

# **ISGRENSER I BARENTSHAVET**

Arne Kvitrud  
Aud Qvale

**Oljedirektoratet**  
**Mars 1989**

28.03.1989

## ISGRENSER I BARENTSHAVET

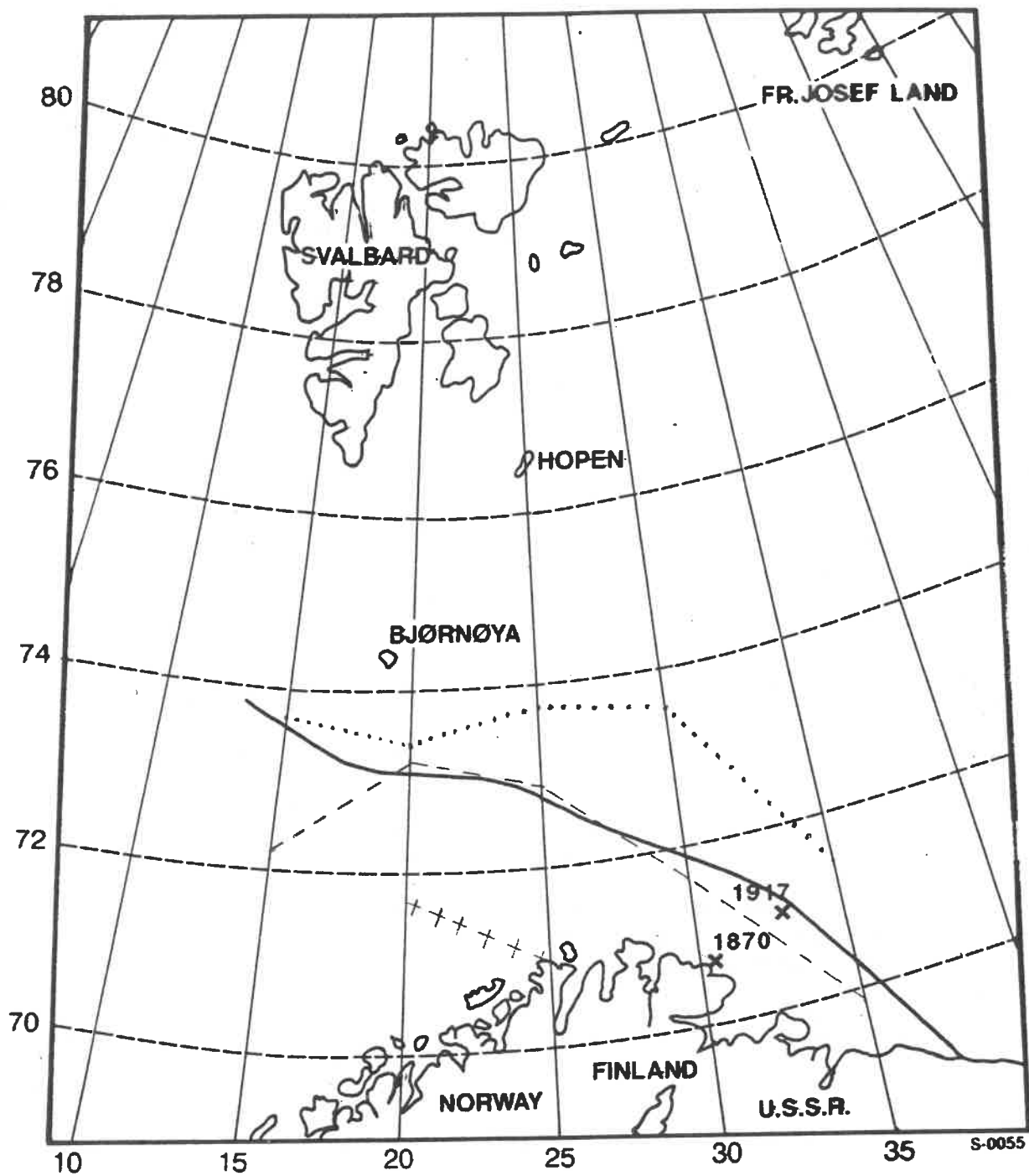
av

Arne Kvitrud og Aud Qvale

### INNHALD

1	Kart over havis.....	Side
2	Datagrunnlag.....	"
3	Statistikk.....	"
4	Verifikasjon.....	"
5	$10^{-4}$ hendinger.....	"
6	Konklusjonar.....	"

Vedlegg 1	Observerte verdier
2	Plotting av isverdiane
3	Utskrift frå Gumbel analysa



X = einiskilde observasjonar

— = russisk grense for havis for mars måned

..... = største utbreiing 1970 - 1988

---- =  $10^{-2}$  nivå bygd på observasjonar frå 1970 - 1988

++++ =  $10^{-4}$  nivå bygd på observasjonar frå 1970 - 1988

## Datagrunnlaget

Istilhøva i Barentshavet er registrert av DNMI på grunnlag av satelittobservasjonar. Desse er vist på kart som middelverdiar for kvar måned. OD har tilgjenge til karta for tida 1970-1988.

## Statistikk

For kvar måned og år er det i tabellane i vedlegg 1 gitt den største sørlige utbreiinga av havisen. Dette er gjort for kvar  $5^{\circ}$  i retning aust-vest. Dette er sett saman for å finne den største verdien for kvart år. Det er rekna med vintersesongen som eit år. Dette for å hindre at ei stor utbreiing ein vinter skal gje ekstremverdiar fordelt på to år. Ein får då verdiar som ein kan rekne som statistisk uavhengige.

Adolf Hoel (1961-1962) fortel at:

"Til slutt vil jeg omtale en merkelig forekomst av drivis på Finnmarkskysten. Opplysninger herom fikk jeg i to brev fra en 80-årig mann, som bodde i Berlevåg i omtrent 60 år. I det første brev forteller han at det i 1870 eller 1871 kom drivis ned til kysten i Øst-Finnmark omtrent en mil fra Berlevåg. Ismassene hadde en lengde av 40-50 km i retning øst-vest. Isens høyde over havflaten var ca en håndsbredde. Isen var ikke synlig mere enn en dag fra Berlevåg. Den drev østover og forsvant. I et senere brev beretter han at fra et fjell øst for Båtsfjord var isen synlig så langt øyet rakk".

Charles Rabot (1929) fortel at havisen i 1917 nådde 51,8 km nord-øst for Vardø.

På bakgrunn av desse observasjonane skulle ein tru at det ikkje er ei sørleg grense for havis og at ein kan sjå på den sørlege grensa som ein statistisk parameter.

Når ein kjem til  $15^{\circ}$   $\emptyset$  er variansen i den sørlege utbreiinga svært stor. Ekstremverdiane blir derfor og svært store. I presentasjonen av resultatata er dataene herfra utelatt.

Me gjer no den føresetnaden at dei årlege ekstremverdiane er fordelt i samsvar med Gumbel fordelinga. Kor god denne føresetnaden er vil me sjå nedfor.

Med bruk av programmet som er skildra i Kvitrud (1988) er det rekna ut sørlig utbreiing av havis med årlig sjanse på  $10^{-2}$ .

## Verifikasjon

For kvar  $5^{\circ}$  er det i vedlegg 2 plotta fordelingane av største sørlige utbreiing av sjøis. Som ein kan sjå er tilpassinga rimeleg bra og er ikkje dårlegare enn kva ein vil få ved tilpassing av bølgedata med eit like stort datasett.

Som ein kontroll er det samanlikna dei verdiane analysa gjer med det russiske kjeldar (Vinje, 1985). Dei har plotta største sørlege utbreiing etter lang tids observasjonar. Det er eit godt samsvar med korleis kurva ser ut.

#### 10<sup>-4</sup> hendingar

OD (1984) føreskriv at naturlaster skal reknast ut på to nivå med årleg sjanse på 10<sup>-2</sup> og 10<sup>-4</sup>. Datagrunnlaget for å ekstrapolere til 10<sup>-4</sup> -nivået er spinkelt. Om ein likevel gjer det som gitt i vedlegg 3 vil ein finne at ein i mesteparten av Barentshavet vil måtte ta omsyn til havis ved dimensjonering.

#### Konklusjonar

Om ein ser på isgrensa som ein statistisk variabel og tilpassar den til ei Gumbelfordeling vil ein få ei rimeleg god tilpassing.

Med dei føresegner som er gitt av OD (1984), med at laster skal reknast med årleg sjanse på 10<sup>-2</sup> og 10<sup>-4</sup> vil innretningar i største delen av Barentshavet måtte dimensjonerast mot havis.

Ein vil og måtte foreta ein revidering av Veiledningen for laster og lastvirkningar (OD, 1987).

#### Referansar

- Det norske meteorologiske institutt: Monthly mean sea ice charts, januar 1970 - desember 1988.
- Adolf Hoel : Isfjell på kysten av Øst-Finnmark, Norsk Geografisk Tidsskrift 1961-1962.
- Arne Kvitrud : 100-års bølger fra Gumbelfordelingen OD-rapport OD-88-25 av 29.03.1988.
- Oljedirektoratet : Forskrift for bærende konstruksjoner fastsett 29.10.1984.
- Oljedirektoratet : Veiledning for laster og lastvirkningar fastsett 02.01.1987.
- Charles Rabot : Claces Polaires sur les cotes de Norwège, La Nature no 2822, 01.12.1929.
- Torgny Vinje : Drift, compositon, morphology and distribution of the sea ice fields in the Barents Sea, 1985.

## Vedlegg 1

Største sørlege utbreiing av havis for kvart år og månad i tida 1970 - 1988. Det er for kvar 5<sup>o</sup>.

Tala er gitt i <sup>o</sup>N. Dei er skjønsmessig lest ut av DNMI sine iskart.

## SØRLIGE ISGRENSE FOR 15° ØST

ÅR	JANUAR	FEBRUAR	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUGUST	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER	ÅR	SESONG
1970	74.3	74.3	74.8	75.3	75.9	77.0	77.0	80.2	79.7	77.0	76.3	76.1	74.3	74.3
1971	75.0	74.6	74.8	74.8	77.0	78.0	77.0	80.3	80.0	77.0	75.6	75.4	74.6	74.6
1972	76.0	76.3	76.2	75.4	76.0	77.0	77.0	80.5	80.8	81.0	77.0	77.0	75.4	75.4
1973	77.0	76.2	77.0	76.6	76.2	77.0	77.0	80.0	78.0	77.0	76.0	75.1	75.1	76.2
1974	75.4	75.2	76.0	77.0	76.8	77.0	80.4	80.8	81.2	80.9	77.0	76.8	75.2	75.1
1975	76.3	75.2	75.8	75.2	76.0	76.3	80.2	80.8	81.0	77.0	76.1	75.8	75.2	75.2
1976	74.4	75.0	76.0	76.5	76.5	80.4	80.6	80.8	79.8	77.0	77.0	77.0	74.4	74.4
1977	74.9	74.1	73.7	74.9	74.5	77.0	76.8	77.0	80.6	77.0	77.0	75.0	73.7	73.7
1978	74.5	73.8	74.3	75.0	76.5	77.0	80.2	80.4	80.4	77.0	76.2	75.8	73.8	73.8
1979	75.0	74.0	74.1	74.8	74.8	77.2	76.0	77.0	80.9	80.6	80.6	76.3	74.0	74.0
1980	74.2	74.0	76.2	75.3	76.2	76.4	77.0	77.0	80.0	77.0	76.2	74.6	74.0	74.0
1981	75.0	75.0	74.3	75.5	75.2	76.0	77.0	80.0	80.8	80.6	80.3	76.3	74.3	74.3
1982	75.4	75.0	75.7	75.4	76.0	75.0	75.4	76.3	80.6	76.0	76.0	76.0	75.0	75.0
1983	75.1	75.0	75.7	75.5	76.2	76.5	80.5	80.8	80.7	80.3	76.0	75.3	75.0	75.0
1984	75.2	75.9	76.3	76.0	75.4	75.3	80.3	80.6	80.5	80.4	80.4	81.0	75.2	75.2
1985	76.6	76.5	76.6	75.0	76.0	80.0	80.0	81.0	81.0	80.3	76.4	74.6	74.6	75.0
1986	74.8	75.2	75.4	76.5	76.0	80.4	80.3	80.8	80.0	80.0	76.4	75.9	74.8	74.6
1987	76.0	74.7	76.0	75.3	76.8	77.0	77.0	77.0	79.9	79.8	75.8	74.4	74.4	74.7
1988	74.5	74.9	74.8	74.5	74.9	75.1	80.2	80.5	80.2	76.2	76.0	75.3	75.1	74.4

## SØRLIGE ISGRENSE FOR 20° ØST

ÅR	JANUAR	FEBRUAR	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUGUST	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER	ÅR	SESONG
1970	73.9	73.6	74.4	74.0	75.2	76.0	77.3	79.5	79.0	78.5	75.0	73.9	73.6	73.6
1971	73.8	73.7	73.7	73.6	74.0	74.0	75.9	77.0	76.2	77.0	74.0	73.8	73.6	73.6
1972	74.0	73.8	74.0	74.0	74.0	74.3	75.9	79.0	81.6	81.2	78.5	77.6	73.8	73.8
1973	76.0	74.0	73.9	74.2	75.7	76.0	78.5	80.5	78.5	78.5	74.2	74.0	73.9	73.9
1974	74.0	74.8	75.8	74.6	74.5	75.3	76.5	81.0	81.6	78.5	77.0	74.8	74.0	74.0
1975	74.0	73.7	73.5	74.3	74.5	74.5	75.5	77.3	80.5	76.7	74.2	74.2	73.5	73.5
1976	73.8	74.2	74.2	74.2	74.0	75.8	75.8	80.5	79.4	76.7	76.8	78.7	73.8	73.8
1977	73.8	73.7	73.9	74.2	73.9	74.4	74.3	78.5	79.0	78.5	76.8	74.4	73.7	73.7
1978	74.0	73.8	73.6	73.8	74.0	74.9	76.0	77.7	80.8	78.5	74.3	73.7	73.6	73.6
1979	73.8	74.2	73.5	74.1	74.9	75.0	75.3	77.7	80.7	77.2	77.0	74.2	73.5	73.5
1980	73.4	73.9	73.8	74.6	75.0	76.0	76.9	78.5	78.8	76.7	74.5	73.5	73.4	73.4
1981	73.9	74.3	74.0	74.2	74.5	74.2	75.8	77.5	80.3	78.0	77.0	74.4	73.9	73.5
1982	74.0	74.2	74.3	74.6	75.2	74.8	75.1	75.7	76.5	76.0	74.8	74.2	74.0	74.0
1983	74.5	74.7	74.8	74.7	75.0	75.6	76.0	77.6	81.0	78.5	74.2	74.1	74.1	74.2
1984	74.4	74.6	74.3	74.5	75.1	75.5	77.2	81.2	80.7	80.8	78.5	81.4	74.3	74.1
1985	74.4	74.0	74.4	74.0	74.2	74.8	79.0	80.4	81.0	78.5	75.0	74.3	74.0	74.0
1986	74.4	74.0	74.0	74.3	74.6	75.8	76.9	80.4	78.5	78.5	76.2	74.2	74.0	74.0
1987	74.0	73.9	74.4	74.5	75.5	75.2	77.0	78.5	80.0	76.7	74.9	74.0	73.9	73.9
1988	74.2	74.1	74.2	73.8	74.2	73.9	75.2	77.5	80.5	74.5	74.0	73.6	73.6	73.5

## SØRLIGE ISGRENSE FOR 35° ØST

ÅR	JANUAR	FEBRUAR	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUGUST	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER	ÅR	SESONG
1970	75.5	73.8	75.1	76.0	74.9	76.1	76.9	79.2	79.5	79.5	76.0	75.5	73.8	73.8
1971	74.0	74.0	75.7	74.1	74.6	73.8	75.9	77.0	79.4	77.8	75.6	75.5	74.0	73.8
1972	75.8	75.2	74.7	74.7	73.6	75.2	77.8	79.0	81.7	80.3	77.3	76.8	73.6	73.6
1973	75.8	75.3	76.0	76.6	76.5	76.1	77.0	79.4	78.6	77.2	75.8	76.0	75.3	75.3
1974	74.5	76.0	76.6	75.4	75.0	76.8	77.0	77.2	80.9	77.9	77.0	76.3	74.5	74.5
1975	75.7	75.6	75.0	74.9	76.2	76.3	76.8	77.5	79.0	76.5	76.0	75.7	74.9	74.9
1976	74.5	75.7	74.0	75.9	76.0	75.9	76.2	78.0	79.0	76.4	75.9	75.6	74.0	74.0
1977	75.1	76.3	75.2	74.9	73.6	74.8	75.8	78.5	79.0	78.1	76.8	76.0	73.6	73.6
1978	73.6	73.3	73.0	73.2	73.0	73.3	74.7	77.6	79.8	77.0	75.0	73.9	73.0	73.0
1979	74.5	73.1	72.0	73.1	73.5	73.5	75.0	76.0	79.7	78.0	76.3	75.9	72.0	72.0
1980	74.1	74.0	74.7	74.8	74.6	75.0	75.9	79.0	79.5	76.3	76.0	74.3	74.0	74.0
1981	74.0	73.8	73.0	71.5	72.0	73.4	76.7	78.2	79.4	79.0	76.2	74.0	71.5	71.5
1982	72.3	74.6	72.6	73.7	75.3	74.8	76.0	76.6	77.8	76.4	76.2	75.0	72.3	72.3
1983	75.5	75.9	74.8	75.7	76.0	76.3	76.9	78.0	80.0	78.0	75.8	74.8	74.8	74.8
1984	75.2	75.6	74.6	74.6	75.6	76.7	78.0	81.3	81.6	81.4	77.1	77.3	74.6	74.6
1985	76.0	76.1	75.7	75.1	75.5	75.5	76.0	80.0	80.7	77.6	76.5	76.5	74.1	75.1
1986	75.4	73.0	74.1	73.2	74.2	75.6	76.5	79.6	78.8	77.4	76.2	75.0	73.0	73.0
1987	74.5	74.0	73.6	73.2	74.6	74.9	76.0	78.4	78.7	76.8	74.3	74.7	73.6	73.6
1988	74.3	74.4	74.5	73.9	74.2	75.0	76.3	76.3	77.5	75.0	73.7	73.0	73.0	73.9



## SØRLIGE ISGRENSE FOR 25° ØST

ÅR	JANUAR	FEBRUAR	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUGUST	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER	ÅR	SESONG
1970	74.6	74.4	75.3	74.8	75.3	75.0	75.8	78.8	78.5	78.3	75.2	74.7	74.4	74.4
1971	75.1	74.6	74.7	74.4	74.9	73.8	75.8	76.2	76.0	75.9	75.1	74.6	73.8	73.8
1972	74.6	74.5	74.4	75.0	74.0	75.2	76.9	78.6	81.8	80.9	77.2	77.0	74.0	74.0
1973	76.3	75.6	75.7	75.8	75.8	75.3	76.5	79.3	77.8	76.2	74.8	74.9	74.8	75.6
1974	74.4	75.5	75.6	75.4	75.0	76.0	76.3	77.3	81.0	77.2	76.2	75.0	74.4	74.4
1975	74.9	74.3	75.0	74.9	75.3	75.8	75.7	76.2	76.3	76.3	75.3	75.0	74.3	74.3
1976	74.6	75.1	74.9	75.2	75.2	75.8	76.3	79.0	77.6	76.8	76.1	75.9	74.6	74.6
1977	74.3	74.8	75.3	75.2	74.5	74.8	75.2	75.8	76.0	75.7	76.2	75.5	74.3	74.3
1978	75.0	74.3	74.3	74.4	74.2	75.0	76.1	77.5	80.5	75.9	74.8	74.4	74.2	74.2
1979	74.6	74.7	74.2	74.5	74.8	75.0	75.3	76.2	81.0	76.5	75.2	75.3	74.2	74.2
1980	75.0	74.7	74.7	75.5	75.5	75.1	76.3	78.8	78.7	76.0	75.3	74.8	74.7	74.7
1981	74.6	74.7	74.8	74.3	76.5	74.3	76.0	77.5	78.4	77.8	76.7	75.0	74.3	74.3
1982	74.8	74.4	74.9	75.4	75.5	75.5	75.3	75.8	76.1	75.7	75.2	75.4	74.4	74.4
1983	75.6	75.6	75.7	75.6	75.9	75.8	75.8	77.2	80.5	77.0	75.4	74.7	74.7	75.2
1984	75.0	75.2	74.9	75.2	75.5	75.6	76.0	80.9	80.9	80.8	77.5	77.8	74.9	74.7
1985	75.2	75.1	75.0	74.9	74.9	75.2	75.3	79.0	80.9	77.4	75.6	75.5	74.9	74.9
1986	74.6	74.7	74.8	74.8	75.1	76.0	76.0	79.0	79.2	77.7	75.5	75.5	74.6	74.6
1987	74.8	75.0	74.4	75.2	75.2	75.1	75.1	77.0	78.5	76.1	75.6	75.0	74.4	74.4
1988	74.9	74.9	75.0	74.9	74.8	75.2	75.2	77.2	77.3	75.2	74.8	74.5	74.5	74.8

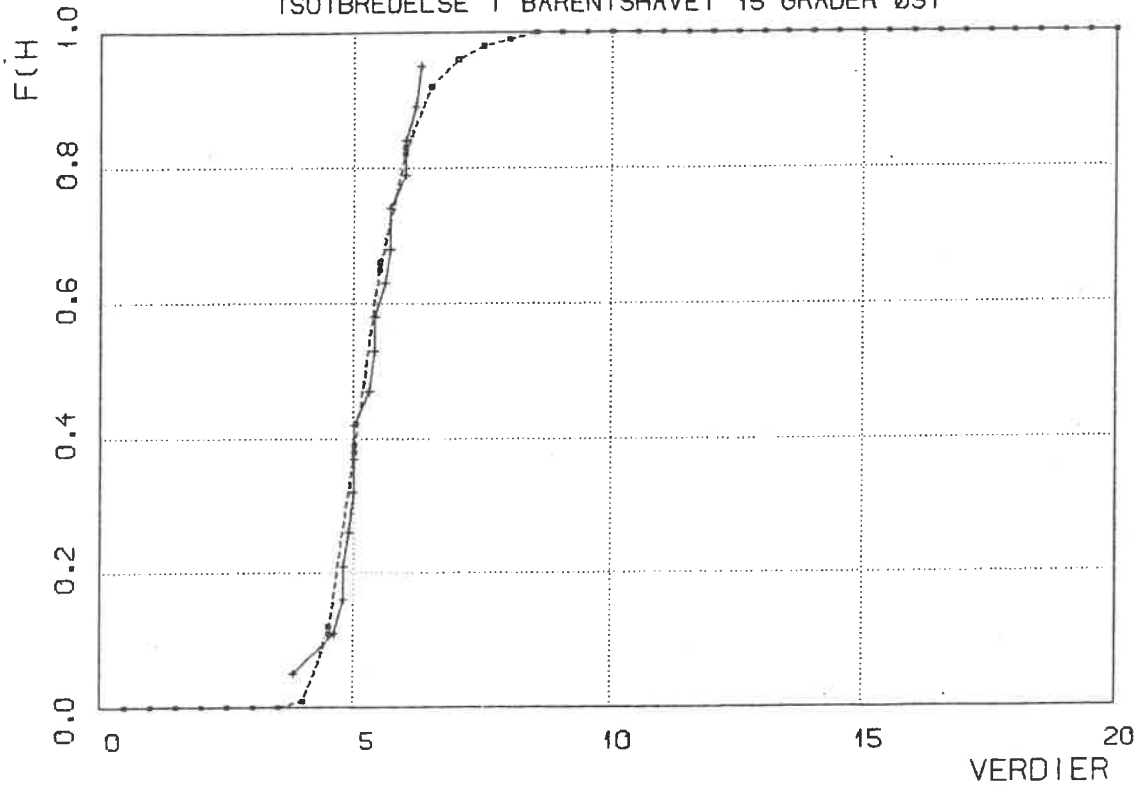
## SØRLIGE ISGRENSE FOR 30° ØST

ÅR	JANUAR	FEBRUAR	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUGUST	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER	ÅR	SESONG
1970	75.8	74.2	75.7	75.6	75.9	75.3	76.5	78.8	79.1	79.4	76.0	75.8	74.2	74.2
1971	75.2	75.1	75.1	75.2	74.8	73.7	76.1	77.2	77.0	76.7	75.4	75.2	73.7	73.7
1972	75.5	74.8	75.2	74.5	74.1	76.1	77.8	78.8	81.8	80.5	77.2	76.9	74.1	74.1
1973	76.6	75.9	76.4	76.8	76.8	76.2	76.8	80.0	78.4	76.8	75.1	75.7	75.1	75.9
1974	74.5	76.0	75.7	75.9	75.8	76.8	76.9	78.0	81.2	77.6	76.9	76.4	74.5	74.5
1975	76.0	75.0	76.0	75.3	76.2	76.3	76.4	76.9	77.4	76.6	75.8	75.5	75.0	75.0
1976	74.8	75.8	74.7	75.8	75.9	76.0	76.3	78.0	78.1	76.9	76.0	76.2	74.7	74.7
1977	75.0	76.2	75.8	75.2	74.8	74.9	75.8	77.5	78.0	76.8	76.8	76.2	74.8	74.8
1978	74.7	74.0	73.7	74.3	74.0	74.9	76.3	76.8	80.0	76.8	75.8	75.7	73.7	73.7
1979	74.8	74.6	73.6	74.5	74.6	75.0	75.4	76.8	80.8	77.2	76.5	76.0	73.6	73.6
1980	75.7	75.3	75.3	75.9	76.1	76.1	76.4	77.8	79.0	76.6	76.2	75.2	75.2	75.3
1981	75.0	75.0	74.8	73.7	74.0	74.3	76.3	78.5	78.8	78.1	76.5	75.4	73.7	73.7
1982	75.4	74.8	74.0	75.5	76.0	75.5	76.0	76.5	77.2	76.4	76.2	76.2	74.0	74.0
1983	76.0	76.5	76.6	76.2	76.4	75.8	76.5	77.6	80.3	77.8	75.8	75.1	75.1	75.8
1984	75.5	76.5	75.7	75.7	76.0	76.7	77.8	80.8	81.3	81.2	77.2	77.4	75.5	75.1
1985	76.3	76.4	76.4	76.0	75.6	75.7	75.9	80.8	81.1	77.3	76.5	76.3	75.6	75.6
1986	75.9	74.5	74.8	74.8	74.9	76.1	77.0	78.8	79.3	77.8	76.9	76.0	74.5	74.5
1987	75.2	74.8	74.7	74.7	76.0	76.0	76.0	76.8	78.7	76.9	76.1	75.2	74.7	74.7
1988	74.8	75.2	75.0	74.9	75.1	75.1	76.0	77.8	78.6	75.0	74.4	74.3	74.3	74.8

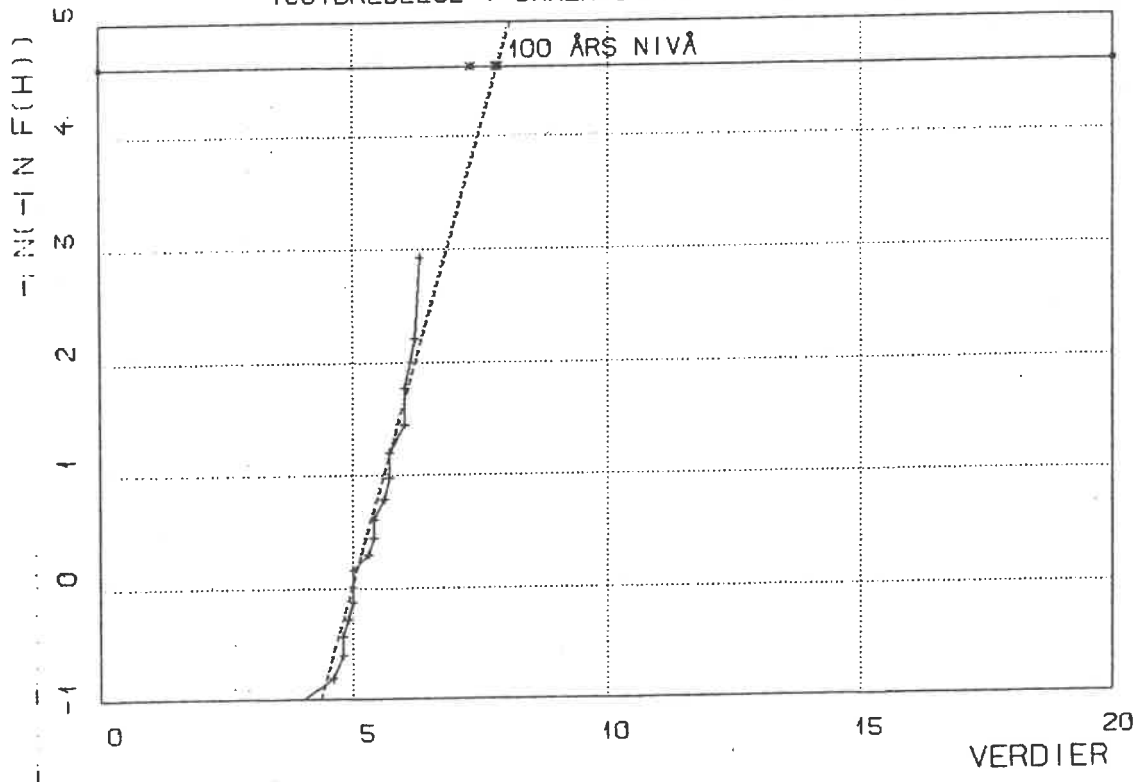
## Vedlegg 2

Plotting av dei sørlegaste verdiane for havis for kvart år,  
og for kvar 5<sup>o</sup>.

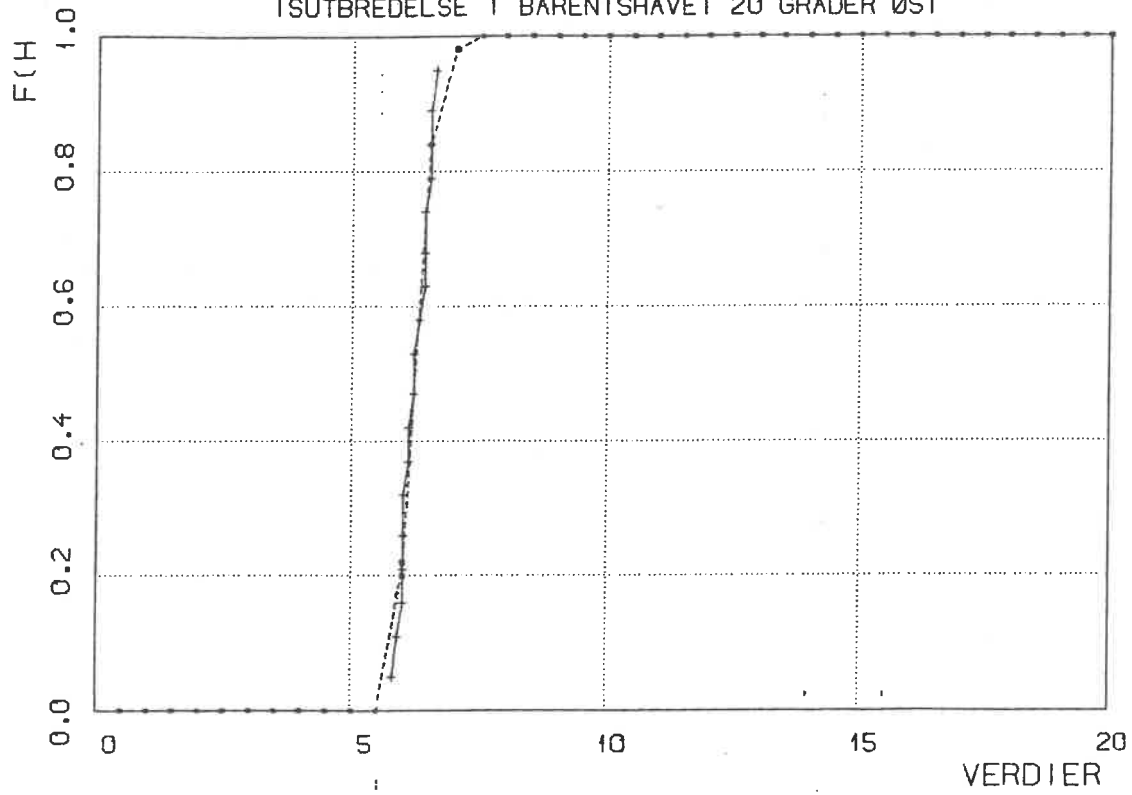
GUMBELPLOTT  
ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 15 GRADER ØST



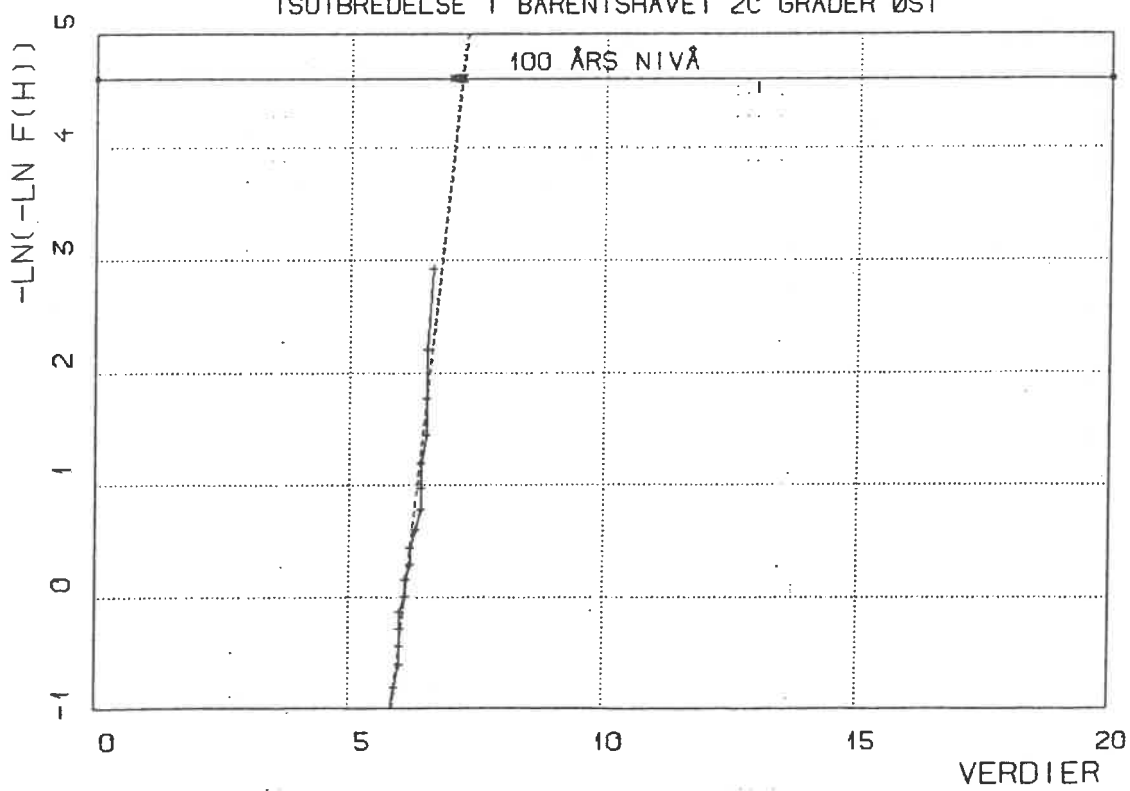
GUMBELPLOTT  
ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 15 GRADER ØST



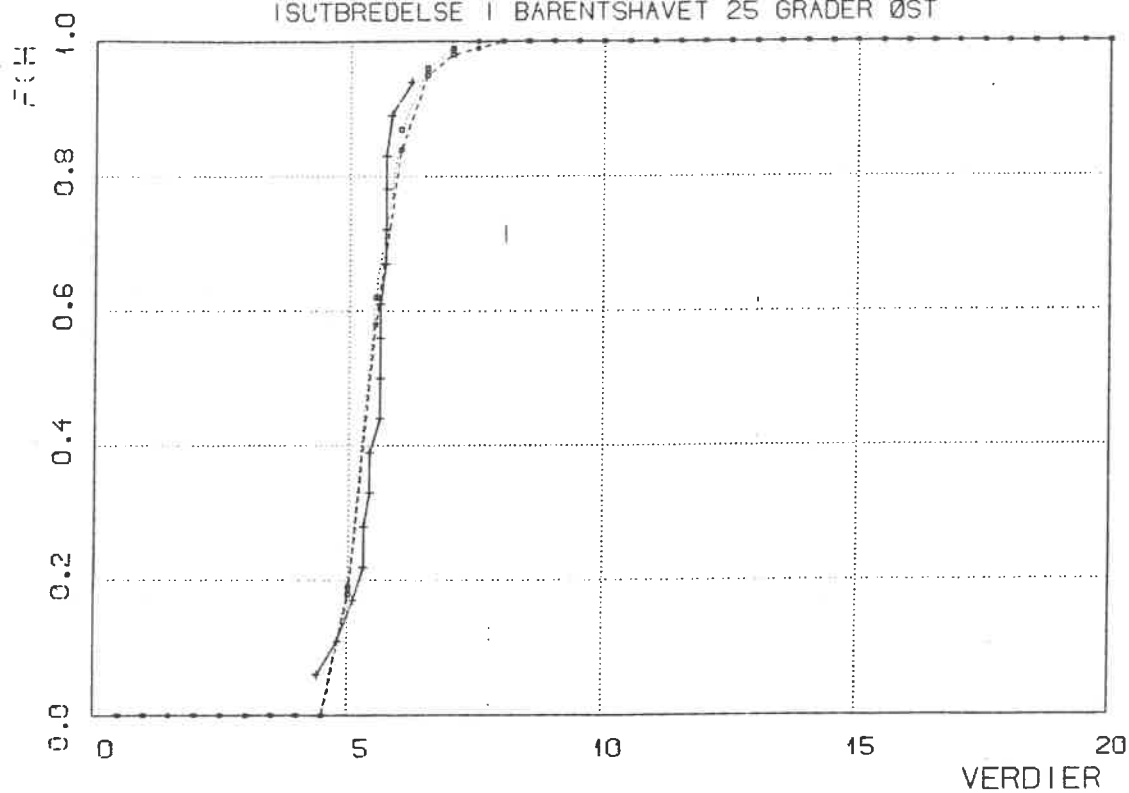
GUMBELPLOTT  
ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 20 GRADER ØST



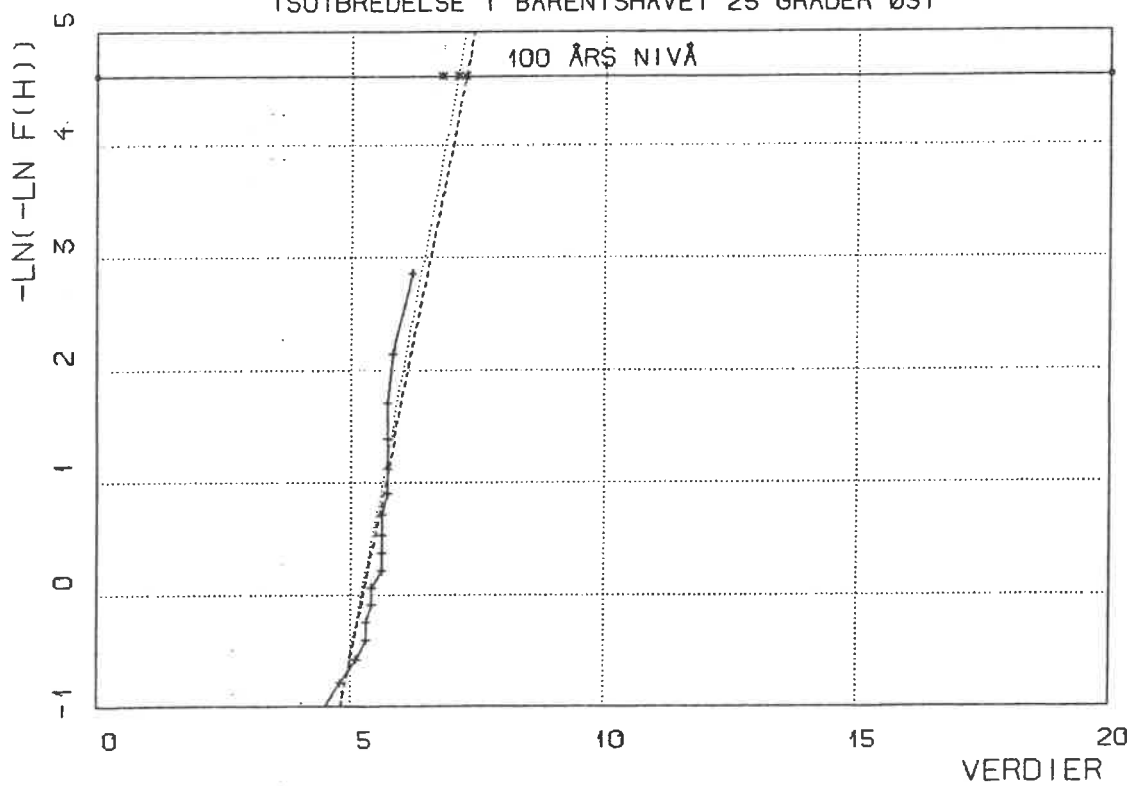
GUMBELPLOTT  
ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 20 GRADER ØST



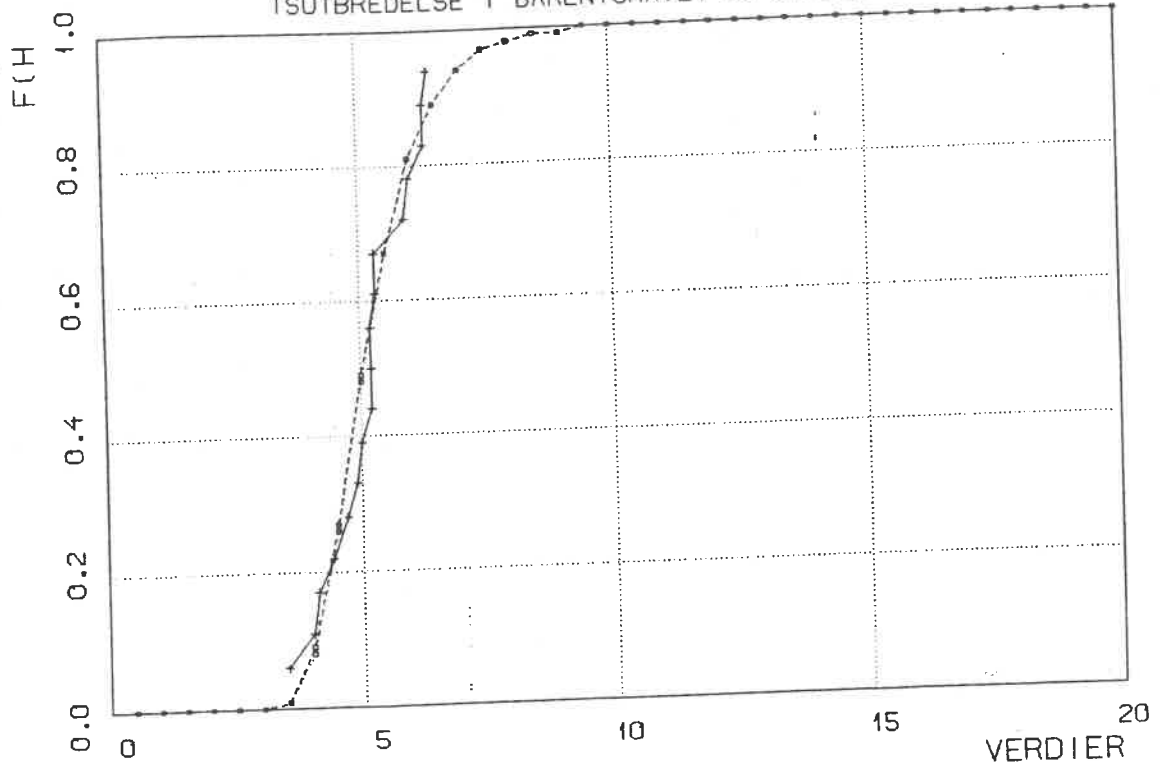
GUMBELPLOTT  
ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 25 GRADER ØST



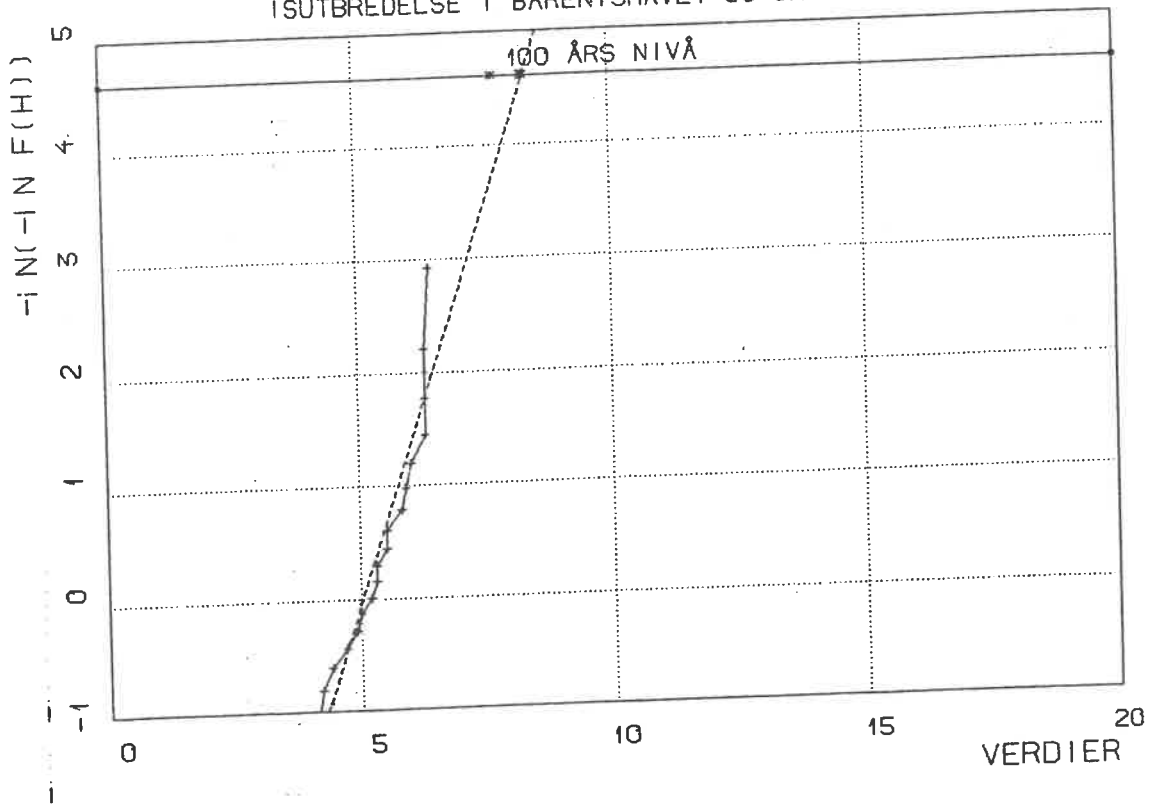
GUMBELPLOTT  
ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 25 GRADER ØST



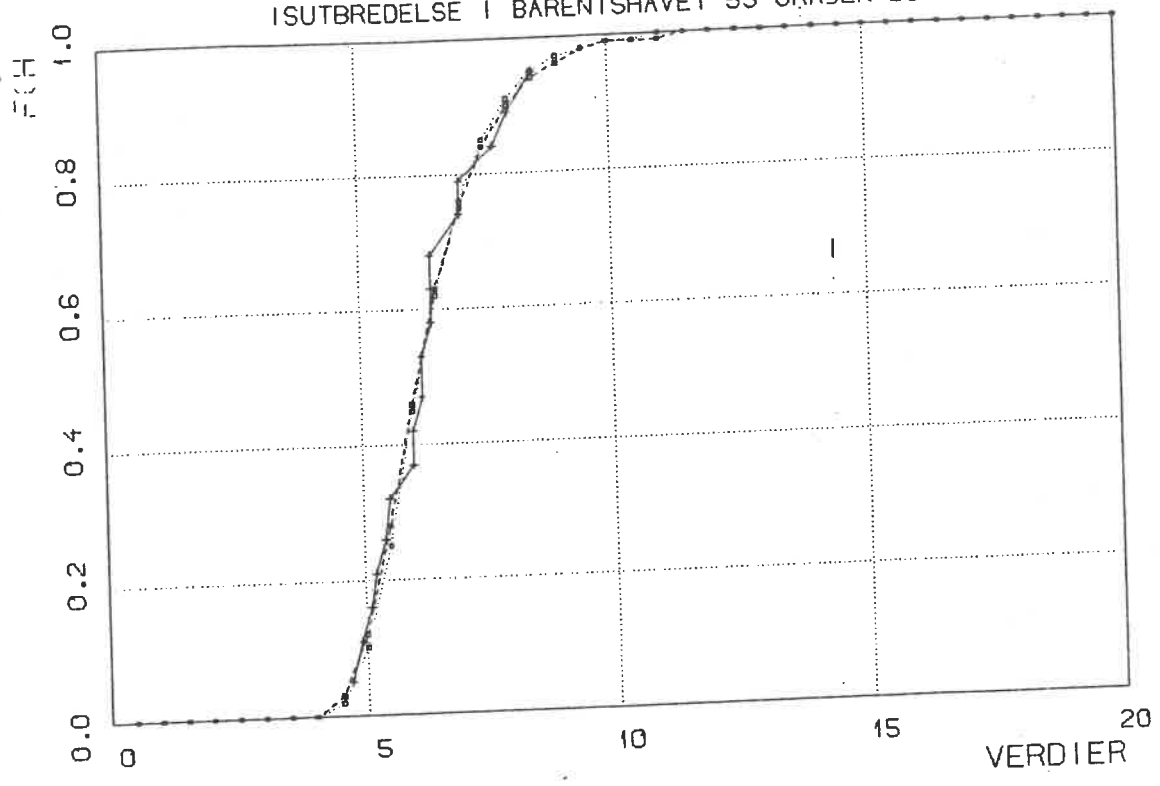
GUMBELPLOTT  
 ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 30 GRADER ØST



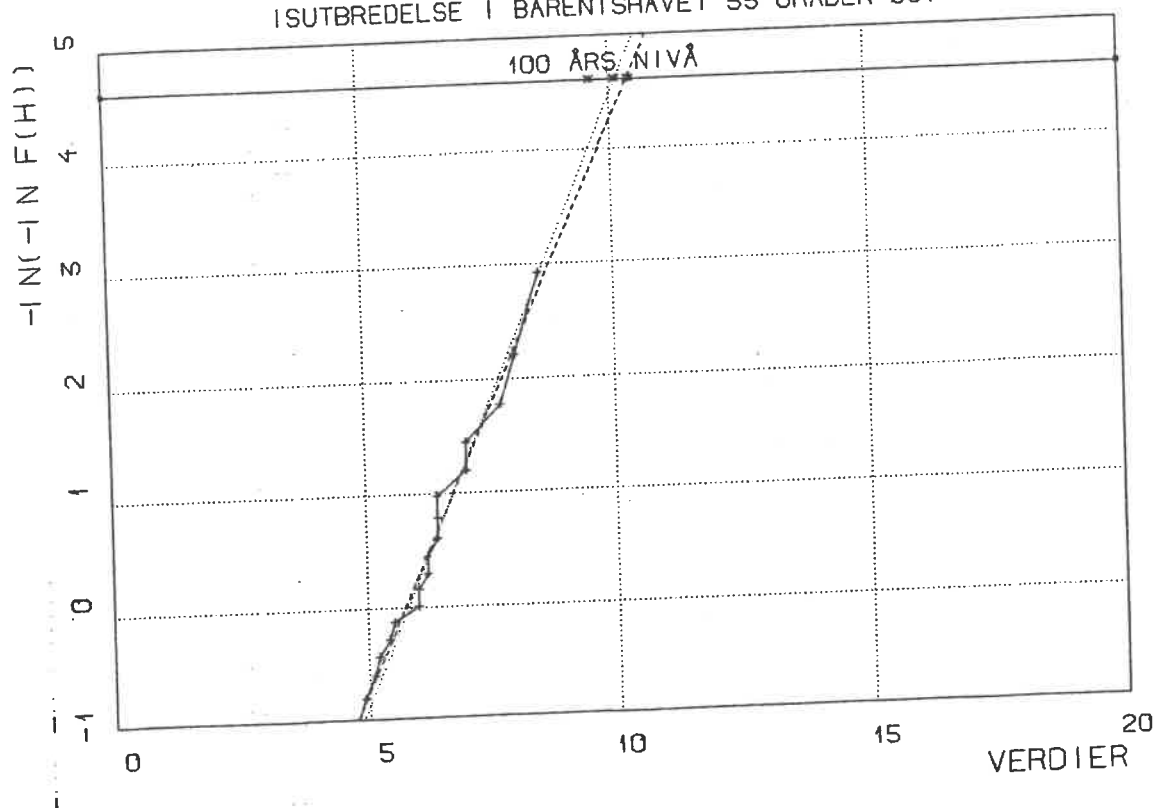
GUMBELPLOTT  
 ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 30 GRADER ØST



GUMBELPLOTT  
ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 35 GRADER ØST



GUMBELPLOTT  
ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 35 GRADER ØST



### Vedlegg 3

Utskrift frå Gumbel analyse for kvar  $5^{\circ}$ .

Tala for sørleg utbreiing er invertert for å tilpassa programmet som leitar etter største verdi med ein gitt sjanse til dømes 5,4 tyder at ein er på  $80^{\circ} - 5,4 = 76,6^{\circ}$  N



\*\*\*\*\*  
 \* G U M B E L \*  
 \* \* \* \* \*  
 \* \* \* \* \* OD \*\*\*\*\*VERSJ 2.1\*\*\*\*\*

ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 15 GRADER ØST  
 ANTALL VERDIER = 18 VERDIER I 100 ÅR = 10000

VERDIENE	SORTERT	PLOTTEVERDI	KUM SANNS
5.4	3.8	-1.08	.05
4.6	4.6	-.81	.11
3.8	4.8	-.61	.16
4.9	4.8	-.44	.21
4.8	4.9	-.29	.26
5.6	5.0	-.14	.32
6.3	5.0	.00	.37
6.2	5.0	.15	.42
6.0	5.3	.29	.47
6.0	5.4	.44	.53
5.7	5.4	.60	.58
5.0	5.6	.78	.63
5.0	5.6	.97	.68
4.8	5.7	1.19	.74
5.0	6.0	1.44	.79
5.4	6.0	1.76	.84
5.3	6.2	2.20	.89
5.6	6.3	2.92	.95

RESULTATER ETTER HANSENS METODE :  
 MIDDEL VAR MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.3 .6 5.0 1.66 10.5

RESULTATER ETTER MINSTE KVADRATERS METODE :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.0 1.62 10.7

RESULTATER ETTER MOMENT METODEN :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.0 2.02 9.6

RESULTATER ETTER MAKSIMUM LIKELIHOOD METODEN :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.0 1.63 10.6

\*\*\*\*\*  
 \* G U M B E L \*  
 \* \* \* \* \*  
 \* \* \* \* \* OD \*\*\*\*\*VERSJ 2.1\*\*\*\*\*

ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 15 GRADER ØST  
 ANTALL VERDIER = 18 VERDIER I 100 ÅR = 100

VERDIENE	SORTERT	PLOTTEVERDI	KUM SANNS
5.4	3.8	-1.08	.05
4.6	4.6	-.81	.11
3.8	4.8	-.61	.16
4.9	4.8	-.44	.21
4.8	4.9	-.29	.26
5.6	5.0	-.14	.32
6.3	5.0	.00	.37
6.2	5.0	.15	.42
6.0	5.3	.29	.47
6.0	5.4	.44	.53
5.7	5.4	.60	.58
5.0	5.6	.78	.63
5.0	5.6	.97	.68
4.8	5.7	1.19	.74
5.0	6.0	1.44	.79
5.4	6.0	1.76	.84
5.3	6.2	2.20	.89
5.6	6.3	2.92	.95

RESULTATER ETTER HANSENS METODE :  
 MIDDEL VAR MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.3 .6 5.0 1.66 7.8

RESULTATER ETTER MINSTE KVADRATERS METODE :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.0 1.62 7.8

RESULTATER ETTER MOMENT METODEN :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.0 2.02 7.3

RESULTATER ETTER MAKSIMUM LIKELIHOOD METODEN :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.0 1.63 7.8

\*\*\*\*\*  
 \* G U M B E L \*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*

ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 20 GRADER ØST  
 ANTALL VERDIER = 18 VERDIER I 100 ÅR = 10000  
 VERDIENE SORTERT PLOTTEVERDI KUM SANNS  
 VERDIENE SORTERT PLOTTEVERDI KUM SANNS  
 6.4 5.8 -1.08 .05  
 6.2 5.9 -.81 .11  
 6.1 6.0 -.61 .16  
 6.0 6.0 -.44 .21  
 6.5 6.0 -.29 .26  
 6.2 6.0 -.14 .32  
 6.3 6.1 .00 .37  
 6.4 6.1 .15 .42  
 6.5 6.2 .29 .47  
 6.6 6.2 .44 .53  
 6.5 6.2 .60 .58  
 6.0 6.3 .78 .63  
 5.8 6.4 .97 .68  
 5.9 6.4 1.19 .74  
 6.0 6.5 1.44 .79  
 6.0 6.5 1.76 .84  
 6.1 6.5 2.20 .89  
 6.2 6.6 2.92 .95

RESULTATER ETTER HANSENS METODE :  
 MIDDEL VAR MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 6.2 .2 6.1 4.44 8.2

RESULTATER ETTER MINSTE KVADRATERS METODE :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 6.1 4.43 8.2

RESULTATER ETTER MOMENT METODEN :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 6.1 5.43 7.8

RESULTATER ETTER MAKSIMUM LIKELIHOOD METODEN :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 6.1 4.60 8.1

\*\*\*\*\*  
 \* G U M B E L \*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*

ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 20 GRADER ØST  
 ANTALL VERDIER = 18 VERDIER I 100 ÅR = 100  
 VERDIENE SORTERT PLOTTEVERDI KUM SANNS  
 VERDIENE SORTERT PLOTTEVERDI KUM SANNS  
 6.4 5.8 -1.08 .05  
 6.2 5.9 -.81 .11  
 6.1 6.0 -.61 .16  
 6.0 6.0 -.44 .21  
 6.5 6.0 -.29 .26  
 6.2 6.0 -.14 .32  
 6.3 6.1 .00 .37  
 6.4 6.1 .15 .42  
 6.5 6.2 .29 .47  
 6.6 6.2 .44 .53  
 6.5 6.2 .60 .58  
 6.0 6.3 .78 .63  
 5.8 6.4 .97 .68  
 5.9 6.4 1.19 .74  
 6.0 6.5 1.44 .79  
 6.0 6.5 1.76 .84  
 6.1 6.5 2.20 .89  
 6.2 6.6 2.92 .95

RESULTATER ETTER HANSENS METODE :  
 MIDDEL VAR MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 6.2 .2 6.1 4.44 7.1

RESULTATER ETTER MINSTE KVADRATERS METODE :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 6.1 4.43 7.1

RESULTATER ETTER MOMENT METODEN :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 6.1 5.43 6.9

RESULTATER ETTER MAKSIMUM LIKELIHOOD METODEN :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 6.1 4.60 7.1

72,9

sesangdata

\*\*\*\*\*  
 \* G U M B E L \*  
 \* \* \* \* \*  
 \*\*\*\* OD \*\*\*\*\*VERSJ 2.1\*\*\*\*\*

ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 25 GRADER ØST  
 ANTALL VERDIER = 18 VERDIER I 100 ÅR = 100  
 VERDIENE SORTERT PLOTTEVERDI KUM SANNNS

5.6	4.4	-1.08	.05
6.2	4.8	-.81	.11
4.4	5.1	-.61	.16
5.6	5.2	-.44	.21
5.7	5.3	-.29	.26
5.4	5.3	-.14	.32
5.7	5.4	.00	.37
5.7	5.4	.15	.42
5.8	5.6	.29	.47
5.3	5.6	.44	.53
5.7	5.6	.60	.58
5.6	5.6	.78	.63
4.8	5.7	.97	.68
5.3	5.7	1.19	.74
5.1	5.7	1.44	.79
5.4	5.7	1.76	.84
5.6	5.8	2.20	.89
5.2	6.2	2.92	.95

RESULTATER ETTER HANSENS METODE :  
 MIDDEL VAR MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.4 .4 5.2 2.59 7.0

RESULTATER ETTER MINSTE KVADRATERS METODE :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.2 2.39 7.2

RESULTATER ETTER MOMENT METODEN :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.3 3.17 6.7

RESULTATER ETTER MAKSIMUM LIKELIHOOD METODEN :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.2 2.48 7.1

10<sup>-2</sup>

0.73°

\*\*\*\*\*  
 \* G U M B E L \*  
 \* \* \* \* \*  
 \*\*\*\* OD \*\*\*\*\*VERSJ 2.1\*\*\*\*\*

ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 25 GRADER ØST  
 ANTALL VERDIER = 18 VERDIER I 100 ÅR = 10000  
 VERDIENE SORTERT PLOTTEVERDI KUM SANNNS

5.6	4.4	-1.08	.05
6.2	4.8	-.81	.11
4.4	5.1	-.61	.16
5.6	5.2	-.44	.21
5.7	5.3	-.29	.26
5.4	5.3	-.14	.32
5.7	5.4	.00	.37
5.7	5.4	.15	.42
5.8	5.6	.29	.47
5.3	5.6	.44	.53
5.7	5.6	.60	.58
5.6	5.6	.78	.63
4.8	5.7	.97	.68
5.3	5.7	1.19	.74
5.1	5.7	1.44	.79
5.4	5.7	1.76	.84
5.6	5.8	2.20	.89
5.2	6.2	2.92	.95

RESULTATER ETTER HANSENS METODE :  
 MIDDEL VAR MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.4 .4 5.2 2.59 8.8

RESULTATER ETTER MINSTE KVADRATERS METODE :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.2 2.39 9.1

RESULTATER ETTER MOMENT METODEN :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.3 3.17 8.2

RESULTATER ETTER MAKSIMUM LIKELIHOOD METODEN :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.2 2.48 8.9

10<sup>-4</sup>

0.742°

\*\*\*\*\*  
 \* \* \* \* \* G U M B E L \* \* \* \* \*  
 \* \* \* \* \* OD \*\*\*\*\*VERSJ 2.1\*\*\*\*\*

ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 30 GRADER ØST  
 ANTALL VERDIER = 18 VERDIER I 100 ÅR = 10000  
 VERDIENE SORTERT PLOTTEVERDI KUM SANNS  
 6.3 4.1 -1.08 .05  
 5.9 4.2 -1.81 .11  
 4.1 4.4 -1.61 .16  
 5.5 4.7 -1.44 .21  
 5.0 4.9 -1.29 .26  
 5.3 5.0 -1.14 .32  
 5.2 5.2 .00 .37  
 6.3 5.2 .15 .42  
 6.4 5.3 .29 .47  
 4.7 5.3 .44 .53  
 6.3 5.5 .60 .58  
 6.0 5.5 .78 .63  
 4.2 5.9 .97 .68  
 4.9 6.0 1.19 .74  
 4.4 6.3 1.44 .79  
 5.5 6.3 1.76 .84  
 5.3 6.3 2.20 .89  
 5.2 6.4 2.92 .95

RESULTATER ETTER HANSENS METODE :  
 MIDDEL 5.4 VAR .7 MEDIAN 5.0 HELNING 1.43 100-ÅR 11.4

RESULTATER ETTER MINSTE KVADRATERS METODE :  
 MEDIAN 5.0 HELNING 1.41 100-ÅR 11.5

RESULTATER ETTER MOMENT METODEN :  
 MEDIAN 5.0 HELNING 1.75 100-ÅR 10.3

RESULTATER ETTER MAKSIMUM LIKELIHOOD METODEN :  
 MEDIAN 5.0 HELNING 1.43 100-ÅR 11.4

\*\*\*\*\*  
 \* \* \* \* \* G U M B E L \* \* \* \* \*  
 \* \* \* \* \* OD \*\*\*\*\*VERSJ 2.1\*\*\*\*\*

ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 30 GRADER ØST  
 ANTALL VERDIER = 18 VERDIER I 100 ÅR = 100  
 VERDIENE SORTERT PLOTTEVERDI KUM SANNS  
 6.3 4.1 -1.08 .05  
 5.9 4.2 -1.81 .11  
 4.1 4.4 -1.61 .16  
 5.5 4.7 -1.44 .21  
 5.0 4.9 -1.29 .26  
 5.3 5.0 -1.14 .32  
 5.2 5.2 .00 .37  
 6.3 5.2 .15 .42  
 6.4 5.3 .29 .47  
 4.7 5.3 .44 .53  
 6.3 5.5 .60 .58  
 6.0 5.5 .78 .63  
 4.2 5.9 .97 .68  
 4.9 6.0 1.19 .74  
 4.4 6.3 1.44 .79  
 5.5 6.3 1.76 .84  
 5.3 6.3 2.20 .89  
 5.2 6.4 2.92 .95

RESULTATER ETTER HANSENS METODE :  
 MIDDEL 5.4 VAR .7 MEDIAN 5.0 HELNING 1.43 100-ÅR 8.2

RESULTATER ETTER MINSTE KVADRATERS METODE :  
 MEDIAN 5.0 HELNING 1.41 100-ÅR 8.3

RESULTATER ETTER MOMENT METODEN :  
 MEDIAN 5.0 HELNING 1.75 100-ÅR 7.7

RESULTATER ETTER MAKSIMUM LIKELIHOOD METODEN :  
 MEDIAN 5.0 HELNING 1.43 100-ÅR 8.2

\*\*\*\*\*  
 \* G U M B E L \*  
 \*  
 \*\*\*\* OD \*\*\*\*\*VERSJ 2.1\*\*\*\*\*

ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 35 GRADER ØST  
 ANTALL VERDIER = 18 VERDIER I 100 ÅR = 100  
 VERDIENE SORTERT PLOTTEVERDI KUM SANNS

6.2	4.7	-1.08	.05
6.4	4.9	-.81	.11
4.7	5.1	-.61	.16
5.5	5.2	-.44	.21
5.1	5.4	-.29	.26
6.0	5.5	-.14	.32
6.4	6.0	.00	.37
7.0	6.0	.15	.42
8.0	6.1	.29	.47
6.0	6.2	.44	.53
8.5	6.4	.60	.58
7.7	6.4	.78	.63
5.2	6.4	.97	.68
5.4	7.0	1.19	.74
4.9	7.0	1.44	.79
7.0	7.7	1.76	.84
6.4	8.0	2.20	.89
6.1	8.5	2.92	.95

RESULTATER ETTER HANSENS METODE :  
 MIDDEL VAR MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 6.2 1.1 5.7 .98 10.4

RESULTATER ETTER MINSTE KVADRATERS METODE :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.7 1.00 10.3

RESULTATER ETTER MOMENT METODEN :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.8 1.20 9.6

RESULTATER ETTER MAKSIMUM LIKELIHOOD METODEN :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.8 1.07 10.1

\*\*\*\*\*  
 \* G U M B E L \*  
 \*  
 \*\*\*\* OD \*\*\*\*\*VERSJ 2.1\*\*\*\*\*

ISUTBREDELSE I BARENTSHAVET 35 GRADER ØST  
 ANTALL VERDIER = 18 VERDIER I 100 ÅR = 10000  
 VERDIENE SORTERT PLOTTEVERDI KUM SANNS

6.2	4.7	-1.08	.05
6.4	4.9	-.81	.11
4.7	5.1	-.61	.16
5.5	5.2	-.44	.21
5.1	5.4	-.29	.26
6.0	5.5	-.14	.32
6.4	6.0	.00	.37
7.0	6.0	.15	.42
8.0	6.1	.29	.47
6.0	6.2	.44	.53
8.5	6.4	.60	.58
7.7	6.4	.78	.63
5.2	6.4	.97	.68
5.4	7.0	1.19	.74
4.9	7.0	1.44	.79
7.0	7.7	1.76	.84
6.4	8.0	2.20	.89
6.1	8.5	2.92	.95

RESULTATER ETTER HANSENS METODE :  
 MIDDEL VAR MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 6.2 1.1 5.7 .98 15.1

RESULTATER ETTER MINSTE KVADRATERS METODE :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.7 1.00 15.0

RESULTATER ETTER MOMENT METODEN :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.8 1.20 13.5

RESULTATER ETTER MAKSIMUM LIKELIHOOD METODEN :  
 MEDIAN HELNING 100-ÅR  
 5.8 1.07 14.4