

DNMI DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

klima

GLOMMA OG GUDBRANDSDALSLAGEN
PAREGNElige EKSTREME NEDBØRVERDIER

EIRIK J. FØRLAND

RAPPORT NR. 13/92



DNMI-RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO 3

TELEFON: (02) 96 30 00

ISBN

RAPPORT NR.

13/92 KLIMA

DATO

24.03.1992

TITTEL

**GLOMMA OG GUDBRANDSDALSLÅGEN
PÅREGNELIGE EKSTREME NEDBØRVERDIER**

UTARBEIDET AV

Eirik J. Førland

OPPDRAKSGIVER

GLOMMEN OG LAAGENS BRUKSEIERFORENING

SAMMENDRAG

Det er beregnet 1000 års- og PMP-verdier med varighet 1 - 20 døgn for det kombinerte nedørfelt til Glomma oppstrøms Kongsvinger og Lågen oppstrøms Svanfoss.

Estimatet av 24 timers arealnedbør med 1000 års gjentakingsintervall er 90 mm, og 24-timers arealverdi av PMP er 180 mm.

De to høyeste areale 2 døgns nedbørverdier i perioden 1957-1990 forekom i episodene 3-4. september 1988 og 1-2. august 1989.

UNDERSKRIFT

.....
Eirik J. Førland

SAKSBEHANDLER

.....
Bjørn Aune

FAGSJEF

INNHOLDSFORTEGNELSE .

side

Påregnelige ekstreme nedbørverdier for Glomma og Gudbr.lågen...	2
1 . Metoder og definisjoner	4
2 . Feltbeskrivelse og datagrunnlag	4
3 . Normal årsnedbør	5
4 . 24-timers verdier av M5	5
5 . Påregnelige 24-timers nedbørverdier på års- og årstids-basis ..	5
6 . Påregnelig arealnedbør for ulike varigheter	6
7 . Observerte og påregnelige maksimale punktverdier av nedbør	6
8 . Vurdering av estimatene	6
9 . Episoder med stor arealnedbør	8
10. Korttidsnedbør	9
11. Snødybder	9
12. Lufttemperatur	9
13. Lufttemperatur under episoder med kraftig nedbør	10
14. Litteratur	11
<u>APPENDIKS</u>	12
Appendiks A (Telefax fra GLB).....	12

Det Norske Meteorologiske Institutt

PÅREGNELIG EKSTREMNEDBØR .

Nedbørfelt : GLOMMA-KONGSVINGER (Felt I-VI)

1). Normal årsnedbør (basert på verdier fra normalkart): PN ~ 660 mm

2). M5(24t) / PN ~ 6.5 % ===> M5(24t) ~ 43 mm

3). Påregnelige 24 timers nedbørverdier for "representativt punkt":

	ÅR	SOMMER (J,J,A)	HØST (S,O,N,D)	VINTER (J,F,M)	VÅR (A,M)
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.93	0.76	0.40	0.55
M5 (mm)	43	40	33	17	24
M50 (mm)	65	60	50	30	40
M100 (mm)	75	70	60	35	45
M1000 (mm)	115	110	95	55	70
FMP (mm)	220	210->220	185	120	150

4). Påregnelige n-timers areale nedbørverdier:

4.1) Årsverdier :

Antall timer (n)	12	24	48	72	96	120	240	480
M5 (mm)	30	36	43	49	55	62	88	136
M100 (mm)	55	65	75	85	90	100	135	200
M1000 (mm)	85	100	115	125	140	150	190	265
FMP (mm)	170	190	215	235	250	265	315	380
Maks.obs. (mm)	-	65	80	88	91	109	153	206
Årstall	-	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1973

4.2) Årstidsverdier : VÅR (APR - MAI)

Antall timer (n)	12	24	48	72	96	120	240	480
M5 (mm)	16	19	24	29	32	36	50	74
M100 (mm)	30	35	45	50	60	65	85	115
M1000 (mm)	50	60	75	85	90	100	125	170
FMP (mm)	105	125	155	175	190	200	240	290
Maks.obs. (mm)	-	34	37	49	52	54	74	96
Årstall	-	1973	1984	1984	1984	1984	1980	1984

5). Kommentarer

På grunn av det store feltareal og de lange varigheter er estimatene beregnet fra ekstremverdianalyse av døgnlige areale nedbørverdier. Verdiene i punkt 4 er derfor arealverdier, og skal ikke reduseres v.h.j.a. "arealreduksjonsfaktorer" !

Det må presiseres at de estimerte påregnelige verdier for MF og FMP er basert på et relativt sparsomt datagrunnlag, og derfor må betraktes som grovestimat.

Det Norske Meteorologiske Institutt

PÅREGNELIG EKSTREMNEDBØR .

Nedbørfelt : GLOMMA (Kongsvinger) + Lågen (Svanfoss)

1). Normal årsnedbør (basert på verdier fra normalkart): PN ~ 660 mm

2). M5(24t) / PN ~ 6.5 % ===> M5(24t) ~ 43 mm

3). Påregnelige 24 timers nedbørverdier for "representativt punkt":

	ÅR	SOMMER (J, J, A)	HØST (S, O, N, D)	VINTER (J, F, M)	VÅR (A, M)
M5(årstid)/M5(år)	1.00	0.93	0.82	0.44	0.56
M5 (mm)	43	40	35	19	24
M50 (mm)	65	60	55	30	40
M100 (mm)	75	70	65	35	45
M1000 (mm)	115	110	100	60	75
PMP (mm)	220	210->220	195	130	155

4). Påregnelige n-timers areale nedbørverdier:

4.1) Årsverdier :

Antall timer	24	48	72	96	120	240	360	480
M5 (mm)	30	39	46	53	58	79	103	124
M100 (mm)	55	70	80	90	95	125	160	185
M1000 (mm)	90	105	120	130	140	180	220	250
PMP (mm)	180	205	225	240	255	295	335	360
Maks.obs. (mm)	56	65	69	71	81	119	143	166
Årstall	1989	1988	1989	1973	1989	1989	1973	1973

4.2) Årstidsverdier : VÅR (APR - MAI)

Antall timer (n)	24	48	72	96	120	240	360	480
M5 (mm)	17	21	26	29	31	46	56	68
M100 (mm)	35	40	50	55	55	80	95	110
M1000 (mm)	50	65	80	85	90	120	140	160
PMP (mm)	115	140	160	175	180	225	250	275
Maks.obs. (mm)	21	27	39	48	51	65	72	89
Årstall	1973	1973	1980	1980	1980	1980	1967	1984

5). Kommentarer

På grunn av det store feltareal og de lange varigheter er estimatene beregnet fra ekstremverdianalyse av døgnlige areale nedbørverdier. Verdiene i punkt 4 er derfor arealverdier, og skal ikke reduseres v.h.j.a. "arealreduksjonsfaktorer" !

Det må presiseres at de estimerte påregnelige verdier for M5 og PMP er basert på et relativt sparsomt datagrunnlag, og derfor må betraktes som grovestimat.

1. Metode og definisjoner .

Beskrivelse av fremgangsmåten og bakgrunnsdata for beregningene er gitt i < 1 > , < 2 > og < 5 > .

I denne rapporten blir følgende forkortelser og definisjoner brukt :

Tabell 1. Forkortelser og definisjoner. (Alle nedbørverdier er i mm).

PN	: Normal årlig nedbørhøyde i perioden 1931 - 1960.
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.

Flomberegninger er utført for det kombinerte nedbørfeltet til Glommavassdraget og Gudbrandsdalslågen. Beregninger for delfelt og totalfelt i de to vassdragene er publisert tidligere [7], [8] og [9]. Denne rapporten omfatter Glommavassdraget oppstrøms Kongsvinger, og Gudbrandsdalslågen oppstrøms Svanfoss. Arealene til de to nedbørfeltene er h.h.v. 19 200 og 17 300 km². Det norske meteorologiske institutt (DNMI) har en rekke målestasjoner for nedbør de aktuelle nedbørfelt. Beliggenhet og nedbørdata for disse og andre nærliggende målestasjoner er gitt i de tidligere rapporter [7],[8],[9].

Ved beregning av arealverdier av nedbør er det benyttet stasjonsnummer og vektorer som angitt i tabell 2.

Tabell 2. Stasjonsgrunnlag og vektorer benyttet ved arealnedbørberegning
Vektene er basert på Thiessen-polygoner.

a). Glomma-Kongsvinger	0604 (0.13), 0655 (0.05), 0701 (0.06), 0725 (0.10)
	0790 (0.12), 0818 (0.10), 0871 (0.09), 0910 (0.13)
	0987 (0.09), 1040 (0.13)
b). Lågen-Svanfoss	0871 (0.05), 1112 (0.05), 1150 (0.09), 1190 (0.09)
	1310 (0.11), 1330/31 (0.08), 1390 (0.07), 1471 (0.11)
	1548 (0.07), 1572 (0.09), 1660/61 (0.06), 5490 (0.04)
	5870 (0.04), 6177 (0.05)
c). Glomma + Lågen	0604 (0.08), 0701 (0.12), 0790 (0.08), 0871 (0.08)
	0987 (0.05), 1040 (0.07), 1112 (0.04), 1190 (0.08)
	1310 (0.05), 1330/31 (0.08), 1390 (0.04), 1471 (0.08)
	1572 (0.06), 1660/61 (0.05), 5490 (0.02), 6177 (0.02)

3 . Normal årsnedbør .

Oversikt over normal årsnedbør og normalt årsavløp i delfeltene i de to vassdragene er gitt i [7], [8] og [9]. I tabell 3 er årsnedbør, M5(24t) og M5(24t)/PN beregnet som vektet middel av de tidligere oppgitte verdier for delfeltene i de to vassdragene. Avløpsdata er oppgitt av Glommen og Laagen Brukseierforening (Vedlegg 1). Når det taes hensyn til fordampning i feltet, og til aerodynamisk oppfangningssvikt i nedbørmålerne, er det rimelig godt samsvar mellom normalverdiene for avløp og nedbør i Glomma-feltet. For Lågen blir avløp+fordampning vesentlig høyere enn den stipulerte årsnedbøren i tabell 3. Årsaken er trolig dels mangelfull stasjonsdekning i nedbørrike områder nordvest i feltet, og dels stor oppfangningssvikt på høytliggende nedbørstasjoner.

Tabell 3 . Feltdata for Glomma og Gudbrandsdalslågen.

Felt	Areal	Median	Avløp	Nedbør	M5(24t)	M5(24t)	Forholdstall	M5(årstid)	/ M5(år)	
Nr Vannm. nr.	(km ²)	hoh(m)	mm/år	mm/år	PN	(mm)	J,J,A	SOND	J,F,M	A,M
Glomma-Kongsv.	19200	-	485	660	0.065	43	0.93	0.76	0.40	0.55
Lågen-Svanfoss	17300	-	610	650	0.066	43	0.92	0.81	0.46	0.54
Glomma+Lågen	36500	-	545	660	0.065	43	0.93	0.79	0.44	0.55

4. 24-timers verdier av M5 .

Forholdstallet M5(24t) / PN for de ulike delfelt er gitt i [7], [8] og [9]. Forholdstallene er dels basert på figur 9 i [5], og dels på detaljanalyse av tilgjengelige data fra nedbørstasjonene i området .

Av tabell 3 fremgår det at M5(24t) er ca. 43 mm både for Glomma og Lågen. M5-verdiene for vår og sommer er også omlag de samme i de to feltene, mens derimot høst og vinter nedbør er noe høyere i Lågen-feltet enn i Glomma-vassdraget.

5. Påregnelig 24 timers punktnedbør på års- og årstids-basis .

For nedbørberegningene er følgende årstidsinndeling valgt :

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

I de forrige rapporter [7],[8],[9] er det foretatt ekstremverdi-analyse med ovennevnte årstidsinndeling for samtlige nedbørstasjoner i nedbørfeltene og nærliggende områder . M5(24t)-verdiene er estimert for hver av årstidene, og det er beregnet forholdstall mellom årstids-verdiene og årsverdiene av M5(24t).

Forholdstallene i tabell 3 er basert på analyse av arealnedbør i nedbørfeltene, der arealnedbøren er beregnet som vektet middel med stasjonsgrunnlag og vektorer som oppgitt i tabell 2.

6. Påregnelig arealnedbør for ulike varigheter.

6.1 Årsverdier.

Verdier for påregnelig arealnedbør i løpet av varigheter fra 1 til 20 døgn er gitt i tabell 4.1 på side 2 og 3.

6.2 Årstidsverdier : VÅR .

På samme måte som for årsverdiene i punkt 6.1 , er det også beregnet påregnelige areale nedbørverdier for ulike årstider. Verdiene for vårperioden april-mai er gitt i tabell 4.2 på side 2 og 3.

7 . Observerte og påregnelige maksimale punktverdier av nedbør .

For de nærmestliggende stasjoner er høyeste observerte 1 og 2 - døgn nedbør for årene 1957 - 1989 publisert i [7], [8] og [9]. Høyeste 1-døgn punkt-verdi er 112 mm , målt ved 0060 Gløtvola den 07.09.1985.

Høyeste 1 døgn nedbørverdi siden 1895 er 126 mm , og ble målt ved 0910 Foldal den 28.06.1935 .

Metodene som er benyttet for beregning av påregnelige ekstremverdier (Gumbel , NERC og Hershfield) er beskrevet i [1], [5] og [6].

NB ! Det må presiseres at de beregnede påregnelige verdier gjelder for vilkårlige 24 timers verdier, mens de observerte er målt i løpet av et fiksert nedbørdøgn (kl. 07 - 07 eller kl. 08 - 08) .

8 . Vurdering av estimatene .

Arealreduksjons-faktorene fra NERC-rapporten [3],[6] kan ikke uten videre benyttes for så store felt ($> 10\ 000\ km^2$) og lange varigheter (> 8 døgn) som for Glomma og Gudbrandsdalslågen. For å sjekke om estimatene basert på ekstrapolerte arealreduksjonsfaktorer gir realistiske verdier, er det utført kontrollanalyse for gjentaksintervallene 5, 100 og 1000 år. For hvert av feltene er arealverdier av M5, M100 og M1000 estimert fra døgnlig arealnedbør ved vektning av stasjonsverdier som angitt i punkt 2. Analysene er utført for 24, 48, 72, 96, 120, 240, 360 og 480 timer. Metodikken som er anvendt er nærmere beskrevet i [6].

Når vektene fra tabell 2 anvendes på normal årsnedbør fra enkeltstasjoner fåes for Kongsvinger-feltet arealnedbør $PN=549$ mm, mens verdien ut fra isohyetkart ble anslått til 660 mm (cfr. tab.3). For Lågen oppstrøms Svanfoss er tilsvarende verdier 650 og 595 mm, og for kombinasjonen Glomma+Lågen 660 og 592 mm. Avvikene på h.h.v. 20, 9 og 12 % skyldes hovedakelig at målestasjonene ligger i lavreliggende deler av feltet, og ikke i tilstrekkelig grad representerer det orografiske nedbørtilskudd i de høyereliggende områder.

Arealestimatene av n døgn nedbør basert på vekting av punktnedbør, må derfor justeres for å ta hensyn til orografisk nedbørførsterkning i de høytliggende deler av feltene. For enkelthets skyld er det antatt at denne nedbørførsterkning prosentvis er den samme for n døgn nedbør som for årsnedbør. For Kongsvinger må derfor n døgn verdiene fra vektet arealnedbøranalyse multipliseres med faktoren $660/549 = 1.20$. For Lågen-Svanfoss og Glomma+Lågen blir de tilsvarende vekter h.h.v 1.09 og 1.12. De justerte arealverdier basert på vekting av døgnverdier fra enkeltstasjoner er gitt i tabell 4 som "VEKTET" arealestimat. Slike vektete estimat for de to feltene er gitt under punkt 4 på side 2 og 3.

Standard beregningsmåte bygger på påregnelige punktverdier for et "representativt punkt" i feltet, multiplisert med en "Areal-Reduksjons-Faktor" (ARF). Det er verdt å merke seg at i standardprosedyren er estimatene basert på en skjematisk faktor (FD) for omregning fra 24 timer til andre varigheter (6 - 480 timer). For så store feltstørrelser og varigheter som de som er aktuelle for Glomma og Lågen, må det ekstrapoleres verdier for både ARF og FD. Estimert basert på M5(24t) (fra punkt 2 på side 2-3), og ekstrapolerte verdier av ARF og FD er gitt som "STANDARD" estimat i tabell 3.

Tabell 4. Arealverdier (mm) av M1000 estimert ved "STANDARD"-prosedyre og som "VEKTET" arealestimat (se tekst).

	<----- V A R I G H E T i t i m e r ----->							
	24	48	72	96	120	240	360	480
<u>Kongsvinger</u>								
"STANDARD"	93	116	128	143	157	210	-	-
"VEKTET" (*1.20)	100	115	125	140	150	190	-	265
<u>Glomma+Lågen</u>								
"STANDARD"	90	115	125	139	153	-	-	-
"VEKTET" (*1.12)	88	106	120	132	143	180	218	250

Eksempel : For et "representativt punkt" i Kongsvinger-feltet er $M1000=150$ mm for varighet 72 timer. Den ekstrapolerte arealreduksjonsfaktoren er 0.85, slik at "standard" arealestimat blir $150 \cdot 0.85 = 128$ mm. Estimert basert på vektet arealnedbør gir $M5(72t)=41$ mm, som justert med årsnedbør-faktoren på 1.20 gir "vektet" arealestimat $M5(72t)=41 \cdot 1.20 = 49$ mm. For $M5=49$ mm følger av NERC-metoden [3,5,6] at $M1000 \sim 125$ mm.

Verdiene i tabell 4 viser at det stort sett er godt samsvar mellom de to beregnings metodene. Det er dog en klar tendens til at standard metoden gir litt høyere verdier enn de vektete verdier.

Ettersom standard-verdiene for store areal og lange varigheter er basert på tildels tvilsomme ekstrapoleringer av generelle AFR og FD-verdier, og ikke tar hensyn til observert nedbørfordeling i feltet, er de påregnelige verdier for Glomma og Lågen i punkt 4 på side 2 og 3 basert på de vektete verdier. Nærmere vurdering av resultater fra "standard-" og "vekting"-metode for norske nedbørfelt er gitt i [6].

9. Episoder med stor arealnedbør .

Beregning av arealnedbør for enkeltdøgn er foretatt ved vektet midling av døgnverdier for stasjoner i og nær de ulike nedbørfelt (se tabell 2). De vektete verdier basert på enkeltstasjoner er justert opp med skaleringsfaktorer på h.h.v. 1.20 for Kongsvinger, 1.09 for Svanfoss og 1.12 for kombinasjonen Glomma+Lågen, se kapittel 8. Eksempler på arealnedbør i løpet 2 døgn er gitt i tabell 5.

Tabell 5. Høyeste registrerte 2-døgns "arealnedbør" i perioden 1957-91. Verdiene er basert på vektet stasjonsmiddel (tabell 2) og er justert opp med faktorer som angitt i kapittel 8.

a). Glomma-Kongsvinger (justeringsfaktor=1.20).

Nr.	Dato	mm	Episodenr. for Svanfoss
1).	02.08.1989	77	(7)
2).	10.07.1973	62	(3)
3).	04.09.1988	53	(1)
4).	22.07.1973	53	(22)
5).	13.09.1988	49	(-)
6).	08.09.1985	44	(25)
7).	20.06.1991	43	(-)
8).	19.10.1980	43	(8)
9).	09.06.1986	41	(-)
10).	28.07.1965	41	(-)

b). Lågen-Svanfoss (justeringsfaktor=1.09).

Nr.	Dato	mm	Episodenr. for Kongsv.
1).	04.09.1988	61	(3)
2).	20.07.1985	48	(16)
3).	09.07.1973	42	(2)
4).	29.06.1960	40	(-)
5).	29.06.1971	38	(-)
6).	10.08.1979	37	(-)
7).	02.08.1989	37	(1)
8).	19.10.1980	36	(8)
9).	02.06.1973	34	(-)
10).	01.10.1982	33	(-)

c). Glomma + Lågen (justeringsfaktor=1.12).

Nr.	Dato	mm	Episodenr. for Kongsv./ Svanfoss
1).	04.09.1988	63	(3) / (1)
2).	02.08.1989	60	(1) / (7)
3).	10.07.1973	52	(2) / (3)
4).	20.07.1985	45	(16) / (2)
5).	19.10.1980	42	(8) / (8)
6).	22.07.1973	38	(4) / (22)
7).	02.06.1973	34	(9) / (-)
8).	05.10.1967	34	(-) / (14)
9).	09.06.1986	33	(9) / (-)
10).	22.06.1990	33	(14) / (28)

På grunn av orografiske nedbøreffekter, og den relativt sparsomme stasjonsdekning som benyttes ved vektingen, gir ikke verdiene i tabell 5 noe eksakt mål for arealnedbøren i feltene. For mer nøyaktig kvantitativ bestemmelse av arealnedbør i enkeltepisoder må det foretaes en grundig analyse av isohyetmønstre og vær-situasjon.

Tabell 5 viser at en rekke kraftige 2-døgns nedbørepisoder er felles for både Glomma og Lågen. De tre kraftigste 2-døgns episodene i det kombinerte felt Glomma+Lågen er blandt de 7 kraftigste episoder som er registrert for hvert av delfeltene. (At verdien på 63 mm i episoden 4.9.88 er høyere i det kombinerte felt enn for hvert av de to delfeltene, skyldes forskjeller i stasjonsgrunnlag og vektor, cfr. tabell 2. Ved å la hvert felt bidra med vekt tilsvarende arealstørrelsen, fåes en arealverdi på 58 mm).

Verdier og årstall for episodene med størst arealnedbør i løpet av 1-20 døgn er gitt i punkt 4.1 (årsbasis) og 4.2 (vår) på side 2 og 3. Verdiene for n kalenderdøgn er i tabell 4.1-4.2 på side 2 og 3 omregnet til vilkårlige $n \cdot 24$ timers verdier som beskrevet i [6]. Det vil fremgå at episodene i 1988 og 1989 ga areale 1 og 2 døgns nedbørverdier med gjentaksintervall på ca. 100 år for både Glomma-Kongsvinger og Glomma+Lågen. Isohyetmønstre og nedbørforløp for episoden i månedsskiftet juli/august 1989 er gjengitt i [8, figur 4].

En forutsetning for at en episode med stor nedbør 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 [10].

10. Korttidsnedbør .

Data fra norske stasjoner som registrerer korttidsnedbør (Plumatic vippepluviograf) blir presentert i [4], og oversikt over de høyeste nedbørintensiteter som er registrert i de aktuelle nedbørfelt er gitt i tidligere rapporter [7],[8],[9].

11. Snødybde.

Oversikt over de høyeste registrerte snødybder ved målestasjonene i de to vassdragene er gitt i tidligere rapporter [7],[8],[9].

12. Lufttemperatur.

Til å belyse snøsmeltingsintensitet er det i tidligere rapporter [7],[8],[9] gitt temperaturdata fra noen målesteder i feltene. Døgnmiddeltemperaturen er beregnet som middel av temperatur kl 07 og 19, samt av døgnets maksimums- og minimums-temperatur.

13. Lufttemperatur under episoder med kraftig nedbør.

Oversikt over sannsynlige døgnmiddeltemperaturer i episoder med kraftig nedbør er gitt i tidligere rapporter [7],[8],[9].

14. Sluttkommentar.

Det kombinerte nedbørfeltet til Glomma (oppstrøms Kongsvinger) og Lågen (oppstrøms Svanfoss) er på ca. 36 000 km². Til flomberegningene trengs areale nedbørverdier for varigheter på opptil 20 døgn. Beregning av ekstrem nedbør for så store felt og lange varigheter kan ikke utføres med de "standard-metoder" som benyttes ved DNMI. Istedet er ekstremverdi-beregninger utført direkte på dataserier av arealnedbør for feltene,- der arealnedbøren er beregnet ved Thiessen-polygon vekting av nedbør ved utvalgte nedbørstasjoner.

Tabell 3 viser at "representative punktverdier" av M5(24t) er 43 mm for både Glomma, Lågen og det kombinerte felt.

Tabell 4.1 på side 2 og 3 viser at areal-verdiene av M5(24t) er 36 mm for Glomma-Kongsvinger og 30 mm for det kombinerte felt.

Tabell 4 på side 8 viser at det er relativt små forskjeller i vektete "1000-års" estimat mellom Glomma-feltet og det kombinerte felt;- 1000 års verdiene for det kombinerte felt er 5-15 mm lavere enn for Glomma-feltet for alle varighetene fra 1-20 døgn.

At forskjellene ikke er større skyldes at episoder med høy nedbør ofte er felles for begge feltene (se tabell 5). Det er imidlertid ikke gitt at episoder med stor arealnedbør gir de største flommene. En forutsetning for at episoder med stor arealnedbør skal føre til flom, er at metningsunderskuddet er lite, eller at feltet samtidig får bidrag fra snøsmelting. For et så stort felt som Glomma + Lågen har også nedbørfordelingen i tid og rom stor betydning for flomnivået.

15. Litteratur .

- [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.
Meteorological Studies.
Natural Environment Research Council,
London.
- [4] Aune B. 1988 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. 1989 Høyegga og Strandfossen.
Påregnelige ekstreme nedbørverdier.
DNMI-Rapport 30/89 KLIMA
- [8] Johnsen, Ø. 1989 Gudbrandsdalslågen.
Påregnelige ekstreme nedbørverdier.
DNMI-Rapport 22/89 KLIMA
- [9] Førland, E.J. 1990 Kongsvinger og Sarpsborg (Glomma-Vassdr.)
Påregnelige ekstreme nedbørverdier.
DNMI-Rapport 34/90 KLIMA
- [10.] Beldring, S. 1989 Store flommer. En sammenligning mellom
Førland, E.J. nedbørepisoder og flommer i en del norske
Sælthun; N.R. vassdrag.
DNMI-Rapport 24/89 KLIMA, NVE-Rapport 12/89

APPENDIKS A.

T E L E F A X F R A G L B .

TIL : METEOROLOGISK INSTITUTT

ATT.: EIRIK FØRLAND

TELEFAX NR.: 02-96 30 50

DATO: 13.03.1992

FRA : PER CHRISTIAN BØE

VÅR TELEFAX: 02-83 07 72

VEDRØRENDE: FLOMBEREGNINGER I GLOMMAVASSDR.

VI VISER TIL AVTALE PÅ TELEFON, OG KAN OPPLYSE OM FØLGENDE

	FELT KM ²	MIDDELVF. AVRENNING M ³ /S	L/S. KM ²
MJØSA V/SVANFOSS	17251	333.0	19.30
KONGSVINGER	19170	294.9	15.38
FUNNEFOSS	20390	311.7	15.29
ØYEREN V/SOLBERGFOSS	39964	681.8	17.06

MIDDELVANNFØRING ER BEREGNET FOR 50 - 60 ÅR MED NOE VARIERENDE PERIODE.

VENNLIG HILSEN

