

REFERANSESIDE

Rapportens tittel: AKSLA RADIOLINJESTASJON IS- OG VINDLASTER	Dato: 06.03.1985 Rapporten er: Fortrolig
Saksbehandlere: KNUT HARSTVEIT SVEIN M. FIKKE <i>Svein M. Fikke</i>	Prosjektnr.: 280012 Arkivnr.: 8 22 28 89 Antall sider: 7 Opplag: 15

Faglig ansvarlig: BJØRN AUNE Fagsjef Klimaavdelingen DNMI <i>Bjørn Aune</i>

Oppdragsgiver: INGENIØRENE BONDE & CO. for TELEDIREKTORATET	Oppdragsgivers ref.: GF/110-B-2
--	---

<small>4 emneord & maksimum 23 karakterer</small> Radiolinjestasjon	Ålesund
Stålmast	Klimalaster

Referat: Middelvindhastigheten for Aksla er satt til 40 m/s og vindkast til 45 m/s. Tallene kan bli justert etter analyse av vindregistreringer fra Vigra.
--

AKSLA RADIOLINJESTASJON

IS- OG VINDLASTER

1. Sted og topografi

Radiolinjestasjonen Aksla ligger ca. 140 m o.h. nær Ålesund sentrum, se kart i figur 1. Området har en svært røff topografi både på stor og noe mindre skala. Nær Ålesund er det smale øst-vest-gående fjorder og halvøyer. I sør ligger halvøya Sula i 500 m nivået og sør for denne er terrenget preget av skarpe fjell opp til 1200-1400 m o.h. Mot sørvest ligger Hareidlandet med høyder over 600 m. Utenfor kystlinjen ligger en rad med mindre øyer fra Godøy og nordover, disse har høyder fra vel 100 m til nær 500 m.

2. Vind

2.1 Generelle vindforhold

Nærmeste vindstasjon er Vigra (22 m o.h.). Tabell 1 viser vindstyrken (F i Beaufort) fordelt på retningen (DD i dekadgrader) her. Vi ser at det forekommer sterke vinder fra hele sektoren S til NØ i området, mens vind fra Ø og SØ er svakere. De sterkeste vindene kommer fra SV og V, som en konsekvens av føring langs de større fjellmassivene i innlandet. Terrenget faller bratt ned mot kystlinjen. SV og V vind i havets nivå innenfor (i fjorder og daler) avtar derfor raskt med avstanden fra kysten. Selv Vigra er noe skjermet i forhold til fyrstasjonene utenfor (Svinøy og Ona).

Vinden i ytre fjelltrakter vil variere en god del med lokale forhold, men i vestlig sektor vil vinden på de ytterste kyststasjonene i regelen være en god indikator på forholdene.

2.2 Ekstremberegninger

Registreringer av vindkast fra Vigra i perioden 1959-72 er analysert m.h.t. sannsynlighetsfordeling av ekstremmer, sannsynligste vindkast med returperiode 50 år er beregnet til 41 m/s.

Vi ser av tabell 1 at vindstyrke 12 Beaufort (orkan) har forekommet, d.v.s. middelvindhastigheten har overskredet 33 m/s (minst)

to ganger i løpet av 26 år (se nedre del av tabellen). Sammen med den beregnede verdien for vindkast på 41 m/s skulle vi da forvente en 50 års verdi for 10 minutters middelvind på anslagsvis 35 m/s for Vigra. Dette gir et forholdstall (kastfaktor) på 1.17, som er en meget lav verdi i forhold til andre tall vi har å sammenligne med. For eksempel er tilsvarende 50 års verdier for Sola beregnet til 45 m/s for vindkast og 29 m/s for 10 min. middelvind, kastfaktoren blir i dette tilfelle 1.55.

Det kan være mange årsaker til den relativt store forskjellen i kastfaktor på de to stedene. Disse kan bare belyses etter en nærmere analyse av vindregistreringene på Vigra, se punkt 2 nedenfor. Vedrørende påliteligheten av estimatene bør imidlertid nevnes:

1. Den relative forskjellen i 50 års middelvind mellom Sola og Vigra er rimelig ut fra den ordinære vindstatistikken for de to stasjonene, se tabellene 1 og 2. Sola har f.eks. langt færre tilfeller av styrke 9, 10 og 11 enn Vigra, og orkan har ikke forekommet i løpet av de 28 årene fra 1957-1984.
2. Tidsrekken som vindkastene er beregnet ut fra er bare 14 år. En undersøkelse av de komplette rekkene (1959-84) av ekstremene for middelvind og vindkast kan gi mer korrekte ekstremverdier. Arbeidet med dette er satt i gang og tallene som er gitt nedenfor for Aksla, må derfor revurderes når Vigra-undersøkelsen er ferdig.

2.3 Vind på Aksla

Den korte avstanden mellom Vigra og Aksla tilsier at de to stedene har samme generelle vindforhold. På den ene siden ligger Aksla litt lenger fra kystlinjen og har derfor lavere middelvind i samme nivå, på den andre siden gir økt høyde (ca. 120 m høydeforskjell) høyere middelvind. I tillegg kommer effekten av den lokale topografien.

Det er bare målinger som kan avgjøre størrelsen av effektene ovenfor. Men etter en skjønnsmessig vurdering er vi kommet til

følgende estimater for 50 års returperiode på Aksla:

- 10 minutters middelvind: 40 m/s
- Vindkast (periode 3-5 s): 45 m/s

2.4 Ruhetsparameter og vindprofil

Siden området er svært inhomogent og røft, er ikke vanlig grenselagsteori holdbar og det har ingen mening å definere ruhetsparametre. Turbulensintensitet og vindprofil kan bare bestemmes ved målinger. Aksla er en høyde mellom to fjorder og 10 m høyde over toppen tilsvarer ikke 10 m over homogent terreng, slik alminnelige vindprofiler forutsetter.

Vi antar at hastighetsvariasjonen opp til toppen av stålmasten (64 m over bakken) er mindre enn usikkerheten i estimatene i avsnitt 2.3, og at en derfor kan regne med konstante hastigheter over hele tårnet.

Vi gjør oppmerksom på at undersøkelsen av Vigra-registreringene kan gi et bedre bilde av turbulensen i området og særlig hvordan den varierer med vindretningen.

3. Ising

3.1 Islaster

På grunn av den lave høyden vil ising i masten inntreffe svært sjelden og eventuelle isingssituasjoner vil være kortvarige. Masten er ikke utsatt for skyis, men nedbøris kan forekomme i forbindelse med relativt sterk vind i sektoren NV-N. Mengdene er vanskelig å anslå siden vi mangler statistisk materiale for slike objekter, men vi antar at det kan dannes isfaner på 10-15 cm på stavene i fagverket. Størrelsen er avhengig av tverrsnittet av stavene. På andre konstruksjonsdeler (antennar o.l.) vil isingen være avhengig av størrelse og form, men generelt kan vi si at tilsvarende isfaner vil dannes på hjørner, skarpe kanter o.l. som vender mot NV-N

Tettheten av isen kan settes til 500 kg/m^3 .

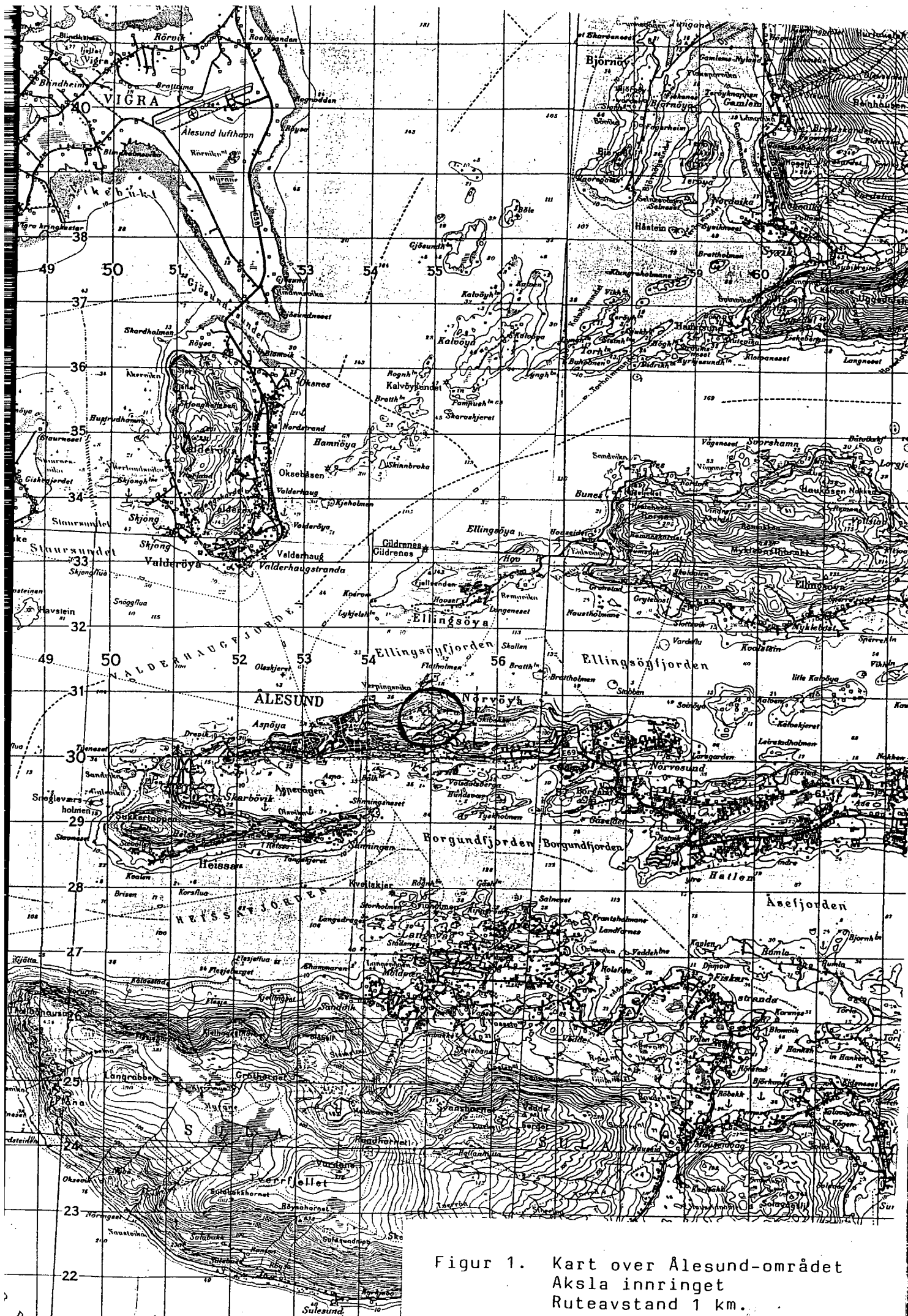
3.2 Kombinert is og vind

Som nevnt, vil isingssituasjonene på Aksla være kortvarige, og dermed kan en bare regne med vinden under isingen, altså parallelt

med isfanene. Denne vil neppe overstige 35 m/s i stålmasten (vindkast).

4. Målinger

Som nevnt kan estimatene for vindhastighetene på Aksla bare forbedres ved hjelp av målinger utover de informasjonene Vigraundersøkelsen kan gi. Eventuelle målinger må foregå gjennom minst en høst og vinter-sesong. Det er først og fremst turbulensforhold og vindprofil som burde måles, men det må være opp til Televerket å avgjøre om økonomiske forhold og tidsrammen tilsier at slike målinger bør utføres.



Figur 1. Kart over Ålesund-området
 Aksla innringet
 Ruteavstand 1 km.

Tabell 1. Vindstatistikk for Vigra 1959-84.

N: antall observasjoner
 C: frekvens av vindstille
 VM: midlere vindhastighet i m/s
 FM: midlere vindstyrke i Beaufort
 OO: retning i dekagrader (36=N, 09=Ø, osv.)
 F: vindstyrke i Beaufort
 ND: frekvens av alle obs. innen hver sektor
 FDM: midlere vindstyrke for hver sektor
 NF: frekvens av alle obs. for hver vindstyrke

VIGRA	1959 1984												ND	FDM	
	YEAR														
HRS. 06,12,18 GMT	N=28491 C= 2.3% VM= 5.4M/S FM=3.3 B														
DD	F:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
36N	0.5	1.0	1.2	0.7	0.3	0.2	0.0	0.0						4.0	3.0
03	0.5	1.3	1.6	1.8	0.7	0.3	0.0	0.0						6.3	3.3
06	1.0	2.8	5.2	5.1	1.6	0.6	0.0	0.0						16.2	3.3
09E	0.7	1.1	0.6	0.3	0.1	0.0								2.8	2.3
12	0.7	1.3	2.5	2.7	0.7	0.1								8.0	3.2
15	0.8	3.2	5.2	2.7	0.4	0.0								12.3	2.9
18S	0.6	2.1	2.6	2.2	0.7	0.2	0.0	0.0						8.4	3.1
21	0.4	0.9	2.4	3.8	1.9	0.9	0.3	0.1	0.0	0.0				10.7	3.9
24	0.6	1.2	3.0	4.3	2.4	1.2	0.3	0.1	0.0					13.3	3.9
27W	0.4	1.0	1.9	2.1	0.8	0.5	0.2	0.0	0.0					7.0	3.6
30	0.6	1.4	1.2	0.8	0.4	0.3	0.1	0.0						4.8	3.1
33	0.4	1.2	1.0	0.6	0.3	0.2	0.0	0.0						3.8	3.0
NF	7.2	18.4	28.2	27.4	10.4	4.6	1.0	0.3	0.0	0.0					
FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION															
19-07	0.2	1.8	25.2	33.9	18.6	12.7	5.0	2.1	0.5	0.1		0.0			C
07-13	0.1	2.8	31.1	34.3	16.8	9.8	3.5	1.2	0.3	0.0	0.0				0.0
13-19	0.1	2.1	27.2	35.8	19.0	10.3	3.9	1.2	0.3	0.0	0.0	0.0			0.0

Tabell 2. Vindstatistikk for Sola 1957-84
 Symboler: se tabell 1

SOLA	YEAR														
	1957	1984													
HRS. 00,06,12,18 GMT	N=40908 C= 8.9% VM= 4.4M/S FM=2.8 B														
DD	F:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ND	FDM
36N		1.3	2.2	2.5	1.9	0.6	0.1	0.0	0.0		0.0			8.7	2.9
03		1.2	1.1	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0						3.0	1.9
06		1.1	0.9	0.4	-0.1	0.0								2.5	1.9
09E		1.2	1.0	0.8	0.8	0.2	0.1	0.0	0.0					4.0	2.6
12		2.6	2.5	2.3	2.0	0.9	0.5	0.1	0.0					10.9	2.8
15		2.2	2.5	2.8	3.3	1.7	0.7	0.2	0.0					13.5	3.2
18S		1.7	2.1	3.0	3.8	1.6	0.6	0.1	0.0					12.8	3.3
21		0.6	1.0	1.6	1.9	0.6	0.1	0.0	0.0					5.9	3.3
24		0.5	0.8	1.3	1.4	0.4	0.2	0.0	0.0					4.7	3.2
27W		0.6	1.1	1.5	1.3	0.5	0.3	0.1	0.0	0.0				5.4	3.2
30		1.0	1.9	2.6	2.1	0.6	0.3	0.1	0.0		0.0			8.7	3.1
33		0.8	1.7	2.9	3.5	1.3	0.5	0.1	0.0	0.0				10.9	3.4
NF		14.8	18.8	22.5	22.3	8.6	3.4	0.7	0.1	0.0	0.0				
FREQUENCY OF MAX WIND FORCE BETWEEN THE HOURS OF OBSERVATION															
19-01		4.1	17.2	24.2	28.2	14.8	8.2	2.4	0.6	0.1	0.0			C	0.1
01-07		9.6	19.7	22.8	23.9	13.1	7.4	2.2	0.7	0.1	0.0	0.0		0.5	
07-13		2.9	10.8	23.8	31.1	17.8	9.6	3.0	0.8	0.1	0.0			0.1	
13-19		1.6	8.0	21.4	34.0	19.8	11.3	3.0	0.7	0.1	0.0			0.1	