

# DNMI - RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT  
POSTBOKS 320 BLINDERN 0314 OSLO 3  
TELEFON : (02) 60 50 90

ISBN

RAPPORT NR.

12/86 KLIMA

DATO

13.03.1986

TITTEL

PAREGNELIGE EKSTREME NEDBØRHØYDER FOR  
GLOMFJORD

UTARBEIDET AV

EIRIK J. FØRLAND

OPPDRAGSGIVER

Ing. Chr. F. Grøner A/S

OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Det er beregnet påregnelige ekstreme nedbørhøyder med varighet 2 - 192 timer for et nedbørfelt ved Glomfjord. Maksimale 24 timers nedbørverdier med 100 og 1000 års, gjennomsnittlig gjentakelsestid er beregnet til h.h.v. 185 og 245 mm. Påregnelig maksimal 24 timers nedbør (PMP) er anslått til ca 360 mm.

UNDERSKRIFT

*Eirik J. Førland*

Eirik J. Førland

SAKSBEHANDLER

*Bjørn Aune*

Bjørn Aune

FAGSJEF

Det norske meteorologiske institutt

PAREGNELIG EKSTREMNEDBØR .

Nedbørfelt : **GLOMFJORD** ( Nordland ) .

1). Normal årsnedbør (basert på verdier fra normalkart): PN ~ 2200 mm

2). M5(24t) / PN ~ 5.6 % M5(24t) ~123 mm

3). Påregnelige 24 timers nedbørverdier :

|                   | AR   | SOMMER<br>(J,J,A) | HØST<br>(SOND) | VINTER<br>(J,F,M) | VAR<br>(A,M) |
|-------------------|------|-------------------|----------------|-------------------|--------------|
| M5(årstid)/M5(år) | 1.00 | 0.65              | 0.87           | 0.78              | 0.45         |
| M5 (mm)           | 123  | 80                | 107            | 96                | 55           |
| M100 (mm)         | 185  | 130               | 165            | 150               | 90           |
| M1000 (mm)        | 245  | 180               | 225            | 205               | 135          |
| PMP (mm)          | 360  | 290               | 335+360        | 320               | 250          |

4). Påregnelige n-timers nedbørverdier

4.1) Arsverdier

| Antall timer (n)   | 2    | 6    | 12   | 24   | 48   | 72   | 96   | 120  | 192  |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nedbørforholdstall |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| n timer / 24 timer | 0.36 | 0.57 | 0.76 | 1.00 | 1.34 | 1.53 | 1.75 | 1.94 | 2.52 |
| M100 (mm)          | 65   | 105  | 140  | 185  | 250  | 285  | 325  | 360  | 465  |
| M1000 (mm)         | 85   | 140  | 185  | 245  | 330  | 375  | 430  | 475  | 615  |
| PMP (mm)           | 130  | 205  | 275  | 360  | 480  | 550  | 630  | 700  | 905  |

4.2) Arstidsverdier : HØST

| Antall timer (n)   | 6    | 12   | 24   | 48   | 72   | 96   | 120  | 192  |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nedbørforholdstall |      |      |      |      |      |      |      |      |
| n timer / 24 timer | 0.57 | 0.76 | 1.00 | 1.34 | 1.53 | 1.75 | 1.94 | 2.52 |
| M100 (mm)          | 95   | 125  | 165  | 220  | 255  | 290  | 320  | 415  |
| M1000 (mm)         | 125  | 170  | 225  | 300  | 345  | 395  | 435  | 565  |
| PMP (mm)           | 205  | 275  | 360  | 480  | 550  | 630  | 700  | 905  |

5). Areal-reduksjon

De gitte verdier gir punktnedbør for et fiktivt "representativt" punkt i feltet . Estimert av arealnedbør for felt på ca. 3 km<sup>2</sup> fåes ved å multiplisere punktverdiene med følgende "arealreduksjonsfaktor" ARF :

| Antall timer | 2    | 6    | 12   | 24   | 48   | 72   | 96   | 120  | 192  |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ARF          | 0.93 | 0.96 | 0.97 | 0.97 | 0.98 | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.99 |

6). Nærmeste målestasjoner : 8070 Glomfjord (PN = 1933 mm/år)

7). Maksimal observert døgnnedbør i området : 184 mm (målt ved Glomfjord 9/1 1964 )

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 grovestimat .

## 1. Metode og definisjoner.

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

I denne rapporten blir følgende forkortelser og definisjoner brukt :

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

- PN : Normal årlig nedbørshøyde 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 ( se bestilling fra Grøner A/S av 18/2 - 86 ) Appendix A ) skal utføres for et nedbørfelt ved Glomfjord i Nordland.

Nedbørfeltet er på ca. 3 km<sup>2</sup>. Det norske meteorologiske institutt ( DNMI ) har ingen målestasjoner i selve nedbørfeltet (se fig.1a).

Endel data for de nærmestliggende målestasjoner for nedbør er gitt i tab.2 .

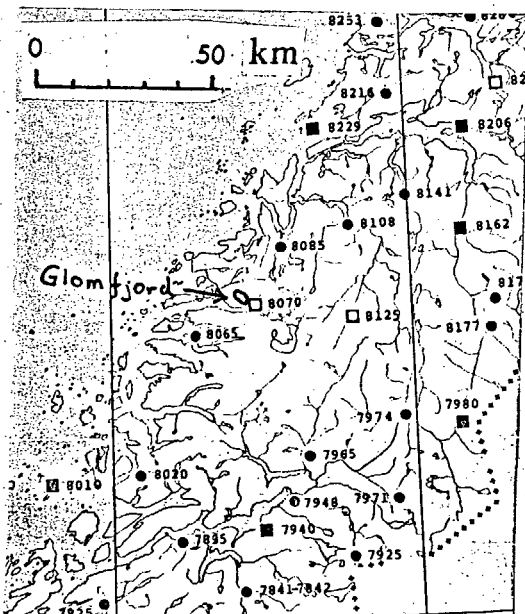


Fig. 1a.

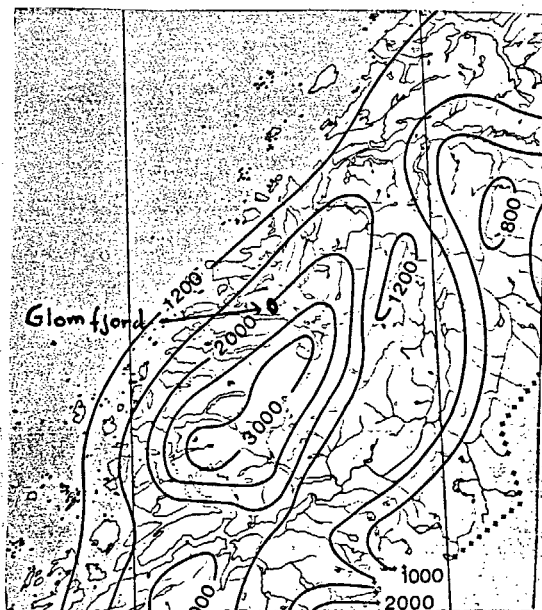


Fig. 1b.

Fig. 1a : Nedbørstasjoner og fig. 1b : Normal årsnedbør ( mm ) i området rundt Glomfjord.

Tabell 2. Stasjons- og nedbørdata for målesteder nær Glomfjord.

| Stasjons-<br>nr. navn | Obs.periode<br>fom. - tom. | Hoh.<br>m | PN<br>mm | 24 timer           |             |                   | 48 timer  |                    |
|-----------------------|----------------------------|-----------|----------|--------------------|-------------|-------------------|-----------|--------------------|
|                       |                            |           |          | M5*<br>mm          | M5/PN<br>mm | Max<br>obs.<br>mm | M5*<br>mm | Max*<br>obs.<br>mm |
| 7974 Dunderlandsdal.  | 1895 - d.d.                | 155       | 1225     | 86                 | 7.0         | 98                | 111       | 151                |
| 8020 Lurøy            | 1923 - d.d.                | 110       | 2715     | 161                | 5.9         | 182               | 217       | 265                |
| 8065 Halså i Helgel.  | 1973 - d.d.                | 40        | 1670     | 99                 | 5.9         | 118               | 128       | 142                |
| 8070 Glomfjord        | 1916 - d.d.                | 39        | 1933     | 122                | 6.3         | 184               | 151       | 210                |
| 8085 Sundsfjord       | 1961 - d.d.                | 11        | 1850     | 111                | 6.0         | 121               | 146       | 204                |
| 8108 Beiarn i Naust.  | 1979 - d.d.                | 5         | 1240     | For kort måleserie |             |                   |           |                    |
| 8125 Leiråmo          | 1974 - d.d.                | 217       | 1100     | For kort måleserie |             |                   |           |                    |

\* Basert på perioden 1957 - d.d.

### 3. Normal årsnedbør.

Fra kart over normal årsnedbør ( fig. 1b ), fremgår det at årsnedbøren i nedbørfeltet ved Glomfjord er ca. 2200 mm. Fra isohydatkart ( se Appendix A ) kan normalavløpet anslås til ca. 78 l / skm<sup>2</sup> ( ca. 2500 mm / år ). Når det tas hensyn til fordampning i feltet, og til aerodynamisk oppfangningssvikt i nedbørmåleren, er det rimelig godt samsvar mellom verdiene for normalnedbør og normalavløp.

4. 24 timers verdier av M5.

Fra fig. 7 i < 1 > synes det som om forholdstallet  $M5(24t) / PN$  for Glomfjord-feltet er ca. 5.6 %.

I tab. 2 er det gjengitt  $M5(24t)$  - verdier for perioden 1957 - 1984 for endel stasjoner nær Glomfjord. For selve nedbørfeltet kan forholdstallet  $M5(24t) / PN$  anslås til ca. 6.2 %.

$M5$ -verdien for de tilbakepunchede stasjoner i området ( Lurøy og Dunderlandsdal ) for perioden 1957 - 1984 , utgjør for begge stasjoner ca. 90 % av  $M5$ -verdien for den lange serien 1895 - 1984 ( cfr. <1> ).

For nedbørfeltet til Glomfjord antas det derfor at  $M5(24t) / PN = 6.2 * 0.90 = 5.6 \%$  .

Med normal årsnedbør  $PN = 2200$  mm, blir dermed estimert  $M5(24t)$  for Glomfjord-feltet :  $M5(24t) \sim 2200 * 0.056 = 123$  mm.

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

Tab. 3 gir en oversikt over forholdstallet mellom årstids- og årsverdier av  $M5(24t)$ . Ut fra verdiene fra 1957 - 1984, ( del A ) og verdiene fra de lange seriene fra 7974 Dunderlandsdalen og 8020 Lurøy ( del B ) og kartverdiene fra fig. 10 - 13 i < 1 > ( del C ), er sannsynlige forholdstall for nedbørfeltet ved Glomfjord gitt i del D i tab.3 .

Tabell 3. Forholdstall ( % ) mellom årstids- og årsverdier av  $M5(24t)$ .

| Stasjons-<br>nr. navn           | <u><math>M5(24t)</math></u><br>mm | <u><math>M5(\text{årstid}) / M5(\text{år}) (\%)</math></u> |      |     |    |
|---------------------------------|-----------------------------------|--|------|-----|----|
|                                 |                                   | JJA  | SOND | JFM | AM |
| A 7974 Dunderlandsdalen         | 86                                | 55   | 82   | 89  | 41 |
| 8020 Lurøy                      | 161                               | 78   | 83   | 78  | 59 |
| 8065 Halså                      | 99                                | 84   | 78   | 77  | 54 |
| 8070 Glomfjord                  | 122                               | 67   | 78   | 81  | 37 |
| 8085 Sundsfjord                 | 111                               | 78   | 78   | 85  | 50 |
| B 7974 Dunderland. (lang serie) | 78                                | 53   | 87   | 83  | 46 |
| 8020 Lurøy ( — " — )            | 144                               | 68   | 90   | 76  | 57 |
| C Fig. 10 - 13 i < 1 >          | -                                 | 65   | 87   | 78  | 55 |
| D ==> GLOMFJORD                 | 123                               | 65   | 87   | 78  | 45 |

Med M5(24t) = 123 mm og forholdstall som angitt i tab. 3, blir påregnelige 24 timers nedbørverdier for Glomfjord-feltet som vist i tab. 4.

Tabell 4. Påregnelige 24 timers nedbørverdier.

|                     | AR   | SOMMER<br>(J,J,A) | HØST<br>(SOND) | VINTER<br>(J,F,M) | VAR<br>(A,M) |
|---------------------|------|-------------------|----------------|-------------------|--------------|
| M5(årstid) / M5(år) | 1.00 | 0.65              | 0.87           | 0.78              | 0.45         |
| M5 ( mm )           | 123  | 80                | 107            | 96                | 55           |
| M100 ( mm )         | 185  | 130               | 165            | 150               | 90           |
| M1000 ( mm )        | 245  | 180               | 225            | 205               | 135          |
| PMP ( mm )          | 360  | 290               | 335→360        | 320               | 250          |

6. Ars- og årstidsverdier av M100, M1000 og PMP for ulike varigheter.

6.1 Arsverdier.

Verdier for forholdstall mellom påregnelig nedbør i løpet av n timer og i løpet av 24 timer er gitt i tab.2 i < 1 >. For et felt med årsnedbør PN ~ 2200 mm blir verdiene som angitt i tab. 5.

Tabell 5. Arsverdier.

| Antall timer ( n )                       | 2    | 6    | 12   | 24   | 48   | 72   | 96   | 120  |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nedbørforholdstall<br>n timer / 24 timer | 0.36 | 0.57 | 0.76 | 1.00 | 1.34 | 1.53 | 1.75 | 1.94 |
| M100 ( mm )                              | 65   | 105  | 140  | 185  | 250  | 285  | 325  | 360  |
| M1000 ( mm )                             | 85   | 140  | 185  | 245  | 330  | 375  | 430  | 475  |
| PMP ( mm )                               | 130  | 205  | 275  | 360  | 480  | 550  | 630  | 700  |

6.2 Arstidsverdier : Høst

Dersom det antas at nedbørforholdstallene for perioden sept.-des. er de samme som for årsverdiene, fåes verdier som angitt i tab. 6.

Tabell 6. Arstidsverdier : Høst

| Antall timer ( n )                       | 2    | 6    | 12   | 24   | 48   | 72   | 96   | 120  |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nedbørforholdstall<br>n timer / 24 timer | 0.36 | 0.57 | 0.76 | 1.00 | 1.34 | 1.53 | 1.75 | 1.94 |
| M100 ( mm )                              | 60   | 95   | 125  | 165  | 220  | 255  | 290  | 320  |
| M1000 ( mm )                             | 80   | 125  | 170  | 225  | 300  | 345  | 395  | 435  |
| PMP ( mm )                               | 130  | 205  | 275  | 360  | 480  | 550  | 630  | 700  |

### 7. Justering for arealstørrelse.

Verdiene presentert ovenfor gir punktnedbør for et fiktivt "representativt" punkt i feltet. Disse verdiene må justeres dersom de skal brukes som arealestimat. Størrelsen på denne justeringsfaktoren vil avhenge av blant annet feltstørrelse, varighet, gjentakelsestid og typisk nedbørsmønster for feltet. Et grovanslag for innflytelsen av de to førstnevnte forhold kan fåes ved å bruke data fra f.eks. NERC - rapporten < 3 >. For et felt på ca. 3 km<sup>2</sup>, fåes ifølge < 3 > følgende arealreduksjons-faktorer (ARF) :

Tabell 7. Arealreduksjonsfaktor for felt på 3 km<sup>2</sup>.

| Antall timer | 2    | 6    | 12   | 24   | 48   | 72   | 96   | 120  |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ARF          | 0.93 | 0.96 | 0.97 | 0.97 | 0.98 | 0.99 | 0.99 | 0.99 |

### 8. Maksimal observert døgnedbør i området.

For de nærmestliggende stasjoner er høyeste observerte 1 og 2 - døgns nedbør gjengitt i tab. 2. Det vil fremgå at høyeste 1-døgns verdi er 184 mm, målt ved 8070 Gloafjord den 9/1 1964. Høyeste 2-døgnsverdi for perioden 1957 - 1984 er på 265 mm, målt ved 8020 Lursøy 17-18/10 1977 ( Høyeste 2-døgnsverdi for Lursøy er 295 mm, målt 3-4/10 1945 ).

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 ).

### 9. Korttidsnedbør.

Nærmeste målested med registrerende nedbørmåler ( Plumatic vippepluviograf ) er B162 Øvre Saltdal. Data fra norske Plumatic-stasjoner blir presentert i < 4 >.

10. Sluttord.

De beregnede verdier for MT og PMP er basert på et relativt sparsomt datagrunnlag. Verdiene må derfor bare betraktes som grovestimat.

11. 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. 1985 Plumatic - målinger ( Arbeidstittel ).  
Iden K.A. DNMI (In manus)





INGENIØR CHR. F. GRØNER A.S.

KJØRBOVEIEN 14, 1300 SANDVIKA,  
TELEFON (02) 54 90 00, TELEX 17 257 CHRFGNNytt tel.nr. (02) 471500  
Telefax nr. (02) 471606Meteorologisk Institutt  
Niels Henrik Abels v. 40

0371 OSLO 3

Att.: Eirik J. Førland

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| METEOROLOGISK<br>INSTITUTT |             |
| Jnr. 00855                 | 19. FEB. 86 |
| Beh. <i>KE</i>             |             |
| Ark. <i>303</i>            | Eksp. _____ |

DERES REF.

VAR REF.  
15146/SML/uhoSANDVIKA  
18. februar 1986

1000-ÅRS NEDBØR OG PMP

Viser til telefonsamtale 14.02.86 og bestiller herved beregnet "1000-års nedbør" og "Påregnelig Maksimal Presipitasjon" for feltene ved Glomfjord og Tyssedal. Kart er gitt i vedlegg.

Ved flomanalysen for Tyssedal, Ringedalsmagasinet, har jeg tenkt å gå grundig til verks. NVE's flommodell PQRUT skal brukes i dette arbeidet. For å kalibrere denne, trenger jeg nedbørsdata for perioder med flomhendelser.

Fra NVE-hydrologisk avd. har jeg fått tilsendt kopi av utskrift fra limnigratstasjon 592 Hølen, for periodene:

01.09.82 - 01.10.82  
17.09.83 - 01.10.83

Ber derfor om å få tilsendt, helst på magnetbånd, nedbørsdata for disse periodene fra høvelige stasjoner.

Dersom noe er uklart eller jeg har uttrykt meg ufullstendig er jeg å treffe på telefon (02) 47 16 96.

Med vennlig hilsen  
pr. INGENIØR CHR. F. GRØNER A.S.

*Morten Lossius*  
Morten Lossius