

Analyse av eventuell endring av værmessig tilgjengelighet ved flytting av Bodø lufthavn

Jostein Mamen, Harold Mc Innes og Knut Helge Midtbø



Arkitekttegning av den nye flyplassen. Foto: Bodø kommune

MET report

Title Analyse av eventuell endring av værmessig tilgjengelighet ved flytting av Bodø lufthavn	Date 15.09.2016
Section Klima	Report no. 15/2016
Author(s) Jostein Mamen, Harold Mc Innes og Knut Helge Midtbø	Classification <input type="radio"/> Free <input checked="" type="radio"/> Restricted
Client(s) Avinor	Client's reference
Abstract I denne rapporten er det beregnet værmessig tilgjengelighet for den nåværende flyplassen i Bodø. Etter avtale med Avinor er ikke bidrag fra turbulens tatt med. Kriteriene som er brukt er 25 knop for sidevind, 275 m for sikt, 300 fot skyhøyde på bane 07, og 440 fot skyhøyde på bane 25. Resultatene viser at den værmessige tilgjengeligheten i dag er 98,3 % - uten bidrag fra turbulens. Ved en flytting av flyplassen omlag en kilometer sørover, er rullebanen foreslått dreid til 08/26. Dette gir en marginal nedgang når det gjelder ugunstig sidevind. Samtidig legges flyplassen noe mer ut mot havet, og kan dermed være mer utsatt for tåke i den sørvestlige enden om sommeren. Hyppigheten av dårlig sikt på nærliggende fyrstasjoner har imidlertid lave verdier, og ligger under 0,5 % om sommeren. En eventuell økning vil følgelig være marginal.	
Keywords	

Disciplinary signature

Responsible signature

Innhold

1 Innledning	1
2 Værmessig tilgjengelighet på nåværende flyplass	2
2.1 Kriterier	3
2.2 Data	3
2.3 Resultater	4
3 Eventuell endring av værmessig tilgjengelighet ved den nye flyplassen	5
4 Konklusjon	6

1 Innledning

Det planlegges å flytte Bodø lufthavn en snau kilometer sørover. MET har fått i oppdrag å vurdere om den værmessige tilgjengeligheten endres ved et slikt tiltak. Figur 1 viser den nåværende lufthavnen sett fra sørvest. Foreslått plassering for den nye er vist i figur 2.



Figur 1: Den nåværende flyplassen sett fra sørvest. Foto: Avinor



Figur 2: Slik tenker man seg den nye flyplassen. Foto: Bodø kommune.

Vindrose, frekvensfordeling av vind

Vindretning deles i sektorer på 30°

Frekvensfordeling av vindhastighet i prosent %

Vindhastighet (m/s)

- > 20.2
- 15.3-20.2
- 10.3-15.2
- 5.3-10.2
- 0.3-5.2

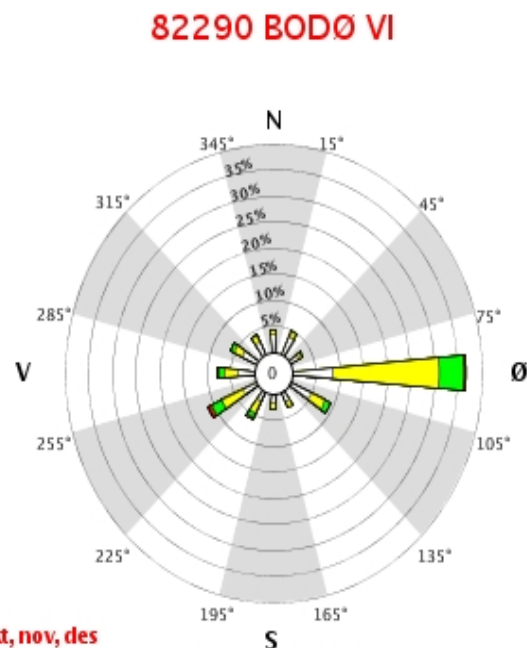
Stille (%)



År: 2006 - 2015

jan, feb, mar, apr, mai, jun, jul, aug, sep, okt, nov, des

Tidspunkt: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 (NMT)



Figur 3: Vindrose for Bodø lufthavn for perioden 2006-2015.

2 Værmessig tilgjengelighet på nåværende flyplass

Vindforholdene i Bodø beskrives godt av en vindrose, vist i figur 3. Hyppigheten av øst-avind er svært høy, med over 35 % på årsbasis.

Beregning av værmessig tilgjengelighet gjøres med en algoritme utarbeidet av Knut Harstveit. Den er beskrevet mer detaljert i (1). Etter avtale med Avinor er ikke bidrag fra turbulens tatt med.

1. Opptelling av tilfeller med ugunstig sidevind (sidevind over en gitt grense, for de aktuelle kalendermånedene som teller, vanligvis november til mars).
2. Alle tilfeller under 1. fjernes fra filen
3. Opptelling av tilfeller med ugunstig turbulens, gitt at sikt og sidevind er ok. Programmet teller opp antall tilfeller der vinden overstiger en grense i en sektor som gir turbulens.
4. Alle tilfeller under 3. fjernes fra filen.

5. Opptelling av sikt under gitt grenseverdi. Her settes grenseverdien slik at grensen medregnes. Dette gir antall tilfeller med ugunstig horisontal sikt, gitt at sidevinden er akseptabel.
6. Fjerning av alle tilfeller med dårlig sikt.
7. Av det resterende materialet lages det tre skyhøydekurver: én for alle tilfeller der medvindskomponenten ligger under 10 knop, én for tilfellene med medvind langs den ene banen på 10 knop eller mer, og én for alle tilfeller med vind fra motsatt retning langs banen på 10 knop eller mer.

For beregning av værmessig tilgjengelighet kan nå prosenttallene i 1., 3. og 5. summeres. I tillegg leses det av bidrag for aktuelt minimum på skyhøydekurven for medvind under 10 knop for gunstigste bane. For vind over 10 knop leses det av for bidrag fra hver av banene for de to aktuelle minima. Alle bidragene summeres, og summen trekkes fra 100. Sluttresultatet er den værmessige tilgjengeligheten i prosent for den angitte rullebanen.

2.1 Kriterier

I beregningene er følgende kriterier fra Avinor brukt:

Sidevind: Det er beregnet bidrag når sidevindskomponenten er 25 knop eller mer.

Sikt: 550 m RVR. I en METAR er horisontalsikten vanligvis oppgitt som MOR, meteorological optical range. En tommelfingerregel er $RVR=2*MOR$. Følgelig er $MOR = 275$ m brukt i analysen.

Skyhøyde (refererer til høyde over havet).

- Bane 07: 300 ft
- Bane 25: 440 ft

2.2 Data

I rapporten er det analysert METAR-data fra 1. januar 2001 til 31. desember 2015. For å få et mest mulig konsistent datasett, er det bare benyttet målingene som er gjort 10 minutter på hel time, dvs kl HH:50. Skyhøydene i en METAR angir høyde over bakken i fot. Vindhastigheten er såkalt middelvind, dvs gjennomsnittet over 10 minutter, tatt i standardhøyden 10 m.

I en METAR avrundes vindretningen til nærmeste 10. grad, dvs en vindretning på 243 grader vil bli angitt som 240. For å kartlegge sidevinden best mulig, er det derfor også analysert timesverdier av vind i perioden 1. januar 2006 til 31. desember 2015. I disse dataene oppgis vinden i hele grader.

2.3 Resultater

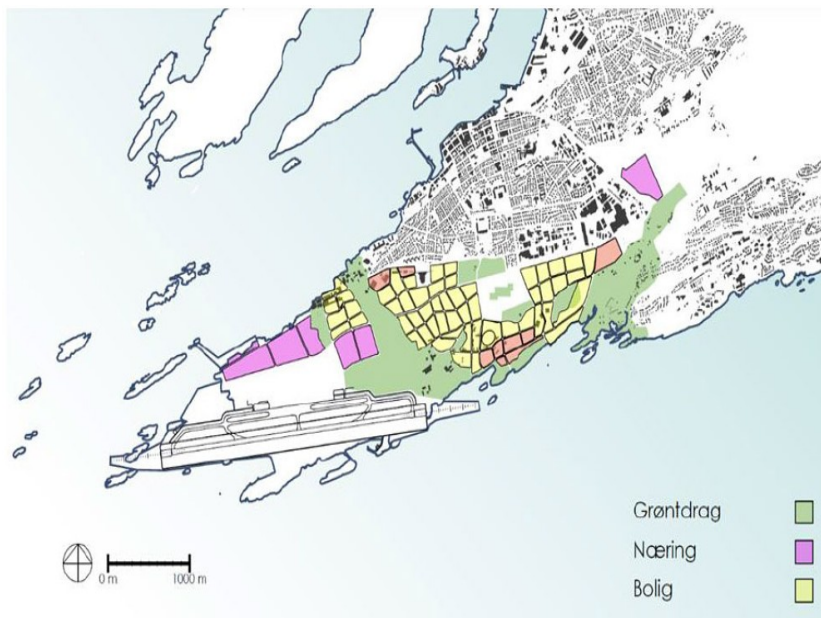
Tabell 1 gir prosenttall for værmessig tilgjengelighet. Nedsatt sikt og lav skyhøyde bidrar med å redusere tilgjengeligheten med 1,6 %, mens sidevind bare bidrar med 0,1 %. Bidrag fra turbulens er ikke tatt med her.

RVR/Minima	RVR/Minima, $U_s < 25$ KT
98.4 %	98.3 %

Tabell 1: Værmessig tilgjengelighet slik den er i dag. Sidevindsbegrensninger gjelder bare for månedene november til mars.

3 Eventuell endring av værmessig tilgjengelighet ved den nye flyplassen

Flyplassen er planlagt flyttet en snau kilometer sørover, og legges samtidig noe lenger ut mot havet i vest. Se figur 4.



Figur 4: Kart som viser beliggenheten av den nye flyplassen. Foto: ASPLAN VIAK.

Sidevind: Ved å legge flyplassen nærmere fjorden, er det mulig vinden kan bli noe kraftigere. Men, retningen på den nye flyplassen dreies 10 grader med sola, slik at rullebaneretningen blir 08/26. Med de nåværende vindmålingene viser sidevindsberegningene da at antall tilfeller med ugunstig sidevind går marginalt ned: For sidevind over 15 kt er andelen beregnet til å være 3,2 %, mens den var 3,6 % på nåværende flyplass. For sidevind over 25 knop er andelen fremdeles 0,1 %. Selv om en plassering nærmere fjorden skulle gi sterkere vind, ventes ikke antall tilfeller med ugunstig sidevind å endres mye.

Sikt: I og med at flyplassen legges noe lenger ut mot havet, kan den være noe mer utsatt for havtåke om sommeren. Slik tåke dannes når varm luft fra land kommer over det kjøligere havet. En analyse av hyppigheten av sikt under 1 km på de nærmeste fyrstasjonene, viser at den ligger under 0,5 % om sommeren. Følgelig vil andelen dårlig sikt bare i verste fall øke marginalt.

Skyhøyde: Det er ikke grunn til å tro at det vil bli større endringer når det gjelder skyhøyde.

4 Konklusjon

MET mener at det ved å flytte Bodø lufthavn omlag 1 km sørover bare ventes små endringer i den værmessige tilgjengeligheten for kategoriene sidevind, sikt og skyhøyde. Turbulens er ikke vurdert. En analyse av dette kan eventuelt tas når man vet mer om plassering og høyde av bygningene på den nye flyplassen og terrenget rundt den.

Referanser

1. Bronger/Fuglum/Haugen/Rabbe/Hengebøl: Krav til værmessig tilgjengelighet på nye flyplasser, AVINOR, Oslo, 2014