

DNMI

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

klima

VÆRSTASJON 8711 ANDØYA 1981-1991

Varighetsanalyse av opptil åtte timers episoder
med terskelverdier for vindhastighet og skydekke

Petter Øgland

RAPPORT NR 41/93 KLIMA



DNMI - RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO 3

TELEFON: 22 96 30 00

ISBN

RAPPORT NR.

41/93 KLIMA

DATO

30.11.1993

TITTEL

VÆRSTASJON 8711 ANDØYA 1981-1991
VARIGHETSANALYSE AV OPPTIL ÅTTE TIMERS EPISODER
MED TERSKELVERDIER FOR VINDHASTIGHET OG SKYDEKKE

UTARBEIDET AV

Petter Øgland

OPPDRAGSGIVER

Andøya Raketttskytefelt

SAMMENDRAG

Rapporten inneholder tabellariske og grafiske fremstillinger av opptelling av episoder med terskelverdier for vindhastighet, skydekke og varighet fra en til åtte timer 1981-1991. Opptellingen er gjort på månedsbasis og er videre benyttet for å beregne relative hyppigheter. Relative hyppigheter er også beregnet for kortere delperioder i datamaterialet for å vurdere stabilitet.

Det er videre foretatt en opptelling av antall døgn hvor det er observert en eller flere episoder med korte varigheter. Opptellingene er benyttet for å beregne relative døgnhyppigheter.

Vedlagt følger også eksempel på årsfordeling av timesepisoder på døgnbasis for terskelverdi for vind og skyer.

UNDERSKRIFT

Petter Øgland
.....
Petter Øgland

SAKSBEHANDLER

Bjørn Aune
.....
Bjørn Aune

FAGSJEF

1.	INNLEDNING	2
2.	GENERELLE OPPLYSNINGER	3
2.1	Sted og topografi	3
2.2	Instrumentering	4
2.3	Datakvalitet	4
3.	HYPPIGHETER FOR VARIGHETER AV EPISODER	5
3.1	Definisjoner og eksempler	5
3.1.1	Utfallsrom og tilfeldige variable	5
3.1.2	Kategorisering av data	6
3.2	Hyppigheter for vindhastighet	7
3.2.1	Episoder med vind opptil 5 m/s	7
3.2.2	Episoder med vind opptil 10 m/s	10
3.3	Hyppigheter for skydekke	12
3.4	Hyppigheter for kombinasjon av vindhastighet og skydekke	15
3.4.1	Episoder med vind opptil 5 m/s og skydekke inntil 4/8	15
3.4.2	Episoder med vind opptil 10 m/s og skydekke inntil 4/8	18
4.	RELATIVE HYPPIGHETER FOR VARIGHETER AV EPISODER	20
4.1	Definisjoner og eksempler	20
4.1.1	Antall mulige episoder	20
4.1.2	Relative hyppigheter og sannsynligheter	22
4.2	Relative hyppigheter for vindhastighet	23
4.2.1	Episoder med vind opptil 5 m/s	23
4.2.2	Episoder med vind opptil 10 m/s	24
4.3	Relative hyppigheter for skydekke	25
4.4	Relative hyppigheter for kombinasjon av vindhastighet og skydekke	26
4.4.1	Episoder med vind opptil 5 m/s og inntil 4/8	26
4.4.2	Episoder med vind opptil 10 m/s og skydekke inntil 4/8	27
5.	DØGNHYPPIGHETER FOR VARIGHETER AV EPISODER	29
5.1	Opptellingsmetode	29
5.2	Døgnhyppigheter for vindhastighet	30
5.2.1	Episoder med vind opptil 5 m/s	30
5.2.2	Episoder med vind opptil 10 m/s	33
5.3	Døgnhyppigheter for skydekke	35
5.4	Døgnhyppigheter for kombinasjon av vindhastighet og skydekke	38
5.4.1	Episoder med vind opptil 5 m/s og skydekke inntil 4/8	38
5.4.2	Episoder med vind opptil 10 m/s og skydekke inntil 4/8	41
6.	RELATIVE DØGNHYPPIGHETER FOR VARIGHETER AV EPISODER	43
6.1	Beregningsmetode	43
6.2	Relative døgnhyppigheter for vindhastighet	44
6.2.1	Episoder med vind opptil 5 m/s	44
6.2.2	Episoder med vind opptil 10 m/s	45
6.3	Relative døgnhyppigheter for skydekke	46
6.4	Relative døgnhyppigheter for kombinasjon av vindhastighet og skydekke	47
6.4.1	Episoder med vind opptil 5 m/s og inntil 4/8	47
6.4.2	Episoder med vind opptil 10 m/s og skydekke inntil 4/8	48
7.	KONKLUSJON	50
7.1	Generell evaluering av resultater	50
7.2	Datamateriale og opptellingsmetode	50
7.3	Alternative metoder for sannsynlighetsestimering	51
	REFERANSER	52
	VEDLEGG 1: ÅRSFORDELING AV TIMES-EPISODER PÅ DØGNBASIS	53
	VEDLEGG 2: FORESPØRSEL	57

1. INNLEDNING

Andøya Rakettskytefelt (Norsk Romsenter) opplyste i møte med Det norske meteorologiske institutt (DNMI) våren 1991 at de trengte detaljert klimastatistikk for å vurdere forholdene for rakettoppskytninger i ulike deler av året. Sommeren 1992 fikk DNMI på oppdrag fra Andøya Rakettskytefelt (ARS) utført punching av timevise observasjoner fra værstasjonen ved Andøya flystasjon for tidsrommet 1981-1991. Punchingen ble utført av Quick Puncheservice i Nittedal, og utgiftene til punchingen ble dekket av ARS.

Datamaterialet er blitt benyttet for utarbeidelse av klimastatistikk for værstasjon 8711 Andøya. I en rapport [1] er det utført en rekke statistiske analyser av bl. a. lufttrykk, lufttemperatur, relativ fuktighet, synsvidde, skydekke, vindhastighet og vindretning. Som svar på et tilbakespill fra ARS ble det utarbeidet ytterligere en rapport [2] over det samme datamaterialet og som gav en opptelling og statistisk analyse av varigheter av episoder med diverse terskelverdier for vindhastighet og skydekke.

I skriftlig henvendelse fra Andøya Rakettskytefelt datert 5/11/93, vedlegg 2, opplyser man om at hendelser benyttet i varighetsstatistikken burde vært definert på en annen måte ut fra rakettskytefeltets videre behandling av statistikken. I tillegg til hyppighetsberegninger utført for grensebetingelser benyttet i [2], ønskes det også sannsynlighetsestimer for utfallet av varigheter knyttet til de forskjellige episoder samt opptelling av antall døgn pr måned hvor episoder er registrert.

Detaljer i forbindelse med beregninger og betingelser ble klarlagt under telefonsamtale 12/11/93 med systemutvikler Jørn Hanssen, ARS.

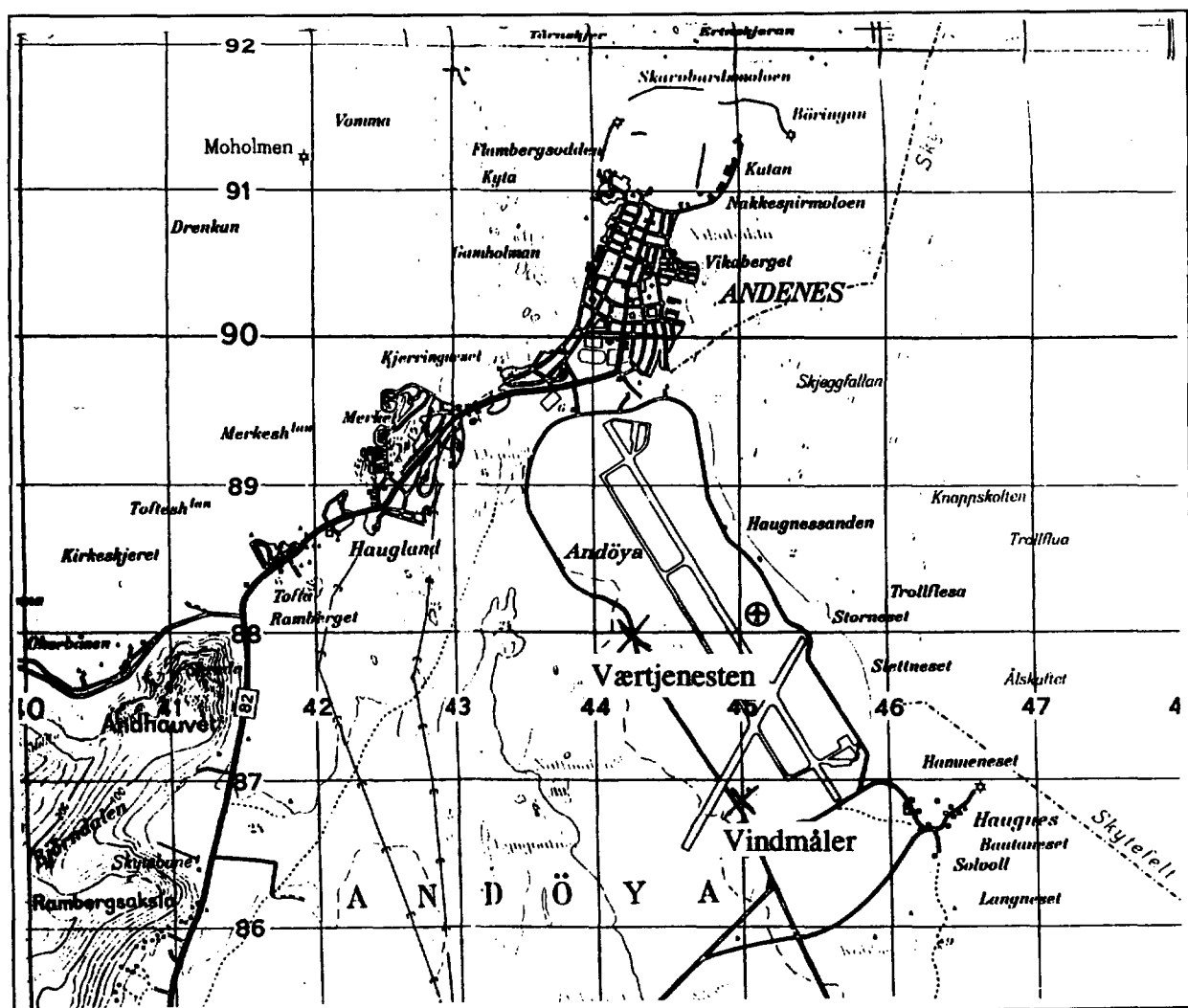
2. GENERELLE OPPLYSNINGER

Nedenfor gis en kort oppsummering av værstasjonens geografiske beliggenhet, instrumentering, observasjonsteknikk, omregningsformler og generell datakvalitet. En nærmere beskrivelse av klima og observasjonsteknikk for andre vørelementer er gitt i [1].

2.1 Sted og topografi

Værstasjonen på Andøya ligger ved Andøya Flystasjon (se kart i figur 2.1.1). Terrenget omkring stasjonen er flatt. Bortsett fra flyplassanlegget består området mest av lyngbevokste myrer. Flaten er avgrenset i vest av en fjellrygg som strekker seg sørover i sektor 200-260°. De høyeste deler av denne ryggen ligger ca. 500 m.o.h. Toppen Andhauget (288 m.o.h.) ligger ca. 3 km vest for værstasjonen. I alle andre sektorer er flaten avgrenset av sjøen.

Den geografiske posisjon til værstasjonen er 69°18'N og 16°09'E. Værstasjonens høyde over havet er 10 meter.



Figur 2.1.1 Andøya værstasjon

2.2 Instrumentering

Det er to vindmålere på stasjonen. I denne rapporten er det kun benyttet data fra vindmåleren i sydenden av flyplassområdet (figur 2.1.1). Vindfølerene er montert 10 meter over bakken. Frem til 1986 ble vinden registrert med Fuess 90z vindmålere. I 1986 ble det skiftet til Vaisala WAA 15 anemometer og WAV 15 Wind Vane.

Vindregistreringer er gjort i knop, og er en middelvei av vindhastighet i løpet av en 10 minutters periode. I analysen i denne rapporten er knop-verdier (F) konvertert til m/s (FF) v.h.a. skaleringsfaktor $\lambda = 0.514$, sml. Øgrim [3], og avrundet slik at man opererer med en enhet på 0.5 m/s, dvs.

$$FF = \lceil 2\lambda F - 0.5 \rceil / 2 \quad (2.2.1)$$

hvor $\lceil x \rceil$ betegner minste heltallige verdi større eller lik x . Eksempel: Omregning fra 10 knop gir 5.0 m/s, 20 knop gir 10.5 m/s.

Skydekke bedømmes visuelt etter skala angitt i tabell 2.2.1.

Kode (N)	Forklaring
0	Ingen skyer
1	høyst 1/8 dekket, ikke helt klart
2	2/8 dekket
3	3/8 dekket
4	4/8 dekket
5	5/8 dekket
6	6/8 dekket
7	7/8 dekket
8	minst 7/8 dekket, ikke helt overskyet
9	ubestemmelig p.g.a. tåke, snøfokk e.l.

Tabell 2.2.1 Kode for skydekke (N)

2.3 Datakvalitet

Datasettet for perioden 1981-1991 inneholder totalt 96408 observasjonstidspunkter, dvs. 9 år x 365 dager x 24 timer + 2 år x 366 dager x 24 timer. For å gjøre årene mer sammenliknbare og av hensyn til karakteren av den statistikk som er utført i rapporten har man fjernet 29. februar for 1984 og 1988 slik at det totale antall registreringer benyttet er $11 \times 365 \times 24 = 96360$.

En kvalitetskontroll uavhengig av tidligere behandling er gjennomført for vindhastighet (FF) og skydekke (N). Oppdagede feil og mangler er erstattet med interpolerte verdier. Totalt er 886 observasjoner (0.9%) korrigeret eller interpolert.

3. HYPPIGHETER FOR VARIGHETER AV EPISODER

Varighetsstatistikken er utarbeidet etter prinsipp beskrevet i seksjon 3.1, og hyppighetsberegninger er utført for episoder med terskelverdier for vindhastighet (sek. 3.2), terskelverdier for skydekke (sek. 3.3) og terskelverdier for kombinasjoner av vindhastighet og skydekke (sek. 3.4).

3.1 Definisjoner og eksempler

Først en klargjøring av grunnprinsippet i opptellingen formulert ved terminologi fra sannsynlighetsregningen, og deretter en redegjørelse for hvordan man har taklet spesielle situasjoner med episoder som krysser døgn og måneder.

3.1.1 Utfallsrom og tilfeldige variable

Undersøkelsen kan betraktes som et eksperiment hvor man observerer et tuppel av numeriske vær-elementer $V_1(t_i), V_2(t_i), \dots, V_n(t_i)$ samt tidspunktet t_i i det øyeblikk registreringen ble foretatt. Samplingsintervallet er en time.

Begivenhetene konstrueres som tidssekvenser

$$\bigcup_{i=k}^{M_k} \{(V_1(t_i), V_2(t_i), \dots, V_n(t_i), t_i)\} \quad (3.1.1.1)$$

hvor værelementene er beskranket av gitte verdier $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$ i et sammenhengende tidsforløp, dvs.

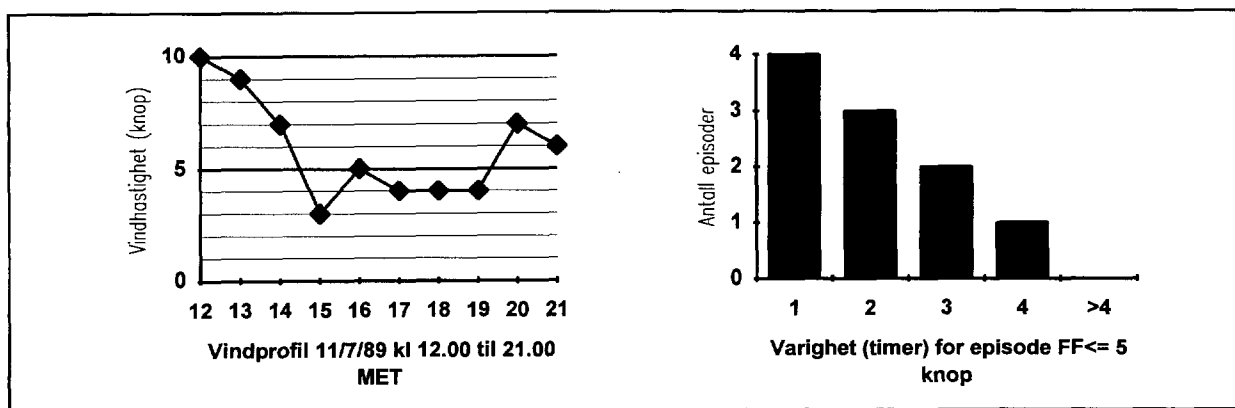
$$|V_1(t_i)| < \varepsilon_1, |V_2(t_i)| < \varepsilon_2, \dots, |V_n(t_i)| < \varepsilon_n \quad (3.1.1.2)$$

for alle t_i som gjennomløper sekvensen $t_k, t_{k+1}, \dots, t_{M_k}$.

Utfallsrommet utstyres med en tilfeldig variable X som måler lengden av begivenheten, dvs. teller opp antall sekvensielle timesintervaller M_k i en begivenhet.

Identifisering av episode av varighet minst en time gjøres ved at man først undersøker om betingelsen (3.1.1.2) holder for et tidspunkt t_i . Dersom dette er tilfelle undersøker man om kriteriet også holder for tidspunkt t_{i+1} , dvs. neste timesobservasjon. Antagelsen er da at været mellom to timesobservasjoner under terskelverdiene ikke overstiger terskelverdiene, og hvert slikt par av observasjoner gir opphav til en episode av varighet en time.

Dersom den lengste sammenhengende episode med vindhastighet høyst fem knop (2.5 m/s) er på fire timer vil dette gi opphav til totalt 11 begivenheter, hvorav fire tilfeller av varigheter en time, tre tilfeller av varighet to timer, to tilfeller av varighet tre timer og ett tilfelle av varighet fire timer, se figur 3.1.1.1.



Figur 3.1.1.1 Hovedepisode av varighet 4 timer og overlappende underepisoder.

3.1.2 Kategorisering av data

Ved knytting av episoder til døgn og måneder oppstår det forhold som må avklares. Tabellene i rapporten inneholder stort sett varigheter av episoder fordelt på måneder. Kolonnene merket *år* er beregnet som summen av hyppigheter for de respektive måneder.

Bestemmelse av tidsperioder i døgnet

All geofysisk informasjon er punchet og lagret i henhold til Middel Europeisk Tid (MET). Da ARS har spesifisert ønske om statistikk for periodene 10:00 til 14:00 Unit Time Center (UTC) og 20:00 til 02:00 UTC (se vedlegg til rapport [2]) er det da beregnet statistikk over observasjoner med tidsnøkkel henholdsvis 11:00 til 15:00 MET og 21:00 til 03:00 MET.

I følge opptellingsprinsippet beskrevet ovenfor benyttes tidspunktene 10:00, 11:00, ..., 14:00 UTC for å gjøre en parvis sammenlikning mellom tidspunktene (10:00, 11:00), (11:00, 12:00), ..., (13:00, 14:00) om terskelverdiene er tilfredstilt. Tidsintervallet 20:00 til 02:00 UTC er behandlet på samme måte.

Bestemmelse av månedsallokering for gitt episode

I de tilfellene man beregner statistikk for fordeling til de enkelte måneder har man i denne rapporten (i motsetning til [2]) valgt å kun telle opp de delepisoder som befinner seg inkludert innenfor en månedsramme, enkelt-episoder av varighet over en måned (ca. 730 timer) er følgelig ikke registrert, ei heller del-episoder av varighet over 2 timer som krysser månedsgrensene.

Dersom f. eks. en episode på 8 timer strekker seg fra 31. januar kl. 19:00 til 1. februar kl. 03:00 registreres episoden som ett tilfelle av varighet 5 timer for januar, to tilfeller av varighet 4 timer for januar, ..., fem tilfeller av varighet 1 time for januar, ett tilfelle av varighet 3 timer for februar, to tilfeller av varighet 2 timer for februar samt tre tilfeller av varighet 1 time for februar.

Det er liten grunn til å tro at en opptellingsmetodikk som krysser månedsgrensene vil kunne gi et resultat som avviker signifikant fra tabeller og grafiske fremstillinger i denne rapporten, sml. seksjon 7 for videre redegjørelse.

3.2 Hyppigheter for vindhastighet

Varighetsstatistikk er beregnet for vind (*FF*) opptil 5 m/s (lett bris) og vind opptil 10 m/s (frisk bris) med ytterligere bibetingelser med hensyn på observasjonsperiode.

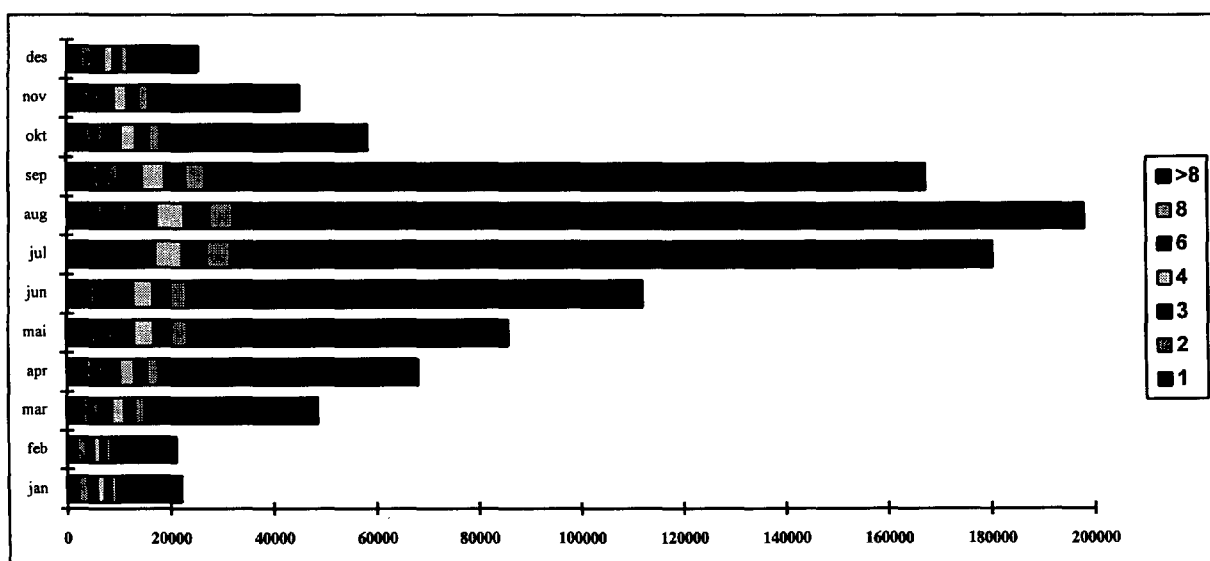
3.2.1 Episoder med vind opptil 5 m/s

Tabell 3.2.1.1 viser antall registrerte episoder med vind opptil 5 m/s (lett bris) med varighet på henholdsvis 1 time, 2 timer, 3 timer, 4 timer, 6 timer, 8 timer, og antall episoder med varighet over 8 timer. Årskolonnen er beregnet som en sum av månedskolonnene. Opptellingen er utført etter prinsipp beskrevet i seksjon 3.1.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	2204	1952	3229	3724	4670	4539	5945	6009	5130	3810	3396	2712	47320
2	1912	1683	2885	3368	4330	4252	5678	5749	4847	3456	3042	2369	43571
3	1698	1486	2630	3088	4050	4015	5445	5519	4609	3171	2777	2106	40594
4	1518	1326	2421	2863	3805	3806	5232	5308	4402	2926	2551	1886	38044
6	1236	1077	2085	2505	3392	3436	4860	4939	4054	2529	2188	1525	33826
8	1018	886	1824	2220	3024	3106	4534	4608	3745	2217	1888	1235	30305
> 8	12467	12667	33500	50177	62397	88736	148649	165900	140589	40185	29214	13550	798031

Tabell 3.2.1.1 Hyppighet av episoder der $FF \leq 5$ m/s, 1981-1991.

Figurene 3.2.1.2 og 3.2.1.3 gir en visuell tolkning av tabell 3.2.1.1. I figur 3.2.1.2 er hyppighetene plassert ovenpå hverandre for å anskueliggjøre forholdet mellom antall registrerte episoder innen de forskjellige varighetskategorier for hver måned, lengden av søylene står med andre ord i korrespondanse til vertikalsummene i tabell 3.2.1.1. Av figuren kan man eksempelvis observere en tydelig tendens med mange lange episoder med vind under lett bris, særlig mai til september. August har størst hyppighet av lange episoder. Det fremgikk forøvrig av [2] at også de lengste episoder er registrert for august.



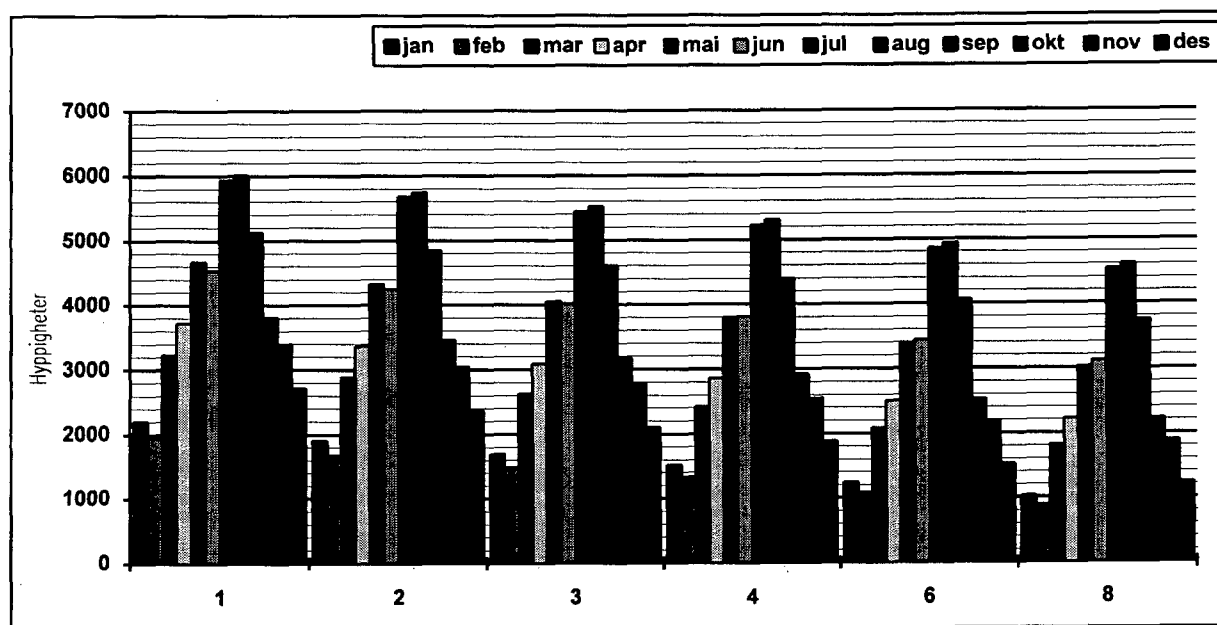
Figur 3.2.1.2 Hyppighet av episoder der $FF \leq 5$ m/s med varighet 1 time, 2 timer, ..., 8 timer, 1981-1991

Figur 3.2.1.3 viser årsvariasjonen med hensyn på registrerte episoder av varierende lengde. Størst oppsamling av episoder er det i sommerhalvåret (mai, juni, juli, august, september), og minst i januar-februar. Fordelingen er forholdsvis symmetrisk om juni og august, men det er en tendens til at søylene faller raskere utover høsten enn de vokser ut over våren.

Det er en marginal forandring i årsfordelingen for de forskjellige varigheter. For varigheter fra en til tre timer kommer mai litt bedre ut enn juni, mens desto lengre periodene blir jo mer snur dette forholdet seg. Fenomenet skyldes trolig at juni har kun 30 dager, mens mai har 31.

Månedenes midlere vindhastighet ligger tett opptil terskelverdien i mai til september, se [1, side 17], noe som kan bidra til å forklare de store hyppigheter av korte episoder. Midlere vindhastighet antar et minimum for juli og august med en verdi på 4.0 m/s og samtidig et minimum for standardavvik på 2.4 og 2.5 m/s. Dette rimeliggjør både at man registrerer mange episoder, og at en del av disse episodene kan være forholdsvis lange.

Betrakter man empiriske sannsynlighetsfordelinger for vindhastighet på Andøya [1, side 29-31] ser man at vinterhalvåret, særlig november til februar, har forholdsvis flate fordelingskurver med store sannsynlighetsmasser konsentrert i intervallet fra 5 til 10 m/s.



Figur 3.2.1.3 Månedsfordelt hyppighet av episoder der $FF \leq 5$ m/s inndelt i kategorier 1 time, 2 timer, ..., 8 timer, 1981-1991

Tabellene 3.2.1.4 og 3.2.1.5 viser hyppigheter av episoder intruffet i henholdsvis intervaller 10:00 til 14:00 UTC og 20:00 til 02:00 UTC.

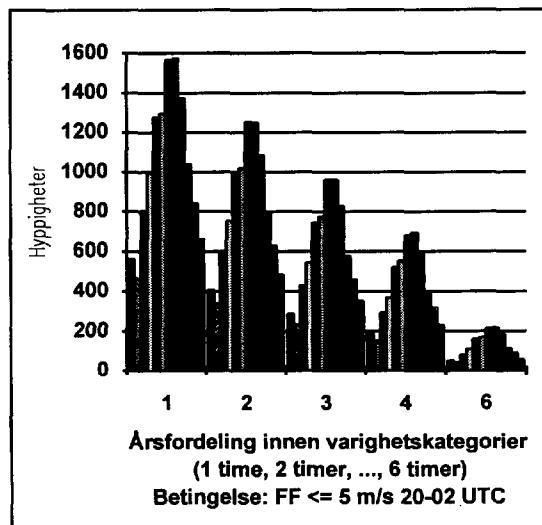
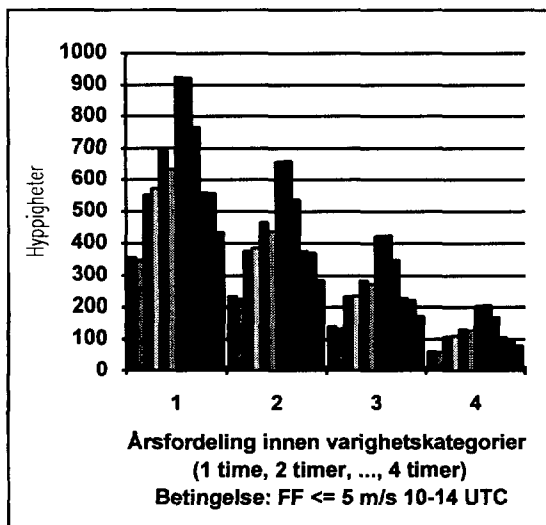
timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	356	348	553	572	691	633	925	921	766	560	558	434	7317
2	234	224	376	385	465	438	658	660	539	376	370	286	5011
3	141	134	232	235	284	273	423	425	348	228	221	173	3117
4	62	60	109	111	132	129	204	206	170	106	100	80	1469

Tabell 3.2.1.4 Hyppighet av episoder der FF \leq 5 m/s i perioden 1000-1400 UTC, 1981-1991

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	561	467	805	994	1276	1295	1569	1573	1375	1041	843	662	12461
2	407	337	599	750	988	1020	1251	1247	1086	790	629	486	9590
3	287	234	430	543	774	774	960	961	827	577	460	350	7145
4	190	152	292	367	521	551	681	693	590	392	315	232	4976
6	51	41	80	108	160	168	215	219	185	112	91	56	1486

Tabell 3.2.1.5 Hyppighet av episoder der FF \leq 5 m/s i perioden 2000-0200 UTC, 1981-1991

Figur 3.2.1.6 (a-b) gir en visuell tolkning av årsvariasjonen for hver enkelt av varighetene i tabellene. Samtlige fordelinger følger samme mønster som i figur 3.2.1.2 med sterkest representasjon i sommermånedene. Hyppigheten av 1-timers episoder er større for mai enn juni for dag-perioden, mens det er omvendt for natt-perioden.



Figur 3.2.1.6 (a-b)

3.2.2 Episoder med vind opptil 10 m/s

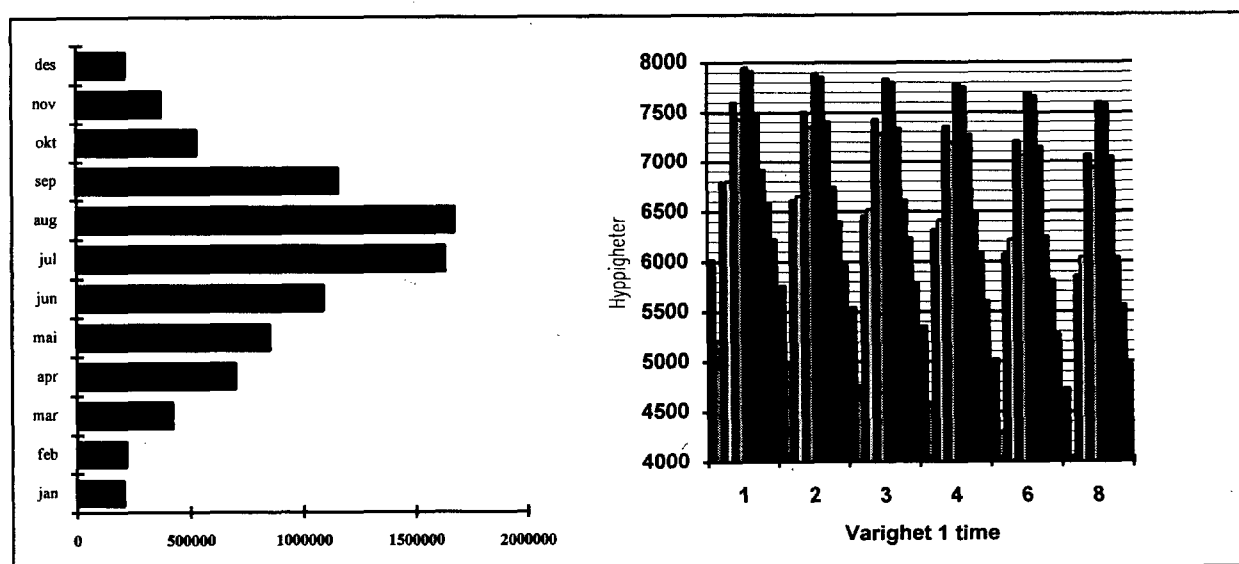
Tabell 3.2.2.1 viser antall registrerte episoder med vind opptil 10 m/s (frisk bris) med varighet på henholdsvis 1 time, 2 timer, 3 timer, 4 timer, 6 timer, 8 timer, og antall episoder med varighet over 8 timer. Årskolonnen er beregnet som en sum av månedskolonnene.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	6020	5219	6797	6807	7606	7441	7954	7915	7498	6916	6588	6227	82988
2	5764	4967	6614	6654	7515	7355	7894	7855	7408	6751	6402	5993	81172
3	5544	4767	6458	6525	7433	7276	7839	7803	7335	6611	6237	5792	79620
4	5358	4594	6322	6416	7355	7202	7789	7755	7270	6483	6087	5608	78239
6	5028	4303	6080	6224	7210	7066	7694	7665	7155	6255	5814	5272	75766
8	4734	4059	5862	6046	7072	6940	7600	7583	7050	6046	5568	4971	73531
>8	174277	190486	383453	660756	806787	1047619	1588571	1629697	1114552	493317	341552	183743	861488

Tabell 3.2.2.1 Hyppighet av episoder der FF \leq 10 m/s, 1981-1991.

Figurene 3.2.2.2 gir en visuell tolkning av tabell 3.2.2.1. I venstre delfigur 3.2.2.2 er hyppighetene plassert ovenpå hverandre for å anskueliggjøre forholdet mellom antall registrerte episoder innen de forskjellige varighetskategorier for hver måned. Episoder av lengde over åtte timer er i dette tilfellet helt dominerende, andre varighetskategorier er knapt synlige. Årsfordelingen minner mye om fordelingen i tilfellet vind opptil 5 m/s, bortsett fra at september er relativt sett svakere representert og den relative forskjell mellom juni og august er mindre.

I høyre delfigur presenteres årsfordelingen for episoder med varighet en time, 2 timer, 3 timer, 4 timer, 6 timer og 8 timer. Figuren er avbildet med en skala fra 4000 til 8500 da forskjellen mellom de forskjellige måneder relativt sett er svært liten når det gjelder de kortere varigheter.



Figur 3.2.2.2 Hyppighet av episoder der FF \leq 10 m/s med varighet 1 time, 2 timer, etc., 1981-1991.

Tabellene 3.2.2.3 og 3.2.2.4 viser hyppigheter av episoder intruffet i henholdsvis intervaller 10:00 til 14:00 UTC og 20:00 til 02:00 UTC.

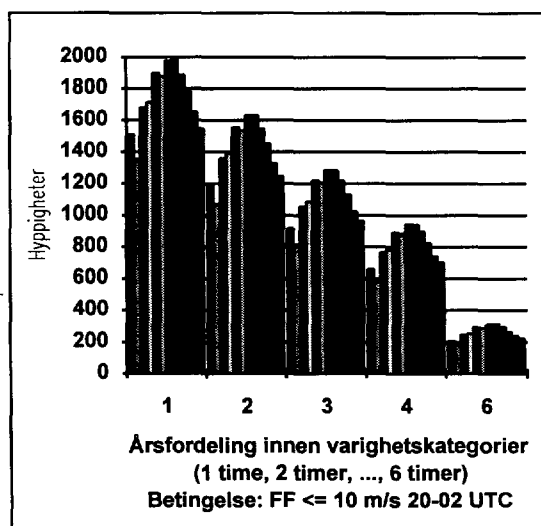
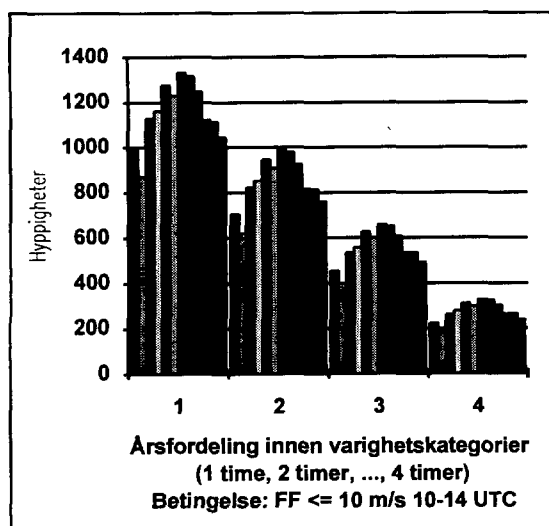
timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	987	872	1129	1160	1275	1230	1331	1316	1247	1121	1112	1044	13824
2	705	620	821	852	945	909	992	979	924	817	813	760	10137
3	454	399	533	558	625	599	658	650	609	534	533	492	6644
4	221	192	259	276	309	296	326	324	302	262	263	237	3267

Tabell 3.2.2.3 Hyppighet av episoder der $FF \leq 10$ m/s i perioden 1000-1400 UTC, 1981-1991

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	1510	1355	1682	1714	1897	1876	1977	1981	1885	1782	1654	1546	20859
2	1199	1072	1358	1390	1557	1537	1631	1631	1546	1451	1328	1246	16946
3	915	815	1054	1085	1222	1206	1286	1283	1219	1131	1023	963	13202
4	659	582	765	785	891	883	944	941	896	823	740	700	9609
6	209	184	247	254	293	290	311	311	295	264	241	223	3122

Tabell 3.2.2.4 Hyppighet av episoder der $FF \leq 10$ m/s i perioden 2000-0200 UTC, 1981-1991

Figur 3.2.2.5 (a-b) gir en visuell tolkning av årsvariasjonen for hver enkelt av varighetene i tabellene. Samtlige fordelinger følger samme mønster som i figur 3.2.2.2 med sterkest representasjon i sommermånedene. Antall dager i måneden ser ut til å spille en visse rolle noe de forholdsvis lave søylene for februar og juni antyder, men selv om man justerer for månedslengden ved en korreksjonsfaktor forekommer det et dip i hyppighetene for februar og juni.



Figur 3.2.2.5 (a-b)

3.3 Hyppigheter for skydekke

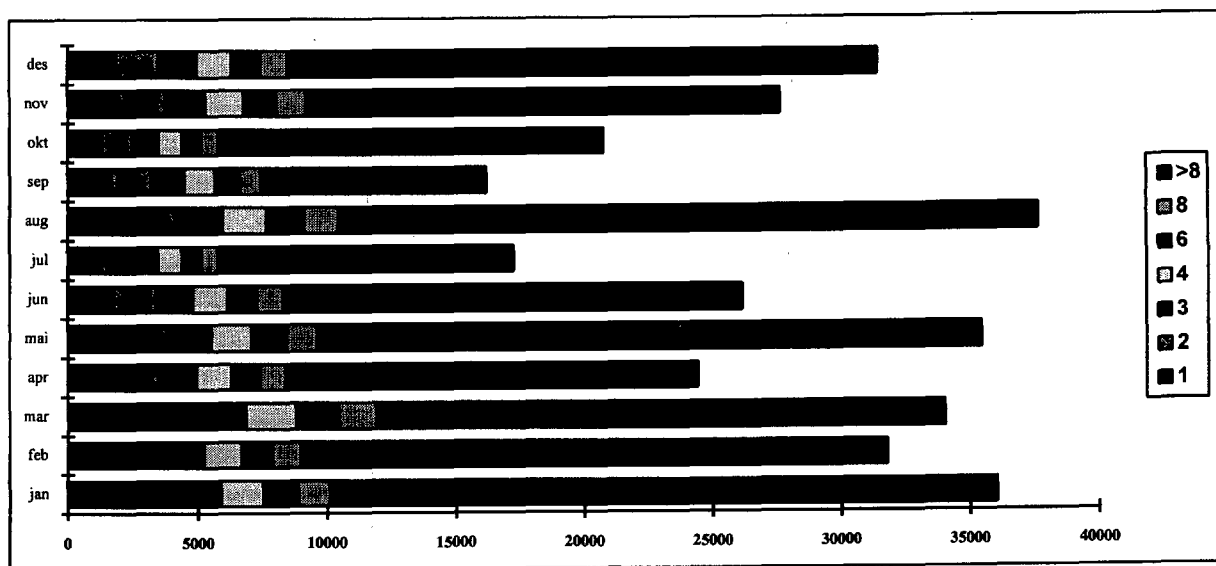
Tabell 3.3.1 viser antall registrerte episoder med skydekke (N) inntil 4/8 med varighet på henholdsvis 1 time, 2 timer, 3 timer, 4 timer, 6 timer, 8 timer, og antall episoder med varighet over 8 timer. Årskolonnen er generert ved å summere månedskolonnene.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	2205	1961	2526	1855	2025	1782	1309	2167	1700	1343	1963	1874	22710
2	1945	1731	2279	1637	1835	1599	1144	1976	1479	1145	1750	1629	20149
3	1757	1569	2078	1473	1687	1456	1019	1820	1306	1003	1590	1465	18223
4	1608	1434	1918	1342	1553	1336	918	1688	1171	902	1472	1340	16682
6	1376	1220	1659	1136	1339	1140	759	1480	967	751	1282	1151	14260
8	1202	1049	1452	976	1176	997	633	1309	810	647	1123	1007	12381
>8	25966	22819	22118	16010	25843	17857	11460	27203	8765	14978	18481	22980	234480

Tabell 3.3.1 Hyppighet av episoder der $N \leq 4$, 1981-1991.

Figurene 3.3.2, 3.3.3 og 3.3.4 gir en visuell tolkning av tabell 3.3.1. I figur 3.3.2 er hyppighetene plassert ovenpå hverandre for å anskueliggjøre forholdet mellom antall registrerte episoder innen de forskjellige varighetskategorier for hver måned.

Figurene fremviser ingen symmetri som i tilfelle med vind alene. Særlig er det tydelig at episoder med varighet over åtte timer varierer sterkt fra måned til måned.

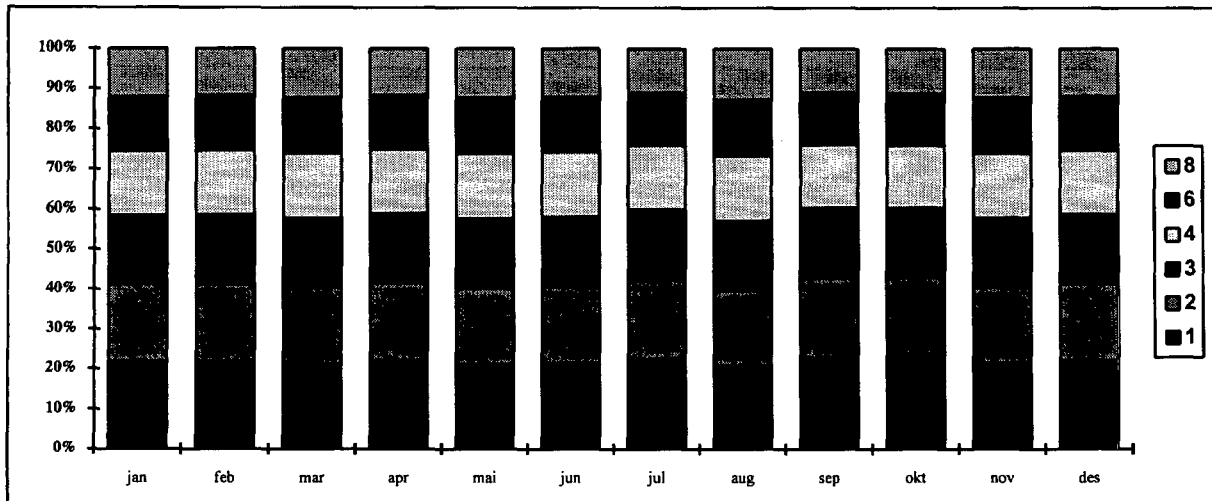


Figur 3.3.2 Hyppighet av episoder der $N \leq 4$ med varighet 1 time, 2 timer, ..., 8 timer, 1981-1991

Figur 3.3.3 anskueliggjør hvordan forholdet er mellom hyppigheten av de forskjellige kortere episoder fra måned til måned. Figuren fremviser stor grad av stabilitet, dvs. forholdet mellom de forskjellige grupper av kortere varigheter er tilnærmet konstant gjennom året selv om august har en noe større andel 8-timers episoder.

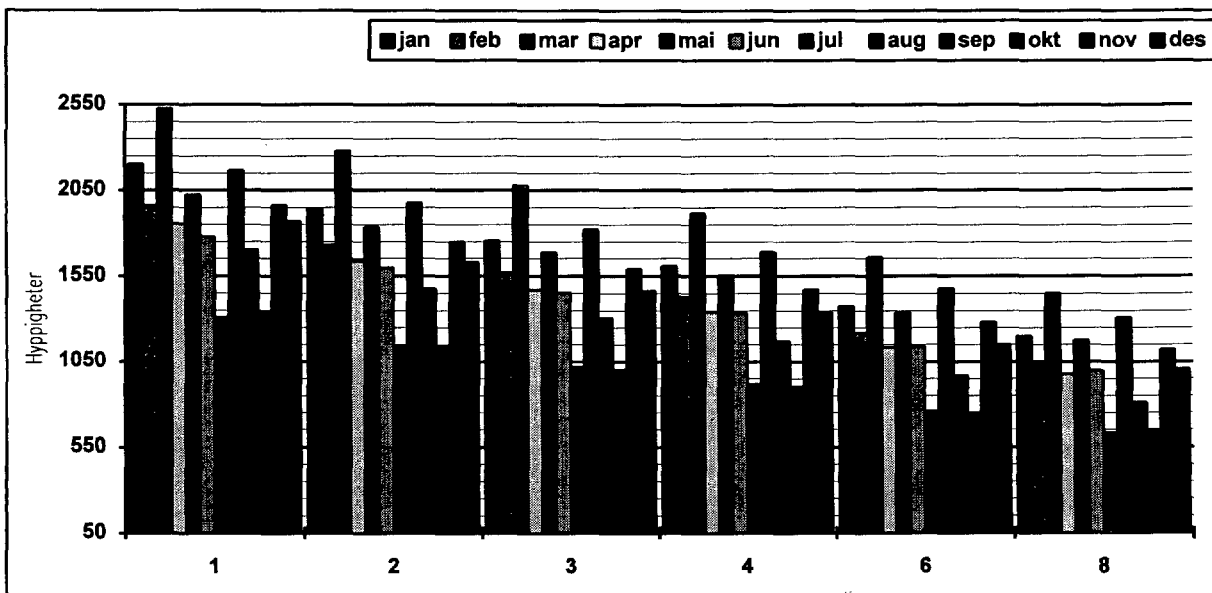
Varigheter av lengde en time er hyppigst representert og varigheter av lengde åtte timer minst hyppig. Sammenliknet med det totale antall observasjoner i tabell 3.3.1 av lengde

mindre enn 8 timer er forskjellen liten, da 1-timers episoder utgjør ca. 20% av observasjonene, mens 8-timers episoder utgjør 10%.



Figur 3.3.3 Månedsfordelt hyppighet av episoder der $N \leq 4$ inndelt i kategorier 1 time, 2 timer, ..., 8 timer, 1981-1991

Figur 3.3.4 viser årsvariasjonen med hensyn på registrerte episoder av varierende lengde. Også i dette tilfellet fremviser årsvariasjonen liten grad av symmetri. Man kan legge merke til at juli og oktober er noe lavere representert enn de øvrige måneder.



Figur 3.3.4 Månedsfordelt hyppighet av episoder der $N \leq 4$ inndelt i kategorier 1 time, 2 timer, ..., 8 timer, 1981-1991

Skydekket på Andøya er i over 57% av året på 7/8 eller mer. Stedets beliggenhet gjør også sitt til at man får systematisk høye andeler av tilfeller med nesten fullstendig skydekke i nettopp juli og oktober, se [1, side 25-28] for nærmere redegjørelse.

Tabellene 3.3.5 og 3.3.6 viser hyppigheter av episoder intruffet i henholdsvis intervaller 10:00 til 14:00 UTC og 20:00 til 02:00 UTC.

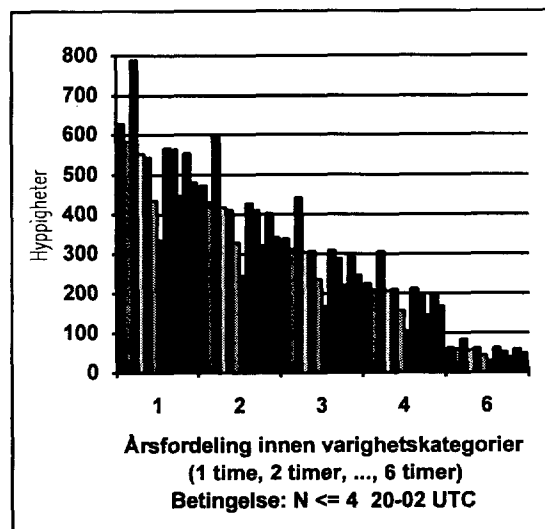
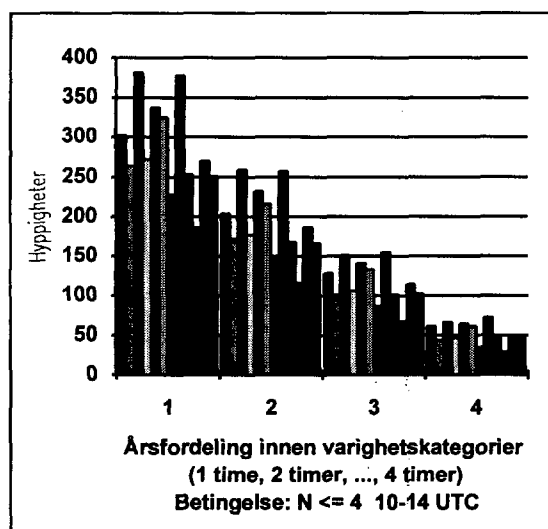
timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	302	264	381	272	338	325	228	377	253	186	270	251	3447
2	204	172	259	177	232	216	147	257	168	116	187	166	2301
3	128	101	151	106	141	133	87	155	101	67	114	102	1386
4	61	44	66	47	64	61	35	72	47	29	50	47	623

Tabell 3.3.5 Hyppighet av episoder der $N \leq 4$ i perioden 1000-1400 UTC, 1981-1991

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	628	583	789	553	544	435	336	568	563	446	554	481	6480
2	473	431	601	418	412	328	244	428	411	321	403	341	4811
3	338	312	442	304	307	236	168	309	289	221	293	246	3465
4	225	209	306	206	210	155	105	212	195	144	200	167	2334
6	62	59	84	57	61	43	29	62	52	39	59	49	656

Tabell 3.3.6 Hyppighet av episoder der $N \leq 4$ i perioden 2000-0200 UTC, 1981-1991

Figur 3.3.7 (a-b) gir en visuell tolkning av årsvariasjonen for hver enkelt av varighetene i tabellene. For dagperioden 10-14 UTC gir mars og august de høyeste søylene, mens nattperioden 20-02 UTC er det kun mars som peker seg ut.



Figur 3.3.7 (a-b)

3.4 Hyppigheter for kombinasjon av vindhastighet og skydekke

Varighetsstatistikk er beregnet for skydekke inntil 4/8 med vind opptil 5 m/s (lett bris) og vind opptil 10 m/s (frisk bris) med ytterligere bibetingelser med hensyn på observasjonsperiode.

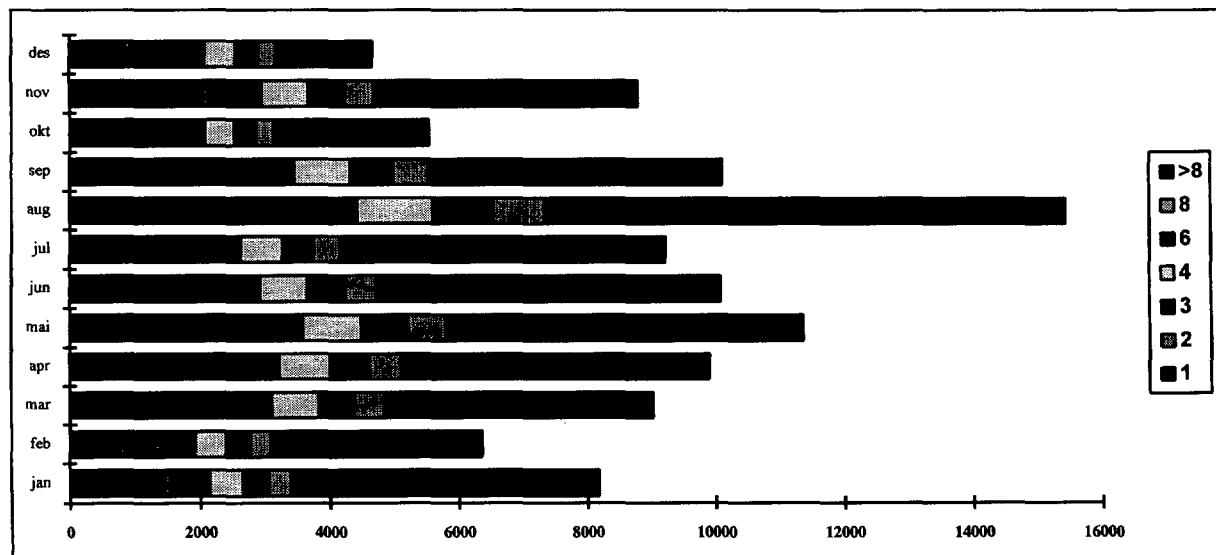
3.4.1 Episoder med vind opptil 5 m/s og skydekke inntil 4/8

Tabell 3.4.1.1 viser antall registrerte episoder med skydekke inntil 4/8 og vind opptil 5 m/s med varighet på henholdsvis 1 time, 2 timer, 3 timer, 4 timer, 6 timer, 8 timer, og antall episoder med varighet over 8 timer. Årskolonnen er beregnet som en sum over månedskolonnene.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	844	758	1234	1253	1368	1124	1021	1670	1340	851	1164	846	13473
2	696	626	1013	1061	1179	963	859	1464	1140	674	969	673	11317
3	595	538	851	909	1035	839	742	1299	982	550	828	560	9728
4	517	472	730	786	910	737	643	1165	861	461	722	475	8479
6	403	378	557	612	719	585	496	955	675	340	566	354	6640
8	329	307	444	486	584	471	394	789	537	260	446	266	5313
> 8	4787	3275	4190	4798	5573	5366	5068	8099	4584	2414	4117	1503	53774

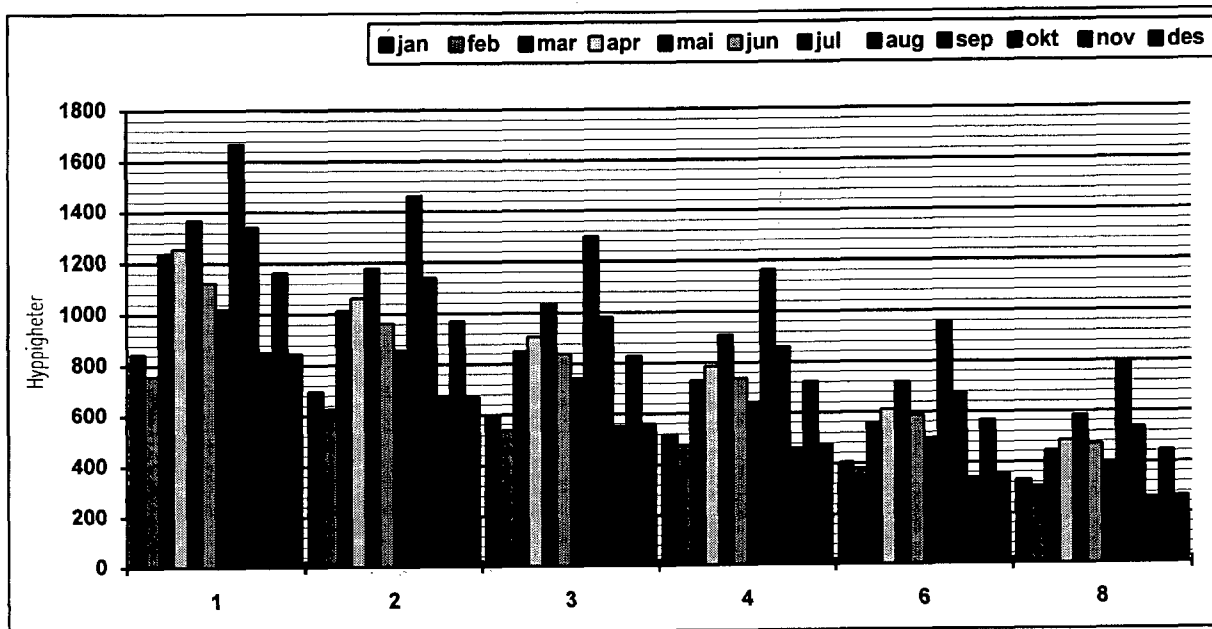
Tabell 3.4.1.1 Hyppighet av episoder der $N \leq 4$ og $FF \leq 5$ m/s, 1981-1991.

Figurene 3.4.1.2 og 3.4.1.3 gir en visuell tolkning av tabell 3.4.1.1. I figur 3.4.1.2 er hyppighetene plassert ovenpå hverandre for å anskueliggjøre forholdet mellom antall registrerte episoder innen de forskjellige varighetskategorier for hver måned. I figur 3.4.1.3 er hyppighetene presentert som årsfordelinger for de respektive varigheter. Det fremgår av figuren at lange episoder ikke lenger er så fremherskende som de var i tilfellet med vindhastighet eller skydekke alene. Figuren er sterkt usymmetrisk, men august fremhever seg med en større andel av lange episoder enn øvrige måneder.



Figur 3.4.1.2 Hyppighet av episoder der $N \leq 4$ og $FF \leq 5$ m/s med varighet 1 time, 2 timer, etc., 1981-1991

Ser man på figur 3.4.1.3 ser man en fremherskende tendens til store hyppigheter i august for samtlige kategorier av varigheter. De laveste hyppigheter ser ut til å være systematisk lokalisert til januar, februar, oktober og desember.



Figur 3.4.1.3

Månedsfordelt hyppighet av episoder der $N \leq 4$ og $FF \leq 5$ m/s inndelt i kategorier 1 time, 2 timer, ..., 8 timer, 1981-1991.

Tabellene 3.4.1.4 og 3.4.1.5 viser hyppigheter av episoder intruffet i henholdsvis intervaller 10:00 til 14:00 UTC og 20:00 til 02:00 UTC.

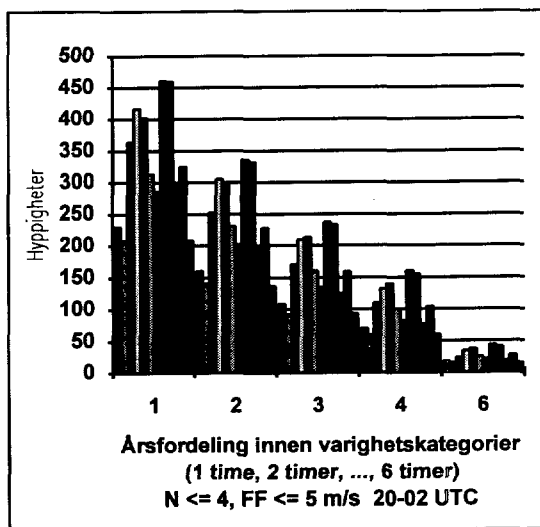
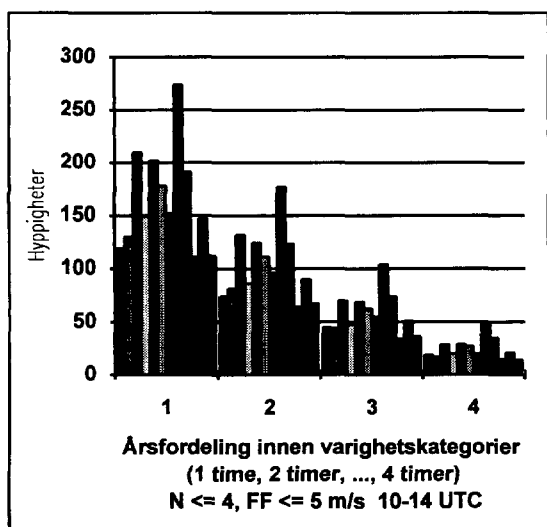
timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	119	130	210	149	202	178	152	274	191	111	147	112	1975
2	74	81	132	86	124	111	96	177	123	64	90	67	1225
3	45	44	70	48	69	62	55	104	74	34	51	36	692
4	19	17	29	20	29	27	20	49	35	15	21	14	295

Tabell 3.4.1.4 Hyppighet av episoder der $N \leq 4$, $FF \leq 5$ m/s i perioden 1000-1400 UTC, 1981-1991

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	230	208	364	417	402	313	286	461	460	295	325	208	3969
2	160	141	252	305	297	231	202	336	332	195	228	137	2816
3	109	92	171	210	213	160	135	237	233	125	159	93	1937
4	70	59	110	132	140	100	82	160	155	77	104	60	1249
6	18	15	24	35	38	26	22	44	41	19	28	15	325

Tabell 3.4.1.5 Hyppighet av episoder der $N \leq 4$ og $FF \leq 5$ m/s i perioden 2000-0200 UTC, 1981-1991

Figur 3.4.1.6 (a-b) gir en visuell tolkning av årsvariasjonen for hver enkelt av varighetene i tabellene. Samtlige fordelinger følger samme mønster som i figur 3.4.1.2. August skiller seg ut fra de andre månedene i dagperioden 10:00-14:00 UTC. I natt-tilfellet 20:00-02:00 UTC er forskjellen mellom august og mars, april og mai og september mindre.



Figur 3.4.1.6 (a-b)

3.4.2 Episoder med vind opptil 10 m/s og skydekke inntil 4/8

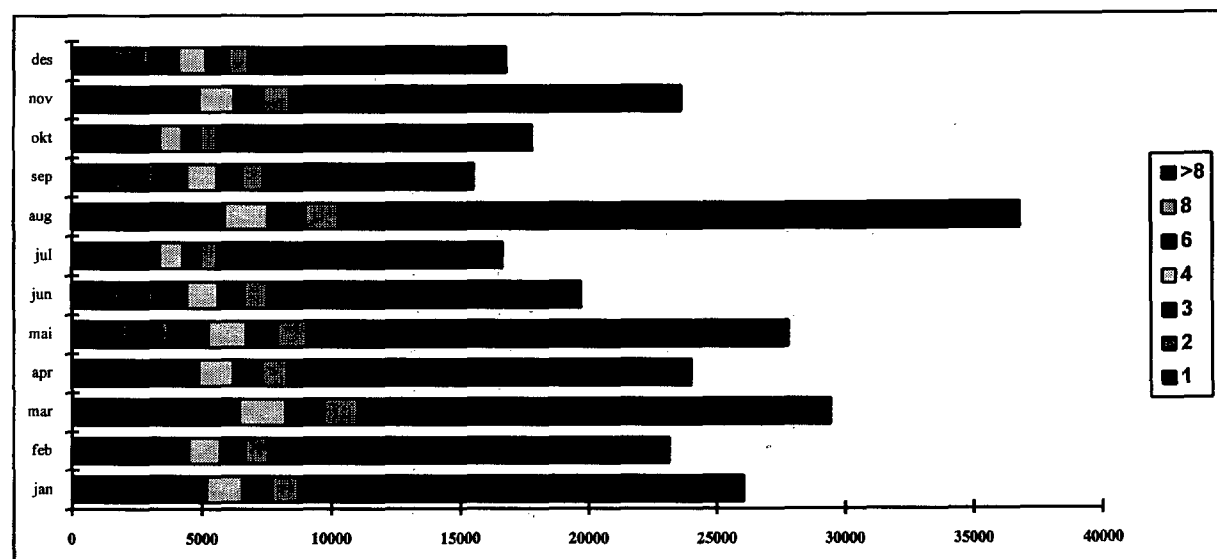
Tabell 3.4.2.1 viser antall registrerte episoder med skydekke inntil 4/8 og vind opptil 5 m/s med varighet på henholdsvis 1 time, 2 timer, 3 timer, 4 timer, 6 timer, 8 timer, og antall episoder med varighet over 8 timer. Årskolonnen er beregnet som en sum av månedskolonnene.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	1958	1704	2381	1829	1939	1660	1284	2147	1682	1310	1835	1587	21316
2	1702	1476	2132	1617	1744	1470	1113	1955	1466	1114	1622	1347	18758
3	1521	1323	1929	1457	1590	1327	985	1798	1297	974	1460	1184	16845
4	1374	1200	1769	1325	1451	1206	883	1665	1165	873	1340	1063	15314
6	1155	1002	1507	1121	1233	1010	724	1454	960	719	1145	881	12911
8	989	852	1298	962	1066	866	599	1281	801	611	989	739	11053
> 8	17336	15578	18396	15690	18745	12161	11058	26478	8147	12204	15223	10000	181016

Tabell 3.4.2.1 Hyppighet av episoder der $N \leq 4$ og $FF \leq 10$ m/s, 1981-1991.

Figurene 3.4.2.2 og 3.4.2.3 gir en visuell tolkning av tabell 3.4.2.1. I figur 3.4.2.2 er hyppighetene plassert ovenpå hverandre for å anskueliggjøre forholdet mellom antall registrerte episoder innen de forskjellige varighetskategorier for hver måned. I figur 3.4.2.3 er årsvariasjonen anskueliggjort for hver enkelt varighetskategori.

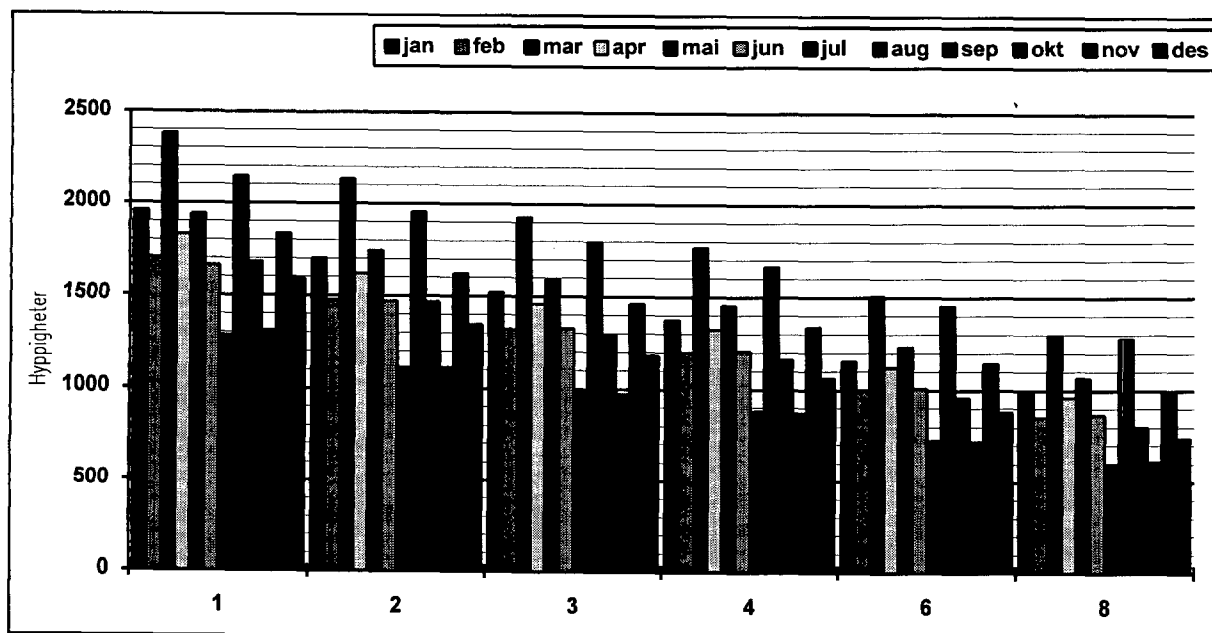
Variasjonsmønsteret i figur 3.4.2.2 minner mye om tilsvarende mønster for vindhastighet opptil 5 m/s.



Figur 3.4.2.2 Hyppighet av episoder der $N \leq 4$ og $FF \leq 10$ m/s med varighet 1 time, 2 timer, etc., 1981-1991

Figur 3.4.2.3 viser et mindre regulært mønster enn det som var tilfelle med strengere terskelverdi for vind. I dette tilfellet blir mars en mer dominerende måned med sine høye hyppigheter, med august som nummer to.

Laveste hyppigheter registreres for juli og oktober. For resterende måneder er det liten variasjon.



Figur 3.4.2.3 Månedsfordelt hyppighet av episoder der $N \leq 4$ og $FF \leq 10$ m/s inddelt i kategorier 1 time, 2 timer, ..., 8 timer. 1981-1991

Tabellene 3.4.2.4 og 3.4.2.5 viser hyppigheter av episoder intruffet i henholdsvis intervaller 10:00 til 14:00 UTC og 20:00 til 02:00 UTC.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	275	233	365	272	325	296	223	369	250	180	249	222	3259
2	187	149	246	177	222	193	142	251	167	111	170	145	2160
3	118	87	141	106	134	118	83	151	101	63	103	88	1293
4	56	37	61	47	60	54	33	70	47	26	45	40	576

Tabell 3.4.2.4 Hyppighet av episoder der $N \leq 4$, $FF \leq 10$ m/s i perioden 1000-1400 UTC, 1981-1991

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	546	510	733	549	526	416	330	568	551	433	521	390	6073
2	397	369	551	416	396	311	239	428	402	314	375	267	4465
3	279	263	401	303	293	223	164	309	284	219	270	187	3195
4	183	174	275	205	198	146	102	212	192	144	183	125	2139
6	51	47	73	57	57	39	28	62	51	39	53	36	593

Tabell 3.4.2.5 Hyppighet av episoder der $N \leq 4$ og $FF \leq 10$ m/s i perioden 2000-0200 UTC, 1981-1991

4. RELATIVE HYPPIGHETER FOR VARIGHETER AV EPISODER

Beregningsmetode for relative hyppigheter er beskrevet i seksjon 4.1. Beregninger er utført for episoder med terskelverdier for vindhastighet (sek. 4.2), terskelverdier for skydekke (sek. 4.3) og terskelverdier for kombinert vindhastighet og skydekke (sek. 4.4).

4.1 Definisjoner og eksempler

Med utgangspunktet i begivenhetene definert i seksjon 3.1, skal man nå estimere sannsynligheten for varigheter på 1 time, 2 timer, 3 timer, 4 timer, 6 timer, 8 timer og større enn 8 timer innen perioden 1981-1991. I hvilken grad disse sannsynlighetene er representative for Andøya i sin alminnelighet blir så drøftet.

4.1.1 Antall mulige episoder

Ut fra opptellingen av hyppigheter i seksjon 3 kan en sannsynlighet for at f.eks. en tre-timers begivenhet inntreffer beregnes ut fra antall mulige tre-timers episoder. Innenfor en fire-timers periode kan det inntreffe to episoder, innenfor en fem-timers periode 3 episoder, innenfor et døgn (24 timer) kan det inntreffe 22 episoder.

Generell formel for antall mulige episoder av varighet k innenfor en periode av varighet n er da

$$n - k + 1 \quad (4.1.1.1)$$

Antall mulige episoder av varighet lengre enn k innenfor en periode av varighet n er følgelig

$$\sum_{i=k+1}^n (n - i + 1) \quad (4.1.1.2)$$

Antall mulige episoder i desember over elleve år ($11 \times 31 \times 24 = 8184$) vil f. eks. kunne beregnes til

Antall episoder av varighet 1 time:	8184
Antall episoder av varighet 2 timer:	8183
Antall episoder av varighet 3 timer:	8182
Antall episoder av varighet 4 timer:	8181
Antall episoder av varighet 6 timer:	8179
Antall episoder av varighet 8 timer:	8177
Antall episoder av varighet over 8 timer:	33427576

Antall episoder av varighet over 8 timer kan beregnes ved anvendelse av Gauss' summasjons-formel (se f.eks. [4, side 167])

$$\sum_{i=1}^m i = \frac{m(m+1)}{2} \quad (4.1.1.3)$$

på uttrykket (4.1.1.2).

Antall mulige episoder for året beregnes som summen av mulige episoder for hver enkelt av månedene. Tabell 4.1.1.1 viser antall mulige observasjoner for hver enkelt av de interessante episodene. Tabellen er beregnet maskinelt ved de samme programmer som er benyttet for å generere hyppigheter beskrevet i seksjon 3.

Man kan legge merke til at januar måned har en mindre mulig episode for varighetene 1 til 8 timer. Dette skyldes at enhver opptelling begynner med første januar 1981, og man vet da ikke om betingelsen var oppfylt for 31. desember 1980 kl. 24:00. Dette forhold har imidlertid ingen praktisk konsekvens.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	8183	7392	8184	7920	8184	7920	8184	8184	7920	8184	7920	8184	96359
2	8182	7391	8183	7919	8183	7919	8183	8183	7919	8183	7919	8183	96347
3	8181	7390	8182	7918	8182	7918	8182	8182	7918	8182	7918	8182	96335
4	8180	7389	8181	7917	8181	7917	8181	8181	7917	8181	7917	8181	96323
6	8178	7387	8179	7915	8179	7915	8179	8179	7915	8179	7915	8179	96299
8	8176	7385	8177	7913	8177	7913	8177	8177	7913	8177	7913	8177	96275
>8	33419400	27265420	33427576	31303828	33427576	31303828	33427576	33427576	31303828	33427576	31303828	33427576	386465588

Tabell 4.1.1.1 Antall mulige episoder fordelt på antall måneder, 1981-1991

Når det gjelder antall mulige episoder i tidsperioden 10:00 til 14:00 UTC og 20:00 til 02:00 UTC vil den maksimale varighet for en enkelt episode være på henholdsvis 4 og 6 timer slik at man ikke kan benytte formlene (4.1.1.1) til (4.1.1.3) direkte for teoretisk beregning av antall mulige utfall av 2 timer, 3 timer osv. Antall 1-times episoder kan imidlertid beregnes til $11 \times 31 \times 4 = 124$ for desember 10-14 UTC, og $11 \times 31 \times 6 = 2046$ for desember 20-02 UTC.

Tabell 4.1.1.2 viser det totale antall observasjoner gruppert på måned for det totale datamaterial med varighetskategorier 1 time, 2 timer, 3 timer, 4 timer, 6 timer, 8 timer og større enn 8 timer for perioden 10-14 UTC.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	1364	1232	1364	1320	1364	1320	1364	1364	1320	1364	1320	1364	16060
2	1023	924	1023	990	1023	990	1023	1023	990	1023	990	1023	12045
3	682	616	682	660	682	660	682	682	660	682	660	682	8030
4	341	308	341	330	341	330	341	341	330	341	330	341	4015

Tabell 4.1.1.2 Antall mulige episoder i tidsintervallet 10-14 UTC

Tabell 4.1.1.3 viser det totale antall observasjoner gruppert på måned for det totale datamaterial med varighetskategorier 1 time, 2 timer, 3 timer, 4 timer, 6 timer, 8 timer og større enn 8 timer for perioden 20-02 UTC.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	2045	1848	2046	1980	2046	1980	2046	2046	1980	2046	1980	2046	24089
2	1693	1529	1694	1639	1694	1639	1694	1694	1639	1694	1639	1694	19942
3	1341	1210	1342	1298	1342	1298	1342	1342	1298	1342	1298	1342	15795
4	990	891	990	957	990	957	990	990	957	990	957	990	11649
6	330	297	330	319	330	319	330	330	319	330	319	330	3883

Tabell 4.1.1.3 Antall mulige episoder i tidsintervallet 20-02 UTC

4.1.2 Relative hyppigheter og sannsynligheter

Dersom man betegner episoder som tilfredstiller et sett av terskelverdier beskrevet i seksjon 3 som "gunstige episoder", og ser på forholdet mellom de gunstige og mulige episoder, finner man et tall mellom 0 og 1 som angir sannsynligheten for en gunstig episode dersom man betrakter en sammenhengende observasjonssekvens i perioden 1981-1991. Kan man bruke de relative hyppigheter til gjøre anslag om sannsynligheten for gunstige perioder utenfor den angitte periode?

Dersom man ser bort fra eventuelle klimaendringer vil sannsynligheten for at en gunstig episode skal inntreffe betraktes som asymptotetverdien for en sekvens av stadig større uavhengige eksperimenter der forholdet antall gunstige på antall mulige regnes ut for hvert eksperiment. Dette kan formuleres som

$$P = \lim_{i \rightarrow \infty} \frac{G_i}{M_i} \quad (4.1.2.1)$$

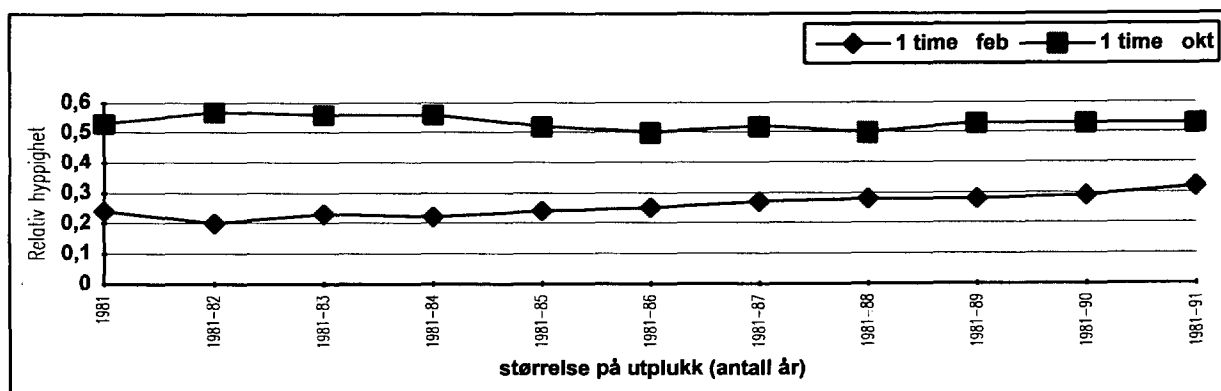
hvor G_i betegner antall gunstige forkomster i eksperimentet og M_i betegner antall mulige.

Ettersom 11 år med data er noe knapt for å konstruere slike eksperimenter vises i stedet kurver generert ved suksessive hyppighetsberegninger over en stadig større del av datamaterialet i håp om at hyppighetene vil stabilisere seg om en asymptotisk verdi på samme måte som suksessiv kasting av terninger.

Tilfellet i figur 4.1.2.1 er plukket ut fra en rangert liste over stabilitet for relative hyppigheter i tilfellet med vindepisoder opptil 5 m/s. Rangeringen er utført etter en stabilitetsvekt beregnet etter formelen

$$w = \sum_{i=1}^{10} e^i (x_i - x_{i-1})^2 \quad (4.1.2.2)$$

der x_i betegner relativ hyppighet av episoder av gitt varighet og for gitt måned for perioden 1981 til 1981 + i . Tilfellet 1 time februar viste seg å være det minst stabile, mens tilfellet 1 time oktober representerer median-tilfellet ("gjennomsnitts-tilfellet").



Figur 4.1.2.1 Iterative relative hyppigheter for episoder med vind opptil 5 m/s.

4.2 Relative hyppigheter for vindhastighet

På basis av begivenheter definert i seksjon 3.1 og definisjon av relative hyppigheter i seksjon 4.1, følger nå beregnede tabeller for episoder med vind opptil 5 m/s og 10 m/s.

4.2.1 Episoder med vind opptil 5 m/s

Tabellene 4.2.1.1 til 4.2.1.3 er beregnet ved hjelp av timevise observasjoner 1981-1991. Figur 4.1.2.1 viser gjennomsnittlig og minst stabile utvikling av suksessiv beregning av relative hyppigheter.

Største relative hyppigheter finner man for juli, august og september, mens de minste verdiene er beregnet for desember, januar og februar.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.27	0.26	0.39	0.47	0.57	0.57	0.73	0.73	0.65	0.47	0.43	0.33	0.49
2	0.23	0.23	0.35	0.43	0.53	0.54	0.69	0.70	0.61	0.42	0.38	0.29	0.45
3	0.21	0.20	0.32	0.39	0.49	0.51	0.67	0.67	0.58	0.39	0.35	0.26	0.42
4	0.19	0.18	0.30	0.36	0.47	0.48	0.64	0.65	0.56	0.36	0.32	0.23	0.39
6	0.15	0.15	0.25	0.32	0.41	0.43	0.59	0.60	0.51	0.31	0.28	0.19	0.35
8	0.12	0.12	0.22	0.28	0.37	0.39	0.55	0.56	0.47	0.27	0.24	0.15	0.31
>8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabell 4.2.1.1 Relative hyppigheter for episoder, FF \leq 5 m/s

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.26	0.28	0.41	0.43	0.51	0.48	0.68	0.68	0.58	0.41	0.42	0.32	0.46
2	0.23	0.24	0.37	0.39	0.45	0.44	0.64	0.65	0.54	0.37	0.37	0.28	0.42
3	0.21	0.22	0.34	0.36	0.42	0.41	0.62	0.62	0.53	0.33	0.33	0.25	0.39
4	0.18	0.19	0.32	0.34	0.39	0.39	0.60	0.60	0.52	0.31	0.30	0.23	0.37

Tabell 4.2.1.2 Relative hyppigheter for episoder, FF \leq 5 m/s, 10:00-14:00 UTC

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.27	0.25	0.39	0.50	0.62	0.65	0.77	0.77	0.69	0.51	0.43	0.32	0.52
2	0.24	0.22	0.35	0.46	0.58	0.62	0.74	0.74	0.66	0.47	0.38	0.29	0.48
3	0.21	0.19	0.32	0.42	0.55	0.60	0.72	0.72	0.64	0.43	0.35	0.26	0.45
4	0.19	0.17	0.29	0.38	0.53	0.58	0.69	0.70	0.62	0.40	0.33	0.23	0.43
6	0.15	0.14	0.24	0.34	0.48	0.53	0.65	0.66	0.58	0.34	0.29	0.17	0.38

Tabell 4.2.1.3 Relative hyppigheter for episoder, FF \leq 5 m/s, 20:00-02:00 UTC

4.2.2 Episoder med vind opptil 10 m/s

Tabellene 4.2.2.1 til 4.2.2.3 er beregnet ved hjelp av timevise observasjoner 1981-1991. Største relative hyppigheter for juli og august, minste relative hyppigheter for desember januar og februar.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.74	0.71	0.83	0.86	0.93	0.94	0.97	0.97	0.95	0.85	0.83	0.76	0.86
2	0.70	0.67	0.81	0.84	0.92	0.93	0.96	0.96	0.94	0.83	0.81	0.73	0.84
3	0.68	0.65	0.79	0.82	0.91	0.92	0.96	0.95	0.93	0.81	0.79	0.71	0.83
4	0.66	0.62	0.77	0.81	0.90	0.91	0.95	0.95	0.92	0.79	0.77	0.69	0.81
6	0.61	0.58	0.74	0.79	0.88	0.89	0.94	0.94	0.90	0.76	0.73	0.64	0.79
8	0.58	0.55	0.72	0.76	0.86	0.88	0.93	0.93	0.89	0.74	0.70	0.61	0.76
>8	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.05	0.05	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02

Tabell 4.2.2.1 Relative hyppigheter for episoder, FF \leq 10 m/s

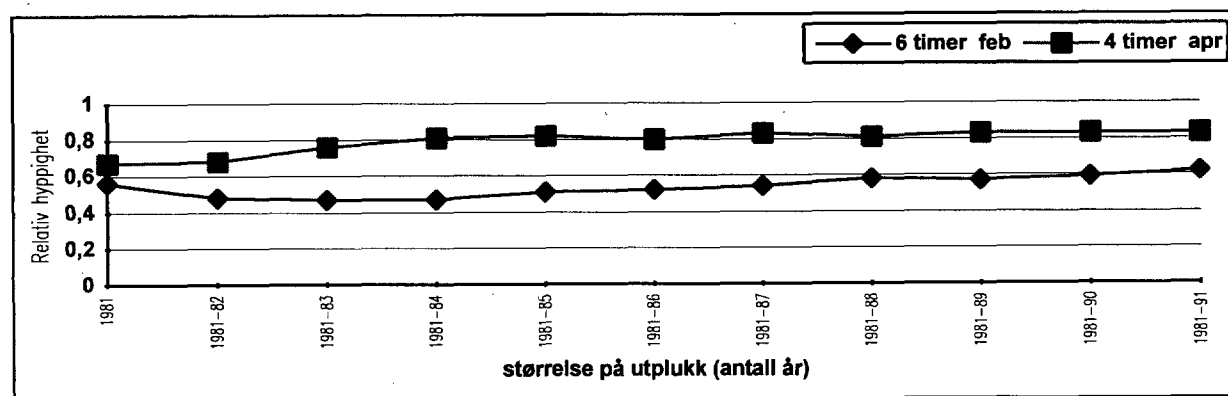
timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.72	0.71	0.83	0.88	0.93	0.93	0.98	0.96	0.94	0.82	0.84	0.77	0.86
2	0.69	0.67	0.80	0.86	0.92	0.92	0.97	0.96	0.93	0.80	0.82	0.74	0.84
3	0.67	0.65	0.78	0.85	0.92	0.91	0.96	0.95	0.92	0.78	0.81	0.72	0.83
4	0.65	0.62	0.76	0.84	0.91	0.90	0.96	0.95	0.92	0.77	0.80	0.70	0.81

Tabell 4.2.2.2 Relative hyppigheter for episoder, FF \leq 10 m/s, 10:00-14:00 UTC

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.74	0.73	0.82	0.87	0.93	0.95	0.97	0.97	0.95	0.87	0.84	0.76	0.87
2	0.71	0.70	0.80	0.85	0.92	0.94	0.96	0.96	0.94	0.86	0.81	0.74	0.85
3	0.68	0.67	0.79	0.84	0.91	0.93	0.96	0.96	0.94	0.84	0.79	0.72	0.84
4	0.67	0.65	0.77	0.82	0.90	0.92	0.95	0.95	0.94	0.83	0.77	0.71	0.82
6	0.63	0.62	0.75	0.80	0.89	0.91	0.94	0.94	0.92	0.80	0.76	0.68	0.80

Tabell 4.2.2.3 Relative hyppigheter for episoder, FF \leq 10 m/s, 20:00-02:00 UTC

Figur 4.2.2.4 viser iterative relative hyppigheter. Tilfellet med 6 timer i februar var det minst stabile, mens 4 timer april representerer median-stabiliteten.



Figur 4.2.2.4 Iterative relative hyppigheter for episoder med vind opptil 10 m/s

4.3 Relative hyppigheter for skydekke

Tabellene 4.3.1 til 4.3.3 er beregnet ved hjelp av timevise observasjoner 1981-1991. Marginal variasjon mellom de forskjellige relative hyppigheter.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.27	0.27	0.31	0.23	0.25	0.22	0.16	0.26	0.21	0.16	0.25	0.23	0.24
2	0.24	0.23	0.28	0.21	0.22	0.20	0.14	0.24	0.19	0.14	0.22	0.20	0.21
3	0.21	0.21	0.25	0.19	0.21	0.18	0.12	0.22	0.16	0.12	0.20	0.18	0.19
4	0.20	0.19	0.23	0.17	0.19	0.17	0.11	0.21	0.15	0.11	0.19	0.16	0.17
6	0.17	0.17	0.20	0.14	0.16	0.14	0.09	0.18	0.12	0.09	0.16	0.14	0.15
8	0.15	0.14	0.18	0.12	0.14	0.13	0.08	0.16	0.10	0.08	0.14	0.12	0.13
>8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabell 4.3.1 Relative hyppigheter for episoder, $N \leq 4$

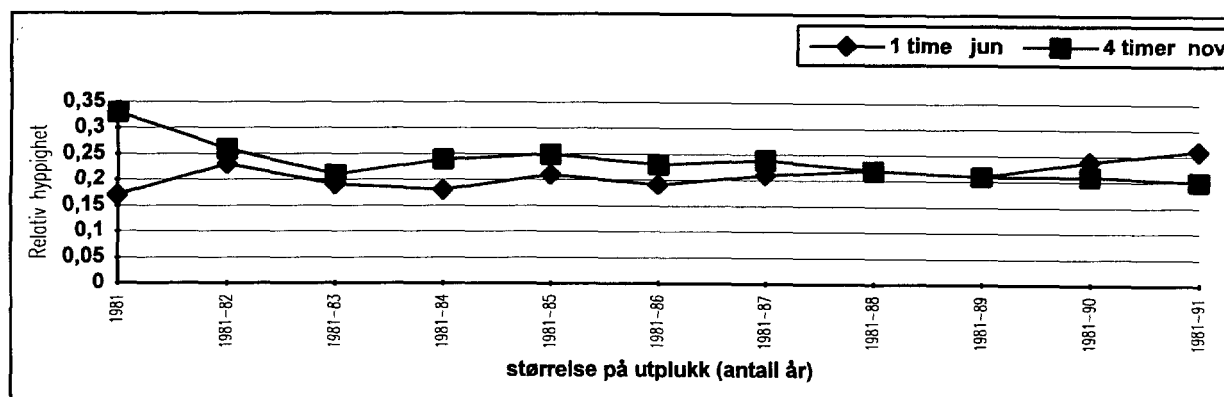
timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.22	0.21	0.28	0.21	0.25	0.25	0.17	0.28	0.19	0.14	0.20	0.18	0.21
2	0.20	0.19	0.25	0.18	0.23	0.22	0.14	0.25	0.17	0.11	0.19	0.16	0.19
3	0.19	0.16	0.22	0.16	0.21	0.20	0.13	0.23	0.15	0.10	0.17	0.15	0.17
4	0.18	0.14	0.19	0.14	0.19	0.18	0.10	0.21	0.14	0.09	0.15	0.14	0.16

Tabell 4.3.2 Relative hyppigheter for episoder, $N \leq 4$, 10:00-14:00 UTC

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.31	0.32	0.39	0.28	0.27	0.22	0.16	0.28	0.28	0.22	0.28	0.24	0.27
2	0.28	0.28	0.35	0.26	0.24	0.20	0.14	0.25	0.25	0.19	0.25	0.20	0.24
3	0.25	0.26	0.33	0.23	0.23	0.18	0.13	0.23	0.22	0.16	0.23	0.18	0.22
4	0.23	0.23	0.31	0.22	0.21	0.16	0.11	0.21	0.20	0.15	0.21	0.17	0.20
6	0.19	0.20	0.25	0.18	0.18	0.13	0.09	0.19	0.16	0.12	0.18	0.15	0.17

Tabell 4.3.3 Relative hyppigheter for episoder, $N \leq 4$, 20:00-02:00 UTC

I figur 4.3.4 er både den minst stabile episoden (1 time juni) og median-episoden (4 timer november) forholdsvis ustabile.



Figur 4.3.4 Iterative relative hyppigheter for skydekke opptil 4/8

4.4 Relative hyppigheter for kombinasjon av vindhastighet og skydekke

På basis av begivenheter definert i seksjon 3.1 og definisjon av sannsynligheter definert i seksjon 4.1, følger nå beregnede tabeller for episoder med skydekke inntil 4/8 og vind opptil 5 m/s og 10 m/s.

4.4.1 Episoder med vind opptil 5 m/s og skydekke inntil 4/8

Tabellene 4.4.1.1 til 4.4.1.3 er beregnet ved hjelp av timevise observasjoner 1981-1991. Det er liten variasjone mellom de forskjellige relative hyppigheter, og minst hyppigheter for januar, februar, juni og desember.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.10	0.10	0.15	0.16	0.17	0.14	0.12	0.20	0.17	0.10	0.15	0.10	0.14
2	0.09	0.08	0.12	0.13	0.14	0.12	0.10	0.18	0.14	0.08	0.12	0.08	0.12
3	0.07	0.07	0.10	0.11	0.13	0.11	0.09	0.16	0.12	0.07	0.10	0.07	0.10
4	0.06	0.06	0.09	0.10	0.11	0.09	0.08	0.14	0.11	0.06	0.09	0.06	0.09
6	0.05	0.05	0.07	0.08	0.09	0.07	0.06	0.12	0.09	0.04	0.07	0.04	0.07
8	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.06	0.05	0.10	0.07	0.03	0.06	0.03	0.06
>8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabell 4.4.1.1 Relative hyppigheter for episoder, $FF \leq 5$ m/s, $N \leq 4$

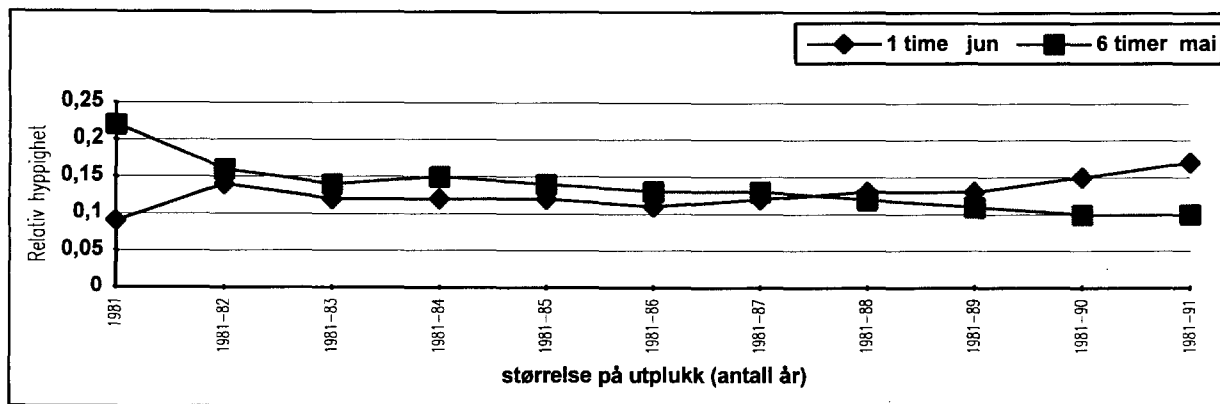
timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.26	0.28	0.41	0.43	0.51	0.48	0.68	0.68	0.58	0.41	0.42	0.32	0.46
2	0.23	0.24	0.37	0.39	0.45	0.44	0.64	0.65	0.54	0.37	0.37	0.28	0.42
3	0.21	0.22	0.34	0.36	0.42	0.41	0.62	0.62	0.53	0.33	0.33	0.25	0.39
4	0.18	0.19	0.32	0.34	0.39	0.39	0.60	0.60	0.52	0.31	0.30	0.23	0.37

Tabell 4.4.1.2 Relative hyppigheter for episoder, $FF \leq 5$ m/s, $N \leq 4$, 10:00-14:00 UTC

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.11	0.11	0.18	0.21	0.20	0.16	0.14	0.23	0.23	0.14	0.16	0.10	0.16
2	0.09	0.09	0.15	0.19	0.18	0.14	0.12	0.20	0.20	0.12	0.14	0.08	0.14
3	0.08	0.08	0.13	0.16	0.16	0.12	0.10	0.18	0.18	0.09	0.12	0.07	0.12
4	0.07	0.07	0.11	0.14	0.14	0.10	0.08	0.16	0.16	0.08	0.11	0.06	0.11
6	0.05	0.05	0.07	0.11	0.12	0.08	0.07	0.13	0.13	0.06	0.09	0.05	0.08

Tabell 4.4.1.3 Relative hyppigheter for episoder, $FF \leq 5$ m/s, $N \leq 4$, 20:00-02:00 UTC

Figur 4.4.1.4 viser iterative relative hyppigheter. Tilfellet med 1 time i juni var det minst stabile, mens tilfellet med 6 timer i mai representerer median-stabiliteten.



Figur 4.4.1.4 Iterative relative hyppigheter for episoder med vind opptil 5 m/s og skydekke inntil 4/8, 1981-1991.

4.4.2 Episoder med vind opptil 10 m/s og skydekke inntil 4/8

Tabellene 4.4.2.1 til 4.4.2.3 er beregnet ved hjelp av timevise observasjoner 1981-1991.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.24	0.23	0.29	0.23	0.24	0.21	0.16	0.26	0.21	0.16	0.23	0.19	0.22
2	0.21	0.20	0.26	0.20	0.21	0.19	0.14	0.24	0.19	0.14	0.20	0.16	0.19
3	0.19	0.18	0.24	0.18	0.19	0.17	0.12	0.22	0.16	0.12	0.18	0.14	0.17
4	0.17	0.16	0.22	0.17	0.18	0.15	0.11	0.20	0.15	0.11	0.17	0.13	0.16
6	0.14	0.14	0.18	0.14	0.15	0.13	0.09	0.18	0.12	0.09	0.14	0.11	0.13
8	0.12	0.12	0.16	0.12	0.13	0.11	0.07	0.16	0.10	0.07	0.12	0.09	0.11
> 8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabell 4.4.2.1 Relative hyppigheter for episoder, FF \leq 10 m/s, N \leq 4

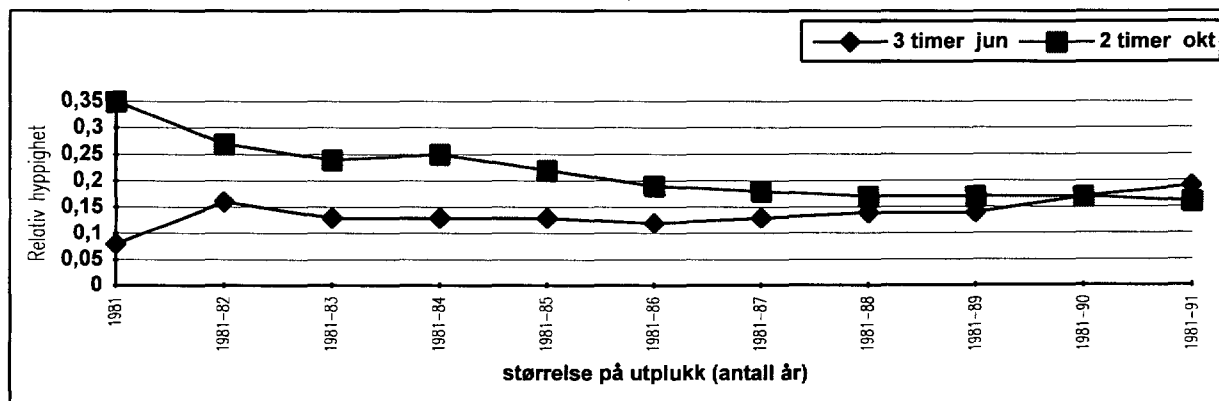
timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.20	0.19	0.27	0.21	0.24	0.22	0.16	0.27	0.19	0.13	0.19	0.16	0.20
2	0.18	0.16	0.24	0.18	0.22	0.19	0.14	0.25	0.17	0.11	0.17	0.14	0.18
3	0.17	0.14	0.21	0.16	0.20	0.18	0.12	0.22	0.15	0.09	0.16	0.13	0.16
4	0.16	0.12	0.18	0.14	0.18	0.16	0.10	0.21	0.14	0.08	0.14	0.12	0.14

Tabell 4.4.2.2 Relative hyppigheter for episoder, FF \leq 10 m/s, N \leq 4, 10:00-14:00 UTC

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.27	0.28	0.36	0.28	0.26	0.21	0.16	0.28	0.28	0.21	0.26	0.19	0.25
2	0.23	0.24	0.33	0.25	0.23	0.19	0.14	0.25	0.25	0.19	0.23	0.16	0.22
3	0.21	0.22	0.30	0.23	0.22	0.17	0.12	0.23	0.22	0.16	0.21	0.14	0.20
4	0.18	0.20	0.28	0.21	0.20	0.15	0.10	0.21	0.20	0.15	0.19	0.13	0.18
6	0.15	0.16	0.22	0.18	0.17	0.12	0.08	0.19	0.16	0.12	0.17	0.11	0.15

Tabell 4.4.2.3 Relative hyppigheter for episoder, FF \leq 10 m/s, N \leq 4, 20:00-02:00 UTC

Figur 4.4.2.4 viser iterative relative hyppigheter. Minst stabil episode var 3 timer i juni, mens median relative hyppigheter er 2 timer i oktober.



Figur 4.4.2.4 Iterative relative hyppigheter for episoder med vind opptil 10 m/s og skydekke inntil 4/8, 1981-1991

5. DØGNHYPPIGHETER FOR VARIGHETER AV EPISODER

I denne seksjonen følger deskriptiv varighetsstatistikk hvor opptellingene baserer seg på antall døgn pr. måned der begivenheten med gitt varighet har forekommet en gang eller mer. Seksjon 5.1 beskriver opptellingsmetodikken, mens seksjonene 5.2 til 5.4 inneholder statistikk for de forskjellige kombinasjoner av meteorologiske elementer.

5.1 Opptellingsmetode

Opptelling av antall døgn pr. måned der en begivenhet definert i seksjon 3.1 forekommer en gang eller mer, slik det er spesifisert fra ARS i vedlegg 2, gjøres på følgende måte:

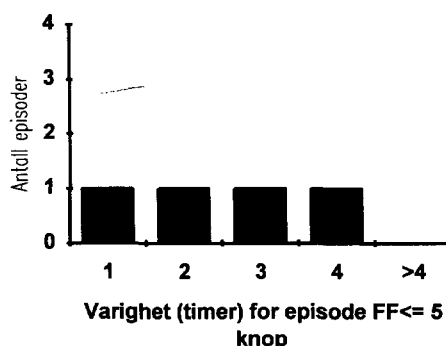
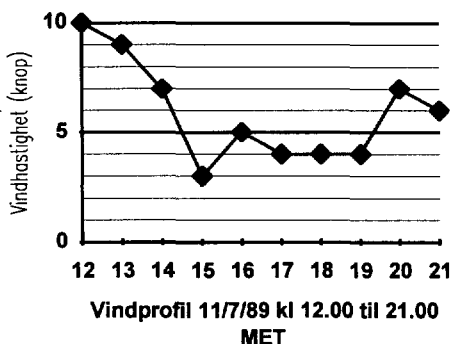
Varigheten n for den lengste sammenhengende episode for hver dag i datamaterialet registreres. Dersom varigheten er på en time, dvs. to konsekutive registreringer som tilfredstiller terskelverdiene (3.1.1.2), telles det opp en hyppighet av varighet minst en time. Dersom varigheten er på to timer telles det opp en hyppighet av varighet minst en time og en varighet på minst to timer. Dersom varigheten er på tre timer telles det opp et tilfelle av varighet minst tre timer, et tilfelle av varighet minst to timer og et tilfelle av varighet minst en time.

Prosedyren utføres på tilsvarende måte for n opptil 8. Dersom n er større enn 8 telles det opp et tilfelle av varighet mere enn 8 timer, et tilfelle av varighet minst 8 timer, et tilfelle av varighet minst 6 timer, et tilfelle av varighet minst 4 timer, et tilfelle av varighet minst 3 timer, et tilfelle av varighet minst 2 timer, et tilfelle av varighet minst 1 time.

Av hensyn til statistikk for perioden 20:00 til 02:00 UTC betraktes døgnkategoriene som perioden 02:00 UTC dag 1 til 02:00 UTC dag 2, dvs. en to-timers episode fra 00:00 til 02:00 UTC dag 2 vil bli betraktet som et tilfelle av varighet minst to timer dag 1 og et tilfelle av varighet minst en time dag 1.

Eksempel 5.1.1

En episode på fire timer kan registreres som å bestå av et tilfelle av varighet av episode med vindhastighet høyst fem knop (2.5 m/s), se figur. Episoden gir opphav til totalt 4 begivenheter, hvorav ett tilfelle av varigheter minst en time, ett tilfelle av varighet minst to timer, ett tilfelle av varighet minst tre timer og ett tilfelle av varighet minst fire timer.



5.2 Døgnhyppigheter for vindhastighet

Varighetsstatistikk er beregnet for vind opptil 5 m/s (lett bris) og vind opptil 10 m/s (frisk bris) med ytterligere bibetingelser med hensyn på observasjonsperiode.

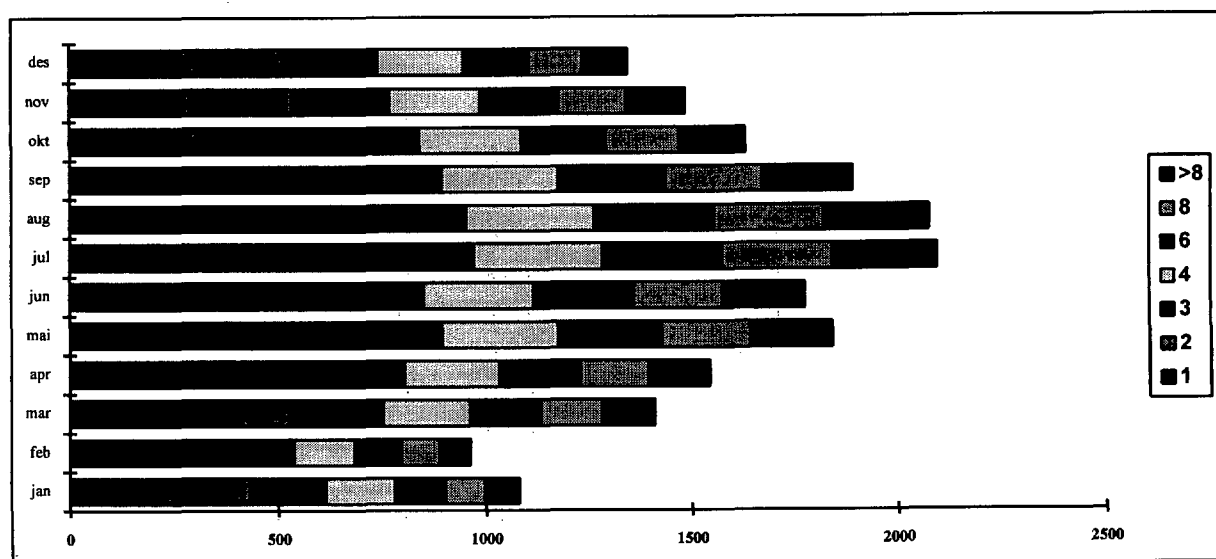
5.2.1 Episoder med vind opptil 5 m/s

Tabell 5.2.1.1 viser antall registrerte episoder med vind opptil 5 m/s (lett bris) med varighet på henholdsvis 1 time, 2 timer, 3 timer, 4 timer, 6 timer, 8 timer, og antall episoder med varighet over 8 timer. Årskolonnen er beregnet som en sum av månedskolonnene.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	228	201	272	285	308	295	328	323	307	292	277	266	3382
2	203	179	252	269	297	281	324	317	297	282	257	246	3204
3	183	158	228	249	289	274	320	313	290	267	236	229	3036
4	166	146	210	229	280	266	312	310	281	247	218	207	2872
6	122	112	171	197	253	244	291	292	263	205	191	160	2501
8	94	91	147	165	213	215	265	264	233	177	163	128	2155
> 8	84	76	130	149	201	200	254	256	220	162	144	110	1986

Tabell 5.2.1.1 Døgnbasert hyppighet av episoder der $FF \leq 5$ m/s, 1981-1991.

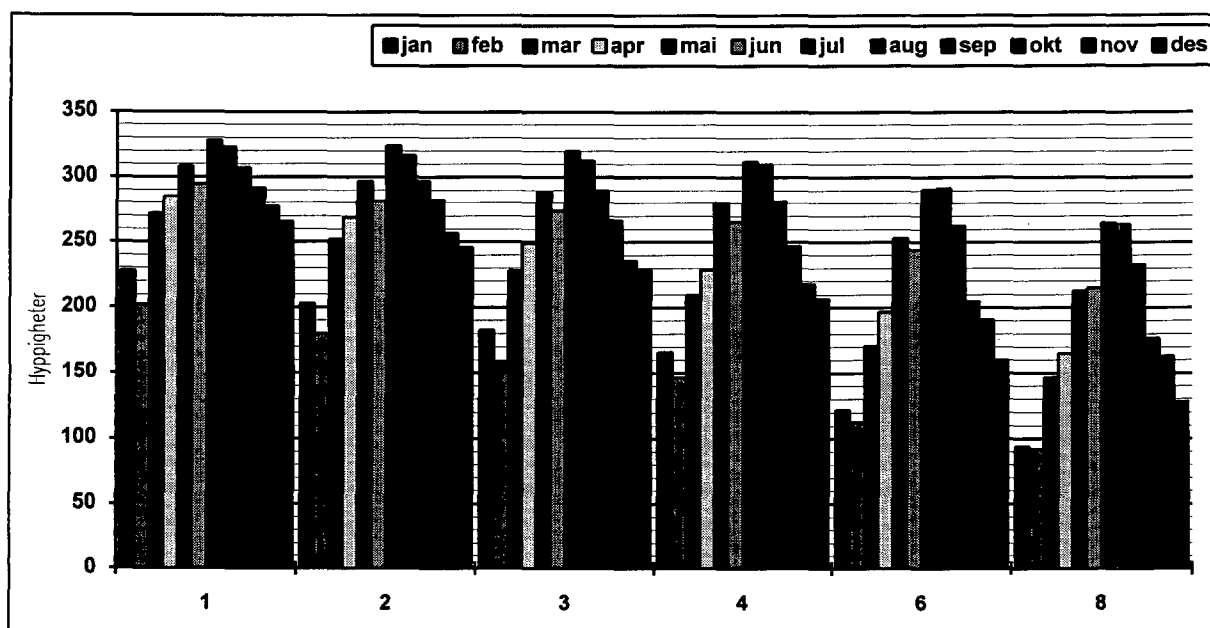
Figurene 5.2.1.2 og 5.2.1.3 gir en visuell tolkning av tabell 5.2.1.1. I figur 5.2.1.2 er hyppighetene plassert ovenpå hverandre for å anskueliggjøre forholdet mellom antall registrerte episoder innen de forskjellige varighetskategorier for hver måned, lengden av søylene står med andre ord i korrespondanse til vertikalsummene i tabell 5.2.1.1. Andelen lange episoder blir langt mindre ved denne form for opptelling enn det som var tilfellet i seksjon 3. Det karakteristiske symmetriske mønsteret fra opptelling ved tilsvarende betingelser i seksjon 3 er noenlunde bevart, men det ulike antall dager i de forskjellige måneder bidrar til å forstyrre dette noe.



Figur 5.2.1.2 Døgnbasert hyppighet av episoder der $FF \leq 5$ m/s med varighet 1 time, 2 timer, etc., 1981-1991

Figur 5.2.1.3 viser årsvariasjonen med hensyn på registrerte episoder av varierende lengde. Minst oppsamling av episoder er det i januar og februar. Fordelingen er forholdsvis symmetrisk om juli og august, særlig for lengre episoder.

Figuren minner svært mye om den tilsvarende figur 3.2.1.3, men den innbyrdes variasjon mellom de forskjellige måneder er relativt sett mindre.



Figur 5.2.1.3 Månedsfordelt døgnbasert hyppighet av episoder der $FF \leq 5$ m/s inndelt i kategorier 1 time, 2 timer, ..., 8 timer, 1981-1991

Tabellene 5.2.1.4 og 5.2.1.5 viser hyppigheter av episoder intruffet i henholdsvis intervaller 10:00 til 14:00 UTC og 20:00 til 02:00 UTC.

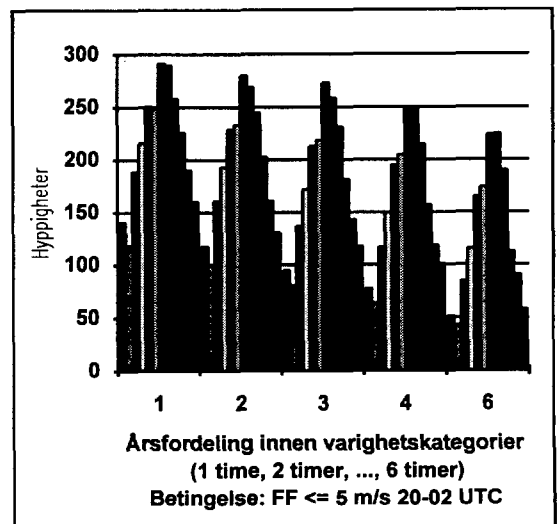
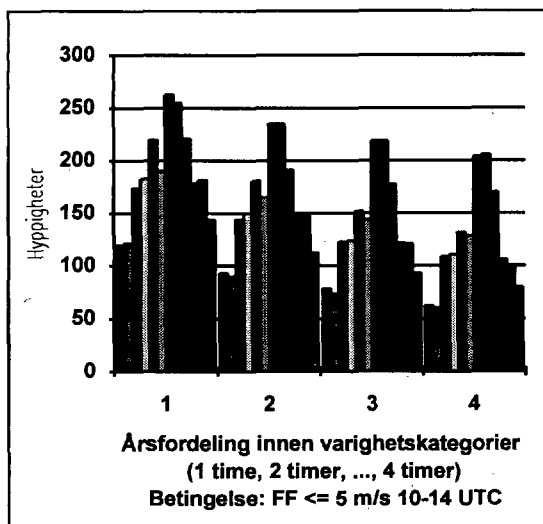
timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	120	122	174	183	220	190	263	255	221	179	182	144	2253
2	93	90	144	150	181	165	235	235	191	148	149	113	1894
3	79	74	123	124	152	144	219	219	178	122	121	93	1648
4	62	60	109	111	132	129	204	206	170	106	100	80	1469

Tabell 5.2.1.4 Døgnbasert hyppighet av episoder der $FF \leq 5$ m/s i perioden 1000-1400 UTC, 1981-1991

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	141	119	189	216	251	249	292	290	258	226	190	160	2581
2	118	99	161	193	229	233	280	269	245	203	161	131	2322
3	95	81	137	172	213	219	273	259	231	182	143	118	2123
4	78	64	117	150	195	205	249	249	215	157	119	101	1899
6	52	43	85	116	165	174	224	225	190	113	91	58	1536

Tabell 5.2.1.5 Døgnbasert hyppighet av episoder der $FF \leq 5$ m/s i perioden 2000-0200 UTC, 1981-1991

Figur 5.2.1.6 (a-b) gir en visuell tolkning av årsvariasjonen for hver enkelt av varighetene i tabellene. Samtlige fordelinger følger samme mønster som i figur 5.2.1.2 med sterkest representasjon i sommermånedene.



Figur 5.2.1.6 (a-b)

5.2.2 Episoder med vind opptil 10 m/s

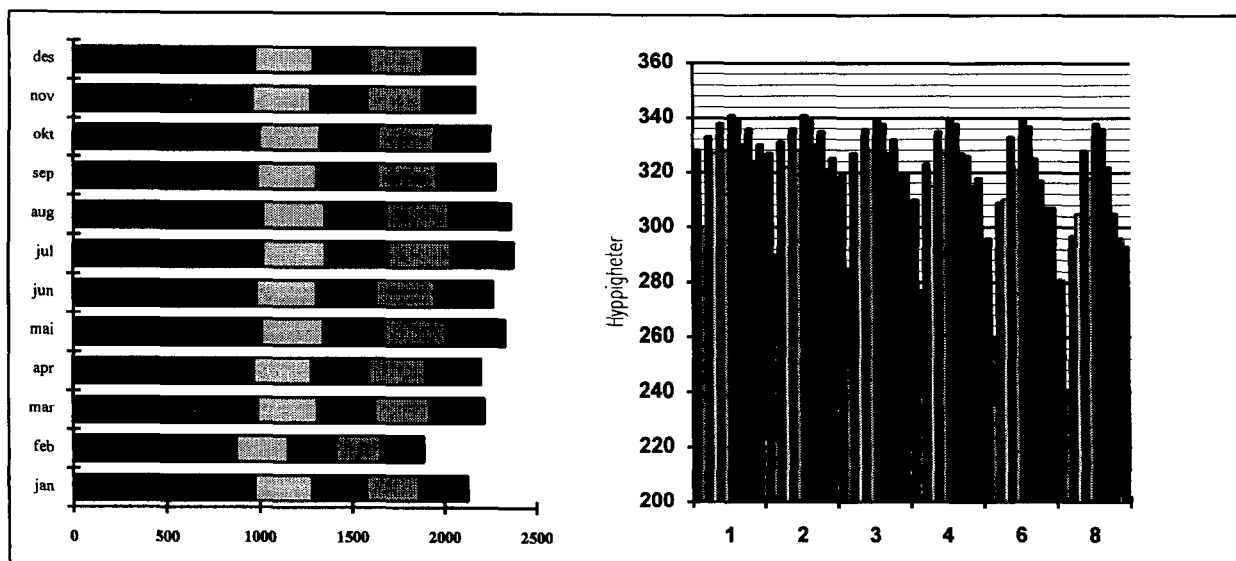
Tabell 5.2.2.1 viser antall registrerte episoder med vind opptil 10 m/s (frisk bris) med varighet på henholdsvis 1 time, 2 timer, 3 timer, 4 timer, 6 timer, 8 timer, og antall episoder med varighet over 8 timer. Årskolonnen er beregnet som en sum av månedskolonnene.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	328	300	333	327	338	328	341	340	330	336	324	330	3955
2	327	290	331	322	336	328	341	339	330	335	321	325	3925
3	319	285	327	320	336	328	340	338	327	332	319	320	3891
4	310	277	323	315	335	327	340	338	327	326	315	318	3851
6	296	259	309	310	333	321	340	337	325	317	307	307	3761
8	281	241	297	305	328	318	338	336	322	305	296	293	3660
>8	266	235	296	302	324	316	338	335	321	299	288	280	3600

Tabell 5.2.2.1 Døgnbasert hyppighet av episoder der $FF \leq 10$ m/s, 1981-1991.

Figurene 5.2.2.2 gir en visuell tolkning av tabell 5.2.2.1. I venstre delfigur 5.2.2.2 er hyppighetene plassert ovenpå hverandre for å anskueliggjøre forholdet mellom antall registrerte episoder innen de forskjellige varighetskategorier for hver måned. Det er liten variasjon mellom de forskjellige varighetskategorier. Februar måned har generelt sett noe lavere oppsamling av hyppigheter enn øvrige måneder, noe som trolig skyldes at måneden er kortere enn de øvrige.

I høyre delfigur presenteres årsfordelingen for episoder med varighet en time, 2 timer, 3 timer, 4 timer, 6 timer og 8 timer. Søylediagrammet har en skala som begynner med 200 da variasjonen mellom de forskjellige månedene er minimal. Variasjonen blir dog tydeligere etterhvert som episodene er lengre.



Figur 5.2.2.2 Døgnbasert hyppighet av episoder der $FF \leq 10$ m/s med varighet 1 time, 2 timer, etc., 1981-1991

Tabellene 5.2.2.3 og 5.2.2.4 viser hyppigheter av episoder intruffet i henholdsvis intervaller 10:00 til 14:00 UTC og 20:00 til 02:00 UTC.

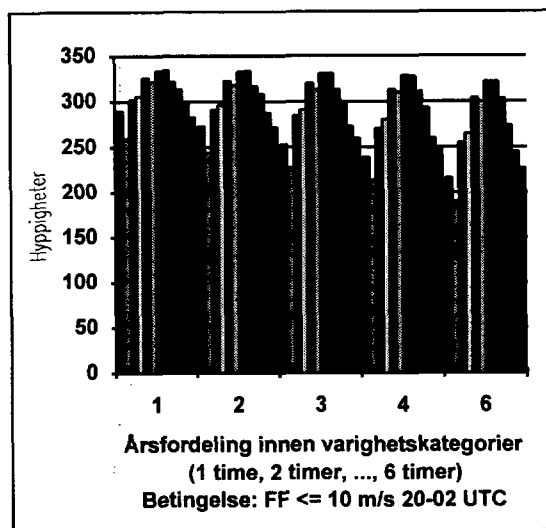
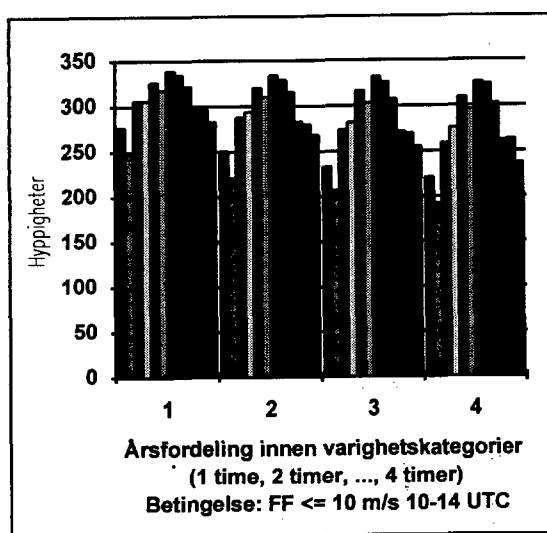
timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	277	249	306	306	326	318	339	335	322	300	296	283	3657
2	251	221	288	294	320	310	334	329	315	283	280	268	3493
3	233	207	274	282	316	303	332	326	307	272	270	255	3377
4	221	192	259	276	309	296	326	324	302	262	263	237	3267

Tabell 5.2.2.3 Døgnbasert hyppighet av episoder der $FF \leq 10$ m/s i perioden 1000-1400 UTC, 1981-1991

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	290	258	302	306	326	322	334	335	322	313	300	283	3691
2	273	242	291	296	323	318	333	334	317	308	288	272	3595
3	253	226	285	291	320	313	331	331	313	299	273	260	3495
4	239	212	271	281	313	310	329	328	311	293	260	249	3396
6	216	191	255	265	304	300	322	322	303	274	245	227	3224

Tabell 5.2.2.4 Døgnbasert hyppighet av episoder der $FF \leq 10$ m/s i perioden 2000-0200 UTC, 1981-1991

Figur 5.2.2.5 (a-b) gir en visuell tolkning av årsvariasjonen for hver enkelt av varighetene i tabellene. Samtlige fordelinger følger samme mønster som i figur 5.2.2.2 med sterkest representasjon i sommermånedene.



Figur 5.2.2.5 (a-b)

5.3 Døgnhyppigheter for skydekke

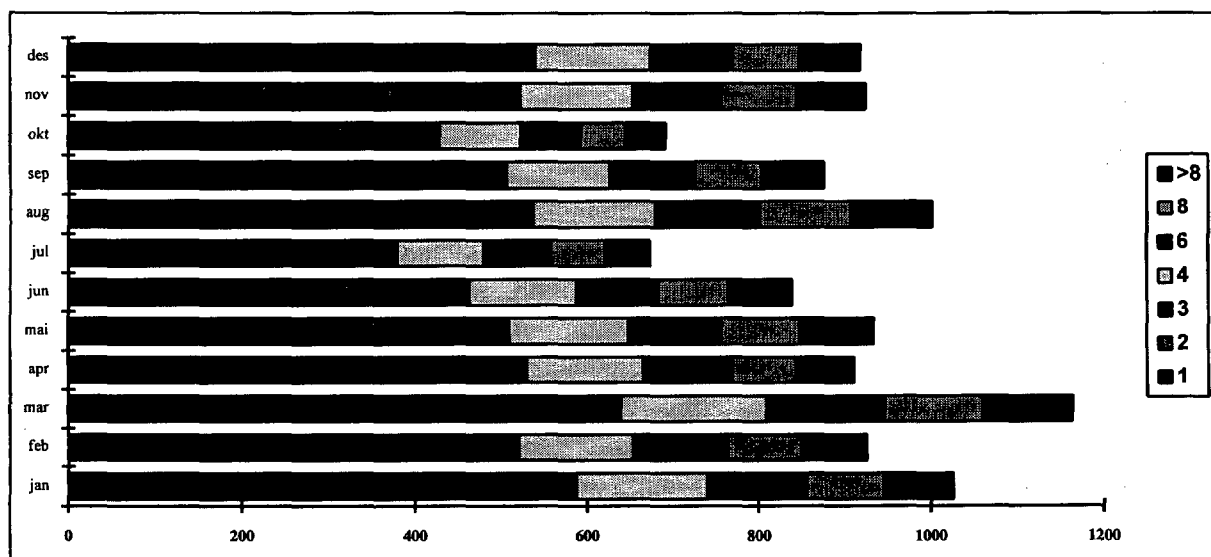
Tabell 5.3.1 viser antall registrerte episoder med skydekke (N) inntil 4/8 med varighet på henholdsvis 1 time, 2 timer, 3 timer, 4 timer, 6 timer, 8 timer, og antall episoder med varighet over 8 timer. Årskolonnen er generert ved å summere månedskolonnene.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	222	197	238	204	190	170	146	196	197	172	200	214	2346
2	195	172	214	176	165	154	125	180	171	144	174	175	2045
3	170	152	188	150	155	139	109	162	139	113	149	152	1778
4	153	133	169	136	139	125	100	142	120	94	131	134	1576
6	116	110	138	103	108	96	79	122	100	70	103	96	1241
8	89	86	113	75	91	81	62	105	77	52	88	77	996
>8	81	76	104	67	86	74	53	95	73	47	80	71	907

Tabell 5.3.1 Døgnbasert hyppighet av episoder der $N \leq 4$, 1981-1991.

Figurene 5.3.2, 5.3.3 og 5.3.4 gir en visuell tolkning av tabell 5.3.1. I figur 5.3.2 er hyppighetene plassert ovenpå hverandre for å anskueliggjøre forholdet mellom antall registrerte episoder innen de forskjellige varighetskategorier for hver måned.

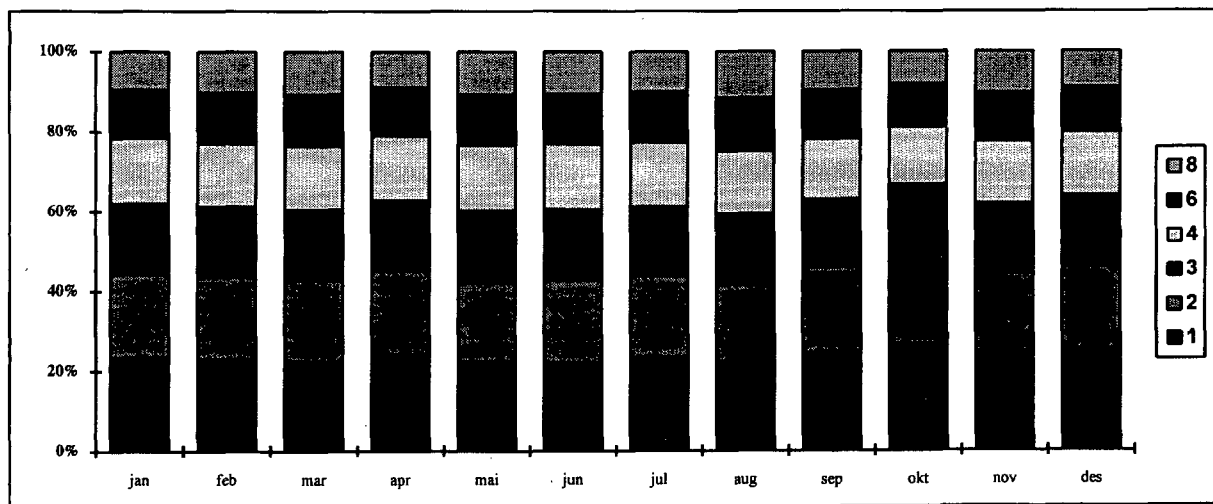
Figurene fremviser ingen symmetri som i tilfelle med vind alene. Opptellingsmetoden gir et forholdsvis lite antall dager ved varigheter over åtte timer sammenliknet med skydekkefigurene i seksjon 3.



Figur 5.3.2 Døgnbasert hyppighet av episoder der $N \leq 4$ med varighet 1 time, 2 timer, etc.

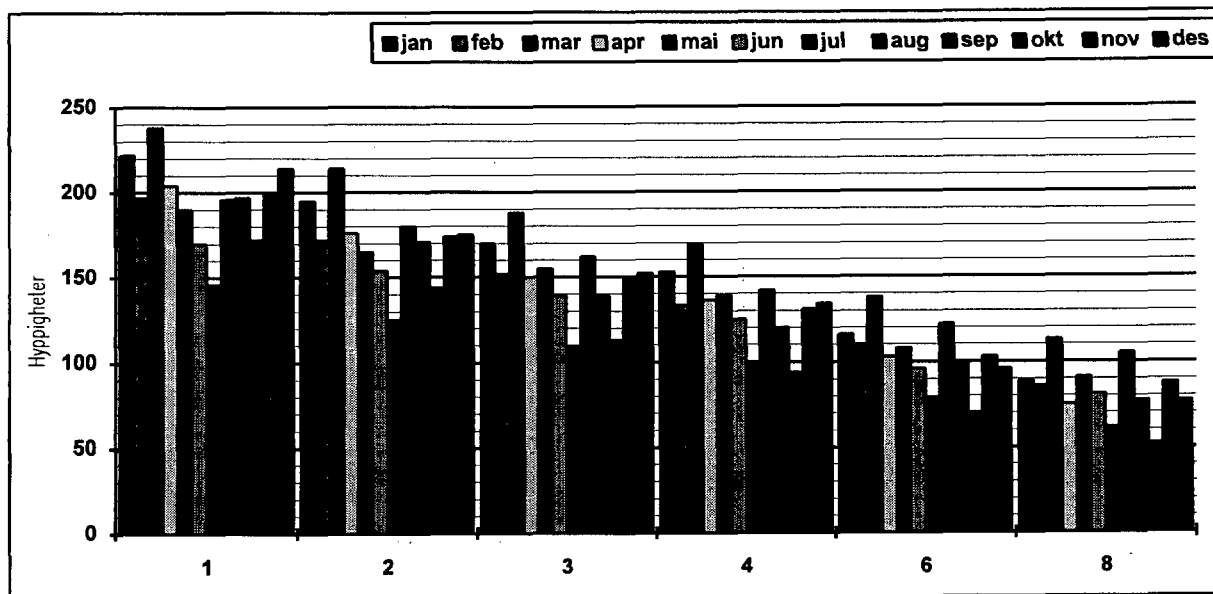
Figur 5.3.3 fremviser stor grad av stabilitet. Varigheter av lengde en time er hyppigst representert og varigheter av lengde åtte timer minst hyppig, men sammenliknet med det totale antall observasjoner i tabell 5.3.1 av lengde mindre enn 8 timer er forskjellen liten, da 1-times episoder utgjør ca. 20% av observasjonene, mens 8-timers episoder utgjør 10%.

Variasjonen med hensyn på forholdet mellom fordeling i klasser av korte varighetsintervaller er marginal fra måned til måned. Figuren er praktisk talt identisk med figur 3.3.3 selv om de kortere episodene (1 time og 2 timer) utgjør en større prosentvis andel i figur 5.3.3.



Figur 5.3.3 Månedsfordelt døgnbasert hyppighet av episoder der $N \leq 4$ inndelt i kategorier 1 time, 2 timer, ..., 8 timer, 1981-1991

Figur 5.3.4 viser årsvariasjonen med hensyn på registrerte episoder av varierende lengde. Juni og oktober som har de laveste hyppighetene har relativt sett ikke så lave hyppigheter som i seksjon 3.



Figur 5.3.4 Månedsfordelt døgnbasert hyppighet av episoder der $N \leq 4$ inndelt i kategorier 1 time, 2 timer, ..., 8 timer.

Tabellene 5.3.5 og 5.3.6 viser hyppigheter av episoder intruffet i henholdsvis intervaller 10:00 til 14:00 UTC og 20:00 til 02:00 UTC.

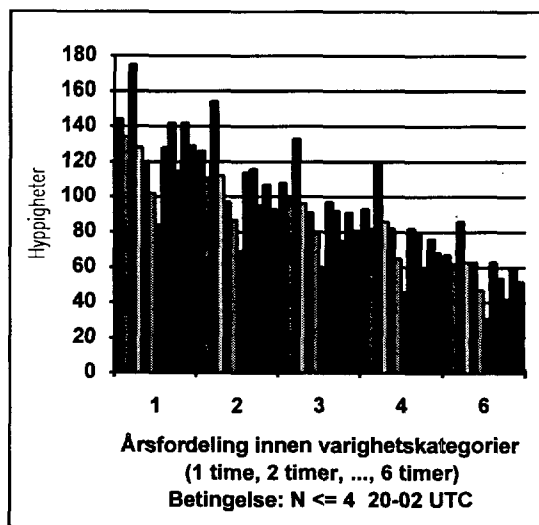
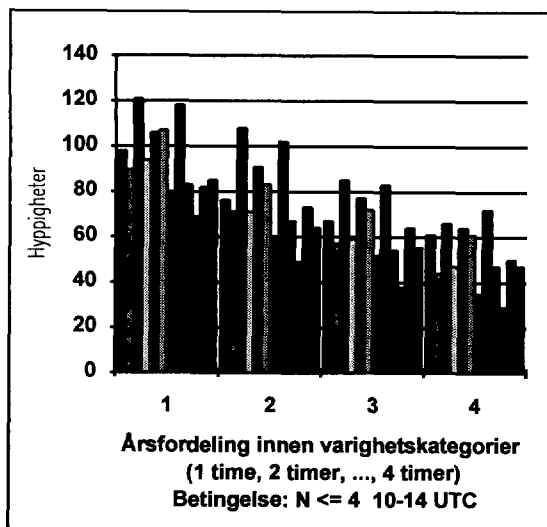
timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	98	90	121	94	106	107	80	118	83	69	82	85	1133
2	76	71	108	71	91	83	60	102	67	49	73	64	915
3	67	57	85	59	77	72	52	83	54	38	64	55	763
4	61	44	66	47	64	61	35	72	47	29	50	47	623

Tabell 5.3.5 Døgnbasert hyppighet av episoder der $N \leq 4$ i perioden 1000-1400 UTC, 1981-1991

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	144	134	175	128	119	102	84	128	142	115	142	129	1542
2	126	111	154	112	97	87	69	114	116	95	107	93	1281
3	108	98	133	96	91	79	60	97	92	75	91	81	1101
4	93	82	119	86	82	65	46	82	79	60	76	68	938
6	67	62	86	63	63	47	31	63	54	42	59	52	689

Tabell 5.3.6 Døgnbasert hyppighet av episoder der $N \leq 4$ i perioden 2000-0200 UTC, 1981-1991

Figur 5.3.7 (a-b) gir en visuell tolkning av årsvariasjonen for hver enkelt av varighetene i tabellene. Samtlige fordelinger følger samme mønster som i figur 5.3.4.



Figur 5.3.7 (a-b)

5.4 Døgnhyppigheter for kombinasjon av vindhastighet og skydekke

Varighetsstatistikk er beregnet for skydekke inntil 4/8 med vind opptil 5 m/s (lett bris) og vind opptil 10 m/s (frisk bris) med ytterligere bibetingelser med hensyn på observasjonsperiode.

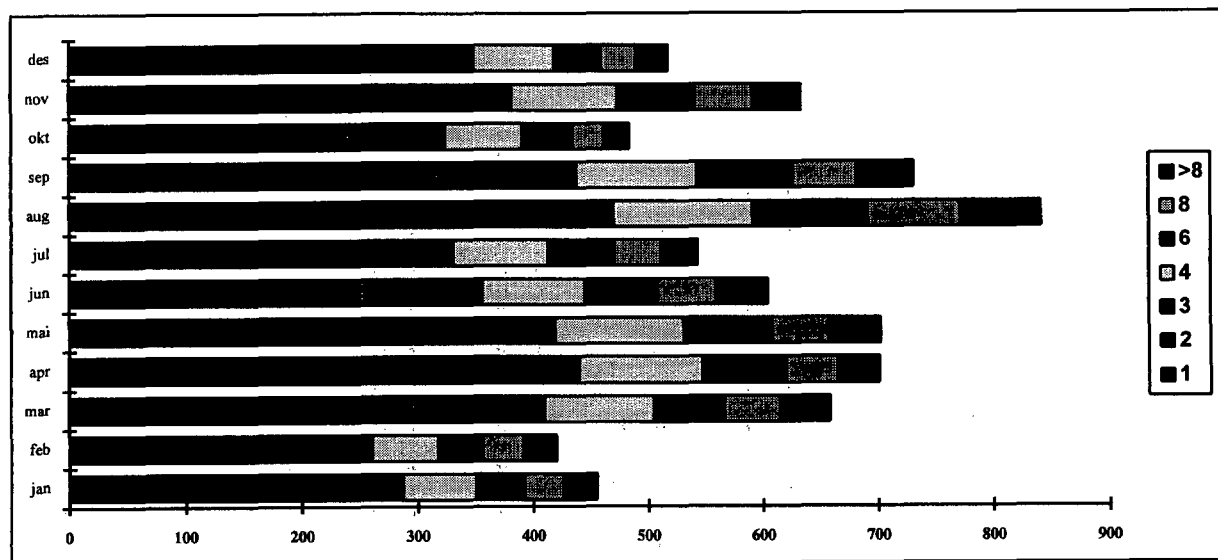
5.4.1 Episoder med vind opptil 5 m/s og skydekke inntil 4/8

Tabell 5.4.1.1 viser antall registrerte episoder med skydekke inntil 4/8 og vind opptil 5 m/s med varighet på henholdsvis 1 time, 2 timer, 3 timer, 4 timer, 6 timer, 8 timer, og antall episoder med varighet over 8 timer. Årskolonnen er beregnet som en sum over månedskolonnene.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	118	106	163	169	163	137	131	178	172	135	152	146	1770
2	93	86	136	147	133	117	107	154	147	107	126	113	1466
3	76	68	111	124	123	102	93	138	119	82	104	90	1230
4	63	57	95	107	112	89	82	121	105	67	92	70	1060
6	42	39	61	73	77	63	58	100	84	44	68	41	750
8	34	35	49	45	49	51	40	80	54	27	50	30	544
>8	29	29	43	36	45	45	32	70	50	22	42	28	471

Tabell 5.4.1.1 Døgnbasert hyppighet av episoder der $N \leq 4$ og $FF \leq 5$ m/s, 1981-1991.

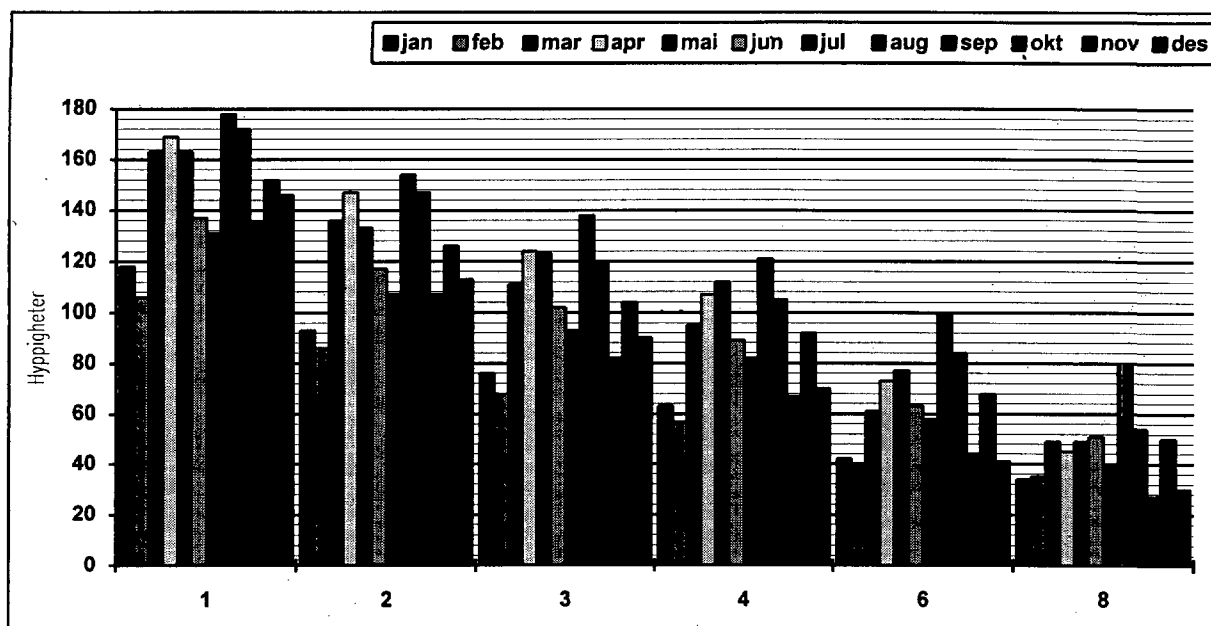
Figurene 5.4.1.2 og 5.4.1.3 gir en visuell tolkning av tabell 5.4.1.1. I figur 5.4.1.2 er hyppighetene plassert ovenpå hverandre for å anskueliggjøre forholdet mellom antall registrerte episoder innen de forskjellige varighetskategorier for hver måned. I figur 5.4.1.3 er hyppighetene presentert som årsfordelinger for de respektive varigheter.



Figur 5.4.1.2 Døgnbasert hyppighet av episoder der $N \leq 4$ og $FF \leq 5$ m/s med varighet 1 time, 2 timer, etc.

Det fremgår av figur 5.4.1.2 at lange episoder ikke lenger er så fremherskende som de var i seksjon 3. Det er omtrentlig like mange episoder av varighet over 8 timer som det er episoder minst 8 timer.

Variasjonsmønsteret i figur 5.4.1.3 er mer stabilt enn tilsvarende tilfelle for optelling i seksjon 3.



Figur 5.4.1.3 Månedsfordelt døgnbasert hyppighet av episoder der $N \leq 4$ og $FF \leq 5$ m/s inndelt i kategorier 1 time, 2 timer, ..., 8 timer.

Tabellene 5.4.1.4 og 5.4.1.5 viser hyppigheter av episoder intruffet i henholdsvis intervaller 10:00 til 14:00 UTC og 20:00 til 02:00 UTC.

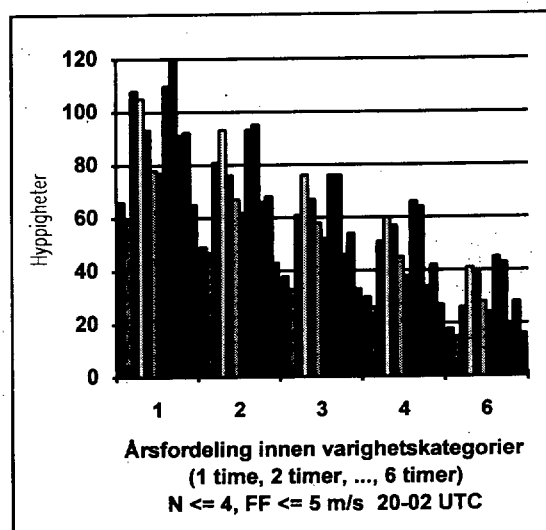
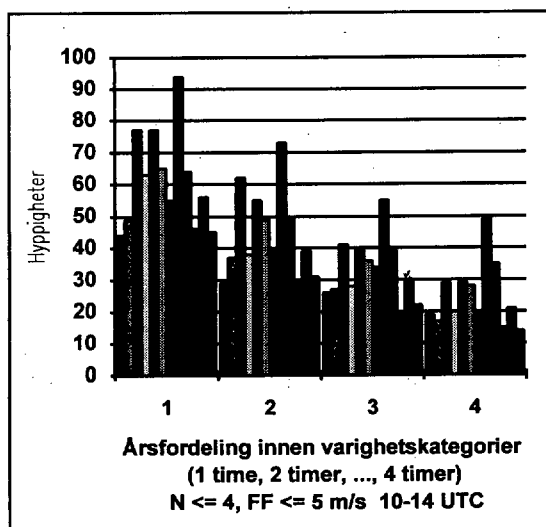
timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	44	49	77	63	77	65	55	94	64	46	56	45	735
2	29	37	62	38	55	49	40	73	49	30	39	31	532
3	26	27	41	28	40	36	34	55	39	19	30	22	397
4	19	17	29	20	29	28	19	49	35	15	21	14	295

Tabell 5.4.1.4 Døgnbasert hyppighet av episoder der $N \leq 4$, $FF \leq 5$ m/s i perioden 1000-1400 UTC, 1981-1991

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	66	59	108	105	93	78	77	110	119	91	92	65	1063
2	49	47	81	93	76	67	62	93	95	66	68	43	840
3	38	33	61	76	67	58	52	76	76	46	54	33	670
4	30	26	51	60	57	45	38	66	64	34	42	27	540
6	18	15	26	41	40	28	24	45	43	20	28	16	344

Tabell 5.4.1.5 Døgnbasert hyppighet av episoder der $N \leq 4$ og $FF \leq 5$ m/s i perioden 2000-0200 UTC, 1981-1991

Figur 5.4.1.6 (a-b) gir en visuell tolkning av årsvariasjonen for hver enkelt av varighetene i tabellene. Samtlige fordelinger følger samme mønster som i figur 5.4.1.2. August skiller seg ut fra de andre månedene i perioden 10:00-14:00 UTC. I natt-tilfellet 20:00-02:00 UTC kommer også mars, april, mai og særlig september godt ut.



Figur 5.4.1.6 (a-b)

5.4.2 Episoder med vind opptil 10 m/s og skydekke inntil 4/8

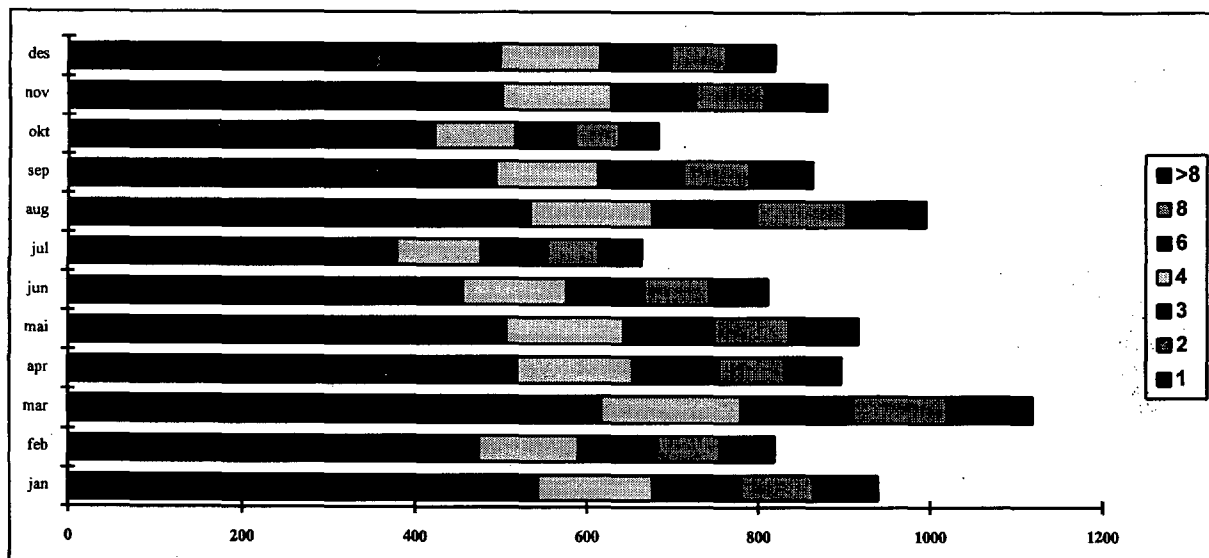
Tabell 5.4.2.1 viser antall registrerte episoder med skydekke inntil 4/8 og vind opptil 10 m/s med varighet på henholdsvis 1 time, 2 timer, 3 timer, 4 timer, 6 timer, 8 timer, og antall episoder med varighet over 8 timer. Årskolonnen er beregnet som en sum av månedskolonnene.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	206	186	230	199	189	169	146	195	193	169	191	198	2271
2	180	153	206	171	164	151	125	179	167	142	168	163	1969
3	157	135	181	149	153	136	108	161	135	112	143	138	1708
4	134	116	163	135	137	121	98	142	119	94	127	117	1503
6	104	92	131	102	106	90	77	122	100	70	98	83	1175
8	83	73	109	75	87	76	60	104	77	51	81	64	940
>8	75	64	99	66	81	69	51	93	73	46	73	57	847

Tabell 5.4.2.1 Døgnbasert hyppighet av episoder der $N \leq 4$ og $FF \leq 10$ m/s, 1981-1991.

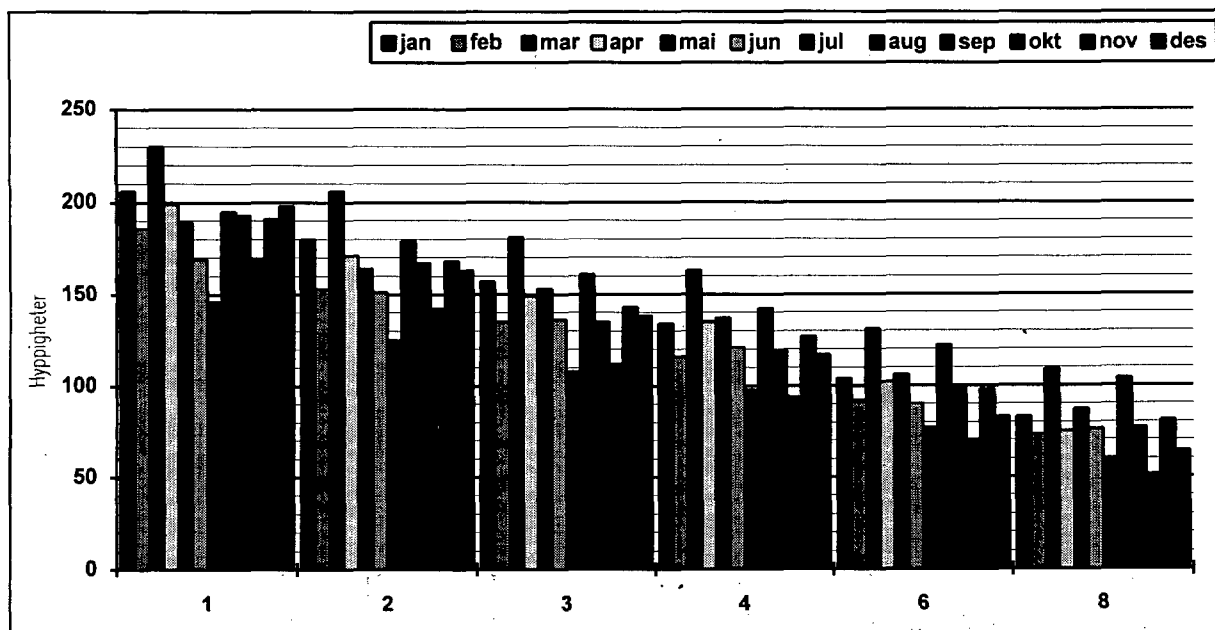
Figurene 5.4.2.2 og 5.4.2.3 gir en visuell tolkning av tabell 5.4.2.1. I figur 5.4.2.2 er hyppighetene plassert ovenpå hverandre for å anskueliggjøre forholdet mellom antall registrerte episoder innen de forskjellige varighetskategorier for hver måned. I figur 5.4.2.3 er årsvariasjonen anskueliggjort for hver enkelt varighetskategori.

Variasjonsmønsteret i figur 5.4.2.2 minner mye om tilsvarende mønster for vindhastighet opptil 5 m/s.



Figur 5.4.2.2 Døgnbasert hyppighet av episoder der $N \leq 4$ og $FF \leq 10$ m/s med varighet 1 time, 2 timer, etc.

Figur 5.4.2.3 på sin side viser en variasjon som minner svært om tilsvarende tilfelle i seksjon 3. Variasjonen mellom de forskjellige måneder er dog noe mindre.



Figur 5.4.2.3 Månedsfordelt døgnbasert hyppighet av episoder der $N \leq 4$ og $FF \leq 10$ m/s inndelt i kategorier 1 time, 2 timer, ..., 8 timer.

Tabellene 5.4.2.4 og 5.4.2.5 viser hyppigheter av episoder intruffet i henholdsvis intervaller 10:00 til 14:00 UTC og 20:00 til 02:00 UTC.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	88	82	117	94	103	100	80	116	81	68	78	77	1084
2	69	62	105	71	88	75	59	100	66	48	67	57	867
3	62	50	80	59	74	64	50	81	54	37	58	48	717
4	56	37	61	47	60	54	33	70	47	26	45	40	576

Tabell 5.4.2.4 Døgnbasert hyppighet av episoder der $N \leq 4$, $FF \leq 5$ m/s i perioden 1000-1400 UTC, 1981-1991

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	137	124	169	126	116	100	83	128	199	109	136	112	1479
2	109	98	145	111	95	84	68	114	112	90	102	78	1206
3	92	84	123	96	89	76	59	97	90	73	85	64	1028
4	76	71	109	85	79	62	45	82	78	60	71	52	870
6	56	50	75	63	59	42	30	63	53	42	53	38	624

Tabell 5.4.2.5 Døgnbasert hyppighet av episoder der $N \leq 4$ og $FF \leq 5$ m/s i perioden 2000-0200 UTC, 1981-1991

6. RELATIVE DØGNHYPPIGHETER FOR VARIGHETER AV EPISODER

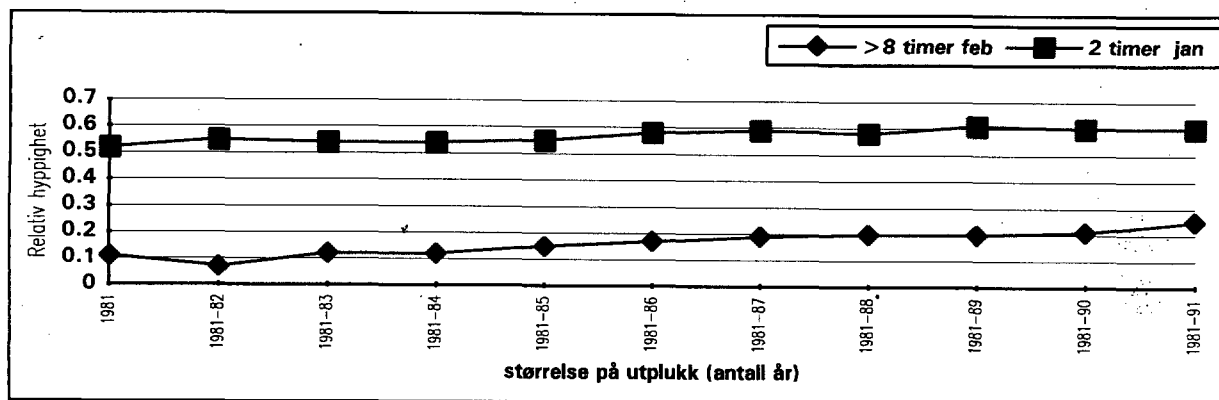
Beregningsmetode for relative hyppigheter er beskrevet i seksjon 6.1. Beregninger er utført for episoder med terskelverdier for vindhastighet (sek. 6.2), terskelverdier for skydekke (sek. 6.3) og terskelverdier for kombinert vindhastighet og skydekke (sek. 6.4).

6.1 Beregningsmetode

Da man har fjernet 29. februar i skuddårene fra perioden 1981-1991 har alle måneder et fast antall dager for hvert år. Antall mulige utfall beregnes da som $11 \times 31 = 341$ for januar, $11 \times 28 = 308$ for februar osv. Antall mulige utfall i løpet av året er $11 \times 365 = 4017$. Når det gjelder statistikk for perioder i døgnet 10:00-14:00 UTC og 20:00-02:00 UTC er antall mulige utfall identisk med det generelle tilfellet.

Relative hyppigheter er beregnet ved å telle opp antall "gunstige" episoder og dele med antall "mulige", etter samme generelle prinsipp som beskrevet i seksjon 5.1 med den modifikasjon at selve opptellingen utføres på en annen måte.

En stabilitetsbetraktning er også utført på disse relative hyppigheter etter samme metode som beskrevet i seksjon 5.1. Eksempelvis viser figur 6.1.1 en sekvens av relative hyppigheter for begivenheten bestående av episode med vind opptil 5 m/s for tilfellene mer enn 8 timer i februar (minst stabile tilfelle) og minst 2 timer i januar (median-tilfelle). Stabiliteten er ikke nevneverdig bedre for disse relative hyppighetene enn for tilfellene i seksjon 4. Dette betyr at dersom man ønsker å ekstrapolere informasjon ut fra den døgnbaserte statistikken vil dette være beheftet med en viss usikkerhet.



Figur 4.1.2.1

Iterativt estimat over voksende utplukksmengde for sannsynligheten av episode vind opptil 5 m/s med varighet 1 time i februar måned.

6.2 Relative døgnhyppigheter for vindhastighet

På basis av opptellingsmetodikk definert i seksjon 5.1 og prosedyre beskrevet i seksjon 6.1, følger nå beregnede tabeller for episoder med vind opptil 5 m/s og 10 m/s.

6.2.1 Episoder med vind opptil 5 m/s

Tabellene 6.2.1.1 til 6.2.1.3 er beregnet ved hjelp av timevise observasjoner 1981-1991. Gjennomsnittlig og minst stabil utviklig for tilfellet vind opptil 5 m/s er vist i figur 6.2.1.

Største relative hyppigheter finner man for juli, august og september, mens de minste verdiene er beregnet for desember, januar og februar.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.67	0.65	0.80	0.86	0.90	0.89	0.96	0.95	0.93	0.86	0.84	0.78	0.84
2	0.60	0.58	0.74	0.82	0.87	0.85	0.95	0.93	0.90	0.83	0.78	0.72	0.80
3	0.54	0.51	0.67	0.75	0.85	0.83	0.94	0.92	0.88	0.78	0.72	0.67	0.76
4	0.49	0.47	0.62	0.69	0.82	0.81	0.91	0.91	0.85	0.72	0.66	0.61	0.72
6	0.36	0.36	0.50	0.60	0.74	0.74	0.85	0.86	0.80	0.60	0.58	0.47	0.62
8	0.28	0.30	0.43	0.50	0.62	0.65	0.78	0.77	0.71	0.52	0.49	0.38	0.54
>8	0.25	0.25	0.38	0.45	0.59	0.61	0.74	0.75	0.67	0.48	0.44	0.32	0.49

Tabell 6.2.1.1 Relative hyppigheter for episoder, FF \leq 5 m/s

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.35	0.40	0.51	0.55	0.65	0.58	0.77	0.75	0.67	0.52	0.55	0.42	0.56
2	0.27	0.29	0.42	0.45	0.53	0.50	0.69	0.69	0.58	0.43	0.45	0.33	0.47
3	0.23	0.24	0.36	0.38	0.45	0.44	0.64	0.64	0.54	0.36	0.37	0.27	0.41
4	0.18	0.19	0.32	0.34	0.39	0.39	0.60	0.60	0.52	0.31	0.30	0.23	0.37

Tabell 6.2.1.2 Relative hyppigheter for episoder, FF \leq 5 m/s, 10:00-14:00 UTC

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.41	0.39	0.55	0.65	0.74	0.75	0.86	0.85	0.78	0.66	0.58	0.47	0.64
2	0.35	0.32	0.47	0.58	0.67	0.71	0.82	0.79	0.74	0.60	0.49	0.38	0.58
3	0.28	0.26	0.40	0.52	0.62	0.66	0.80	0.76	0.70	0.53	0.43	0.35	0.53
4	0.23	0.21	0.34	0.45	0.57	0.62	0.73	0.73	0.65	0.46	0.36	0.30	0.47
6	0.15	0.14	0.25	0.35	0.48	0.53	0.66	0.66	0.58	0.33	0.28	0.17	0.38

Tabell 6.2.1.3 Relative hyppigheter for episoder, FF \leq 5 m/s, 20:00-02:00 UTC

6.2.2 Episoder med vind opptil 10 m/s

Tabellene 6.2.2.1 til 6.2.2.3 er beregnet ved hjelp av timevise observasjoner 1981-1991. Største relative hyppigheter for juli og august, minste realtive hyppigheter for desember, januar og februar.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.96	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	0.97	0.99
2	0.96	0.94	0.97	0.98	0.99	0.99	1.00	0.99	1.00	0.98	0.97	0.95	0.98
3	0.94	0.93	0.96	0.97	0.99	0.99	1.00	0.99	0.99	0.97	0.97	0.94	0.97
4	0.91	0.90	0.95	0.95	0.98	0.99	1.00	0.99	0.99	0.96	0.95	0.93	0.96
6	0.87	0.84	0.91	0.94	0.98	0.97	1.00	0.99	0.98	0.93	0.93	0.90	0.94
8	0.82	0.78	0.87	0.92	0.96	0.96	0.99	0.99	0.98	0.89	0.90	0.86	0.91
>8	0.78	0.76	0.87	0.92	0.95	0.96	0.99	0.98	0.97	0.88	0.87	0.82	0.90

Tabell 6.2.2.1 Relative hyppigheter for episoder, FF \leq 10 m/s

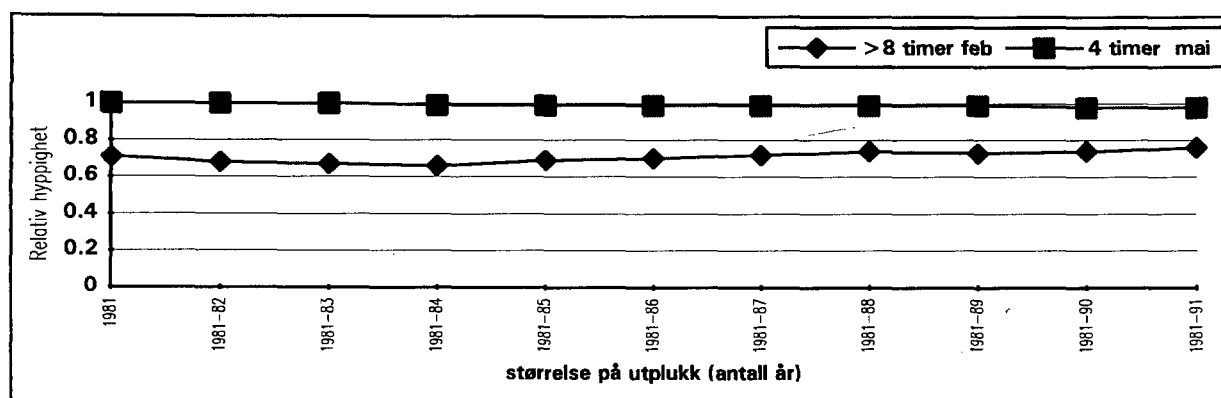
timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.81	0.81	0.90	0.93	0.96	0.96	0.99	0.98	0.98	0.88	0.90	0.83	0.91
2	0.74	0.72	0.84	0.89	0.94	0.94	0.98	0.96	0.95	0.83	0.85	0.79	0.87
3	0.68	0.67	0.80	0.85	0.93	0.92	0.97	0.96	0.93	0.80	0.82	0.75	0.84
4	0.65	0.62	0.76	0.84	0.91	0.90	0.96	0.95	0.92	0.77	0.80	0.70	0.81

Tabell 6.2.2.2 Relative hyppigheter for episoder, FF \leq 10 m/s, 10:00-14:00 UTC

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.85	0.84	0.89	0.93	0.96	0.98	0.98	0.98	0.98	0.92	0.91	0.83	0.92
2	0.80	0.79	0.85	0.90	0.95	0.96	0.98	0.98	0.96	0.90	0.87	0.80	0.90
3	0.74	0.73	0.84	0.88	0.94	0.95	0.97	0.97	0.95	0.88	0.83	0.76	0.87
4	0.70	0.69	0.79	0.85	0.92	0.94	0.96	0.96	0.94	0.86	0.79	0.73	0.85
6	0.63	0.62	0.75	0.80	0.89	0.91	0.94	0.94	0.92	0.80	0.74	0.67	0.80

Tabell 6.2.2.3 Relative hyppigheter for episoder, FF \leq 10 m/s, 20:00-02:00 UTC

Figur 6.2.2.4 viser iterative relative hyppigheter. Tilfellet med mer enn 8 timer i februar var det minst stabile, mens 4 timer i mai representerer median-stabiliteten.



Figur 6.2.2.4 Iterative relative hyppigheter for episoder med vind opptil 10 m/s

6.3 Relative døgnhyppigheter for skydekke

Tabellene 6.3.1 til 6.3.3 er beregnet ved hjelp av timevise observasjoner 1981-1991. Marginal variasjon mellom de forskjellige relative hyppighetene.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.65	0.64	0.70	0.62	0.56	0.52	0.43	0.57	0.60	0.50	0.61	0.63	0.58
2	0.57	0.56	0.63	0.53	0.48	0.47	0.37	0.53	0.52	0.42	0.53	0.51	0.51
3	0.50	0.49	0.55	0.45	0.45	0.42	0.32	0.48	0.42	0.33	0.45	0.45	0.44
4	0.45	0.43	0.50	0.41	0.41	0.38	0.29	0.42	0.36	0.28	0.40	0.39	0.39
6	0.34	0.36	0.40	0.31	0.32	0.29	0.23	0.36	0.30	0.21	0.31	0.28	0.31
8	0.26	0.28	0.33	0.23	0.27	0.25	0.18	0.31	0.23	0.15	0.27	0.23	0.25
>8	0.24	0.25	0.30	0.20	0.25	0.22	0.16	0.28	0.22	0.14	0.24	0.21	0.23

Tabell 6.3.1 Relative hyppigheter for episoder, $N \leq 4$

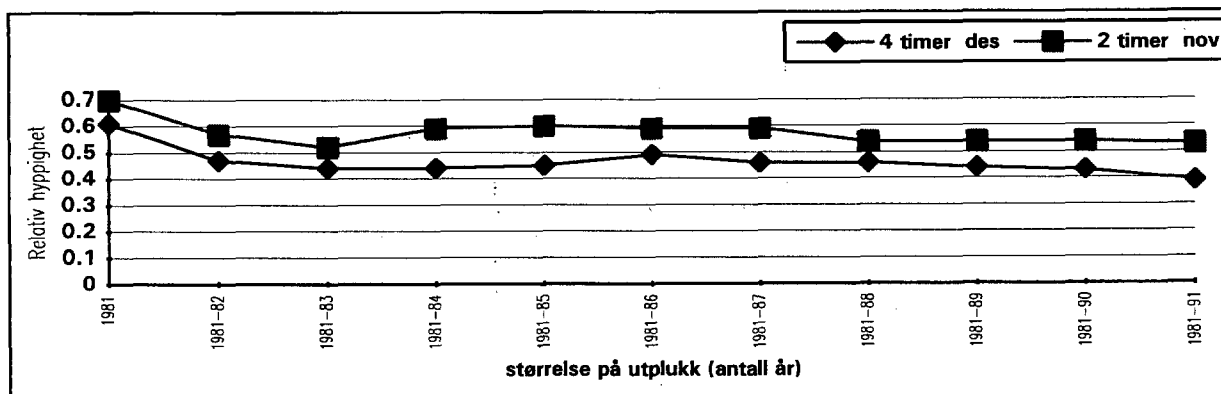
timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.29	0.29	0.35	0.28	0.31	0.32	0.23	0.35	0.25	0.20	0.25	0.25	0.28
2	0.22	0.23	0.32	0.22	0.27	0.25	0.18	0.30	0.20	0.14	0.22	0.19	0.23
3	0.20	0.19	0.25	0.18	0.23	0.22	0.15	0.24	0.16	0.11	0.19	0.16	0.19
4	0.18	0.14	0.19	0.14	0.19	0.18	0.10	0.21	0.14	0.09	0.15	0.14	0.16

Tabell 6.3.2 Relative hyppigheter for episoder, $N \leq 4$, 10:00-14:00 UTC

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.42	0.44	0.51	0.39	0.35	0.31	0.25	0.38	0.43	0.34	0.43	0.38	0.38
2	0.37	0.36	0.45	0.34	0.28	0.26	0.20	0.33	0.35	0.28	0.32	0.27	0.32
3	0.32	0.32	0.39	0.29	0.27	0.24	0.18	0.28	0.28	0.22	0.28	0.24	0.27
4	0.27	0.27	0.35	0.26	0.24	0.20	0.13	0.24	0.24	0.18	0.23	0.20	0.23
6	0.20	0.20	0.25	0.19	0.18	0.14	0.09	0.18	0.16	0.12	0.18	0.15	0.17

Tabell 6.3.3 Relative hyppigheter for episoder, $N \leq 4$, 20:00-02:00 UTC

I figur 6.3.4 er både den minst stabile episoden (4 timer i desember) og median-episoden (2 timer november) forholdsvis ustabile.



Figur 6.3.4 Iterative relative hyppigheter for skydekke opptil 4/8

6.4 Relative døgnhyppigheter for kombinasjon av vindhastighet og skydekke

På basis av opptellingsmetodikk definert i seksjon 5.1 og prosedyre beskrevet i seksjon 6.1, følger nå beregnede tabeller for episoder med vind opptil 5 m/s og 10 m/s og skydekke inntil 4/8.

6.4.1 Episoder med vind opptil 5 m/s og inntil 4/8

Tabellene 6.4.1.1 til 6.4.1.3 er beregnet ved hjelp av timevise observasjoner 1981-1991. Liten variasjon mellom de forskjellige relative hyppigheter. Laveste relative hyppigheter for januar og februar.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.35	0.34	0.48	0.51	0.48	0.42	0.38	0.52	0.52	0.40	0.46	0.43	0.44
2	0.27	0.28	0.40	0.45	0.39	0.35	0.31	0.45	0.45	0.31	0.38	0.33	0.37
3	0.22	0.22	0.33	0.38	0.36	0.31	0.27	0.40	0.36	0.24	0.32	0.26	0.31
4	0.18	0.19	0.28	0.32	0.33	0.27	0.24	0.35	0.32	0.20	0.28	0.21	0.26
6	0.12	0.13	0.18	0.22	0.23	0.19	0.17	0.29	0.25	0.13	0.21	0.12	0.19
8	0.10	0.11	0.14	0.14	0.14	0.15	0.12	0.23	0.16	0.08	0.15	0.09	0.14
>8	0.09	0.09	0.13	0.11	0.13	0.14	0.09	0.21	0.15	0.06	0.13	0.08	0.12

Tabell 6.4.1.1 Relative hyppigheter for episoder, $FF \leq 5$ m/s, $N \leq 4$

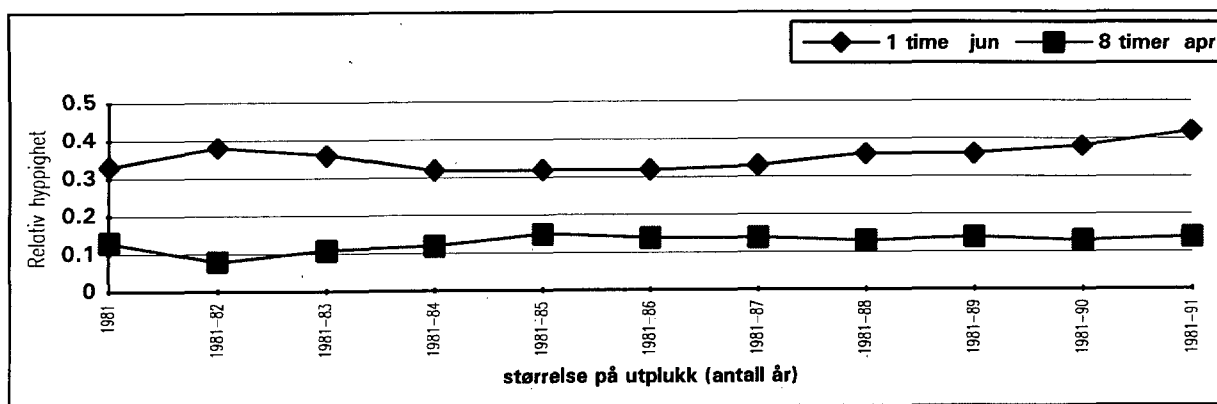
timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.13	0.16	0.23	0.19	0.23	0.20	0.16	0.28	0.19	0.13	0.17	0.13	0.18
2	0.09	0.12	0.18	0.12	0.16	0.15	0.12	0.21	0.15	0.09	0.12	0.09	0.13
3	0.08	0.09	0.12	0.08	0.12	0.11	0.10	0.16	0.12	0.06	0.09	0.06	0.10
4	0.06	0.06	0.09	0.06	0.09	0.08	0.06	0.14	0.11	0.04	0.06	0.04	0.07

Tabell 6.4.1.2 Relative hyppigheter for episoder, $FF \leq 5$ m/s, $N \leq 4$, 10:00-14:00 UTC

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.19	0.19	0.32	0.32	0.27	0.24	0.23	0.32	0.36	0.27	0.28	0.19	0.26
2	0.14	0.15	0.24	0.28	0.22	0.20	0.18	0.27	0.29	0.19	0.21	0.13	0.21
3	0.11	0.11	0.18	0.23	0.20	0.18	0.15	0.22	0.23	0.13	0.16	0.10	0.17
4	0.09	0.08	0.15	0.18	0.17	0.14	0.11	0.19	0.19	0.10	0.13	0.08	0.13
6	0.05	0.05	0.08	0.12	0.12	0.08	0.07	0.13	0.13	0.06	0.08	0.05	0.09

Tabell 6.4.1.3 Relative hyppigheter for episoder, $FF \leq 5$ m/s, $N \leq 4$, 20:00-02:00 UTC

Figur 6.4.1.4 viser iterative relative hyppigheter. Tilfellet med 1 time juni er minst stabilt, mens 8 timer april representerer median-stabiliteten.



Figur 6.4.1.4 Iterative relative hyppigheter for vindhastighet opptil 5 m/s og skydekke inntil 4/8

6.4.2 Episoder med vind opptil 10 m/s og skydekke inntil 4/8

Tabellene 6.4.2.1 til 6.4.2.3 er beregnet ved hjelp av timevise observasjoner 1981-1991. Det er liten variasjon mellom de forskjellige relative hyppigheter.

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.60	0.60	0.67	0.60	0.55	0.51	0.43	0.57	0.58	0.50	0.58	0.58	0.57
2	0.53	0.50	0.60	0.52	0.48	0.46	0.37	0.52	0.51	0.42	0.51	0.48	0.49
3	0.46	0.44	0.53	0.45	0.45	0.41	0.32	0.47	0.41	0.33	0.43	0.40	0.43
4	0.39	0.38	0.48	0.41	0.40	0.37	0.29	0.42	0.36	0.28	0.38	0.34	0.37
6	0.30	0.30	0.38	0.31	0.31	0.27	0.23	0.36	0.30	0.21	0.30	0.24	0.29
8	0.24	0.24	0.32	0.23	0.26	0.23	0.18	0.30	0.23	0.15	0.25	0.19	0.23
>8	0.22	0.21	0.29	0.20	0.24	0.21	0.15	0.27	0.22	0.13	0.22	0.17	0.21

Tabell 6.4.2.1 Relative hyppigheter for episoder, FF \leq 10 m/s, N \leq 4

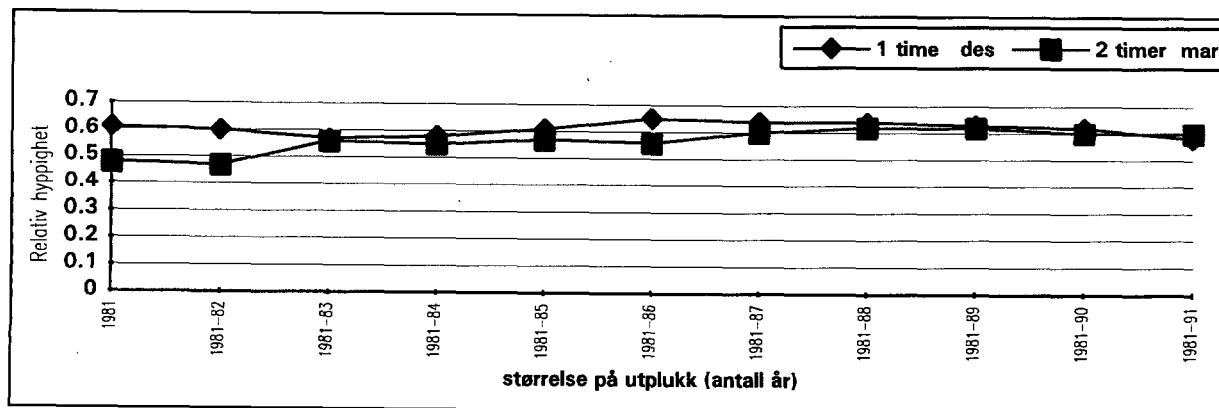
timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.26	0.27	0.34	0.28	0.30	0.30	0.23	0.34	0.25	0.20	0.24	0.23	0.27
2	0.20	0.20	0.31	0.22	0.26	0.23	0.17	0.29	0.20	0.14	0.20	0.17	0.22
3	0.18	0.16	0.23	0.18	0.22	0.19	0.15	0.24	0.16	0.11	0.18	0.14	0.18
4	0.16	0.12	0.18	0.14	0.18	0.16	0.10	0.21	0.14	0.08	0.14	0.12	0.14

Tabell 6.4.2.2 Relative hyppigheter for episoder, FF \leq 10 m/s, N \leq 4, 10:00-14:00 UTC

timer	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des	aar
1	0.40	0.40	0.50	0.38	0.34	0.30	0.24	0.38	0.42	0.32	0.41	0.33	0.37
2	0.32	0.32	0.43	0.34	0.28	0.25	0.20	0.33	0.34	0.26	0.31	0.23	0.30
3	0.27	0.27	0.36	0.29	0.26	0.23	0.17	0.28	0.27	0.21	0.26	0.19	0.26
4	0.22	0.23	0.32	0.26	0.23	0.19	0.13	0.24	0.24	0.18	0.22	0.15	0.22
6	0.16	0.16	0.22	0.19	0.17	0.13	0.09	0.18	0.16	0.12	0.16	0.11	0.16

Tabell 6.4.2.3 Relative hyppigheter for episoder, FF \leq 10 m/s, N \leq 4, 20:00-02:00 UTC

Figur 6.4.2.4 viser iterative relative hyppigheter. Minst stabil episode var 1 time i desember, mens median relativ hyppighet er 2 timer i oktober.



Figur 6.4.2.4 Iterative relative hyppigheter for episoder med vind opptil 10 m/s og skydekke inntil 4/8, 1981-1991

7. KONKLUSJON

Formålet med dette arbeidet har vært å beregne hyppigheter av episoder med forskjellig varighet på Andøya værstasjon gitt forskjellige betingelser på vindhastighet og skydekke. Datamaterialet har bestått av timesregistreringer for perioden 1981-1991.

Ut fra hyppighetsberegningene har det vært ønskelig å estimere sannsynligheter for at de enkelte episoder skulle inntreffe.

7.1 Generell evaluering av resultater

Når det gjelder vind har man en skjev fordelingskurve (seksjon 3.2) med lav hyppighet av gunstige episoder (vind opptil 5 m/s eller vind opptil 10 m/s) om vinteren, men med en jevnt stigende hyppighet av gunstige vindforhold utover sommeren. Maksimum inntreffer i august, hvoretter hyppighetene avtar raskt utover resten av året. Januar og februar har de laveste hyppigheter når det gjelder vindhastighet både under 5 m/s og 10 m/s.

Når det gjelder skydekke er fordelingen av gunstige episoder (skydekke opptil 4/8, seksjon 3.2) noenlunde motsatt av tilfellet med vind. De største hyppigheter av lange episoder med gunstige forhold finner man om vinteren, særlig i januar. Grovt sett, blir det gradvis færre hyppigheter ut mot sommeren med minimum for juli og september. Hyppighetene øker så raskt mot slutten av året. Månedene mai og august skiller seg imidlertid ut fra dette mønsteret med større hyppigheter enn nabomånedene.

Ved å kombinere de to betingelsene om beskrankninger på vind og skydekke får man en årsfordeling som varierer forholdsvis lite fra måned til måned. Dette vises også i vedlegg 1 der det presenteres en årsfordeling på døgnbasis beregnet for hvert enkelt år i perioden.

7.2 Datamateriale og opptellingsmetode

Opptellingsmetoden benyttet i rapporten gjør at en sammenhengende episode gir opphav til svært mange under-episoder, og det totale antall mulig episoder blir meget stort. Dersom man hadde valgt å telle opp del-episoder etter alternativ metode beskrevet i seksjon 3.1, ville hyppigheten av episoder av varighet minst 3 timer kunnet øke noe. Med det begrensede datamateriale på 11 år ser det ikke ut til å være noen grunn til å tro at tendensen ville bli noe vesentlig forskjellig fra det bilde denne rapporten gjenspeiler.

Datamaterialet (11 år med timevise observasjoner) er for lite til å kunne benytte relative hyppigheter med to desimaler som et eksakt sannsynlighetsestimat ut over 1981-1991. Figurene i vedlegg 1 illustrerer også noe av vanskeligheten av å slutte noe om årsfordelingen ut fra det tilgjengelige datamaterialet.

Det er mulig at statistikken kan gi et riktigere bilde av forholdene dersom man i tillegg benytter timevise registreringer for de foregående 20 år, dvs. generer statistikk over perioden 1961-1991.

Det er også mulig at man vil få et klarere bilde av årsvariasjonen dersom statistikken genereres på ukesbasis eller eventuelt døgnbasis.

7.3 Alternative metoder for sannsynlighetsestimering

I vedlegg 1 ser man av søylediagrammene med hyppigheter for 1-times episoder med vind opptil 5 m/s og skydekke inntil 4/8 at hyppighetene hoper seg opp om visse dager. Disse dagene flytter seg fra år til år, og den midlede effekten blir en forholdsvis jevn kurve.

Sannsynligheten for hyppighetsutfallet for en dag ser ut til å være betinget av sannsynligheten for den foregående dag. En mulig angrepsvinkel for modellering og analyse av varigheter basert på betingede sannsynligheter over et begrenset datamateriale kan da være Markov-analyse. DNMI har tidligere angitt sannsynligheter for varigheter og repetisjonsperioder for forskjellige meteorologiske elementer ut fra slike teknikker, sml. [5, 6].

REFERANSER

- [1] Øgland, P. og Førland, E. J. [1993]
DNMI-rapport nr. 05/93 KLIMA "Klimastatistikk for værstasjon 8711 Andøya 1981-1991".
Det norske meteorologiske institutt, Oslo.
- [2] Øgland, P. [1993]
DNMI-rapport nr. 22/93 KLIMA "Episoder med betinget vindhastighet og skydekke ved værstasjon 8711 Andøya 1981-1991".
Det norske meteorologiske institutt, Oslo.
- [3] Øgrim, O. [1975]
Størrelser og enheter i fysikken.
Universitetsforlaget, Oslo.
- [4] Grimaldi, R. P. [1986]
Discrete and Combinatorial Mathematics.
Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts.
- [5] Andresen, L. og Harstveit, K. [1987]
DNMI-rapport nr. 09/87 KLIMA "Probabilities for periods with low wind speed in Gandsfjorden".
Det norske meteorologiske institutt, Oslo.
- [6] Førland, E. J. [1988]
DNMI-rapport nr. 17/88 KLIMA "Tørrværsperioder i Norge".
Det norske meteorologiske institutt, Oslo.

VEDLEGG 1: ÅRSFORDELING AV TIMES-EPISODER PÅ DØGNBASIS

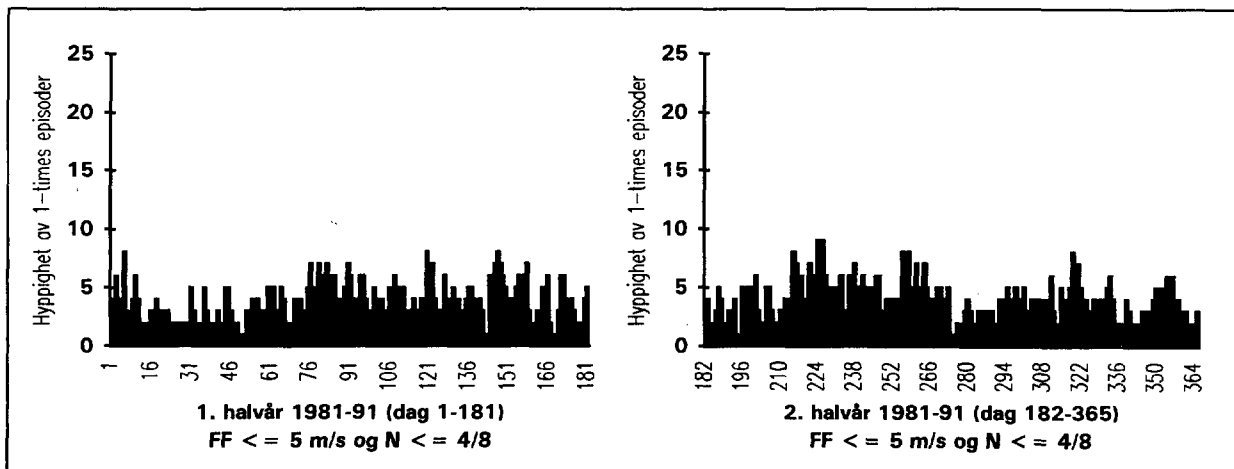
I dette vedlegget presenteres søylediagrammer og standardstatistikk for årsfordelingen av times-episoder for de forskjellige betingelser for respektive år. Døgnene i søylediagrammene er nummerert forløpende slik at måned for gitt dag kan leses av fra tabell V.1.1.

måned	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des
dagnr.	1-31	32-59	60-90	91-120	121-151	152-181	182-212	223-243	244-273	274-304	305-334	335-365

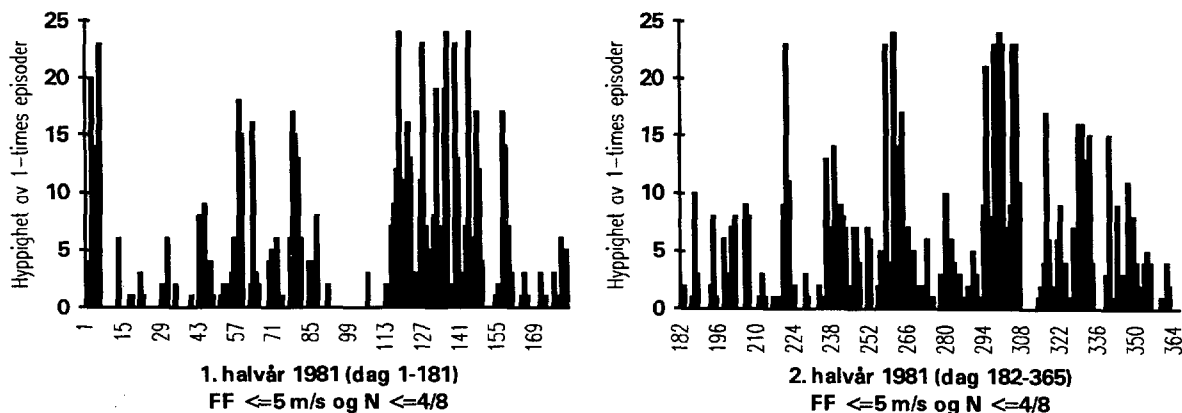
Tabell V.1.1 Nummerering av dager innenfor de enkelte måneder

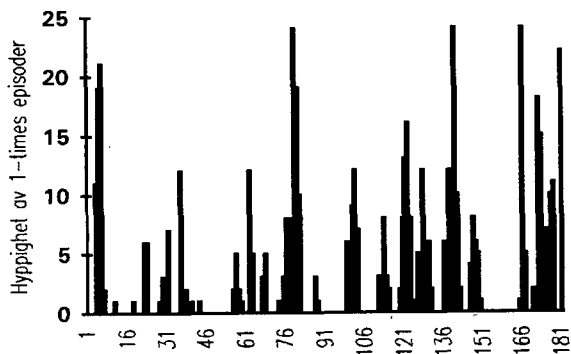
V.1.1 Søylediagrammer med vind opptil 5 m/s og skydekke inntil 4/8

Første figurpar viser det syntetiske år generert over elleveårs perioden 1981-1991. Midlere hyppighet over de 365 dagene er 3.8 med et standardavvik på 1.8, et minimum på 0 og et maksimum på 9.

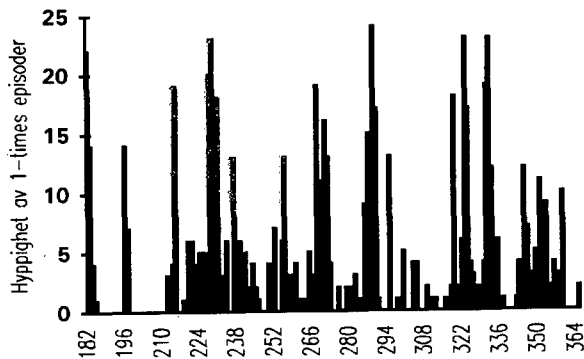


Figurene nedenfor viser fordelingen av en-times episoder med vindhastighet opptil 5 m/s og skydekke inntil 4/8 for de enkelte år 1981 til 1991.

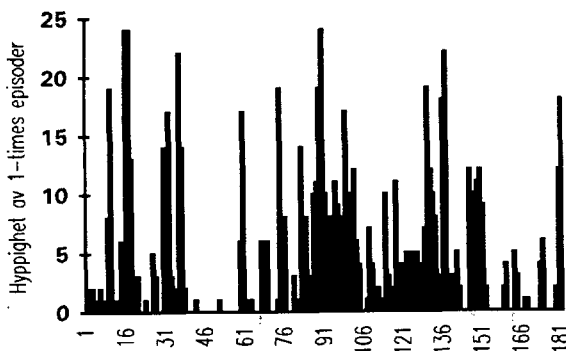




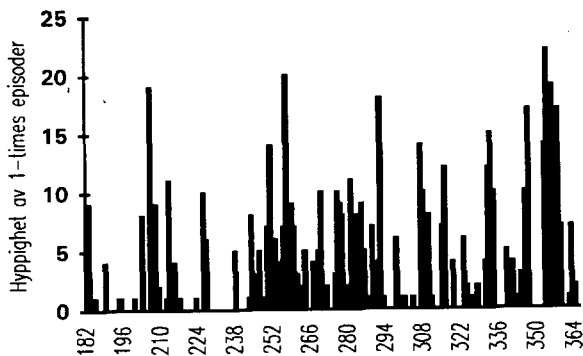
1. halvår 1982 (dag 1-181)
FF < = 5 m/s og N < = 4/8



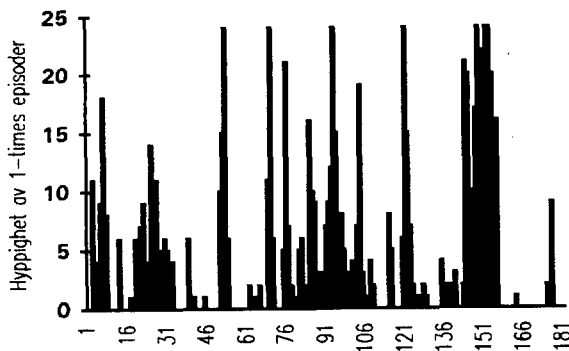
2. halvår 1981 (dag 182-365)
FF < = 5 m/s og N < = 4/8



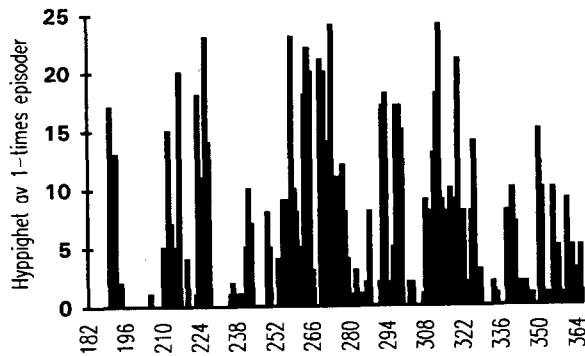
1. halvår 1983 (dag 1-181)
FF < = 5 m/s og N < = 4/8



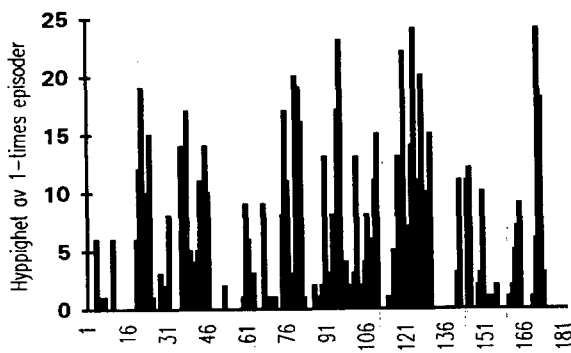
2. halvår 1983 (dag 182-365)
FF < = 5 m/s og N < = 4/8



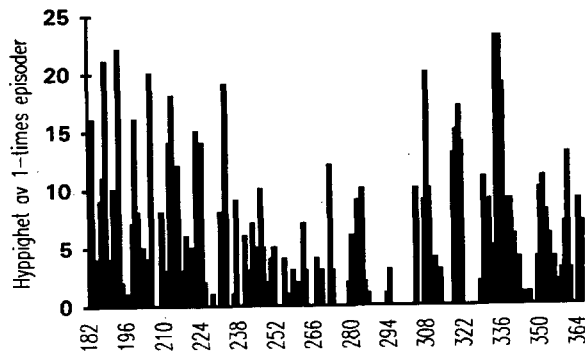
1. halvår 1984 (dag 1-181)
FF < = 5 m/s og N < = 4/8



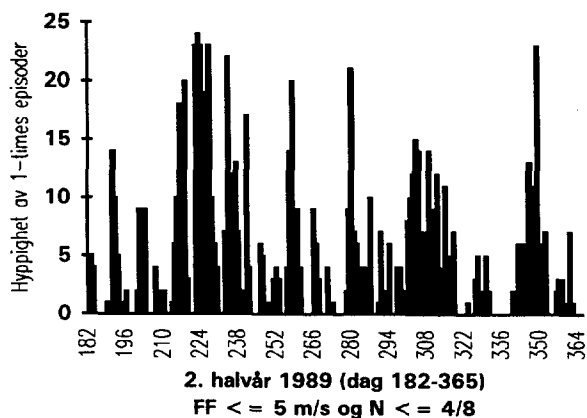
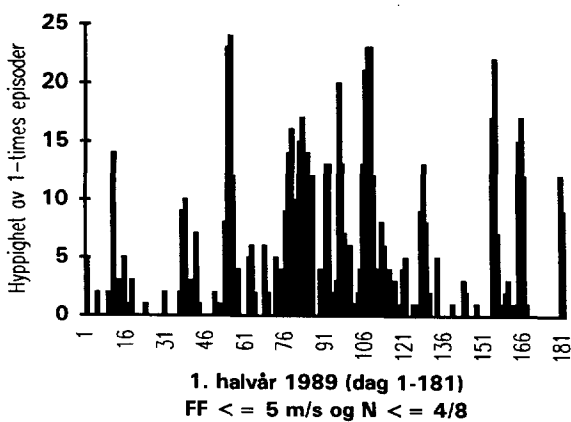
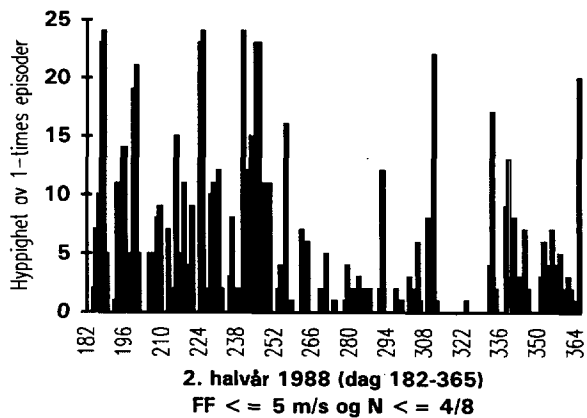
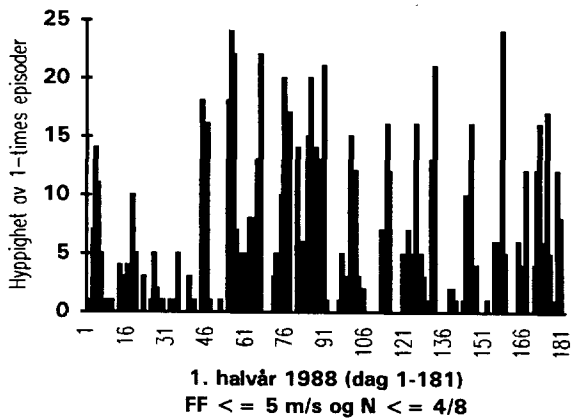
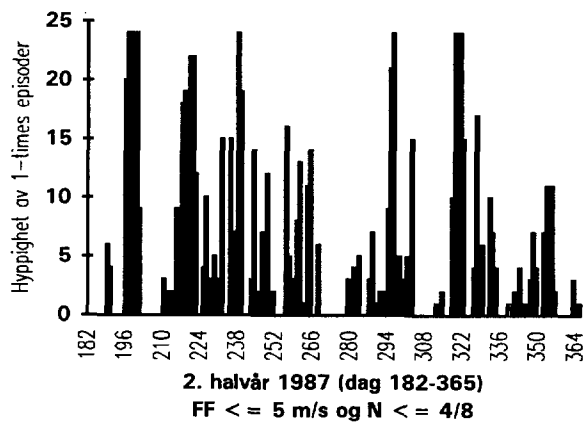
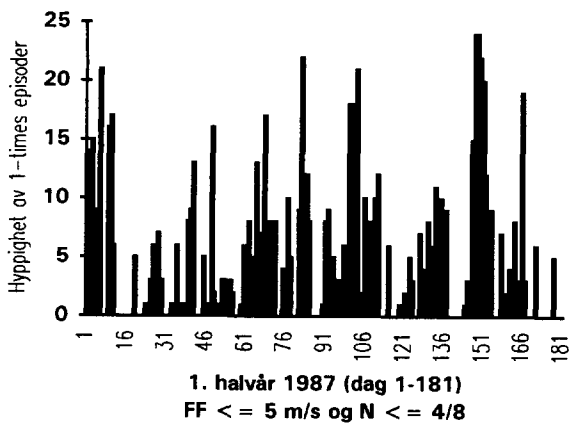
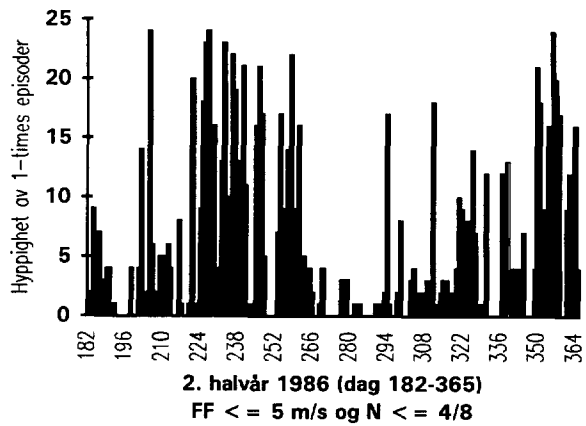
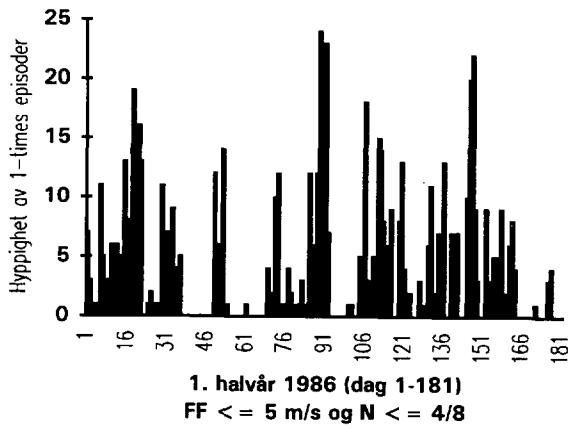
2. halvår 1984 (dag 182-365)
FF < = 5 m/s og N < = 4/8

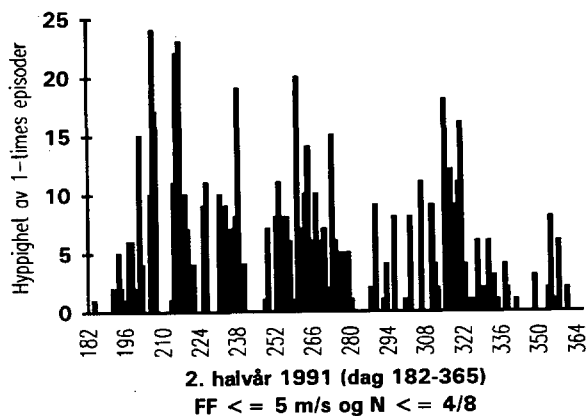
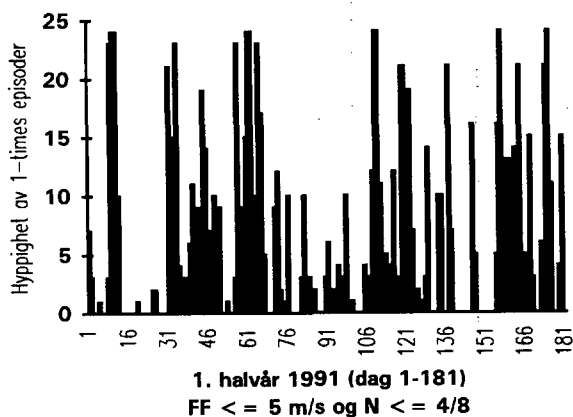
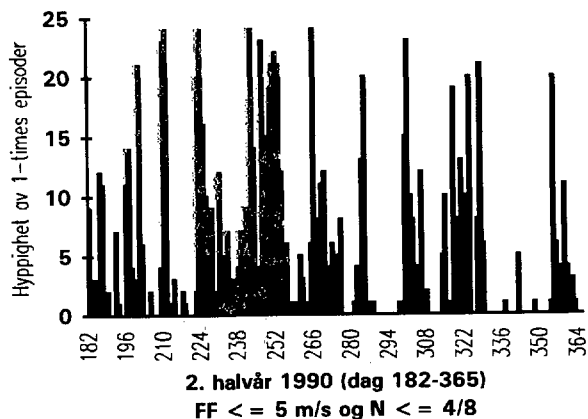
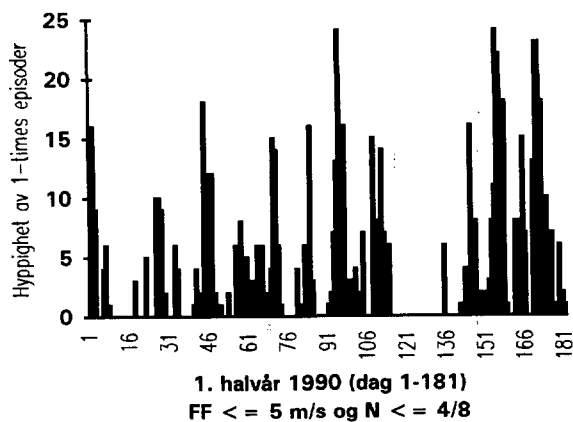


1. halvår 1985 (dag 1-181)
FF < = 5 m/s og N < = 4/8



2. halvår 1985 (dag 182-365)
FF < = 5 m/s og N < = 4/8





Tabellen viser middelerverdier, standardavvik og ekstrema beregnet på grunnlag av figurene ovenfor. Verdiene uttrykker med andre ord midlere søylehøyde, standardavvik med hensyn på søylehøydenes variasjon, laveste søyle og høyeste søyle. Høyeste middelerverdi (4.6) er beregnet for 1984 og 1991, mens laveste middel (3.8) er fra 1983 og fra det syntetiske året 1981-1991.

år	middel	std.av.	min	maks
1981	4.1	6.0	0	24
1982	3.4	5.7	0	24
1983	3.8	5.5	0	24
1984	4.6	6.5	0	24
1985	4.3	5.8	0	24
1986	4.4	6.1	0	24
1987	4.4	6.3	0	24
1988	4.3	6.1	0	24
1989	4.1	5.8	0	24
1990	4.4	6.3	0	24
1991	4.6	6.5	0	24
1981-91	3.8	1.8	0	9

Det Norske Meteorologiske Institutt
Postboks 43 Blindern
0313 Oslo

Attn. Petter Øgland, Klimaavdelingen

METEOROLOGISK INSTITUTT	
Saksnr.: 2898	Dok.nr.: 1
Saksb. KL	A 321.2
Innk.: 9/1193	Eksp.:

Deres ref./Your ref.:

Vår ref./Our ref.:

1063/JH/-/317.3

Dato/Date

Andenes, 5. november 1993.

KLIMASTATISTIKK FOR ANDØYA RAKETTSKYTEFELT, VIDERE ARBEID

I det jeg viser til telefonsamtale idag, vil jeg med dette be om tids- og kostnadsestimat for tilleggsarbeid basert på samme grunnmateriale som i "Rapport nr. 22/93 Klima". Denne rapporten fokuserer på varighet av episoder.

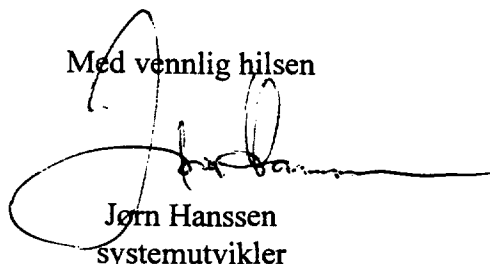
Det viser seg at ut fra vår bruk av statistikken burde opptellingen av disse varighetene vært gjort annerledes. Opptellingen ønskes gjort slik at det for hver timesregistrering undersøkes om en gitt betingelse er oppfylt. Dersom betingelsen er oppfylt, undersøkes neste, osv., men opptellingen skjer slik at f.eks. en hendelse med varighet seks timer også telles opp som to hendelser med varighet lik fem timer, tre hendelser med varighet fire timer, fire hendelser med varighet tre timer, fem hendelser med varighet to timer, og seks hendelser med varighet én time. Ut fra en slik opptelling, ønsker vi en hyppighetsstatistikk fordelt på årets tolv måneder. Lengden på de "interessante" varighetene er lik (og ikke større eller lik) 1 time, 2 timer, 3 timer, 4 timer, 6 timer og 8 timer, og evt. større enn 8 timer. Ut fra en slik opptelling kan det da beregnes en sannsynlighet for at f.eks. en tre-timers hendelse oppstår, ut fra antall "mulige" tre-timers episoder (som i løpet av et døgn er lik 20). Sannsynlighetsberegningene kan gjøres av oss.

I tillegg til denne måten å gjøre opptelling på, er det ønskelig å telle opp antall døgn pr. måned der hendelsen med en gitt varighet har forekommet én gang eller mer.

Betingelsene som det ønskes gjort opptelling for er de samme som for "Rapport nr. 22/93 Klima". Avhengig av hvor lang tid det vil ta å gjøre disse nye opptellingene, er det mulig at vi kan klare oss med færre betingelser. Dette, samt andre evt. detaljspørsmål omkring opptellingsmåten bes avklart med Einar Haugen, Prosjektleder numerisk analyse, ved Norsk Romsenters hovedkontor i Oslo.

Idet dette arbeidet er svært viktig for å få ferdig vår klimastatistikk, samtidig som det må ses på som en videreføring av tidligere oppdrag, håper vi at det er anledning til å gi dette arbeidet høy prioritet.

Med vennlig hilsen



Jørn Hanssen
systemutvikler

ANDØYA ROCKET RANGE

P.O. Box 54
N-8480 Andenes, Norway
Telephone: +47 76 14 16 44
Telefax: +47 76 14 18 57
Telex: 0056 65 139 range

Bank: Nordlandsbanken
Acc. No: 8982 09 00716

Norwegian Space Centre
Head Office
P.O. Box 85, Smestad
N-0309 Oslo, Norway
Telephone: +22 52 38 00
Telefax: +22 52 23 97