

DNMI DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

# *klima*

KLIMA OG LUFTKVALITET VED KOLLSNES I ØYGARDEN  
BAKGRUNN OG ANBEFALT MALEOPPLEGG

INGER HANSSEN-BAUER  
RAPPORT NR. 36/91



# DNMI - RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT  
POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO 3

TELEFON: (02) 96 30 00

ISBN

RAPPORT NR.

36/91 KLIMA

DATO

16.10.1991

## TITTEL

KLIMA OG LUFTKVALITET VED KOLLSNES I ØYGARDEN -  
BAKGRUNN OG ANBEFALT MÅLEOPPLEGG

## UTARBEIDET AV

I. Hanssen-Bauer

## OPPDRAGSGIVER

Cooperating Marine Scientists a.s

## SAMMENDRAG

Klimastatistikk for Kollsnes, Øygarden, er beregnet ved hjelp av observasjoner fra Hellisøy fyr, Flesland og Slåtterøy fyr i perioden 1961-1990.

Klimaet ved Kollsnes er typisk for ytre strøk av Vestlandskysten. Februar har lavest temperaturnormal, 1.8°C, mens august har høyest temperaturnormal, 13.4°C. Normal årsnedbør ved Kollsnes er 1400 mm. Kollsnes er kun i liten grad skjermet mot vind, og i løpet av et typisk år er vinden av kulings styrke eller mer ca. 17% av tiden.

På Kollsnes anbefales oppsatt en automatisk værstasjon med sensorer for lufttemperatur i to nivåer, luftfuktighet, vindretning og vindstyrke. Videre anbefales målinger av luftens innhold an SO<sub>2</sub>, ozon og NO<sub>x</sub>.

## UNDERSKRIFT

*Inger Hanssen-Bauer*  
.....  
Inger Hanssen-Bauer

*Bjørn Aune*  
.....  
Bjørn Aune

SAKSBEHANDLER

FAGSJEF

## FORORD

Denne rapport er utarbeidet av Dr. scient Inger Hanssen-Bauer ved Det Norske Meteorologiske Institutt (DNMI), på oppdrag fra Cooperating Marine Scientists a.s. (CMS). Rapporten inngår i serien av grunnlagsrapporter for "Troll fase I - Miljøgrunnlagsundersøkelser, Kollsnes i Øygarden", A/S Norske Shell, og omfatter følgende:

- en beskrivelse av de klimatiske forhold ved Kollsnes i Øygarden utarbeidet på grunnlag av historiske meteorologiske data fra området,
- en vurdering av hvorvidt luftkvalitetsmålinger fra Sture i Øygarden er representative også for Kollsnes-området,
- anbefalinger til måleopplegg for luftkvalitet og meteorologi ved Kollsnes.

A/S Norske Shell kontrakt C90108 - Cooperating Marine Scientist a.s.  
Troll fase I - Miljøgrunnlagsundersøkelser, Kollsnes i Øygarden.  
Aktivitet 1 - Rapport I:  
Hanssen-Bauer, I., 1991. Klima og luftkvalitet ved Kollsnes i Øygarden -  
bakgrunn og anbefalt måleopplegg. DNMI-Rapport nr. 36/91.

## SAMMENDRAG

Klimastatistikk for Kollsnes, Øygarden, er beregnet ved hjelp av observasjoner fra Hellisøy fyr, Flesland og Slåtterøy fyr i perioden 1961-1990.

Klimaet ved Kollsnes er typisk for ytre strøk av Vestlandskysten. Temperaturforholdene er preget av sterk marin inflytelse. Februar har lavest temperaturnormal, 1.8 °C, mens august har høyest temperaturnormal, 13.4 °C. Normal årsnedbør ved Kollsnes er 1400 mm. Kollsnes har i gjennomsnitt 233 dager pr. år med 0.1 mm nedbør eller mer.

Kollsnes er kun i liten grad skjermet mot vind, og i løpet av et typisk år er vinden av kulings styrke eller mer ca. 17% av tiden, og av storms styrke eller mer ca. 0.5 % av tiden. Stormfrekvensen er høyest midtvinters og lavest om sommeren. Stormfrekvensen er høyest ved sønnavind, og lavest ved østavind.

Anbefalt måleprogram for meteorologi ved Kollsnes.

Det anbefales opprettet en automatisk værstasjon med sensorer for lufttemperatur i to nivåer, luftfuktighet, vindretning og vindstyrke. Målingene bør pågå gjennom et år.

Anbefalt måleprogram for luftkvalitet ved Kollsnes.

Det anbefales målinger av luftens innhold av SO<sub>2</sub>, ozon og NO<sub>x</sub>. Målinger av hydrokarboner er foretatt ved Sture. Sammenligning av meteorologiske parametre ved Sture og Kollsnes viser at vind- og sprednings-forholdene er svært like disse stedene. Det vil også være de samme luftmassene som kommer inn over Sture og Kollsnes. Resultatene av de bakgrunnsmålinger av luftkvalitet som er utført ved Sture er derfor representative også for Kollsnes-området. Målinger av hydrokarboner ved Kollsnes vil derfor kun være nødvendig dersom det er ønskelig at slike målinger foretas samtidig som de andre målingene pågår.

---

**KLIMASTATISTIKK FOR KOLLSNES**


---

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
<b>LUFTRYKK, mb + 1000mb</b>													
I midlere havnivå	08.7	11.6	10.6	12.7	14.3	13.2	12.0	11.7	10.7	09.8	07.6	06.6	10.8
<b>LUFTEMPERATUR, C</b>													
Normal 1961-1990	2.1	1.8	2.8	4.9	8.7	11.3	12.9	13.4	11.2	8.8	5.2	3.2	7.2
Høyeste mnd.middel	6.1	5.5	5.1	6.4	10.6	13.3	14.9	16.8	13.8	11.3	7.6	6.1	
Laveste mnd.middel	-1.4	-1.6	0.4	3.2	6.3	9.5	11.2	12.0	8.8	6.6	2.3	-1.9	
Standardavvik	2.1	1.9	1.4	0.9	0.9	1.0	0.9	1.1	1.2	1.0	1.4	1.6	
Midlere døgnmax.	3.8	3.7	5.4	7.6	11.7	14.4	15.5	15.9	13.5	10.9	7.2	5.0	9.5
Midlere mnd. max.	7.8	7.3	9.0	13.3	19.1	21.5	22.0	21.6	18.1	14.8	11.0	9.2	
Absolutt max.	11.0	10.3	14.5	18.9	23.1	27.9	28.3	28.6	23.5	19.0	13.6	12.9	
Midlere døgnmin.	0.1	-0.2	0.9	2.6	6.3	9.3	10.9	11.5	9.4	7.0	3.6	1.2	5.2
Midlere mnd. min.	-5.7	-5.2	-3.4	-1.6	2.8	6.1	7.7	8.1	5.2	2.1	-1.9	-4.7	
Absolutt min.	-12.8	-9.6	-8.1	-4.7	-0.6	2.8	3.7	6.0	2.5	-1.5	-7.8	-12.1	
<b>Ant. dager med:</b>													
Døgnmin. < 0 C	14	13	9	4	0	-	-	-	0	1	4	10	54
Døgnmax < 0 C	4	3	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	9
Døgnmin > 15 C	-	-	-	-	0	-	1	2	0	-	-	-	3
Døgnmax > 15 C	-	-	0	0	6	10	15	18	7	1	0	-	58
<b>RELATIV FUKTIGHET, %</b>													
Middelverdi	82	82	80	80	79	82	83	83	83	83	83	83	82
<b>NEDBØR, mm</b>													
Normal 1961-1990	119	92	100	74	67	82	90	118	175	173	164	146	1400
Andel regn	99	74	86	65	67	82	90	118	175	173	157	127	1313
Andel snø	20	18	14	9	0	-	-	-	-	0	7	19	87
<b>Antall dager med:</b>													
0.1 mm eller mer	22	17	19	18	16	15	17	19	22	23	22	23	233
1.0 mm eller mer	18	14	15	13	11	11	13	14	18	20	19	19	185
10.0 mm eller mer	4	2	3	2	2	3	3	4	6	7	7	5	48
regn > 0.1 mm	15	11	15	16	16	15	17	19	22	23	20	19	208
snø > 0.1 mm	7	6	4	2	0	-	-	-	-	0	2	4	25
<b>SKYDEKKE</b>													
Midlere, åttendeler	5.8	5.7	5.7	5.4	5.2	5.3	5.6	5.7	6.0	6.1	5.8	5.9	5.6
Antall klarværsdag	3	3	4	3	4	4	2	2	1	2	2	3	32
Antall overskyete	16	14	16	13	13	12	14	15	16	18	15	16	178
Tåkefrekvens (%)	0.8	0.8	1.1	3.6	2.6	2.5	2.3	1.8	0.8	0.9	0.2	0.2	1.4
<b>VIND STYRKE, Beaufort:</b>													
<b>Prosentvis frekvens av:</b>													
0 (stille)	2.8	2.9	3.7	4.4	4.8	5.2	5.7	5.2	4.1	2.7	2.2	1.5	3.8
1-2 (flau/svak vind)	21.6	24.3	25.9	27.4	32.6	31.8	32.6	32.2	25.2	21.2	21.2	18.9	26.2
3-5 (bris)	51.2	54.1	51.0	55.9	53.9	53.0	52.0	53.1	53.7	53.0	52.8	51.6	52.9
6-8 (kuling)	23.7	18.3	18.9	12.1	8.6	10.0	9.6	9.4	16.8	22.7	23.0	26.7	16.7
9+ (storm/orkan)	0.9	0.3	0.6	0.1	0.0	-	-	-	0.2	0.3	0.7	1.4	0.4
<b>Antall dager med max. vindstyrke</b>													
6 eller mer	17	13	15	12	10	10	10	10	14	17	18	19	165
8 eller mer	6	4	5	2	1	1	1	1	2	5	7	7	42
9 eller mer	2	1	2	0	0	-	0	0	0	1	2	3	11

---

Innhold:	side
Forord .....	i
Sammendrag .....	1
1. Innledning .....	4
1.1 Bakgrunn.....	4
1.2 Områdebeskrivelse.....	4
1.3 Meteorologiske stasjoner.....	4
2. Metoder .....	6
2.1 Generelle bemerkninger .....	6
2.2 Beregning av lufttrykk og skydekke .....	6
2.3 Beregning av temperatur, luftfuktighet og tåkefrekvens .....	7
2.4 Beregning av nedbør.....	7
2.5 Beregning av vind.....	7
3. Klimaet ved Kollsnes.....	8
3.1 Klimastatistikk for Kollsnes.....	8
3.2 Temperatur.....	10
3.3 Nedbør.....	12
3.4 Vind.....	14
3.5 Oppsummering.....	24
4. Sammenligning av klimaet ved Sture og Kollsnes .....	24
4.1 Innledning .....	24
4.2 Temperaturforhold .....	25
4.3 Stabilitet .....	25
4.4 Luftfuktighet .....	26
4.5 Nedbør .....	26
4.6 Vind .....	27
4.7 Oppsummering .....	27
5. Luftkvalitetsmålinger ved Sture .....	28
6. Anbefalt måleprogram ved Kollsnes .....	28
7. Litteratur.....	29
Appendix: Klimastatistikk fra DNMI-stasjonene.....	30

## 1 INNLEDNING

### 1.1 Bakgrunn.

Denne rapporten er skrevet på oppdrag fra Cooperating Marine Scientists a.s. Den inneholder resultater av arbeidet med de to første punktene i "AKTIVITET NR. 1: Klima og Luftforurensning" (Contract No. C90108, Section IV). Dette omfatter følgende:

- En beskrivelse av klimaet ved Kollsnes, Øygarden, ved hjelp av data fra de nærmest beliggende stasjonene til Det Norske Meteorologiske Institutt (DNMI).
  
- Studier av resultatene fra meteorologi- og luftkvalitetsmålingene ved Sture, og vurdering av om disse er representative for Kollsnes-området.

En del værstatistikk fra DNMI-stasjonene i det aktuelle området er gitt i appendix. Metodene som er brukt til å estimere klimaet ved Kollsnes ut fra eksisterende data er beskrevet i kapittel 2. I kapittel 3 beskrives klimaet ved Kollsnes ved hjelp av tabeller og figurer. I kapittel 4 sammenlignes klimaet ved Kollsnes med klimaet ved Sture. Det anbefalte måleopplegget for luftkvalitet og meteorologi ved Kollsnes er presentert i kapittel 6.

### 1.2 Områdebeskrivelse.

Øygarden (fig. 1.1) er en nord-syd orientert gruppe av småkuperte øyer med koller opp til ca. 70 m o.h. Vegetasjonen består vesentlig av lyng og lave busker. Vest for øygruppen er det åpent hav. Mot øst er avstanden til andre øyer ca. 5 km.

Kollsnes ligger sydvest på øya Ona og er fritt eksponert mot åpent hav i sektoren syd-vest-nordvest. Mot nord, øst og syd-sydøst er det en viss skjerming fra andre øyer i gruppen.

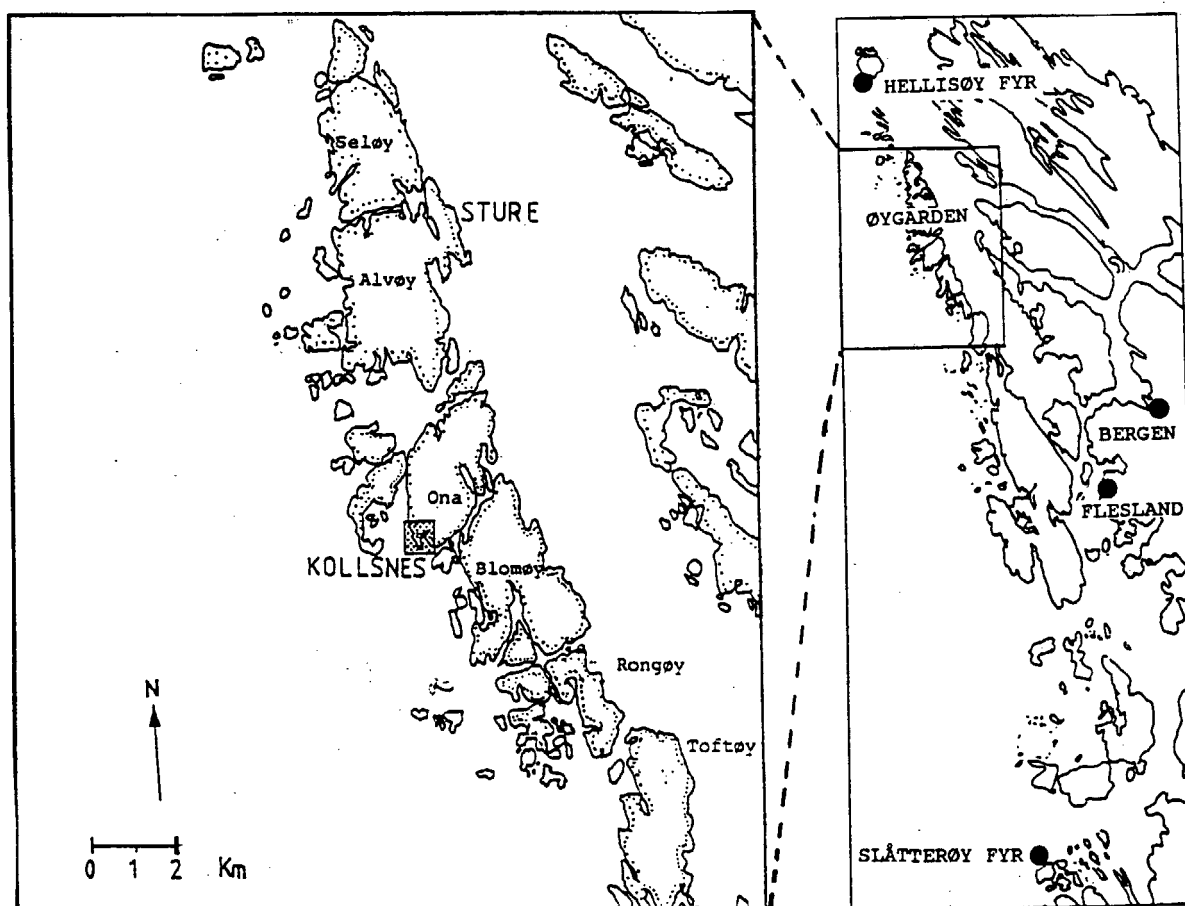
### 1.3 Meteorologiske stasjoner.

Beliggenheten av DNMI-stasjonene 4833 Slåtterøy fyr, 5050 Flesland og 5253 Hellisøy fyr er vist i figur 1.1.

Stasjon 4833 Slåtterøy fyr (15 m o.h.) ligger 70 km syd for Kollsnes. Slåtterøy ligger ut mot havet på sydsiden av Selbjørnfjorden. Den er noe skjermet av andre øyer mot sektoren øst til syd, men forøvrig fritt eksponert mot åpent hav.

Stasjon 5050 Flesland (48 m o.h.) ligger ca. 35 km syd-sydøst for Kollsnes. Flesland ligger på fastlandet, og er skjermet mot havet i vest av Store Sotra. Terrenget rundt selve flyplassen er småkupert.

Stasjon 5253 Hellisøy fyr (20 m o.h.) ligger ca. 25 km nord-nordvest for Kollsnes, og er den nærmeste av værstasjonene. Hellisøy ligger sydvest for øya Fedje, og er bortsett fra noen lave holmer fritt eksponert mot åpent hav mot syd, vest og nord. Mot nordøst og øst gir øya Fedje en viss skjerming.



Figur 1.1 Kart over området med Slåtterøy, Flesland og Hellisøy avmerket. Kartutsnitt over Øygarden.



## 2. METODER

### 2.1 Generelle bemerkninger.

Når klimaet på et vilkårlig sted skal beskrives ved hjelp av historiske klimadata, benyttes ofte ekstrapolasjon utfra dataserier fra nærliggende værstasjoner. Kollsnes ligger i et område med relativt god dekning av representative klimastasjoner. På slike steder kan veiede middelveier mellom dataserier fra nabostasjoner gi gode estimater av forskjellige klimavariabler. I områder med store klimavariasjoner over korte avstander blir imidlertid resultatet svært avhengig av valget av vekt faktorer for de forskjellige værstasjonene. Vekt faktorene bør derfor fastsettes etter en vurdering av variasjonene i de egenskapene som påvirker lokalklimaet (f.eks. avstand til kysten, høyde over havet, beliggenhet i terrenget, bakkens helningsvinkel, vegetasjon). Vekt faktorene bør gis forskjellige verdier for klimaelementer som viser ulikt variasjonsmønster i rommet.

Ved beregning av klimaet ved Kollsnes er det vesentlig benyttet veiede middelveier mellom dataserier fra Hellisøy fyr og Flesland, som er de to nærmeste stasjonene. Data fra Slåtterøy er benyttet som supplement ved vurdering av de enkelte klimaparametres vekt faktorer. Sammenligning av klimastatistikk fra Hellisøy, Flesland og Slåtterøy (gitt i appendix) viser at en rekke klima-elementer, f.eks. nedbør, endrer seg langt raskere på tvers av kysten enn langs kysten, mens dette er mindre utpreget for andre elementer, bl. a. lufttrykk.

### 2.2 Beregning av lufttrykk og skydekke.

Lufttrykk omregnet til midlere havnivå og skydekke er klimaelementer som innenfor det aktuelle området viser omtrent samme variasjon langs kysten som på tvers av kysten. Vekt faktorene for disse parametrene er derfor satt lik  $2/3$  for Hellisøy og  $1/3$  for Flesland, hvilket innebærer at de er omvendt proporsjonale med avstanden mellom Kollsnes og de respektive stasjoner.

### 2.3 Beregning av temperatur, luftfuktighet og tåkefrekvens.

Temperatur, luftfuktighet og tåkefrekvens er parametre som varierer sterkt med avstanden til havet. Ved Kollsnes er havets innflytelse nesten like sterk som ved Hellisøy, og vektfaktoren er derfor øket til 3/4 for Hellisøy og redusert til 1/4 for Flesland for disse parametrene.

### 2.4 Beregning av nedbør.

Årsnedbøren er omtrent den samme ved Hellisøy og Slåtterøy, mens Flesland har 35-40% mer nedbør. Førland (1984) har vist at årssummen av nedbør i det aktuelle området med god tilnærming kan beskrives som en funksjon av avstanden til kystlinjen Hellisøy - Slåtterøy. Kollsnes ligger så å si på denne linjen, og årsnedbøren er derfor bestemt ved at nedbøren ved Hellisøy og Slåtterøy er forhøyet opp til nærmeste 100 mm. Fordelingen av årsnedbøren mellom de forskjellige månedene er beregnet ved hjelp av tilsvarende fordelinger ved Hellisøy fyr og Flesland. Det samme gjelder fordeling på regn og snø og antall dager med nedbørmengder over gitte grenser. Hellisøy har ved disse beregningene hatt vektfaktor 2/3 og Flesland 1/3.

Det er beregnet påregnelige nedbørverdier med 5 - 1000 års gjentaksintervall og påregnelig ekstremnedbør i løpet av tidsrom fra 1 time til 96 timer ved Kollsnes. Metodene for disse beregningene er beskrevet av Førland (1987).

### 2.5 Beregning av vind.

Kollsnes og Hellisøy er nokså likt eksponert mot hver enkelt retning. De to stedene er dessuten i omtrent samme grad utsatt for lokale og mesoskala vindsystemer som land- og sjø-bris. Frekvensfordelingen av vindretning ved Kollsnes er derfor satt lik tilsvarende fordeling ved Hellisøy fyr.

Til sammenligning kan nevnes at Flesland er betydelig mer

skjermet mot syd og vest enn Kollsnes er. Flesland er dessuten mer utsatt for lokale drenasjevinder og stagnert kaldluft vinterstid.

Vindhastigheten ved Kollsnes settes lik vindhastigheten ved Hellisøy fyr ved vindretninger fra og med  $180^\circ$  til og med  $360^\circ$ . Ved andre vindretninger (d.v.s. retninger med østlig komponent) er Kollsnes noe mer skjermet enn Hellisøy. Vindhastigheten ved Kollsnes beregnes da som et veiet middel mellom hastighetene ved Hellisøy og Flesland, der Hellisøy har  $2/3$  vekt og Flesland  $1/3$  vekt. På grunnlag av disse antagelsene er det beregnet frekvensfordelinger av vindstyrke og vindretning for Kollsnes.

Det presenteres tabeller med ekstremverdier av 10 minutters midelvind og 3 sekunders vindkast med returperioder på 2 - 100 år. De tabulerte ekstremverdiene er beregnet av Harstveit (1988) på grunnlag av vinddata fra Hellisøy fyr. Verdiene kan derfor være noe overestimert for vind med østlig komponent. De høyeste ekstreme vindhastighetene forekommer imidlertid ved retninger der Kollsnes og Hellisøy er omtrent likt eksponert. Ekstremverdiene er beregnet ved hjelp av Gumbels ekstremverdifordeling (Gumbel 1958).

### 3 KLIMAET VED KOLLSNES

#### 3.1 Klimastatistikk for Kollsnes.

Tabell 3.1 viser en del klimastatistikk for Kollsnes utledet ved hjelp av historiske data fra perioden 1961-1990 (den nye offisielle normalperioden). Tabellen viser typiske verdier på månedsbasis for lufttrykk, lufttemperatur, relativ fuktighet, nedbør, skydekke, tåkefrekvens og frekvens av forskjellige vindstyrker. Temperatur-, nedbør- og vindforhold blir kommentert i egne underkapitler der også grafiske fremstillinger er vist.

TABELL 3.1

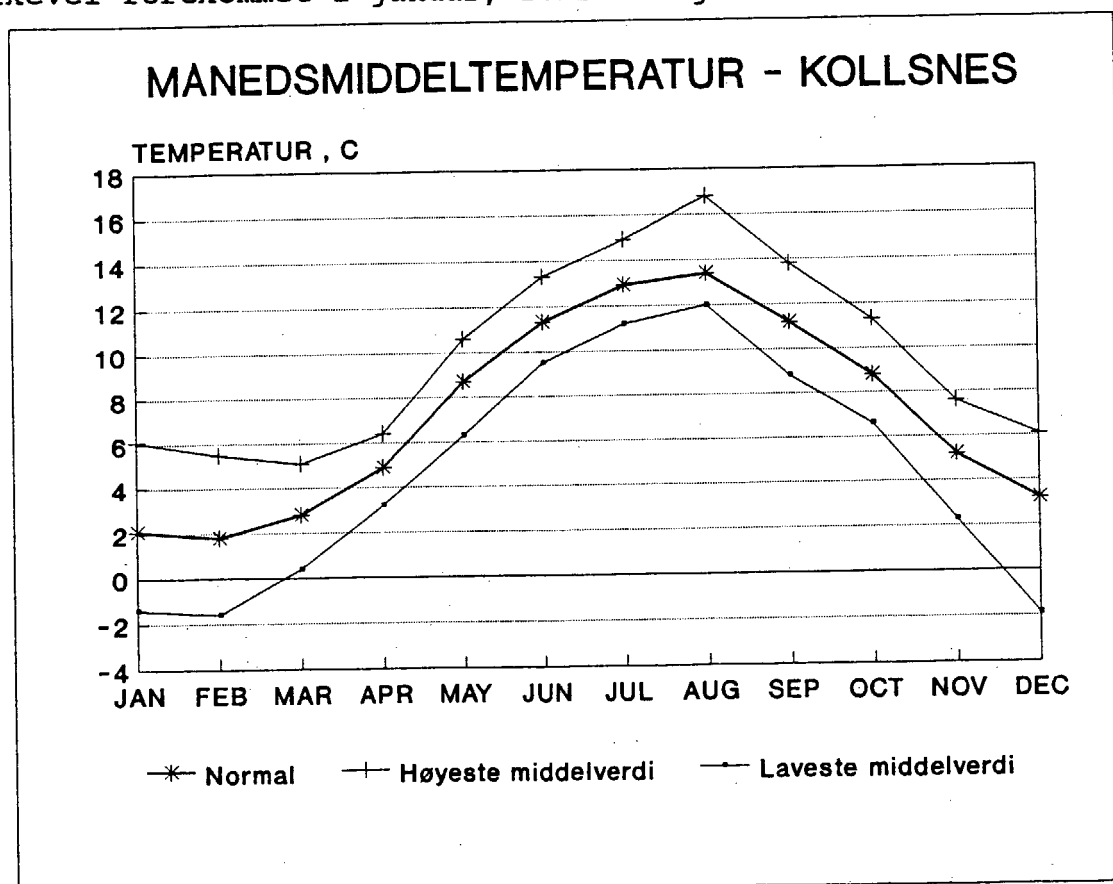
## KLIMASTATISTIKK FOR KOLLSNES

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
<b>LUFTRYKK, mb + 1000mb</b>													
I midlere havnivå	08.7	11.6	10.6	12.7	14.3	13.2	12.0	11.7	10.7	09.8	07.6	06.6	10.8
<b>LUFTEMPERATUR, C</b>													
Normal 1961-1990	2.1	1.8	2.8	4.9	8.7	11.3	12.9	13.4	11.2	8.8	5.2	3.2	7.2
Høyeste mnd.middel	6.1	5.5	5.1	6.4	10.6	13.3	14.9	16.8	13.8	11.3	7.6	6.1	
Laveste mnd.middel	-1.4	-1.6	0.4	3.2	6.3	9.5	11.2	12.0	8.8	6.6	2.3	-1.9	
Standardavvik	2.1	1.9	1.4	0.9	0.9	1.0	0.9	1.1	1.2	1.0	1.4	1.6	
Midlere døgmax.	3.8	3.7	5.4	7.6	11.7	14.4	15.5	15.9	13.5	10.9	7.2	5.0	9.5
Midlere mnd. max.	7.8	7.3	9.0	13.3	19.1	21.5	22.0	21.6	18.1	14.8	11.0	9.2	
Absolutt max.	11.0	10.3	14.5	18.9	23.1	27.9	28.3	28.6	23.5	19.0	13.6	12.9	
Midlere døgmin.	0.1	-0.2	0.9	2.6	6.3	9.3	10.9	11.5	9.4	7.0	3.6	1.2	5.2
Midlere mnd. min.	-5.7	-5.2	-3.4	-1.6	2.8	6.1	7.7	8.1	5.2	2.1	-1.9	-4.7	
Absolutt min.	-12.8	-9.6	-8.1	-4.7	-0.6	2.8	3.7	6.0	2.5	-1.5	-7.8	-12.1	
<b>Ant. dager med:</b>													
Døgmin. < 0 C	14	13	9	4	0	-	-	-	0	1	4	10	54
Døgmax < 0 C	4	3	0	-	-	-	-	-	-	-	0	2	9
Døgmin > 15 C	-	-	-	-	0	-	1	2	0	-	-	-	3
Døgmax > 15 C	-	-	0	0	6	10	15	18	7	1	0	-	58
<b>RELATIV FUKTIGHET, %</b>													
Middelverdi	82	82	80	80	79	82	83	83	83	83	83	83	82
<b>NEDBØR, mm</b>													
Normal 1961-1990	119	92	100	74	67	82	90	118	175	173	164	146	1400
Andel regn	99	74	86	65	67	82	90	118	175	173	157	127	1313
Andel snø	20	18	14	9	0	-	-	-	-	0	7	19	87
<b>Antall dager med:</b>													
0.1 mm eller mer	22	17	19	18	16	15	17	19	22	23	22	23	233
1.0 mm eller mer	18	14	15	13	11	11	13	14	18	20	19	19	185
10.0 mm eller mer	4	2	3	2	2	3	3	4	6	7	7	5	48
regn > 0.1 mm	15	11	15	16	16	15	17	19	22	23	20	19	208
snø > 0.1 mm	7	6	4	2	0	-	-	-	-	0	2	4	25
<b>SKYDEKKE</b>													
Midlere, åttendeler	5.8	5.7	5.7	5.4	5.2	5.3	5.6	5.7	6.0	6.1	5.8	5.9	5.6
Antall klarværsdag	3	3	4	3	4	4	2	2	1	2	2	3	32
Antall overskyete	16	14	16	13	13	12	14	15	16	18	15	16	178
Tåkefrekvens (%)	0.8	0.8	1.1	3.6	2.6	2.5	2.3	1.8	0.8	0.9	0.2	0.2	1.4
<b>VIND STYRKE, Beaufort:</b>													
Prosentvis frekvens av:													
0 (stille)	2.8	2.9	3.7	4.4	4.8	5.2	5.7	5.2	4.1	2.7	2.2	1.5	3.8
1-2 (flau/svak vind)	21.6	24.3	25.9	27.4	32.6	31.8	32.6	32.2	25.2	21.2	21.2	18.9	26.2
3-5 (bris)	51.2	54.1	51.0	55.9	53.9	53.0	52.0	53.1	53.7	53.0	52.8	51.6	52.9
6-8 (kuling)	23.7	18.3	18.9	12.1	8.6	10.0	9.6	9.4	16.8	22.7	23.0	26.7	16.7
9+ (storm/orkan)	0.9	0.3	0.6	0.1	0.0	-	-	-	0.2	0.3	0.7	1.4	0.4
<b>Antall dager med max. vindstyrke</b>													
6 eller mer	17	13	15	12	10	10	10	10	14	17	18	19	165
8 eller mer	6	4	5	2	1	1	1	1	2	5	7	7	42
9 eller mer	2	1	2	0	0	-	0	0	0	1	2	3	11

Månedsmidlet lufttrykk er normalt høyest i mai, samtidig som månedsmidlet skydekke og luftfuktighet har sine årlige minimumsverdier. Merk at tåkefrekvensen har sitt års-maksimum i april-mai på tross av at midlere luftfuktighet da har sitt års-minimum. Månedsmidlet skydekke har sitt maksimum i oktober-november, mens månedsmidlet trykk har sitt års-minimum i desember.

### 3.2 Temperatur.

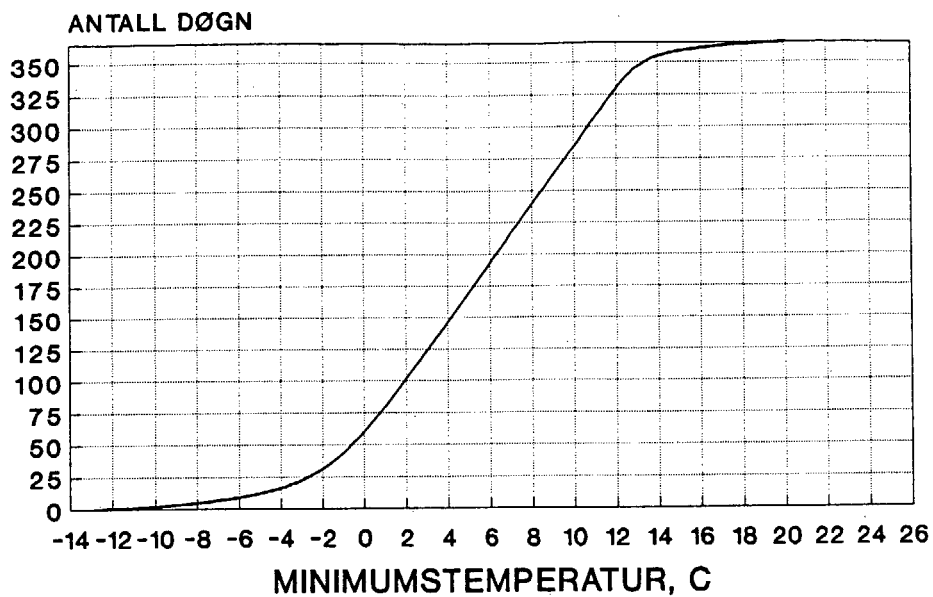
Standard målinger av lufttemperatur utføres 2 m over bakken, og alle temperaturestimater for Kollsnes refererer til dette nivå. Månedsnormale for temperatur ved Kollsnes (tabell 3.1) er plottet opp i figur 3.1 sammen med høyeste og laveste middeltemperatur i løpet av normalperioden for hver måned. Den årlige temperaturamplituden er liten. For samtlige måneder ligger månedsmiddelnormalen over 0 °C. Negative middeltemperaturer har likevel forekommet i januar, februar og desember.



Figur 3.1 Temperaturnormaler samt høyeste og laveste månedsmiddelverdier for perioden 1961-90 ved Kollsnes.

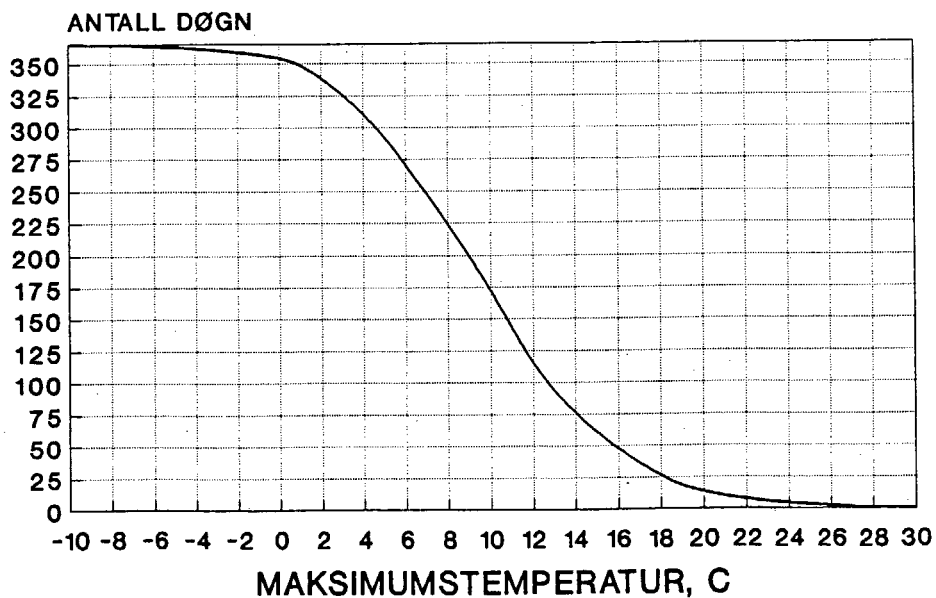
## FORDELING AV MINIMUMSTEMPERATUR

Antall døgn med minimumstemperatur  
mindre enn angitt temperatur.



## FORDELING AV MAKSIMUMSTEMPERATUR

Antall døgn med maksimumstemperatur  
større enn angitt temperatur.



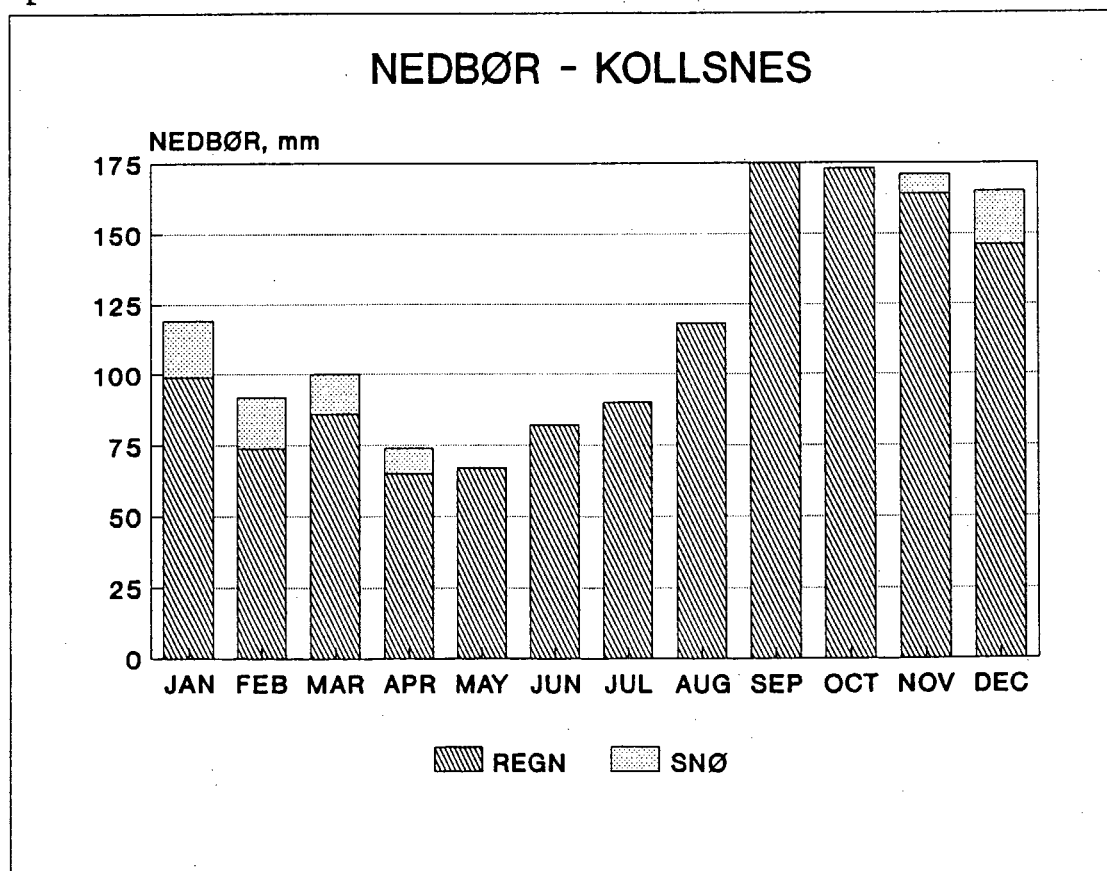
Figur 3.2 Antall døgn med ekstremtemperaturer under/over gitte grenser.

Figur 3.2 a viser midlere antall døgn i året med minimumstemperatur under forskjellige temperaturgrenser. I middel har 54 døgn pr år minimumstemperatur under 0 °C. Figur 3.2 b viser fordelingen av midlere antall døgn i året med maksimumstemperatur over forskjellige temperaturgrenser. I middel har 356 døgn maksimumstemperatur over 0 °C. Det innebærer at det ved Kollsnes i middel er 9 døgn pr. år da temperaturen ikke kommer over frysepunktet.

Tabell 3.1 viser at i perioden 1961-90 var laveste estimerte minimumstemperatur ved Kollsnes ca. -13 °C, mens høyeste estimerte maksimumstemperatur var ca. 29 °C.

### 3.3 Nedbør.

Månedlige nedbørnormaler for Kollsnes (tabell 3.1) er vist i figur 3.3. September-oktober har jevnt over mest nedbør, mens april-mai har minst.



Figur 3.3 Nedbørnormaler for Kollsnes.

Figure 3.3 viser også fordelinger av månedsnedbøren på regn og snø. Kun 6% av årsnedbøren faller som snø. Nedbørmengdene øker raskt innover fra kysten, slik at f. eks. Flesland får langt mer nedbør enn Kollsnes (appendix). Antall dager med minst 0.1 mm nedbør er likevel omtrent det samme ved Kollsnes og Flesland.

Tabell 3.2 viser beregnede ekstremverdier for punktnedbør. Tabell 3.2 a viser påregnelige 24-timers ekstreme nedbørverdier med gjentaksintervall 5, 10, 100 og 1000 år, samt påregnelig maksimal nedbørverdi for 24 timer. Verdiene er beregnet for året og for fire årstider. Påregnelig 24-timers nedbørverdi med 5 års gjentaksintervall er 59 mm, mens påregnelig maksimal nedbørverdi for 24 timer er 255 mm.

**TABELL 3.2 PÅREGNELIG EKSTREMNEDBØR VED KOLLSNES**

**A) Påregnelige 24-timer nedbørverdier:**

Gjentaks- intervall	ÅR	SOMMER (J,J,A)	HØST (S,O,N,D)	VINTER (J,F,M)	VÅR (A,M)
5 år	: 59 mm	49 mm	53 mm	41 mm	31 mm
50 år	: 90 mm	75 mm	80 mm	65 mm	50 mm
100 år	: 100 mm	85 mm	90 mm	70 mm	55 mm
1000 år	: 145 mm	125 mm	135 mm	110 mm	90 mm
Påregnelig maks. nedbør:	255 mm	235 mm	255 mm	215 mm	180 mm

**B) Påregnelige n-timers nedbørverdier (mm) på årsbasis:**

Antall timer (n) :	1	2	6	12	24	48	72	96
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer:	0.31	0.39	0.60	0.77	1.00	1.27	1.48	1.96
100-års intervall :	30	40	60	75	100	125	150	170
1000-års intervall :	45	55	85	110	145	185	215	245
Påregnelig maksimal nedbør:	80	100	155	195	255	325	375	430

**C) Påregnelige n-timers nedbørverdier (mm) for høsten:**

Antall timer (n) :	1	2	6	12	24	48	72	96
Nedbørforholdstall n timer / 24 timer:	0.31	0.39	0.60	0.77	1.00	1.27	1.48	1.96
100-års intervall :	30	35	55	70	90	115	135	150
1000-års intervall :	40	55	80	105	135	170	200	230
Påregnelig maksimal nedbør:	80	100	155	195	255	325	375	430



Tabell 3.2 b viser forholdstall mellom påregnelige ekstreme nedbørverdier for perioder på 1 til 96 timer og tilsvarende verdi for 24 timer. Ved å multiplisere disse tallene med årsverdiene i tabell 3.2 a finnes påregnelige årlige ekstremverdier for nedbør i løpet av hver periode med de respektive gjentaksintervall. Nedbørverdier med gjentaksintervall 100 og 1000 år samt påregnelig maksimalnedbør er gitt i tabellen. Tabell 3.2 c viser tilsvarende verdier som 3.2 b for høstsesongen.

### 3.4 Vind.

Standard målinger av vind foretas 10 m over bakken, og alle vind-estimerer for Kollsnes refererer til dette nivået. Vindhastighet måles dels i m/s, dels etter Beauforts skala. Forholdet mellom disse enhetene er vist i tabell 3.3.

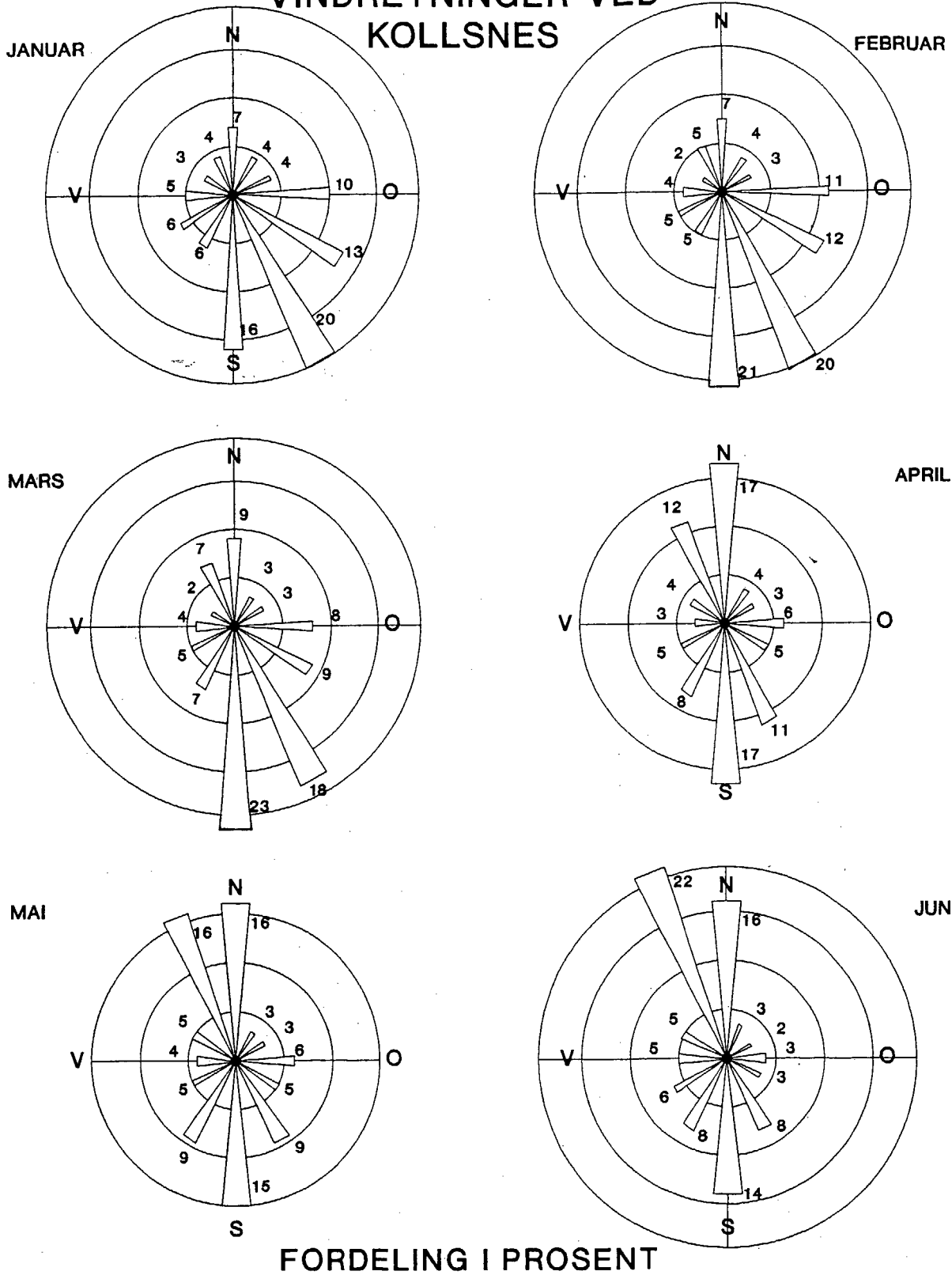
Frekvensfordelingen av forskjellige vindretninger ved Kollsnes er illustrert ved vindroser for hver enkelt måned (fig. 3.4 a-1). Vind fra syd og syd-sydøst er hyppigst om vinteren, mens vind fra nord og nord-nordvest er hyppigst om sommeren.

TABELL 3.3

VINDSTYRKE - VINDHASTIGHET

Beauforts skala	Betegnelsen	Vindhastighet m/s
0	Stille	0.0 - 0.2
1	Flau vind	0.3 - 1.5
2	Svak vind	1.6 - 3.3
3	Lett bris	3.4 - 5.4
4	Laber bris	5.5 - 7.9
5	Frisk bris	8.0 - 10.7
6	Liten kuling	10.8 - 13.8
7	Stiv kuling	13.9 - 17.1
8	Sterk kuling	17.2 - 20.7
9	Liten storm	20.8 - 24.4
10	Full storm	24.5 - 28.4
11	Sterk storm	28.5 - 32.6
12	Orkan	over 32.6

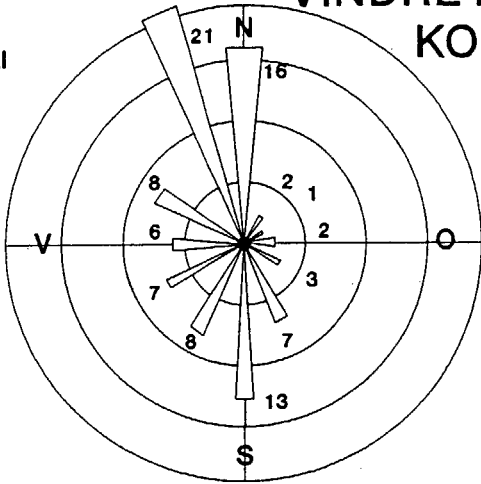
### VINDRETNINGER VED KOLLSNES



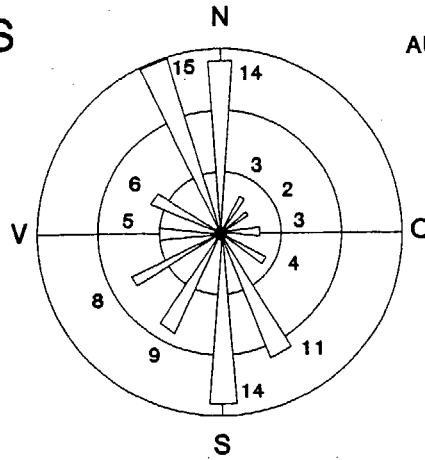
Figur 3.4 Vindroser for Kollsnes for januar-juni.

VINDRETNINGER VED  
KOLLSNES

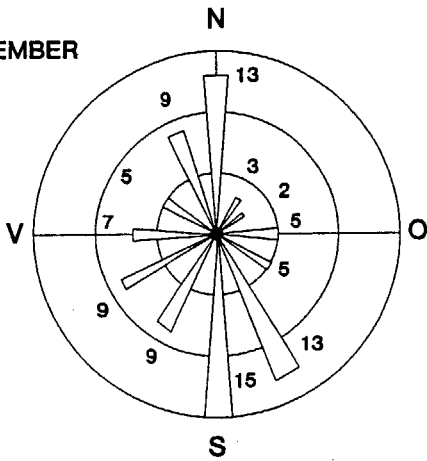
JULI



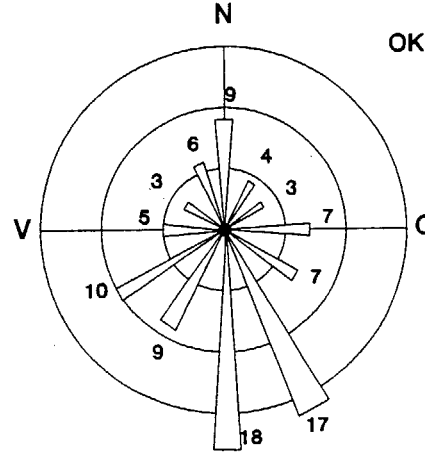
AUGUST



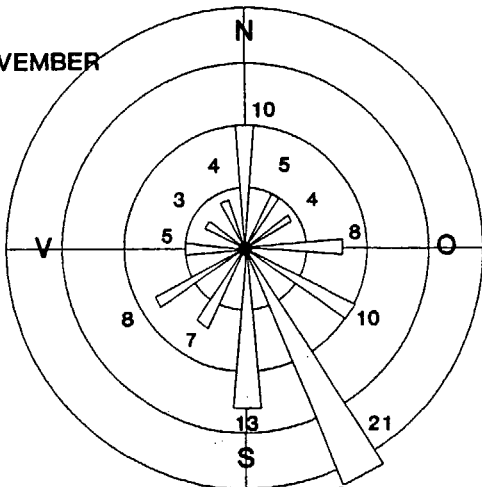
SEPTEMBER



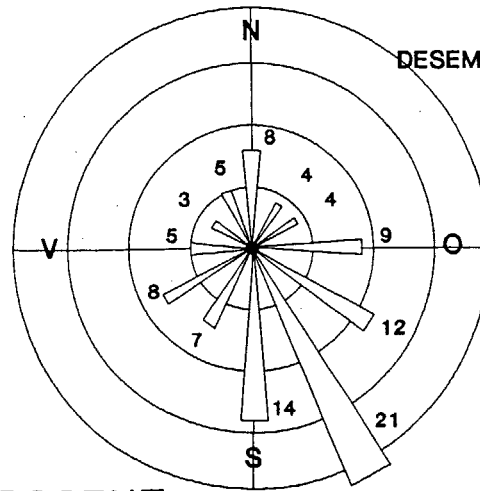
OKTOBER



NOVEMBER



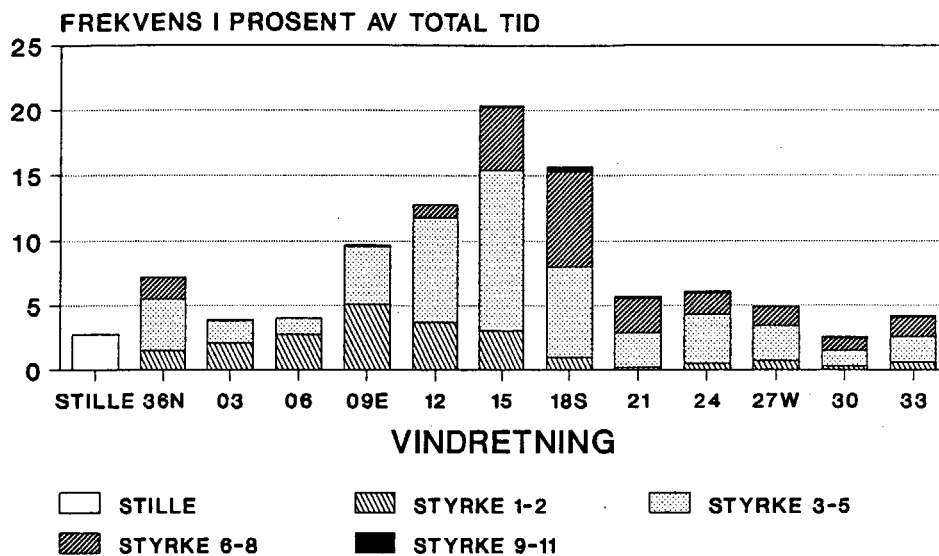
DESEMBER



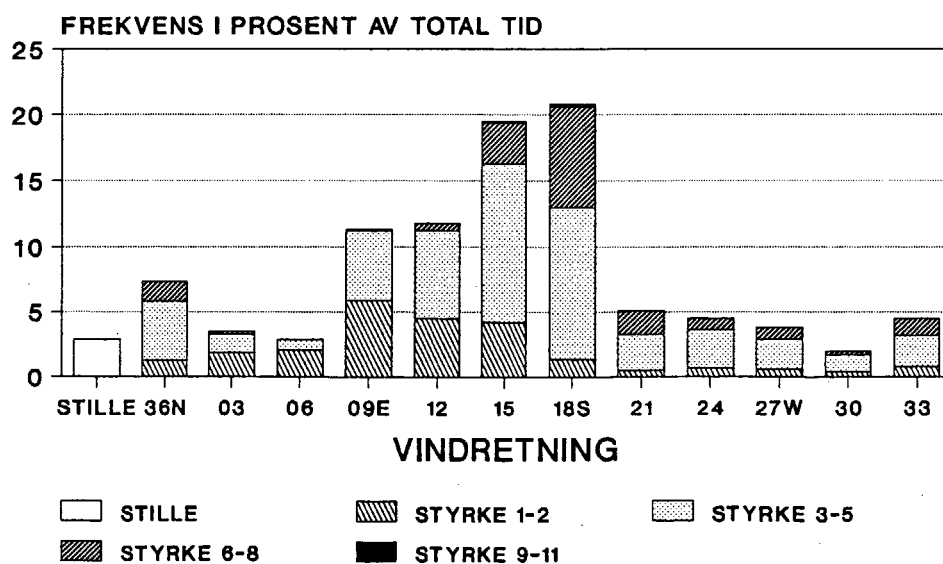
FORDELING I PROSENT

Figur 3.4 (forts.) Vindroser for Kollsnes for juli-desember.

## VIND VED KOLLSNES FREKVENSFORDELING I JANUAR

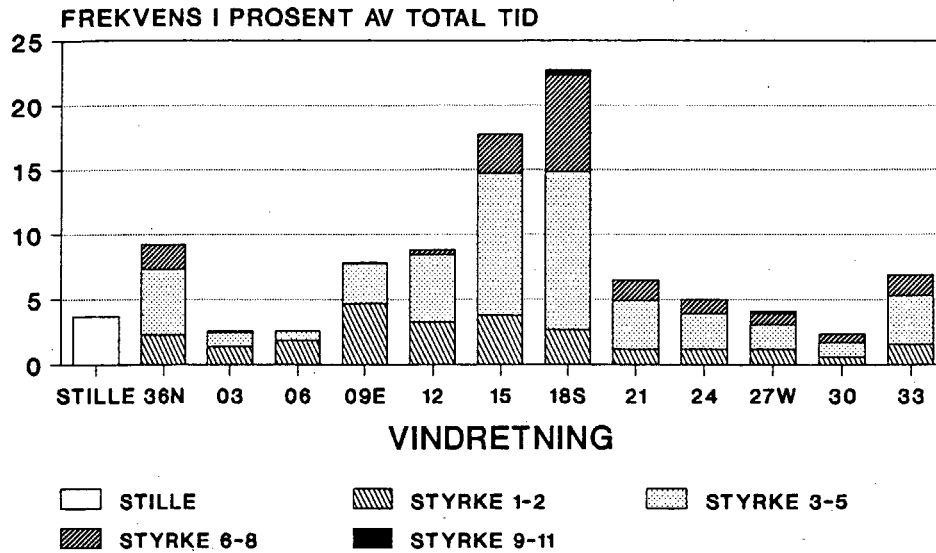


## FREKVENSFORDELING I FEBRUAR

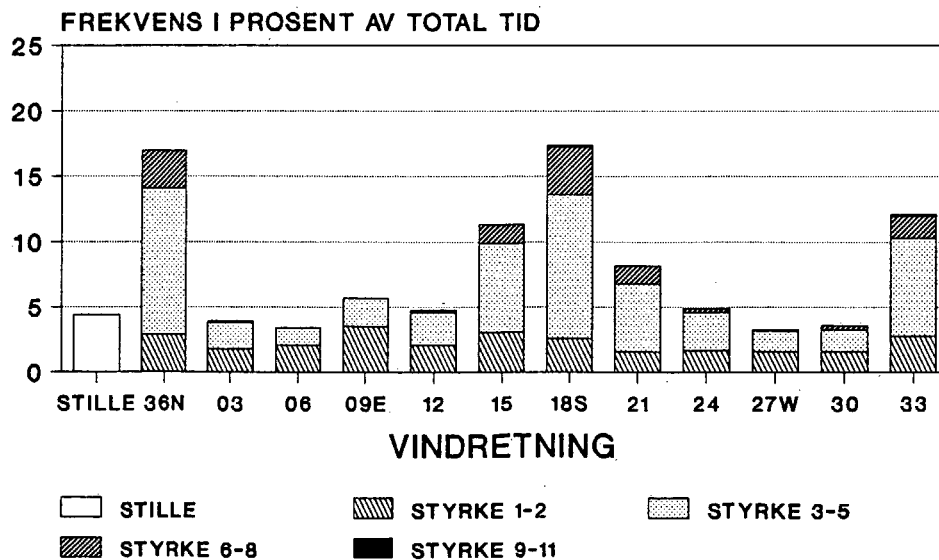


Figur 3.5 a Frekvensfordeling av vind-styrke og -retning ved Kollsnes i januar og februar.

## VIND VED KOLLSNES FREKVENSFORDELING I MARS

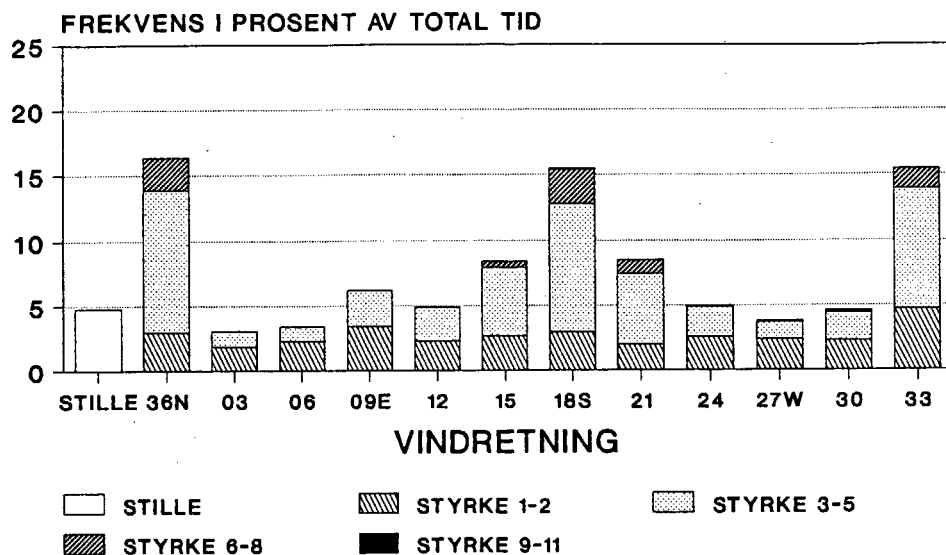


## FREKVENSFORDELING I APRIL

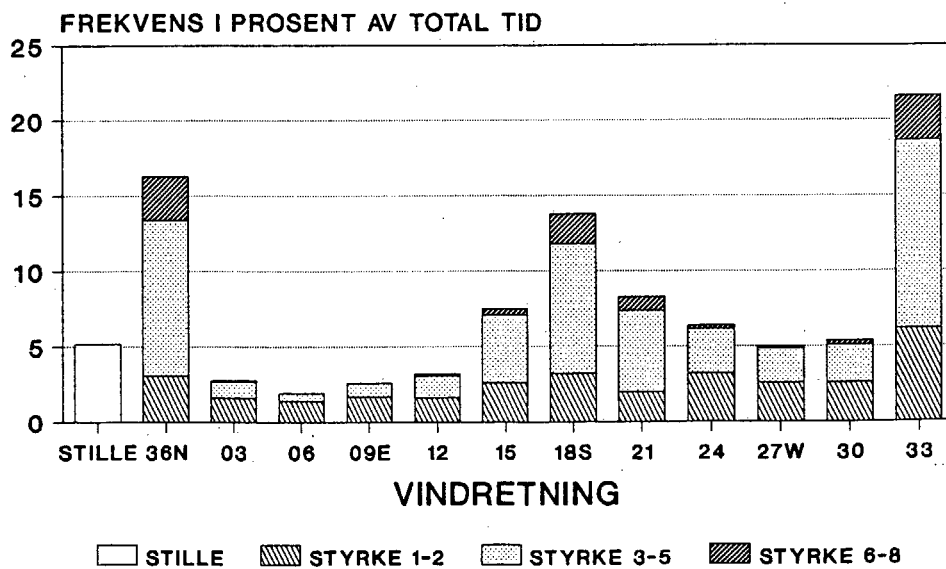


Figur 3.5 b Frekvensfordeling av vind-styrke og -retning ved Kollsnes i mars og april.

## VIND VED KOLLSNES FREKVENSFORDELING I MAI

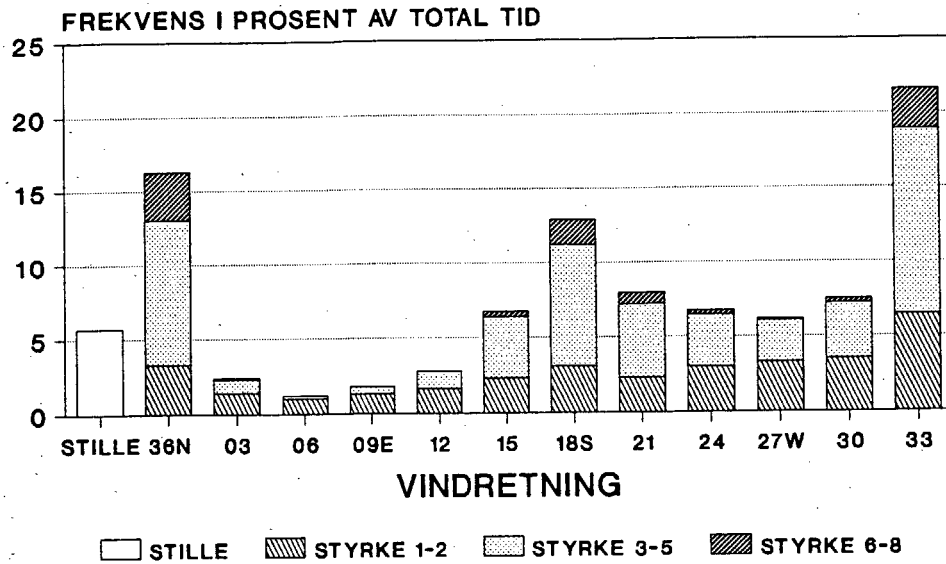


## FREKVENSFORDELING I JUNI

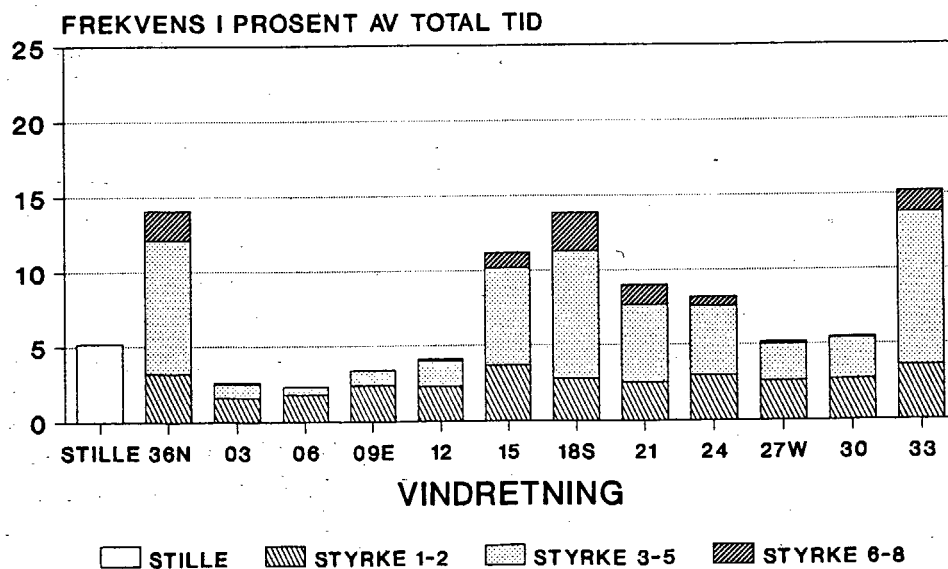


Figur 3.5 c Frekvensfordeling av vind-styrke og -retning ved Kollsnes i mai og juni.

## VIND VED KOLLSNES FREKVENSFORDELING I JULI

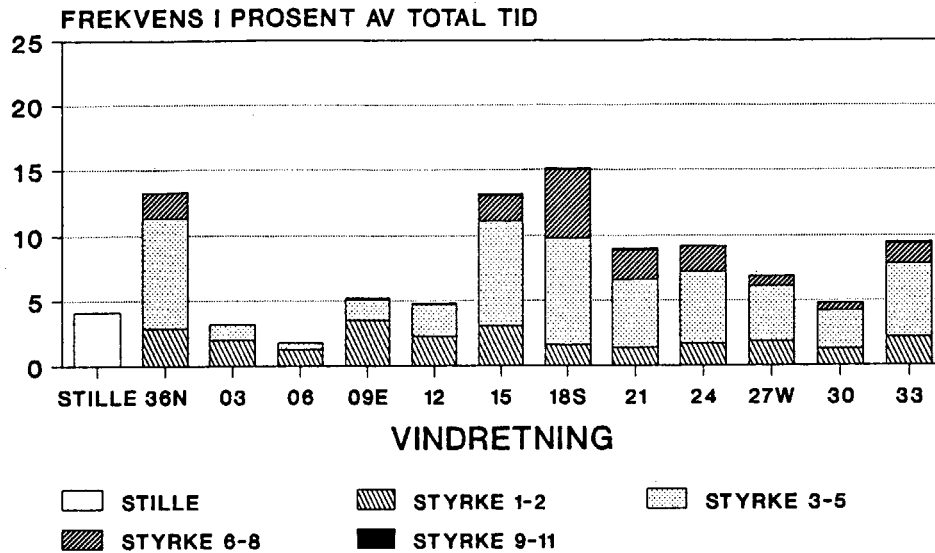


## FREKVENSFORDELING I AUGUST

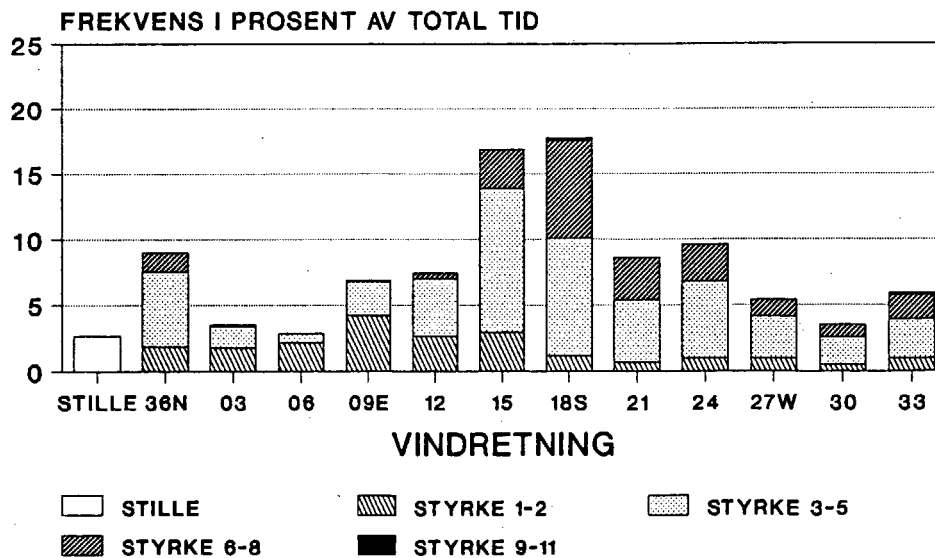


Figur 3.5 d Frekvensfordeling av vind-styrke og -retning ved Kollsnes i juli og august.

## VIND VED KOLLSNES FREKVENSFORDELING I SEPTEMBER



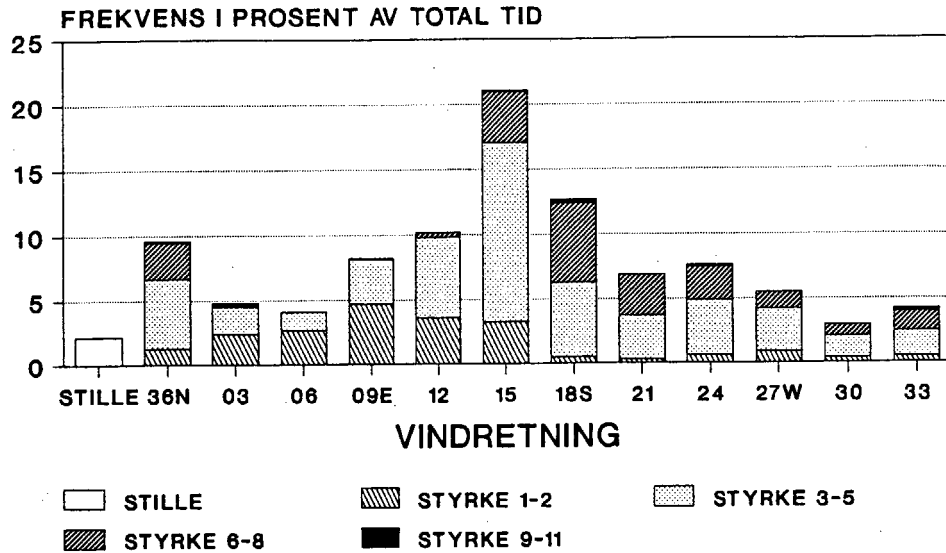
## FREKVENSFORDELING I OKTOBER



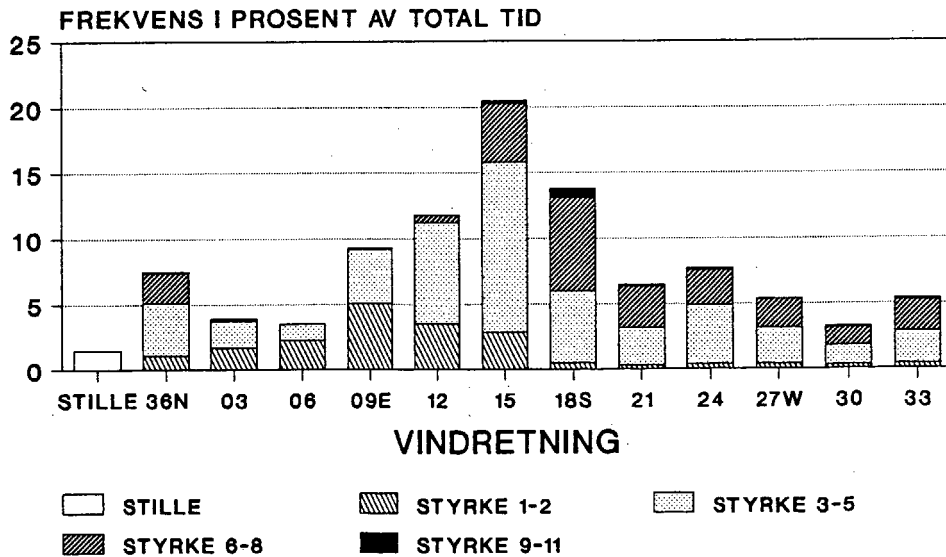
Figur 3.5 e Frekvensfordeling av vind-styrke og -retning ved Kollsnes i september og oktober.



## VIND VED KOLLSNES FREKVENSFORDELING I NOVEMBER



## FREKVENSFORDELING I DESEMBER



Figur 3.5 f Frekvensfordeling av vind-styrke og -retning ved Kollsnes i november og desember.

Figur 3.5 viser frekvensfordeling av forskjellige vindstyrker innen hver vindretningssektor. Det historiske datamaterialet viser at middelvind av storms styrke har forekommet i alle måneder bortsett fra juni, juli og august, og at storm har forekommet fra alle retninger bortsett fra øst og nordøst.

Tabell 3.4 a viser beregnede ekstremverdier av 10-minutters middelvind med gjentaksintervall 2, 10, 50 og 100 år for sommersesongen (mai-august) og vintersesongen (september-april), for forskjellige vindretninger. Tabellen viser at i sommersesongen ligger gjentaksintervallet for liten storm på ca. 2 år, mens orkan (>32.6 m/s) har et gjentaksintervall på over 100 år. I vintersesongen har sterk storm et gjentaksintervall på ca. 2 år, mens gjentaksintervallet for orkan ligger mellom 10 og 50 år.

**TABELL 3.4 EKSTREME VINDHASTIGHETER VED KOLLSNES**

**A) Ekstremverdier av 10 minutters middelvind (m/s):**

Vindretning:		N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	NØ-Ø	SV-V	ALLE
Årstid Gjentaksintervall												
SOM-	2 ÅR	18.2	10.4	11.0	17.4	20.1	18.2	16.8	17.8	11.6	18.2	20.7
MER	10 ÅR	21.6	12.3	13.0	20.6	23.8	21.6	19.8	21.1	13.7	21.6	24.5
(mai -	50 ÅR	24.6	14.0	14.8	23.4	27.1	24.6	22.6	24.0	15.6	24.6	27.9
august)	100 ÅR	25.8	14.7	15.5	24.6	28.4	25.8	23.7	25.2	16.4	25.8	29.3
VIN-	2 ÅR	25.3	17.1	14.9	25.3	27.3	24.4	23.9	25.6	17.7	24.7	28.1
TER	10 ÅR	28.3	19.2	16.6	28.3	30.5	27.3	26.7	28.6	19.8	27.6	31.4
(september	50 ÅR	30.9	20.9	18.2	30.9	33.3	29.8	29.2	31.2	21.6	30.2	34.3
- april)	100 ÅR	32.0	21.7	18.8	32.0	34.4	30.9	30.2	32.3	22.4	31.2	35.5

**B) Ekstremverdier av 3 sekunders gustvind (m/s):**

Vindretning:		N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	NØ-Ø	SV-V	ALLE
Årstid Gjentaksintervall												
SOM-	2 ÅR	24.6	14.0	14.9	23.5	27.1	24.6	22.7	24.0	15.7	24.6	27.9
MER	10 ÅR	29.2	16.6	17.6	27.8	32.1	29.2	26.7	28.5	18.5	29.2	33.1
	50 ÅR	33.2	18.9	20.0	31.6	36.6	33.2	30.5	32.4	21.1	33.2	37.7
	100 ÅR	34.8	19.8	20.9	33.2	38.3	34.8	32.0	34.0	22.1	34.8	39.6
VIN-	2 ÅR	34.2	23.1	20.1	34.2	36.9	32.9	32.3	35.8	23.9	33.3	37.9
MER	10 ÅR	38.2	25.9	22.4	38.2	41.1	36.9	36.0	38.6	26.7	37.3	42.4
	50 ÅR	41.7	28.2	24.6	41.7	45.0	40.2	39.4	42.1	29.2	40.8	46.3
	100 ÅR	43.2	29.3	25.4	43.2	46.4	41.7	40.8	43.6	30.2	42.1	47.9

I begge sesonger er det mest sannsynlig at ekstreme vindhastigheter inntreffer ved sydlig retning, og minst sannsynlighet at de inntreffer ved øst-nordøstlig retning.

Tabell 3.3 b viser ekstremverdier av 3-sekunders vindkast med de samme gjentaksintervall.

### 3.5 Klimaet ved Kollsnes - oppsummering.

Klimaet ved Kollsnes er typisk for ytre strøk av Vestlandskysten. Temperaturforholdene er preget av sterk marin innflytelse. I gjennomsnitt har 9 dager pr. år maksimumstemperatur under 0 °C. Februar er den måneden som har lavest temperaturnormal (1.8 °C), mens august har høyest temperaturnormal (13.4 °C).

Normal årsnedbør ved Kollsnes er 1400 mm. Årsnedbøren øker innover land, og er ca. 30% høyere ved Flesland enn ved Kollsnes. Antall dager pr. år med 0.1 mm nedbør eller mer er imidlertid omtrent det samme ved Kollsnes og Flesland. Kollsnes har i gjennomsnitt 233 slike nedbørdager.

Kollsnes er kun i liten grad skjermet mot vind, og i løpet av et typisk år er vinden av kulings styrke eller mer ca. 17% av tiden, og av storms styrke eller mer ca. 0.5 % av tiden. Stormfrekvensen er høyest midtvinters og lavest om sommeren. Stormfrekvensen er høyest ved sønnavind, og lavest ved østavind.

## 4 SAMMENLIGNING AV KLIMAET VED STURE OG KOLLSNES

### 4.1 Innledning.

Sture ligger i Øygarden ca. 8 km nord for Kollsnes (fig. 1). Sture ligger øst på Alvøy, mens Kollsnes ligger sydvest på Ona. Sture er derfor mer skjermet mot det åpne havet i vest enn Kollsnes, og noe mindre skjermet mot øst.

Norsk Institutt for Luftforskning (NILU) utførte målinger av meteorologi og luftkvalitet ved Sture i perioden september 1984 - november 1985. Resultatene av de meteorologiske målingene er presentert i 3 rapporter (Tønnesen 1985 og 1986, Tønnesen og Frogner 1986). I det følgende sammenlignes disse måleresultatene med klima-statistikken som er utarbeidet for Kollsnes.

I sammenligningen er det tatt hensyn til avvik mellom klima-parametrenes verdier i måleperioden i 1984-85 og de tilsvarende 30-års middelveidier for perioden 1961-1990 (normalverdier). Dette er gjort ved at det er beregnet månedlige verdier for Kollsnes representative for perioden med målinger ved Sture.

#### 4.2 Temperatur-forhold.

For vinter-månedene 1984-85 lå middeltemperaturene ved Sture inntil 0.3 °C lavere enn de beregnede verdiene ved Kollsnes. I sommer-månedene 1985 lå derimot middeltemperaturene ved Sture inntil 0.3 °C høyere enn tilsvarende temperaturer ved Kollsnes. Forskjellene mellom månedlige ekstrem-temperaturer ved Sture og Kollsnes er generelt større, og ligger anslagsvis omkring 1 °C. Dette er likevel ikke større forskjeller enn de som kan forventes innen Kollsnes-området eller Sture-området som følge av den lokale topografis innvirkning på temperaturforholdene.

Konklusjonen er at temperaturforholdene ved Sture og Kollsnes må betegnes som svært like.

#### 4.3 Stabilitet.

Ved Sture er forskjellen mellom observert temperatur 10 m over bakken og 36 m over bakken brukt som mål på den statiske stabilitet (temperaturvariasjonen med høyden). Da statisk stabilitet ikke måles ved standard meteorologiske stasjoner, er det ikke utledet statistikk for denne klima-parameteren ved Kollsnes. Et mål for maksimal forskjell mellom stabilitetsforholdene ved Sture og Kollsnes kan likevel utledes ved å anta

at temperaturforskjellen mellom 10-meters nivået ved Kollsnes og Sture er det samme som temperaturforskjellen i 2-meters nivået, mens det ikke er noen forskjell mellom temperaturene i 36-meters nivået de to stedene. En slik antagelse gir en forskyvning mot mer instabile forhold ved Kollsnes enn ved Sture vinterstid, og en forskyvning mot mer stabile forhold ved Kollsnes enn ved Sture sommerstid. Da temperaturforskjellene mellom Sture og Kollsnes er små, vil dette imidlertid ha svært liten effekt på spredningsforholdene.

Konklusjonen er at stabilitetsforholdene ved Kollsnes og Sture er svært like.

#### 4.4 Luftfuktighet.

Om sommeren er det meget liten forskjell mellom målte måneds-middelverdier for relativ luftfuktighet ved Sture og tilsvarende beregnede verdier ved Kollsnes (0-3% RF). Om vinteren ligger verdiene ved Kollsnes inntil 10% høyere enn verdiene ved Sture. Da den absolutte luftfuktighet ved lave temperaturer er liten, er likevel disse forskjellene små.

#### 4.5 Nedbør.

Månedssummer av nedbør ved Sture i perioden september 1984 - oktober 1985 viser god overensstemmelse med beregnede nedbørsummer for de samme måneder ved Kollsnes. Daglige nedbørverdier kan ikke sammenlignes direkte, men sammenligning av gjentakintervaller for de høyeste observerte døgnverdier i området kan gi en indikasjon på om den største observerte døgnsum ved Sture er et godt estimat for tilsvarende verdi ved Kollsnes. Høyeste observerte døgnnedbør ved Sture i måle-perioden er 43 mm, og svarer til en nedbør på 49 mm over en vilkårlig 24-timers periode. Denne verdien har et gjentakintervall på ca. 2 år ved Kollsnes. Dette er i samsvar med tilsvarende intervaller for høyeste observerte døgnnedbør ved nedbør-stasjoner i området gjennom den samme perioden.

Konklusjonen er at nedbørforholdene ved Sture og Kollsnes er svært like.

#### 4.6 Vind.

Vinden ved Kollsnes er beregnet for et nivå 10 m over bakken. Ved Sture ble det målt vind to steder i 10-meters nivå og i et sted i 36-meters nivå. I sammenligningene nedenfor er data fra "Sture 2, 10m" brukt, da denne ser ut til å være den av 10-meters målingene som er mest representativ for området som helhet (Tønnesen, 1985).

Sammenligning av månedsvise vindroser fra Sture og Kollsnes i perioden november 1984 - oktober 1985 viser kun små forskjeller. Sture hadde de fleste måneder en noe høyere frekvens av sønnavind, og en noe lavere frekvens av sydøstlig vind enn Kollsnes. På årsbasis hadde Kollsnes sønnavind 19% av tiden og sydøst 24% av tiden, mens Sture hadde sønnavind 23% av tiden og sydøst 18% av tiden. Forskjellen i frekvens av sydlig og sydøstlig vind skyldes helt lokal avbøyning av vinden, og det er de samme luftmasser som kommer inn over Sture og Kollsnes. For de øvrige vindretninger var det ikke systematiske forskjeller.

Midlere vindhastighet ligger for de fleste måneder i måleperioden 5-10% lavere ved Sture enn ved Kollsnes. Inndeling etter vindretning viser imidlertid at østlig og syd-sydøstlig vind i gjennomsnitt har ca. 10% høyere hastighet ved Sture enn ved Kollsnes, mens vind fra andre retninger gjennomsnittlig har ca. 10% lavere hastighet ved Sture enn ved Kollsnes.

Vindforholdene ved Sture og Kollsnes er i store trekk like, og vindens innflytelse på spredning og transport av luftforurensninger vil være den samme på de to stedene.

#### 4.7 Oppsummering.

De klima-parametre som påvirker forholdene for transport og

spredning av luftforurensninger er i første rekke vind og stabilitet. Det er kun små forskjeller mellom Sture og Kollsnes når det gjelder disse parametrene. Det vil også være de samme luftmasser som kommer inn over Sture og Kollsnes. Resultatene av de bakgrunnsmålingene av luftkvalitet som er utført ved Sture er derfor representative også for Kollsnes.

## 5 LUFTKVALITETSMÅLINGER VED STURE

Ved Sture ble det tatt luftprøver for analyse av hydrokarboninnhold i januar, juni og september 1985. Analyseresultatene er publisert av Tønnesen (1985 og 1986).

## 6 ANBEFALT MÅLEPROGRAM VED KOLLSNES

En automatstasjon med målinger av lufttemperatur i to nivåer, luftfuktighet, vindhastighet og vindretning anbefales satt opp ved Kollsnes. Målingene vil, sammen med klimastatistikken for Kollsnes, gi et godt bilde av de lokale klimatiske forhold ved Kollsnes. Målingene vil også være viktige i forbindelse med analyse av samtidige luftkvalitetsmålinger og hydrografiske målinger.

Målinger av luftens innhold av  $\text{SO}_2$ , ozon og  $\text{NO}_x$  anbefales gjennomført ved Kollsnes. Målinger av luftens innhold av hydrokarboner er foretatt ved Sture, og slike målinger behøver derfor ikke gjennomføres ved Kollsnes, medmindre det er ønskelig at hydrokarbon-målinger foretas samtidig som de andre målingene pågår.

## 7. LITTERATUR

- Førland, E.J., 1984: Lokalklima på Vestlandskysten. Klima nr.6, des. 1984.
- Førland, E.J., 1987: Beregning av ekstrem nedbør. DNMI Fagrapport nr. 23/87 KLIMA
- Gumbel, E.J., 1958: Statistics of extremes. Columbia Univ. N.Y.
- Harstveit, K., 1988: Askøy bro - Vindmålinger på Storebuneset 01.12.87-29.02.88. DNMI Rapport nr. 12/88 KLIMA.
- Tønnesen, D.A., 1985: Meteorologi og luftkvalitet på Sture i Øygarden vinter 1984-85 og vår 1985. NILU OR 47/85
- Tønnesen, D.A., 1986: Meteorologi og luftkvalitet på Sture i Øygarden sommer 1985 og høst 1985. NILU OR 50/86
- Tønnesen, D.A. og B. Frogner, 1986: Meteorologiske data fra Sture i Øygarden november 1984 - november 1985. NILU OR 20/86



## APPENDIX-1 KLIMASTATISTIKK FOR HELLISØY FYR.

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
<b>LUFTRYKK, mb + 1000mb</b>													
I midlere havnivå	1008.5	11.5	10.6	12.7	14.4	13.3	12.0	11.7	10.6	09.7	07.5	06.4	10.7
<b>LUFTEMPEARTUR, C</b>													
Normal 1961-1990	2.5	2.1	3.0	4.9	8.5	11.0	12.8	13.4	11.4	9.1	5.6	3.7	7.3
Høyeste mnd.middel	6.3	5.7	5.3	6.3	10.3	13.0	14.7	16.6	13.8	11.4	7.9	6.4	
Laveste mnd.middel	-0.6	-1.0	0.7	3.4	6.1	9.3	11.0	12.0	9.2	7.0	3.0	-1.0	
Standardavvik	1.9	1.8	1.3	0.8	0.9	1.0	0.9	1.1	1.1	0.9	1.3	1.4	
Midlere døgmax.	4.1	3.8	5.0	7.2	11.1	13.9	15.0	15.6	13.4	10.9	7.5	5.3	9.4
Midlere mnd. max.	7.8	7.1	8.5	12.7	18.4	20.9	21.4	20.9	17.6	14.4	10.9	9.2	
Absolutt max.	10.0	9.9	13.9	18.0	22.4	27.5	27.7	28.3	23.0	18.5	13.0	12.5	
Midlere døgmin.	0.8	0.5	1.4	3.1	6.6	9.6	11.2	11.9	10.0	7.6	4.2	1.9	5.7
Midlere mnd. min.	-4.4	-3.9	-2.4	-0.8	2.8	6.4	8.3	9.0	6.3	3.2	-0.7	-3.3	
Absolutt min.	-10.6	-8.4	-7.0	-3.7	0.0	3.5	4.0	7.1	3.7	0.0	-6.0	-11.4	
<b>Ant. dager med:</b>													
Døgmin. < 0 C	12	11	7	2	0	-	-	-	-	0	2	8	42
Døgmax < 0 C	3	2	0	-	-	-	-	-	-	-	0	1	7
Døgmin > 15 C	-	-	-	-	0	0	1	2	0	-	-	-	4
Døgmax > 15 C	-	-	-	0	4	9	13	17	6	1	0	-	50
<b>RELATIV FUKTIGHET, %</b>													
Middelverdi	84	84	82	82	81	84	85	85	84	85	85	85	84
<b>NEDBØR, mm</b>													
Normal 1961-1990	117	87	96	74	61	78	81	111	160	162	159	140	1326
Andel regn	101	72	84	66	61	78	81	110	160	162	154	125	1254
Andel snø	16	15	12	7	0	-	-	-	-	0	6	15	71
Max. på 24 timer	38	38	28	30	21	27	58	41	49	40	55	39	
<b>Antall dager med:</b>													
0.1 mm eller mer	22	17	19	18	16	15	17	19	22	23	23	23	234
1.0 mm eller mer	18	14	15	13	11	11	13	14	18	20	20	20	187
10.0 mm eller mer	4	2	2	2	1	2	2	3	5	5	6	4	38
regn > 0.1 mm	16	12	16	16	15	15	17	19	22	23	22	20	213
snø > 0.1 mm	6	5	3	2	0	-	-	-	-	0	1	4	21
<b>SKYDEKKE</b>													
Midlere, åttendeler	5.8	5.7	5.8	5.4	5.2	5.3	5.6	5.7	6.0	6.2	5.8	5.9	5.7
Antall klarværsdag	3	3	3	4	4	4	2	2	1	2	2	3	33
Antall overskyete	16	14	16	13	13	13	14	15	16	18	15	16	179
Tåkefrekvens (%)	0.7	0.7	1.2	4.0	3.1	3.0	2.6	1.9	0.8	0.8	0.2	0.2	1.6
<b>VIND STYRKE, Beaufort:</b>													
Prosentvis frekvens av:													
0 (stille)	2.8	2.9	3.7	4.4	4.8	5.2	5.7	5.2	4.1	2.7	2.2	1.5	3.8
1-2 (flau/svak vind)	17.3	20.3	23.9	25.4	30.5	30.1	31.3	30.6	23.3	18.3	17.0	14.5	23.5
3-5 (bris)	53.1	56.7	51.8	56.8	55.4	54.4	52.8	54.0	53.8	54.3	55.0	53.8	54.3
6-8 (kuling)	25.8	19.6	20.2	13.3	9.3	10.2	10.2	10.1	18.4	24.2	24.9	28.6	17.9
9+ (storm/orkan)	1.1	0.4	0.6	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.4	0.5	0.8	1.6	0.5
<b>Antall dager med max. vindstyrke</b>													
6 eller mer	19	14	16	13	11	10	11	11	16	18	19	20	178
8 eller mer	7	5	5	3	1	1	1	1	3	6	7	8	48
9 eller mer	3	1	2	0	0	-	0	0	1	2	2	3	14

## APPENDIX-2 KLIMASTATISTIKK FOR SLÅTTERØY FYR.

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
LUFTRYKK, mb + 1000mb													
I midlere havnivå	09.3	12.4	10.9	13.0	14.5	13.6	12.4	12.0	11.2	10.4	08.0	07.2	11.2
LUFTEMPEARTUR, C													
Normaler 1961-1990	2.5	2.1	3.1	5.0	8.7	11.5	13.1	13.8	11.9	9.5	5.9	3.8	7.6
Høyeste mnd.middel	6.4	5.8	5.5	6.5	10.5	13.4	15.0	17.0	14.4	11.8	8.4	6.2	
Laveste mnd.middel	-0.5	-1.0	0.7	3.4	6.8	9.5	11.0	12.6	9.6	7.2	3.3	-0.6	
Standardavvik	2.0	1.8	1.4	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	0.9	1.2	1.5	
Midlere døgmax.	4.0	3.6	4.9	7.1	11.0	13.6	15.2	15.8	13.7	11.1	7.6	5.4	9.4
Midlere mnd.max.	7.9	7.3	8.8	13.0	18.1	20.3	21.8	21.6	18.3	15.2	11.3	9.3	
Absolutt max.	12.5	11.2	15.1	20.6	22.8	28.0	28.1	29.6	24.7	19.9	15.5	12.6	
Midlere døgmin.	0.8	0.5	1.4	3.3	6.9	10.0	11.8	12.4	10.5	8.0	4.5	2.2	6.5
Midlere mnd.min.	-4.1	-3.8	-2.5	-0.4	3.1	7.0	9.1	9.8	7.1	3.9	-0.2	-2.7	
Absolutt min.	-12.6	-8.6	-6.3	-3.6	0.6	3.7	7.0	8.0	4.5	0.3	-5.0	-10.2	
Ant. dager med:													
Døgmin. < 0 C	12	11	7	2	0	-	-	-	-	0	2	7	41
Døgmax < 0 C	3	3	1	0	-	-	-	-	-	-	0	1	7
Døgmin > 15 C	-	-	-	-	0	1	2	3	1	0	-	-	6
Døgmax > 15 C	-	-	0	0	4	8	14	19	8	2	0	-	55
RELATIV FUKTIGHET, %													
Middelverdi	86	86	84	86	86	88	88	88	86	86	86	86	86
NEDBØR, mm													
Normaler 1961-1990	110	83	93	68	68	79	82	116	165	164	163	137	1328
Andel regn	101	76	85	65	68	79	81	116	165	163	161	130	1290
Andel snø	9	7	7	3	0	-	-	-	-	0	2	7	35
Max. på 24 timer	32	57	40	28	44	37	46	67	53	52	43	42	
Antall dager med:													
0.1 mm eller mer	19	16	17	15	14	13	15	17	20	21	21	21	209
1.0 mm eller mer	16	12	14	12	11	11	11	14	17	18	19	17	172
10.0 mm eller mer	4	2	2	2	2	3	3	4	6	6	6	5	45
regn > 0.1 mm	16	12	14	14	14	13	15	17	20	21	20	19	195
snø > 0.1 mm	4	4	3	1	0	-	-	-	-	0	1	2	15
SKYDEKKE													
Midlere, åttendeler	5.5	5.4	5.4	5.1	5.0	5.0	5.4	5.4	5.8	5.9	5.6	5.7	5.4
Antall klarværsdag	4	4	4	4	5	4	3	3	2	2	3	3	40
Antall overskyete	15	13	14	12	12	11	13	14	15	16	14	15	164
Tåkefrekvens (%)	0.6	1.0	1.5	3.5	2.6	2.8	2.1	1.6	0.4	0.5	0.2	0.3	1.3
VIND STYRKE, Beaufort:													
Prosentvis frekvens av:													
0 (stille)	3.5	6.8	7.1	6.6	8.9	7.1	5.8	6.7	5.7	3.8	3.6	1.7	5.6
1-2 (flau/svak vind)	27.6	33.5	31.8	36.0	37.0	34.5	34.9	36.0	27.9	25.9	24.4	22.5	31.0
3-5 (bris)	49.1	45.2	45.6	46.0	45.9	48.8	50.2	49.9	50.8	52.3	51.7	52.6	49.0
6-8 (kuling)	18.9	14.2	15.1	11.3	8.2	9.5	9.0	7.4	15.3	17.1	19.1	22.4	14.0
9+ (storm/orkan)	0.9	0.2	0.4	0.1	0.0	-	0.0	-	0.3	0.8	1.3	0.8	0.4
Ant. dager med max. vindstyrke													
6 eller mer	15	11	12	10	9	8	9	8	13	14	16	17	142
8 eller mer	5	3	3	2	1	1	1	2	2	3	4	5	30
9 eller mer	2	1	1	0	0	-	0	-	1	1	2	2	9

## APPENDIX-3

## KLIMASTATISTIKK FOR FLESLAND.

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
<b>LUFTRYKK, mb + 1000mb</b>													
I midlere havnivå	09.2	11.9	10.6	12.7	14.2	13.1	12.0	11.7	10.9	10.1	07.8	07.0	10.9
<b>LUFTEMPEARTUR, C</b>													
Normaler 1961-1990	0.8	0.7	2.3	4.8	9.3	12.1	13.3	13.3	10.6	8.0	3.9	1.8	6.7
Høyeste mnd.middel	5.4	4.8	4.7	6.6	11.3	14.2	15.3	17.2	13.8	11.1	6.6	5.1	
Laveste mnd.middel	-3.6	-3.3	-0.6	2.6	7.0	10.2	11.9	12.1	7.5	5.4	0.3	-4.5	
Standardavvik	2.4	2.0	1.6	1.0	1.0	1.1	0.9	1.1	1.3	1.2	1.6	1.9	
Midlere døgnmax.	3.0	3.3	5.5	8.6	13.3	16.0	17.0	16.9	13.9	10.8	6.5	4.1	9.9
Midlere mnd.max.	7.9	7.9	10.3	15.1	21.1	23.4	23.8	23.5	19.4	15.9	11.3	9.3	
Absolutt max.	13.8	11.6	16.2	21.4	25.0	29.0	29.5	29.5	25.0	20.4	15.3	14.0	
Midlere døgnmin.	-2.1	-2.2	-0.7	1.3	5.4	8.6	10.2	10.2	7.7	5.2	1.7	-0.9	4.0
Midlere mnd.min.	-9.7	-9.0	-6.5	-4.0	2.8	4.1	6.0	5.3	2.0	-1.0	-5.3	-9.0	
Absolutt min.	-19.4	-13.3	-11.5	-7.7	-2.5	0.7	3.0	2.8	-1.0	-6.0	-13.1	-15.6	
<b>Ant. dager med:</b>													
Døgnmin. < 0 C	19	18	16	10	1	0	-	-	0	2	9	16	81
Døgnmax < 0 C	7	4	1	0	-	-	-	-	-	0	1	4	17
Døgnmin > 15 C	-	-	-	-	-	0	1	1	0	-	-	-	2
Døgnmax > 15 C	-	-	0	1	10	16	21	22	9	2	-	-	81
<b>RELATIV FUKTIGHET, %</b>													
Middelverdi	78	78	74	73	72	75	76	78	79	78	79	79	77
<b>NEDBØR, mm</b>													
Normaler 1961-1990	150	119	129	91	90	107	122	154	236	227	208	187	1820
Andel regn	117	91	102	78	90	107	122	154	236	226	194	155	1672
Andel snø	33	28	27	13	0	-	-	-	-	1	14	32	148
Max. på 24 timer	43	59	46	42	45	43	51	62	92	64	51	38	
<b>Ant. dager med:</b>													
0.1 mm eller mer	21	17	18	17	16	16	17	19	22	23	21	22	229
1.0 mm eller mer	17	13	14	13	12	12	13	15	18	19	18	18	182
10.0 mm eller mer	5	3	4	3	3	4	4	5	8	9	8	7	63
regn > 0.1 mm	13	10	13	14	16	15	17	19	22	22	19	16	196
snø > 0.1 mm	8	7	5	2	0	-	-	-	-	0	3	6	31
<b>SKYDEKKE</b>													
Midlere, åttendeler	5.8	5.6	5.6	5.3	5.2	5.2	5.6	5.6	5.9	6.0	5.8	5.8	5.6
Antall klarværsdag	3	3	4	3	3	3	2	2	2	2	2	3	31
Antall overskyete	17	14	15	12	12	12	14	14	15	17	15	16	174
Tåkefrekvens (%)	0.9	1.2	0.9	2.4	1.3	1.3	1.5	1.4	0.7	1.0	0.3	0.3	1.1
<b>VIND STYRKE, Beaufort:</b>													
Prosentvis frekvens av:													
0 (stille)	5.5	6.9	5.3	6.3	7.5	6.2	5.4	6.9	5.3	6.1	5.4	4.4	5.9
1-2 (flau/svak vind)	42.9	46.6	44.8	46.8	48.3	50.4	53.9	56.0	47.3	42.3	43.2	41.2	47.0
3-5 (bris)	48.3	44.5	48.2	46.0	43.6	43.4	40.7	36.8	46.0	50.0	49.2	50.7	45.6
6-8 (kuling)	3.4	2.0	1.6	0.9	0.5	0.0	0.0	0.2	1.4	1.6	2.3	3.8	1.4
9+ (storm/orkan)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ant. dager med max. vindstyrke</b>													
6 eller mer	7	5	5	3	1	1	1	1	3	5	6	7	43
8 eller mer	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	1	2
9 eller mer	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	-	0	0