



DNMI

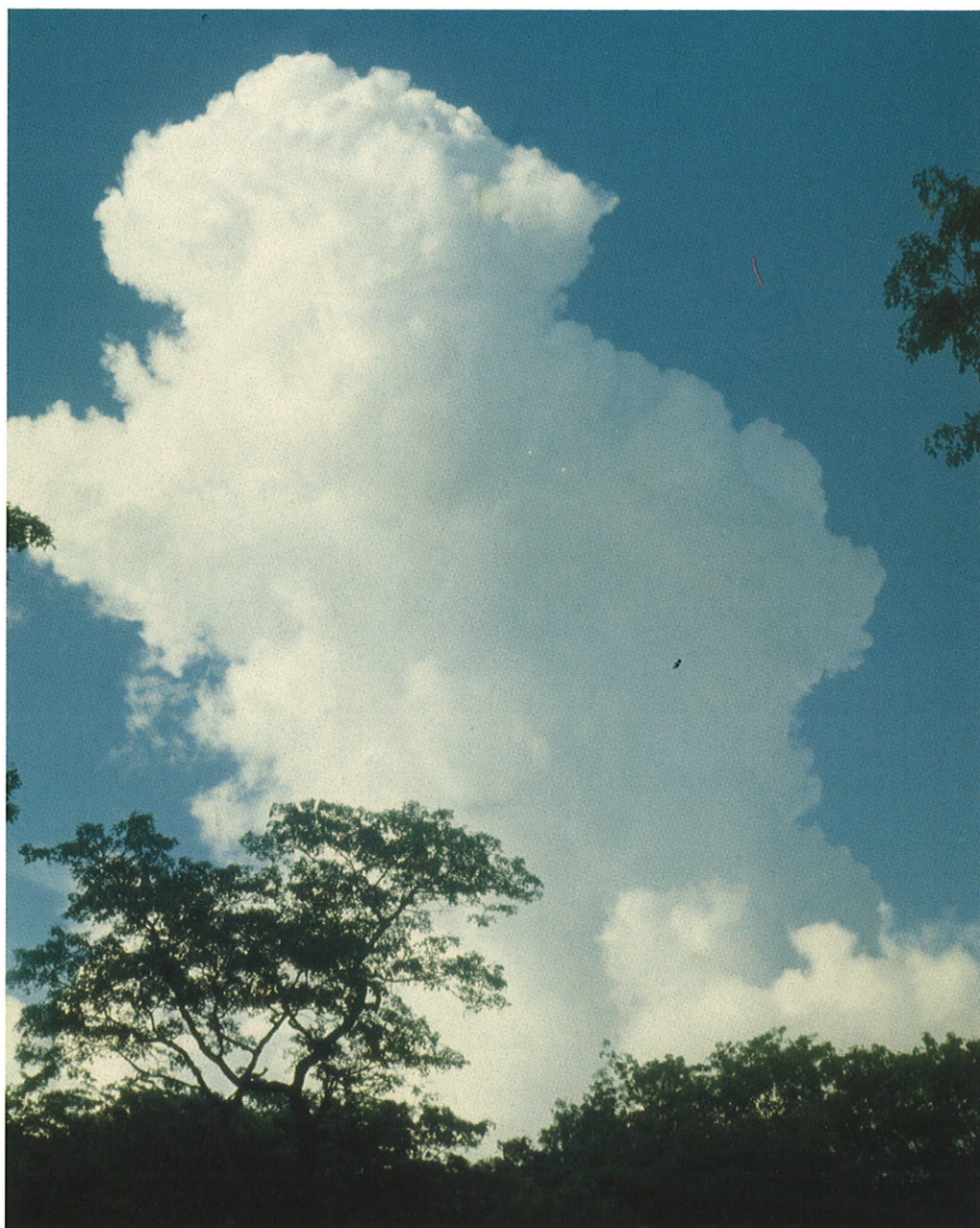
Det norske meteorologiske institutt

RAPPORT NO. 33/99

KLIMA

Sprengning av terreng på Storholmen i Båtsfjord Lokalklimatiske konsekvenser

Knut Harstveit



DNMI-RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO 3
TELEFON: 22 96 30 00

ISBN 0805-9918

RAPPORT NR.

33/99 KLIMA

DATO

22.10.99

TITTEL

**Sprengning av terreng på Storholmen i Båtsfjord.
Lokalklimatiske konsekvenser.**

UTARBEIDET AV

Knut Harstveit

OPPDRAKSGIVER

Norfico Consult

OPPDRAKSNR.

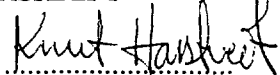
SAMMENDRAG

Rapporten vurderer mulige konsekvenser av vind, snødrift og klimaskjerming i Båtsfjord dersom det foretas terrengmessige inngrep på nordøstre del av Storholmen.

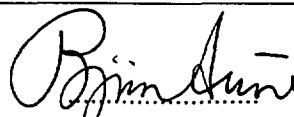
Det er benyttet data fra Båtsfjord nye og gamle flyplass, Straumsnesaksla, samt Berlevåg flyplass og Makkaur fyr.

Det ventes noe økning av vinden i Båtsfjord havn ved inngrepet. Øvrige konsekvenser er små.

UNDERSKRIFT



Knut Harstveit
SAKSBEHANDLER



Bjørn Aune
FAGSJEF

1. Innledning

Storholmen (Figur 1c) ligger sentralt i Båtsfjord havn. Alt høyerestående terreng på holmens nordøstre del er planlagt bortsprengt. Spørsmålet er om dette påvirker klimaet i Båtsfjord.

Denne rapporten er skrevet etter en henvendelse fra Norfico Consult (Vedlegg 1). Bakgrunnen er en utredning som ble gitt pr. 15. oktober 1998 (Vedlegg 2) over mulige endringer ved sprengningen med vekt på indre havn, gitt som svar på en henvendelse fra Espen Aursand Arkitektkontor (Vedlegg 3).

Svaret ønskes nå utdypet i en enkel rapport form. Hensikten med utdypningen er dels å framstille bakgrunn og konklusjoner på en enkel måte, samt å utvide det opprinnelige svaret til også å gjelde ytre havn og boligområdet på Storholmen Nord. Det ønskes også tatt stilling til fallvind fra fjellene fra nord og nordvest, herunder endringer i klimaskjerming ved sprengningen.

2. Sted og topografi

Båtsfjord ligger på nordsiden av Varanger-halvøya. Landskapet har form av et platå, ca. 400 moh, med forholdsvis bratte sider ned mot sjøen og med enkelte fjorder som bryter opp terrenget. Båtsfjorden og nedre enden av Båtsfjorddalen utgjør en slik "renne", rettet sørvest til nordøst. Makkaur fyr ligger ved kysten like øst for fjordmunningen, mens Berlevåg flyplass ligger 30 km vestnordvest for fjordmunningen.

Tettstedet Båtsfjord ligger inne i den ca. 13 km lange Båtsfjorden. Fjorden er 5 km bred ved åpningen mot havet og 1 km bred i innerste del. Selve "terrengrennen" er imidlertid en del bredere.

Innenfor fjordbotnen dreier dalføret lokalt noe mot sør og fortsetter ca. 4 km før det deler seg og stiger. Båtsfjord gamle flyplass ligger midt i dette dalføret, 30 moh. Det ligger en markert fjellrygg på vestsiden av plassen, Jávnačák'ka. Straumsnesaksla (209 moh) ligger mellom den gamle flyplassen og selve tettstedet, på østsiden av dalføret. Den nye flyplassen ligger rett sør for dette fjellet, ca. 140 moh. Begge flyplassene og Straumsnesaksla ligger imidlertid vel plassert i forlengelsen av Båtsfjord mot sørvest, dersom en betrakter terrenget på noe større skala.

Tettstedet ligger på nordvestsiden av fjorden, ca. 0 til 4 km utenfor selve fjordbotnen. Fjordsiden her er litt ujevn, det stikker ut noen halvøyer, Liholmen, Sørnes, Storholmen og

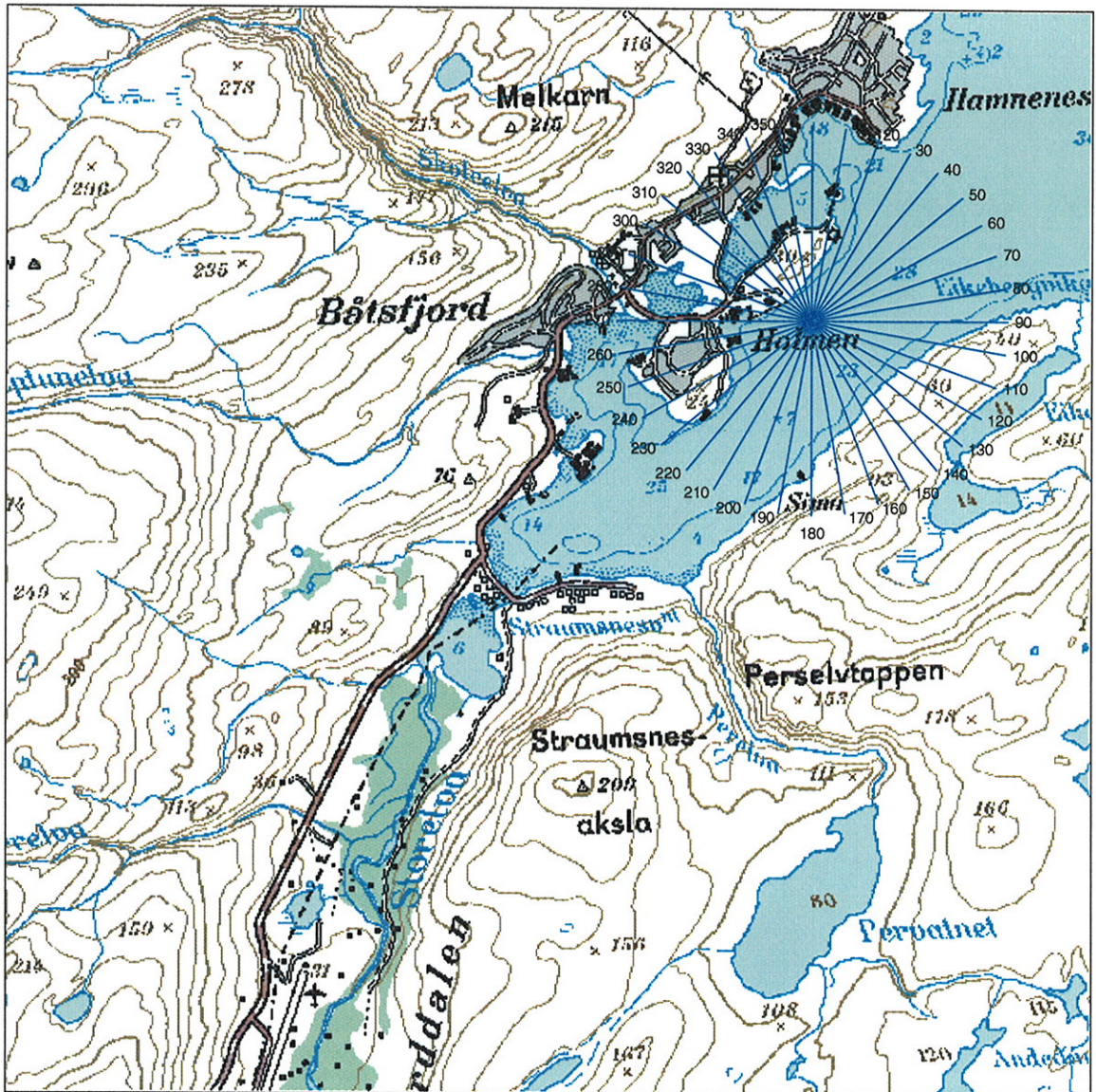
Hamneset. Mellom Liholmen og Sørnes ligger Neptunbukta og mellom Storholmen og Hamneset ligger Hamna, til dels ligger Hamna også innenfor Storholmen.

Storholmen er en holme med lengdeakse langs fjordens retning (sørvest – nordøst). Holmen er ca. 1 km lang og 300 m bred og høyeste punkt er 29 moh. På holmens nordøstre halvdel er det planlagt et større inngrep ved at fjell og masser fjernes og terrenget utjevnes til et flatt område like over havnivå.



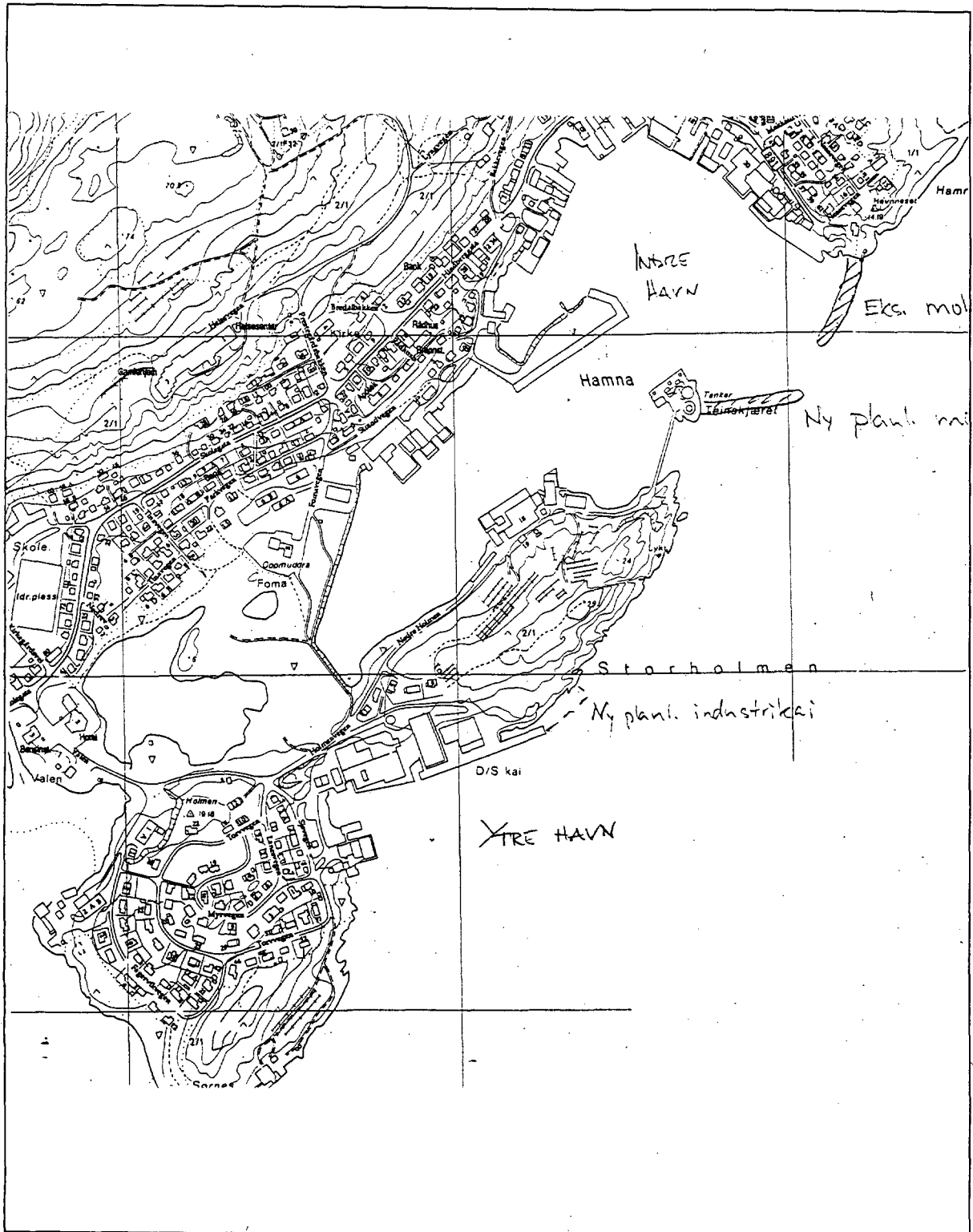
Figur 1 a

Kart over Båtsfjordområdet på regional skala (Kilde: Statens kartverk: "Opplev Norge")



Figur 1 b

Kart over Båtsfjord på lokal skala (Kilde: Statens kartverk: "Opplev Norge") sammen med kompassretningen i fjorden utenfor tettstedet.



Figur 1 c

Kart over Storholmen, indre og ytre havn. (Kilde: Statens kartverk Finnmark: "Adressekart: Båtsfjord tettsted")

3. Generell vurdering av terrengets virkning på vinden

3.1 Generelle vindforhold i fjorden

Båtsfjorden og forlengelsen på stor skala mot sørvest virker som en vindkanal slik at hoveddelen av vinden dreies sørvest – nordøst. Dette er da hovedvindretningene i fjorden og på steder der ikke lokale forhold virker for sterkt. Dette medfører at hovedvindretningen i fjorden forbi Båtsfjord følger fjorden. Selve tettstedet ligger således skjernet. Det er generell skjerming fordi vinden langs en fjord alltid bremses av terrenget nær land. I tillegg virker Harneset og Sørnes skjermende. Storholmen har mindre betydning, og skjerming fra denne får først betydning når vindretningen ligger litt på skrå i forhold til fjorden, dvs når den kommer fra sør.

3.2 Fallvind

Fallvind er et folkelig begrep om vind som kommer fra høyere nivåer. Fallvind kan deles i to hovedtyper:

- **Vind som forekommer når det generelt er sterk vind på utsatte steder, f.eks. på fjellvidder og fjelltopper.**

Slik vind kan slå ned bak fjellet, og da ofte komme i kast (turbulent vind). Slike vindkast kan bli sterke etter å ha passert steder med bratt terreng og spesielle terrengformasjoner, slik som stup, fjellrygger ol. Lokal vindretning kan avvike fra den opprinnelige og endog være motsatt retning av denne.

Vurdering for Båtsfjord:

- * Værsituasjoner med sterk vind fra nord og nordvest vind på Båtsfjordfjellet forekommer i en del tilfelle, men situasjonene er sjeldnere enn situasjoner med vind fra sør til vest. Siden terrenget nær Båtsfjord havn heller ikke er spesielt bratt opp mot nordvest/nord, vil vinden bare sporadisk og bare i tilfelle med nokså sterk vind, gi vind ned denne fjellsiden. Vinden blir ikke sterk, men den vil være turbulent (ujevn vind).
 - * På kysten av Finnmark blåser det ofte vind fra sør som av og til kan betegnes som fallvind. Ved Båtsfjord havn kan slik vind bli sterk. Den dreies sørvest av fjorden / terrengkanalen.
- **Betegnelse på kald luft som dannes på fjellet og som siger ned fordi den er tung (kaldluftsdrenering).**
- Dette vil gjelde værsituasjoner med stor utstråling og opphopning av kald luft som dannes lang bakken. Det vil si, situasjoner med pent vær og lite vind om vinteren, og ellers om natten og morgenen. Slik vind vil sjelden bli sterk.
- * Fjellområdet nord og nordvest for Båtsfjord (Båtsfjordfjellet) er et forholdsvis begrenset område for produksjon av kald luft. Det er derfor ingen grunn til å tro at slike situasjoner kan gi sterk vind nedover fjellsidene,

men en svak trekk kan forventes. Situasjonen vil da gjelde godvær-situasjoner om vinteren, samt natt og morgen om høsten og våren.

- * Ute på fjorden vil slik kaldluftsdrenering gå ut fjorden fra sør og sørvest. Denne vinden kan bli noe sterkere både fordi det er større muligheter for kaldluftsmagasinerings på viddene innenfor og fordi dalføret naturlig drenerer vinden utover.
- * Situasjoner med kaldluftsdrenering kan også arte seg ved at det blåser en svak vind fra sørvest ute på fjorden, og at det samtidig sklir noe kaldluft ned fra nord og nordvest mot Båtsfjordbebyggelsen.

4. Datagrunnlag og vindstatistikk

4.1 Begreper og generell innledning

Vindmålinger gjøres av fart og retning. Fartsmålinger gjøres i m/s eller knop. 1 knop=1 sjømil pr.time=1852 m/3600s \approx 0.5 m/s. Vinden kan også måles ved den styrke den har til å dra opp bølger på havet, dette blir da Beaufortskalaen. Det er denne skalaen som definerer de vanlige vindbetegnelse (lett bris, liten kuling, full storm osv.). Disse er knyttet opp mot vindfartsintervaller gitt i m/s (eller knop), se vedlegg over hele Beaufortskalaen.

Vindretning defineres som den retning vinden kommer fra. Vi følger kompassrosen delt i 360° og kan dele denne i 8 deler (N, NØ, Ø, SØ, S, SV, V, NV), 12 deler (360, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330) eller 36 deler (hver 10. grad). Ved elektronisk måling kan det måles enda finere (for eksempel pr. grad), men ved statistisk presentasjon er det mest hensiktsmessig å dele inn i 8 eller 12 kompassdeler.

Ved angivelse av vindforekomster settes gjerne opp frekvenstabeller eller vindroser. Tabellene gir antall tilfelle, eller prosentandeler, av vindforekomst i bokser på retning og fart, for eksempel 30° - bokser og fartsintervaller på 3 m/s. Det utregnes middelvind og standardavvik for hvert retningsintervall, og total forekomst pr. intervall. En sterkt skiftende retning kan av og til ikke angis og noteres som skiftende. Vindrosen uttrykker grafisk det samme som tabellen, men gjerne med noe mindre oppløsning. Hensikten er å få et hurtig overblikk over forholdene.

Vinden varierer en del over året. I fjordsystemer blåser det mest utover fjorden om vinteren, mens det om sommeren også blåser en del innover fjorden. Vindforholdene varierer også noe fra år til år, og en bør ha en serie på ca. 4 år for å si noe sikkert om gjennomsnittsførholdene. Lengre rekker kreves viss kravet til lav usikkerhet er strengt. Imidlertid er forholdene på to nærliggende steder korrelerte, slik at en kort måleserie på begge steder sammen med en lang serie på nabostasjonen (referansestasjonen) kan kartlegge forholdene hurtigere på et nytt målested.

4.2 Vindmålestasjoner i Båtsfjordområdet

Fra Makkaur fyr har vi elektronisk lagrede vindmålinger siden 1957, målinger kl. 06, 12 og 18 z (GMT). På Berlevåg og Båtsfjord flyplass har vi elektronisk lagrede Metardata (dvs. data som observeres hver time, evt. hver halve time, når flyplassen er åpen). Disse data inneholder vindretning og vindfart. Vi har slike data siden 21. oktober 1995, de eldre data ligger på et tungt tilgjengelig papirformat. Fra Båtsfjord har vi data fra gammel flyplass fram til 9.9.99 og etter det, fra ny flyplass. Dessuten finnes det data fra april til oktober 1994 fra Straumsnes-aksla i forbindelse med planlegging av den nye flyplassen.

Data fra Makkaur har særlig verdi pga. den lange rekken (42 år) og den relativt frie beliggenhet som gjør stasjonen aktuell som referansestasjon, dvs. for å se på om en kort periode er representativ for en lengre. Også data fra den gamle flyplassen kan benyttes som referanse for andre områder inne i Båtsfjorden.

4.3 Øvrige værdata

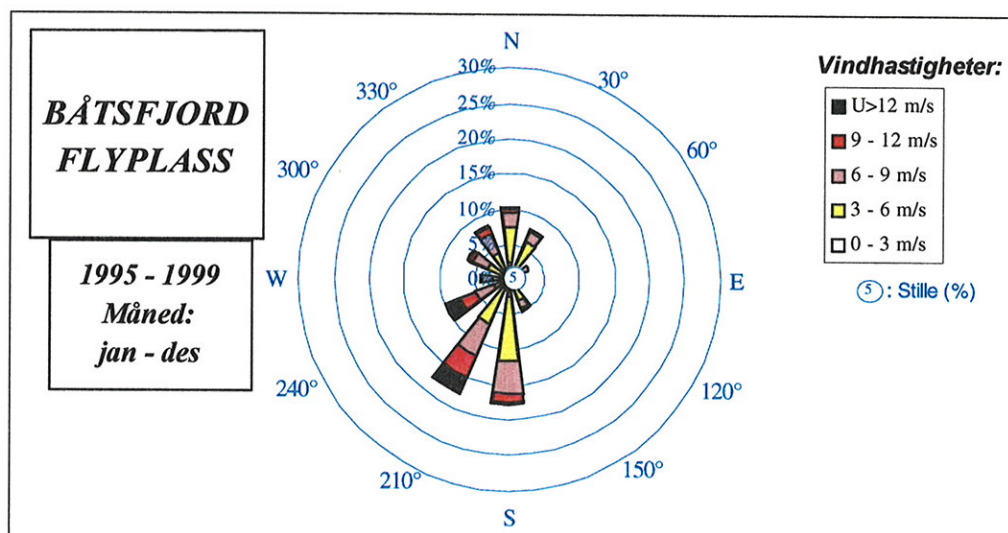
Måling av skydekke, temperatur og nedbør gjøres 3 ganger pr. døgn (nedbør 2 ganger) til faste tider på Makkaur, og sammen med vindmålingene er dette de mest aktuelle data å benytte ved vurdering av snødrift og kaldluftdrenering.

4.4 Vindstatistikk

Tabell 1

Frekvenstabell (prosentfordeling av vindfart og retning) på Båtsfjord lufthavn, 21.10.95 - 28.09.99, sammen med midlere vindfart, U og standardavvik, Std i hver 30° retning.

Frekvenstabell:		Båtsfjord flyplass										År: 1995 til 1999		
N = 11487 8		obs/døgn										Måned: jan til des		
Sekt. °	0-3 m/s	3-6 m/s	6-9 m/s	9-12 m/s	12-15 m/s	15-18 m/s	18-21 m/s	21-24 m/s	24-27 m/s	27-30 m/s	>30 m/s	% Sum	U m/s	Std m/s
360	2.3	4.8	2.1	0.7	0.1	0.0		0.0	0.0			10.0	4.67	2.70
30	1.4	4.4	1.5	0.2	0.1	0.0						7.6	4.47	2.30
60	0.4	1.8	0.5	0.0								2.8	4.30	1.89
90	0.2	0.9	0.1	0.2	0.0							1.4	4.84	2.73
120	0.1	0.8	0.2	0.1	0.0							1.2	4.71	2.06
150	0.6	2.6	1.0	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0				4.8	5.19	2.80
180	2.7	8.8	4.7	1.4	0.2	0.0						17.8	5.07	2.59
210	1.5	5.4	5.0	3.4	1.5	0.7	0.2	0.0				17.7	7.43	3.98
240	0.4	1.9	2.8	2.5	1.2	0.7	0.2	0.0				9.9	8.99	4.10
270	0.3	1.9	1.7	0.3	0.0		0.0	0.0				4.2	5.70	2.35
300	0.5	3.0	2.2	0.7	0.1	0.0						6.4	5.74	2.45
330	0.7	3.2	2.8	1.1	0.2	0.1	0.0	0.0				8.1	6.30	3.24
Skift	1.9	0.5	0.4	0.0								2.8	2.84	2.27
Stille	5.4											5.4		
Sum	18.3	40.0	25.0	11.0	3.5	1.7	0.5	0.1	0.0			100.0	5.60	3.61

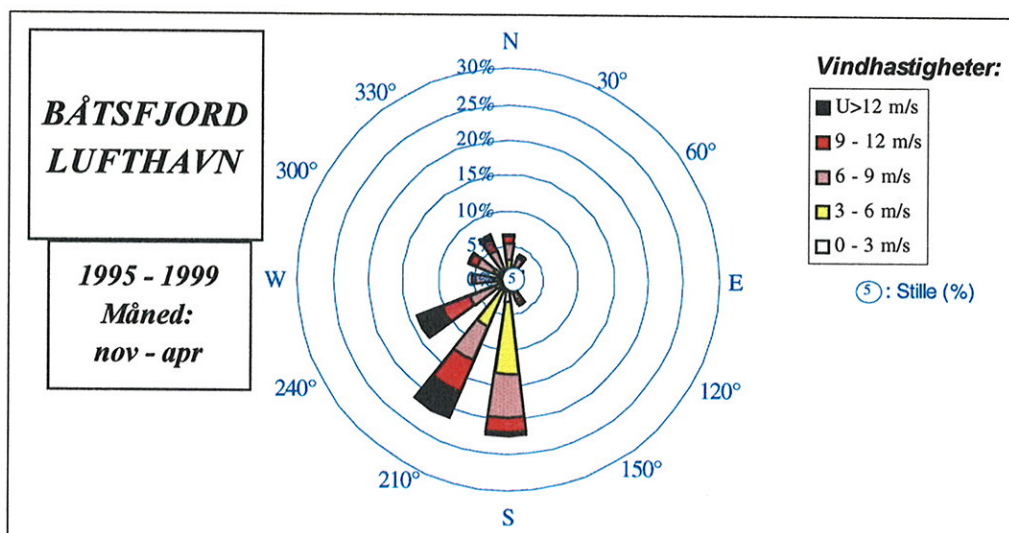


Figur 2.
Vindrose for Båtsfjord flyplass 21.10.95 - 28.09.99

Tabell 2

Frekvenstabell (prosentfordeling av vindfart og retning) på Båtsfjord lufthavn, for månedene november til april, 21.10.95 - 28.09.99, sammen med midlere vindfart, U og standardavvik, Std i hver 30° retning.

Frekvenstabell:	Båtsfjord lufthavn		År:		1995 til		1999							
N =	6236	8	obs/døgn		Måned:		nov	til	apr					
Sekt.	0-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	24-27	27-30	>30	%	U	Std
°	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	sum	m/s	m/s
360	0.5	2.4	2.2	1.1	0.1	0.0		0.0	0.0			6.4	6.49	3.00
30	0.4	1.6	1.3	0.4	0.2	0.0						3.8	6.01	2.84
60	0.3	1.5	0.5	0.0								2.3	4.61	1.96
90	0.1	0.5	0.2	0.1	0.0							0.9	5.05	2.75
120	0.1	0.4	0.2	0.0								0.7	4.67	1.95
150	0.4	1.5	1.1	0.6	0.1	0.1	0.0	0.0				3.9	6.20	3.38
180	3.2	10.1	6.2	2.3	0.3	0.0						22.2	5.30	2.75
210	1.7	5.5	5.4	4.8	2.5	1.2	0.4	0.0				21.5	8.16	4.24
240	0.2	1.9	4.0	4.0	2.1	1.4	0.4	0.1				14.0	9.88	3.97
270	0.2	2.0	2.4	0.5	0.0		0.0	0.0				5.2	6.32	2.38
300	0.2	2.1	2.7	1.1	0.1	0.0						6.1	6.66	2.46
330	0.1	1.6	2.7	1.8	0.3	0.2	0.0	0.1				6.9	8.01	3.42
Skift	1.0	0.3	0.4	0.1								1.7	3.58	2.67
Stille	4.6											4.6		
Sum	12.8	31.4	29.2	16.7	5.9	3.0	0.8	0.2	0.0			100.0	6.72	3.96



Figur 3.

Vindrose for Båtsfjord flyplass for månedene november til april, 21.10.95 - 28.09.99.

Figur 2 viser vindstatistikk for Båtsfjord flyplass over perioden 21.10.95 til 28.09.99. Disse målingene er utført på den gamle flyplassen fram til 09.09.99, dvs. at statistikken i praksis dekker forholdene nede i Båtsfjorddalen. Her ser vi at i snitt over en lengre periode dominerer sør og sørvestlig vind enda mer enn tilfelle var i sommersesongen 1994. Dette forhold er ytterligere forsterket dersom vi betrakter forholdene vinterstid (periode november - april, Figur 3).

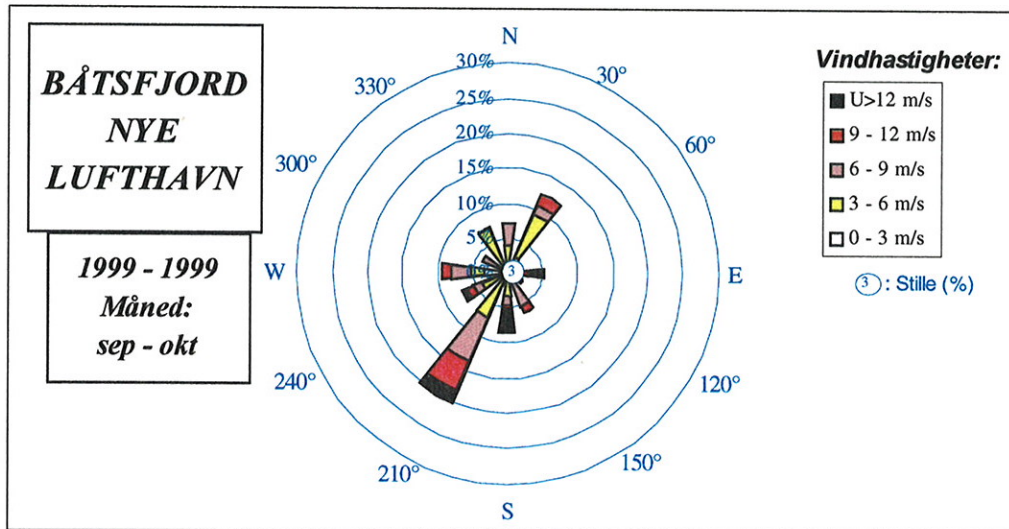
I perioden 1.5.94 til 31.10.94 ble det utført parallellmålinger på Staumsnesaksla (209 moh) og Båtsfjord lufthavn nede i Båtsfjorddalen.

Tabell 3

Prosentfordeling av vind med fart over 2.5 m/s på Båtsfjord lufthavn nede i Båtsfjorddalen og oppe på Staumsnesaksla. Tidsrom 01.05. - 31.10.94.

Retning	Båts. S.aksla		
N 360	7.6	3.7	
30	5.1	6.8	
60	1.5	2.5	
Ø 90	0.8	2.3	
120	1.4	2.0	
150	2.9	6.4	
S 180	17.0	11.6	
210	28.7	30.5	
240	12.7	10.1	
V 270	4.8	7.8	
300	9.9	11.2	
330	7.5	5.2	

Vindmålingene fra Båtsfjord nye lufthavn fra 09.09.99 til 11.10.99 er gitt i Fig.4



Figur 4.

Vindrose for Båtsfjord nye flyplass i perioden 09.09.99 - 11.10.99.

Tabell 3 viser at det er relativt liten forskjell på vindretningen på Straumsnesaksla og Båtsfjord nye lufthavn, men at den dominerende vindretningen fra sør og sørvest nede i Båtsfjorddalen er samlet mer på 210° (200 - 220°) oppe på Aksla. Det samme sees på den nye flyplassen ved å sammenligne Figur 2 og 4. Dette betyr at sørvestlig vind på skrå over fjellryggen Jávnačák'ka sprer den dominerende sørvestvinden på sør og sørvest. Straumsnesaksla og den nye flyplassen er derimot mest påvirket av den regionale topografien og vindretningen ligger omkring 210° (200 - 220°). Det er grunn til å tro at dette også er dominerende vindretning i Båtsfjorden utenfor Storholmen.

I forbindelse med utredninger om ny flyplass ble det foretatt vindmålinger på Straumsnesaksla. Data fra 1.5 - 31.10.94 er sammenstilt med data fra den gamle flyplassen (1). Sammenstillingen er vist i Tabell 3.

Data fra Makkaur fyr og Berlevåg flystasjon viser at det blåser mellom 29 og 31 % i sektorene 180 + 210 + 240° (dvs. 170 - 250° ved 10 graders oppløsning). Slik vind blåser utover indre del av Båtsfjorden som en sørvestlig vind. Det meste av denne vinden vil ha en retning på ca. 230° og blåse i fjorden utenfor, evt. være skjermet allerede av Sørnes og sørvestlige del av Storholmen. Vind i sektor 180 - 200° derimot, hindres bare av den nordøstlige delen av Storholmen på sin vei mot indre havn. Fra datasettet fra Straumsnesaksla og Båtsfjord gamle lufthavn har vi at det blåste hhv. 17 og 21 % i sektor 180 - 200°. Vi forutsetter nå at forholdstallet mellom antall vindtilfelle i 180 - 200° og hele sør til sørvestlig sektor (180 + 210 + 240°) er det samme i 1994 som i en lang gjennomsnittperiode. Derved kan vi korrigere for evt. unormalt år ved å multiplisere med forholdet mellom kort og lang rekke av antall tilfelle i (180 + 210 + 240°) på Makkaur. Også Berlevåg er tatt med på samme måte. Utvidelsen til stor sektor er gjort fordi det er usikkerheter ved fininndeling på referansestasjonene. Dette gav 14 og 17 % som korrigerede forekomster av langtidsdata i 180 til 200° på

de to stedene. Derved kan vi slutte at det blåser fra denne sektor i omtrent 15 % av tida utenfor Båtsfjord havn.

På Båtsfjord gamle flyplass var vindretningen $180 - 200^\circ$ ca. 20 % av tiden for perioden 1995 - 99, mens tilsvarende forekomst på Båtsfjord nye flyplass var 15.6 % for perioden 9.9 - 11.10.99. Siden Båtsfjord nye flyplass ventelig er mer direkte påvirket av fjorden enn den gamle, styrker disse tallene anslaget på 15 %.

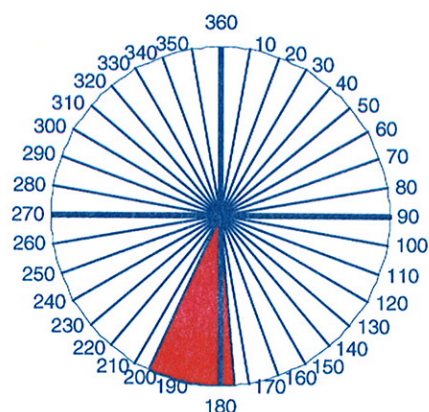
5. Konsekvenser

5.1 Konsekvenser vedr. vindskjerming

Ved vind i den dominerende vindretningen, sørvestlig vind på $210 - 250^\circ$, vil det bare blåse sterkt ute på fjorden fordi slik vind inne i Båtsfjord er redusert av terrenget langs hele fjordbredden. Vind fra vest til nord er svak og sjelden ($260 - 360^\circ$), men nordlig vind forekommer mer på den gamle flyplassen enn i fjorden. Det forekommer en del vind fra nordøst i fjorden, på den nye flyplassen ser vi at denne er samlet rundt 030° ($020 - 040^\circ$) og at det er lite vind i sektor 050 til 170° . Vinden på tvers av fjorden vil være enda mindre tydelig nede i fjorden enn oppe på den nye flyplassen. Vi ser også at nordøstvinden har typisk retning på 030° og at det er lite igjen ved 050° . Dette betyr at vinden stort sett er svekket av bebyggelsen og terrenget på Hamneset, og at Storholmens effekt blir liten. Storholmen virker bremsende på vind fra 050 til 090° fra Hamna til skolen, men siden det er lite vind i denne sektoren blir effekten også her liten.

Vi står igjen med virkningen fra $180-200^\circ$. Vi har vist at det i ca. 15 % av tiden blåser slik vind ved Båtsfjord havn. Når vinden har denne retningen, blåser den over Storholmen mot indre havn. Vindens styrke ute på fjorden ved slik vind er ventelig omtrent som for den gamle flyplassen ved denne retningen, dvs. typisk 5-10 m/s, men i en del tilfelle er farten også over 10 m/s. Etter at Storholmen øst er utjevnet, vil denne vinden lettere blåse mot indre havn, dvs at vindfarten øker og nærmer seg styrken ute på fjorden. Anslått fartsøkning er 20%, med referanse til det som en vet fra andre steder med tilsvarende skjerming som Storholmen.

Vi kan summere opp: Ved sprengning av terreng på Storholmen slik de tilsendte planer skisserer, kan det i ca. 15 % av tiden ventes noe sterkere vind inn mot indre havn. Vindretningen er da særlig ($180 - 200^\circ$), se Figur 5. Virkninger andre steder enn indre havn og ved andre vindretninger er små, og vil trolig ikke være merkbare. Dette gjelder også virkninger ved sørøstlig vind, da slik vind blåser på tvers av fjorden og er sjelden og svak.



Figur. 5

Kompassrose med 10° inndeling. Det røde området viser sektoren 180 – 200° som vinden kommer fra før den blåser inn over Storholmen mot indre havn.

5.2 Konsekvenser vedrørende snødrift

Fra Makkaur fyr har vi målinger av nedbør hver 12. time. Målinger av nedbør, temperatur, vindretning og vindfart benyttes for å belyse snødriftsforholdene. Vi antar at det ikke er snødriftsproblemer når nedbørsmengden siste 12 timer er under 3 mm selv om nedbøren har falt som snø. Når nedbøren har falt som snø, og mengden ligger på 3 til 10 mm siste 12 timer, antas mulighet for snødrift dersom det samtidig er vind over noe styrke

Tabell 4

Antall timer pr. år med snøfall, intensitet over 3 mm/time ved vindretning fra 180 til 200° på Makkaur fyr. Timene er også delt i fire grupper etter svak og sterk vind, samt tett og mindre tett snøfall.

	U<5 m/s		U: 5 - 10 m/s		U≥10 m/s		Alle U
	RR 3-10 mm	RR >10 mm	RR 3-10 mm	RR >10 mm	RR: 3-10 mm	RR >10 mm	RR> 3mm
	180 - 200°	180 - 200°	180 - 200°	180 - 200°	180 - 200°	180 - 200°	180 - 200°
Antall timer pr.år	9.7	0.0	3.4	0.0	4.0	0.6	17.7

Tabell 4 viser antall timer pr. år da det er snøfall med intensitet på 3 mm/12 timer eller mer, vindretning 180 – 200° (vind omkring sør – sørvest). Tabellen fordeler dette på middels og tett snøfall, og deler disse gruppene inn i tre vindgrupper. Ved vind under 5 m/s på Makkaur forventes ingen snødrift i Båtsfjord, ved vind mellom 5 og 10 m/s forventes det en del snødrift, ved vind over 10 m/s forventes det sterk snødrift som også kan sette ned sikten.

Dersom vindretningen ikke ligger i sektor 180 – 200°, er det 342 timer med snøfall på 3mm/12 timer eller mer, og i 15 av disse timene er vindfarten over 10 m/s. Derved ser vi at det forventes svært lite snødrift ved vindretning omkring 180 – 200°, dvs. vind som blåser over Storholmen inn mot indre havn. Årsaken ligger i at slik vind har gått lang vei over land og har avgitt nedbøren før den kommer til Båtsfjord, samt at retningen ligger litt på siden av den dominerende vindretningen. I slike tilfelle er Storholmens tilstand uten betydning. Dette betyr at snøfordelingen i indre havn neppe endres noe særlig ved den påtenkte terreng-modifikasjonen.

5.3 Konsekvenser vedr. fallvind.

Vind

En kan anta at den viktigste vurdering for fallvind ved sterk vind er vindens spesielle sjanse for folk og materiell. Vind fra fjellsiden i vest og nordvest vil ikke gi ekstrempåkjenninger i området, og virkningen på materiell er derfor ikke til stede. Mer moderate vindstyrker vil forekomme, slik vind får lettere passasje over Holmen, slik at strandområdene på begge sider av holmen der masseuttaket gjøres, vil oppleve noe økt vinstyrke, men virkningen når neppe inn til bebyggelsen i Båtsfjord, og vil heller ikke berøre bebyggelsen på Storholmen.

Temperatur

Ved kaldluftsdrenering kan endringen medføre endring i eksponering/skjerming for kaldluft, f.eks. endring i frostfare for planter på kalde netter i den lyse årstid.

Dersom Storholmen nord blir utjevnet, er det en teoretisk sjanse for at kaldluften fra nord og nordvest lettere vil dreneres ut, hvilket vil gi en svak temperaturheving innenfor holmen. Erfaring utfra oppdemning av kaldluft ved vassdragsutbygging tilsier at effekten er svært liten (0 - 0.3°C). Siden kaldluftsdreneringen vil fortsette ut fjorden, vil ikke bebyggelsen på Storholmen eller indre havn bli berørt av dette.

I Tabell 4 er det satt opp antall dager med observasjoner som fyller gitte kriterier. Vi har valgt observasjoner kl. 06Z (GMT) med minimumstemperatur mellom -3 og + 4°C i månedene mai til september. Dette fordi en innflytelse på noen ti-dels grader neppe kan tenkes å ha annen praktisk innflytelse enn på muligheten for å endre frostvilkårene i vekstsesongen. I Tabellen er det tatt med tilfelle med klarvær (dvs. halvskyet eller mindre, $N < 5/8$), samt svak vind ($U < 5$ m/s), da det er i slike tilfelle lokal kaldluft i høydene over Båtsfjord kan dannes. Tabell 4 viser at slike forhold praktisk talt ikke forekommer i juli og august (0.0 dager pr. år svarer til ca. 1 dag pr. 10 år). Muligheten er større i juni med ca. 1 dag pr år, og 2 dager pr. år i september, 3 i mai. Vi ser av tabellen at en endring på for eksempel 0.5°C kan forrykke antall frostdøgn i mai med ca.0.5 pr. år, juni 0.2 pr. år og september 0.5 pr. år. Vi definerer da frostfare på mark

på ca. 3°C i Båtsfjord, temperaturen kan da ligge litt høyere (ca. 1°C) på Makkaur fordi den ligger nær havet.

Tabell 4

Antall dager pr. år som gjennomsnitt i perioden 1957 – 98 fra Makkaur fyr med spesifisert lav minimumstemperatur kl. 06Z (°C), skydekke <5/8 og vindfart < 6 m/s.

T _{min} (06Z)	Mai	Juni	Juli	August	September
-3 - -2	0.2	0.0	-	-	0.0
-2 - -1	0.2	-	-	-	0.1
-1 - 0	0.3	-	-	-	0.1
0 - +1	0.4	0.1	-	-	0.2
+1 - +2	0.7	0.1	-	0.0	0.5
+2 - +3	0.4	0.2	-	0.0	0.3
+3 - +4	0.3	0.5	0.0	-	0.4
Sum (-3 - +4)	2.6	0.9	0.0	0.0	1.6

5.4 Mulige undersøkelser

Det er vår oppfatning at denne rapporten viser omtrentlig omfang av de værmessige konsekvenser som inngrepene på Storholmen medfører. Men en lokal målestasjon på Storholmen supplert med vindmodellering kan benyttes dersom en ønsker å minske usikkerheten i tallene.

En lokal målestasjon plassert på et representativt sted kan fange opp prosentvis andel vind som vil krysse Storholmen fra forskjellige sektorer. Målingene må gjøres i en 10 m høy mast på kote 24 – 29 på Storholmens nordøstre del. Målingene må pågå i minst et år, helst to. Det må velges en elektronisk innsamlingsprosedyre slik at dataene kan sendes direkte inn på databaser for postprosessering. DNMI kan være behjelpelig med å anbefale måle – operatør og kan også behandle dataene etter hvert som de sendes hit.

Denne stasjonen vil imidlertid ikke kunne si noe om effekten som fjerning av terrenget har på slik vind. I så tilfelle må det som tillegg kjøres en lokal vindmodell for området, enten i vindtunnel eller som CFD (Computational Fluid Dynamics). En CFD - modell benytter de geofysiske ligningene som styrer vinden i atmosfæren. Terrenget legges inn som nedre grenseflate. Det er da mulig å fjerne terrenget og gjøre en ny kjøring. Det er noe usikkert hva en slik kjøring vil koste, men DNMI kan viderebefordre forespørsler til våre samarbeidspartnere dersom en slik undersøkelse ønskes.

Målestasjonen bør også utstyres med nedbørmåler og termperaturmåler. Slike målinger vil da kunne belyse omfanget av situasjoner der klimaskjerming og snødrift kan spille en rolle. I prinsippet er det mulig å modellere både klimaskjerming og snødrift, men modellene er ikke tilstrekkelig utprøvd til at vi kan anbefale dette.

6. Konklusjoner

Virkninger i indre havn

Ved sprengning av terreng på Storholmen slik de tilsendte planer skisserer kan det i ca. 15 % av tiden ventes noe sterkere vind inn mot indre havn fra sør (180 - 200°). Det kan forventes at denne vinden får en relativ fartsøkning på ca. 20%, dvs at vind på 5 m/s øker til 6 m/s. Det må presiseres at anslaget er en skjønsmessig vurdering. Det kan kun ventes små endringene i temperatur og snølegging i indre havn etter utbygging.

Virkninger i ytre havn

Det forventes ingen endringer i vind, snølegging eller temperatur som følge av utbyggingen.

Virkninger for boligområde på Storholmen Nord

Det forventes ingen endringer i vind, snølegging eller temperatur som følge av utbyggingen.

Klimaskjerming

Det kan ventes at kaldluftsiget fra nord og nordvest i klart vær uten sol og tilnærmet stille, lettere passerer ut av området mellom Skoleelva og Hamna etter inngrepet på Storholmen. Dette medfører en svak temperaturstigning i dette området i tilfelle med lite vind, kald luft og klart vær. Virkningen er neppe mer enn noen få ti-dels grader. I mai og september kan dette føre til en reduksjon av antall dager med bakkefrost på ca. 0.5 pr. år (dvs. 1 dag pr. 2 år), i juni 0.2 dager pr. år (1 dag pr. 5 år). I juli og august er frostfaren minimal, dette endres ikke. I perioden oktober til april anses ikke en endring på noen få ti-talls grader ved klart vær og tilnærmet vindstille å ha noen praktisk konsekvens.

7. Referanser

Andresen, L.: "Værmessig tilgjengelighet for planlagt ny Båtsfjord flyplass. Sluttrapport"
DNMI/KLIMA Nr. 8/95.

Vedlegg 1



1

DNMI

Det norske meteorologiske institutt

Espen Aursand arkitektkontor A/S
Pb. 376
7801 NAMSOS

Attn.: Helge Lund-Roland

Deres ref.:

Fax av 28/9, B21.DOC/HL-R

Vår ref.:

322.4/2353/98KnH

Dato

15. oktober 1998

VURDERING AV MULIG ENDRING AV LOKALKLIMA VED SPRENGING AV TERRENG I BÅTSFJORD TETTSTED

Data fra Makkaur fyr og Berlevåg flystasjon viser at det blåser mellom 29 og 31 % i sektor 180 - 240°. Vindretningen er definert som den retningen vinden kommer fra.

Slik vind blåser utover indre Båtsfjord som en sørvestlig vind. Det meste av denne vinden vil ha en retning på ca. 230° og blåse i fjorden utenfor, evt. være skjermet allerede av Storholmen vest. Vind i sektor 180 - 200° derimot, krysser Storholmen øst på sin vei mot indre havn. Data fra den gamle flyplassen i Båtsfjord blir ikke rutinemessig databehandlet. I forbindelse med utredninger om ny flyplass ble det bearbeidet data fra 1.5 - 31.10.94. Samtidig ble det målt på Straumsnesaksla. Disse data er inndelt i sektorer og den relative frekvens korrigeret mot Makkaur fyr for å utvide til lang periode. Resultatet gav ca. 14 % på Straumsnesaksla, og ca. 17 % på den gamle flyplassen, med data innenfor sektor 180-200°. Vi kan da anta at det ca. 15 % av tiden blåser vind fra 180-200° ved Båtsfjord havn.

Vindens styrke ute på fjorden ved sørvestlig vind er ventelig omtrent som for Berlevåg, dvs. typisk 5-10 m/s, men i en del tilfelle er farten også over 10 m/s. Etter at Storholmen øst er utjevnet, vil denne vinden (vind ved 180 - 200°, 15 % av tiden) lettere blåse mot indre havn, dvs at vindfarten øker og nærmer seg styrken ute på fjorden.

Data fra Makkaur tyder på at det i ca. 18 timer pr. år kommer snønedbør innenfor sektor 180 - 200° med en intensitet som overstiger 3 mm/12 timer. Vinden har en fart på under 10 m/s i 14 av disse timene. Det er meget sjelden snønedbør med intensitet over 10 mm/12 timer, bare 0.6 timer pr. år.

Timetallene pr. år (18, 14, 0.6) er basert på antall forekomster i tiden 1957-98, dvs 62, 46 og 2 tilfelle ved faste nedbørsobservasjoner 2 ganger pr. døgn. Tilsvarende timetall uansett sektor er (360, 259, 16 timer). Som disse data viser, er det relativt lite snønedbør ved sektor 180 - 200°. Snøen setter seg mest under legging, hvilket betyr at snøfordelingen i indre havn neppe endres noe særlig ved den påtenkte terrengmodifikasjon.

Vi kan summere opp: Ved sprengning av terreng på Storholmen slik de tilsendte planer skisserer, kan det i ca. 15 % av tiden ventes noe sterkere vind inn mot indre havn. Vindretningen er da sørlig (180 - 200°). Virkninger andre steder enn indre havn og ved andre vindretninger er små, og vil trolig ikke være merkbare. Dette gjelder også virkninger ved sørøstlig vind, da slik vind blåser på tvers av fjorden og er sjelden og svak. Det forventes ikke vesentlige endringer i snøforholdene noe sted pga. terrengmodifikasjonen. Det må presiseres at uttalelsen er skjønnsmessig og bygger på målinger andre steder enn direkte på Storholmen/Båtsfjord havn. Følgelig er den beheftet med en del usikkerhet.

Det kan har medgått ca. 10 timers arbeid, og faktura på kr. $450 \times 10 = 4500,-$ sendes iflg avtale.

Med hilsen

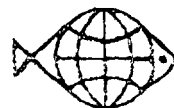
Bjørn Aune e.f.
fagsjef

Knut Harstveit

Vedlegg 2

77684039

NORFICO
CONSULT



TELEFAX

MOTTAKER: **Det norske meteorologiske institutt**
ATT: **Knut Harstveit**
TELEFAX NR: **22 96 30 50**
KOPI TIL: **Edgar Henriksen, Norfico Consult**

Dato: 05.08.1999
Vår ref: n:\3553kuba\aks0026.doc
Saksbeh: Edgar Henriksen/Helge Lund-Roland
Dir.tlf: 77 62 26 73
E-mail: l-roland@online.no
Telefax: 77 68 40 39
Besøksadr: Sjølundvn 2
Postadr: 9291 TROMSØ

Sider totalt: 1

Vurdering av mulige endring av lokalklima ved sprenging av terreng på Storholmen Nord, Båtsfjord tettsted.

Refererer til samtale med Bjørn Aune i går den 4/8 om mulig bistand til ytterligere utredning av overnevnte sak. Han bad meg ta kontakt med dem.

I brev fra dere den 15. oktober 1998 (Deres ref.: 322.4/2353/98KnH) ble det gjort en vurdering av mulig endring av lokalklima ved sprenging av terreng i Båtsfjord tettsted. Båtsfjord kommune ønsker en utdyping av deres vurdering med en presisering på følgende punkter:

- Mulige konsekvenser av sprenging for lokalklima både i indre havn (vest for Storholmen Nord) og ytre havn/DS-kaia (øst for Storholmen Nord).
- Mulige konsekvensene av sprenging for lokalklima for boligområdet på Storholmen Nord.
- Det er også ønskelig at dere kort redgjør for datagrunnlaget som blir brukt og hva en evt. ytterligere datainnsamling ville krevd av ressurser og tid, hvis dette er mulig.

Vurderingen skal på bakgrunn av tilgjengelige data i best mulig grad redgjøre for endringer i vind- og snøforhold ift fremherskende vindretning. Det er ønsket at man i vurderingen også skal ta med/ta stilling til fallvind fra fjellene vinterstid i fra N/N-V (da lokale er av den oppfatning at dette er dominerende vindretning). Ift. mulige konsekvenser er endring i klimaskjærmning av særlig interesse.

Vi ønsker at arbeidet skal presenteres i enkel rapport form. Rapporten skal brukes i en konsekvensutredning og må lages slik at den kan leses av "vanlige folk". Deres vurderinger bør derfor i best mulig grad illustreres med enkle geometriske figurer som illustrerer data og deres vurderinger da mottakere av rapporten ikke er vandt til å lese denne type informasjon.

Vi håper dere er i stand til å levere denne tjenesten innen ultimo august. Vi er behjelpelig med å sende over skisser og flyfoto som kan være til hjelp i å forholde seg til stedet og som evt. også kan tjene som illustrasjoner. Hvis det er behov for en befaring i Båtsfjord så er det åpent for diskusjon.

Vi ønsker tilbakemelding på hva rapporten vil kreve av ressursbruk og om ønsket tidsfrist for levering er mulig. Undertegnede tar kontakt med dem i løpet av dagen.

For
Norfico Consult AS

Helge Lund-Roland



ESPEN AURSAND ARKITEKTKONTOR AS
SIVILARKITEKTER MNAL NPA

Tlf: 74 22 65 00 Faks: * 74 22 65 01 * Mobil 94 10 48 79 * postboks 376 * 7801 Namsos
 ABEL MEYERS GATE 2, 3 etg * Bankgiro 4400.05.06807 * Foretaksreg. 977 227 984 MVA

Ref: B21.DOC/HL-R

TELEFAX

Email:
aurark@online.no

Til: **Det Norske meteorologiske inst.**

Dato:
28.09.98

Att: **Knut Harstveit**

Antall ark (inkl. dette):
1

Vedrørende : **Vurdering av mulig endring av lokalklima ved sprenging av terreng i Båtsfjord tettsted.**

Viser til e-mail av 24/9 og telefonsamtale i dag 28/9 om ovennevnte sak.
 Undertegnede bekrefter herved bestillingen.

Dere vurderte arbeide til et omfang av ca. 10 t a kr 450,- med levering 15. oktober.
 Hvis antallet timer overskrides vesentlig eller arbeidet forsinkes, ber vi om undertegnede blir varslet.

Faktura for arbeidet skal sendes direkte til Båtsfjord kommune ved Rådmann.

Adresse: Båtsfjord kommune
 v. Rådmann Hans Erik Holm
 Pb. A
 9991 Båtsfjord.

METEOROLOGISK

Saknr.: 2353 /
 Saknr.: KL 32214
 Inntak: 15/10-98

For spørsmål om saken ta kontakt med undertegnede.
 På forhånd takk.

Med hilsen
 For Båtsfjord kommune

Helge Lund-Roland
 Sivil arkitekt
 Espen Aursand Arkitektkontor AS

Kopi: Rådmann Båtsfjord kommune.