



NORSK SENTER
FOR BEREKRAFTIG
KLIMATILPASSING

VESTLANDSFORSKING



Foto: Halvor Dannevig



Mørkere, våtere og løsere fjell – konsekvenser for fjell- og skiturisme

Halvor Dannevig Forskingsleder (PhD), Vestlandsforskning,
Tindevegleder
Avslutningskonferanse, CLIMTOUR, Kringler gård 14.11.2022



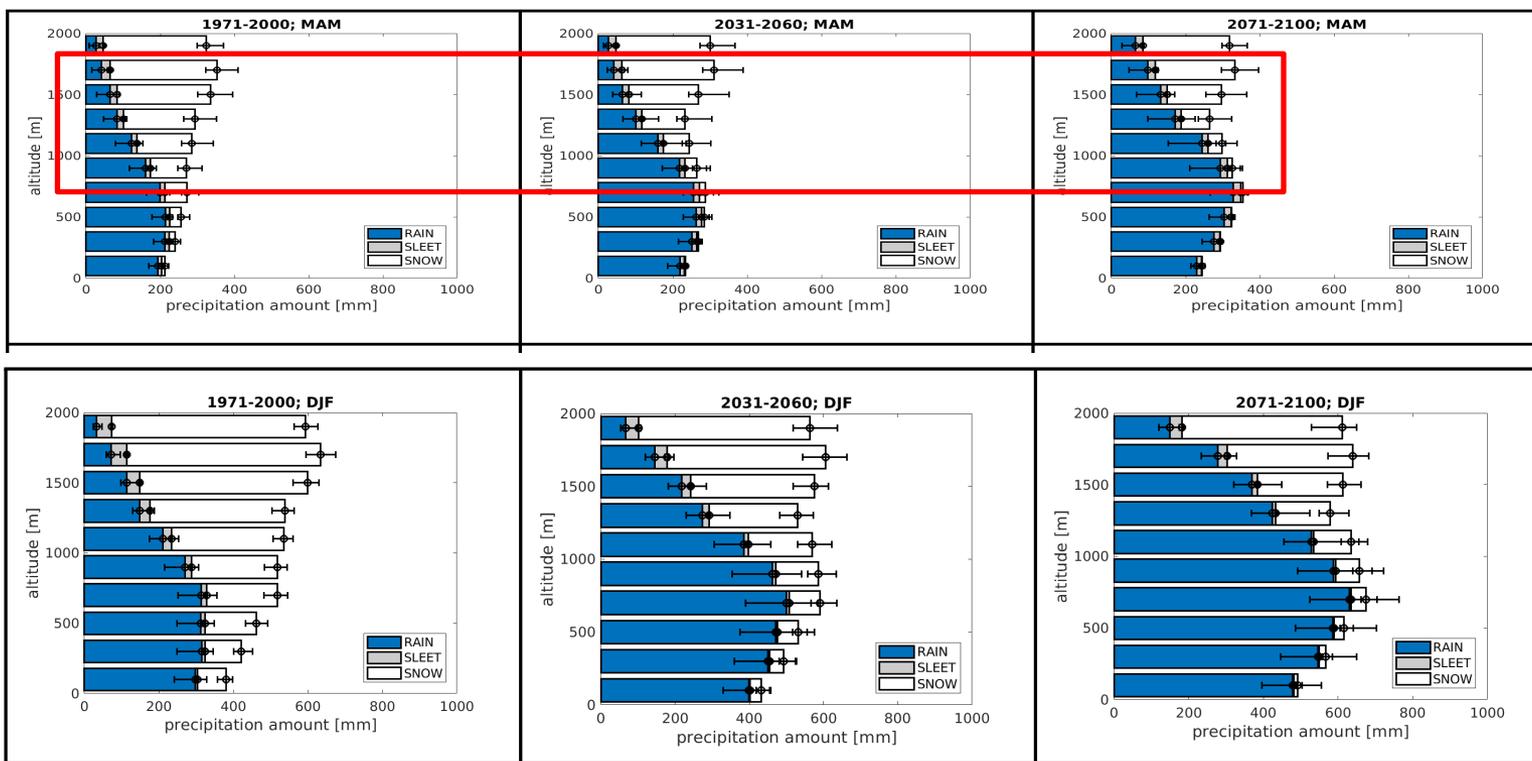
Tema for presentasjonen

- **Konsekvenser av og tilpasning til smeltende snø og is for fjellturisme – Jotunheimen, Sogn, Folgefonna**
 - ▶ Fremskrivninger av klimaendringer
 - ▶ Konsekvenser og tilpasninger hos guide- og øvrige turistbedrifter
- **Fremskrivninger av snøforhold i norske alpinanlegg – casestudier fra Fjord-Norge.**

Fordeling og mengde av nedbørstyper på ulike høyder over havet, nå og i fremtiden, i ulike årstider

Historisk

Midten av århundret Slutten av århundret



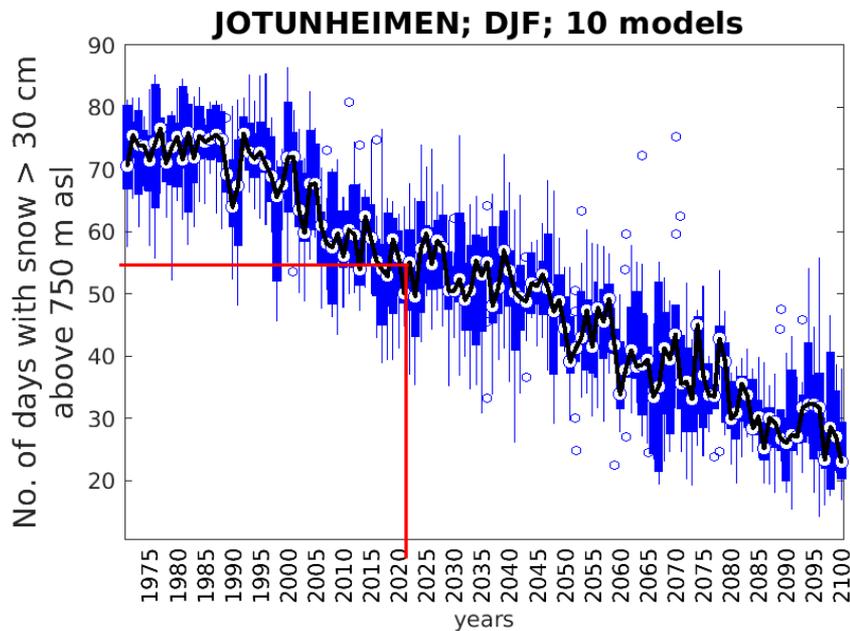
Vår

Vinter

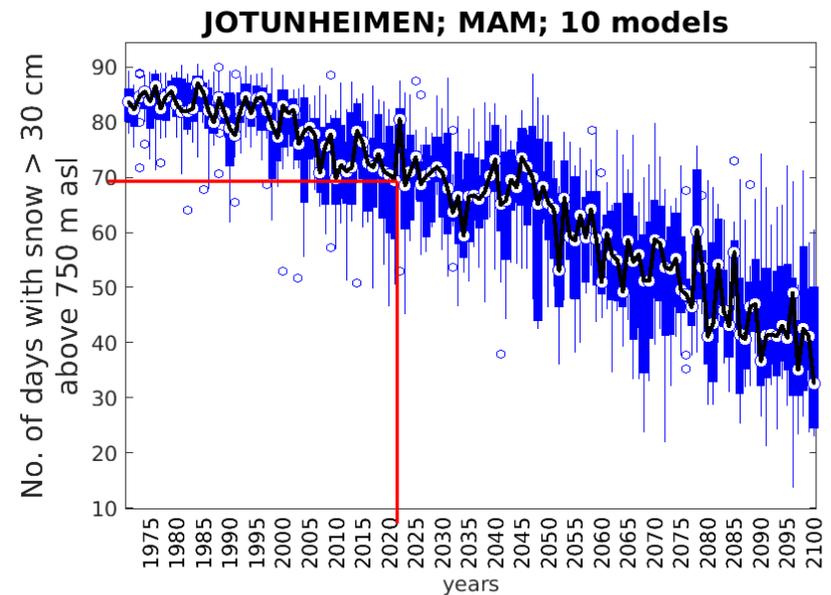
(høyt
utslippsscenario)

Jotunheimen - Antall snødager 750 m.o.h.

Desember til februar



Mars til mai



(høyt utslippsscenario, verden rundt 4°C varmere)



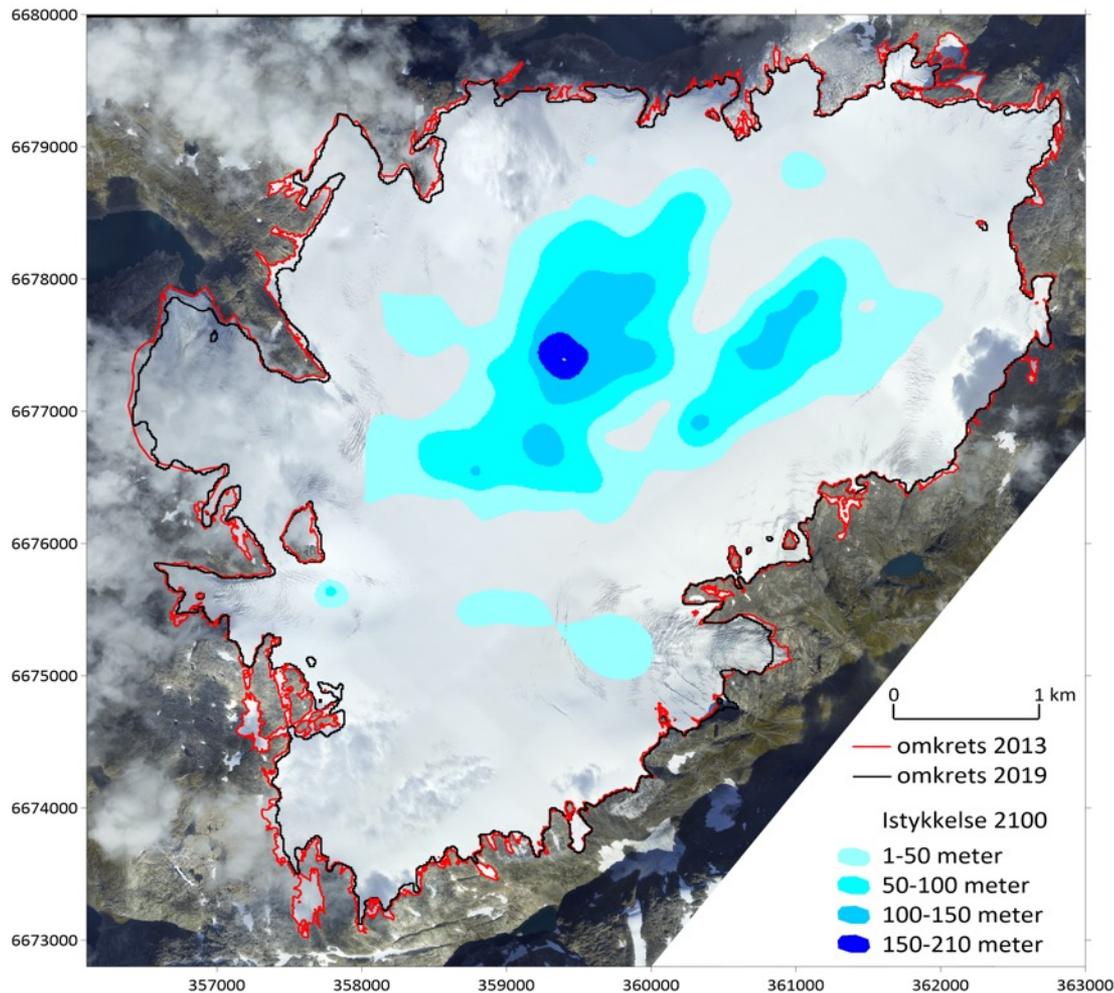
Breene forsvinner (nesten helt)

- **>80% av brearealet kan forsvinne innen slutten av århundre**

(Høyt utslippsscenario)

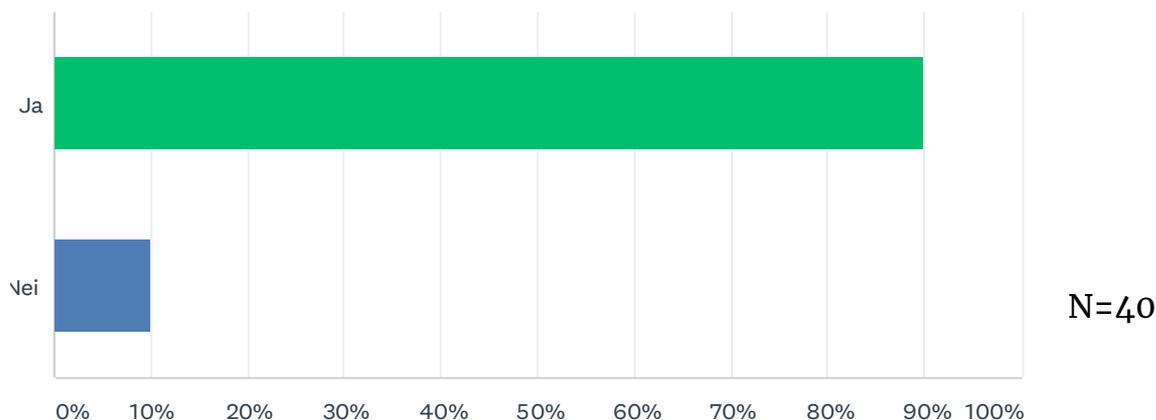
(Hanssen-Bauer 2015)

Modellert endring av Folgefonna, Hardanger



Konsekvenser av mindre snø og is om sommeren

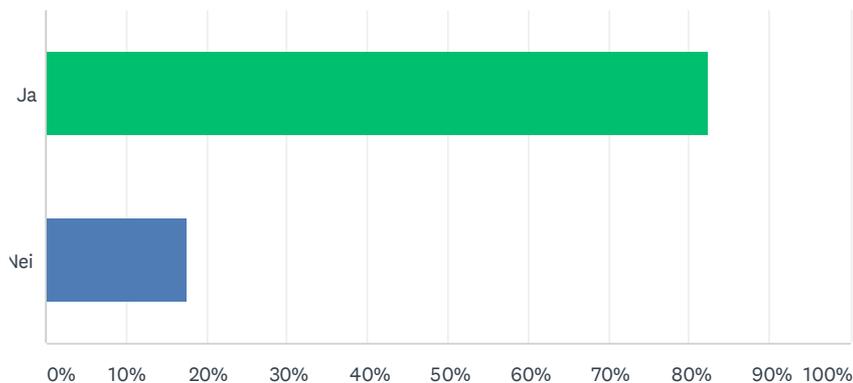
Har det noko å seie at det vert mindre is, snø og brear for korleis du nyttar fjellet til føring og kurs?



«Det har en kjempestor påvirkning for oss som driver med blåisføring. Vi må tenke helt annerledes på produktutvikling fremover. Det har også en innvirkning i høyfjellet der du normalt kunne gå på bre langt inn til innsteget til en klatrerute, men du nå må f.eks. starte klatring tidligere og krysse vanskelige og våte sva.»

«De siste 2 år har det vært lite snø på brearmene hvor jeg har arbeidet som både fører og instruktør på brekurs. Det har også vært tydelige forandringer nede i brefall hvor breen har bemerkelsesverdig blitt tynnere og sprekkene til blåisvandring og tematikken rundt dette har forsvunnet, noe som har gjort at planene har måttet blitt endret»

Reagerer turdeltagere på krympende breer, mindre snø og is i fjellet om sommeren?

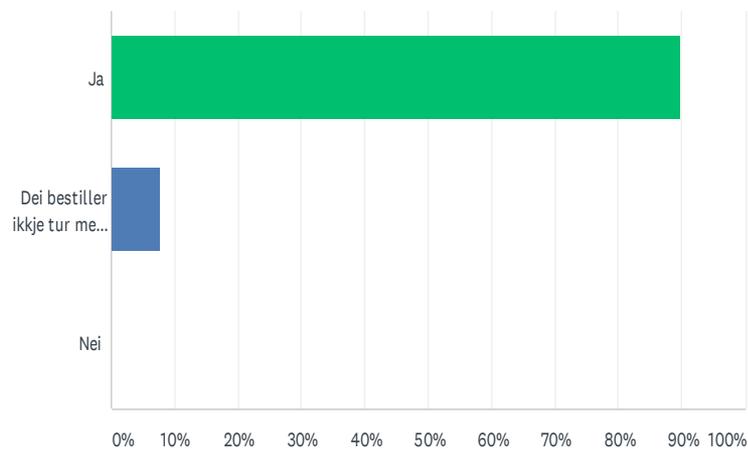


«De blir gjerne overrasket/opprørt når de ser/blir fortalt hvor mye av isbreene som har blitt borte på veldig kort tid.»

«Gjestane er klar over at eit varmare klima fører til at breane minkar. Dei fleste tykkjer at det er synd og at det er ein negativ utvikling.»

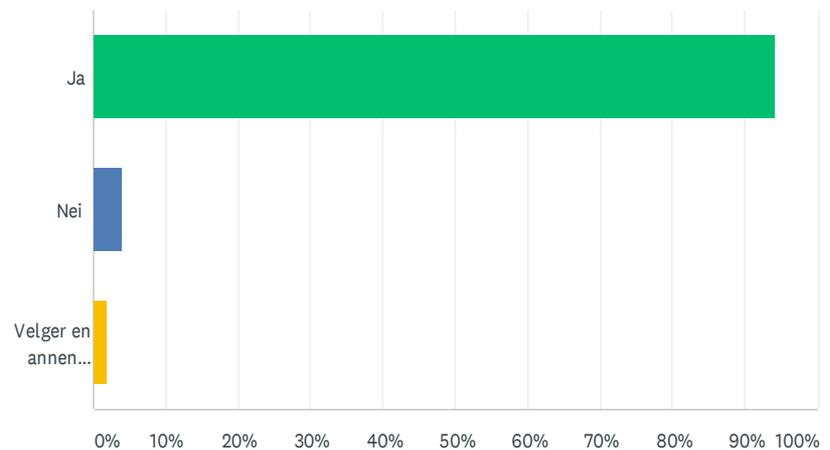
Tilpasningskapasitet

Survey til **fjellførere**: Godtek kundane (gjestane) dine at ein må endre planar når det er krevjande vær og forhold?



N=40

Survey til **gjester**: Synes du det er greit å endre turmål om det er krevende vær eller forhold?



N=71

Håndtering av en krympende Folgefonna

- Sommerski og breføring
- Stadig kortere sesong på sommerski pga at snøen smelter vekk.
- Breen v skisenteret dekkes av UV-duk
- Breføringen kommuniserer til gjester at forholdene endrer seg raskt – for å forbrede de på at turplaner kan endres
- Skisenteret og breførerne prøver også å lage nye produkt.



Foto: Folgefonna breførarlag

Konsekvenser av klimaendringer for sikkerhet i fjellet (1)

Analysis

Events like Italian glacier collapse likely to increase as planet heats

Helena Horton

Environment reporter

Analysis: Effects of climate change already affecting mountaineering beyond deadly glacier collapse on Marmolada

● **Full story: search resumes for missing hikers**



Heatwaves put classic Alpine hiking routes off-limits

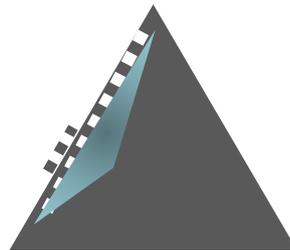
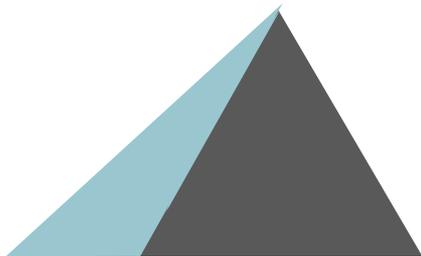
Routes that are usually safe at this time of year now face hazards as a result of warmer temperatures



📷 Hikers walking next to the Fee glacier above the Swiss Alps resort of Saas-Fee on Saturday. Photograph: Fabrice Coffrini/AFP/Getty Images

Konsekvenser av klimaendringer for sikkerhet i fjellet (2)

- **Økning i intens nedbør gir hyppigere episoder med steinsprang, jordras og elver/bekker som er vanskelige/farlige å krysse**
- **Tilbakegang av breer kan gi større risiko for**
 - ▶ steinsprang fra «ferske» morener.
 - ▶ jøkullaup (styrtdlom fra morene- og bredempte sjøer)
 - ▶ isras fra brefronten
- **Brattere og glattere breer (ikke studert vitenskaplig)**
- **Tining av permafrost i fjell kan føre til steinskred og fjellskred, men i liten grad dokumentert i Norge.**



Topper og ruter med økt risiko – en observasjon





Foto: Halvor Dannevig, 2020



Foto: Halvor Dannevig, 2018

Konsekvenser og tilpasning - høyfjellsføring

- Gjester og fjellførere er svært tilpasningsdyktige.
- Men om sjansen til å komme til topps pga. dårlig vær reduseres dramatisk ser aktørene for seg endring i etterspørsel.
- Hyppigere forekomst av lange perioder med vedvarende dårlig vær i sesong kan kanskje gå ut over booking neste sesong.
- Brekrymping skaper nå store utfordringer på Nigardsbreen, rammer turistvolum.

(intervju med fjellførere (n=7))



Foto: Halvor Dannevig

Konsekvenser av klimaendringer for skianlegg



Snøsikre Røldal må lage meir snø



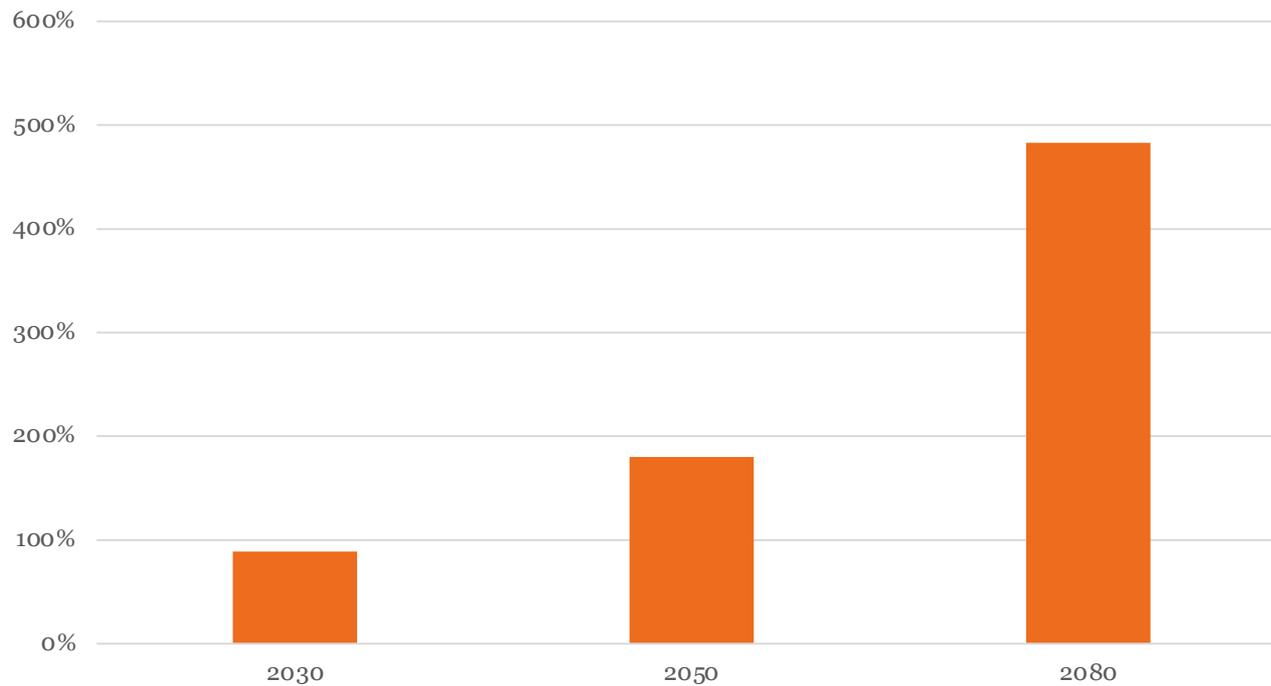
Investerer 30 millioner i nytt snøanlegg



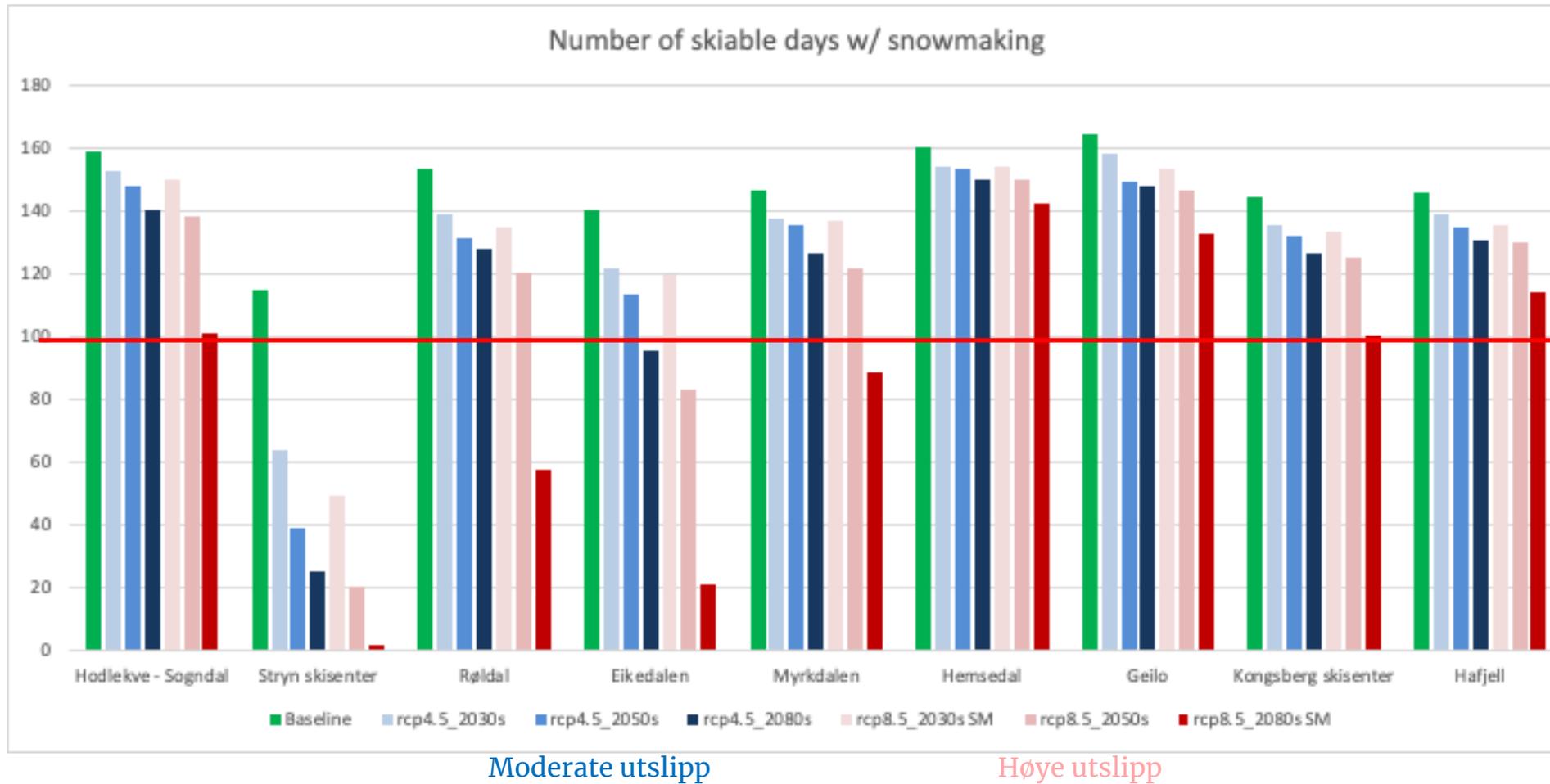
Anna Bryn(t.v.) og Synva Vinje i Voss Resort under byggingen av det nye høydebassenget. Foto: Voss Resort

Behov for endring i kunstsneøproduksjon hele landet

Auke i kunstsneøproduksjon frå referanseperioden

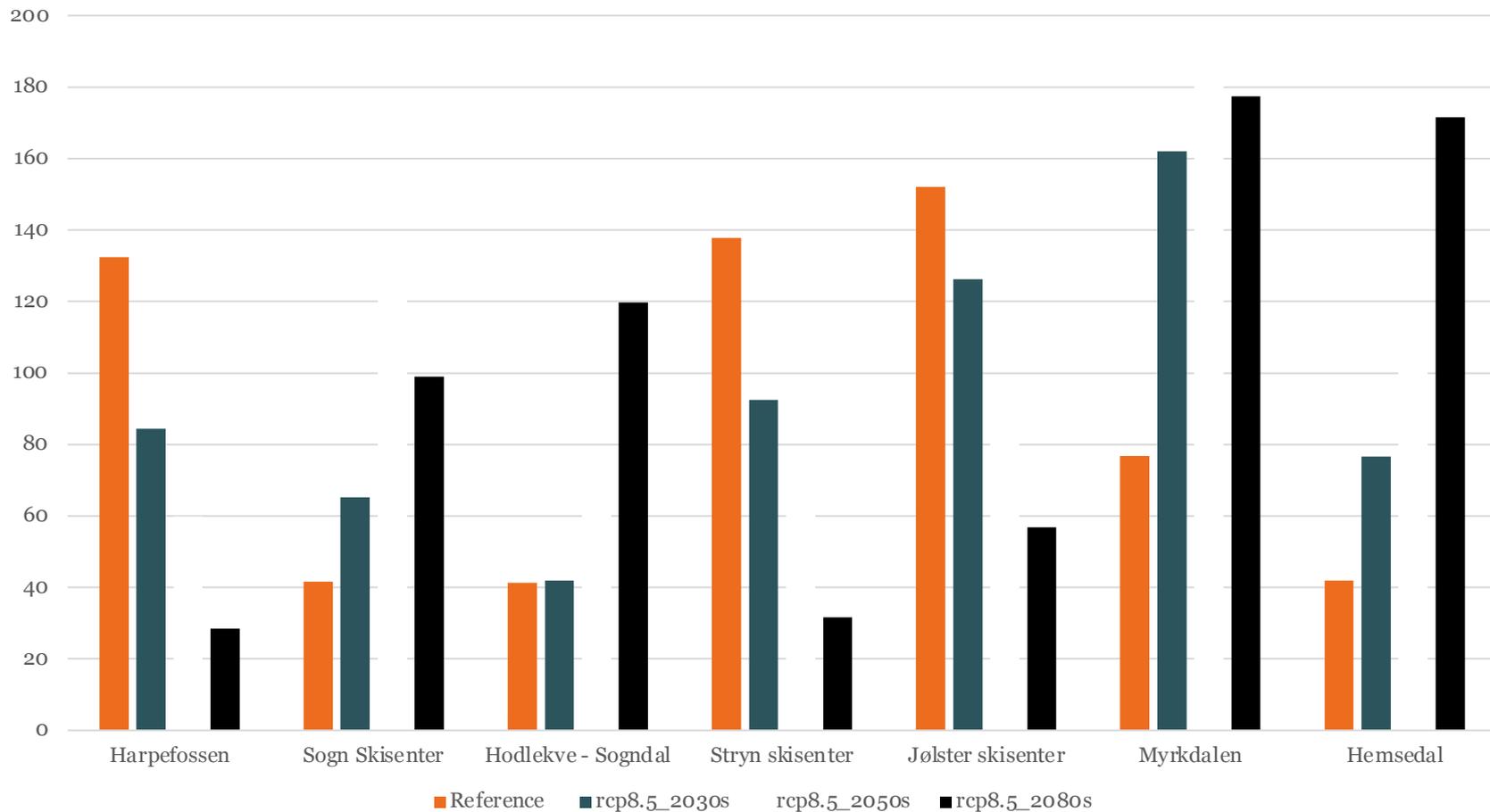


Lengde på sesong med snøproduksjon , ulike scenarier, utvalgte destinasjoner



Endring i kunstsnøproduksjon, %

Produced technical snow, cm



Les mer:

WESTERN NORWAY RESEARCH INSTITUTE
VESTLANDSFORSKING
www.vestforsk.no

Vestlandsforsking-rapport nr. 10/2017



Konsekvensar av klimaendringar for norske skianlegg

Ida Marie Gildestad, Halvor Dannevig, Robert Steiger og Carlo Aall



Current Issues in Tourism

Routledge
Taylor & Francis Group

ISSN: 1368-3500 (Print) 1747-7603 (Online) Journal homepage: <https://www.tandfonline.com/loi/rcit20>

Climate change and the future of the Norwegian alpine ski industry

Daniel Scott, Robert Steiger, Halvor Dannevig & Carlo Aall

To cite this article: Daniel Scott, Robert Steiger, Halvor Dannevig & Carlo Aall (2019): Climate change and the future of the Norwegian alpine ski industry, Current Issues in Tourism, DOI: [10.1080/13683500.2019.1608919](https://doi.org/10.1080/13683500.2019.1608919)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/13683500.2019.1608919>



Published online: 24 Apr 2019.



Current Issues in Tourism

Routledge
Taylor & Francis Group

ISSN: (Print) (Online) Journal homepage: <https://www.tandfonline.com/loi/rcit20>

Adaptive capacity of ski resorts in Western Norway to projected changes in snow conditions

Halvor Dannevig, Ida M. Gildestad, Robert Steiger & Daniel Scott

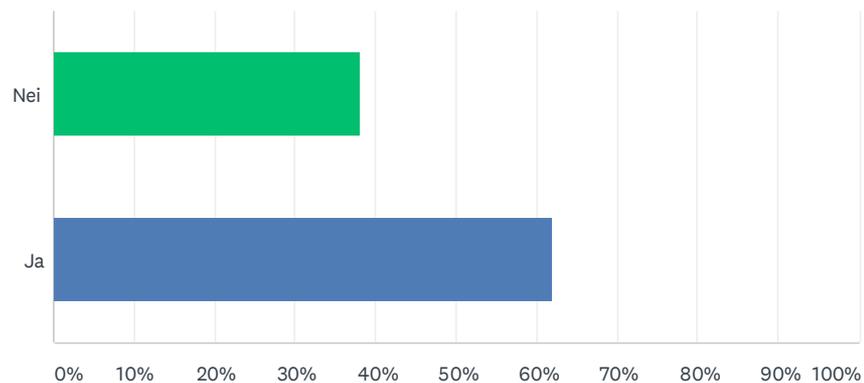
To cite this article: Halvor Dannevig, Ida M. Gildestad, Robert Steiger & Daniel Scott (2020): Adaptive capacity of ski resorts in Western Norway to projected changes in snow conditions, Current Issues in Tourism, DOI: [10.1080/13683500.2020.1865286](https://doi.org/10.1080/13683500.2020.1865286)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/13683500.2020.1865286>

Et apropos om friluftsparadokset

«Bidrar din friluftsinnterese- og aktivitet til at du gjør mer natur- og klimavennlige valg? F. eks ved å reise annerledes, spise annerledes og være mer naturvennlig bevisst ved kjøp av utstyr?»

N=71



Takk for oppmerksomheten



hda@vestforsk.no

 [@HalvorDannevig](https://twitter.com/HalvorDannevig)



www.vestforsk.no |
[@estforsk.no](https://twitter.com/estforsk)

P.O.Box 163, 6851 Sogndal

Tel.: +47 906 33 66

