnlig maksimal flom. Det er videre gjennomført en flomfrekvensanalyse for vannmerket Røldalsvann før reguleringen. Forskjellen mellom beregnet Q1000 ved hjelp av modell og ved hjelp av frekvensanalyse, tilsier derfor ikke at det har vært noen vesentlig endring i flomforholdene nedstøms Røldalsvannet.

Oslo, desember 1995

Kjell Repp
seksjonssjef

INNHOLD **Side**

	FORORD	1
1.	INNLEDNING	3
2.	BELIGGENHET	3
3.	TIDLIGERE BEREGNINGER	4
4.	BEREGNING AV FLOMMER	4
5.	METODE	5
6.	NEDBØR	6
7.	HYDRAULISKE FORMLER	7
8.	FORUTSETNINGER	8
9.	FLOMMER	9
10.	KONKLUSJON	13
11.	LITTERATUR	14
	VEDLEGG	15

1. INNLEDNING

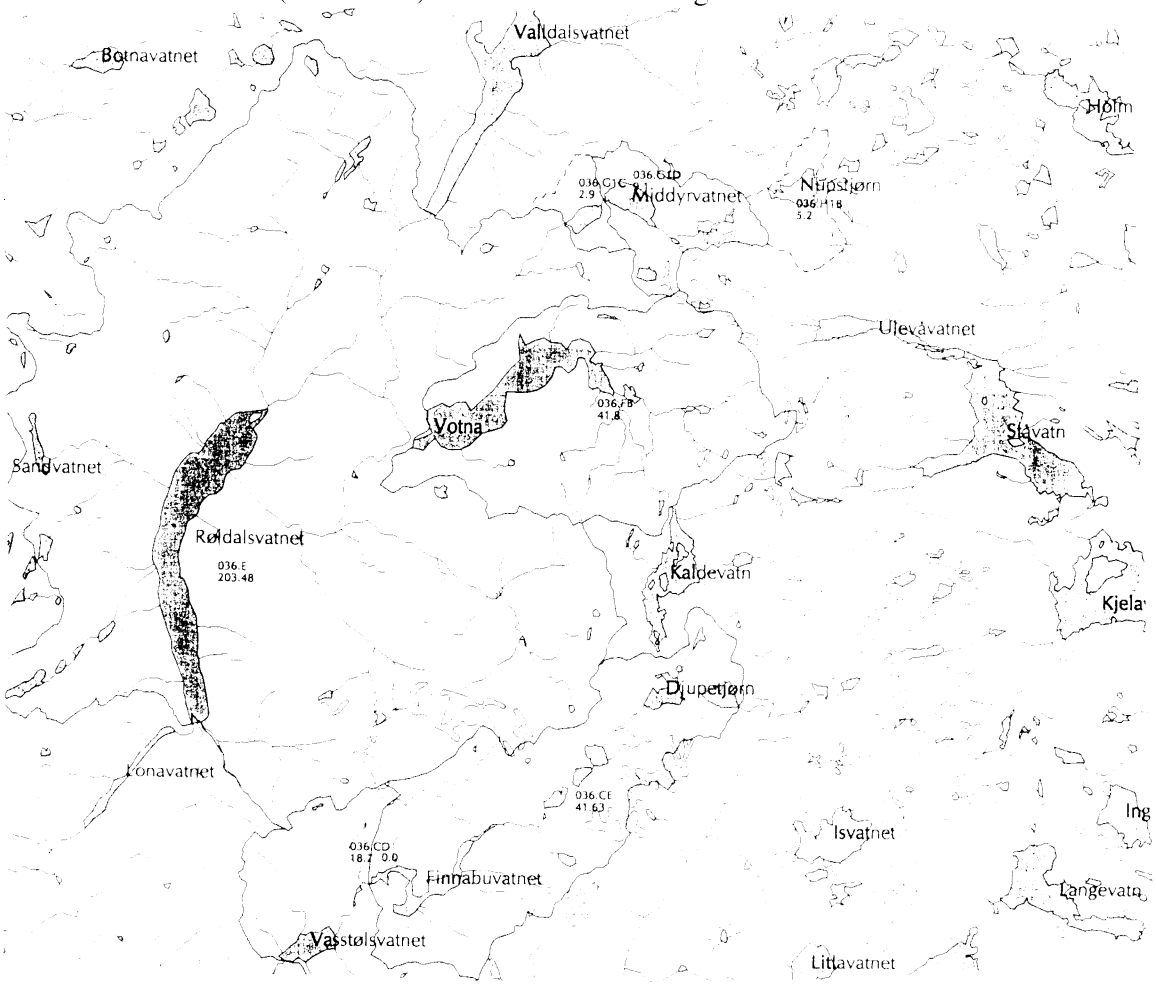
Denne rapporten beskriver de flomberegninger som er gjort for vestre vassdrag i Røldal-Suldal reguleringen. Tidligere er det beregnet flommer for enkeltmagasin i vassdraget (Andersen, 1985, Krokli, 1987; 1995a og 1995b). I denne rapporten beskrives de beregninger som er gjort for hele reguleringssystemet. Tidligere beregnede avløpsflommer er satt sammen til en tilløpsflom for Røldalsvannet sammen med nye beregnede tilløpsflommer for lokalfeltet til Røldalsvann. Tilløpsflommen er rutet gjennom Røldalsmagasinet og avløpsflommen er beregnet. Det er både beregnet dimensjonerende og maksimal påregnelige flommer.

Det er videre foretatt en flomfrekvensanalyse av uregulerte serier i feltet. Disse er sammenliknet med verdier beregnet med modellen. Dette danner grunnlaget for en vurdering av endrede flomforhold etter reguleringen.

Alle beregninger og forutsetninger er i henhold til V-informasjon nr 1, 1986.

2. BELIGGENHET

Feltet det er foretatt flomberegninger for, er det vestre vassdraget i Røldal-Suldal reguleringen. Feltet ligger i Odda kommune i Hordaland fylke. Totalarealet med overføringer er 563.7 km², uten overføringer 503 km². Høyden i feltet strekker seg fra 380 meter over havet (Røldalsvann, HRV) til 1660 meter over havet (Breidfonn). Feltet er skissert i figur 1.



Figur 1. Vestre vassdraget i Røldal-Suldal reguleringen

3. TIDLIGERE BEREGNINGER

Det har tidligere vært utført beregninger av flommer for flere magasiner i vestre vassdrag av Røldal-Suldal reguleringen.

Andersen (1985) beregnet flommer for Valldalsmagasinet. I dette arbeidet ble flommodellen tilpasset til fire kjente flomepisoder. Modellen ble så benyttet til å beregne dimensjonerende og påregnelige maksimale tilløps- og avløpsflommer. Det ble også foretatt frekvensanalyse av nærliggende vannmerker.

Krokli (1987) beregnet flommer for Kaldevatn. Han benyttet her flommodellen for å bergne dimensjonerende og påregnelige maksimale tilsigs- og avløpsflommer.

Krokli (1995a) beregnet flommer for austre og vestre Middyr. Han benyttet her flommodellen for å beregne dimensjonerende og påregnelige maksimale tilsigs- og avløpsflommer. Det ble også foretatt en frekvansanalyse av flommer ved et nærliggende vannmerke (35.2 Hauge bru) for å sammenlikne med de beregnede flommene.

Krokli (1995b) beregnet flommer for Votnamagasinet. Han benyttet her flommodellen for å beregne dimensjonerende og påregnelige maksimale tilsigs- og avløpsflommer.

4. BEREGNING AV FLOMMER

Dimensjonerende tilløpsflom
Tilløpsflommer med et gjentaksintervall på 1000 år kan beregnes på to måter; enten ved flomfrekvensanalyse eller ved modellkjøring. I det foreliggende arbeid er begge metoder benyttet. Flomfrekvensanalysen er utført ved hjelp av programmet EKSTREM (Roald, 1992). Modellkjøringen er utført med programmet PQRUT (Andersen et al. 1983).

Dimensjonerende avløpsflom
Dimensjonerende avløpsflom er beregnet ved å rute dimensjonerende tilløpsflom gjennom magasinet ved fullt magasin (HRV ved start av simuleringen).

Påregnelig maksimal tilløpsflom
Påregnelig maksimal tilløpsflom er beregnet ved hjelp av programmet PQRUT (Andersen et al., 1983) med påregnelig maksimal medbør samt snøsmelting som input.

Påregnelig maksimal avløpsflom
Påregnelig maksimal avløpsflom er beregnet ved å rute påregnelig maksimal tilløpsflom gjennom magasinet (HRV ved start av simuleringen).

5. METODER

Frekvensanalyse

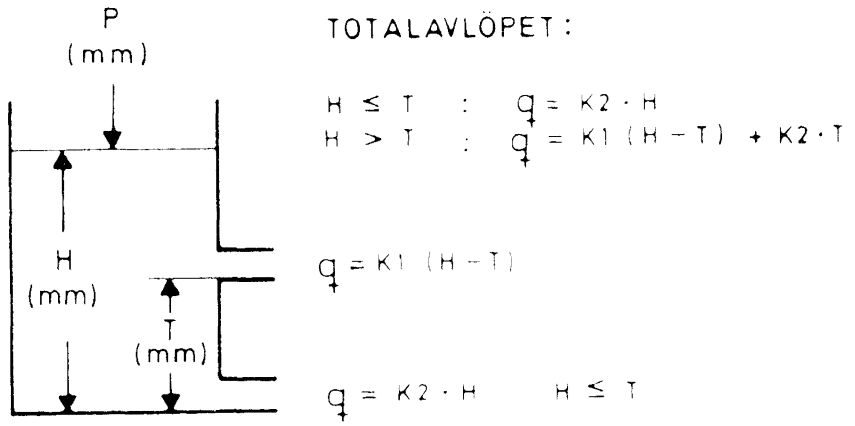
Ved frekvensanalyse av flomvannføringer har man vanligvis et lite antall observasjoner. Disse

observasjonene forsøker man så å tilpasse en fordelingsfunksjon, og ut fra dette estimere hvilket gjentaksintervall en gitt flom har hatt. For at estimatet skal være sikrest mulig må tidsserien som benyttes være lengst mulig.
Når man skal drive frekvensanalyse av flomvannføringer må følgende tre krav stilles:

1. Dataserien må være lengst mulig.
2. Dataserien må være homogen.
3. Flommene må være uavhengige.

Dataserien fra Røldalsvannet er fra perioden 1913 til 1965. Dette er en serie av akseptabel lengde. Grafisk kontroll av serien viser ingen tegn til homogenitetsbrudd.
Det er valgt ut bare en flom per år i den aktuelle sesongen. Det er derfor ingen fare for at dataene ikke er uavhengige. Sesongen som er valgt er høstsesongen fra 1.7-31.12.

Flommodellen
Flommodellen er en forenklet versjon av HBV-modellen. Modellen tar utgangspunkt i et lineært kar, dvs et system der avløpet er proposjonalt med innholdet i karet. I perioder uten nedbør avtar avløpet eksponensielt. For å få en mer dynamisk reaksjon på store nedbørmengder er det innført et ekstra avløp når vanninnholdet øker over et gitt nivå. Modellen er skissert i figur 2.



Figur 2 Skisse av flommodellen med de ulike konstantene.

Flommodellen er beskrevet i detaljer i Andersen et al.(1983). Versjonen som er benyttet er PQRUT på NVEs UNIX maskin. Denne versjonen inneholder også en mulighet for ruting gjennom magasiner.

Det foreligger ikke avløpsregistreringer som kan benyttes til kalibrering av flommodellen. Konstantene i modellen er derfor bestemt ut fra feltparametere. Tabell 1 viser likningene som er benyttet.

Tabell 1. Likninger benyttet for beregning av modellparametere ut fra feltparametere (fra Andersen et al. 1983).

$$K_1 = 0.0135 + 0.00268 * H_L - 0.01665 * \ln(A_{SE})$$

$$K_2 = 0.009 + 0.21 * K_1 - 0.00021 * H_L$$

$$T = -9.0 + 4.4 * K_1^{-0.6} + 0.28 * Q_N$$

6. NEDBØR

DNMI har beregnet påregnelige ekstreme nedbørverdier for Kaldevann (Kristoffersen, 1986) og for Valldalen (se Andersen, 1985). Ved de andre flomberegningene i området er det bare foretatt skalering av DNMIs beregnede verdier, med hensyn til ulike feltareal og slik at totalsummen for hele feltarealet blir korrekt.

I tabell 1 er verdiene som ble beregnet av DNMI for Kaldevann gjengitt (Kristoffersen, 1986)

Tabell 1. Beregnede nedbørverdier for Kaldevann, ikke arealredusert.

Timer	6	12	24	48	72	96	120	144
M100	75	95	120	155	175	200	225	245
M1000	105	135	170	220	250	285	320	345
PMP	170	220	280	365	410	470	525	570

Ved beregningene av påregnelige maksimalflommer er det i tillegg til nedbør regnet med snøsmelting. Graddagfaktoren er satt til 5 (fra V-informasjon 1/1986) og middeltemperaturen er satt

til 6°C, en situasjon som er påvist flere steder på vestlandet ved regn på snø (Krokli, 1995b). Dette gir et bidrag fra snøsmelting på 30 mm pr døgn.

7. HYDRAULISKE FORMLER

Formel for vannføringskurven for dammen i Valldalsmagasinet er funnet med utgangspunkt i en figur i Andersen (1985). Formelen som er benyttet er :

$$Q = 266.082 * (H - 745.0)^{1.3972} \quad \text{for } 746.1 > H >= 745.0$$

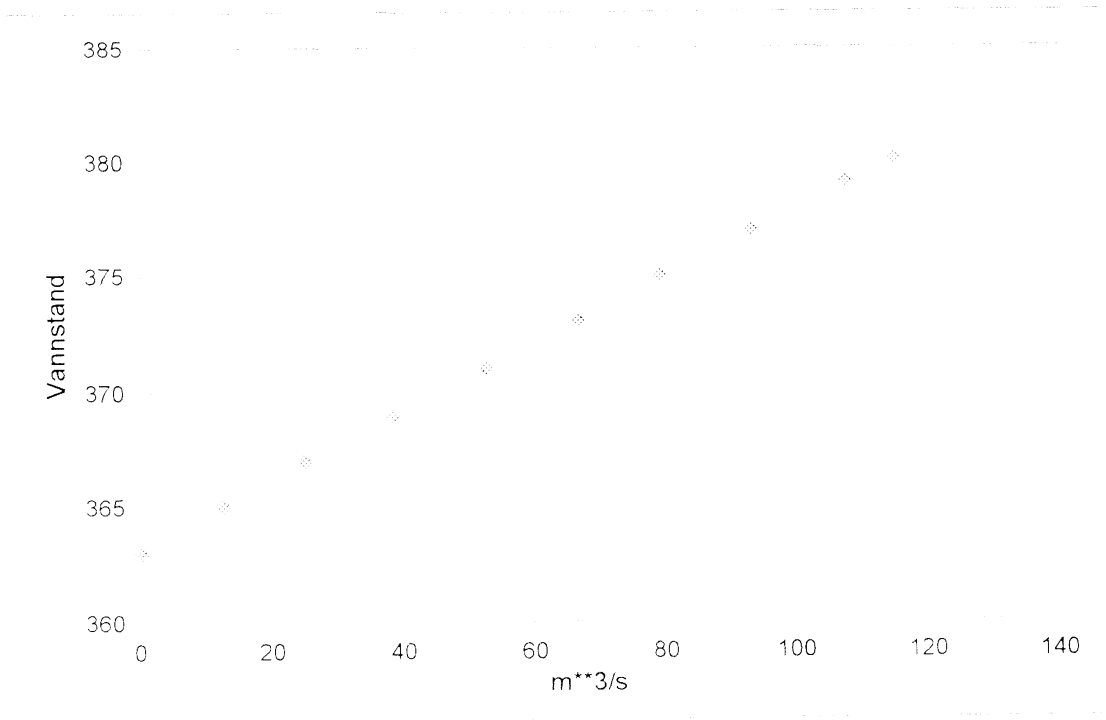
$$Q = 330 \text{ for } H >= 746.1$$

Magasinkurven som er benyttet er den samme som Andersen(1985) benyttet og er en lineær likning som skjærer punktene (740,256) og (750,330).

Formel for vannføringskurven for dammen i Røldalsvann er beregnet på bakgrunn av tilsendte figur. Formelen for dammen som er benyttet er :

$$Q = 46.1337 * (H - 380.0)^{1.5812} \quad \text{for } H > 380.0$$

Magasinkurven som er benyttet er vist i figur 3



Figur 3. Magasinkurve for Røldalsvatn.

8. FORUTSETNINGER

Under flom kan deler eller hele reguleringssystemer settes ut av drift. Det er derfor etterstrebet å finne de værst tenkelige kombinasjoner av stengte / åpne magasiner og kraftstasjoner. Ved et aktuelt flomtilfelle vil man om det er mulig, manøvrere mer optimalt enn det som her er forutsatt.

Følgende forutsetninger er gjort:

Røldal og Novle kraftverk står.

Nupstjørn : Middyr kraftstasjon går som hos Krokli (1995a). Middyr kr.stasjon gå med 3 m^3/s. Andersen lot Middyr kr.stasjon stå. Tilløps- og avløpsflom fra Valldalsmagasinet beregnes defor på nytt.

Svandalsflona kraftstasjon står. Avløpsflommen fra vestre Middyrvatn går til Risbuelva.

Votna: Avløpsflom fra Votna som beregnet av Krokli, 1995b, med avløp fra Kaldevatn (Krokli 1987)

Grubbedalstjønn m.fl. : Overføres til Votnamagasinet (Krokli, 1995b). Totalkapasitet 25m^3/s.Full utnyttelse ved overføring.

Vasstølvatn: Overføres i den grad bekkeinntakene ikke fyller kapasiteten.

Tilløpsflom til Røldalsvannet er beregnet som summen av:

- **Avløpsflom Valldalsmagasinet**
- **Avløpsflom Votnamagasinet**
- **Tilløpsflom lokalfeltet til Røldalsvann**
- **Overskuddsvann bekkeinntakene Risbu, Øyno og Grytøyro**

9. FLOMMER

Bekkeinntak

For hvert av bekkeinntakene er det beregnet en tilløpsflom. Disse er summert og maksimal overføring til Valldalsmagasinet er trukket ifra (30 m^3/s). Resterende flomvann går til Røldalsvann.

For Risbuelven er flommen beregnet som summen av avløpsflommen fra Middyr(Krokli, 1995) og flommen fra lokalfeltet.

Da det ikke finnes datagrunnlag til å kalibrere PQRUT er parametrene til modellen beregnet med utgangspunkt i feltparametere (tabell 1).

Tabell 1. Parametere til PQRUT for de ulike feltene beregnet ut fra feltparametere med unntak av Valldalen der modellen er kalibrert av Andersen(1985).

Delfelt	K1	K2	T	Qstart
Risbu	0.292	0.054	22.60	1.56
Øyno	0.356	0.061	21.58	1.44
Grytøye	0.244	0.048	23.67	5.00
Valldalen	0.060	0.010	40.00	27.19
Røldal lokalfelt	0.145	0.035	24.29	18.26

Valldalsmagasinet

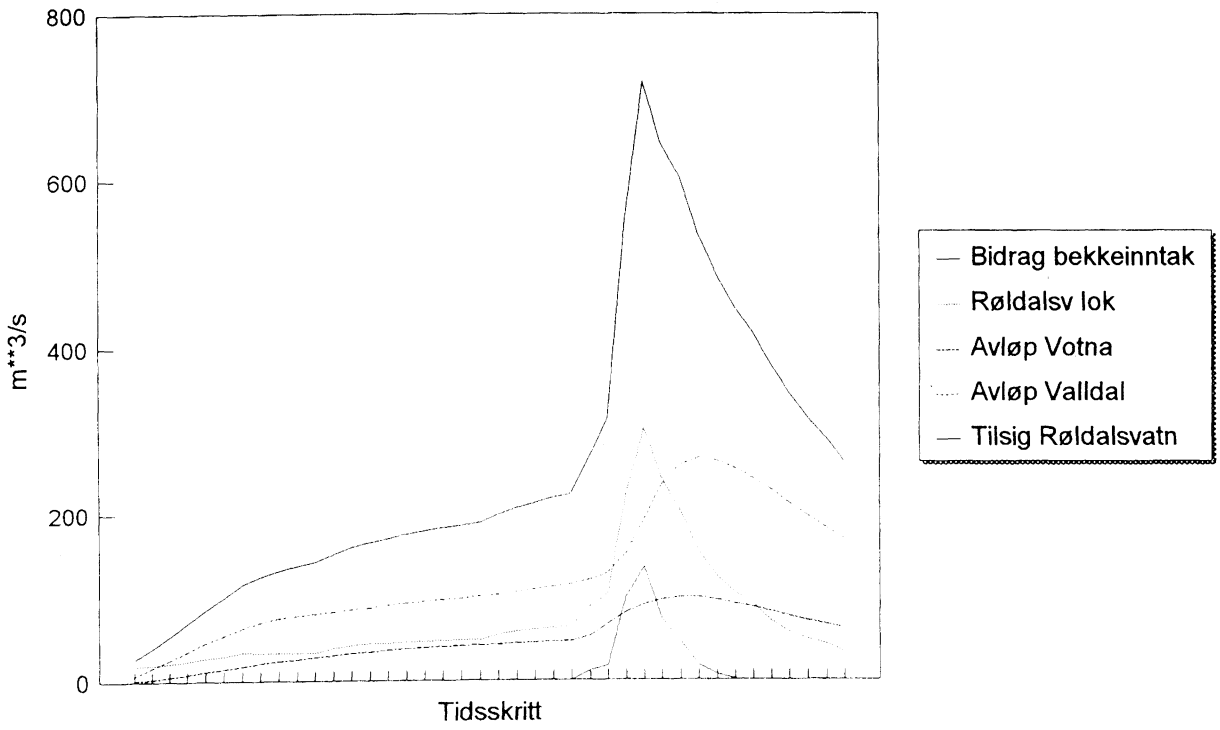
Tilløpsflommen til Valldalsmagasinet er beregnet på nytt. Det er benyttet de samme parametere som Andersen (1985) benyttet i sin analyse (tabell 1). Parametrene ble av Andersen(1985) kalibrert mot observerte flommer. Disse parametrene avviker derfor fra parametre beregnet med utgangspunkt i feltparametere, K1 og K2 er mindre mens T er større.

30 m^3/s lagt til som et resultat av overføringen (bekkeninntak / Vasstølvatn). Avløpsflommen er beregnet ved ruting av tilløpsflommen gjennom Valldalsmagasinet.

Lokalfeltet til Røldalsvann

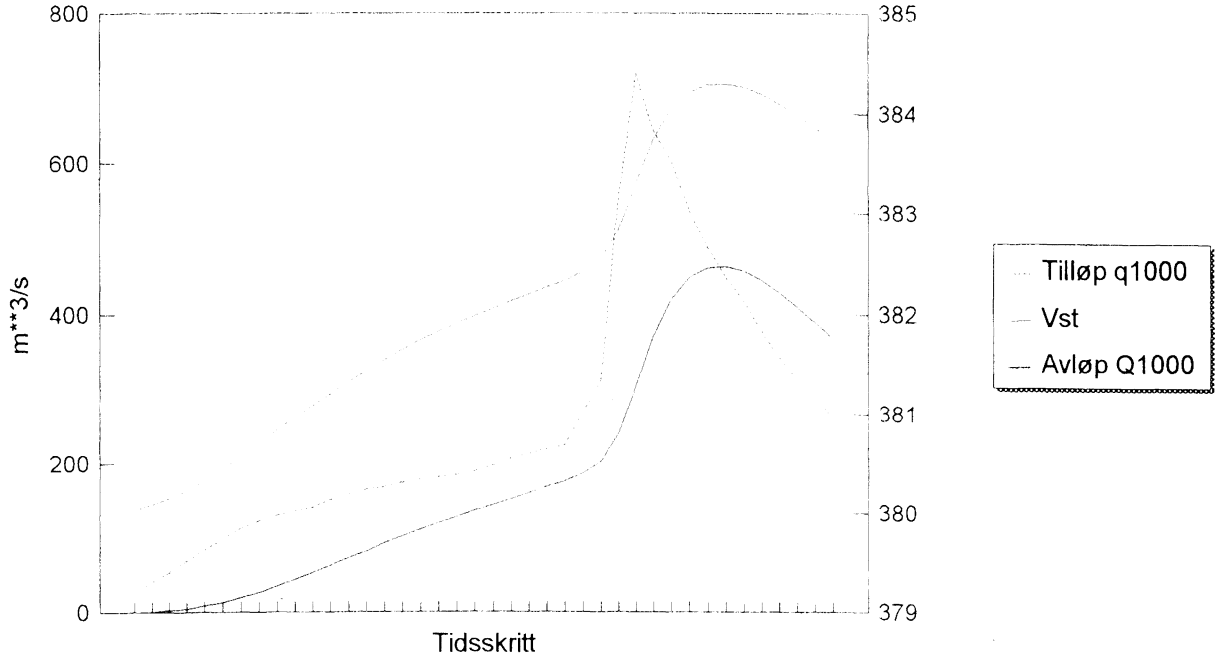
Tilsigsflommen fra lokalfeltet til Røldalsvann er beregnet med flommodellen PQRUT. Parametrene benyttet i PQRUT er beregnet ut fra feltparametere og er gjengitt i tabell 1.

I figur 4 er tilløpsflommen som et resultat av P1000 (1000 års nedbøren) til Røldalsmagasinet gjengitt. Her er også bidraget fra ulike deler av vassdraget vist. Maksimal tre-timers verdi er på 719 m^3/s. Døgnmiddelet for den høyeste 24 timers perioden er på 551 m^3/s.



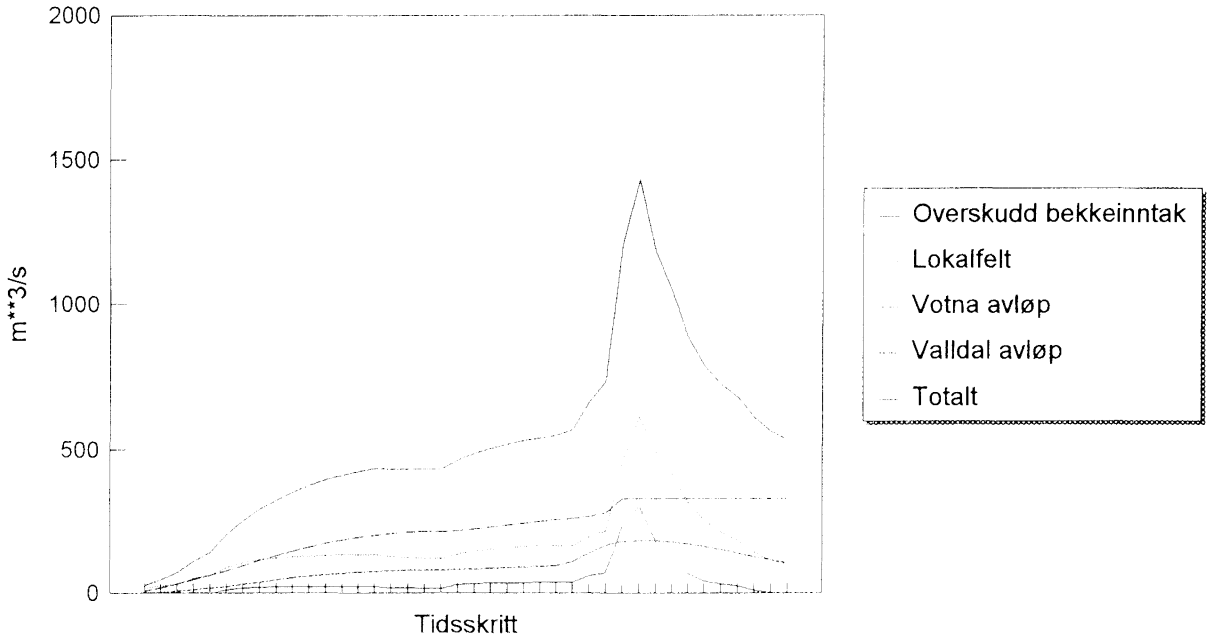
Figur 4. Tilløpsflommen (Q1000 tilløp) til Røldalsvann oppdelt etter bidrag fra ulike deler av vassdraget.

Tilløpsflommen ble så rutet gjennom Røldalsvannet med en startvannstand tilsvarende HRV. Resultatet er vist i figur 5. Maksimal tre-timers verdi er på 461 m³/s. Døgnmiddelet for den høyeste 24 timers perioden er på 441 m³/s. Høyeste beregnede vannstand er 384.295 moh.



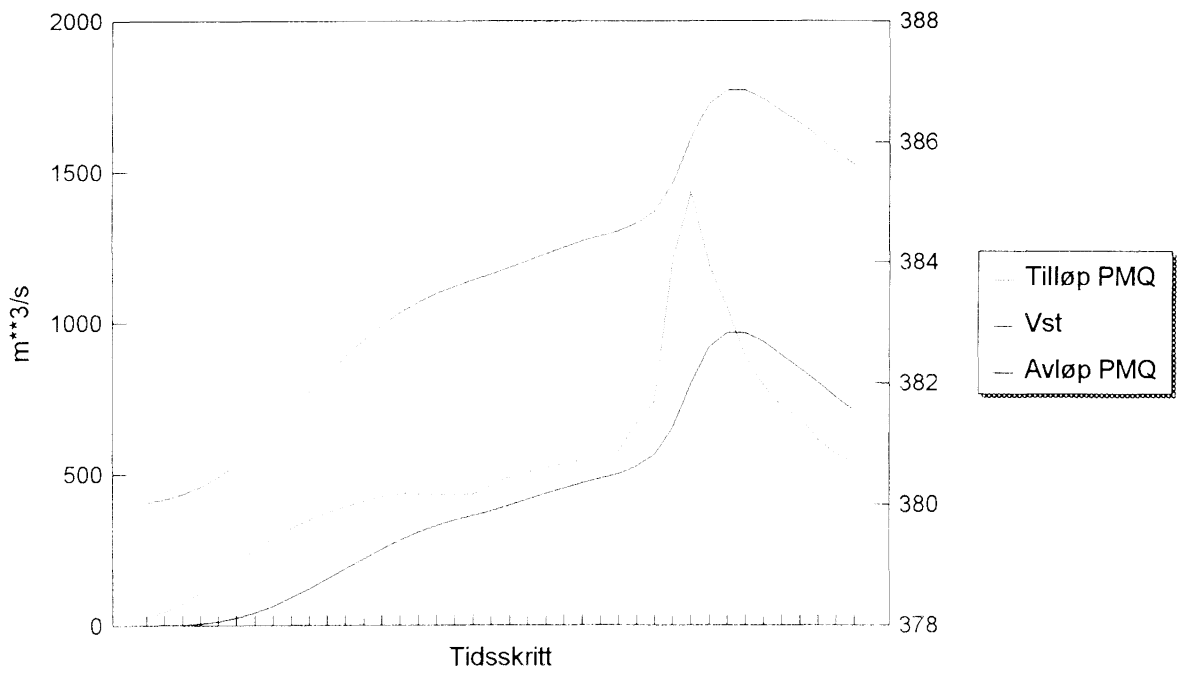
Figur 5. Avløpsflommen (Q1000 avløp) fra Røldalsvann sammen med tilløpsflom og vannstandsendringer i magasinet.

I figur 6 er tilløpsflommen for Røldalsvannet ved PMP vist. Maksimal tre timers verdi er på 1433 m³/s. Døgnmiddlet for den høyeste 24 timers perioden er på 1001 m³/s.



Figur 6. Tilløpsflommen (PMF tilløp) til Røldalsvann oppdelt etter bidrag fra ulike deler av vassdraget.

Tilløpsflommen ble så rutet gjennom Røldalsvannet med en startvannstand tilsvarende HRV. Resultatet er vist i figur 7. Maksimal tre timers verdi er på 966 m³/s. Døgnmiddlet for den høyeste 24 timers perioden er på 891 m³/s. Høyeste beregnede vannstandsverdi er 386.846 moh.

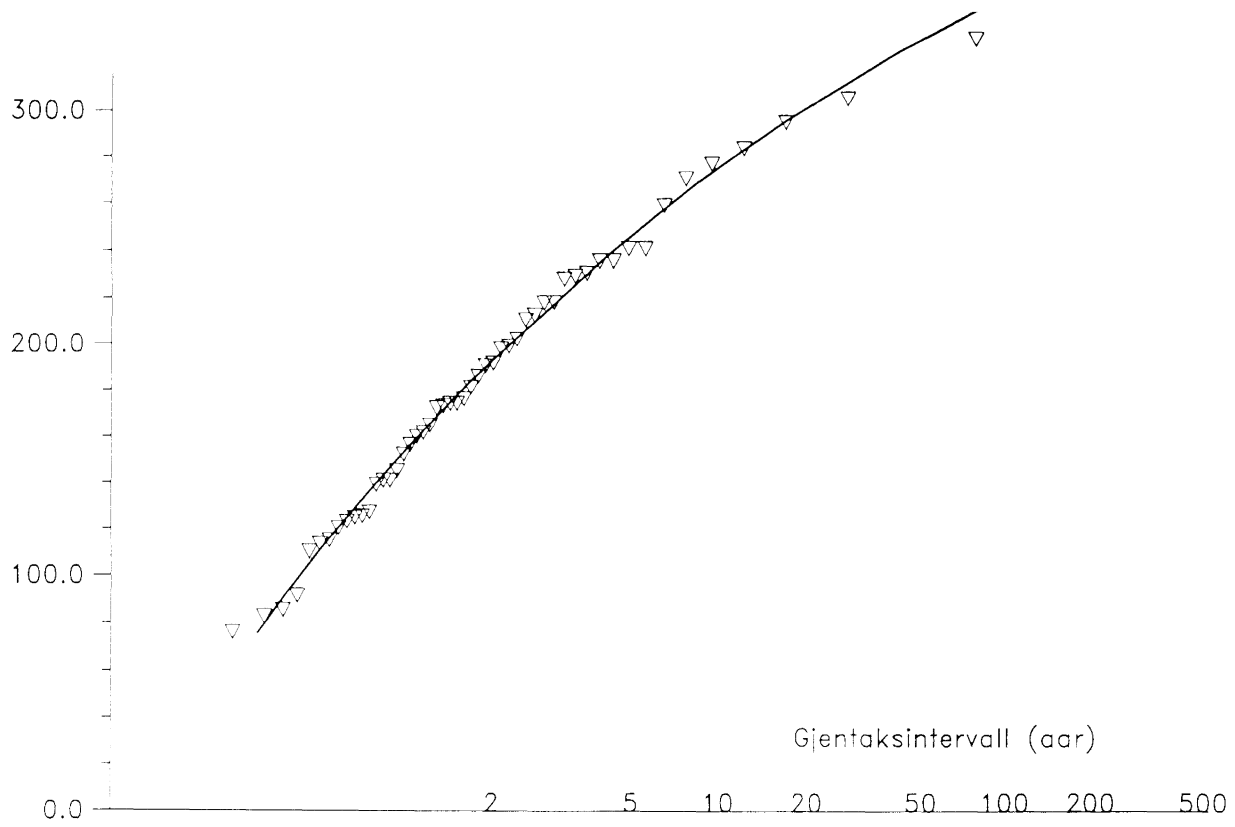


Figur 7. Avløpsflommen (PMF avløp) fra Røldalsvann sammen med tilløpsflom og vannstandsendringer i magasinet.

Resultatet av frekvensanalysen er vist i figur 8. Dataene som er benyttet er døgnlige observasjoner fra 1913 til 1965. Dataene var best tilpasset General Extreme Value (GEV) fordelingen. Tilpasningsmetoden som ble benyttet var Probability Weighted Moment (PWM) metoden. Beregnede vannføringsverdier for noen gjentaksintervall er gjengitt i tabell 2.

Tabell 2. Flomvannføringer ved ulike gjentaksintervall for vannmerket 36.2 Røldalsvann

Gjentaksintervall [år]	Vannføring [m³/s]
5	238
10	269
100	346
1000	397



Figur 8. Sesongflommer (1.7-31.12) tilpasset GEV fordelingen for vannmerket 36.2 Røldalsvann.

10. KONKLUSJON

Reguleringen av Røldalsvannet er i følge regulanten utført slik at det bestemmende profilet i utløpet er mest mulig uforandret.

De beregnede avløpsverdiene er sammenliknet med en flomfrekvensanalyse utført på vannmerke 36.2 Røldalsvann. For frekvensanalysen ble det funnet en Q1000-verdi på 397 m^3/s. Høyeste 24 timers middel funnet for avløpsflommen fra Røldalsvannet som resultat av P1000 var 441 m^3/s.

I beregningene er det flere forhold som medfører usikkerhet. Det er blant annet antagelser som gjøres om overføringer og nedbørfordeling i tid. Disse forholdene gjør at beregningene er beheftet med noe usikkerhet.

Verdiene benyttet i flomfrekvensanalysen er basert på en observasjon pr døgn. Dette er ikke uten videre sammenliknbart med den høyeste 24 timers verdien funnet ved modellkjøring.

Forskjellen mellom beregnet Q1000 ved hjelp av modell og ved hjelp av frekvensanalyse, tilsier derfor ikke at det har vært noen vesentlig endring i flomforholdene nedstøms Røldalsvannet.

11. LITTERATUR

Andersen, J. H., 1985. Flomberegninger for Valldalsmagasinet. NVE Oppdragsrapport 1-85

Kristoffersen, D., 1986. Påregnelige ekstreme nedbørverdier for Kaldevatn, Røldal (Hordaland). DNMI-Rapport 63/86 Klima.

Krokli, B., 1987. Flomberegninger for Kaldevatn, Røldal. Oppdragsrapport 9-87.

Krokli, B., 1995a. Flomberegninger for austre og vestre Middyrvatn (036.G). Rapport 6-95.

Krokli, B., 1995b. Flomberegninger for Votnamagasinet (036.F). Rapport 28-95.

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

Roald, L.A., 1992. Flomfrekvensanalyse, systemdokumentasjon. NVE, Hydrologisk avdeling.

V-informasjon nr 1, 1986. Beregning av dimensjonerende og påregnelig maksimalflom. NVE.

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

I 1995 ER FØLGENDE RAPPORTER UTGITT:

Nr 1 Lars-Evan Pettersson: Flomberegning Fossheimselva (087.B1Z). (11 s.)

Nr 2 Jim Bogen og Rolf Tore Ottesen: Suldalslågens sedimentkilder. (17 s.)

Nr 3 Lars-Evan Pettersson: Flomfrekvensanalyser for Vestlandet. (15 s.)

Nr 4 Bjarne Krokli: Flomberegning for Finnbuavatn (036.CE) og Vasstølvatn (036.CC). (19 s.)

Nr 5 Randi Pytte Asvall: Mel kraftverk. Vanntemperatur i Vetlefjordelva etter utbygging. (17 s.)

Nr 6 Bjarne Krokli: Flomberegning for Austre og Vestre Middyrvatn (036.G). (19 s.)

Nr 7 Bjarne Krokli: Flomberegning for Votnamagasinet (036.F). Foreløpig rapport. (12 s.)

Nr 8 Leif J. Bogetveit: Vannføringsobservasjoner i Holobekken. (3 s.)

Nr 9 Ole Einar Tveito og Hege Hisdal: Disaggregation of large scale climatological information. (14 s.)

Nr 10 Einar Sæterbø: Fisketiltak i Litledalselva. (10 s.)

Nr 11 Rune Dahl, Hans Otnes og Frode Trengereid: Årsrapport for Norges vassdrags- og energiverks (NVEs) havarigruppe. (19 s.)

Nr 12 Truls Erik Bønsnes og Jim Bogen: Sedimenttransport i Sogna, Vikka og Risa ved Gardermoen hovedflyplass i 1994. (23 s.)

Nr 13 Lars-Evan Pettersson: Flomberegning Sviland Kraftverk (029.2Z). (16 s.)

Nr 14 Bjarne Kjøllmoen: Massebalansemålinger Trollbergdalsbreen (161.F) 1990-94. Sluttrapport. (27 s.)

Nr 15 Lars-Evan Pettersson: Flomberegning Råsjøen (002.CABB). (16 s.)

Nr 16 Joar Skauge og Einar Sæterbø: Erosjon i Orkla ved Ekli. (18 s.)

Nr 17 Bjarne Kjøllmoen og Mike Kennett: Breundersøkelser på Svartisheibreen 1988-94. (35 s.)

Nr 18 Knut Hofstad (red.): Distribusjonsnett i grisgrendte områder - investeringsbehov. (16 s.)

Nr 19 Lars-Evan Pettersson: Flomberegning Maudal Kraftverk (027.F). (14 s.)

Nr 20 Olav Vestrheim (red.): Vassdragstilsynet. Årsoversikt 1994. (29 s.)

Nr 21 Ingebrigt Bævre: Trollheim-reguleringens innvirkning på elveløp og hydrologi i Surna (112.Z) på strekningen Bulu-Harang. (39 s.)

Nr 22 Mike Kennett og Hallgeir Elvehøy: Bestemmelse av dreneringsgrenser for inntak til Svartisen Kraftverk. (18 s.)

Nr 23 Halvard Berg Eirik Smidt Eriksen : Vassdragsteknisk seksjon 1994. (15 s.)

Nr 24 Steinar Myrabø: Urban avrenning - Oslo. (14 s.)

Nr 25 Grzegorz Perzyna: Flomberegning for Åskåravassdraget (086.6Z). (16 s.)

Nr 26 Grzegorz Perzyna: Flomberegning for Hoplavassdraget (125.4Z). (13 s.)

Nr 27 Arve M. Tvede: Staffivatn kraftverk i Blådalsvassdraget (042.Z). (13 s.)

Nr 28 Bjarne Krokli: Flomberegning for Votnamagasinet (036.F). (12 s.)

Nr 29 Alem Tewelde: Statistikk for luftledninger, kabler, to- og treviklingstransformatorer, generatorer og kondensatorbatterier i det norske hoved- og hovedfordelingsnettet (25 s.)

Nr 30 Lars-Evan Pettersson: Flomberegning Hauklandsvassdraget (026.BA1Z). (18 s.)

Nr 31 Bredo Erichsen: Flomberegninger for vestre vassdrag i Røldal-Suldal reguleringen. (15 s.)

VEDLEGG . Beregnede tilløpsflommer, avløpsflommer og vannstander i Røldalsvatn.
til1000=tilløpsflom ved 1000 års nedbør, tilpmq=tilløpsflom ved påregnlig maksimalflom, h1000=vannstand ved til1000, av1000=avløpsflom ved til1000, hpmq=vannstand ved tilpmq, avpmq=avløpsflom ved tilpmq. Vannføringer i m³/s, vannstander i meter over havet.

til1000	tilpmq	h1000	av1000	hpmq	avpmq
27.000	27.000	380.038	0.267	380.038	0.267
40.000	47.000	380.085	0.942	380.090	1.029
53.000	71.000	380.149	2.274	380.171	2.830
69.000	110.000	380.230	4.528	380.292	6.587
84.000	143.000	380.329	7.957	380.455	13.283
99.000	204.000	380.443	12.711	380.670	24.469
114.000	252.000	380.569	18.899	380.938	41.686
123.000	292.000	380.701	26.332	381.237	64.546
131.000	325.000	380.834	34.650	381.548	92.090
137.000	352.000	380.965	43.581	381.859	122.938
141.000	376.000	381.089	52.777	382.159	155.742
151.000	395.000	381.209	62.307	382.441	189.197
159.000	412.000	381.328	72.284	382.702	222.174
165.000	425.000	381.443	82.391	382.940	253.785
169.000	436.000	381.551	92.308	383.151	283.318
175.000	434.000	381.651	101.977	383.332	309.446
179.000	433.000	381.746	111.357	383.479	331.325
182.000	433.000	381.833	120.236	383.600	349.591
185.000	433.000	381.912	128.547	383.698	364.791
189.000	465.000	381.985	136.380	383.797	380.335
198.000	488.000	382.056	144.176	383.909	398.320
207.000	506.000	382.128	152.278	384.024	417.029
213.000	521.000	382.199	160.432	384.137	435.564
219.000	533.000	382.268	168.409	384.243	453.352
224.000	544.000	382.333	176.141	384.341	470.103
269.000	552.000	382.420	186.556	384.431	485.585
314.000	571.000	382.548	202.432	384.518	500.816
552.000	665.000	382.828	238.690	384.653	524.596
719.000	737.000	383.303	305.205	384.855	560.991
643.000	1202.000	383.747	372.576	385.318	647.921
603.000	1433.000	384.040	419.642	386.066	797.866
536.000	1184.000	384.214	448.591	386.628	917.949
487.000	1048.000	384.287	460.913	386.845	965.770
448.000	887.000	384.295	462.211	386.846	966.193
418.000	789.000	384.261	456.470	386.707	935.156
378.000	725.000	384.193	445.047	386.511	892.499
344.000	683.000	384.096	428.780	386.304	847.981
315.000	612.000	383.980	409.797	386.083	801.347
290.000	566.000	383.855	389.570	385.847	752.775
262.000	536.000	383.721	368.497	385.621	707.435