



Meteorologisk
institutt

WP3 - projeksjoner av værforhold

Reidun G. Skaland (for Anne Solveig Håvelsrud Andersen)

BYBY-konferansen 2018 - CLIMAMOB-prosjektet - 14.11.2018

Hvordan påvirker været våre reisevaner i nærområdet?



Foto: Einar Egeland

Klimaindikatorer som kan være viktige for reisevaner

Basert på input fra WP1 and WP2, ble noen klimaindikatorer funnet relevante for reisevaner:

- Antall varme dager (makstemperatur over 25 grader °C)
- Antall veldig varme dager (dager med makstemperatur over 30 grader °C)
- Antall våte dager (dager med nedbørsum > 5 mm)
- Antall dager med kraftig vind
- Antall dager med snø på bakken (mer enn halvparten dekket med snø)

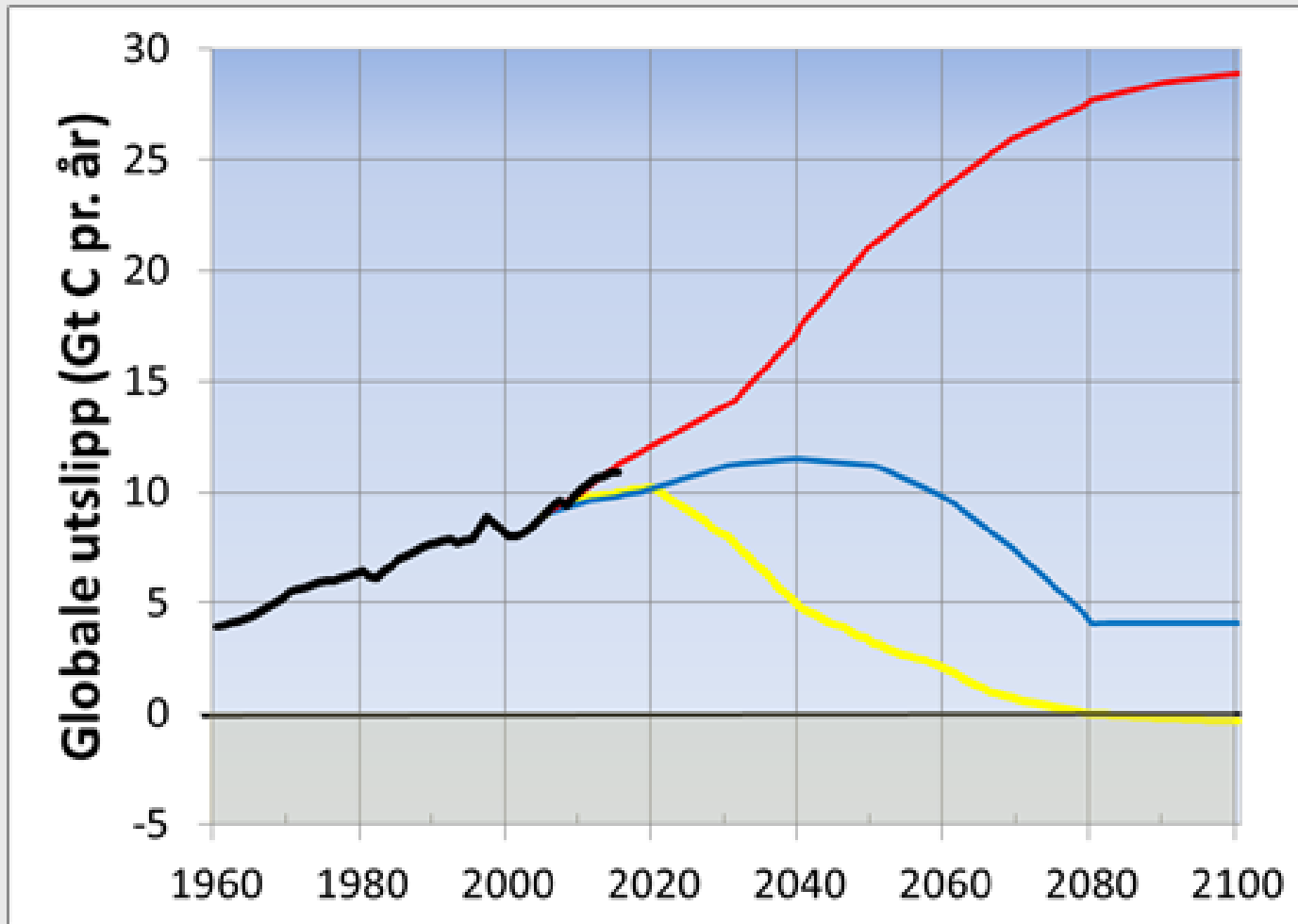
Hvilke data har vi brukt?

Fortid og nåtid:

Observasjoner fra våre målestasjoner med forholdsvis lange serier i Oslo og Stavanger:



To utslippsscenarioer



RCP8.5

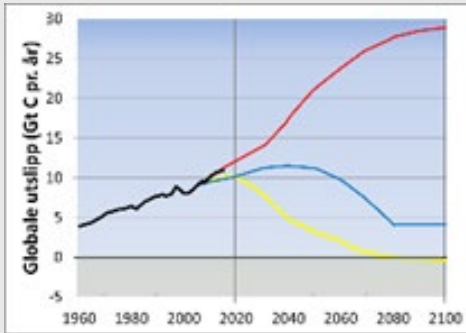
> 4 °C økning
på slutten av
århundret i
forhold til 1850-
1900

RCP4.5

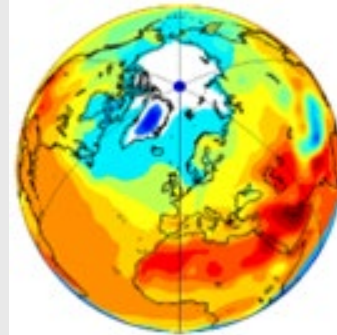
~2,5 °C økning
på slutten av
århundret i
forhold til 1850-
1900

Fra globale utslipp til klima i Norge

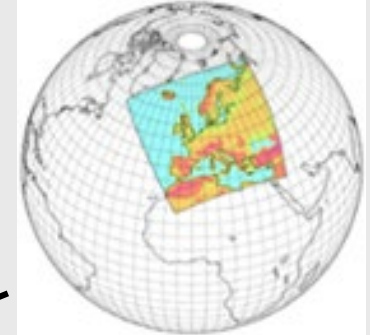
Globale utslippsscenarier



Global klimamodell



Regional klimamodell



Skalering og korrigering av nedbør og temperatur

Hydrologisk modell for Norge



Temperatur, nedbør og klima-indikatorer i Norge



Klima i Norge 2100

Klimadepartementet for klimatilpassning og beredning i 2018



Utgitt av Klimadepartementet for klimatilpassning og beredning i 2018

Framtiden er usikker

Det er flere usikkerheter vi må ta med i tankene:

- usikkerhet relatert til framtidig utslipp av drivhusgasser
- usikkerhet knyttet til naturlig variasjon i klima (f.eks vulkaner)
- usikkerheter i klimamodellene (ufullstendig forståelse av klimasystemet og begrenset kapasitet i numeriske beregninger)
- usikkerhet i nedskalering og post-prosessering av data fra globale modeller til finere oppløsning.

I CLIMAMOB er det sett på ti modellkjøringer og to utslippsscenarier for å få et bilde av noe av usikkerheten.

Metoder

- Klima beskrives ofte ved å se på en lengre periode, gjerne 30 år (“normalen”).
- Vi har sammenlignet 1970-2000 med 2030-2060 for å se hvordan klima vil endre seg frem mot midten av århundret.
- Resultatene ble presentert per måned, med begge utslippsscenarier og med middel, lavest og høyest verdi på de 10 modellkjøringene.

Utfordring med varme dager og veldig varme dager

Utfordring: Vi hadde data av middeltemperatur og ikke makstemperatur. Måtte finne en sammenheng mellom disse for å se på endringer av:

- “varme dager” = maksimumtemperatur på 25 grader eller mer (CLIMAMOB definisjon)
- “veldig varme dager” = maksimumtemperatur på 30 grader eller mer (CLIMAMOB definisjon)

Ulike metoder ble testet og vi fant en sammenheng mellom middeltemperatur og maksimumtemperatur.

For “varme dager” brukte vi middeltemperatur på:

- 19 grader for Oslo
- 19,5 grader for Stavanger

For “veldig varme dager” ble 22,5 grader brukt for begge byene. Metodene er beskrevet i artikkelen.



Antall varme og veldig varme dager i dagens klima (1970-2000)

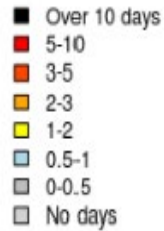
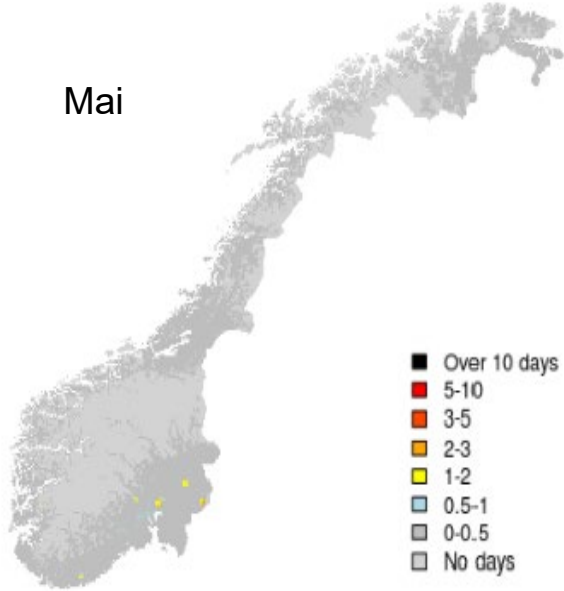
Antall varme dager (maksimumtemperatur over 25 grader)

	April	Mai	Juni	Juli	August	Totalt
Oslo-Blindern	0.1	0.9	4.6	6.4	3.9	16
Stavanger (Sola)	0.1	0.3	0.8	1.4	1.5	4.2

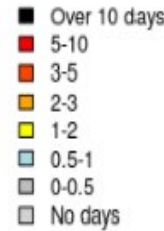
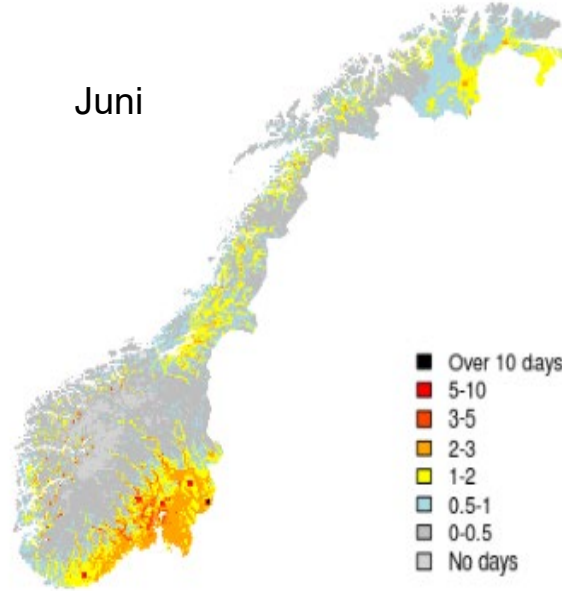
Antall veldig varme dager (maksimumtemperatur over 30 grader)

	Juni	Juli	August	Totalt
Oslo-Blindern	0.3	0.4	0.5	1.1
Stavanger (Sola)	0	0.1	0.2	0.3

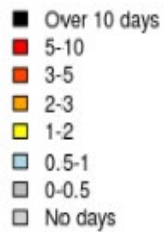
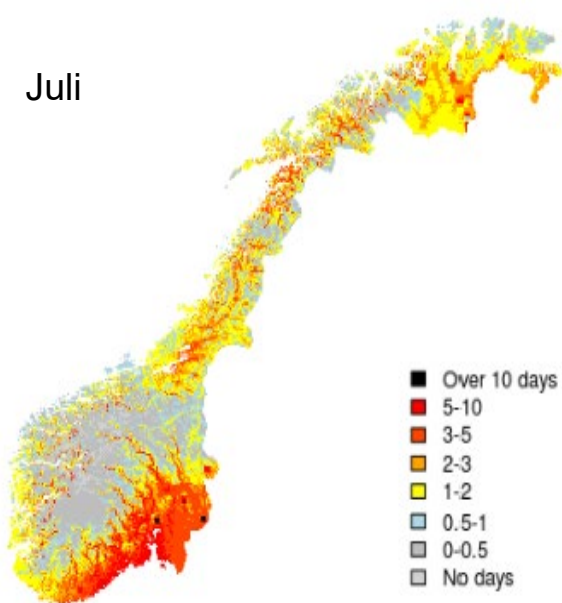
Mai



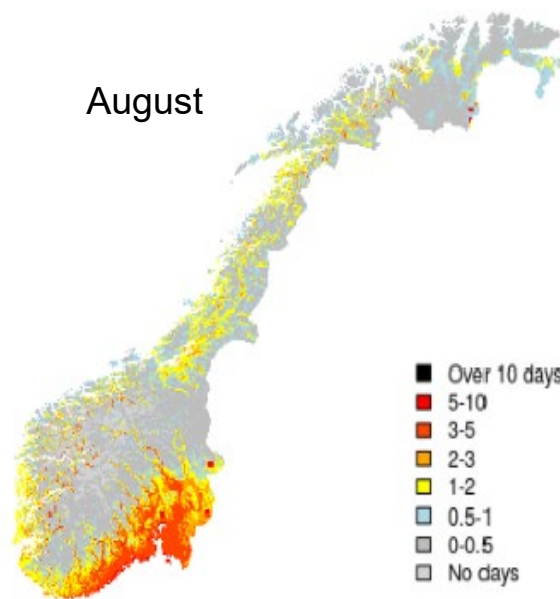
Juni



Juli



August



Varme dager
Økning i antall varme dager fra 1970-2000 til 2030-2060 med høye utslipp (rcp85).

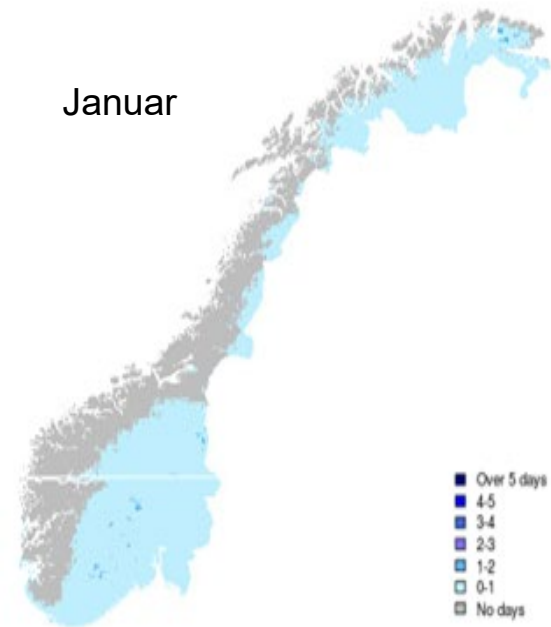
De markerte firkantene er feil i modellene.

Antall våte dager i dagens klima (1970-2000)

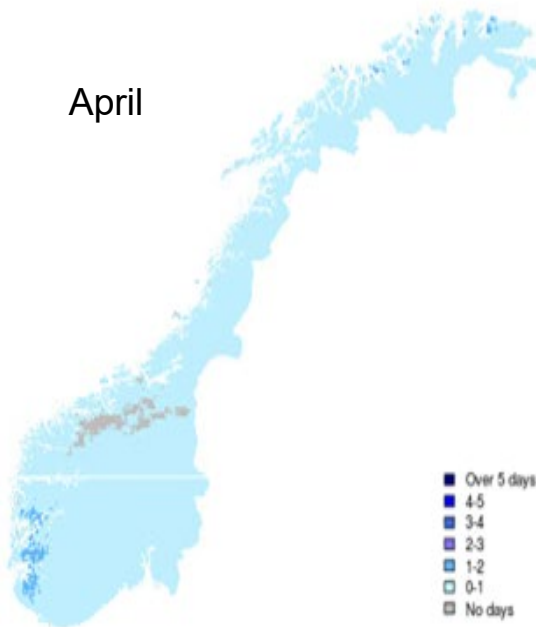
Antall våte dager (5 mm eller mer)

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
Oslo-Blindern	3.7	2.4	4.0	2.9	3.2	4.7	4.8	5.6	5.3	5.7	5.5	4	51.9
Stavanger (Sola)	8.1	6.0	6.0	3.9	3.9	4.8	5.9	7.2	9.5	9.7	10.1	8.6	83.6

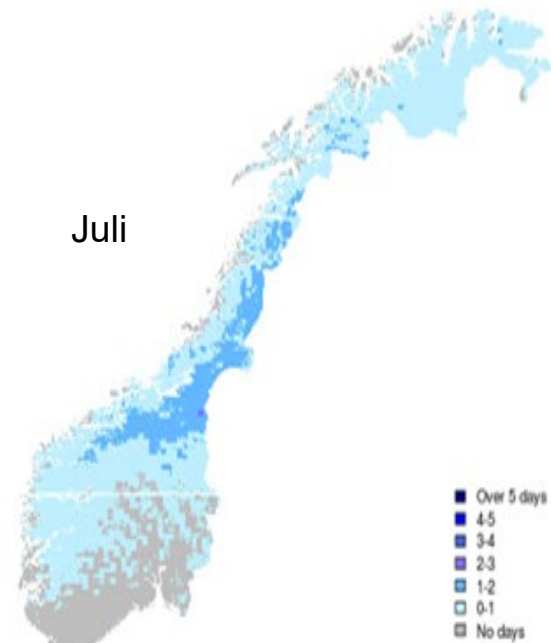
Januar



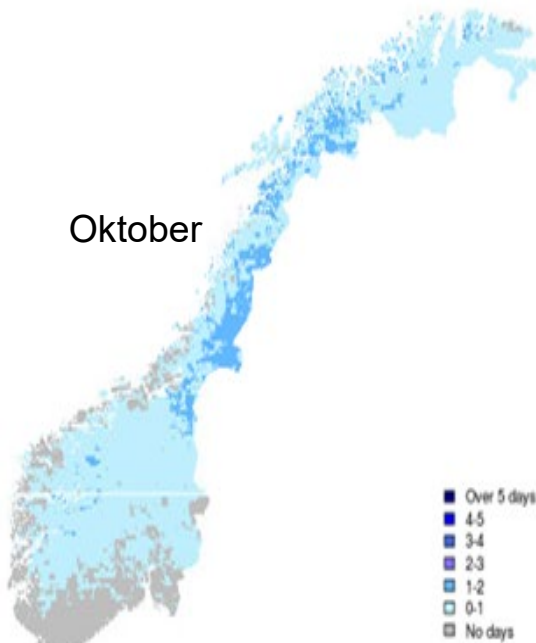
April



Juli



Oktober



Våte dager.

Endring i antall våte dager fram til 2050 for høye utslipp.

Figurene viser at det ikke er så store utslag til 2050 for Oslo og Stavanger.

Vind i dagens klima (1970-2000)

Prosent av tiden når vindhastigheten overskrider ulike terskler i m/s

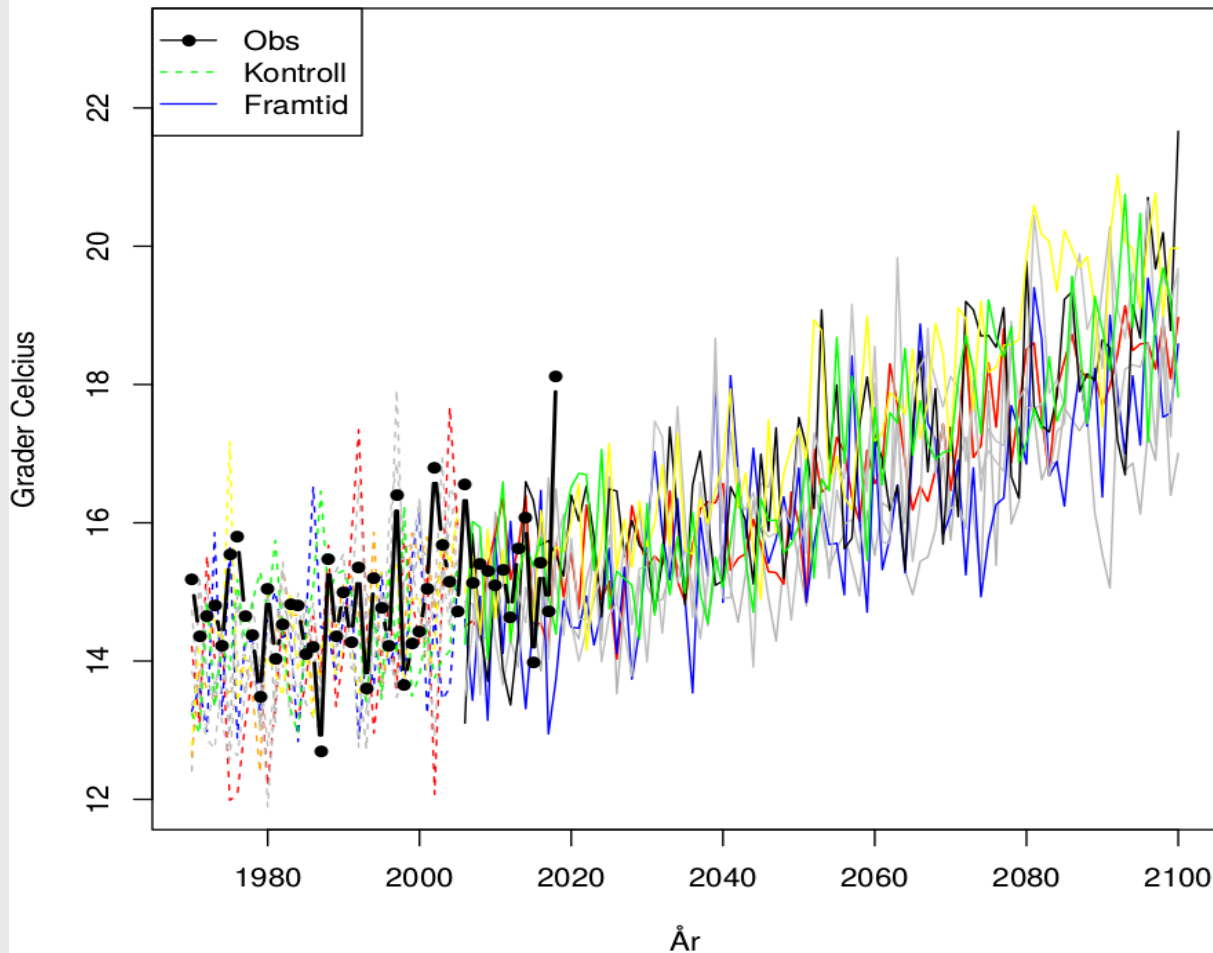
	> 0.2 Flau vind	> 1.5 Svak vind	> 3.3 Lett bris	> 5.4 Laber bris	> 7.9 Frisk bris	> 10.7 Liten kuling	> 13.8 Stiv kuling
Oslo-Blindern	92.3	63.8	32.6	10.8	1.4	0.2	0
Stavanger (Sola)	92.2	77.3	58.3	34.9	12.1	3.6	0.7

Framtidig vind: liten eller ingen endring fram mot slutten av århundret, men usikkerheten er stor.

Snø på bakken

	Observert antall dager med snødekt bakke per år (1970-2000)	Projeksjoner for antall dager for 2050	Projeksjoner for antall dager for 2050
		Moderate utslipp	Høye utslipp
Oslo-Blindern (94 moh)	114	~ 80	~ 60
Oslo - Tryvannshøgda (514 moh)	180	~ 150	~ 125
Stavanger - Sola (7 moh)	37	~ 10	~ 0
Stavanger - Våland (72 moh)	33	~ 10	~ 0

Oslo-Blindern middeltemp mai, juni, juli og aug



Klimaet går mot
varmere somre.

Det er stor variasjon
fra år til år.

De ulike linjene og
fargene framover i tid
illustrerer de ulike
modellkjøringene år
for år.

2018 skiller seg ut
med en spesielt varm
sommer.

Oppsummering av resultatene

✓ **Varme dager**

I dagens klima har Oslo i gjennomsnitt 15 varme dager per år, mens kystbyen Stavanger har 4 dager per år.

Projeksjonene for framtida med høye utslippsscenarioer viser at i “2050” vil Oslo i snitt ha 12 flere varme dager enn dagens klima. Stavanger vil i snitt ha 3-4 flere dager enn dagens klima.

✓ **Veldig varme dager**

I dagens klima har Oslo i snitt 1 veldig varm dag per år, mens Stavanger har 0.3 dager per år.

Projeksjonene for framtiden frem til 2050 med høye utslippsscenarioer viser beskjeden økning i 2050 sammenlignet med i dag: 2 flere veldig varme dager per år for Oslo og ca 0,5 flere veldig varme dager for Stavanger.

✓ **Antall våte dager**

I dagens klima har Oslo området gjennomsnittlig 55 våte dager per år, mens Stavanger har ca 85 dager per år.

Projeksjonene for framtiden i 2050 viser en økning på mindre enn 5 dager per år for både Oslo og Stavanger.

✓ **Vindfulle dager**

Stavanger er mer eksponert for vind enn Oslo.

I dagens klima går vindhastigheten i Stavanger over 5 m/s (læber bris) i mer enn 30% av tiden, både om sommeren og på årlig basis.

I Oslo er vindhastigheten over 5 m/s i kun 10 % av tiden i dagens klima.

Klimamodellene indikerer liten eller ingen endring i vindforholdene fram mot slutten av århundre, men usikkerheten er stor.

✓ **Våte og vindfulle dager**

I Stavanger er våte dager mer vindfulle enn tørre dager. I Oslo er det liten forskjell på middelvinden for våte og tørre dager om sommeren.

✓ **Snø på bakken**

I dagens klima er snø på bakken observert 114 dager per år for Oslo-Blindern, og for Stavanger 37 dager per år.

Projeksjonene for framtida viser en reduksjon i lengden på snøsesongen. I lavlandet i Oslo området vil dager med snø på bakken bli nesten halvert, mens i Stavanger vil snø på bakken være veldig sjeldne.



Meteorologisk
institutt

Takk for meg!

met.no/publikasjoner/met-report

Se også: klimaservicesenter.no



Norwegian
Meteorological
Institute

METreport

No. 2/2018
ISSN 2387-4201
Climate

Climate indicators for Norwegian travel behaviour; - in present and future climate

Anne Solveig H. Andersen
Eirik J. Førland
Hans Olav Hygen
Jostein Mamen



Foto: Einar Egeland