

Oppdragsgiver: Statens vegvesen  
Oppdragsnr.: 5194575 Notatnr. 06

Til: Statens vegvesen  
Fra: Norconsult  
Dato: 2020-06-15

## Analyse av temperaturinversjon ved Blindheim-Haugland-Gaupås E16/39 Arna-Vågsbotn-Klauvaneset

### Sammendrag

Forekomst av inversjon i området Blindheim-Haugland-Gaupås er analysert basert på observasjoner og modellerte data. Inversjoner er relevante fordi de kan bidra til å bygge opp forurensning i et område, og denne analysen kan dermed benyttes til videre arbeid med luftforurensning. Totalt viser analysen at Blindheim-Haugland-Gaupås-området er utsatt for jevnlig temperaturinversjoner.

Observerte data antyder 26-41 inversjoner i året ved Blindheim og noe sjeldnere ved Vågsbotn. Modellerte data fra en finskala værvarslingsmodell estimerer noe høyere frekvens, men samsvarer ellers bra med observerte data. Modellen antyder videre at Blindheimsområdet er mer utsatt enn området Haugland-Gaupås. En slik forskjell kan også forklares med at modellens oppløsning fremdeles er forholdsvis grov og ikke fanger opp alle variasjoner i terreng.

Modellstudiet dekker 17 vintre og er i så måte unikt for å vurdere årlige variasjoner i forekomst av temperaturinversjoner, noe som vil være en fordel ved modellering av luftforurensning.

### Forbehold

Selv om det i arbeidet i dette notatet, så langt vi kjenner til, er benyttet oppdaterte analysemetoder, og vi i vårt arbeid forsøker å gi et så godt resultat som mulig, kan Norconsult AS ikke holdes ansvarlig for resultatene i notatet eller for framtidig bruk av det, og heller ikke for eventuelle direkte eller indirekte tap som skyldes eventuelle feil i notatet.

01J	Sluttrapport	2020-06-15	AMUHAS	HLFGST	HPD
Versjon	Beskrivelse	Dato	Utarb. av	Fagkontroll	Godkj. av

Dette dokumentet er utarbeidet av rådgiver som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører rådgiver. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## Forord

Som del av kommunedelplan med konsekvensutredning for E16/E39 Arna – Vågsbotn – Klauvaneset, har Norconsult fått i oppdrag å utrede lokalklima og luftforurensing. Som en del av oppdraget er inversjon i området Blindheim-Haugland-Gaupås analysert som grunnlag for å vurdere hvordan luftforurensning kan bygges opp i området. Denne analysen vil benyttes til videre arbeid med luftforurensning fra vegtrafikk i området som del av konsekvensutredningen.

Arbeidet er utført av Amund Søvde Haslerud. Kontaktperson hos Statens vegvesen er Lilli Mjelde.

15.06.2020

## INNHold

<b>Forord</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Sammendrag</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Bakgrunn</b> .....	<b>5</b>
2.1 Området .....	5
2.2 Beskrivelse av data .....	6
2.3 Definisjon av inversjon .....	6
2.3.1 Metode basert på observasjoner .....	7
2.3.2 Metode basert på modell.....	9
<b>3 Resultat</b> .....	<b>10</b>
3.1 Inversjon basert på modell .....	10
3.1.1 Blindheim .....	10
3.1.2 Vågsbotn.....	12
3.2 Inversjon basert på modell .....	14
3.2.1 Blindheim .....	14
3.2.2 Andre modellpunkter i området .....	18

## 1 Sammendrag

Både observasjonsdata og modelldata fra en finskala værvarslingsmodell bekrefter at området Blindheim-Haugland-Gaupås er utsatt for temperaturinversjoner om vinteren. Temperaturinversjoner er relevante fordi de kan bidra til å bygge opp forurensning i et område. Modell og målinger samsvarer forholdsvis godt, og det er stor variasjon fra år til år. Arbeidet gir god bakgrunn for videre arbeid med luftforurensning.

Analysen viser at det er større forekomst av temperaturinversjoner ved Blindheim enn ved Vågsbotn, og at det sannsynligvis er større forekomst ved Blindheim enn ved Haugland-Gaupås.

Gjennomsnittlig antall temperaturinversjoner er angitt i Tabell 1. Observasjonsanalysen ved Blindheim er basert på data fra fem år, mens analysen ved Vågsbotn er basert på to år. Modellanalysen er basert på 17 år med data.

*Tabell 1: Gjennomsnittlig antall observerte og modellerte inversjoner, beregnet med ulike inversjonsdefinisjoner. Observerte analyse er merket Obs og modellert analyse merket Mod.*

	Sted	Inversjonsvarighet 8 t		Inversjonsvarighet 8 t	
		Oppbrudd etter 1 t uten inversjon	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s
Obs	Blindheim	41	36	31	26
	Vågsbotn	33	30	22	18
Mod	Blindheim	68	73	59	54
	Kvernhusmyrane	64	73	58	54
	Kalsås	52	69	54	55
	Haugland	45	68	49	57
	Gaupås	56	73	55	58
	Gaupåsvatnet	55	73	51	55

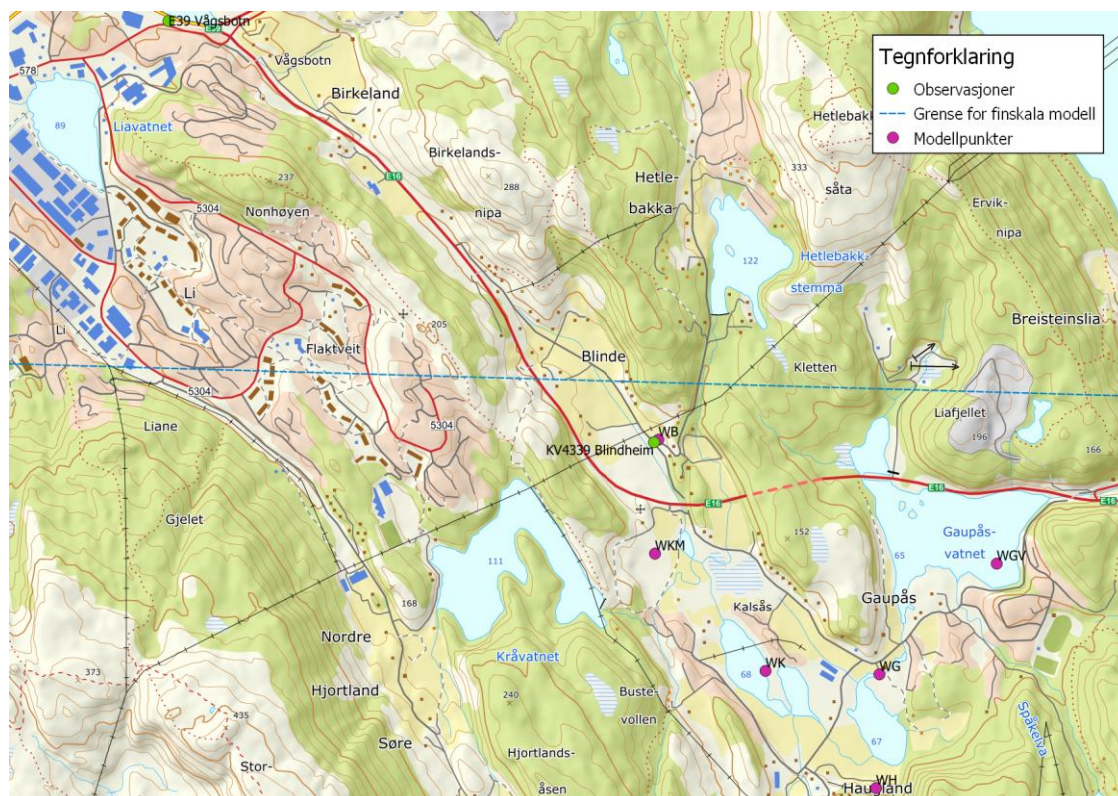
## 2 Bakgrunn

I forbindelse med planlegging av ny E16/E39 har Norconsult sin avdeling Kjeller Vindteknikk undersøkt forekomsten av temperaturinversjon i området Blindheim-Haugland-Gaupås. Temperaturinversjoner er relevante fordi de kan bidra til å bygge opp forurensning i et område, og denne analysen kan dermed benyttes til videre arbeid med luftforurensning.

Arbeidet er basert på målinger ved Blindheim og ved Vågsbotn, begge operert av Meteorologisk institutt, i tillegg til målinger fra Ulriken (operert av Universitetet i Bergen). I tillegg er det benyttet modelldata fra en finskala værvarslingsmodell, Weather Research and Forecasting model (WRF). Dataene er beskrevet nærmere i Avsnitt 2.2

### 2.1 Området

Blindheim-Haugland-Gaupås ligger mellom Åsane og Ytre Arna, nordøst for Bergen. Området er vist i Figur 1, sammen med observasjonspunkter og modellpunkter.



Figur 1: Oversikt over området Blindheim-Haugland-Gaupås, med plassering av observasjons- og modellpunkter.

Området ligger i en forsenkning, som det er forventet at kaldluftsinversjoner vil oppstå. Kaldluftsinversjoner oppstår når bakken avkjøles og det er lite vind, slik at temperaturen øker med høyden og danner et lokk over området. Dette skjer typisk på vinteren. Spesielt vil det skje når det er is på vannene i området. Dersom den kalde lufta ikke kan «renne» ut av området, så vil inversjonen kunne holde seg godt, til vinden blir kraftig nok til å bryte den opp.

## 2.2 Beskrivelse av data

Målestasjonen KV4339 Blindheim (SN50770) startet i 2012-02-17, og måler temperatur. Målestasjonen E39 Vågsbotn (SN50815) startet 2015-11-16 og måler både temperatur og vind. Begge registrerer timesverdier. Dersom det er hull i dataseriene som er kortere enn tre timer, er det interpolert lineært i tid mellom gyldige målinger. Lengre perioder er det vanskeligere å korrigere.

For å beregne inversjon er det nødvendig med målinger i høyden. Når dette skal baseres på observasjoner, så kan data fra en høyereliggende målestasjon benyttes. Her har vi benyttet data fra Ulriken (605 moh) for perioden 2010-09-13 til 2017-09-01. Data fra Ulriken etter september 2017 inneholder ifølge UiB feil<sup>1</sup> og kan ikke uten videre benyttes. Disse er derfor utelatt fra analysen. Også dataene fra Ulriken er 10-minutters målinger, som midles til timesverdier.

Modellsimuleringer er utført for Statens Vegvesen for perioden 2000-2017 i forbindelse med fjordkryssing ved Bjørnafjorden, og har en horisontal oppløsning på 500 m x 500 m. Data er lagret på timesbasis, og for hvert lag i modellen opp til ca 1 km høyde.

## 2.3 Definisjon av inversjon

Observasjonene er 10-minutters verdier hentet fra [frost.met.no](http://frost.met.no) og fra [veret.gfi.uib.no](http://veret.gfi.uib.no). Disse er midlet på timesbasis for å få timesdata. Modellen har også timesverdier.

En temperaturinversjon (vanligvis omtalt som inversjon) defineres ved at temperaturen øker med høyden. Det er likevel mulig at luften kan være stabil selv om temperaturen avtar med høyden. Det finnes stabilitetskriterier som kan benyttes, for eksempel at potensiell temperatur øker med høyden i stabil atmosfære. Det spesielle med en inversjon er at luften er veldig stabil slik at det settes opp et «lokk» over området. Fenomenet inversjon er velkjent, hovedsakelig fra områder med vesentlige utslipp som blir fanget i området, eller fra områder som er kjent for å være spesielt kalde. Denne analysen gjelder kun temperaturinversjoner og ikke stabile tilfeller uten inversjon.

Ved analyse av timesverdier vil en finne kortere perioder med inversjon, som varer noen få timer. For at en inversjon skal ha betydning for å stenge inne forurensning må den ha en viss varighet. I denne analysen antas det at inversjonen må vare i 8 timer.

Videre må det defineres når inversjonen er brutt opp. Én time uten inversjon vil sannsynligvis ikke være nok til å transportere forurensningen ut av området, men vil likevel blande luften vertikalt. Vi har derfor utført analysen for to ulike krav til varighet av inversjonsoppbrudd, nemlig en time og seks timer.

Det er viktig å være klar over at én time som regel ikke vil være nok til å fjerne all forurenset luft fra et inversjonsområde. Ofte må det flere timer uten inversjon til, eventuelt i kombinasjon med vind. Vi har derfor også undersøkt hvordan vinden påvirker analysen. Her antar vi at en vindhastighet på 5 m/s i høyden – sammen med temperaturkriteriene - vil være nok til å bryte inversjonen. Som for ren temperaturbasert analyse undersøker vi én time varighet og seks timer varighet.

---

<sup>1</sup> Informasjon på [veret.gfi.uib.no](http://veret.gfi.uib.no), 11. november 2019

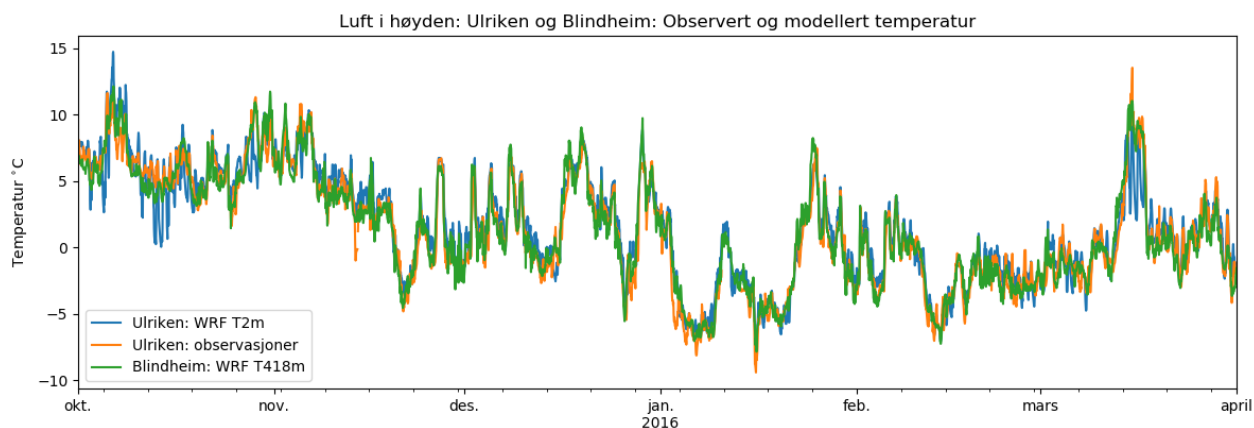
Når det mangler data i observasjonene (hull i dataseriene), telles dette som en verdi uten inversjon.

### 2.3.1 Metode basert på observasjoner

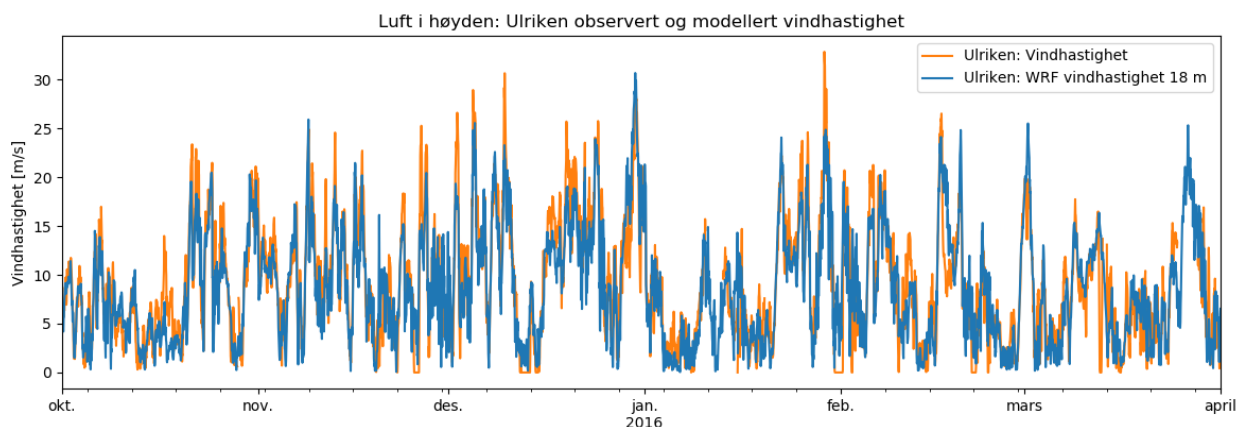
Inversjonsanalysen basert på observasjoner utføres ved å benytte målingene ved hhv. Blindheim og Vågsbotn sammen med høydestasjonen Ulriken. Kun samtidige data benyttes, og hull i dataserien regnes som en ikke-inversjon.

For å vurdere gyldigheten av Ulriken som høydestasjon har vi sammenlignet målingene med modellert temperatur ved Ulriken, samt modellert temperatur i ca 500 m høyde ved Blindheim, vist i Figur 2. En slik analyse viser at temperaturen ved Ulriken kan være følsom for bakken i oktober og mars, på grunn av at solen er sterk nok til å gi en effekt. Ellers ser data fra Ulriken ut til å være god som høydestasjon.

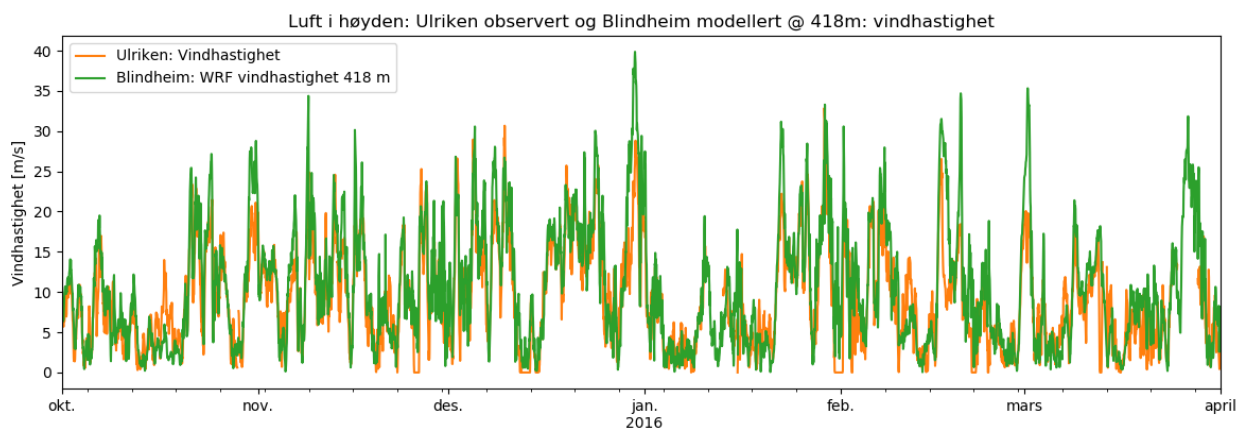
Høydevinden er vurdert i Figur 3-Figur 5, og viser at modellen reproducerer vinden godt. Vinden ved Ulriken representerer vinden i høyden over Blindheim godt (Figur 4). Generelt er det som ventet kraftigere vind i høyden enn ved bakken, men for kalde perioder ser vi at det er mindre forskjell mellom modellert vind i 18 m og i 418 m høyde, enn ellers (Figur 5).



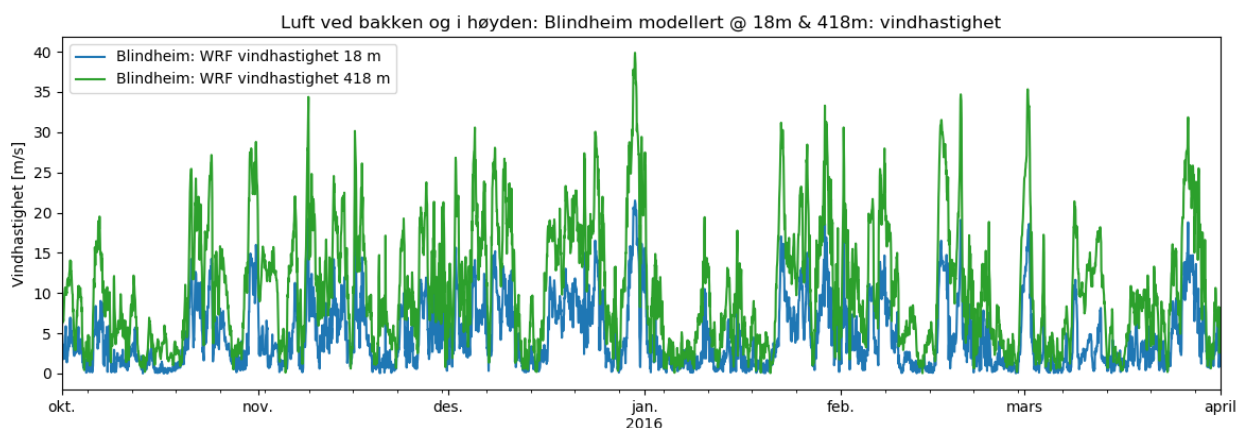
Figur 2: Observert (oransje) og modellert (blå) temperatur ved Ulriken målestasjon, samt modellert temperatur i 418 m høyde over Blindheim (grønn).



Figur 3: Observert (oransje) og modellert (18m høyde, blå) vindhastighet ved Ulriken målestasjon.



Figur 4: Observert (oransje) vindhastighet ved Ulriken målestasjon og modellert (grønn) vindhastighet i 418 m høyde ved Blindheim.

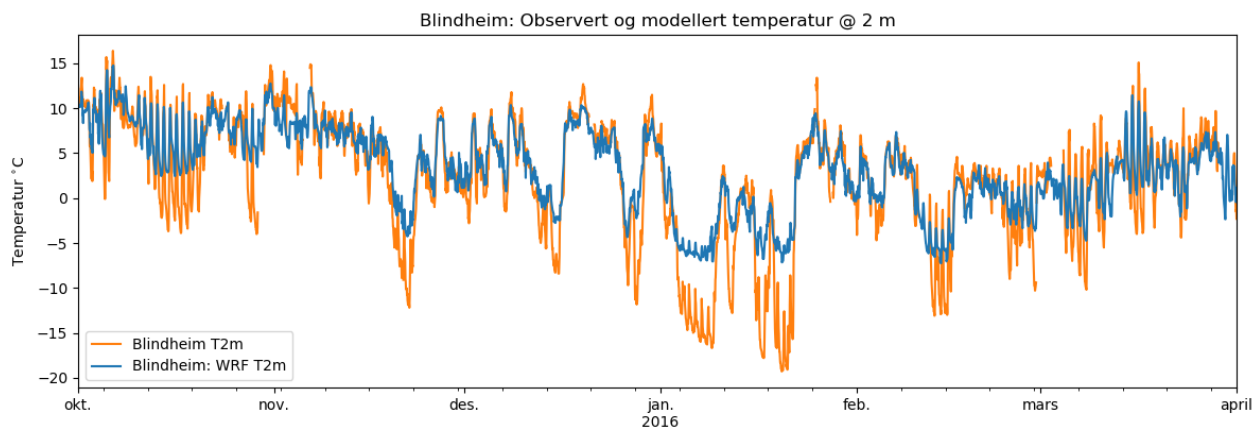


Figur 5: Modellert vindhastighet ved Blindheim, i 18 m (blå) og 418 m høyde (grønn).



## 2.3.2 Metode basert på modell

Modellen representerer målingene godt, som kan sees fra en tilfeldig vinter i Figur 6. Det er ventet at modellen med sin oppløsning og parametrisering av fysikken ikke klarer å fange opp raske nedkjølinger, men dette er ikke et hinder for analysen.



Figur 6: Observert (oransje) og modellert (blå) temperatur ved målestasjonen på Blindheim.

## 3 Resultat

Inversjonsanalysen for Blindheim er utført med både observasjoner og modell, mens analysen ved Vågsbotn kun er utført med observasjoner siden modellen ikke dekker dette området. I tillegg er det utført analyse av flere modellpunkter, som vist i Figur 1 og Tabell 2.

Tabell 2: Oversikt over analysepunkter.

Sted	Punkt i Figur 1	Basert på observasjoner	Basert på modell
KV4339 Blindheimsvegen	KV4339 Blindheimsvegen, WB	Ja	Ja
E16 Vågsbotn	E16 Vågsbotn	Ja	Nei
Kvernhusmyrane	WKM	Nei	Ja
Kalsås	WK	Nei	Ja
Haugland	WH	Nei	Ja
Gaupås	WG	Nei	Ja
Gaupåsvatet	WGV	Nei	Ja

### 3.1 Inversjon basert på modell

#### 3.1.1 Blindheim

Resultater for inversjonsanalysen er presentert i Tabell 3-Tabell 5. Avhengig av kriterievalg for varighet og oppbrudd er det i snitt 26-41 inversjoner per vintersesong (fra oktober til og med mars). Det er noen datahull i tidsserien, noe som særlig kommer fram for 2013 der data mellom 2013-10-11 og 2014-01-09 er borte. Datahull kan gi økt antall inversjoner, eller maskere inversjoner, så en videre analyse av dette er ikke mulig. Men siden modellanalysen ikke inneholder hull, vil denne kaste et visst lys over dette.

Tabell 3: Antall inversjoner ved Blindheim, beregnet med ulike inversjonsdefinisjoner.

År	Inversjonsvarighet 8 t		Inversjonsvarighet 8 t	
	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s
2012-2013	40	35	29	25
2013-2014*	23	22	21	19
2014-2015	35	33	29	25
2015-2016	47	39	36	29
2016-2017	58	50	41	34
Snitt	41	36	31	26

\* Mye manglende data for vinteren 2013-2014.

Median lengde på en inversjon er ca. 15 timer, gitt i Tabell 4. Det finnes imidlertid lange perioder også, og 98-persentilen i Tabell 5 viser stor variasjon fra år til år. Noen inversjoner opptrer med over 100 timer varighet. I snitt ligger 98-persentilen på 60-82 timer varighet.

98-persentilen angir inversjonslengden som opptrer i 2 % av de registrerte tilfellene, og kan være vanskelig å forholde seg til. I Tabell 6 angis derfor antall inversjoner over henholdsvis 24, 48 og 72 timer, for å forklare dette nærmere. I snitt finner denne analysen at 7-11 inversjonshendelser varer i minst 24 timer, 3-5 hendelser med 48 timer varighet og 1-3 inversjoner med varighet over 72 timer.

Tabell 4: Median inversjonsvarighet (i timer) ved Blindheim, beregnet med ulike inversjonsdefinisjoner.

År	Inversjonsvarighet 8 t		Inversjonsvarighet 8 t	
	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s
2012-2013	18	18	27	27
2013-2014	14	14	13	14
2014-2015	15	16	17	19
2015-2016	17	17	18	24
2016-2017	15	15	16	22
Snitt	16	16	18	21

Tabell 5: 98-persentilen for inversjonsvarighet (i timer) ved Blindheim, beregnet med ulike inversjonsdefinisjoner.

År	Inversjonsvarighet 8 t		Inversjonsvarighet 8 t	
	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s
2012-2013	79	100	111	121
2013-2014	29	36	39	50
2014-2015	100	106	102	121
2015-2016	63	116	142	145
2016-2017	38	50	122	146
Snitt	62	82	103	117

Tabell 6: Antall inversjoner med varighet over henholdsvis 24, 48 og 72 timer, ved Blindheim.

År	Inversjonsvarighet 8 t						Inversjonsvarighet 8 t					
	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon			Oppbrudd etter 6 t uten inversjon			Oppbrudd etter 1 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s			Oppbrudd etter 6 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s		
Varighet (timer)	24	48	72	24	48	72	24	48	72	24	48	72
2012-2013	10	5	1	14	6	4	15	7	2	14	8	5
2013-2014	1	0	0	2	0	0	3	0	0	4	1	0
2014-2015	8	4	2	11	4	2	10	5	2	11	6	2
2015-2016	9	4	1	11	5	3	13	6	2	13	7	4
2016-2017	7	0	0	13	2	1	11	2	2	14	4	3
Snitt	7	3	1	10	3	2	10	4	2	11	5	3

### 3.1.2 Vågsbotn

I denne analysen finner vi at det er færre inversjoner ved Vågsbotn enn i Blindheim, ca 18-33 inversjoner i året. Analysen er utført på kun to år med data, og er derfor noe usikker. Det er likevel færre timer med datahull for Vågsbotn enn for Blindheim, noe som kunne forklare noe av forskjellen i analysert varighet. Men Vågsbotn ligger ikke like skjermet som Blindheim-Haugland-Gaupås-området, og det er dermed forventet at inversjoner oppstår sjeldnere her og blir ikke like lange.

Tabell 7: Antall inversjoner ved Vågsbotn, beregnet med ulike inversjonsdefinisjoner.

År	Inversjonsvarighet 8 t		Inversjonsvarighet 8 t	
	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s
2015-2016	26	23	17	15
2016-2017	39	37	26	21
Snitt	33	30	22	18

Median varighet av inversjoner ved Vågsbotn er ca 16-23 timer (Tabell 8), slik som for Blindheim. 98-persentilen for varighet er omtrent som for Blindheim dersom 5 m/s høydevind kreves for oppbrudd, men lavere enn for Blindheim dersom kun temperatur vurderes (Tabell 9).

Tabell 8: Median inversjonsvarighet (i timer) ved Vågsbotn, beregnet med ulike inversjonsdefinisjoner.

År	Inversjonsvarighet 8 t		Inversjonsvarighet 8 t	
	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s
2015-2016	17	16	28	30
2016-2017	15	15	13	16
Snitt	16	16	21	23

Tabell 9: 98-persentilen for inversjonsvarighet (i timer) ved Vågsbotn, beregnet med ulike inversjonsdefinisjoner.

År	Inversjonsvarighet 8 t		Inversjonsvarighet 8 t	
	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s
2015-2016	48	81	109	119
2016-2017	30	34	95	118
Snitt	39	57	102	119

Tabell 10: Antall inversjoner med varighet over henholdsvis 24, 48 og 72 timer, ved Vågsbotn.

År	Inversjonsvarighet 8 t						Inversjonsvarighet 8 t					
	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon			Oppbrudd etter 6 t uten inversjon			Oppbrudd etter 1 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s			Oppbrudd etter 6 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s		
Varighet (timer)	24	48	72	24	48	72	24	48	72	24	48	72
2015-2016	7	1	0	8	2	2	9	3	2	8	3	2
2016-2017	3	0	0	5	0	0	6	3	2	7	3	3
Snitt	5	1	0	7	1	1	8	3	2	8	3	3

## 3.2 Inversjon basert på modell

Inversjoner analyseres detaljert ved Blindheim i Avsnitt 3.2.1, mens snittverdier for andre modellpunkter analyseres i Avsnitt 3.2.2.

### 3.2.1 *Blindheim*

Analysen av modelldata indikerer oftere inversjoner ved Blindheim enn basert på målinger, i snitt 55-73 per år (Tabell 7). Variasjonen fra år til år er likevel noe lik. Modelltidsserien på 17 vintre gir et unikt datasett for å vurdere inversjonsproblematikk ved videre arbeid med luftforurensning.

Median inversjonsvarighet er sammenlignbar med beregninger fra observasjoner (13-18 timer, Tabell 8). 98-persentilen er 56-122 timer, avhengig av definisjonen av inversjonsoppbrudd.

*Tabell 11: Antall modellerte inversjoner ved Blindheim, beregnet med ulike inversjonsdefinisjoner.*

År	Inversjonsvarighet 8 t		Inversjonsvarighet 8 t	
	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s
2000-2001	98	89	88	72
2001-2002	62	70	61	59
2002-2003	77	93	66	56
2003-2004	74	83	71	61
2004-2005	59	75	54	57
2005-2006	69	87	73	61
2006-2007	64	82	57	61
2007-2008	44	62	49	56
2008-2009	50	59	48	51
2009-2010	83	80	79	56
2010-2011	64	63	52	45
2011-2012	46	53	41	44
2012-2013	82	71	54	45
2013-2014	59	67	48	52
2014-2015	51	50	37	39
2015-2016	76	70	51	50
2016-2017	91	82	67	55
Snitt	68	73	59	54

Tabell 12: Modellert median inversjonsvarighet ved Blindheim, beregnet med ulike inversjonsdefinisjoner.

År	Inversjonsvarighet 8 t		Inversjonsvarighet 8 t	
	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s
2000-2001	12	19	15	21
2001-2002	12	13	15	18
2002-2003	13	15	14	21
2003-2004	12	14	15	20
2004-2005	12	16	16	17
2005-2006	11	13	12	19
2006-2007	12	15	17	16
2007-2008	12	14	14	14
2008-2009	11	14	13	16
2009-2010	14	17	16	23
2010-2011	18	18	19	20
2011-2012	16	16	16	17
2012-2013	16	17	17	20
2013-2014	14	15	16	15
2014-2015	16	15	19	14
2015-2016	14	17	18	19
2016-2017	15	17	17	21
Snitt	13	16	16	18

Tabell 13: Modellert 98-persentil inversjonsvarighet ved Blindheim, beregnet med ulike inversjonsdefinisjoner.

År	Inversjonsvarighet 8 t		Inversjonsvarighet 8 t	
	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s
2000-2001	39	55	91	101
2001-2002	51	116	58	123
2002-2003	39	60	109	115
2003-2004	32	64	64	120
2004-2005	24	36	46	67
2005-2006	41	59	76	107
2006-2007	36	52	54	96
2007-2008	27	65	54	94
2008-2009	28	57	59	81
2009-2010	93	102	131	157
2010-2011	131	156	155	157
2011-2012	89	96	93	112
2012-2013	113	136	179	219
2013-2014	36	56	67	95
2014-2015	56	100	106	136
2015-2016	68	93	105	141
2016-2017	45	63	105	146
Snitt	56	80	91	122



Modellert gjennomsnittlig antall inversjonshendelser som varer over 24 timer er 9-20, avhengig av oppbrudsdefinisjonen. For varigheter over 48 timer og 72 timer er gjennomsnittlig antall 2-9 og 1-5, respektivt.

Tabell 14: Antall modellerte inversjoner med varighet over henholdsvis 24, 48 og 72 timer, ved Blindheim.

År	Inversjonsvarighet 8 t						Inversjonsvarighet 8 t					
	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon			Oppbrudd etter 6 t uten inversjon			Oppbrudd etter 1 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s			Oppbrudd etter 6 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s		
Varighet (timer)	24	48	72	24	48	72	24	48	72	24	48	72
2000-2001	11	1	0	33	4	1	21	6	3	34	10	6
2001-2002	13	2	0	17	6	5	15	5	1	18	8	5
2002-2003	10	0	0	27	6	1	23	12	5	25	15	11
2003-2004	9	0	0	19	8	1	15	4	1	26	10	4
2004-2005	1	0	0	17	0	0	14	1	1	17	6	1
2005-2006	9	1	0	19	5	0	19	4	2	24	7	4
2006-2007	5	0	0	13	2	1	13	4	1	22	6	4
2007-2008	1	1	0	10	2	1	9	4	0	12	5	2
2008-2009	3	0	0	10	2	0	12	3	0	13	6	4
2009-2010	15	5	4	23	9	5	21	8	5	25	12	8
2010-2011	15	6	2	20	8	5	20	10	6	21	12	7
2011-2012	9	5	2	11	5	3	11	7	2	14	7	4
2012-2013	16	8	4	21	11	7	17	10	8	16	11	10
2013-2014	6	1	0	9	3	1	12	4	1	11	9	4
2014-2015	12	2	0	13	6	3	14	6	3	15	7	5
2015-2016	10	2	2	20	7	3	19	8	4	19	13	4
2016-2017	11	2	0	25	6	1	22	5	4	23	9	4
Snitt	9	2	1	18	5	2	16	6	3	20	9	5

### 3.2.2 Andre modellpunkter i området

Sammenligning av gjennomsnittlige verdier for utvalgte modellpunkter (Figur 1) er gitt i Tabell 15-Tabell 18, og viser at det i hovedsak er liten variasjon i området. Modellresultatene antyder noe større forekomst av inversjoner for Blindeheim og Kvernhusmyrane enn for de øvrige punktene i området Haugland-Gaupås. Det kan ikke utelukkes at denne forskjellen skyldes at modellen ikke fanger opp alle terrengvariasjonene i området.

Tabell 15: Gjennomsnittlig antall modellerte inversjoner ved valgte modellpunkter, beregnet med ulike inversjonsdefinisjoner.

Sted	Inversjonsvarighet 8 t		Inversjonsvarighet 8 t	
	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s
Blindheim	68	73	59	54
Kvernhusmyrane	64	73	58	54
Kalsås	52	69	54	55
Haugland	45	68	49	57
Gaupås	56	73	55	58
Gaupåsvatnet	55	73	51	55

Tabell 16: Gjennomsnittlig modellert median inversjonsvarighet ved valgte modellpunkter, beregnet med ulike inversjonsdefinisjoner.

Sted	Inversjonsvarighet 8 t		Inversjonsvarighet 8 t	
	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s
Blindheim	13	16	16	18
Kvernhusmyrane	13	15	15	18
Kalsås	11	13	13	16
Haugland	11	13	13	15
Gaupås	12	14	14	17
Gaupåsvatnet	12	13	14	15

Tabell 17: Gjennomsnittlig 98-persentil av modellert inversjonsvarighet ved valgte modellpunkter, beregnet med ulike inversjonsdefinisjoner.

Sted	Inversjonsvarighet 8 t		Inversjonsvarighet 8 t	
	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s	Oppbrudd etter 6 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s
Blindheim	56	80	91	122
Kvernhusmyrane	43	66	81	112
Kalsås	38	52	68	90
Haugland	31	44	58	76
Gaupås	37	53	65	92
Gaupåsvatnet	36	55	78	98

Tabell 18: Gjennomsnittlig antall modellerte inversjoner med varighet over henholdsvis 24, 48 og 72 timer, ved valgte modellpunkter.

Sted	Inversjonsvarighet 8 t						Inversjonsvarighet 8 t					
	Oppbrudd etter 1 t uten inversjon			Oppbrudd etter 6 t uten inversjon			Oppbrudd etter 1 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s			Oppbrudd etter 6 t uten inversjon og med høydevind over 5 m/s		
Varighet (timer)	24	48	72	24	48	72	24	48	72	24	48	72
Blindheim	9	2	1	18	5	2	16	6	3	20	9	5
Kvernhusmyrane	6	1	0	14	3	1	13	4	2	19	8	5
Kalsås	4	1	0	11	2	1	10	3	2	17	5	2
Haugland	3	0	0	8	1	0	8	2	1	15	4	2
Gaupås	4	1	0	11	2	1	11	3	2	17	6	3
Gaupåsvatnet	4	1	0	10	2	1	10	4	2	14	6	3