
Presentasjon av resultat frå
utgreiingane om konsekvensar av
klimaendringar på natur og samfunn
i Rogaland

Ved Carlo Aall og Marta Jansen
(Vestlandsforskning)



Dialogverksted Regionalplan for klimatilpassing, arrangert av Rogaland fylkeskommune

Stavanger | 20.02.2020

Kven er «vi»?

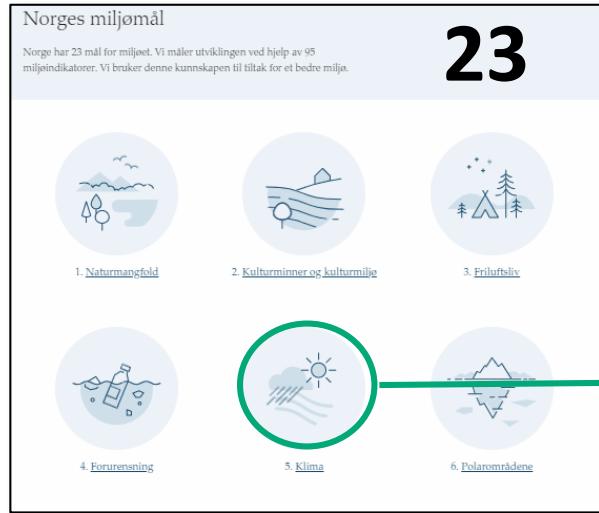
- **Vestlandsforskning (prosjektleiar)**
 - Regional forskingsstifting lokalisert i Sogndal (www.vestforsk.no)
- **CICERO Senter for klimaforsking**
 - Nasjonalt forskingsinstitutt lokalisert i Oslo (<https://cicero.oslo.no/no>)
- **NORCE**
 - Nasjonalt nettverk av forskingsmiljø (<https://www.norceresearch.no/om-oss>)
- **Norsk senter for berekraftig klimatilpassing (Noradapt)**
 - Nasjonalt nettverk av forskingsmiljø innafor klimatilpassing (www.noradapt.info)

Disposisjon

- Innleiing om politikkområdet «lokal klimatilpassing»
- Oppdraget
- Hovudkonklusjonar
- Presentasjon av metoden «verknadskjedeanalyse»

-
- Innleiing om politikkområdet «lokal klimatilpassing»
 - Oppdraget
 - Hovudkonklusjonar
 - Presentasjon av metoden «verknadskjedeanalyse»

Klimatilpassinga sin plass i den nasjonale miljøpolitikken



◀ [Miljømål 5.6](#) | Miljøindikator 5.6.1

Status for innarbeiding av rutiner, tiltak, strategier og virkemidler knyttet til klimatilpasning i sentrale sektorer

Framgang i arbeidet med klimatilpasning

Status: Ikke mulig å beregne Utvikling: Positiv

Mål 5.1 Status: Se miljømåletalen Utvikling: Se miljømåletalen

Norge skal fram til 2020 kutte i de globale utslippe av klimagasser tilsvarende 30 prosent av Norges utsipp i 1990. Nasjonale tiltak og fleksible mekanismer forventes å være tilstrekkelig til at Norge overholder sin utslippspliktse

Mål 5.2 Status: Se miljømåletalen Utvikling: Se miljømåletalen

Norge har på vilkår tatt på seg en forpliktelse om minst 40 prosent utslippsredusjon i 2030 sammenlignet med 1990. Målet er medført inn til FN og lovfestet i klimatloven. Utslippsforpliktelser skal oppfylles i samarbeid med EU.

Mål 5.3 Status: Se miljømåletalen Utvikling: Se miljømåletalen

Norge skal være klimanøytralt i 2030. Målet kan oppnås gjennom EUs klimasystem, internasjonal samarbeid om utslippsredusjoner og nasjonale tiltak.

Mål 5.4 Status: Se miljømåletalen Utvikling: Se miljømåletalen

Norge har lovfestet et mål om å bli et lavutslippsamfunn i 2050. Arbeidet med å utvikle en lavutslippsstrategi fra 2050 er igangsett.

Mål 5.5 Status: Se miljømåletalen Utvikling: Se miljømåletalen

Reduserte utslipper av klimagasser fra avskoging og skogdegradering i utviklingsland, i samsvar med bærekraftig utvikling. Avskogingen av verdens regnskoger dør fortsatt i et tempo som innebærer at miljene er lengt unna å røs.

Mål 5.6 Status: Se miljømåletalen Utvikling: Se miljømåletalen

Politisk mål om at samfunnet skal forberedes på og tilpasses klimaendringene. Det er en positiv utvikling når det gjelder nasjonale myndigheters innsats for å tilpasse og forbende samfunnet på klimaendringene.

Klimatilpassing sin plass i den nasjonale klimapolitikken

| Faktorar | Utslepps-reduksjon | Tilpassing |
|--------------------------------|---|---|
| Historie | 1990 → | 2005 → |
| Tal stortingsmeldingar | 11 | 1 |
| Nasjonal statusrapport | Ja - årleg (utsleppsreknes kap kvart år) | Nei (klimaframskrivning ar, og elles litt «her og der») |
| Lokal nedskalert status | Ja (lokale utsleppsreknes kap) | Nei (regionale klimaframskrivning ar, elles litt «her og der») |

Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning

Retningslinjer | Dato: 28.09.2018

Fastsatt ved kgl.res. 28. september 2018 med hjemmel i 27. juni 2008 nr. 71 om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) § 6-2. Fremmet av Kommunal- og moderniseringsdepartementet.

Kommunene, fylkeskommunene og staten skal gjennom planlegging og øvrig myndighets- og virksomhetsutøvelse stimulere til, og bidra til reduksjon av klimagassutslipp, samt økt miljøvennlig energiomlegging. Planleggingen skal også bidra til at samfunnet forberedes på og tilpasser klimaendringene (klimatilpasning).

Utfordringar:

1. Ungt og lite utvikla politikkområde
2. Lite politisert nasjonalt
3. Kan berre fungere godt gjennom tverrsektoriell samordning

Miljødirektoratet > Klimatilpassing > Veileder til Statlige planretningslinjer for klimatilpasning

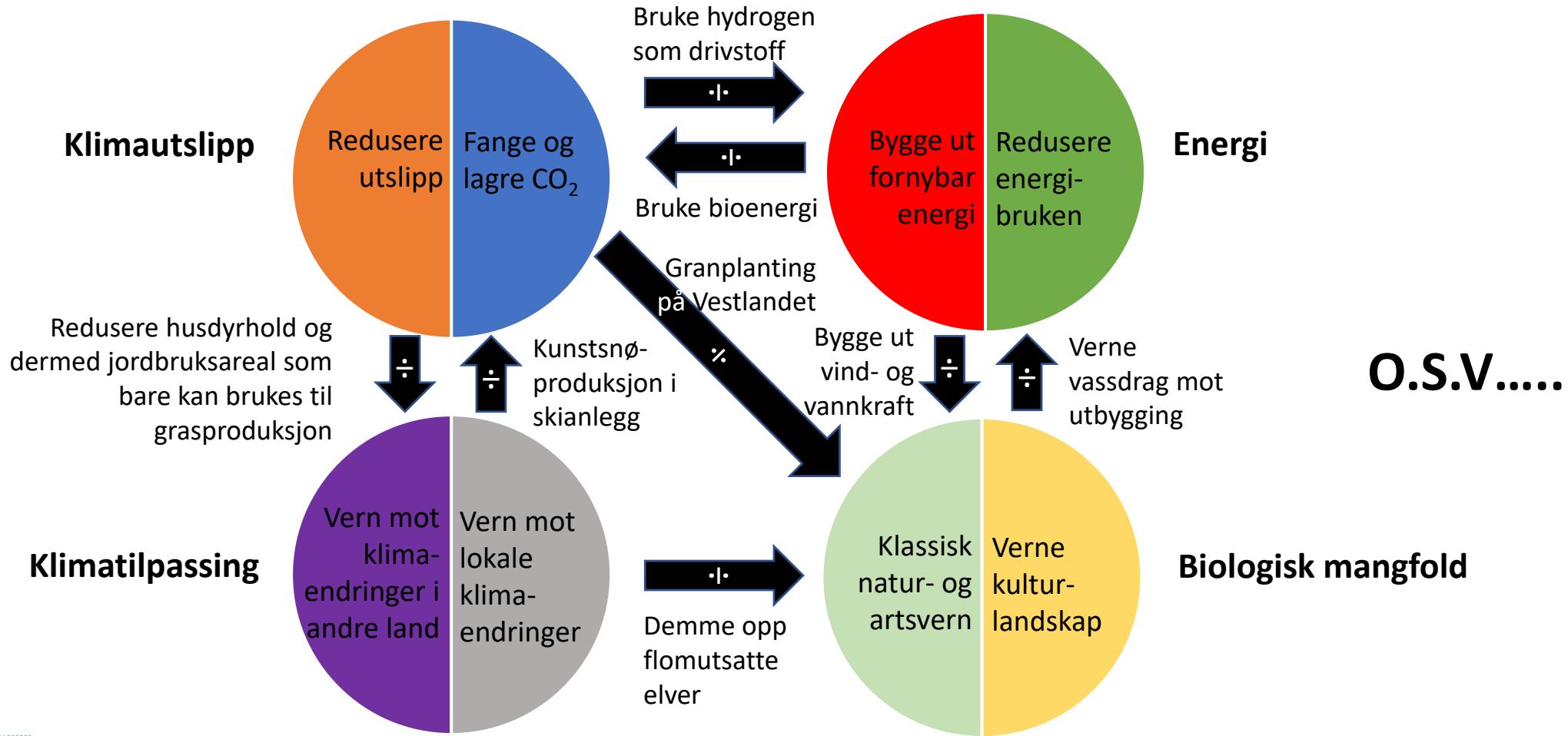
Søk Meny

Veileder Hvordan ta hensyn til klimaendringer i plan? Veilederen viser hvordan ivaretaket til klimatilpasning på ulike plannivåer, og hjelper saksbehandlere å finne relevante veiledere fra sektormyndigheter.

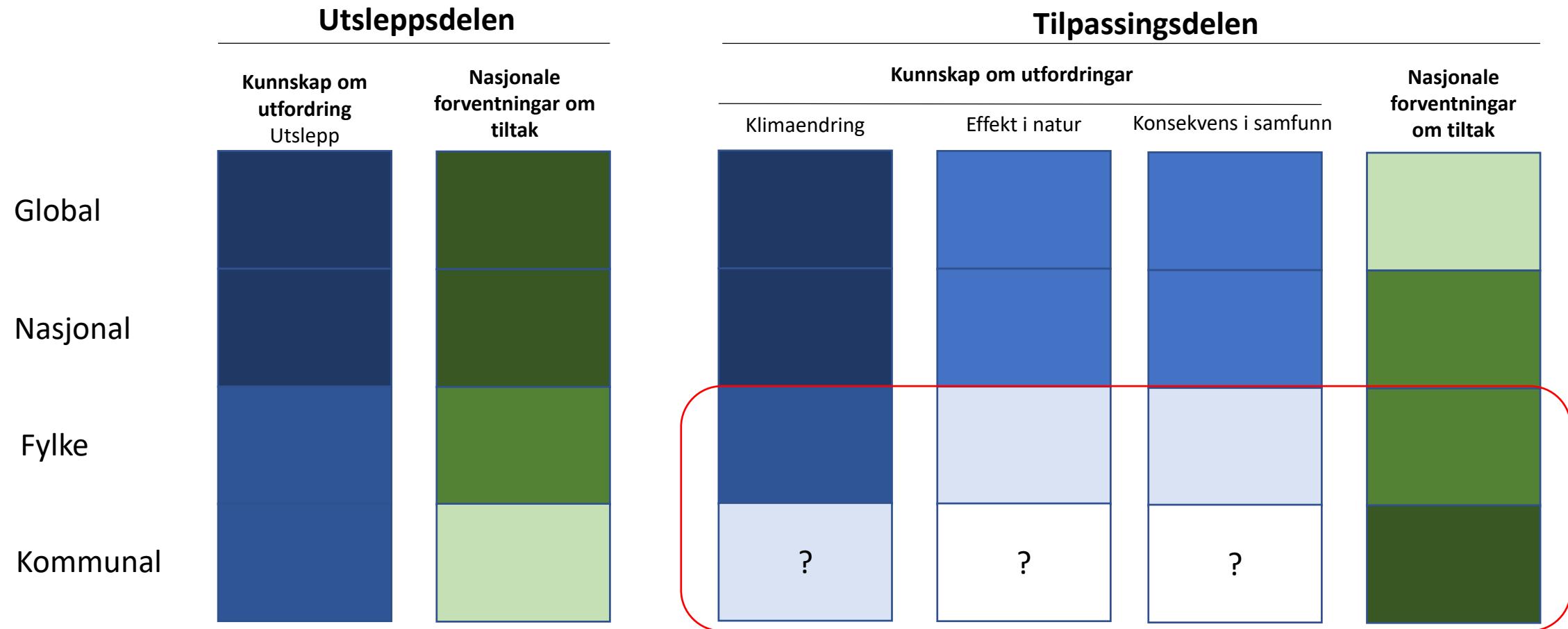
Statlig planretningslinje for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning (SPR) gir foringer for kommunene, fylkeskommunenes og statens arbeid. Dette er en veileder til delen om klimatilpassing. Veilederen er ment for kommunale saksbehandlere som skal ivareta hensynet til klimaendringer i planarbeidet. Den er også relevant for andre forvaltningsnivåer og private aktører som utfører tjenester for forvaltningen eller utvikler forslag til planer.

- 1 Formål og virkeområde Retningslinjene skal legges til grunn i både planlegging og enkeltvedtak.
- 2 Sentrale prinsipper Viktige elementer i planretningslinjene
- 3 Samfunnsplanlegging Hvordan tilpasse samfunnet til et klima i endring.
- 4 Planlegging av arealbruksplanlegging Hvordan ivareta klimatilpasning i arealplanlegging.
- 5 Vurdere naturfare Ta hensyn til fare for flom og skred.
- 6 Vurdere naturbaserte løsninger Bruk natur til å dempe effektene av klimaendringer.
- 7 Sørg for nødvendig kunnskap God planlegging trenger oppdatert kunnskap om et klima i endring.
- 8 Ansvar for klimatilpasning Ansvaret følger oppgaven ("ansvarsprinsippet")
- 9 Tema i planarbeid Oversikt over relevante veiledere for klimatilpasning i plan på tema.

Dei mange konfliktane som kan kome på kommunen sitt bord!



Kunnskapsgrunnlag og nasjonale forventninger om tiltak i klimaarbeidet



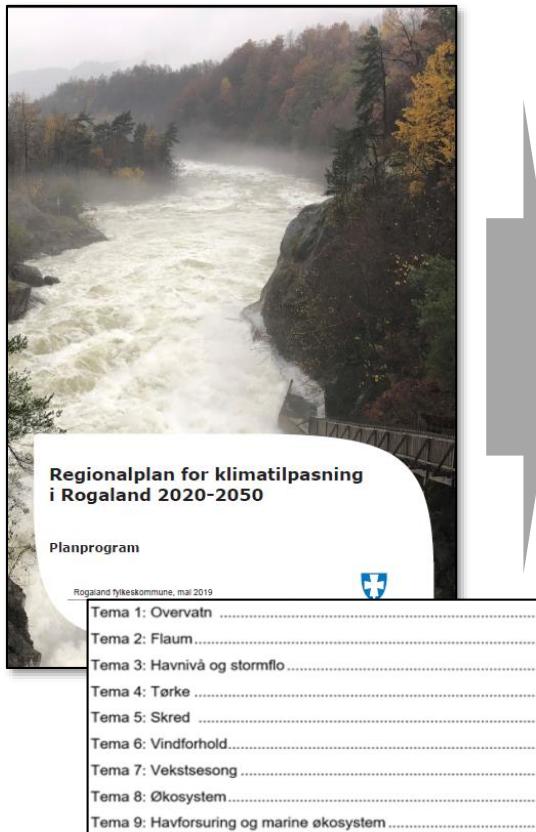
Mis-mach mellom formelt kunnskapsgrunnlag og forventning om innsats.
Derfor heilt avgjerende med systematisk involvering av lokal kunnskap
for å analysere utfordringane – og dette er svært krevjande å få til!

Kva veit vi om det regionale og lokale arbeidet med klimatilpassing?

- **Framleis trøng for meir kunnskap**
 - Men meir brukartilpassa
- **For liten administrativ kapasitet**
 - Særleg i små kommunar (og er «små» eit relativt omgrep?)
- **Etter-snar, ikkje føre-var**
 - Innsats prioritert først etter ein ‘passeleg stor’ lokal naturskadehending
- **Gjenoppbygge – ikkje førebygge**
 - Mange kommunar har ofte ikkje råd til anna enn gjenoppbygging, utan samstundes å ta lærdom av hendinga og bygge meir ‘klimarobust’
- **Problem med samhandling på «tvers» av sektorar**
 - Både innan kommunane, mellom stat og kommune, og innan staten
- **Etterspør ein tydelegare stat**
 - Ikkje minst tydelegare kva statlege ressursar som skal stillast til rådvelde

-
- Innleiing om politikkområdet «lokal klimatilpassing»
 - **Oppdraget**
 - Hovudkonklusjonar
 - Presentasjon av metoden «verknadskjedeanalyse»

Oppdraget og rapportane



REPORT 2019:19

Del 1. Overordnet analyse av konsekvenser av klimaendringer på natur og samfunn i Rogaland

CICERO
Center for International Climate Research

<https://pub.cicero.oslo.no/cicero-xmui/bitstream/handle/11250/2632468/Rapport%202019%20web-def.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

WESTERN NORWAY RESEARCH INSTITUTE
VESTLANDSFORSKING
www.vestforsk.no

Vestlandsforskningsrapport nr. 13/2019

Del 2: Utredning av konsekvensar av klimaendringer på natur og samfunn i Rogaland; utfordringar, moglegheiter og prioriteringar

Marta Jansen, Carlo Aall, Kyre Groven

Vestlandsforskning, Pb 163, 6851 Sogndal • Tel: 57 67 61 50

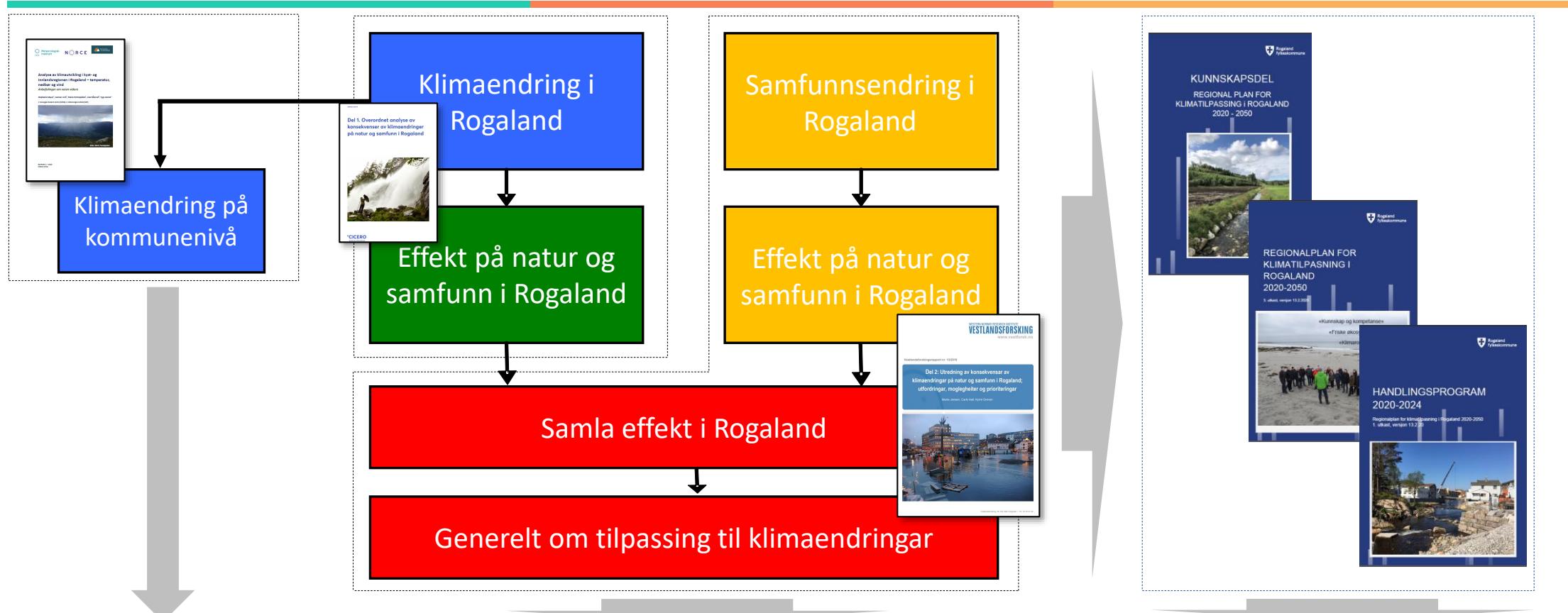
NORCE
NORWEGIAN RESEARCH CENTRE FOR CLIMATE CHANGE

Analyse av klimautvikling i kyst- og innlandsregionen i Rogaland – temperatur, nedbør og vind Anbefalinger om veien videre

Stephanie Mayer¹, Gunnar Livik², Marie Pontoppidan¹, Line Båserud², Torge Løvset²
1: Norwegian Research Centre (NORCE); 2: Meteorologisk Institutt (MET)

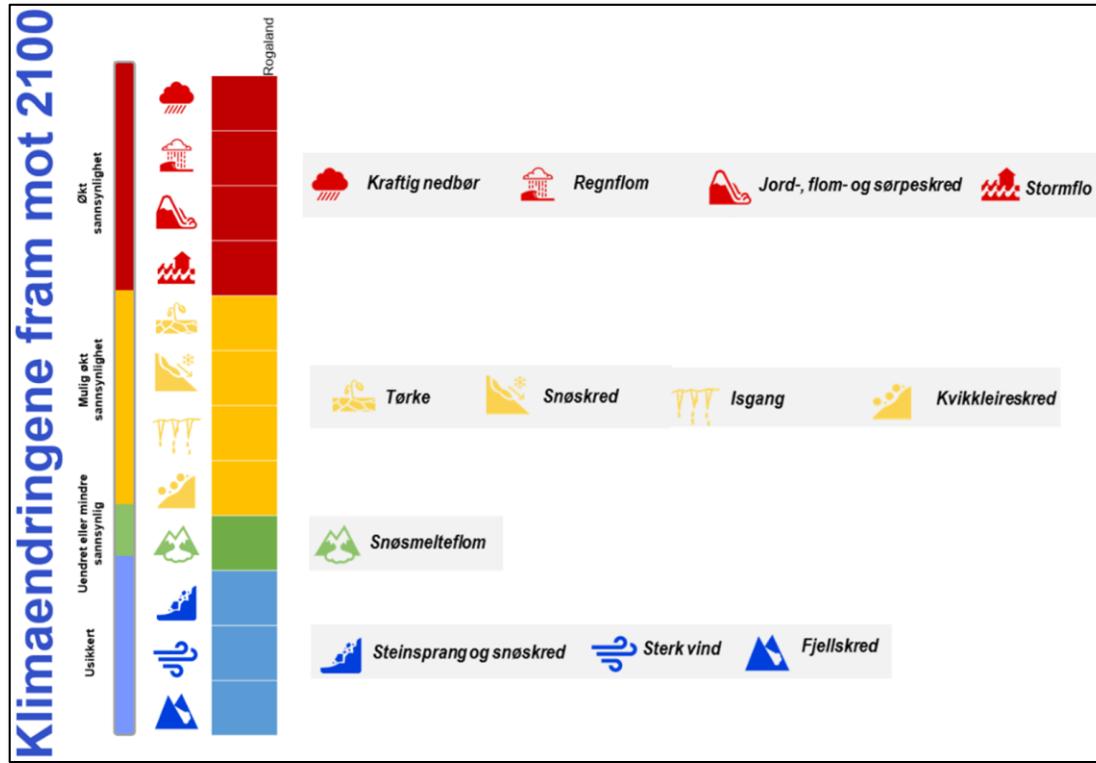
RAPPORT 1 – 2020
NORCE Klima

Korleis ting heng saman



Analyse av klimasårbarheit og utvikling av tiltak for klimatilpassing i kommunane i Rogaland

Klimaendringar



Tabell 6: Beregnede fremtidige temperaturendringer fram mot slutten av århundre under et høyt utslippsscenario (RCP8.5) for hele Rogaland (data fra klimaprofil Rogaland⁴), i kystområdet og i innlandsområdet.

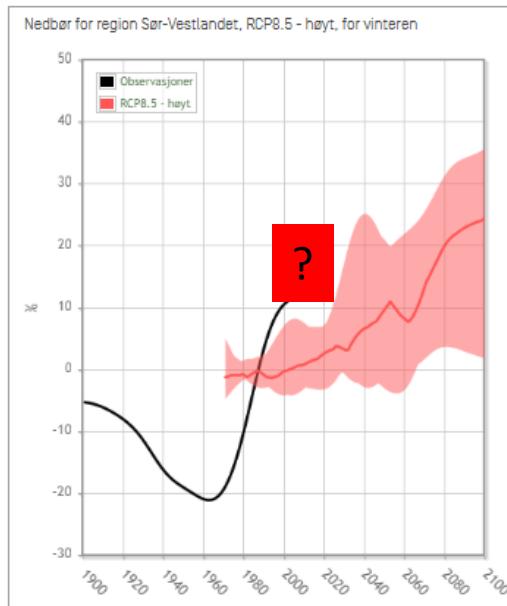
| Temperaturendringer [°C] | Klimaprofil Rogaland | Kyst | Innland |
|--------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| Vinter | mellan 3,2 og 4,4 | mellan 3,6 og 4,6 | mellan 3,2 og 4,5 |
| Vår | mellan 2,8 og 4,3 | mellan 3,3 og 4,1 | mellan 4,1 og 4,4 |
| Sommer | mellan 2,3 og 4,5 | mellan 2,8 og 4,8 | mellan 3,6 og 6,1 |
| Høst | mellan 3,0 og 4,6 | mellan 3,5 og 4,8 | mellan 3,8 og 4,9 |

Tabell 7: Beregnede fremtidige endringer i nedbør fram mot slutten av århundre for hele Rogaland (data fra klimaprofil Rogaland⁵), i kystområdet og i innlandsområdet.

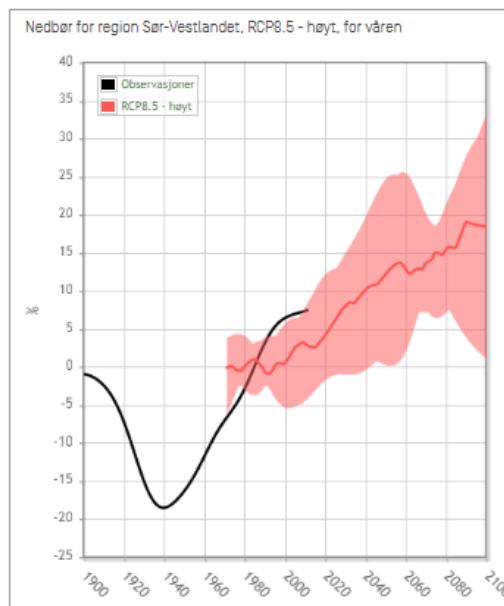
| Nedbørendringer [%] | Klimaprofil Rogaland | Kyst | Innland |
|---------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| Vinter | mellan 1 og 30 | mellan 19 og 32 | mellan 18 og 25 |
| Vår | mellan 3 og 19 | mellan 14 og 20 | mellan 11 og 22 |
| Sommer | mellan -8 og 15 | mellan -9 og 14 | mellan -7 og 14 |
| Høst | mellan -6 og 32 | mellan 2 og 32 | mellan 3 og 43 |

Nedbøren i dag: Alt verre enn framskrivingane (eller vil nedbøren gå ned, evt. er modellane for dårlige)?

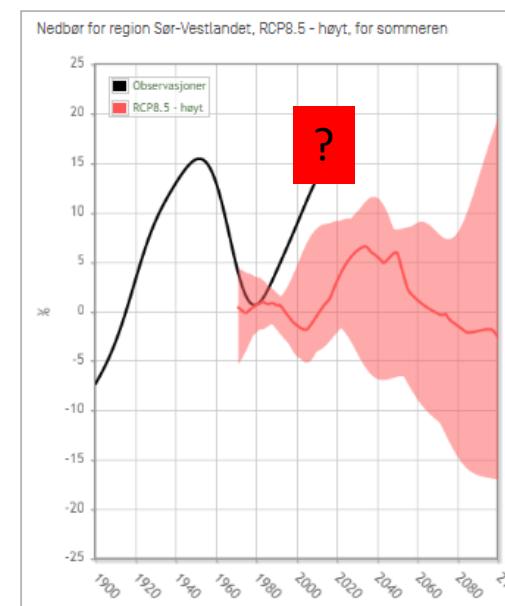
Vinter



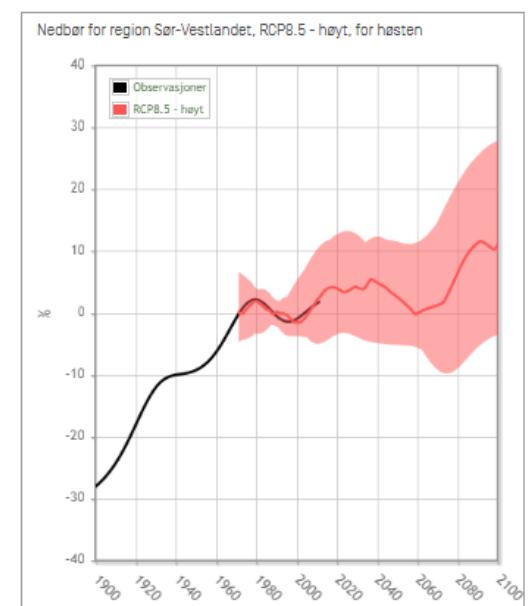
Vår



Sommar



Haust



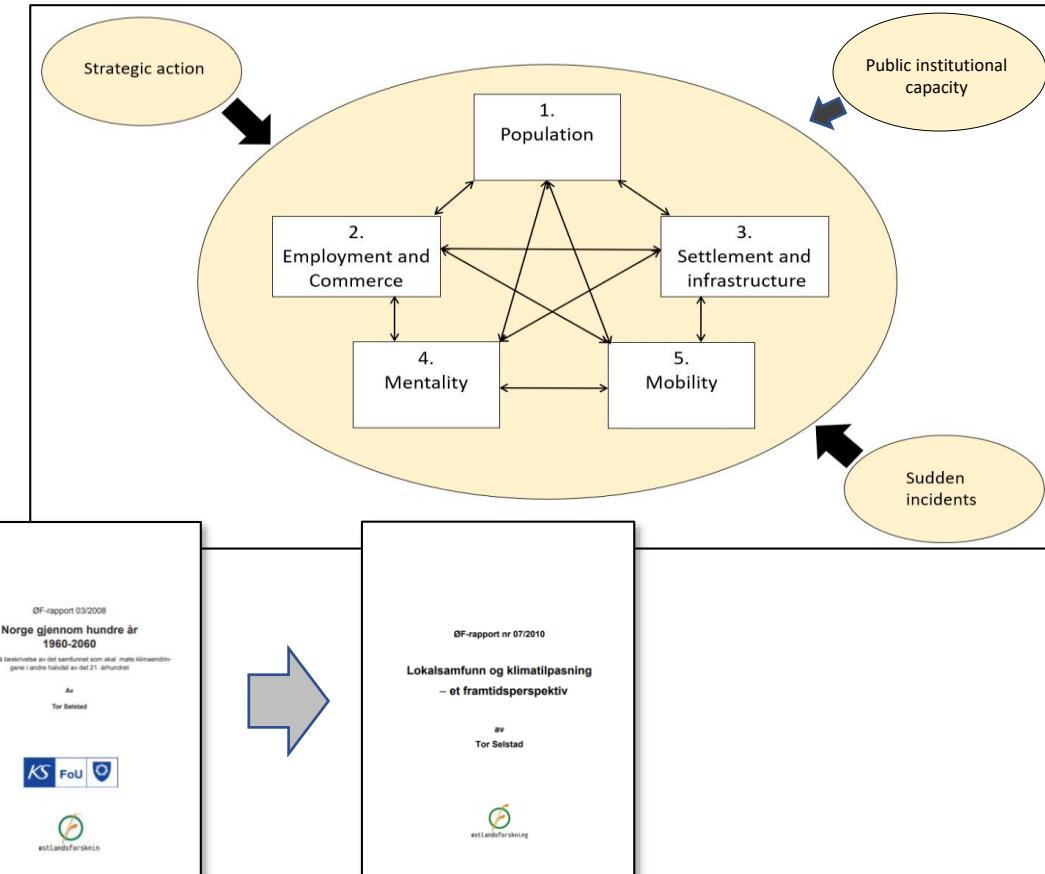
= faktisk nedbør 1900→2019



= framskriving av nedbør, øvre og nedre nivå 1970→2100
← middelverdi i framskrivinga (men ikke mest sannsynlige!)

Samfunnsendringar og klimasårbarheit

- **Kva drivrarar i samfunnsutviklinga er viktigast i å påverke kor eksponert samfunnet er for påverknad frå klimaendringar?**
 - Modell utvikla i prosjektet «Storm, skred, flom og oljeutslipp - ansvar, myndighet, roller og finansiering av sikringstiltak og skadeforebyggende arbeid» for KS i 2008
 - Seinere nytta m.a. i ei analyse av Stavanger i prosjektet «Lokal klimatilpasning og klimasårbarhet i Norge» for Norges forskningsråd i 2010
- **Modellen er supplert med ein tilleggsfaktor**
 - Institusjonell kapasitet



Generelt om tilpassingsstrategiar

- **Generelle råd utvikla for KS**

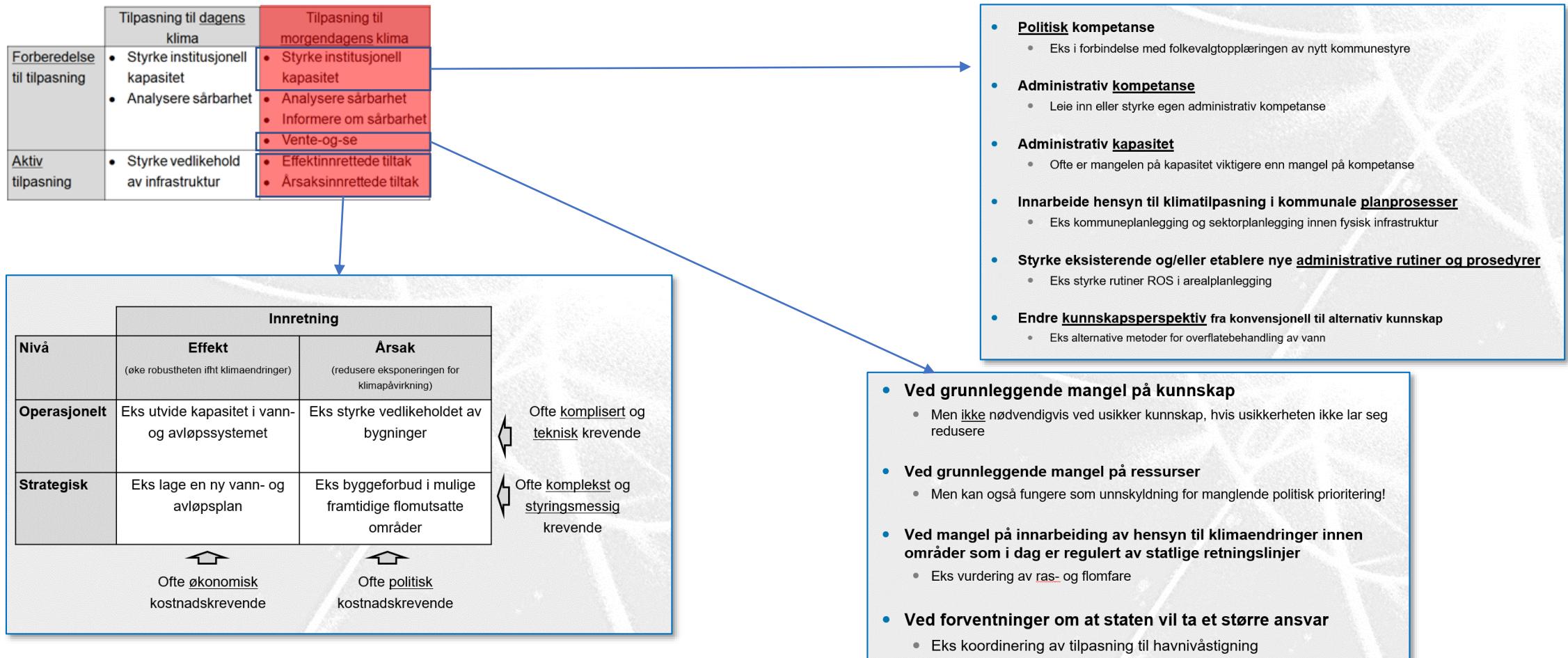
- Utvikla i prosjektet «Klimaendringenes konsekvenser for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur» (2011)

| | Tilpasning til <u>dagens</u> klima | Tilpasning til <u>morgendagens</u> klima |
|--------------------------------|---|--|
| Forberedelse til tilpasning | <ul style="list-style-type: none">• Styrke institusjonell kapasitet• Analysere sårbarhet | <ul style="list-style-type: none">• Styrke institusjonell kapasitet• Analysere sårbarhet• Informere om sårbarhet• Vente-og-se |
| Aktiv tilpasning | <ul style="list-style-type: none">• Styrke vedlikehold av infrastruktur | <ul style="list-style-type: none">• Effektinnrettede tiltak• Årsaksinnrettede tiltak |



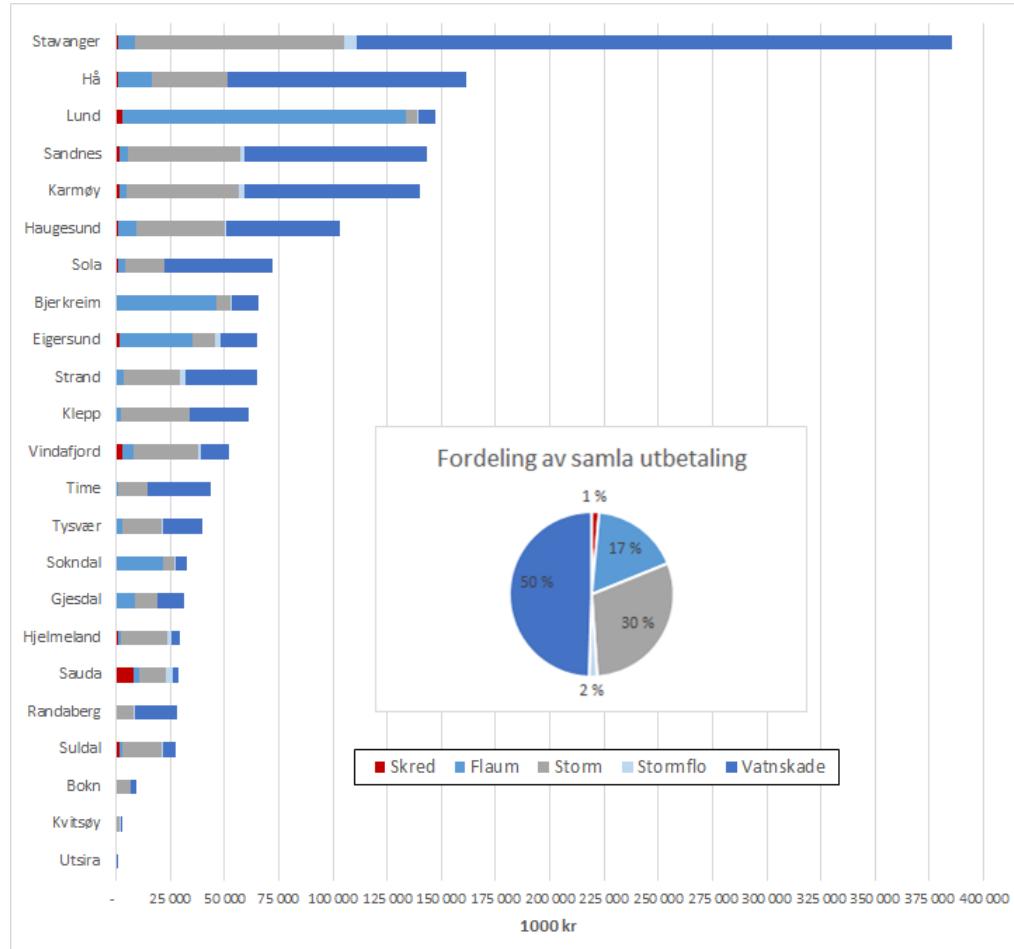
https://www.vestforsk.no/sites/default/files/migrate_files/r-ks-tilpasningsanalyse.pdf

Generelt om tilpassing til klimaendringar

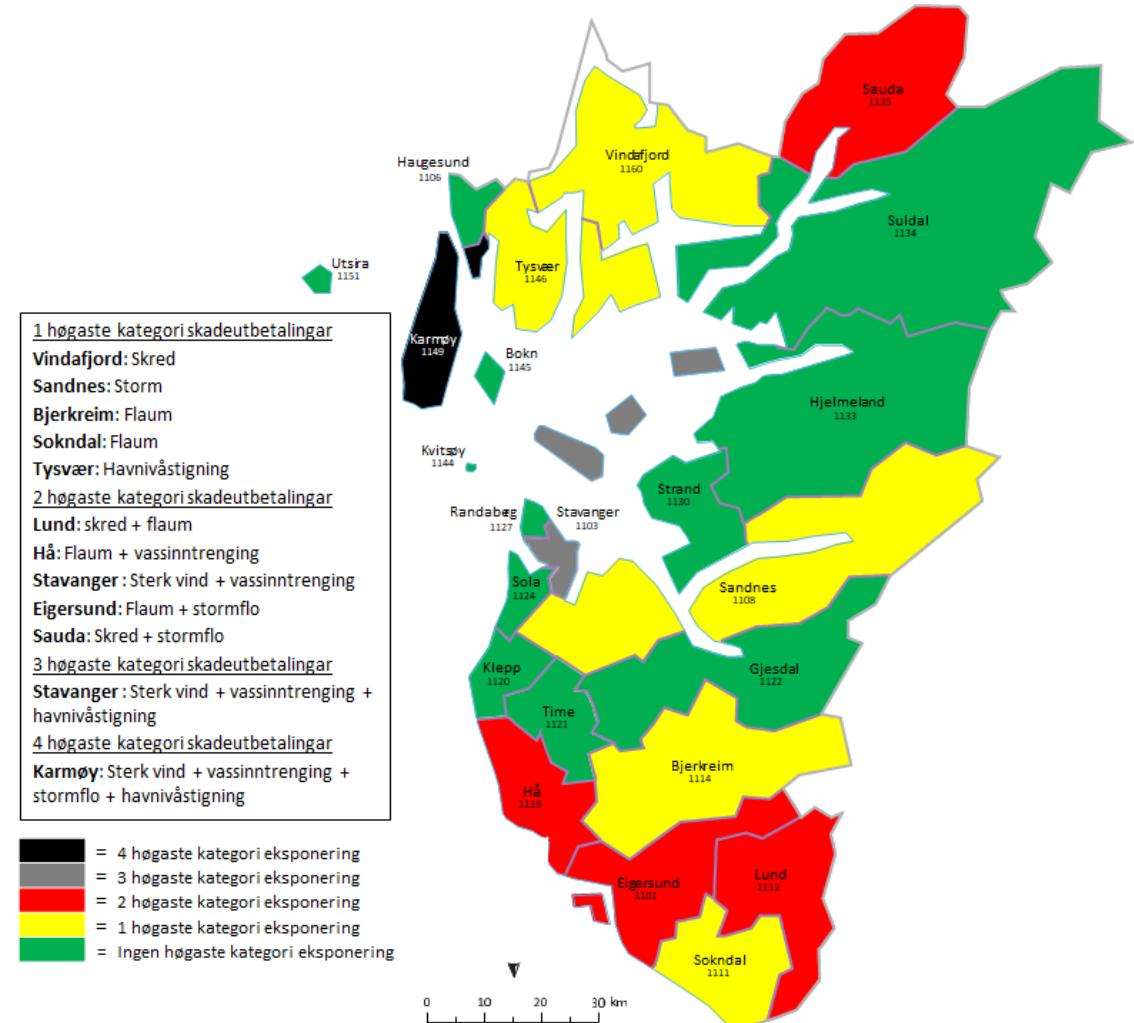


-
- Innleiing om politikkområdet «lokal klimatilpassing»
 - Oppdraget
 - **Hovudkonklusjonar**
 - Presentasjon av metoden «verknadskjedeanalyse»

Eksponering for brå hendingar i Rogaland - gitt ‘dagens’ klima (2007-2008)



Figur 1 Samla forsikringsutbetaling i 1000 NOK for skrede, flaum, storm og stormflo i 2007-2017, og vatn-innntrenging utanfrå 2008-2018 (Kjelde: Finans Norge)

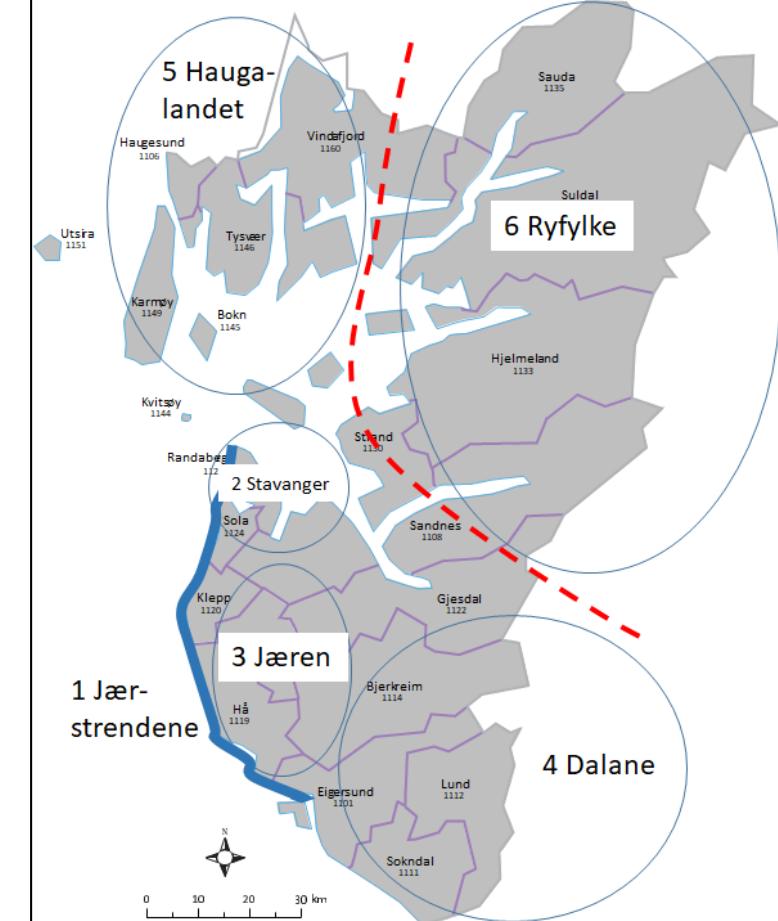


Eksponering for gradvise endringar i Rogaland – vurdert opp mot ‘morgondagens’ klima

| Eksponeringsfaktorar | Analysetema | | | | Sum per hoved-kategori |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------------|----------------------------------|------------------------|
| | Tørke | Vekstsesong | Økosystem på land | Havforsuring og marine økosystem | |
| Befolknings | | | | | 3 |
| • Tap av liv | 1 | | | | |
| • Sjukdom | | 1 | | | |
| • Allergi | | 1 | | | |
| Fysisk infrastruktur | | | | | 4 |
| • Vasskraft | 1 | | | | |
| • Drikkevatn | 1 | | | | |
| • Bustader | 1 | 1 | | | |
| Areal | | | | | 9 |
| • Biologisk mangfold | 1 | 1 | 1 | | |
| • Vassdrag | 1 | | 1 | | |
| • Kulturminne | 1 | 1 | | | |
| • Naturvernområde | 1 | | 1 | | |
| Næringsliv | | | | | 12 |
| • Jordbruk | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| • Skogbruk | 1 | 1 | 1 | | |
| • Reiseliv og friluftsliv | 1 | | | | |
| • Oppdrett i sjø | 1 | | | 1 | |
| • Fiskeri | | | | 1 | |
| • Reiseliv og friluftsliv | 1 | | | | |
| Sum per analysetema | 13 | 7 | 5 | 3 | |

Risiko knytt til forventa klimaendringar og mogelege samfunnsendringar i Rogaland

| Område | Utfordring klimaendring | Utfordring samfunnsendring |
|-----------------------|--|--|
| 1 Jærstrendene | Havnivåstigning, stormflo, økosystemendringar, tørke | Endring av jordbruk og anna arealbruk nær strandsona |
| 2 Stavanger | Sterk vind, stormflo, havnivåstigning, urban flaum | Endra arealbruk, grad av fortetting i byen og sentralisering i fylket, del harde flater i sentrum |
| 3 Jæren | Flaum, vassinnntrenging, tørke | Arealbruk i flaumutsette område, utviklinga av jord- og skogbruk generelt (tørke) og i område nær vassdrag (flaum) |
| 4 Dalane | Flaum, skred, tørke, økosystemendringar | Utvikling av mobilitet (skred), arealbruk i flaum- og skredutsette område, utviklinga av jord- og skogbruk generelt (tørke og økosystemendringar). |
| 5 Haugalandet | Havforsuring, stormflo, havnivåstigning, sterk vind, urban flaum | Utvikling av sjømatnæringa, endring av jordbruk og anna arealbruk nær strandsona og i flaum- og vindutsette område, grad av fortetting i byen og sentralisering i fylket, del harde flater i sentrum |
| 6 Ryfylke | Skred, stormflo, økosystemendringar | Utvikling av mobilitet (skred), arealbruk i skredutsette område og nær strandsona |



Utgangspunkt for utvikling av lokale tilpassingstiltak

| Sårbarheitsområde | Styrke institusjonell kapasitet | Analysere sårbarheit | Informere om sårbarheit | Vente-og-sjå | Effektinnretta tiltak | Årsaksinnretta tiltak |
|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|-------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| Overvatn | | | | | | |
| Flaum | | | | | | |
| Havnivå og stormflo | | | | | | |
| Tørke | | | | | | |
| Skred | | | | | | |
| Vindforhold | | | | | | |
| Vekstsesong | | | | | | |
| Økosystem | | | | | | |
| Havforsuring og marine økosystem | | | | | | |

-
- Innleiing om politikkområdet «lokal klimatilpassing»
 - Oppdraget
 - Hovudkonklusjonar
 - **Presentasjon av metoden «verknadskjedeanalyse»**

‘Train the trainers’

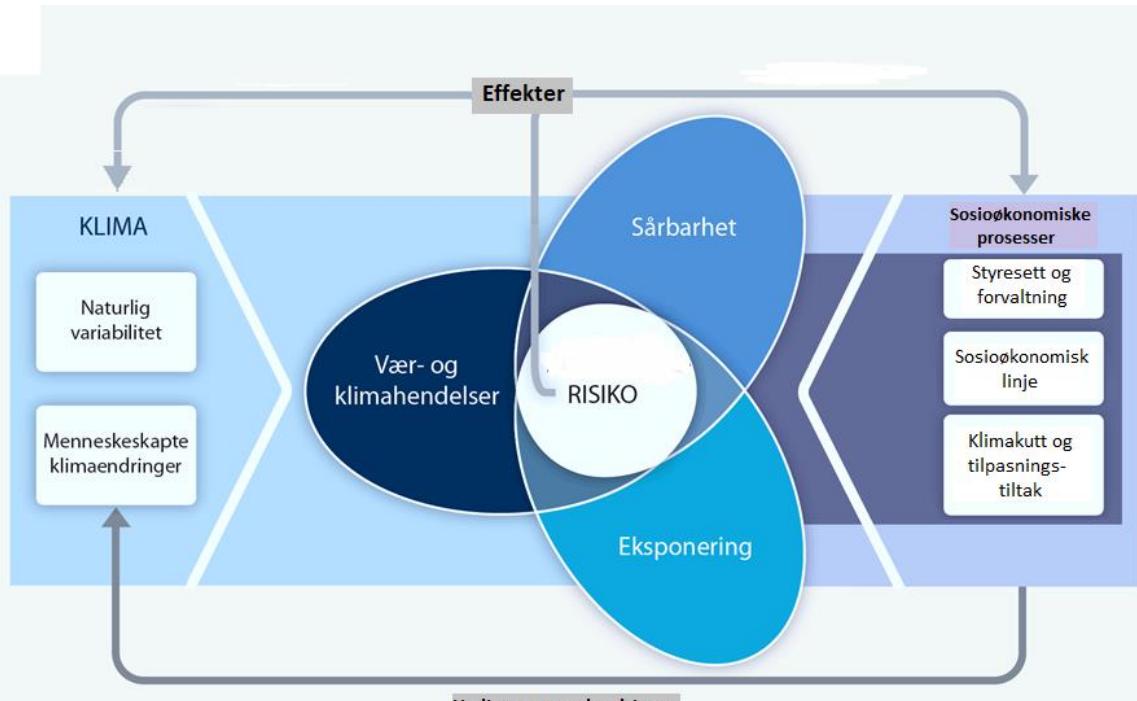


Hjelpe fylkeskommunen i å ta i bruk ein metode for å hjelpe kommunane å kome i gang med tilpassingsarbeidet lokalt

Verknadskjede = impact chain

Fleksibel metode, med mange bruksområder. Fleksibilitet kan òg vera ein svakheit.

Risiko definisjon



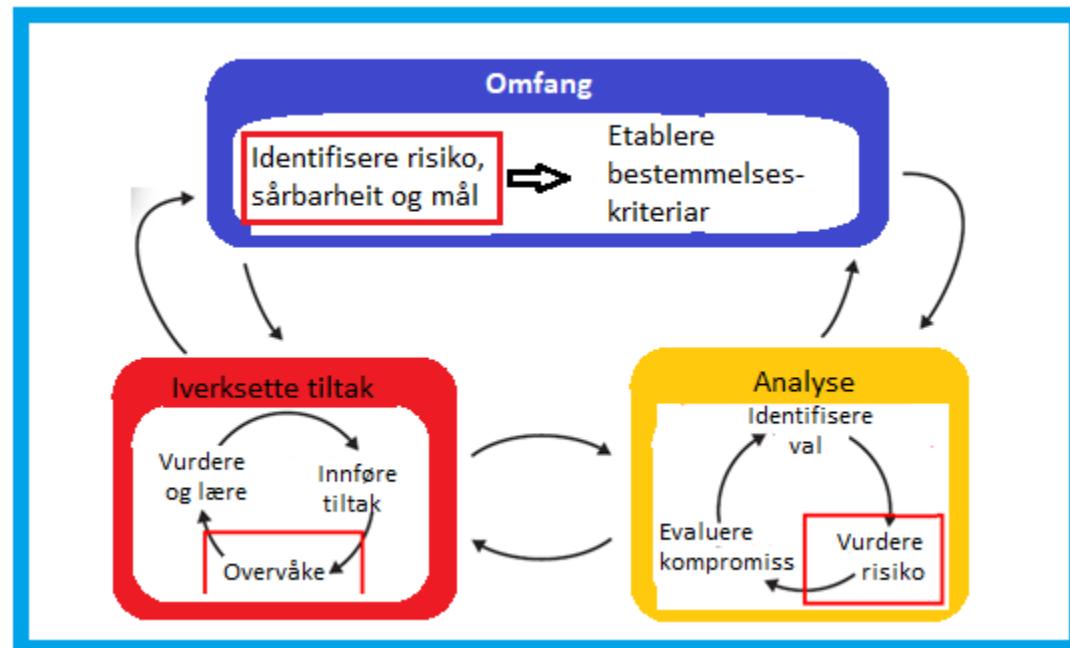
FNs klimapanel (IPCC) har definert risikokonseptet (5. rapport) slik:

Klimaendringar blir først ein risiko når den påvirker sårbare verdiar.

Med sårbarheit meiner vi her sannsynet for å bli negativt påvirka av noko. Eksempel er mangel på mulighet eller evne til å take for eksempel flaum eller uvær, eller at mennesker ikkje klarer å tilpasse seg.

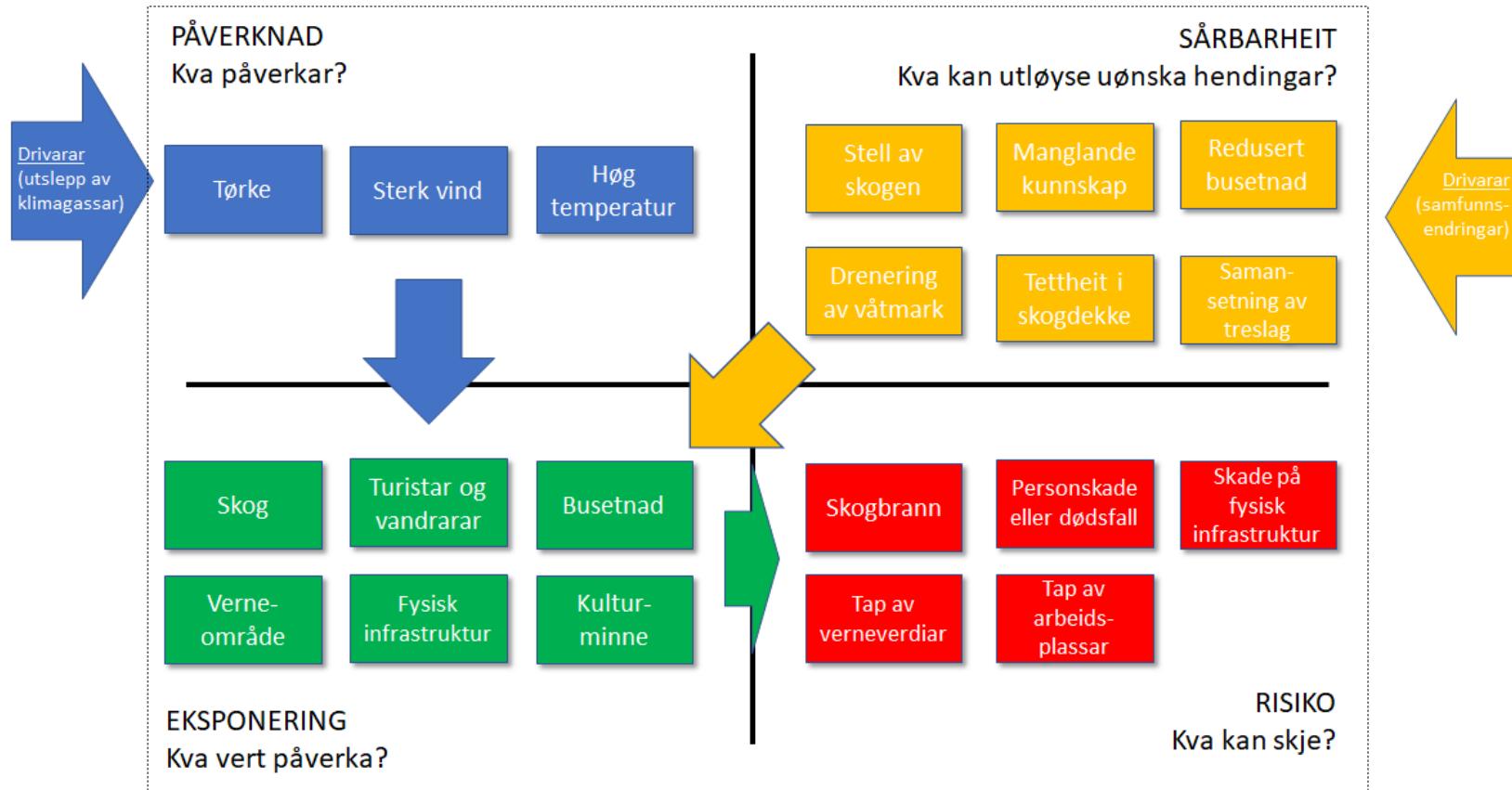
Eksponering beskriv korleis mennesker, livsgrunnlag, ressursar, artar og økosystem er utsett for å bli negativt påvirka.

Risikovurdering – prosess og involvering

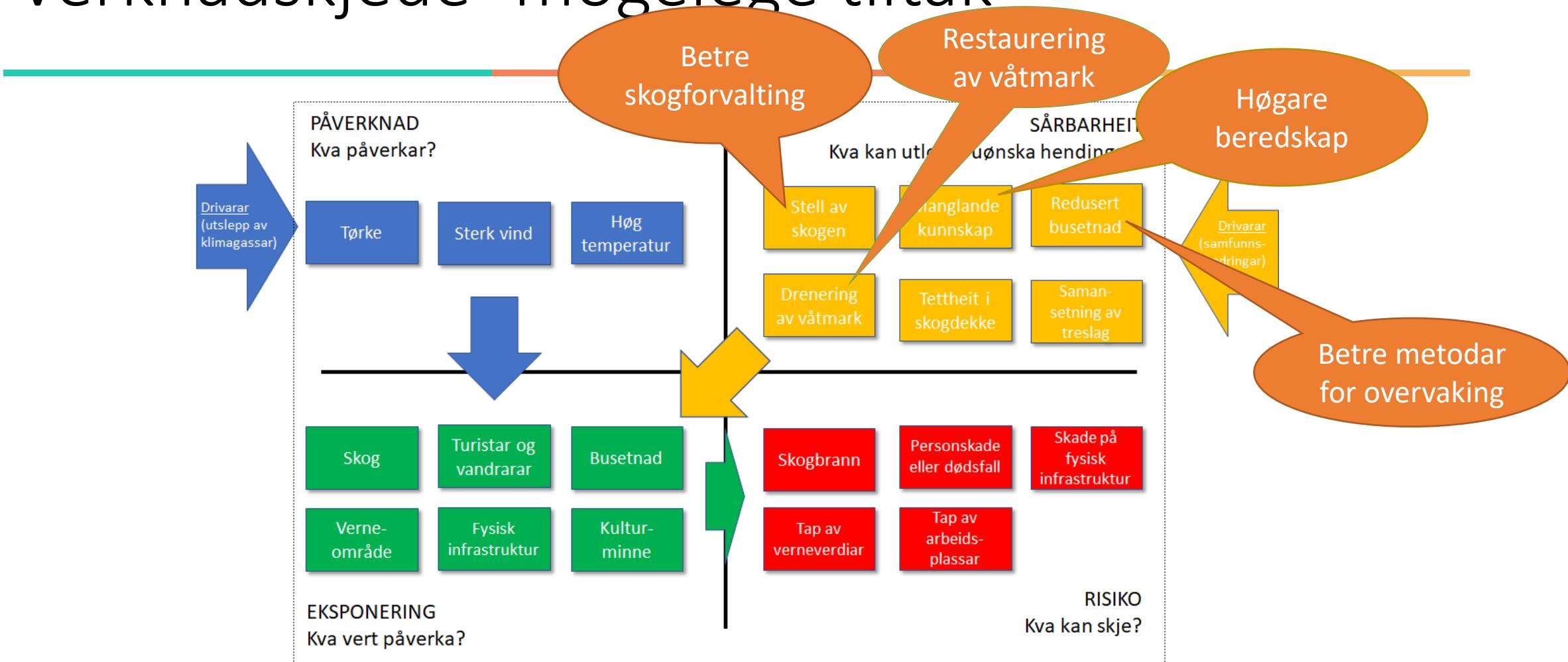


- **Lytte** til lokal kunnskap, frå alle fagfelt, kva erfaringar sit folk med der dei er?
- **Kartfeste og beskrive** utfordringane
- **Prioritetere** kva påverknad og risiko for vidare vurderingar
- **Verknadskjede:** strukturere informasjon slik at ein ser kopling mellom sårbarheit og risiko

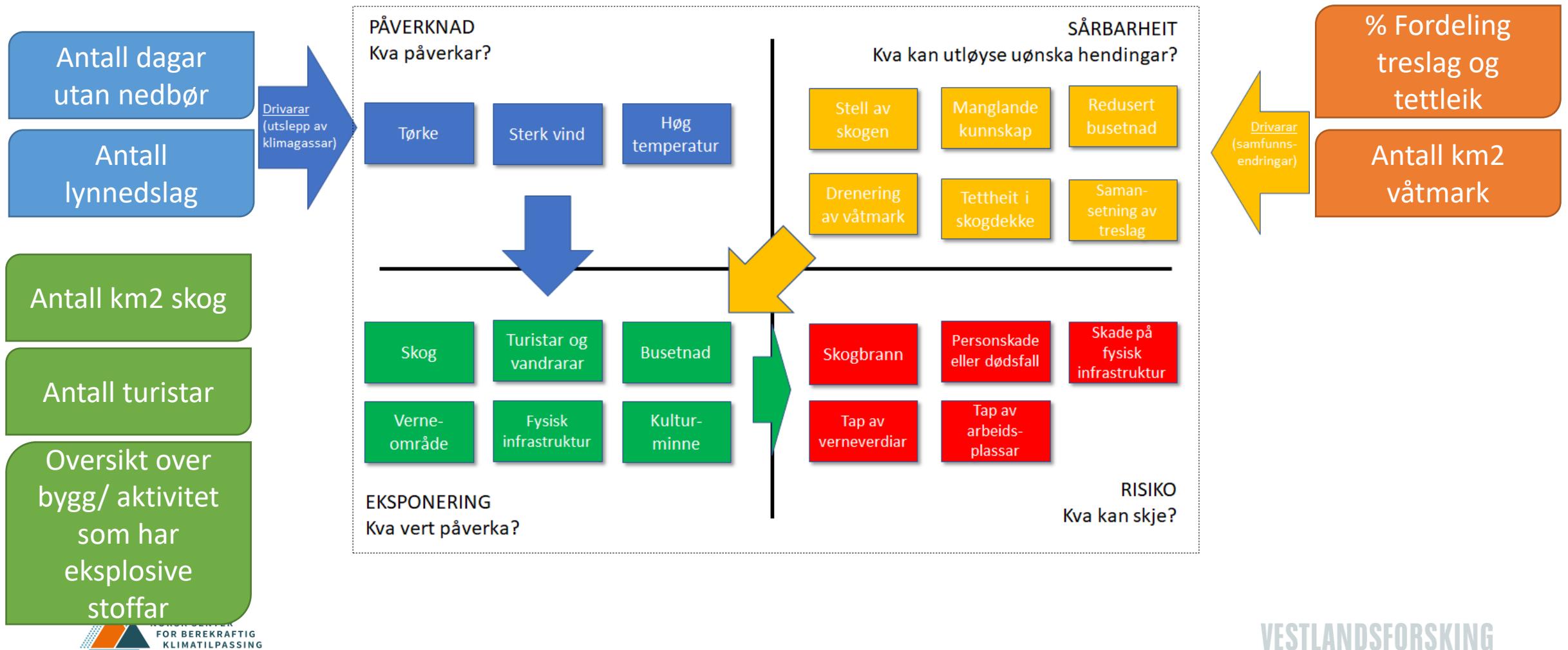
Verknadskjede- eksempel tørke



Verknadskjede- mogelege tiltak

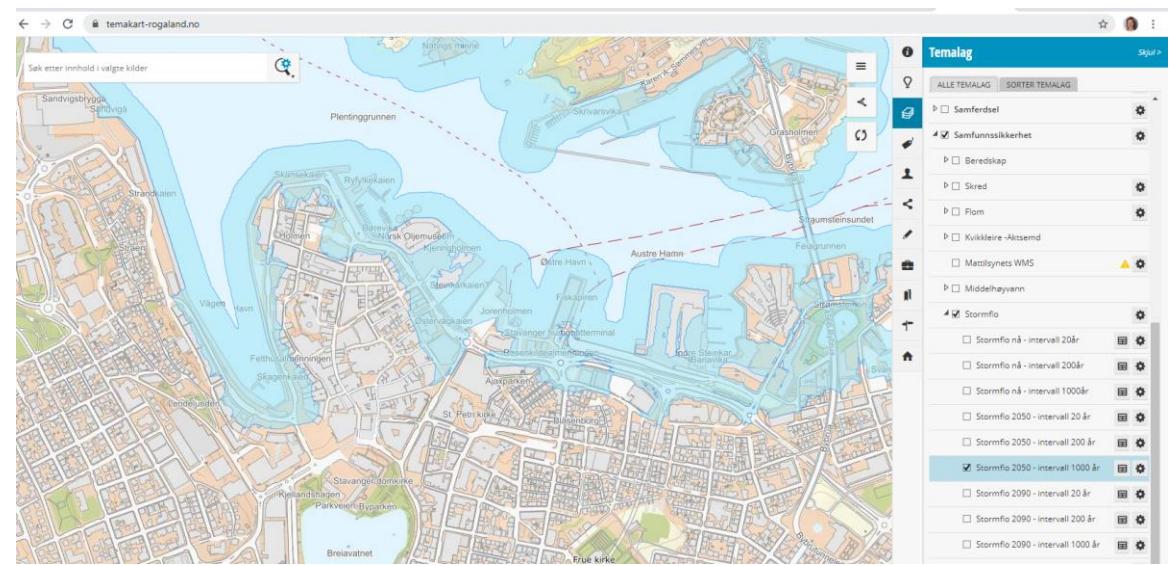


Verknadskjede- talgrunnlag



Nyttige kjelder for data

- **Skadestatistikk natursade og vasskade**
 - <https://www.finansnorge.no/statistikk/statistikk-skadeforsikring/>
- **Areal utsett for flo, flaum, stormflo, ras i din kommune**
 - <https://www.temakart-rogaland.no/>



| Myndighet eller organisasjon | produkt | Nettbaseret verktøy |
|---|--|---|
| Direktorat for Samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) | Klimahjelperen - en veileder i hvordan ivareta samfunnssikkerhet og klimatilpasning i planlegging etter plan- og bygningsloven | https://www.dsbs.no/veiledere-handboker-og-informasjonsmateriell/klimahjelperen/ |
| Kartverket | Se havnvå: konsekvenser av havnvåendring i interaktivt kart | https://www.kartverket.no/sehavniva/se-havniva-i-kart/ |
| Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) | Farekart om flomsoner, kvikkleire, fjellskred, skredfaresoner, flomhendelser, skredhendelser | https://kartkatalog.nve.no/#kart |
| Meteorologisk Institutt (MET) | vær- og klimadata fra historiske data til sanntidsobservasjoner | eklima.met.no |
| samarbeid mellom NVE, MET og Kartverket | SeNorge: daglig oppdaterte kart over snø-, vær- og vannforhold og klima for Norge | http://www.senorge.no |
| Miljødirektoratet | Veileddning, erfaring og kunnskap om klimatilpasning | www.klimatilpasning.no |
| Fylkesmannen i Rogaland og Rogaland Fylkeskommune | Temakart Rogaland is a map service managed by the County Governor of Rogaland, Rogaland County Council, Norwegian Mapping Authority (Kartverket) Rogaland and several other members of "Norge digitalt". | https://www.temakart-rogaland.no/ |
| Norsk Klimaservicesenter et samarbeid mellom Meteorologisk Institutt, NVE, NORCE og Bjerknessenter for klimaforskning | hovednettseite Klima i Norge 2100 rapport Klimaprofiler for fylker Klimaindekser i forma av kart: temperatur, vekstsesong, nedbør, avrenning, markvannsunderskudd, snø, fordamping og flom Dataportal seklima: observasjoner og værstatistikk (beta-versjon) Intensitet-Varighet-Frekvens (IVF)-verdier fra målestasjoner | www.klimaservicesenter.no https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/article.xhtml?uri=klimaservicesenteret/klima-i-norge-2100 https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/article.xhtml?uri=klimaservicesenteret/klimaprofiler https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/scenarios.xhtml https://klimaservicesenter.no/observations/ https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/idf.xhtml |
| Den norske stats kommunalbank | Informasjon om hvordan kommuner kan jobbe med klimarisiko? | https://klimarisiko.kommunalbanken.no/ |
| Norsk Institutt for bioøkonomi (NIBIO) | Informasjon om areal, landskap, jordsmonn, reindrift og skog | https://kilden.nibio.no |

Frå regional til lokal klimatilpassing

- **Ta utgangspunkt i analysane gjort for Rogaland**
- **Vurder om kva analysetema som er relevant for din kommune**
 - Fjern dei som ikkje er relevante og legg eventuelt til nye
- **Ta utgangspunkt i dei verknads-kjede analysane som er gjort for Rogaland**
 - Juster ut frå lokale forhold og suppler med lokale vurderingar
- **Gjer eigne verknads-kjede analyser for eventuelle nye tema som ikkje alt er vurdert i kunnskapsgrunnlaget for Rogaland**
 - Be fylkeskommunen, Fylkesmannen, NVE eller andre om fagleg hjelp!
- **Ta utgangspunkt i dei generelle forslaga til tilpassingstiltak som er gjort for Rogaland**
 - Juster og suppler ut frå lokale vurderingar
- **Inviter breitt inn lokal kompetanse i alle vurderingane!**

| |
|--|
| Tema 1: Overvåt |
| Tema 2: Flaum |
| Tema 3: Havnivå og stormflo |
| Tema 4: Tørke |
| Tema 5: Skred |
| Tema 6: Vindforhold |
| Tema 7: Vekstssesong |
| Tema 8: Økosystem |
| Tema 9: Havforsing og marine økosystem |

