

Vestlandsforsking-rapport nr. 2-2021

Analyse av klimarisiko i Klepp kommune

- fokus på fysisk klimarisiko i landbruket

Tara Botnen Holm



Vestlandsforskning rapport

Tittel Analyse av klimarisiko i Klepp kommune	Rapportnummer 2-2021 Dato Gradering Open
Prosjekttittel Unpacking climate impact chains. A new generation of action- and user-oriented climate change risk assessments (UNCHAIN)	Tal sider 18 Prosjektnr 6533
Forskar Tara B. Holm	Prosjektansvarleg Carlo Aall
Oppdragsgiver Norges forskningsråd	Emneord Klima, Klimatilpassing, Klimarisiko, Landbruk

Samandrag

Bakgrunnen for rapporten er ei utgreiing gjort for Rogaland fylkeskommune om klimarisiko i Rogaland og eit Europeisk forskings- og utviklingsprosjekt om metodar for analyse av klimarisiko (UNCHAIN). Med utgangspunkt i analysen av klimarisiko for Rogaland gjort for Rogaland fylkeskommune i 2020, og som ein del av UNCHAIN prosjektet skal Vestlandsforskning gjennomføre eit delprosjekt i Klepp.

Denne rapporten er utforma som eit fagleg innspel til kommunen sitt vidare arbeid med å konkretisere dei risikoforholda i jordbruket som kan knytast til forventa endringar av klimaet lokalt i Klepp og kva tiltak kommunen eventuelt kan og bør setje i verk for å redusere desse.

Det blei gjennomført tre hovudaktivitetar i samarbeid med Rogaland fylkeskommune og Klepp kommune: Eit orienteringsmøte for ei arbeidsgruppe, presentasjon for kommunestyret, og ein arbeidsverkstad. I arbeidsverkstaden var mange ulike aktørar invitert med for å kome fram til ulike påverknader, kva blir eksponert, sårbarheitar og risiko for jordbruket i Klepp kommune. I tillegg skulle ein kome fram til ulike løysingar, tiltak og strategiar på bakgrunn av analysen.

Rapporten gjer ein oppsummering av materialet frå arbeidsverkstaden og korleis ein kan ta arbeidet vidare.

Andre publikasjonar frå prosjektet

Aall, C. (red): *Methods for climate change risk assessments: An international knowledge review*. VF-rapport 7/2020. Sogndal: Vestlandsforskning

ISBN 978-82-428-0430-3	Pris: 0 kroner
-------------------------------	-----------------------

Forord

Bakgrunnen for rapporten er ei utgreiing gjort for Rogaland fylkeskommune om klimarisiko i Rogaland¹ og eit Europeisk forskings- og utviklingsprosjekt om metodar for analyse av klimarisiko: «Utvikling av ein medverknadsbasert metode for analyse av klimarisiko og klimasårbarheit» (UNCHAIN)². Med utgangspunkt i analysen av klimarisiko for Rogaland gjort for Rogaland fylkeskommune, og som ein del av UNCHAIN prosjektet skal Vestlandsforskning gjennomføre eit delprosjekt i Klepp. Dette delprosjektet har to problemstillingar:

1. Korleis kan regionale styresmakter best hjelpe kommunar i å analysere lokal klimarisiko?
2. Korleis kan ein kommune analysere grenseoverskridande klimarisiko?

I begge tilfelle har Klepp kommune vald jordbruk som tema.

Denne rapporten omhandlar den første problemstillinga og er utforma som eit fagleg innspel til kommunen sitt vidare arbeid med å konkretisere dei risikoforholda i jordbruket som kan knytast til forventa endringar av klimaet i Klepp og kva tiltak kommunen eventuelt kan og bør setje i verk for å redusere desse.

Ei av gruppene i den arbeidsverkstaden som vert omtalt i rapporten arbeidde med problemstilling 2. Resultatet av det arbeidet vil inngå i ein eigen rapport.

Takk til Rogaland fylkeskommune, Klepp kommune, Statsforvaltaren i Rogaland, Rogaland Bondelag, Klepp Bondelag, Bore Bondelag, Orre Bondelag, Norsk landbruksrådgjeving, Tine produsentlag Klepp, Gartner forbundet avd. Rogaland, og Felleskjøpet for hjelp og innspeil i arbeidet.

Tara B. Holm (ansvarleg for rapporten)

Carlo Aall (prosjektleiar)

¹ <https://www.vestforsk.no/nn/project/utredning-av-konsekvenser-av-klimaendringer-pa-natur-og-samfunn-i-rogaland-utfordringer>

² www.unchain.no

Innhold

1. INNLEIING.....	5
1.1 BAKGRUNN	5
1.2 METODE.....	6
1.3 VERKNADSKJEDE-ANALYSE	7
1.4 TILTAK FOR KLIMATILPASSING	8
2. RESULTAT FRÅ ARBEIDSVERKSTADEN	11
DEL 1 VERKNADSKJEDE-ANALYSE	11
Tema: Grønsaker.....	11
Tema: Storfe (mjølk- og grovfôrproduksjon).....	12
DEL 2 TILTAK, STRATEGIAR OG LØYSINGAR	13
3. VEGEN VIDARE	15
REFERANSAR	16
VEDLEGG: PRESENTASJON AV PROSJEKTET FOR KLEPP KOMMUNESTYRE	17
VEDLEGG 2: GRUPPEARBEIDET I ARBEIDSVERKSTADEN	24

1. Innleiing

1.1 Bakgrunn

Klepp kommune skal revidere temaplanen for landbruk og vil gjennomføre ein analyse av klimarisiko tilknytt planarbeidet. Rogaland fylkeskommune tok kontakt med Klepp kommune og førespurde om dei ville vera med i eit pilotprosjekt med fylkeskommunen og Vestlandsforskning om klimarisiko i lokal og global kontekst. Hovudtema for prosjektet er landbruket, og kommunen er interessert i å identifisere verkemidlar og tiltak inn i landbruksplanen.

Det blei gjennomført tre hovudaktiviteter i samarbeid med Klepp kommune, Rogaland fylkeskommune og Vestlandsforskning:

1. Orienteringsmøte/arbeidsmøte (15. februar 2021)

I orienteringsmøte blei tema klimarisiko presentert og forklart. Deltakarane blei delt inn i grupper som arbeida med oppgåver der ein skulle framheve påverknader klimaendringar har for landbruket i Klepp. Deltakarane var frå kommunen, fylkeskommunen, statsforvaltaren, bønder frå ulike lokale bondelag, Norsk landbruksrådgjeving, Tine produsentlag Klepp og Vestlandsforskning (sjå presentasjon i vedlegg).

2. Presentasjon for kommunestyre (15.februar 2021)

Vestlandsforskning presenterte prosjektet og tema klimarisiko for kommunestyret i Klepp kommune.

3. Arbeidsverkstad (workshop) (9. mars 2021)

Arbeidsverkstaden blei gjennomført digital via Teams der vi nytta Mural som er ei digital tavle for gruppearbeidet. I arbeidsverkstaden var det aktørar frå kommunen (administrasjon og politisk), Rogaland fylkeskommune, Statsforvaltaren i Rogaland, bønder frå lokale bondelag, Rogaland Bondelad, Felleskjøpet, Asplan Viak, stipendiat frå UiB, Norsk landbruksrådgjeving, Tine produsentlag Klepp og Vestlandsforskning.

Det blei også gjennomført eit møte før arbeidsverkstaden der ein til to personar frå kvar gruppe fekk ein grundigare opplæring i verknadskjedeanalysen og i Mural.

1.2 Metode

Metoden prosjekter bruker er ein medverknadsbasert metodikk som heiter verknadskjede-analyse. Det er ein metode som er godt utbreidd i Europa under namnet Impact Chain (Jansen, Aall et al. 2019).

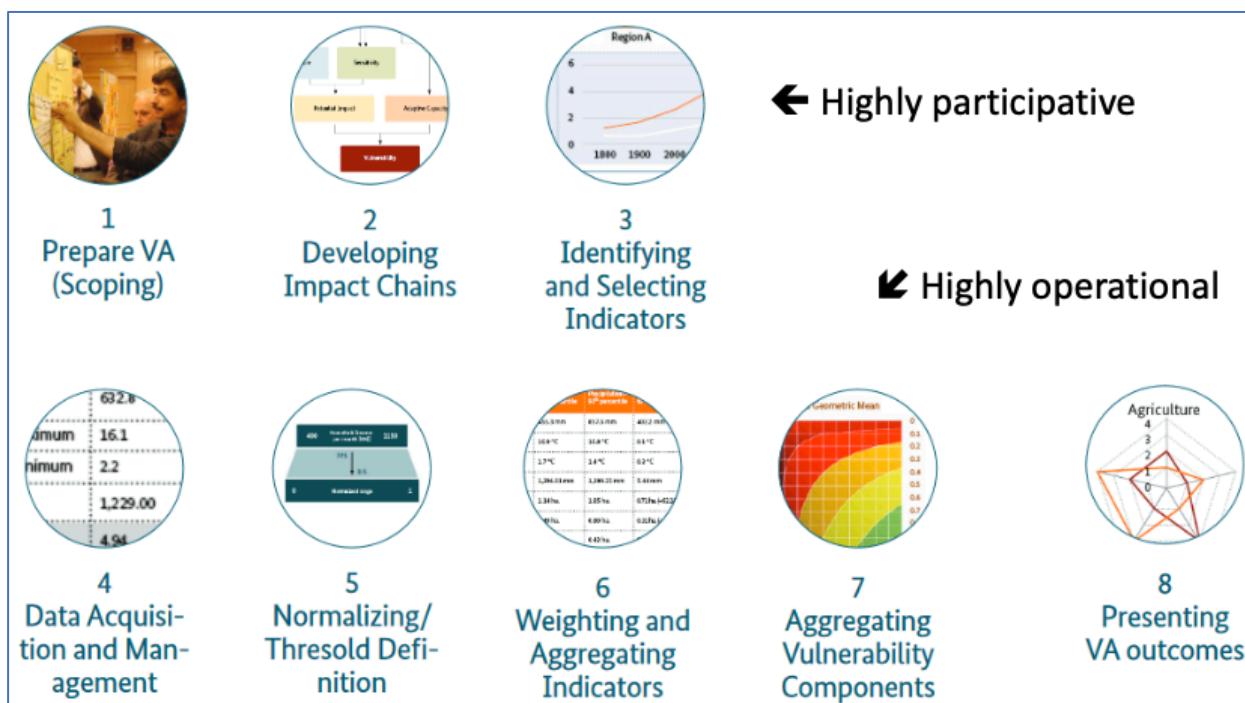
Metoden er bygd opp rundt tre fasar:

1. Tematisk avgrensing
2. Vurdering av årsak-verknadskjeder
3. Talfesting av årsak-verknadskjelder

Klepp kommune skal revidere temaplan for landbruket, og dette blei den tematiske avgrensinga for analysen. Tidlegare har det blitt utarbeida ein rapport for Rogaland fylkeskommune der ein har sett på korleis forventa samfunnsmessige endringa kan samspele med konsekvensar av forventa klimaendringar, og peika på aktuelle strategiar og tiltak (Jansen, Aall et al. 2019).

Sentralt i verknadskjede-metoden er dei fire omgropa påverknad, eksponering, sårbarheit og risiko (på engelsk hazard, exposure, vulnerability og risk). Forståinga av desse omgropa er henta frå den siste (femte) hovudrapporten frå FNs klimapanel³:

- Påverknad: Kva kan påverke?
- Eksponering: Kva kan bli påverka?
- Sårbarheit: Kva kan utløse uønska hendingar?
- Risiko: Kva kan skje?



Figur 1 Oversikt over modulane i verknadskjede-analysen⁴. Denne rapporten vil inngå i modul 1 og 2. I modul 1 avgrense ein tema både utfordring og geografisk (landbruk og Klepp kommune). I modul 2 byrja ein å sjå konkret på eit tema og vurdera det opp mot påverknad, eksponering, sårbarheit og risiko.

³ https://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/glossary_e.html

⁴ <https://www.adaptationcommunity.net/publications/vulnerability-sourcebook-annex/>

1.3 Verknadskjede-analyse

Påverknad: Kva typar klimaendring er avgjerande?

I påverknadskategorien skal det kome fram korleis klima kjem til å endre seg, og skal omfatte klimaparameter som er relevante for det temaet ein skal analysere. Parameterar som er presentert på Klimaservicesenteret sin ressursside er eit godt utgangspunkt:

- Temperatur (freste-tine periodar)
- Vekstsesong
- Nedbør (ekstremnedbør)
- Markvatnunderskot
- Middelavrenning
- Flaum
- Snø
- Fordamping

Eksponering: Kva verdiar og eigenskapar er vi opptatt av å ta vare på?

I kategorien eksponering skal ein finne kva verdiar og eigenskapar som kan bli påverka negativt av klimaendringane.

Kva kan bli eksponert:

- Befolknings (liv, helse, trivsel, mobilitet)
- Fysiske infrastruktur (vegar, røyr, bygningar osv.)
- Areal (natur- og kulturreal)
- Næringsliv (direkte skade på produksjonsmiddel, påverknad av omsetnad)

Sårbarheit: Kva type endringar i samfunnet kan føre til at klimaendringar påverkar negativt?

Sårbarheit omfattar dei prosessane og eigenskapane ved natur og samfunn som kan påverke omfang, type og sannsyn for negativ verknad av klimafaktorane på faktorane ført opp under eksponering.

- Institusjonell kapasitet
- Befolknings
- Fysiske infrastruktur
- Arealbruk
- Næringsliv
- Mobilitet
- Mentalitet

Risiko: Kva kan skje av negative hendingar?

Her skal ein vurdere korleis eksponering kan bli negativt påverka av dei identifiserte sårbarheitsfaktorane.

1.4 Tiltak for klimatilpassing

I prosjektet «Klimaendringenes konsekvenser for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur»⁵ har Vestlandsforskning, SINTEF og Bjerknessenteret på oppdrag frå KS utvikla eit forslag til hovudinndeling av lokale klimatilpassingstiltak (sjå tabell 1). Å tilpasse seg til dagens og morgondagens klima har likskap som å styrke institusjonell kapasitet og analyse av sårbarheit, men innhaldet til dei same aktivitetane er ulike. I denne rapporten vil vi fokusere på tilpassing til morgondagens klima og går kort gjennom punkta som er lista opp i denne kategorien.

Tabell 1 Hovudkategoriar for klimatilpassingstiltak (Aall 2011)

	Tilpassing til <u>dagens</u> klima	Tilpassing til <u>morgondagens</u> klima
<u>Førebuing</u> til tilpassing	<ul style="list-style-type: none"> • Styrking av institusjonell kapasitet • Analyse av sårbarheit 	<ul style="list-style-type: none"> • Styrking av institusjonell kapasitet • Analyse av sårbarheit • Informere om sårbarheit for klimaendringar • Vente-og-sjå
<u>Aktiv</u> tilpassing	<ul style="list-style-type: none"> • Styrke av vedlikehald av eksisterande infrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> • Effektinngretta tiltak (auke robustheita jf. forventa klimaendringar) • Årsaksinnretta tiltak (redusere eksponeringa for klimapåverknad)

Styrking av institusjonell kapasitet

- Politisk kompetanse, t.d. som del av folkevaldopplæringa ved eit nytt kommunestyre
- Administrativ kompetanse, t.d. leige inn eller styrke eigen administrativ kompetanse
- Administrativ kapasitet, t.d. tilsette ein eigen klimarådgjevar
- Prosedyrar og rutinar, t.d. innarbeide krav om å vurdere overvasshandtering ved oppstart – ikkje sluttspunktet – i arealplansaker
- Kunnskapsperspektiv, t.d. ta inn alternative metodar for overflatebehandling av vann

Analyse av sårbarheit

I verknadskjedemetoden analyserar ein sårbarheit som eit første steg. Her er det viktig å skilje mellom risiko til dagens klima og endringa som kan skje som følgje av klimaendringar. Den kan også avdekkje behov for å vidare analysera sårbarheit for klimaendringar for å kunne ta ei avgjerd om kva slags tiltak ein skal setje i verks. Til dømes ein meir detaljert analyse av flaum eller tørke i eit lokalt område.

Informere om sårbarheit for klimaendringar

Å informera om sårbarheita til aktuelle interessegrupper er viktig for å kunne drøfte aktuelle tilpassingstiltak og/eller auke motivasjonen til å gjer tiltak for å redusere klimagassutsleppa.

Vent-og-sjå

Vente-og-sjå tilnærminga kan vere ein riktig taktikk før ein går i gang og setje i verk tilpassingstiltak. Grunnane for å vente-og-sjå kan vere:

⁵ https://www.vestforsk.no/sites/default/files/migrate_files/r-ks-tilpasningsanalyse.pdf

- Grunnleggjande mangel på kunnskap, t.d. treng meir kunnskap om korleis klimaendringar kan påverke vindsituasjonen lokalt.
- Grunnleggjande mangel på ressursar, t.d. manglande løyvingar til igangsetting av kostnadskrevjande sikringstiltak mot flaum.
- Ved mangel på verkemidlar, t.d. å innarbeide omsyn til ulike farar i allereie etablert infrastruktur i gjeldande kommunale planar (reguleringsplanar)
- Mangel på statlege retningslinjer. Det er ei forventning at staten vil ta eit større ansvar.

Effektinnretta tiltak

Effektinnretta tiltak er tiltak for å redusere moglege negative påverknader av forventa klimaendringar (t.d. installere eit vatningsanlegg mot tørke), eller prøve å hauste moglege positive verknader (t.d. skifte til jordbruksvekstar som tole ein høgare gjennomsnittstemperatur). Typisk effektinnretta tiltak vil vere av meir tekniske eller fysiske karakter, og ofte vere økonomisk kostnadskrevjande.

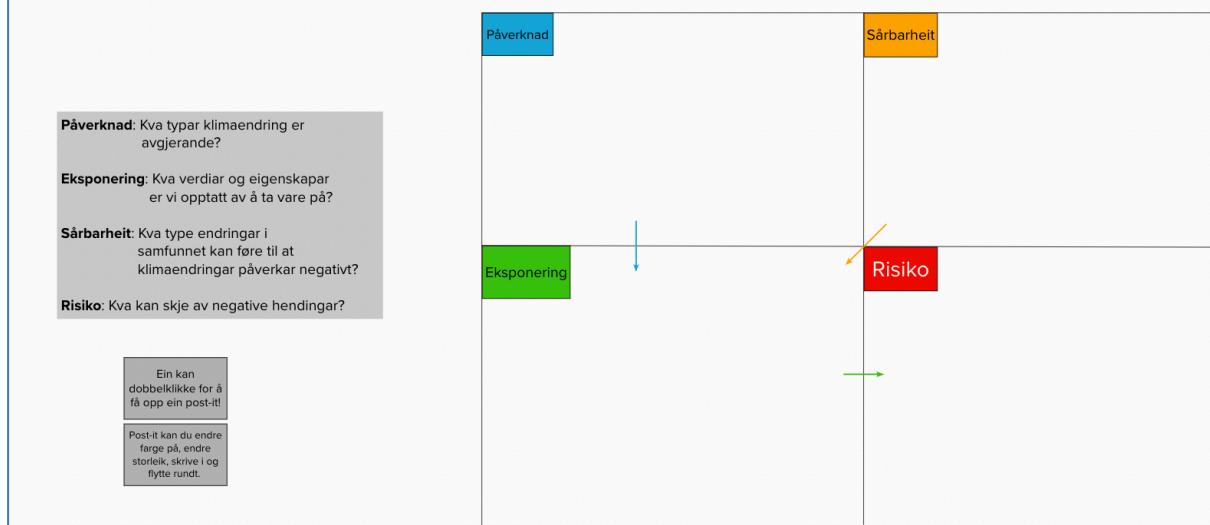
Årsaksinnretta tiltak

Det er tiltak for å redusera samfunnet sin eksponering for klimapåverknad, og redusere sannsynet for at negative verknader i det heile tatt skal oppstå. Til dømes at ein hindrar bygging i områder som er særskilt utsett for ras. Årsaksinnretta tiltak vil vere meir regulativ (arealplanlegging), med andre ord meir politisk enn økonomisk kostnadskrevjande.

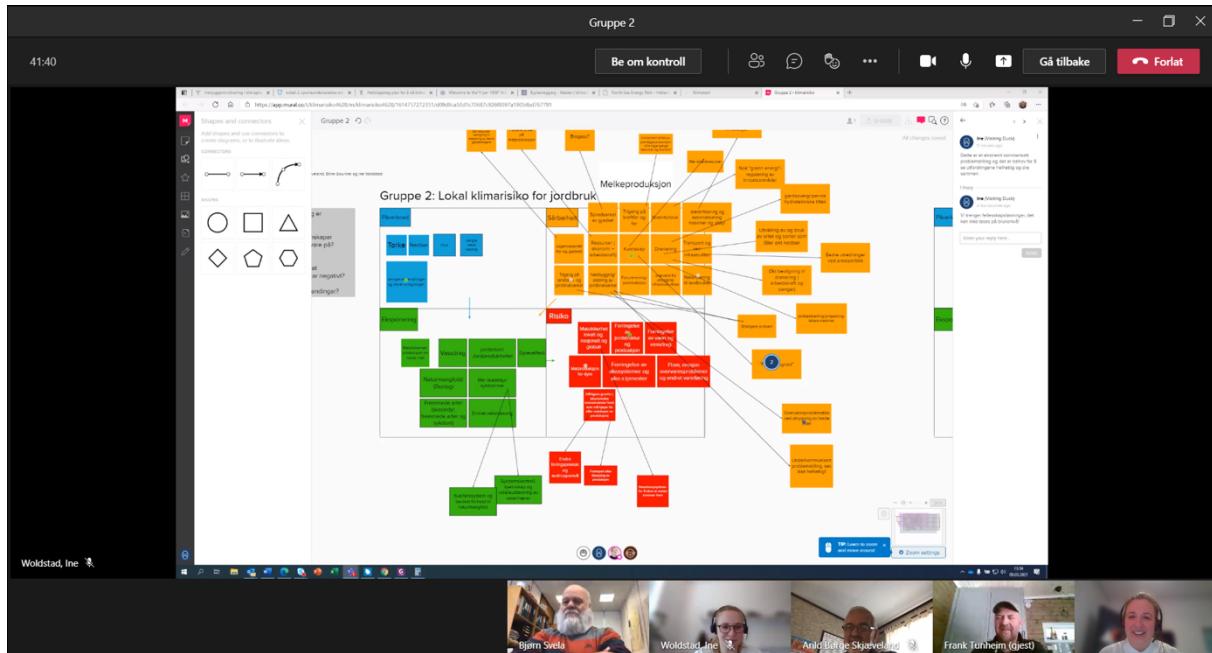
MURAL

Arbeidet blei gjennomført i det digitale verktøyet Mural (<https://www.mural.com/>). Mural fungera som ein digital tavle der deltakarane kan skrive, setje inn Post-it lappar og utforme formatet. Nedanfor er malen som gruppene arbeida i.

Lokal klimarisiko for landbruket i Klepp kommune



Figur 2 Mal for gruppearbeid den 09. mars 2021



Figur 3 Skjermdump fra arbeidsverkstaden. I biletet kan ein sjå gruppe 2 arbeide inne i Mural. Gruppa bestod av (frå venstre) Bjørn Svela, Ine Woldstad, Arild Børge Skjæveland og Frode Tunheim. Tara B. Holm (heilt til høgre) tok skjermdumpen.

2. Resultat frå arbeidsverkstaden

Del 1 Verknadskjede-analyse

I del 1 av arbeidsverkstaden byrja gruppene å arbeide med verknadskjede-analysen. Gruppene såg på påverknad, eksponering, sårbarheit og risiko for landbruket. Dei fleste av gruppene valte å sjå konkret på storfeproduksjon (mjølke- eller grovfôrproduksjon) eller produksjon av grønsaker, mens ei gruppe såg på jordbruket generelt og fokuserte på tørke og nedbør. Nedanfor er arbeidet sumert opp i to tabellar; ein for produksjon av grønsaker og ein for storfe. Alt arbeidet i Mural ligg som vedlegg.

Tema: Grønsaker

Påverknad	Sårbarheit
Auka temperatur Lengre vekstsesong Meir tørke Meir ekstrem nedbør Flaum	Jordbrukspolitikk Klimapolitikk Arealpolitikk Kapitalandel Psykososial kapital Meir bruk av plantevern Auka effektivisering
Eksponering	Risiko
Innhausting (tidspunkt kan bli endra med meir ekstrem nedbør) Kvalitet og mengde på avling Dreneringsanlegg Jordsmonn og kvalitet Bruk av plantevernmidlar Grønsaksproduksjon på friland Elver, bekker og kanalar	Tapt avling (reduksjon) Auka kostnader -> redusert inntekt Auka landbruksforeureining (næringsstoffar i vassdrag) Svekka sjølvforsyning Jordpakking Meir vatning ved tørke (ekstra arbeid og kostnader) Konfliktar Psykisk påkjenning Framande artar Plantesjukdommar og auka bruk av plantevernmidlar

Tema: Storfe (mjølk- og grovfôrproduksjon)

Påverknad	Sårbarheit
<p>Auka temperatur</p> <p>Lengre vekstsesong</p> <p>Temperaturendringar (Av-og-på vinter/vårleg frost/periodar med djupfrost)</p> <p>Nedbør: auka frekvens og intensitet (ekstrem nedbør)</p> <p>Flaum (regnflaum) -> auka avrenning (framvekst av cyanobakteriar)</p> <p>Ekstremvîr/storm vind</p> <p>Stormflo + havnivåstigning</p> <p>«Låste» vêrsystem</p>	<p>Politikk – landbruks politikk (auka krav til spreieareal), klimapolitikk (krav til elektrifisering) og helsepolitikk (endra kosthaldsvaranar)</p> <p>Import (soyaimport kan bli svekka og resultere i høgare priser)</p> <p>Nedbygging: matjord, myr (viktig buffer mot nedbør)</p> <p>Kortare haustingsperiode</p> <p>Nye dyresjukdommar (hantikk, skadedyr og sopp)</p> <p>Lagerkapasitet for gjødsel</p> <p>Kunnskap (manglande eller feil kunnskap)</p> <p>Rekruttering til jordbruket</p> <p>Dårleg drenering (avrenning -> forureining/punktutslepp)</p> <p>Arealplanlegging og utbygging som føre vatn på avvege</p> <p>Infrastruktur (transport/veg, strømforsyning og forsyningstryggleik)</p> <p>Vegbygging og oppstykking av areal</p>

Del 2 Tiltak, strategiar og løysingar

I del 2 arbeide gruppene med å sjå på tiltak, strategiar og løysingar utifrå arbeidet i del 1. Nedanfor er arbeidet summert opp under institusjonell kapasitet, analyse av sårbarheit, informere om sårbarheit, effektinnretta tiltak og årsaksinnretta tiltak. Analyse av sårbarheit er det gruppene gjorde i del 1, men det kom fram nye områder som ein kan vidare analysere sårbarheita på.

Institusjonell kapasitet

- Styrke samarbeid og medverknad
- Erstatningsordningar for därlege avlingar
- Få på plass nettverk og samhald blant aktørane
- Nasjonale retningslinjer om kantsoner (og meir gunstig økonomiske forhold for bøndene å lage til kantsoner).
- Treng meir frivillig innsats i landbruket
- Meir kunnskap om t.d. plantesjukdommar, framande artar o.l.
- Sjå på eksisterande flaumkart og pågåande tiltaksanalyse av Orrevassdraget for å sjå om alle jordbruksreal er vurdert.
- Hente kunnskap frå andre land som allereie har diverse sjukdommar, parasittar o.l.
- Få meir kunnskap om mengde og kvalitet på grunnvassressursar i kommune for å sjå om det kan nyttast til jordbruksvatning ved tørke.
- Meir arbeidsressursar
- Auka løyvingar til drenering (arbeidskraft og tilskot)
- Auka løyvingar og ressursar til større gjødselslager
- Felles dugnad for å få ein heilskapleg forståing av utfordringar og moglege løysingar
- Utarbeide beredskapsplanar for framtidig mattryleik

Analyse av sårbarheit

- Kartlegge flaum og vatn
- Kartlegge potensielle skadeomfang og tap av avlingar
-

Informere om sårbarheit

- Auke forståelsen for å gjennomføre tiltak. Kva ligg bak?
- Dialog og kunnskapsformidling om hydrologi og fordrøyning. Til dømes ynskjer ikkje bøndene på Klepp at det blir oppretta fordrøyningsareal fordi det vil føre til eit konstant høgare vasstand (Roslandsåna).

Effektinnretta tiltak

- Opne vassvegar og sikre at dei er graslagt på langs
- Gode dreneringssystem både for auka nedbør og tørkeperiodar
- Bruke gjødsel som biogass for å unngå sprengt lagerkapasitet
- Forsking på meir robuste grønsaker som tåler betre tørke og/eller auka nedbør
- Forsking på gjødselslagring
- Vurdere alternative vassvegar (t.d. det som kjem frå industriområder)
- Betre sesongvarslinga for å redusera risikoen

Årsaksinnretta tiltak

- Stimulere til auka vedlikehald ev. meir drenering ved auka nedbør
- Hindre nedbygging av eksisterande myr og våtmark. I Klepp er det ikkje mykje myr og våtmarker igjen, men det er fortsatt press på dei få areala som står igjen.
- Få til ein heilskapleg arealpolitikk som hindrar nedbygging og oppstykking av jordbruksareal
 - Strengare jordvern

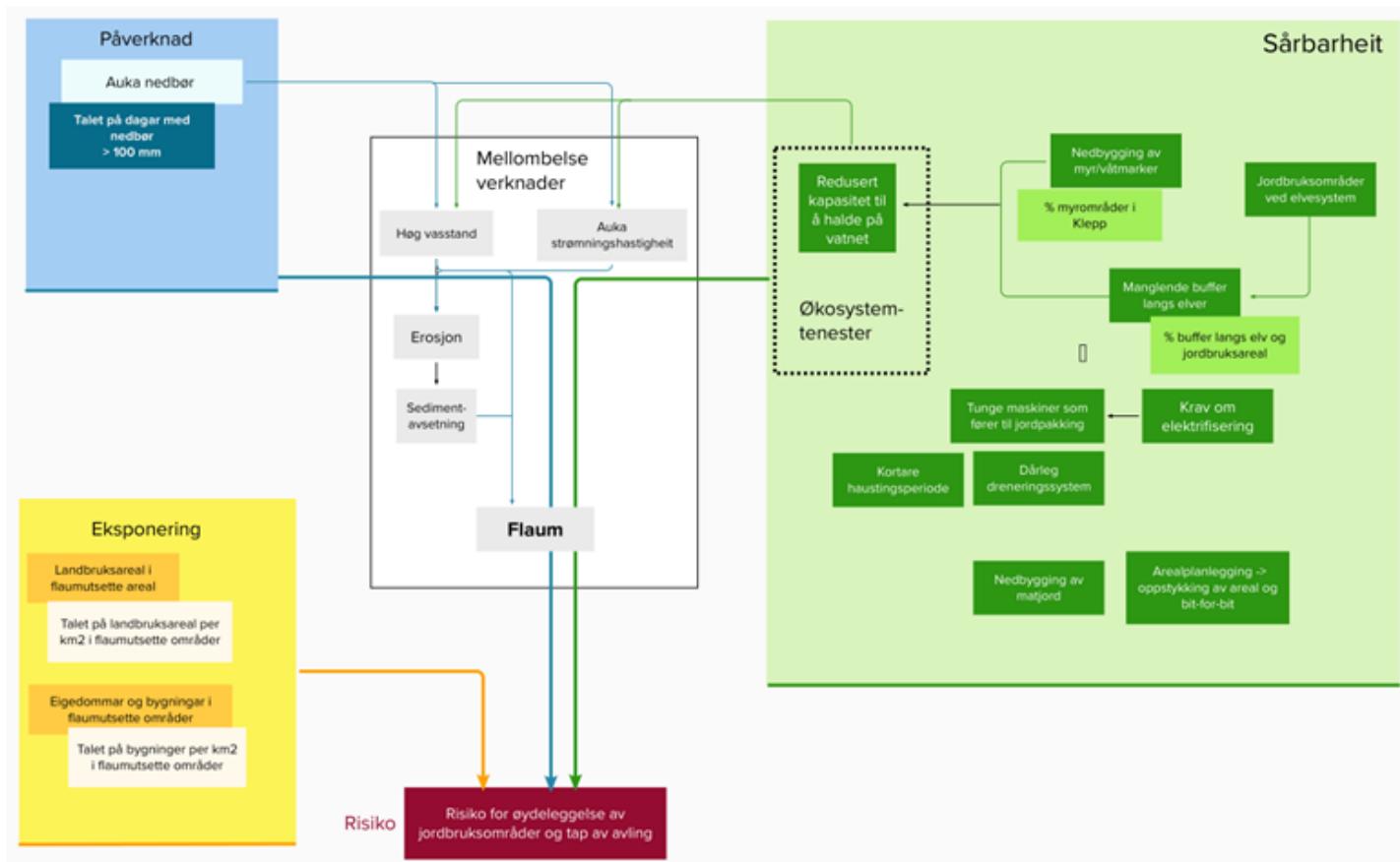
3. Vegen vidare

I arbeidsverkstaden kom det fram mykje material som ein kan konkretisere og arbeide vidare med. Eit steg vidare er å velje ut noko av materialet ein vil sjå nærmare på og innhente meir informasjon om. Det viktige er å dra ut det som synes å vere viktigast for tematikken ein ser på. I figur 4 er det eit døme på korleis ein kan byggje vidare på einskilde boksar, lage forbindningar mellom dei og foreslå indikatorar. Det kan vere fornuftig å ha med seg viktige aktørar i denne delen av prosessen også. Deretter kan ein velje seg ut indikatorar for påverknad, eksponering og sårbarheit. Her er det viktig å velje indikatorarar ein lett kan finne meir informasjon om.

Det er mange måtar å framstille resultata på:

- Kartoversikt med informasjon
- Kvantitativ analyse
- Ulike scenarioa

Framover i det lokale prosjektet vil Klepp kommune, Rogaland fylkeskommune og statsforvaltaren i Rogaland overta arbeidet med lokal klimasårbarheit. Vestlandsforskning vil sjå nærmare på grenseoverskridande risiko⁶ i landbruket i Klepp kommune. Det vil, om mogleg, bli gjennomført ein fysisk arbeidsverkstad med aktuelle aktørar for å kartleggje strømmingar og noder av innsatsfaktorar for landbruket som kan bli ramma av klimaendringar i andre land.



Figur 4 syner eit døme på korleis ein kan peike ut og systematisere boksar (utfordringar) og samanhengar frå arbeidet i arbeidsverkstaden og arbeide konkret med dei.

⁶ Grenseoverskridande risiko er risikofaktorar som skuldast effektar av klimaendring i andre land, men som kan få konsekvensar i Noreg og innanfor sektorar ([Klimarisiko - kbn](#)).

Referansar

Jansen, M., et al. (2019). Del 2: Utredning av konsekvensar av klimaendringar på natur og samfunn i Rogaland; utfordringar, moglegheiter og prioriteringar. Vestlandsforskningsrapport nr. 13/2019. Sogndal, Vestlandsforskning.

Aall, C. (2011). Klimaendringenes konsekvenser for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur. Sluttrapport. VF-rapport 3/2011. Sogndal, Vestlandsforskning.

Vedlegg: Presentasjon av prosjektet for Klepp kommunestyre

Forventa klimaendringar og påverknad på landbruket

Ved Carlo Aall Vestlandsforskning



Digitalt orienteringsmøte om klimarisiko til landbruket for Klepp kommune, Klepp/Sogndal | 15.02.2021



VESTLANDSFORSKING

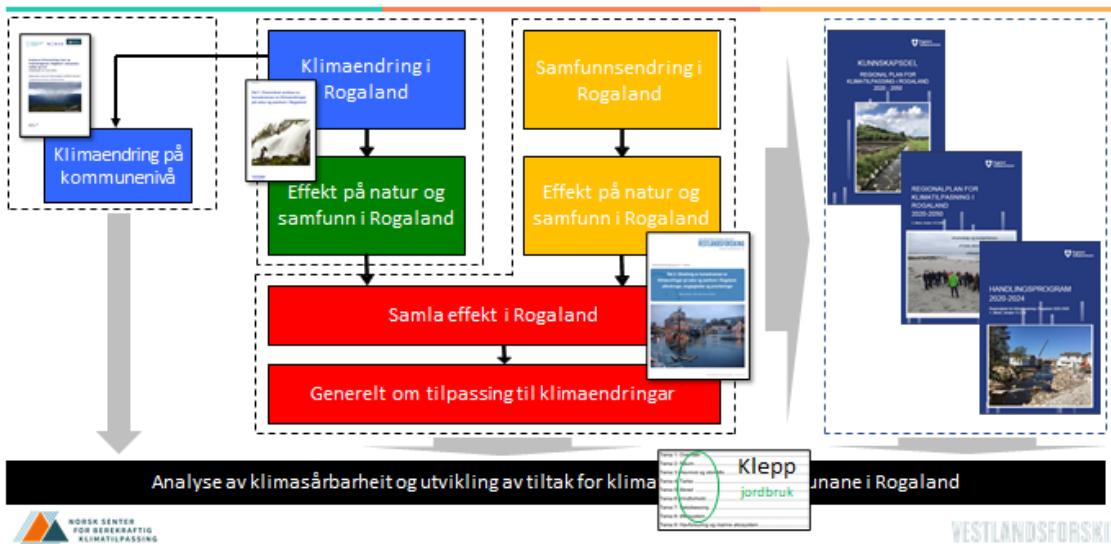
To fagleg bakteppe:

Eit tidlegare oppdraget for Rogaland fylkeskommune og EU prosjektet «UNCHAIN»

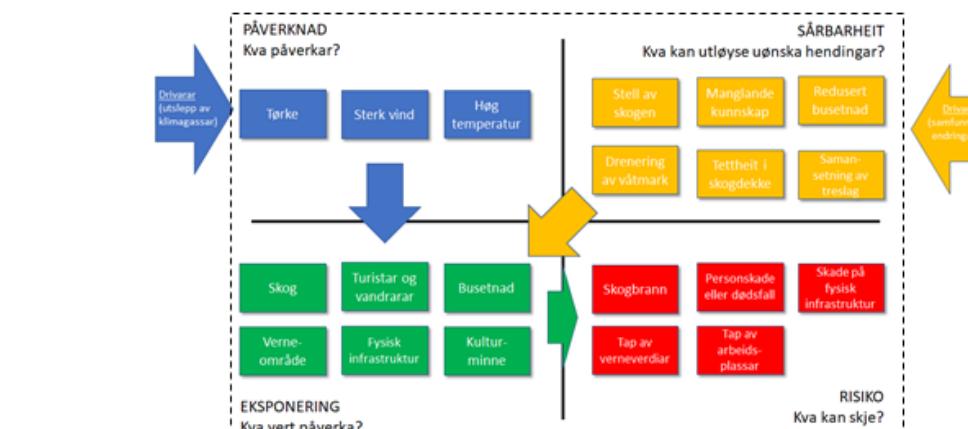


VESTLANDSFORSKING

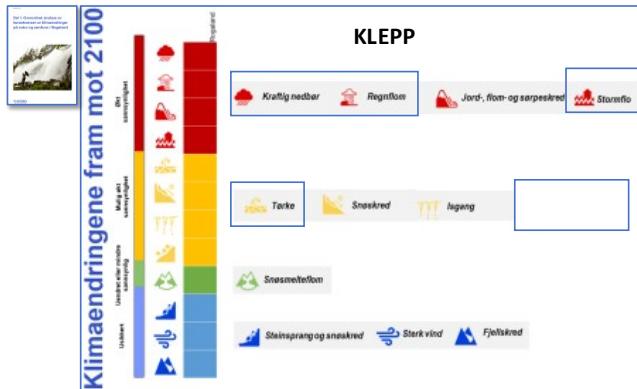
Korleis ting heng saman



Metoden «verknadskjede»: eksempel tørke



Klimaendringar i Rogaland



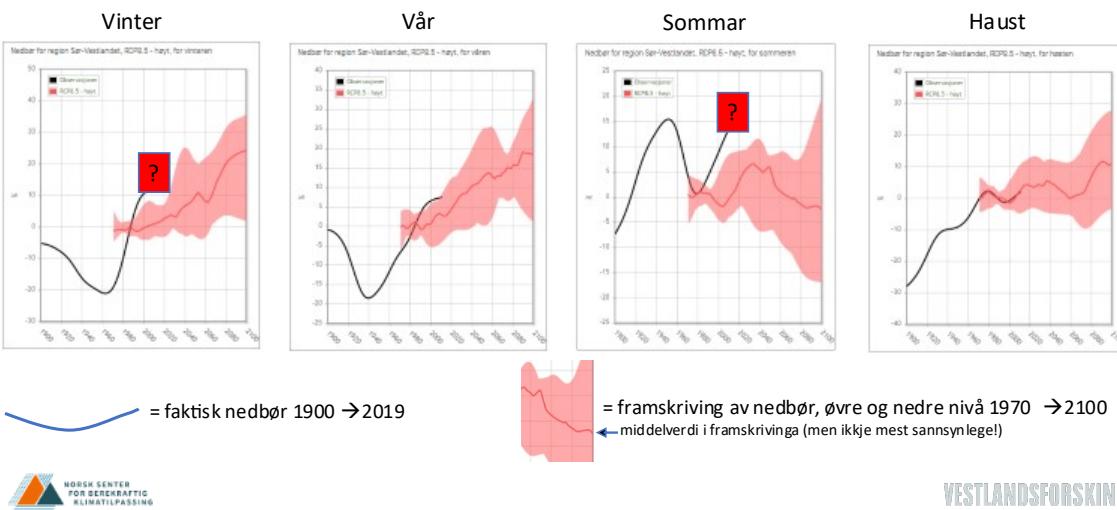
Tabell 6: Beregnede fremtidige temperaturendringer fram mot slutten av århundre under et høyt utslipsscenario (RCP8.5) for hele Rogaland (data fra klimaprofil Rogaland⁴⁾), i kystområde og i innlandsområdet.

Temperaturendringer [°C]	Klimaprofil Rogaland	Kyst	Innland
Vinter	mellom 3,2 og 4,4	mellom 3,6 og 4,6	mellom 3,2 og 4,5
Vår	mellom 2,8 og 4,3	mellom 3,1 og 4,1	mellom 4,1 og 4,4
Sommer	mellom 2,3 og 4,5	mellom 2,8 og 4,8	mellom 3,6 og 6,1
Høst	mellom 3,0 og 4,6	mellom 3,5 og 4,8	mellom 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 kystområde og i innlandsområdet.

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

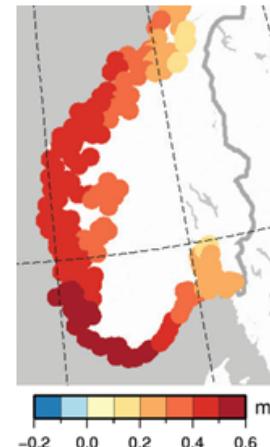
Nedbøreni dag: Alt verre ennframskrivingane(eller vil nedbøren gå ned, evt. ermodellane for därlege)?



Havnivåstigning og stormflo

- Størst økning i ytre strøk
- Stormflo kombinert med store bølger mest utfordrende
- I Stavanger vil en stormflo som bare skjer en gang hvert 200 år i dag, inntreffe nesten 40 ganger totalt i løpet av dette århundret

Anbefalt klimapåslag (cm)	Region Dalane	Region Jæren	Region Haugalandet	Region Ryfylke
62				Sauda
64		Vindafjord		
74				Suldal
76				Hjelmeland
77				Finney, Strand
78		Gjesdal	Tysvær (Hervik)	Rennesøy, Forsand
79		Randaberg, Stavanger, Sandnes	Tysvær (Grinde)	
80	Eigersund, Sokndal	Hå, Sola	Haugesund, Karmøy, Bokn	
81		Klepp	Utsira	Kvitsey

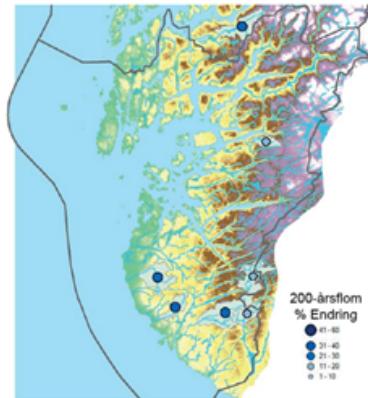


Regionalplan Rogaland (2019)

WESTLANDSFORSKING

Flom og overvann

- Årsnedbør +10 %, størst økning om vinteren, minst om sommeren
- Ekstremnedbør øke opp mot +40 %, oftere og kraftigere
- Jo mer ekstremt, jo større økning
- Større regnflommer (+20 %), mindre bekker og elver og urbane områder spesielt utsatt

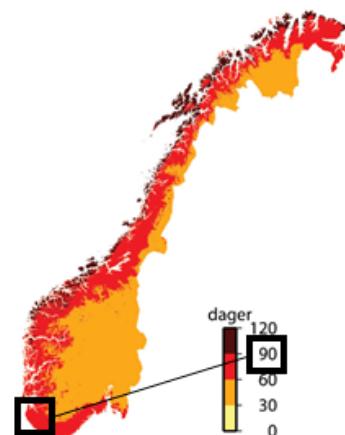


Klimaprofil Rogaland (2017)

WESTLANDSFORSKING

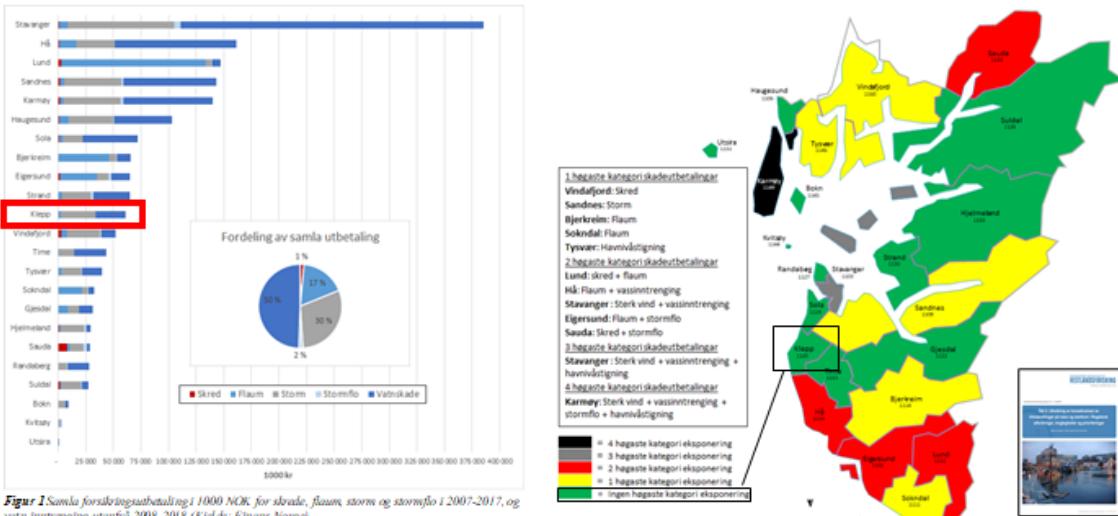
Økosystem og vekstsesong

- Økte temperaturer vil forlenge vekstsesongen (1-3 mnd.), spesielt i ytre strøk
- Oftere – og «annerledes» (noen steder/tider på året) ekstremværhendelser
- Noe økt sannsynlighet for tørke om sommeren



Hanssen Bauer et al. (2015)
VESTLANDSFORSKING

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



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 flåum	Endra arealbruk, grad av fortetting i byen og sentralisering i fylket, del harde flater i sentrum
3 Jæren	Flåum, vassintrenting, tørke	Arealbruk i flåumutsette område, utviklinga av jord- og skogbruk generelt (tørke) og i område nær vassdrag (flåum)
4 Dalane	Flåum, skred, tørke, økosystemendringar	Utvikling av mobilitet (skred), arealbruk i flåum- og skredutsatte område, utviklinga av jord- og skogbruk generelt (tørke og økosystemendringar)
5 Haugalandet	Havforsuring, stormflo, havnivåstigning, sterk vind, urban flåum	Utvikling av sjømatnæringa, endring av jordbruk og anna arealbruk nær strandsona og i flåum- og vindutsatte 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 skredutsatte område og nær strandsona



NORSK SENTER
FOR BEREKRÄFTIG
KLIMATILPASSING

WESTLANDSFORSKING

Moment for å vurdere samla effekt av lokale klima- og samfunnsendringar på jordbruket i Klepp

	Mogelege klimaendringar	Mogelege samfunnsendringar	Sumeffekt	Trong for tilpassingstiltak
Mest sannsynleg positive	<ul style="list-style-type: none"> Varmare klima Lengre vekstsseisong 	<ul style="list-style-type: none"> Høgare matvarepriser Strengare jordvern Tiltak for auka sjølforsyning Auka interesse for kortreist mat 	• ?	• ?
Kan bli positive eller negative	<ul style="list-style-type: none"> Tidlegare vår Vinteren slås oftere «av-og-på» 	<ul style="list-style-type: none"> Elektrifisering og/eller automatisering av maskinparken (meir energieffektive, tyngre eller lettare maskiner) Overgang til biogass-drivstoff Redusert kjøttforbruk Prioritering av naturbaserte løysingar for klimatilpassing Auka verdi av utmarksbeite 	• ?	• ?
Mest sannsynleg negative	<ul style="list-style-type: none"> Meir tørke (sommar) Meir nedbør (haust, vår) Havnivåstigning Meir ekstremvær Meir skadedyr/sjukdommar Dårlegare pollinering Invaderande artar 	<ul style="list-style-type: none"> Høgare pris på innkjøpte innsatsfaktorar (straum, drivstoff, kunstgjødsel, kraftfør) Svekking av importvern (auka prispress og smittepress) Strengare krav til spreieareal av husdyrgjødsel Stadige krav til effektivisering av produksjonen 	• ?	• ?

NORSK SENTER
FOR BEREKRÄFTIG
KLIMATILPASSING

WESTLANDSFORSKING

Jordbruket – ei internasjonal næring, sjølv om Norge er utafor EU!

- Import mellom anna av**

- Arbeidskraft
- Energi (faktisk!)
- Drivstoff (faktisk!)
- Råvarer til produksjon av kunstgjødsel
- Råvarer til produksjon av kraftfôr
- Sprøytemiddel
- Maskinar og delar til norskproduserte maskinar

- Importerte mellom anna av**

- Matvarer
- Råvarer (t.d. oppalplantar)

- Eksport av**

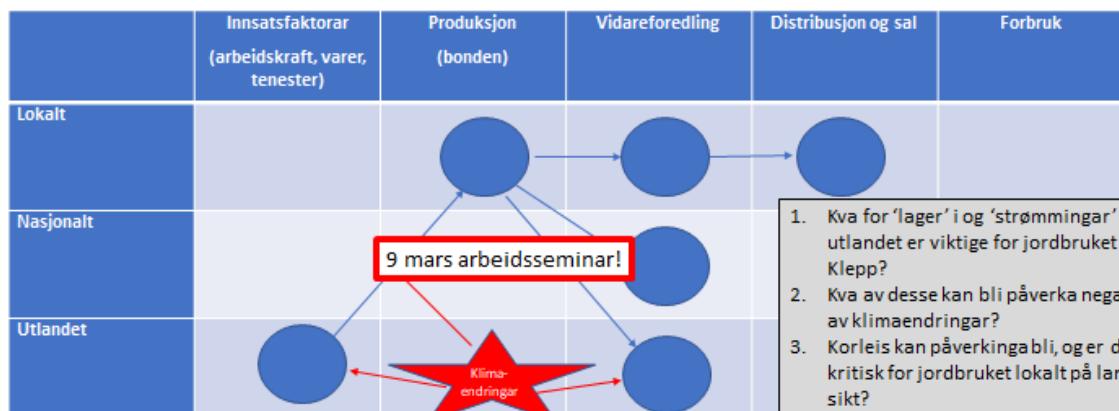
- Opplevelsar (turisme)
- Matvarer (spesialprodukt)

Om vi går
'bakover' og
'framover' i
verdikjeda aukar
omfanget av
internasjonale
lenker mykje!

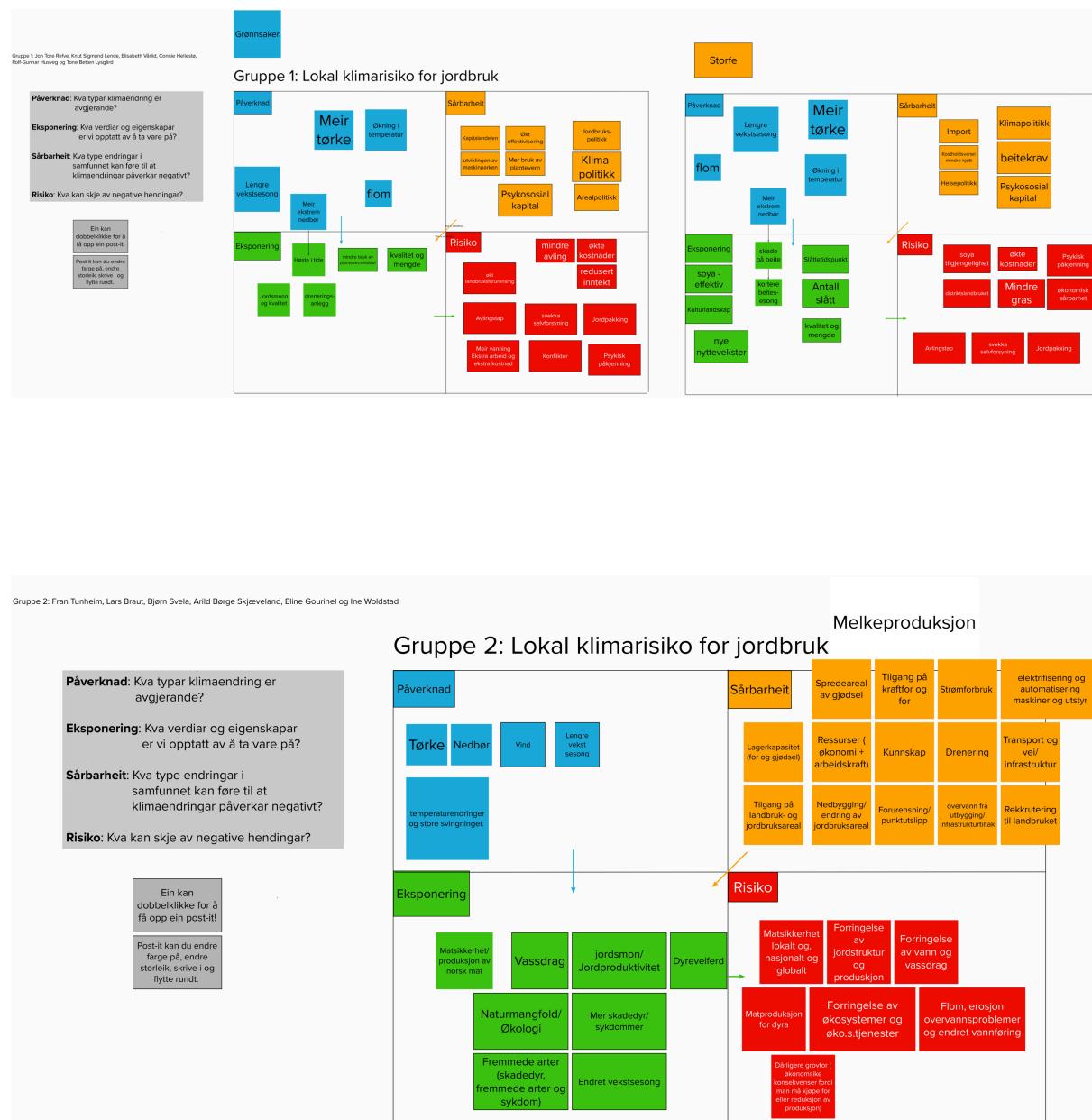
Pandemien har vist mange folk
flist ukjende eksempler på kor
mangfoldig internasjonaliseringa
har blitt og kor avhengig samfunnet
ar av at transport av menneske,
produkt og tenester går smertefritt
over landegrensene

- PROBLEMSTILLINGAR:**
1. Kan klimaendringar i
utlandet påverke
norsk jordbruk?
 2. Er det mogeleg å
taffeste denne
risikoen lokalt?
 3. Er det mogeleg å
redusere denne
risikoen med lokale
tiltak?

Første skritt i å utvikle ein metode for å analysere grenseoverskridande klimarisiko

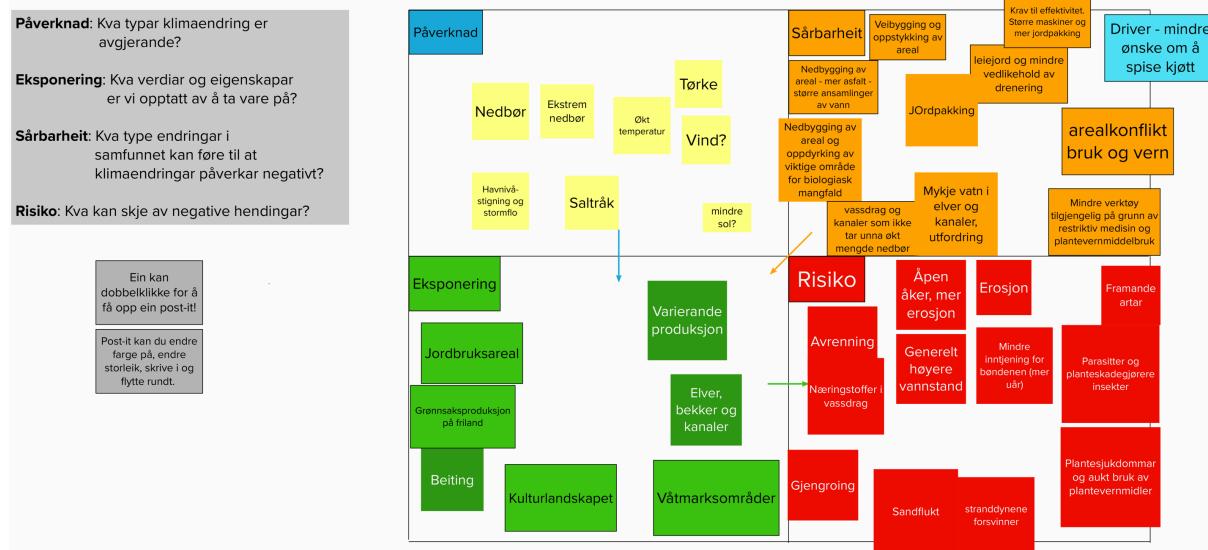


Vedlegg 2: Gruppearbeidet i arbeidsverkstaden



Gruppe 3: Hilde Kristin Honnemyr, Målfrið Hannisdal Teigen
Svein Oftedal, Rolf-Gunnar Husveg, og Elin Valant

Gruppe 3: Lokal klimarisiko for jordbruk



Gruppe 4: Geir Inge Aukland, Are H. Braaten, John Sverre Rønnevik,
Isabelle Hammerstad Hugøy, Randi Hodnefjell, Jan Arild Anda og Atle Barkve

Gruppe 4: Lokal klimarisiko for jordbruk
- mjølk og grovfôr

