

DNMI DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

klima

HOGGA (Skiensvassdraget)

PÅREGNELIGE EKSTREME NEDBØRVERDIER

av EIRIK J. FØRLAND

RAPPORT NR. 40/95



DNMI-RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO 3

TELEFON: 22 96 30 00

ISSN
0805-9918

RAPPORT NR.

40/95 KLIMA

DATO

28.12.1995

TITTEL

HOGGA (Skiensvassdraget)

PÅREGNELIGE EKSTREME NEDBØRVERDIER

UTARBEIDET AV

Eirik J. Førland

OPPDRAGSGIVER

STATKRAFT ENGINEERING

SAMMENDRAG

Det er beregnet 5, 50, 100, 1000 års- og PMP-verdier for varigheter fra 12 til 480 timer for nedbørfeltet til Hogga i Skiensvasdraget.

Estimatet av 24 timers punktnedbør med 1000 års gjentakstid er ca. 140 mm, og 24 timers punktverdi av PMP er estimert til ca. 255 mm.

Det er også gitt en oversikt over årstidsverdier, episoder med kraftig nedbør, snødybdeforhold, lufttemperatur i episoder med kraftig nedbør, samt omregningsfaktorer fra punkt- til arealnedbør.

UNDERSKRIFT

Eirik J. Førland
.....
Eirik J. Førland

Bjørn Aune
.....
Bjørn Aune

SAKSBEHANDLER

FAGSJEF

INNHALDSFORTEGNELSE.

Påregnelige nedbørverdier for Høgga	4
1. Metode og definisjoner	5
2. Feltbeskrivelse og datagrunnlag	5
3. Normal årsnedbør	6
4. 24-timers verdier av M5.....	7
5. Påregnelige 24t nedbørverdier på års- og årstidsbasis..	7
6. Påregnelig punktnedbør for ulike varigheter	8
7. Observerte og påregnelige punktverdier av nedbør	8
8. Justering for arealstørrelse	9
9. Episoder med store nedbørhøyder	10
10. Korttidsnedbør	11
11. Snødybde	12
12. Lufttemperatur	15
13. Lufttemperatur i episoder med kraftig nedbør	16
14. Vurdering av estimatene	19
15. Referanser	21
Appendix A-1: Brev fra Statkraft Engineering med bestilling av oppdrag	22
Appendix B1: Påregnelig og observert nedbør ved 3220 Lifjell	23
Appendix B2: Påregnelig og observert nedbør ved 3290 Høydalsmo.....	24
Appendix B3: Påregnelig og observert nedbør ved 3285 Kviteseid-Moen.....	25
Appendix B4: Påregnelig og observert nedbør ved 3325 Rauland	26
Appendix B5: Påregnelig og observert nedbør ved 3356 Vinjesvingen.....	27
Appendix B6: Påregnelig og observert nedbør ved 3391 Vågsli i Vinje.....	28
Appendix B7: Påregnelig og observert nedbør ved 3490 Postmyr i Drangedal.....	29

Det Norske Meteorologiske Institutt

PÅREGNELIG EKSTREMEDBØR .

Nedbørfelt : **HOGGA** (Skiensvassdraget)

1). Normal årsnedbør (basert på verdier fra normalkart): PN - 1050 mm

2). M5(24t) / PN - 5.5 % ==> M5(24t) ~ 58 mm

3). Påregnelige 24 timers nedbørverdier :

	ÅR	SOMMER (J,A)	HØST (S,O,N,D)	VINTER (J,F,M)	VÅR (A,M,J)
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.85	0.84	0.57	0.65
M5 (mm)	58	49	49	33	38
M50 (mm)	85	75	75	50	60
M100 (mm)	95	85	85	60	65
M1000 (mm)	140	125	125	95	105
PMP (mm)	255	235->255	230	185	200

4). Påregnelige n-timers nedbørverdier

4.1) Årsverdier :

Antall timer (n)	12	24	48	72	96	120	144	192	240	360	480
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.79	1.00	1.26	1.43	1.61	1.78	1.94	2.21	2.43	2.89	3.24
M100 (mm)	75	95	120	135	155	170	185	210	230	275	310
M1000 (mm)	110	140	175	200	225	250	270	310	340	405	455
PMP (mm)	200	255	320	365	410	455	495	565	620	735	825

4.2) Årstidsverdier : VÅR (APR - JUNI)

Antall timer (n)	12	24	48	72	96	120	144	192	240	360	480
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer	0.79	1.00	1.20	1.37	1.53	1.67	1.82	2.07	2.29	2.77	3.14
M100 (mm)	50	65	80	90	100	110	120	135	150	180	205
M1000 (mm)	85	105	125	145	160	175	190	215	240	290	330
PMP (mm)	160	200	240	275	305	335	365	415	460	555	630

5). Justering fra punkt til areal-verdi.

De gitte verdier gir punktnedbør for et "representativt" fiktivt punkt i feltet. For felt på ca.3250 kv.km. fåes et grovestimat av arealnedbør ved å multiplisere punktverdiene med en "arealreduksjonsfaktor" ARF:

Antall timer :	12	24	48	72	96	120	144	192	240	360	480
ARF(3250 kv.km.):	0.83	0.86	0.88	0.89	0.90	0.91	0.91	0.92	0.93	0.93	0.94

6). Nærmeste målestasjon : Se figur 1.

7). Maksimal observert arealnedbør i nedbørfeltet (justerte verdier, se kapittel 9):

Antall døgn	1	2	3	4	5	6	8	10	15	20
Arealnedbør (år) (mm)	55	76	103	128	153	177	178	178	210	233
Årstall	1969	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1987	1987
Arealnedbør apr-jun (mm)	55	73	83	83	83	86	102	120	164	204
Årstall	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1983	1983	1983	1983

8). Kommentarer

Det må presiseres at de gitte verdier for MT og PMP er basert på et relativt sparsomt datagrunnlag. Verdiene må derfor bare betraktes som et grovestimat.

1 . Metode og definisjoner .

Beskrivelse av fremgangsmåten og bakgrunnsdata for beregningene er gitt i [1], [2], [5], [6] og [7]. I denne rapporten blir følgende forkortelser brukt:

Tabell 1 Forkortelser og definisjoner.

PN	: Normal årlig nedbørhøyde i perioden 1961 - 1990.
MT	: Nedbørverdi med gjennomsnittlig gjentakelsestid en gang i løpet av T år.
M5	: Nedbørverdi med gjennomsnittlig gjentakelsestid en gang i løpet av 5 år.
M100	: Nedbørverdi med gjennomsnittlig gjentakelsestid en gang i løpet av 100 år.
M1000	: Nedbørverdi med gjennomsnittlig gjentakelsestid en gang i løpet av 1000 år.
PMP	: Påregnelig maksimal nedbørverdi.

2 . Feltbeskrivelse og datagrunnlag .

Beregninger av M5, M50, M100, M1000 og PMP er utført for nedbørfeltet til Hogga i Skiensvassdraget (se bestilling fra Statkraft-Engineering, Appendix A). Nedbørfeltet har et areal på 3250 km², og ligger i høydeintervallet 100-1600 m o.h. Median høyden er ca. 900 m o.h. Det norske meteorologiske institutt (DNMI) har flere målestasjoner i og nær nedbørfeltet (fig.1). En del data fra målestasjoner i området er gitt i tabell 2.

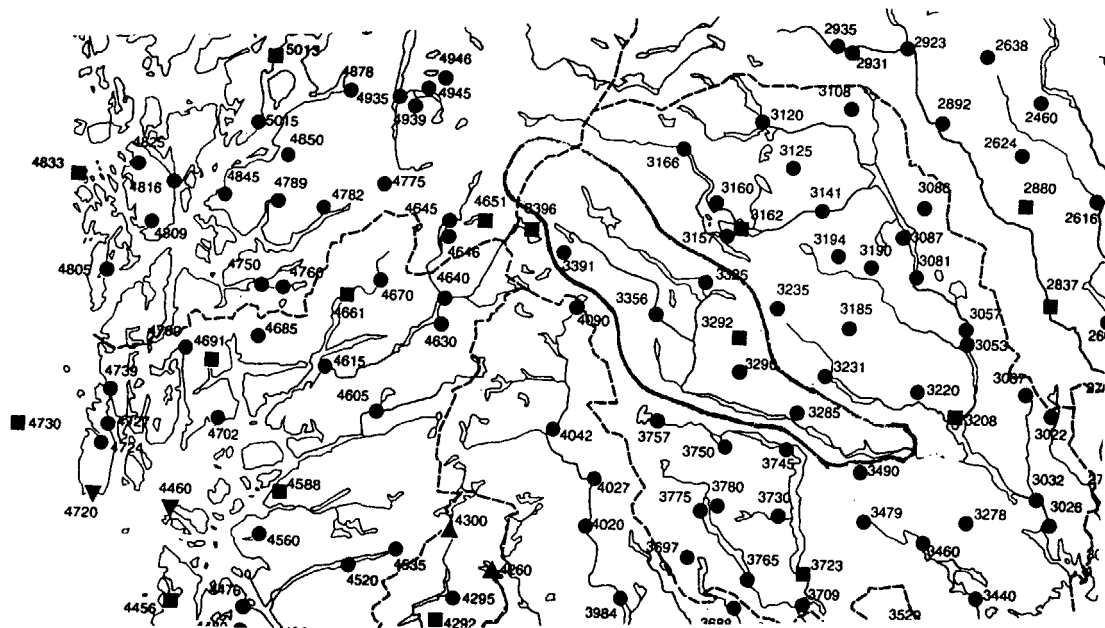


Fig. 1 : Meteorologiske stasjoner nær nedbørfeltet.

Tabell 2 Stasjons- og nedbørdata (1957-1993).

Stasjons- nr. navn	Obs.periode fom. - tom.	Hoh. m	PN mm	<-- 24 timer -->			<48 timer>		
				M5 mm	M5/PN %	Max obs. mm	M5 mm	Max obs. mm	
3166 Mogen	1930 - d.d.	954	814	49	6.0	80	62	88	
3208/10 Gvarv	1919 - d.d.	-50	770	51	6.6	76	64	93	
3220 Lifjell	1895 - d.d.	354	1020	56	5.5	71	71	90	
3235 Åmotsdal	1971 - d.d.	567	1050	55	5.3	71	73	122	
3278 Høidalen i S.	1897 - d.d.	113	931	61	6.6	73	80	112	
3285 Kviteseid-Moen	1971 - d.d.	77	810	53	6.5	57	66	82	
3290 Høydalsmo	1895 - d.d.	572	898	52	5.8	66	71	88	
3293 Øyfjell i Tel.	1979 - 1992	803	1050	57	5.4	63	74	87	
3306 Dalen i Tel.	1928 - 1979	77	900	56	6.2	95	69	130	
3325 Rauland	1884 - d.d.	715	842	49	5.8	62	58	96	
3345 Åmot i Vinje	1959 - 1985	551	910	52	5.7	59	64	81	
3356 Vinjesvingen	1962 - d.d.	471	1160	57	4.9	75	76	99	
3391 Vågsli i Vinje	1958 - d.d.	840	1067	73	6.8	71	73	101	
3490 Postmyr i Dr.	1895 - d.d.	464	1165	83	7.1	113	108	154	
3745 Vrådal-Holte	1978 - d.d.	257	840	58	6.9	67	71	79	
3750 Foldsø	1957 - d.d.	432	874	56	6.4	84	69	103	
4090 Bjåen	1895 - d.d.	920	990	46	4.7	64	67	89	
4645 Røldal	1883 - d.d.	393	1628	74	4.5	111	101	157	

3. Normal årsnedbør .

Oversikt over normalt årsavløp (oppgitt av oppdragsgiver) og normal årsnedbør (basert på kart over normal årsnedbør [8]) er gjengitt i tabell 3. Når det tas hensyn til fordampning i feltet og aerodynamisk oppfangningssvikt i nedbørmålerne, er det godt samsvar mellom årsverdiene for avløp og nedbør i tabell 3.

Tabell 3 Felldata for nedbørfeltene.

Felt	Areal (kv.km)	Median hoh(m)	Avløp mm/år	Nedbør mm/år	M5(24) PN	M5(24) (mm)	Forholdstall M5(årstid)/M5(år)			
							JAN-MAR	APR-JUN	JUL-AUG	SEP-DES
Hogga	3250	900	1040	1050	0.055	58	0.57	0.65	0.85	0.84

4 . 24 timers verdier av M5 .

Forholdstall M5(24t)/PN for feltet er 0.055 (cfr. tabell 3). Forholdstallet er dels basert på detaljanalyse av tilgjengelige data (1957-1993 eller kortere) fra stasjonene i området, dels på data fra stasjoner med lang datarekke, og dels på analyse av døgnlig arealnedbør i feltet.

Av tabell 3 fremgår at med det gitte forholdstall for M5(24t)/PN og normal areal årsnedbør, er M5(24t) for et "representativt punkt" i feltet ca. 58 mm.

5 . Påregnelige 24 timers nedbørverdier på års- og årstidsbasis.

For nedbørberegningene er det etter ønske fra oppdragsgiver benyttet følgende årstidsinndeling :

VÅR : April - Juni
SOMMER : Juli - August
HØST : September - Desember
VINTER : Januar - Mars

For samtlige nedbørstasjoner i området er det foretatt ekstremverdianalyse med ovennevnte årstidsinndeling. M5(24)-verdiene er estimert for hver av årstidene, og det er beregnet forholdstall mellom årstidsverdiene og årsverdiene av M5(24). Årstidskvotientene for feltet er dels bestemt ved kartanalyse, og dels ved analyse av døgnlig arealnedbør.

Forholdstallet M5(årstid)/M5(år) og påregnelige års- og årstidsverdier for nedbørfeltet er gjengitt under punkt 3 i oppsummeringstabellen på side 4.

6 . Påregnelig punktnedbør for ulike varigheter.

6.1 Årsverdier.

Påregnelig nedbør i løpet av n timer ($MT(n \text{ timer})$) blir beregnet ved hjelp av relasjoner mellom normal årsnedbør og forholdstall $MT(n \text{ timer})/MT(24 \text{ timer})$. Disse relasjonene er beskrevet i tidligere DNMI-rapporter ([1], [5] og [7]).

For Hogga er det dessuten foretatt direkte beregning av påregnelige nedbørverdier basert på døgnlige arealnedbør i feltet. Slike beregninger er gjort for både års- og årstidsverdier.

De påregnelige nedbørverdier for ulike varigheter som er gitt under punkt 4.1 i oppsummeringstabellene på side 4, er derfor justert slik at de er i samsvar med observasjonene fra feltet.

6.2 Årstidsverdier: Vår (April - Juni).

Nedbørforholdstallene for perioden april-juni er beregnet på tilsvarende måte som årsverdiene i kapittel 6.1. Påregnelige nedbørverdier om våren for ulike varigheter er gitt under punkt 4.2 i oppsummeringstabellen på side 4.

7. Observerte og påregnelige maksimale punktverdier av nedbør.

For de nærmestliggende stasjoner er høyeste observerte 1 og 2-døgns nedbørverdier for årene 1957-1993 gjengitt i tabell 2. Høyeste observerte 1-døgns nedbørverdi i Hogga-området er 112.5 mm, og ble målt ved 3490 Postmyr i Drangedal 30.10.1990. Høyeste observerte 2-døgns nedbørverdi er 154.1 mm, og ble målt ved 3490 Postmyr i Drangedal 13-14.10.1964.

Observerte og påregnelige maksimale nedbørverdier i løpet av ett og to døgn for en del stasjoner i området i perioden 1957-1993 er gitt i Appendix B. Metodene som er benyttet for beregning av påregnelige ekstremverdier (Gumbel, NERC og Hershfield) er beskrevet i [1], [5] og [7].

NB! Det må presiseres at de beregnede påregnelige verdier er multiplisert med h.h.v. 1.13 og 1.04 for å gjelde for vilkårlige 24 resp. 48 timer, mens de observerte er målte verdier i løpet av fikserte nedbørdøgn (kl 07-07 eller kl 08-08).

8. Justering for arealstørrelse.

De påregnelige nedbørverdiene presentert ovenfor gir punktnedbør for et fiktivt "representativt" punkt i feltene. Disse verdiene må justeres dersom de skal brukes som arealestimat. Størrelsen på justeringsfaktoren vil avhenge av blant annet feltstørrelse, varighet, gjentakelsestid og av typiske nedbørmønster for feltet. Faktorene kan fastsettes nøyaktig bare ved detaljerte analyser av en del observerte ekstreme nedbørepisoder i det aktuelle området.

Et grovanslag for innflytelsen av feltstørrelse og varighet fås ved å bruke generaliserte data (se [3], [5], [7]). For den aktuelle feltstørrelsen blir arealreduksjonsfaktorene som angitt i tabell 4 og under punkt 5 i oppsummeringstabellene på side 4.

Tabell 4 Arealreduksjonsfaktorer (ARF) for nedbørfeltet. (ARF-verdiene er gitt i prosent).

Felt	Areal (kv.km)	V a r i g h e t (timer)										
		12	24	48	72	96	120	144	192	240	360	480
Hogga	3250	83	86	88	89	90	91	91	92	93	93	94

9. Episoder med store nedbørhøyder.

Tabell 5 gir en oversikt over ti episoder med stor 2 døgns arealnedbør i nedbørfeltet til Hogga i perioden 1957-1993. Arealnedbøren er beregnet som vektet middel av punktnedbør fra følgende stasjoner (vektfaktor i parentes): 3166 Mogen (0.04), 3220 Lifjell (0.02), 3290 Høydalsmo (0.19), 3325 Rauland (0.14), 3356 Vinjesvingen (0.20), 3391 Vågsli i Vinje (0.20), 3490 Postmyr i drangedal (0.12), 3750 Foldsæ (0.03), 4090 Bjåen (0.02) og 4645 Røldal (0.04)

Det fremgår av tabell 5 at den høyeste arealnedbør i løpet av 2 døgn forekom 4-5. september 1968. Basert på de ovennevnte vektfactorer var arealnedbøren 74.9 mm. Med de samme vektfactorer anvendt på normal årsnedbør for stasjonene (tabell 2) fåes 1038 mm. Areal årsnedbør for feltet er stipulert til 1050 mm (tabell 3), dvs. omlag det samme som stasjonsverdiene gir uttrykk for. Det kan derfor antas at arealnedbøren basert på vektete stasjonsverdier gir et realistisk estimat for feltet.

Det fremgår av tabell 5 at ni av de ti største nedbør-episodene forekom i perioden august-oktober. Høyest 2-døgns verdi i perioden april-juni er 73 mm, i dagene 21-22. juni 1969. Den største 2 døgns episoden i mai er på 42.5 mm (11-12.5.1983), og i april 35.2 mm (22-23.4.1983).

Største 5 døgns arealnedbør (153 mm) forekom høsten 1968. De største justerte areale nedbørverdier for ulike varigheter er gjengitt under pkt. 7 på side 4.

Tabell 5 Episoder med stor 2 døgns arealnedbør i nedbørfeltet til Hogga.

Dato	Arealnedbør (mm)
05.09.1968	74.9
22.06.1969	72.0
17.10.1987	68.9
01.08.1972	63.2
14.10.1964	59.8
14.10.1976	58.0
15.08.1979	56.8
03.08.1984	56.5
07.07.1988	55.0
17.10.1983	51.7

En forutsetning for at en episode med stor arealnedbør skal føre til flom, er at feltet på forhånd er mettet med fuktighet (f.eks. på grunn av nedbør forut for episoden) eller at vassdraget samtidig får bidrag fra snøsmelting. Det er derfor ikke nødvendigvis episodene med størst arealnedbør som har ført til de største flommene i nedbørfeltene.

10. Korttidsnedbør.

Data fra stasjoner som registrerer korttidsnedbør (PLUMATIC vippepluviograf) blir presentert i [4], og en oversikt over de høyeste nedbørintensiteter som er registrert nær de aktuelle nedbørfelt er gjengitt i tabell 6.

Tabell 6. Høyeste målte nedbørhøyde (mm) for ulike varigheter

Stasjons- nr navn	Måle- periode	V a r i g h e t (timer)					
		1	2	3	6	12	24
3031 Skien	1968-1989	31	40	44	51	71	100
3210 Gvarv	1967-1987	32	33	33	43	55	65

11. Snødybde.

Oversikt over de høyeste registrerte snødybder ved endel stasjoner i området er gjengitt i tabell 7. Stasjonene er rangert etter høyde over havet.

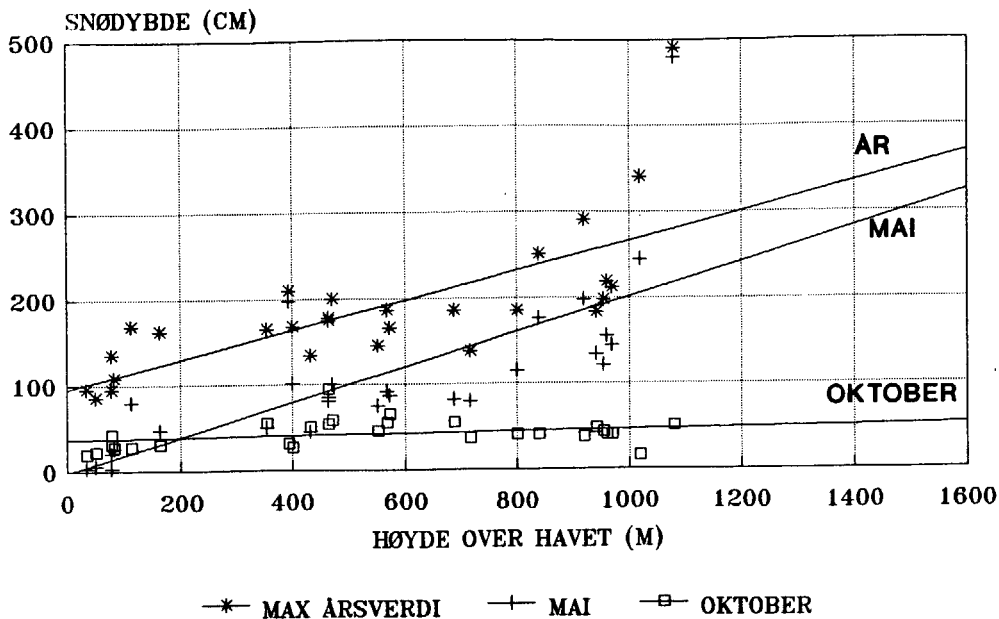
Tabell 7. Høyeste målte snødybder (i cm) ved noen målestasjoner nær Hogga-vassdraget

St.nr.	Tidsrom	m o.h.	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
3053	1957-93	34	74	96	81	56	3	0	0	0	0	19	54	60	96
3208/10	1957-93	-50	79	86	80	58	6	0	0	0	0	22	51	56	86
3285	1971-92	77	85	94	95	90	3	0	0	0	0	30	31	58	95
3306	1957-79	77	92	135	120	75	20	0	0	0	0	42	65	68	135
3460	1957-93	82	99	108	104	86	26	0	0	0	0	27	47	73	108
3278	1957-93	113	115	133	169	143	80	0	0	0	0	27	67	84	169
3231	1984-93	130	95	60	67	48	0	0	0	0	0	10	20	44	95
3479	1957-93	162	130	151	163	129	47	0	0	0	0	30	58	103	163
3745	1978-93	257	66	78	87	84	12	0	0	0	0	24	33	45	87
3220	1957-93	354	112	131	165	160	50	0	0	0	0	55	54	87	165
4645	1957-93	393	135	208	197	210	137	0	0	0	0	31	102	107	210
3753	1979-89	400	140	168	162	168	102	0	0	0	0	26	55	87	168
3750	1957-93	432	110	130	134	130	45	0	0	0	2	50	69	98	134
3190	1957-93	464	112	175	171	158	81	0	0	0	0	53	80	103	175
3490	1957-93	464	147	168	178	176	85	0	0	0	5	94	86	117	178
3356	1962-93	471	200	200	190	195	100	0	0	0	11	58	98	135	200
3345	1959-85	551	114	137	145	123	75	0	0	0	11	45	74	98	145
3235	1971-93	567	151	173	180	187	92	0	0	0	16	55	77	104	187
3290	1957-93	572	120	146	160	166	87	4	0	0	8	64	78	105	166
3243	1964-74	655	131	172	235	158	78	0	0	0	8	17	67	110	235
3194	1960-93	686	134	186	172	173	82	4	0	0	10	55	87	101	186
3325	1957-93	715	109	130	130	138	80	2	0	0	19	36	65	94	138
3292/93	1979-93	800	185	180	178	185	115	0	0	0	1	40	75	105	185
3391	1958-93	840	251	236	210	219	176	85	0	0	10	40	117	120	251
4090	1957-93	920	285	250	290	268	198	54	0	0	15	37	71	126	290
3157	1976-93	942	183	171	178	178	134	12	0	0	9	47	95	120	183
3166	1957-93	954	198	174	166	167	121	11	0	0	20	43	79	95	198
3160	1976-93	960	219	207	215	218	155	7	0	0	10	40	98	111	219
3161/62	1963-93	970	212	196	174	171	144	42	0	0	28	40	96	110	212
4651	1957-93	1079	420	430	490	475	480	250	90	0	20	50	85	160	490

Det fremgår at snødybdene om våren jevnt over øker med økende høyde over havet. Den høyeste registrerte snødybden er 490 cm ved 4651 Midtlæger i mars 1983. Andre vintre med store snødybder er 1966, 1967, 1971, 1988, 1990 og 1993.

Snødybdene i tabell 7 varierer både med høyde over havet, avstand fra kysten og lokale nedbørforhold. Sammenhengen mellom snødybder og høyde over havet er vist i figur 2.

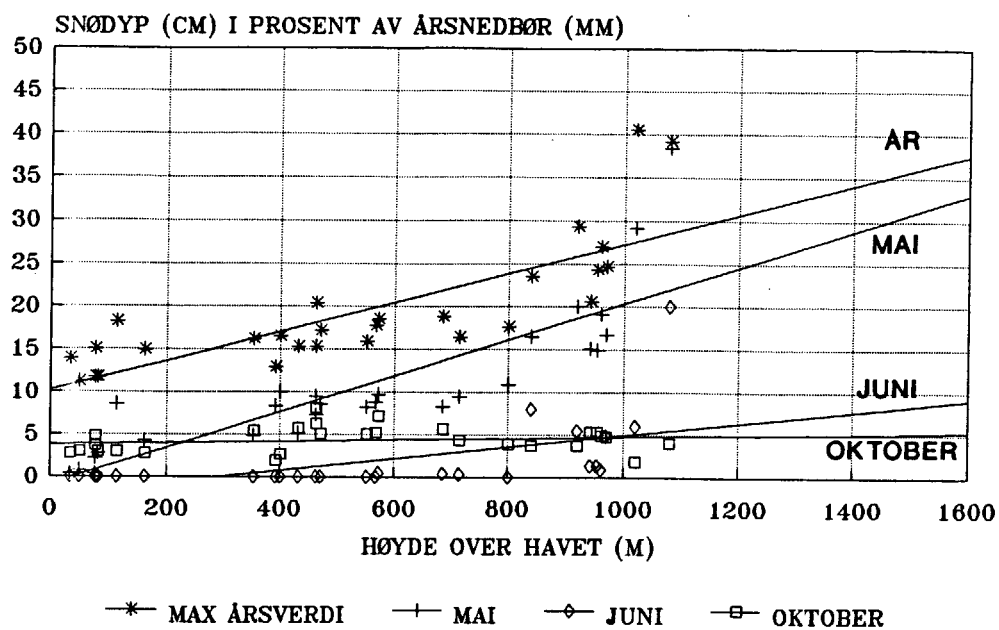
HOGGA



Figur 2. Snødybder i området nær Hogga som funksjon av høyde over havet

For å gjøre det enklere å benytte verdiene i tabell 7 til bedømmelse av snø-magasin ved simulering av snøsmelting, er maksimal snødybde i mai, juni, oktober og på årsbasis omregnet til prosenter av normal årsnedbør. Denne prosentandelen er i figur 3 fremstilt som en funksjon av høyde over havet. Det fremgår at de skisserte regresjonslinjer gir en brukbar beskrivelse av snødybdevariasjonene under 1000 m o.h. Regresjonslinjene i figuren kan derfor benyttes til å estimere snømagasinet i nedbørfeltet. I mai f.eks. er prosentandelen i 900 m nivået 18%, slik at en i et område i dette høydenivå i feltet med årsnedbør på 1000 mm må regne med at det kan ligge ca 180 cm snø i mai.

HOGGA



Figur 3. Forholdstall mellom snødybde (cm) og årsnedbør (mm) som funksjon av høyde over havet i området ved Hogga (Skiensvassdraget)

12. Lufttemperatur.

Til å belyse snøsmeltingsintensitet er det i tabell 8 gjengitt temperaturdata fra værstasjoner nær nedbørfeltet. Døgnmiddeltemperaturen er beregnet som middel av temperatur kl 07 og 19, samt av døgnets maksimums- og minimums-temperatur.

Tabell 8 Høyeste døgnmiddel og maksimums-temperatur ved

3208/3210, Gvarv (1957-94), 3306 Dalen i Telemark (1957-79), 2836/2837 Kongsberg (1957-3723 Tveitsund (1957-95), 2880 Lyngdal i Numedal (1957-95), 3292/3293 Øyfjell i Telemark (1979-95), 3161/3162 Møsstrand (1963-95), 3396 Haukelisøter (1984-95), 4650 Svandalsflona (1957-94), 4651 Midtløger (1964-1993) og 3197 Gaustatoppen (1957-1974)

A). HØYESTE DØGNMIDDELTEMPERATUR (°C)

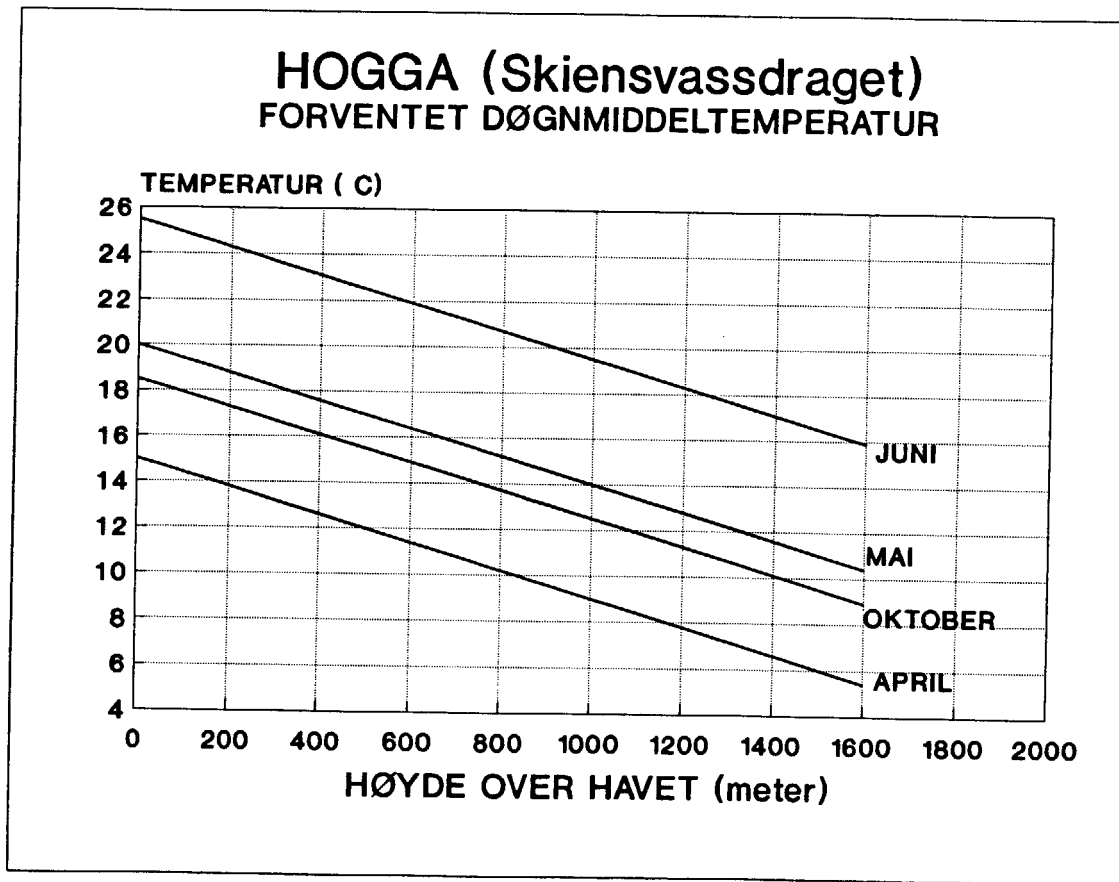
St.nr.	m o.h.	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
3208/3210	50	6.4	8.0	8.4	15.2	20.2	23.6	24.5	23.6	19.3	15.6	9.7	7.9
3306	77	8.7	8.1	9.5	11.5	20.2	24.0	24.4	23.9	16.4	16.3	10.8	8.9
2836/2837	170	10.1	9.0	10.7	15.6	19.8	25.7	24.7	25.5	18.0	15.5	10.0	8.8
3723	252	9.0	8.9	11.7	13.8	18.1	23.4	24.2	23.9	17.0	16.4	11.0	9.8
2880	288	8.2	9.4	10.2	13.4	19.1	23.5	22.6	22.3	17.0	15.0	9.8	8.8
3292/3293	760	4.8	5.1	5.5	8.4	14.7	20.7	22.0	19.7	13.1	12.4	5.6	4.4
3161/3162	960	4.8	3.4	5.1	8.3	13.2	19.8	21.1	18.9	12.9	12.7	7.4	5.2
3396	1019	3.2	2.8	4.7	6.3	10.6	13.1	x	x	x	x	5.8	3.1
4650	1048	2.5	2.0	4.5	6.2	13.1	16.6	17.9	16.7	14.2	9.6	4.7	3.5
4651	1079	3.4	2.9	1.8	4.7	12.4	18.0	18.6	19.3	12.7	11.1	4.6	1.4
3197	1828	2.1	2.2	1.2	3.4	7.0	16.6	14.6	13.8	12.2	9.6	5.1	3.0

B). HØYESTE MAKSIMUMSTEMPERATUR (°C)

St.nr.	m o.h.	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
3208/3210	50	10.9	13.3	16.9	24.9	29.0	34.4	31.5	34.3	27.2	22.5	15.6	12.9
3306	77	12.2	12.2	15.4	18.6	28.2	32.8	33.2	33.1	23.0	20.7	16.0	12.6
2836/2837	170	14.2	12.9	17.1	26.2	28.5	34.6	32.9	34.5	28.0	24.6	15.0	12.5
3723	252	11.7	14.3	16.7	22.4	25.8	31.8	31.8	31.8	26.0	20.2	14.7	12.4
2880	288	11.5	12.5	16.6	24.2	26.6	32.6	31.3	32.2	25.9	24.0	14.8	13.4
3292/3293	760	9.0	12.4	11.0	17.5	22.1	27.6	29.9	26.8	21.5	17.6	8.3	7.2
3161/3162	960	9.3	7.5	9.5	13.9	20.6	29.5	29.0	25.6	20.6	18.9	10.2	6.7
3396	1019	7.4	4.5	8.3	13.0	15.5	17.2	x	x	x	x	10.2	4.6
4650	1048	5.0	6.0	10.0	11.0	17.5	22.7	22.0	19.8	20.8	15.8	9.0	7.0
4651	1079	4.3	5.7	6.5	10.0	17.0	24.0	23.2	24.0	16.6	15.0	8.8	3.5
3197	1828	4.8	5.0	6.3	5.7	11.0	20.3	18.5	17.0	15.5	11.4	7.5	5.9

Verdiene i tabell 8 er basert på ulike lange måleperioder, og er derfor ikke umiddelbart sammenlignbare. For anvendelse i graddags-smeltemodeller er det derfor i figur 4 gitt en skjematisk fremstilling av høyeste døgn-middeltemperatur i

ulike høydenivå i feltet. Det er i figuren antatt at temperaturen avtar med ca. 0.6 °C pr. 100 m høydeøkning. Det fremgår f.eks. at døgnmiddel-temperaturen i 900 m nivået i mai kan være ca. 15°C



Figur 4. Høyeste obs. døgnmiddeltemperatur i Hogga-området som funksjon av høyde over havet.

13. Lufttemperatur i episoder med kraftig nedbør.

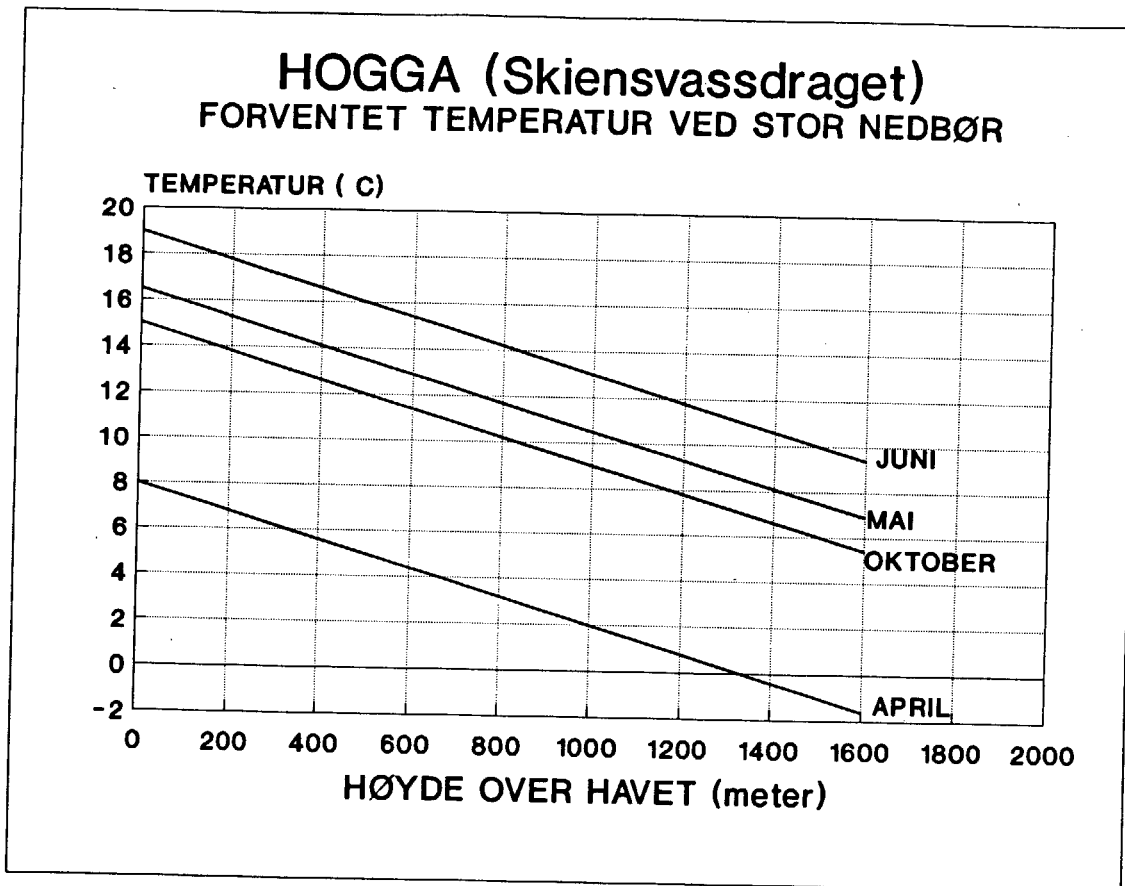
Døgnmiddeltemperaturen i episoder med kraftig nedbør i april, mai, juni og oktober for endel stasjoner i området er gjengitt i tabell 9. Av denne tabellen er det mulig å slutte seg til typiske temperaturer (og dermed graddags-smelteverdier) for episoder med ekstrem nedbør.

Tabell 9. Høyeste døgnmiddeltemperatur (°C) i episoder med døgnedbør (RR) over 10 og 20 mm

Tidsrom: 3208/3210 (1957-94), 3306 (1957-79), 2836/2837 (1957-95), 3723 (1957-95), 2880 (1957-95), 3292/3293 (1979-95), 3161/3162 (1963-95), 3396 (1984-95), 4650 (1957-94), 4651 (1964-1993) og 3197 (1957-1974)

	Hoh (m)	RR \geq 10.0 mm				RR \geq 20.0 mm			
		APR	MAI	JUN	OKT	APR	MAI	JUN	OKT
3208 Gvarv	50	8	18	18	14	8	16	18	14
3306 Dalen	77	8	14	17	12	-	12	17	11
2836 Kongsberg	170	9	16	18	12	3	16	15	11
3723 Tveitsund	252	8	16	18	14	8	15	16	14
2880 Lyngdal i N	288	8	17	17	11	2	12	17	9
3292 Øyfjell	760	3	13	17	10	1	13	14	7
3161 Møsstrand	960	2	11	13	9	-	11	12	7
4650 Svandalsfl	1048	4	8	9	9	-	3	7	7
4651 Midtlæger	1079	1	7	11	9	-	5	11	9
3197 Gaustatopp	1828	-	6	8	3	-	6	5	3

Verdiene i tabell 9 er basert på ulike lange måleperioder, og er derfor ikke umiddelbart sammenlignbare. Figur 5 viser en skjematisk fremstilling av høyeste døgnmiddeltemperatur i ulike høydenivå i feltet i episoder med døgnedbør over 10 mm. Det er i figuren antatt at temperaturen i episoder med stor arealnedbør avtar med ca. 0.6 °C pr. 100 m høydeøkning. Det fremgår f.eks. at døgnmiddeltemperaturen i 500 m nivået i mai kan være opptil 13.5°C i slike episoder.



Figur 5. Døgnmiddeltemperatur i Hogga-området i episoder med stor nedbør.

14. Vurdering av estimatene.

Arealreduksjons-faktorene fra NERC-rapporten [3], [7] kan ikke uten videre benyttes ved estimat for så store felt og lange varigheter som for Hogga. For å sjekke om estimatene med "standard-metoden" ovenfor gir realistiske verdier, er det også utført estimat basert på døgnlig arealnedbør fra vekting av verdier fra enkelt-stasjoner. Denne "areal-metode" er nærmere beskrevet i [6]. Slik "areal" ekstremverdianalyse basert på døgnlig arealnedbør er utført for 24, 48 og 120 timers nedbør. Resultatene fra de to metodene er oppsummert i tabell 10.

Når vektene gitt i kapittel 9 benyttes på stasjonsverdier av normal årsnedbør (se tabell 2), fås en areal årsnedbør på 1038 mm, mens verdien ut fra isohyetkart ble anslått til 1050 mm (tabell 3). Det lille avviket på 1 % skyldes hovedsakelig at målestasjonene er plassert i lavereliggende deler av feltet, og ikke i tilstrekkelig grad representerer det orografiske nedbørtilskudd i de høyereliggende områder.

"Areal"-estimatene av n døgns nedbør må derfor justeres for å ta hensyn til orografisk nedbørførsterkning i de høytliggende deler av feltet. For enkelthets skyld er det antatt at denne nedbørførsterkning prosentvis er den samme for n døgns nedbør som for årsnedbør. For Hogga-feltet må derfor n døgns verdiene fra "areal-metoden" skaleres opp med 1%.

"Standard-metoden" bygger på verdiene i punkt 4.1 på side 4, multiplisert med arealreduksjons-faktorer som angitt i punkt 5 (side 4). Det er verdt å merke seg at i standard-metoden er estimatene for andre varigheter enn 24 timer basert på en skjematisk faktor for omregning fra 24 timer til varigheter fra 12 til 480 timer (se kapittel 6).

Tabell 10. Påregnelige ekstremverdier beregnet ved "STANDARD" og "AREAL" metoder (se forklaring ovenfor). AR/ST er forholdstall mellom estimat med de to metodene.

a) ÅRSVERDIER

	24 TIMER			48 TIMER			120 TIMER		
	STAN	AREA	AR/ST	STAN	AREA	AR/ST	STAN	AREA	AR/ST
M100	82	77	0.94	106	99	0.93	155	147	0.95
M1000	120	116	0.97	154	145	0.94	228	204	0.90
Max obs (mm)* Årstall	62 1969			79 1968			156 1968		

b) ÅRSTID: VÅR (mai-juni)

	24 TIMER			48 TIMER			120 TIMER		
	STAN	AREA	AR/ST	STAN	AREA	AR/ST	STAN	AREA	AR/ST
M100	56	54	0.96	70	65	0.93	100	92	0.92
M1000	90	85	0.94	110	100	0.91	159	137	0.86
Max obs (mm)* Årstall	62 1969			76 1969			85 1969		

*) Max obs gir estimat av høyeste "observerte" arealnedbør i perioden 1962-1993. Estimaten er fremkommet ved å benytte vektete stasjonsverdier, og multiplisere disse med 1.01 for å få riktig arealverdi (se tekst). 1, 2 og 5 døgns verdiene er tilslutt multiplisert med hhv. 1.13, 1.04 og 1.02 (se kapittel 7) for å få estimat for hhv. 24, 48 og 120 timer.

Verdiene i tabell 10 viser at estimatene med "areal"-metoden gir verdier som er 5-10% lavere enn med "standard-metoden" som er benyttet i denne rapporten. For 5-døgns M1000-verdiene i vårsesongen er "areal"-verdiene nesten 15% lavere enn "standard"-verdiene. Avvikene kan være reelle, og kan skyldes at det sjelden er stor nedbør samtidig i både vestlige (øvre) og østlige (nedre) deler av feltet, dvs. at standardmetoden gir for liten areal-reduksjon. For å kunne vurdere om forskjellene er reelle må det eventuelt foretas tilleggsanalyser. Ettersom "areal"-estimatene er basert på et lite data-materiale, og at avvikene kan skyldes tilfeldigheter, anbefales det at estimatene fra standard-metoden benyttes ved

videre beregninger. Dette gir også best konsistens med beregninger for nabofelt.

I tabellen er også angitt høyeste estimerte areale nedbørverdier for 24, 48 og 120 timer som har forekommet i perioden 1962-1993. Det fremgår at 5-døgnsnedbøren i september 1968 var tett opp mot en "100-års verdi", mens 24 og 48 timers verdiene våren 1969 hadde gjentaksintervall på over 100 år.

15. Referanser.

- [1] Førland, E.J. 1984 Påregnelige ekstreme nedbørverdier. DNMI - Fagrapport nr. 3 / 84 KLIMA.
- [2] Førland, E.J. 1984 Ekstrem nedbør i løpet av 1-30 døgn. Iden, K.A. DNMI - Fagrapport nr. 4 / 84 KLIMA.
- [3] NERC 1975 Flood Studies Report, Vol. II. Natural Environment Research Council, London.
- [4] Aune, B. 1994 Plumatic - målinger (Arbeidstittel). Iden, K.A. DNMI (In manus)
- [5] Førland, E.J. 1987 Beregning av ekstrem nedbør. DNMI - Fagrapport nr. 23 / 87 KLIMA.
- [6] Førland, E.J. 1990 Ulike metoder for beregning av påregnelig arealnedbør. DNMI-Rapport 22/90 KLIMA.
- [7] Førland, E.J. 1992 Manual for beregning av påregnelige ekstreme nedbørverdier. DNMI-Rapport 21/92 KLIMA.
- [8] Førland, E.J. 1993 Årsnedbør. Nasjonalatlas for Norge Kartblad 3.1.1, Statens Kartverk



DNMI - Klimaavdelingen
Postboks 320 Blindern
0314 OSLO

APPENDIX A-1

BESTILLING - BEKREFTELSE

Bestillingsnummer	Dato	Side
94/80155	26.07.94	1/2
Vår saksbehandler/adm.enhet/tlf.nr.		
Bjørn E. Moltzau/SEB/67577131		
Deres ref.		

Alle dokumenter og forsendelsen merkes med bestillingsnummer. Faktura sendes in duplo.

Vi bestiller herved:

PÅREGNELIG EKSTREME NEDBØRVERDIER

Det ønskes data til bruk i flomberegninger for Virdnejavri (Altavassdraget), Langvatn (Rana) og Hogga (Skilensvassdraget). Vedlagt følger oversiktskisse og feltparametre for vassdragene.

Det bestilles verdier for 1000-års nedbør og PMP for både vår- (01.01. - 30.07.) og høstperioden (01.08. - 31.12.), samt høyeste temperatur i situasjoner med ekstrem nedbør for vår og høst.

Videre ønskes opplysninger om snømagasinet i ulike høydenivåer vår og høst.

TABELL: FELTPARAMETRE VIRDNEJAVRI

Feltparametre blir ettersendt.

Feltareal: Ca. 6000 km².

Samlet netto kjøpesum

20.000,- (ekskl. mva.)

Leveringstidspunkt : Snarest

Vareadresse : Statkraft Engineering as, Boks 191, 1322 Høvik

Varemerking : SEB

Leveringsvilkår :

Betalingsvilkår : Pr. 30 dager etter at levering og fakturaer med avtalte bilag er mottatt.

Øvrige vilkår :

Bestillingen bes
bekreftet snarest og
senest innen 2 uker

Vi aksepterer
bestillingen på de
vilkår som er nevnt

Dato / leverandørens underskrift / stempel

Statkraft
Engineering as

Foretaknr.
967032271

Besøksadresse
Veritasveien 26

Postadresse
Postboks 191
1322 Høvik

Telefon
67 57 70 10

Telefaks
67 57 70 11

Brev fra Statkraft-Engineering med bestilling av oppdrag

APPENDIX B-1

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

STASJON : 3220 LIFJELL

DATAGRUNNLAG : 1957 - 1993

Påregnelige og observerte maksimale nedbørhøyder(mm) i løpet av 24 timer.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ÅRS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER			
			~jan-apr	~mai-jun	~jul-aug	~sep-des
5	GUMBEL	58	35	34	47	52
10	GUMBEL	65	42	40	56	60
50	GUMBEL	82	58	52	75	79
100	GUMBEL	89	64	57	82	87
1000	GUMBEL	115	88	75	110	115
5	NERC	56	32	34	45	49
50	NERC	84	50	54	70	75
100	NERC	94	58	61	79	85
1000	NERC	139	91	95	119	127
PMP	NERC	250	182	190	225	235
PMP	HERSHFIELD	202				
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		~ 70.6 ~ (1988)	~ 52.9 ~ (1982)	~ 40.7 ~ (1984)	~ 60.3 ~ (1985)	~ 70.6 ~ (1988)
		~ 63.4	~ 52.2	~ 38.2	~ 51.6	~ 63.4
		~ 60.3	~ 39.9	~ 37.3	~ 51.3	~ 55.8
Middelverdier av max.		~ 42.4	~ 23.1	~ 24.4	~ 32.5	~ 36.1
Standardavvik av max.		~ 10.3	~ 9.4	~ 7.3	~ 11.3	~ 11.3

Påregnelige og observerte maksimale nedbørhøyder(mm) i løpet av 48 timer.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ÅRS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER			
			~jan-apr	~mai-jun	~jul-aug	~sep-des
5	GUMBEL	72	45	43	59	67
10	GUMBEL	81	53	51	69	78
50	GUMBEL	102	71	67	91	103
100	GUMBEL	110	79	74	100	113
1000	GUMBEL	140	106	98	133	151
5	NERC	71	42	42	58	64
50	NERC	104	65	65	87	94
100	NERC	115	74	74	98	105
1000	NERC	166	112	113	143	153
PMP	NERC	281	215	216	255	267
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		~ 89.5 ~ (1983)	~ 71.4 ~ (1972)	~ 61.4 ~ (1969)	~ 71.2 ~ (1977)	~ 89.5 ~ (1983)
		~ 89.1	~ 64.4	~ 54.0	~ 69.8	~ 89.1
		~ 82.1	~ 56.6	~ 47.6	~ 64.2	~ 82.1
Middelverdier av max.		~ 58.2	~ 33.2	~ 32.5	~ 44.8	~ 50.1
Standardavvik av max.		~ 13.3	~ 11.9	~ 10.8	~ 14.4	~ 16.5

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

STASJON : 3290 HØYDALSMO

DATAGRUNNLAG : 1957 - 1993

Påregnelige og observerte maksimale nedbørhøyder(mm) i løpet av 24 timer.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ÅRS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER			
			~jan-apr	~mai-jun	~jul-aug	~sep-des
5	~ GUMBEL	~ 54	~ 21	~ 37	~ 48	~ 43
10	~ GUMBEL	~ 62	~ 23	~ 44	~ 57	~ 49
50	~ GUMBEL	~ 78	~ 28	~ 61	~ 76	~ 62
100	~ GUMBEL	~ 85	~ 30	~ 67	~ 85	~ 68
1000	~ GUMBEL	~ 111	~ 38	~ 92	~ 114	~ 89
5	~ NERC	~ 52	~ 20	~ 34	~ 46	~ 41
50	~ NERC	~ 79	~ 34	~ 53	~ 70	~ 64
100	~ NERC	~ 89	~ 39	~ 61	~ 79	~ 73
1000	~ NERC	~ 132	~ 64	~ 95	~ 119	~ 111
PMP	~ NERC	~ 242	~ 136	~ 189	~ 226	~ 213
PMP	~ HERSHFIELD	~ 212	~ -	~ -	~ -	~ -
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		~ 65.5 (1969)	~ 22.0 (1990)	~ 65.5 (1969)	~ 61.5 (1984)	~ 55.7 (1968)
		~ 61.5	~ 22.0	~ 37.8	~ 60.4	~ 45.2
		~ 60.4	~ 20.2	~ 33.6	~ 51.0	~ 44.0
Middelverdier av max.		~ 39.2	~ 15.5	~ 23.9	~ 32.4	~ 30.6
Standardavvik av max.		~ 10.2	~ 3.2	~ 10.0	~ 11.9	~ 8.3

Påregnelige og observerte maksimale nedbørhøyder(mm) i løpet av 48 timer.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ÅRS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER			
			~jan-apr	~mai-jun	~jul-aug	~sep-des
5	~ GUMBEL	~ 73	~ 29	~ 44	~ 61	~ 61
10	~ GUMBEL	~ 84	~ 32	~ 53	~ 73	~ 72
50	~ GUMBEL	~ 108	~ 41	~ 73	~ 99	~ 95
100	~ GUMBEL	~ 118	~ 44	~ 82	~ 111	~ 105
1000	~ GUMBEL	~ 154	~ 57	~ 112	~ 151	~ 140
5	~ NERC	~ 71	~ 28	~ 40	~ 58	~ 58
50	~ NERC	~ 104	~ 46	~ 62	~ 86	~ 87
100	~ NERC	~ 116	~ 52	~ 71	~ 96	~ 98
1000	~ NERC	~ 166	~ 83	~ 108	~ 142	~ 143
PMP	~ NERC	~ 282	~ 171	~ 209	~ 254	~ 255
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		~ 88.2 (1959)	~ 37.7 (1983)	~ 87.0 (1969)	~ 88.2 (1959)	~ 77.9 (1968)
		~ 87.0	~ 32.3	~ 48.3	~ 77.6	~ 76.0
		~ 77.9	~ 31.9	~ 47.8	~ 77.5	~ 75.4
Middelverdier av max.		~ 56.4	~ 22.9	~ 31.0	~ 43.3	~ 45.7
Standardavvik av max.		~ 15.9	~ 5.5	~ 13.3	~ 17.6	~ 15.4

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

STASJON : 3285 KVITSEID - MOEN

DATAGRUNNLAG : 1972 - 1993

Påregnelige og observerte maksimale nedbørhøyder(mm) i løpet av 24 timer.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER			
			~jan-mar	~apr-jun	~jul-aug	~sep-okt
5	GUMBEL	53	26	29	47	42
10	GUMBEL	62	30	35	58	49
50	GUMBEL	80	39	47	82	67
100	GUMBEL	88	43	52	93	74
1000	GUMBEL	116	56	71	129	100
5	NERC	53	25	27	43	39
50	NERC	79	41	44	66	60
100	NERC	89	48	50	75	69
1000	NERC	133	77	80	114	105
PMP	NERC	243	161	166	217	205
PMP	HERSHFIELD	220	-	-	-	-
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		57.0 (1984)	28.0 (1991)	40.8 (1973)	57.0 (1984)	49.5 (1987)
		52.0	27.8	30.8	52.0	46.8
		50.0	26.3	30.0	50.0	46.0
Middelverdier av max.		37.5	18.8	19.7	28.8	28.0
Standardavvik av max.		10.6	5.0	7.0	14.0	9.9

Påregnelige og observerte maksimale nedbørhøyder(mm) i løpet av 48 timer.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER			
			~jan-mar	~apr-jun	~jul-aug	~sep-okt
5	GUMBEL	68	33	34	58	56
10	GUMBEL	78	37	40	72	68
50	GUMBEL	101	48	52	102	93
100	GUMBEL	111	52	57	115	104
1000	GUMBEL	145	68	76	160	142
5	NERC	66	32	32	53	51
50	NERC	96	50	51	80	78
100	NERC	108	58	59	90	88
1000	NERC	156	91	92	133	130
PMP	NERC	270	182	185	243	239
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		82.3 (1976)	37.7 (1989)	43.8 (1983)	80.7 (1972)	82.3 (1976)
		80.7	37.0	43.1	70.6	70.9
		70.9	37.0	34.0	64.6	57.4
Middelverdier av max.		52.5	25.6	25.8	39.1	39.5
Standardavvik av max.		14.3	6.5	7.7	18.9	16.0

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

STASJON : 3325 RAULAND

DATAGRUNNLAG : 1957 - 1993

Påregnelige og observerte maksimale nedbørhøyder(mm) i løpet av 24 timer.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ÅRS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER			
			~jan-mar	~apr-jun	~jul-sep	~okt-des
5	GUMBEL	51	23	36	46	31
10	GUMBEL	59	26	44	54	35
50	GUMBEL	76	33	63	73	45
100	GUMBEL	84	36	71	81	49
1000	GUMBEL	110	47	99	109	64
5	NERC	49	23	32	44	29
50	NERC	74	37	51	68	47
100	NERC	84	43	58	77	54
1000	NERC	125	69	91	116	86
PMP	NERC	233	147	184	220	175
PMP	HERSHFIELD	227	-	-	-	-
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		~ 62.2 (1959)	~ 28.8 (1988)	~ 59.4 (1977)	~ 62.2 (1959)	~ 39.0 (1957)
		~ 59.4	~ 25.5	~ 55.2	~ 54.1	~ 37.5
		~ 55.2	~ 24.0	~ 42.5	~ 51.5	~ 36.7
Middelverdier av max.		~ 35.8	~ 17.1	~ 22.2	~ 30.8	~ 22.4
Standardavvik av max.		~ 10.7	~ 4.2	~ 11.3	~ 11.3	~ 5.9

Påregnelige og observerte maksimale nedbørhøyder(mm) i løpet av 48 timer.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ÅRS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER			
			~jan-mar	~apr-jun	~jul-sep	~okt-des
5	GUMBEL	61	31	42	55	42
10	GUMBEL	71	34	52	65	49
50	GUMBEL	92	42	73	88	64
100	GUMBEL	101	46	81	97	70
1000	GUMBEL	132	58	113	131	92
5	NERC	58	30	38	51	40
50	NERC	87	48	60	77	63
100	NERC	97	56	68	87	71
1000	NERC	143	88	104	130	109
PMP	NERC	255	178	203	239	210
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		~ 95.8 (1959)	~ 34.8 (1993)	~ 74.0 (1969)	~ 95.8 (1959)	~ 58.1 (1987)
		~ 74.0	~ 33.6	~ 63.8	~ 74.0	~ 54.6
		~ 74.0	~ 33.3	~ 54.5	~ 62.1	~ 49.8
Middelverdier av max.		~ 47.4	~ 25.0	~ 28.8	~ 40.3	~ 32.2
Standardavvik av max.		~ 13.8	~ 5.3	~ 13.8	~ 14.9	~ 9.8

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

STASJON : 3356 VINJESVINGEN

DATAGRUNNLAG : 1963 - 1993

Påregnelige og observerte maksimale nedbørshøyder(mm) i løpet av 24 timer.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ÅRS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER				
			~jan-mar	~apr-jun	~jul-aug	~sep-des	
5	GUMBEL	59	37	45	52	48	
10	GUMBEL	66	45	54	61	54	
50	GUMBEL	83	61	76	81	67	
100	GUMBEL	89	68	85	89	72	
1000	GUMBEL	114	93	118	120	92	
5	NERC	57	36	41	51	46	
50	NERC	85	56	63	77	71	
100	NERC	95	64	72	86	80	
1000	NERC	140	99	110	129	120	
PMP	NERC	252	196	212	237	226	
PMP	HERSHFIELD	211	-	-	-	-	
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		75.0 (1969)	46.5 (1992)	75.0 (1969)	65.0 (1979)	54.0 (1982)	
		65.0	42.0	48.0	52.5	53.0	
		54.0	40.0	47.0	49.5	50.0	
Middelverdier av max.		43.7	24.5	28.4	35.3	35.5	
Standardavvik av max.		9.7	9.8	12.9	12.0	7.8	

Påregnelige og observerte maksimale nedbørshøyder(mm) i løpet av 48 timer.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ÅRS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER				
			~jan-mar	~apr-jun	~jul-aug	~sep-des	
5	GUMBEL	79	53	52	64	69	
10	GUMBEL	88	64	63	76	79	
50	GUMBEL	109	87	86	102	101	
100	GUMBEL	117	97	96	113	111	
1000	GUMBEL	147	132	131	153	145	
5	NERC	76	51	47	62	68	
50	NERC	110	77	72	92	99	
100	NERC	122	87	81	103	111	
1000	NERC	175	129	122	149	160	
PMP	NERC	291	238	229	263	275	
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		99.0 (1969)	68.0 (1967)	99.0 (1969)	87.5 (1979)	95.5 (1968)	
		95.5	66.0	57.0	77.0	76.0	
		87.5	64.0	52.0	74.0	73.0	
Middelverdier av max.		64.8	38.0	37.1	46.6	53.8	
Standardavvik av max.		13.1	15.2	15.1	17.1	14.5	

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

STASJON : 3391 VÅGSLI I VINJE II

DATAGRUNNLAG : 1958 - 1993

Påregnelige og observerte maksimale nedbørhøyder(mm) i løpet av 24 timer.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER				
			-jan-mar	-apr-jun	-jul-aug	-sep-des	
5	GUMBEL	59	40	30	39	56	
10	GUMBEL	67	49	36	46	66	
50	GUMBEL	86	68	48	62	88	
100	GUMBEL	94	76	53	68	98	
1000	GUMBEL	123	105	72	92	131	
5	NERC	57	38	29	39	53	
50	NERC	85	59	47	61	80	
100	NERC	96	67	54	69	90	
1000	NERC	141	104	85	106	133	
PMP	NERC	253	202	174	205	243	
PMP	HERSHFIELD	225	-	-	-	-	
Tre høyeste obs. verdier (årstall)			71.0 (1986)	53.0 (1971)	38.0 (1963)	44.0 (1979)	71.0 (1986)
			68.0	52.4	35.5	41.1	68.0
			62.2	45.4	34.4	40.5	62.2
Middelverdier av max.			42.0	25.5	20.5	26.9	37.9
Standardavvik av max.			11.6	11.7	7.4	9.4	13.5

Påregnelige og observerte maksimale nedbørhøyder(mm) i løpet av 48 timer.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ARS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER				
			-jan-mar	-apr-jun	-jul-aug	-sep-des	
5	GUMBEL	75	55	38	47	71	
10	GUMBEL	85	66	45	55	82	
50	GUMBEL	107	92	61	73	108	
100	GUMBEL	116	103	68	81	118	
1000	GUMBEL	149	142	92	108	157	
5	NERC	73	52	35	47	68	
50	NERC	106	79	55	72	99	
100	NERC	118	89	63	81	111	
1000	NERC	169	132	98	122	160	
PMP	NERC	285	242	194	229	275	
Tre høyeste obs. verdier (årstall)			100.9 (1986)	71.5 (1990)	65.3 (1989)	56.7 (1981)	100.9 (1986)
			85.0	70.1	47.0	54.3	85.0
			85.0	68.8	44.6	52.8	85.0
Middelverdier av max.			59.4	38.2	27.5	35.4	54.0
Standardavvik av max.			14.6	17.0	10.6	11.8	16.7

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

STASJON : 3490 POSTMYR I DRANGEDAL

DATAGRUNNLAG : 1957 - 1993

Påregnelige og observerte maksimale nedbørhøyder(mm) i løpet av 24 timer.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ÅRS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER				
			-jan-mar	-apr-jun	-jul-aug	-sep-des	
5	GUMBEL	85	41	44	63	78	
10	GUMBEL	99	49	51	77	93	
50	GUMBEL	130	67	68	106	128	
100	GUMBEL	143	75	75	119	143	
1000	GUMBEL	190	102	100	163	195	
5	NERC	83	39	42	57	74	
50	NERC	118	60	65	85	107	
100	NERC	131	69	74	96	119	
1000	NERC	186	105	113	141	171	
PMP	NERC	302	205	216	252	287	
PMP	HERSHFIELD	336	-	-	-	-	
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		112.5 (1990)	60.7 (1972)	55.4 (1969)	87.5 (1988)	112.5 (1990)	
		95.1	50.9	50.8	83.0	95.1	
		87.5	44.3	44.0	80.5	86.1	
Middelverdier av max.		59.8	26.9	30.2	40.9	51.2	
Standardavvik av max.		18.7	11.0	10.0	17.9	20.9	

Påregnelige og observerte maksimale nedbørhøyder(mm) i løpet av 48 timer.

Gjentagelses- tid (år)	Beregnings- metode	ÅRS- VERDI	ÅRSTIDSVERDIER				
			-jan-mar	-apr-jun	-jul-aug	-sep-des	
5	GUMBEL	112	53	52	77	106	
10	GUMBEL	131	63	62	93	128	
50	GUMBEL	173	86	83	129	178	
100	GUMBEL	190	95	92	144	199	
1000	GUMBEL	253	129	123	198	273	
5	NERC	108	51	50	73	101	
50	NERC	151	77	75	106	141	
100	NERC	166	87	85	118	156	
1000	NERC	227	129	127	170	215	
PMP	NERC	341	238	235	285	331	
Tre høyeste obs. verdier (årstall)		154.1 (1964)	80.0 (1972)	79.2 (1969)	110.7 (1986)	154.1 (1964)	
		149.0	65.9	63.8	110.6	149.0	
		130.6	61.7	61.8	104.9	130.6	
Middelverdier av max.		85.1	38.7	38.8	54.1	74.0	
Standardavvik av max.		27.3	14.8	13.8	23.6	32.7	