

Metodar for sårbarhetskartlegging og klimatilpassing

Innlegg på "Kurs 08/51 Klimatilpasning i samfunnsplanleggingen"
arrangert av Nasjonalt utdanningssenter for samfunnssikkerhet og
beredskap (NUSB)

Oslo, 5. november 2008

Carlo Aall, forskningsleiar Vestlandsforskning

WESTERN NORWAY RESEARCH INSTITUTE
VESTLANDSFORSKING
www.vestforsk.no

Kva skal eg snakke om

- **Kva er klimatilpassing?**
- **Tilpassing til kva?**
- **Korleis organisere klimatilpassing?**

Klimatilpassing

”Tilpassing til klimaendringar er alle handlingar som tar sikte på å minimere dei negative effektane eller dra fordel av eventuelle positive effektar av klimaendringar”

(UK Climate Impacts Programme)

MEN først bør vi kanskje sjå på korleis klimaet har påverka oss så langt?

Kva bør vi tilpasse oss til?

- **Klimaet**

- Lokalt i dag
- I framtida
 - Lokalt
 - Globalt

- **Klimapolitikken**

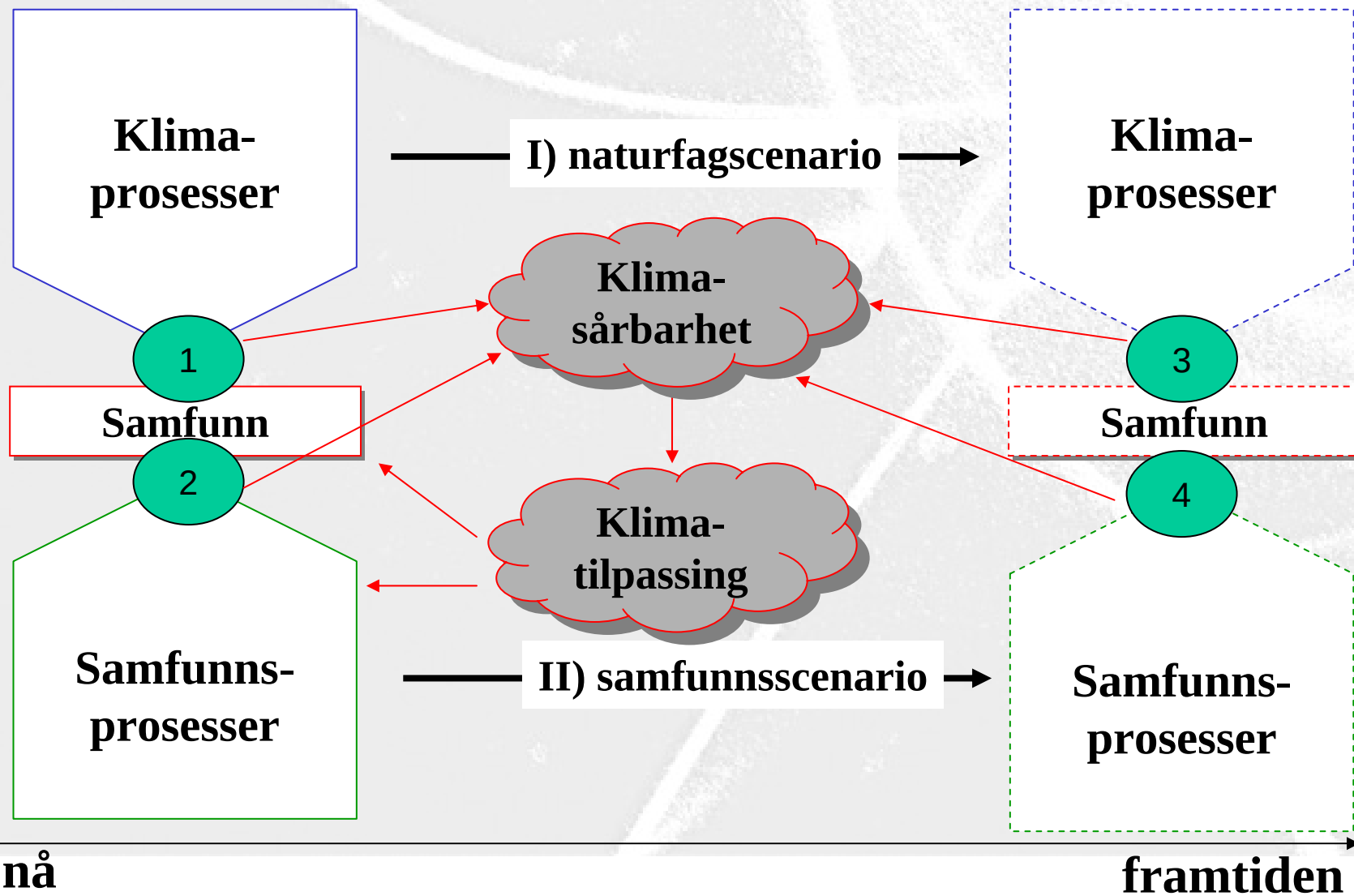
- Avgifter på utslepp av klimagassar (eller høgare energiprisar)
- Reguleringar av aktivitetar med høge utslepp

- **Eit "karbonfritt" samfunn**

- (Endå) høgare energiprisar
- Overgang frå fossil til andre energikjelder
- Overgang frå høg- til lågenergisamfunnet (?)

- **Det klimasårbare lokalsamfunnet**

- PROBLEM 1: "Klimaeksponerte kommunar"
- PROBLEM 2: "Einsidig fossilenergikommunar"
- PROBLEM 3: "Dei doble klimasårbare kommunane"



Begynn med det enkle: dagens klima og dagens samfunn!

• Klima

- Korleis er min kommune i dag påverka av klima?
- Naturskadestatistikk
 - Skade på bygningar og anna infrastruktur
 - Personskade eller tap av liv
 - Knytt til flom, vind, stormflo, ras (sommar og vinter)
- Biologisk produksjon
 - Jordbruk, skogbruk, innlandsfiske, saltvassfiske, fiskeoppdrett
 - Landskapsbilete
 - Artsmangfald
- Mobilitet
 - Dagar med vegstenging osv

• Samfunn

- Korleis har dagens samfunnsutviklinga påverka eksponering for klimapåverknad i min kommune?
- Viktige faktorar
 - Folketal
 - Næringsprofil
 - Lokalisering av fysisk infrastruktur
 - Vedlikehald av privat og offentleg fysisk infrastruktur
 - Mobilitet
 - Mentalitet

Eksempel på dårleg tilpassing til dagens klima

- **Auke i byggskadar frå fukt på grunn av dårleg vern mot slagregn**
 - Uheldig plassering av hus, utforming av hus, og/eller val av byggtekniske løysingar
- **Ikkje vilje til å styre lokalisering av infrastruktur vekk får flomutsette område**
 - Grunneigarar presser på for å få selje areal, byggherrar presser på for å få byggje
- **Etterslep i vedlikehald av vegar og offentlege bygg**
 - Heller prioritere nyanlegg enn vedlikehald av eksisterande vegar eller bygningar

Dette er **kjente stoff**: både problemstillingane og metode for å få fram utfordringane!

Kva er det "nye"?

- **Klimaet kan endre seg**

- Høgare temperatur; endra mengd og fordeling i tid og rom av nedbør; endra retning og styrke i vind; endra variasjon i veret; endre solinnstråling osv

- **Effektane i naturen av klimapåverknad kan endre seg**

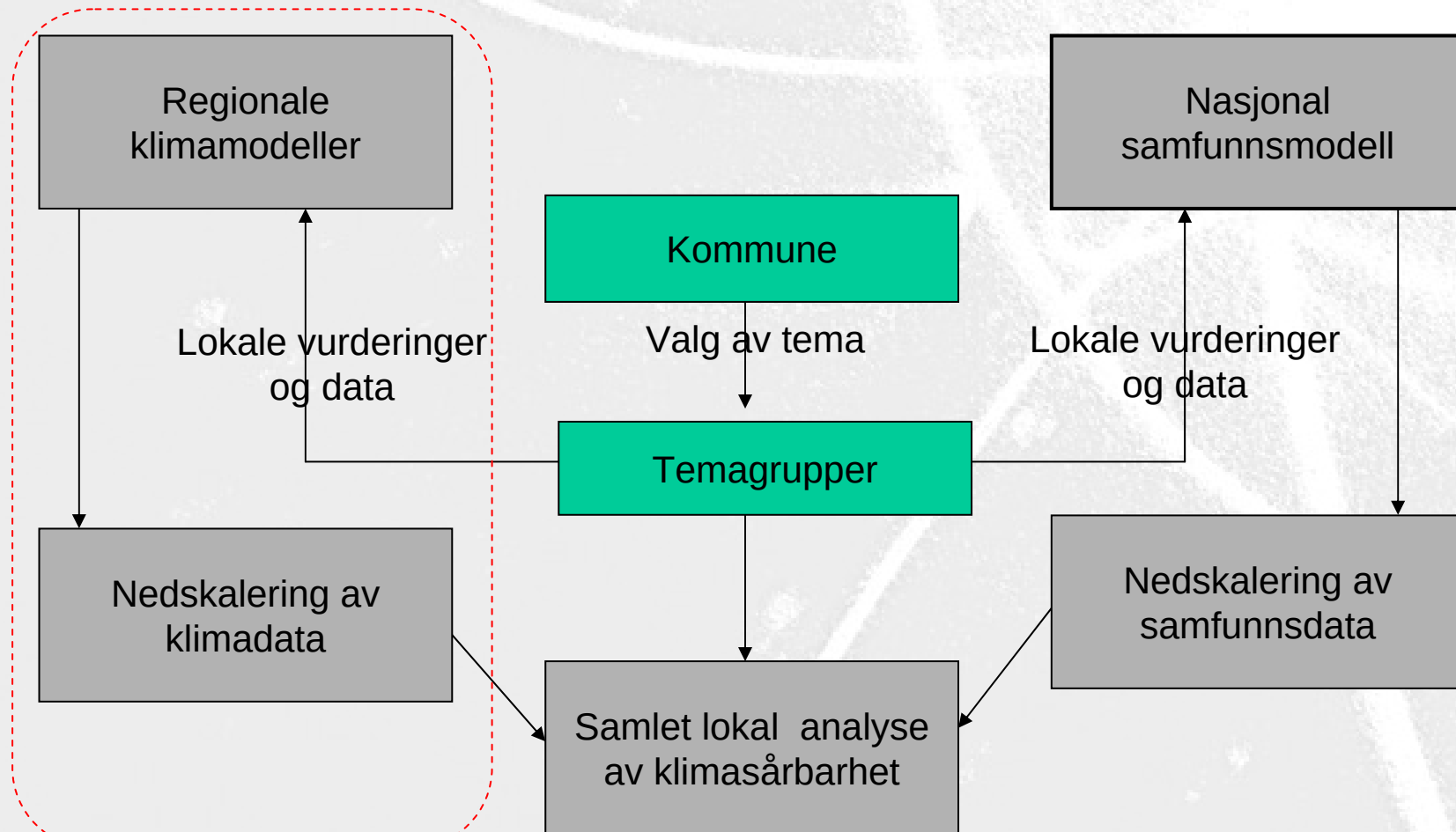
- Høgare havnivå; endra styrke, frekvens, lokalisering og tidspunkt for flaum; endra styrke, frekvens, lokalisering og tidspunkt for skred; endring i tal og samansetjing av artar.

- **Samfunnsutviklinga kan endre seg (og dermed gjere oss meir – eller mindre – eksponert for klimapåverknad)**

- Endra folketal – ikkje minst gjennom endra press m.o.t. innvandring; endra næringsstruktur; endra tilgang på råvarer og naturressursar; endra lokalisering av fysisk infrastruktur; endra mobilitet; endra mentalitet

Summen av desse endringane **kan** bli dramatiske for norske kommunar

Korleis analysere den lokale sårbarheita for framtidige klimaendringar?



Nedskalering av klimaframskrivingar (1)

Utgangspunkt: Prøv det som finst tilgjengeleg (og gratis) av kunnskap før ein (eventuelt) vurderar å kjøpe inn tenester frå t.d. Meteorologisk institutt!



Nedskalering av klimaframskrivingar (2)

Forside : kart

Snø

Vær

Vann

Klima

Stedsøk

Skjul/vis

Temaliste

Velg tema:

☒ Nedbør

☒ Temperatur

Normalen 1961-1990

Endring til 2071-2100

☒ Fordampning

☒ Snømengde

☒ Snødybde

☒ Snøtilstand

☒ Snøvarighet

☒ Markvann

☒ Grunnvann

☒ Avrenning

Referanselag

Velg ekstralag du vil vise:

☒ Målestasjoner

☐ met.no stasjoner

☐ NVE stasjoner

☒ Ekstralag

☒ Basiskart

☐ Høydekoter

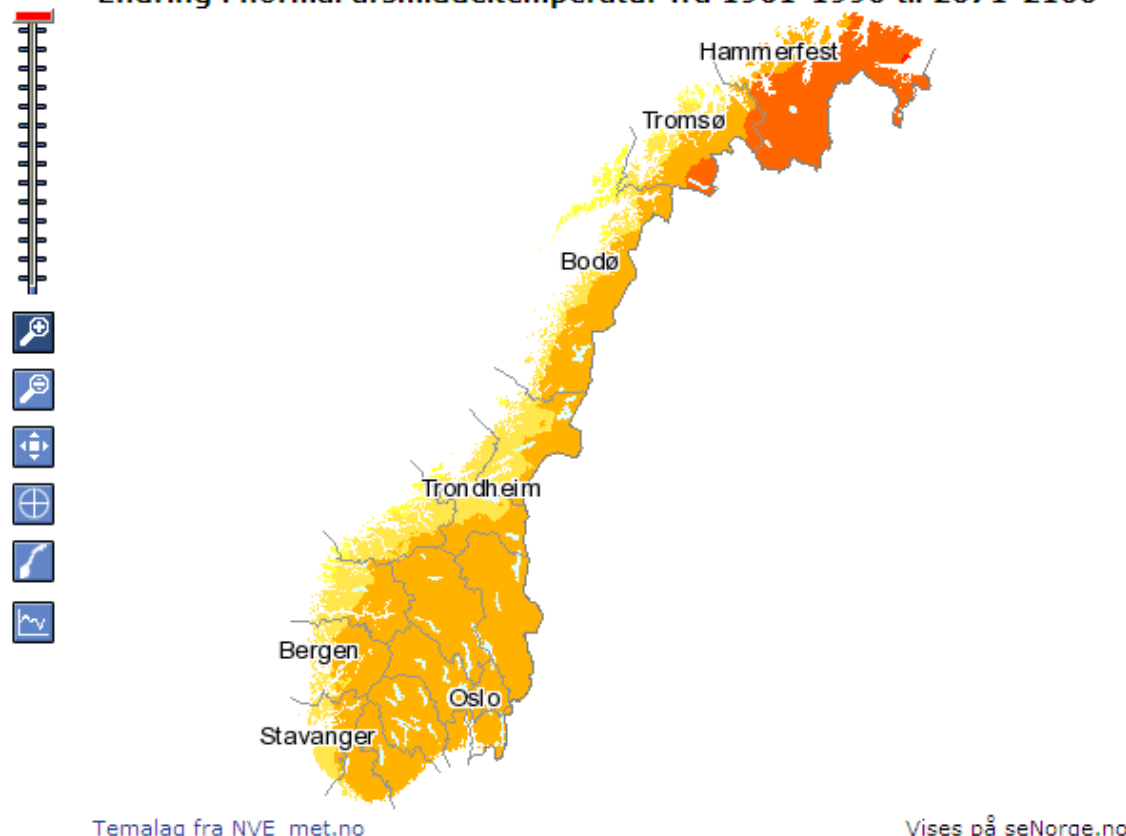
☐ Vannkraft

☐ Vassdrag

☐ Fjellskygge

☐ Norge i bilder

Endring i normal årsmiddeltemperatur fra 1961-1990 til 2071-2100



UTM sone 33 koordinater er 580778 øst og 6485265 nord

Målestokk 1: 9092858

[Vis større kart](#) | [Utskriftsvennlig kart](#) | [Vis link til dette kartet](#) | [Tilbakemelding](#)

Temainformasjon

Kartet viser endring i normal årstempertur i lufta (i °C) fra normalperioden 1961-1990 til perioden 2071-2100.

Resultatene som er presentert her er basert på den globale klimamodellen ECHAM4/OPYC3 fra det tyske Max-Planck-Institut für Meteorologie, den regionale klimamodellen HIRHAM, scenario B2 for økning i drivhusgasser i atmosfæren og den hydrologiske modellen HBV.

Fargeforklaring

Grader

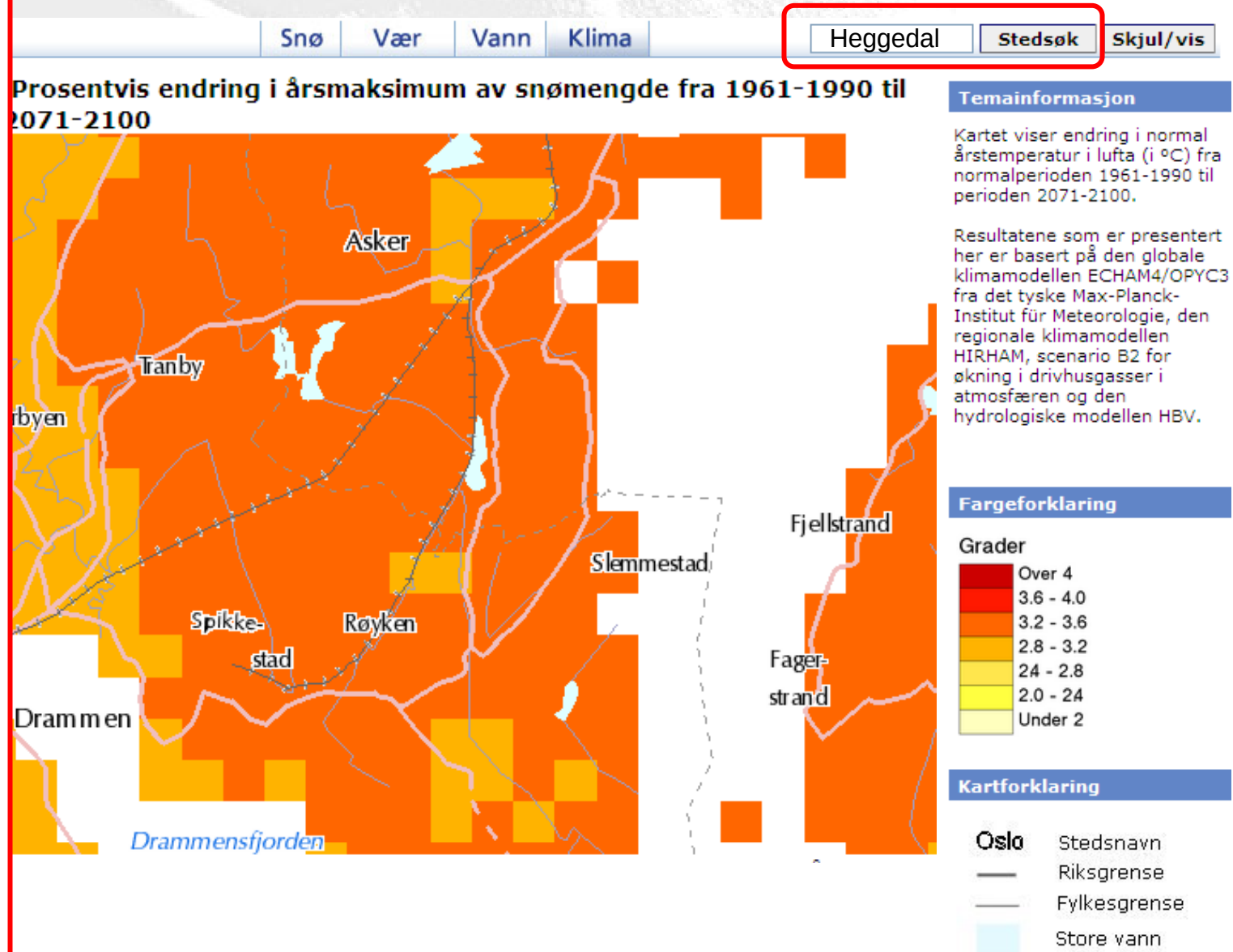
Over 4
3.6 - 4.0
3.2 - 3.6
2.8 - 3.2
2.4 - 2.8
2.0 - 2.4
Under 2

Kartforklaring

Oslo	Stedsnavn
—	Riksgrense
—	Fylkesgrense
□	Store vann

Nedskalering av klimaframskrivingar (3)

- Nedbør
 - [Normalen 1961-1990](#)
 - [Normalen 1971-2000](#)
 - [% endring til 2071-2100](#)
- Temperatur
 - [Normalen 1961-1990](#)
 - [Endring til 2071-2100](#)
- Fordampning
 - [Endring til 2071-2100](#)
- Snømengde
 - [Normalen 1971-2000](#)
 - [Normalen 1961-1990](#)
 - [% endring til 2071-2100](#)
- Snødybde
 - [>5cm 1971-2000](#)
 - [>25cm 1971-2000](#)
 - [Normalen 1971-2000](#)
- Snøtilstand
 - [Normalen 1971-2000](#)
- Snøvarighet
 - [Normal 1961-1990](#)
 - [Endring til 2071-2100](#)
- Markvann
 - [Endring vinter](#)
 - [Endring vår](#)
 - [Endring sommer](#)
 - [Endring høst](#)
- Grunnvann
 - [Endring vinter](#)
 - [Endring vår](#)
 - [Endring sommer](#)
 - [Endring høst](#)
- Avrenning

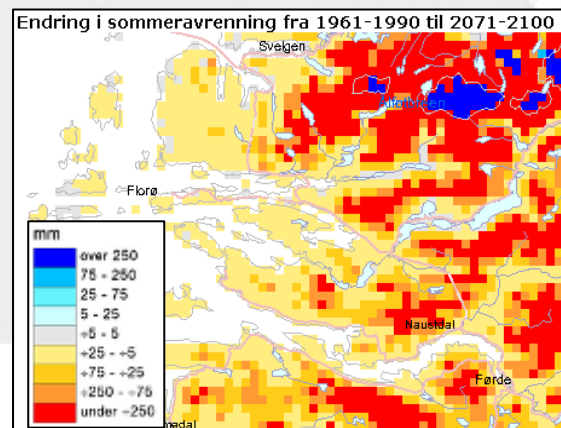


Fire måtar å bruke nedskalering av klimascenario

	Heile kommunen	Tematisk avgrensa
Generell tilnærming	”Vekkar”	”Temaplan”
– Føremål	– Få klimatilpassing sett på den generelle dagsorden lokalt	– Vise klimasårbarheita innafor eitt tema
– Innhald	– Vise nokre generelle trekk ved korleis klima kan påverke kommunen	– Dekke berre dei klimaparameter som er relevant for det aktuelle temaet
– Tilknytning til overordna styringssystem	– Mindre viktig (kan vere eit ”notat” eller orientering til kommunestyret)	– Knytt til relevante tematiske planprosessar/ styringssystem
Spesifikk tilnærming	”Kommuneplan”	”Konsekvensutgreiing”
– Føremål	– Vise den samla klimasårbarheita for kommunen	– Vise i kva grad eit konkret tiltak/prosjekt påverkar klimasårbarheita
– Innhald	– Dekke alle hovudgrupper av relevante klimaparameter	– Dekke berre dei klimaparameter som er relevant for det aktuelle tiltaket/prosjektet
– Tilknytning til overordna styringssystem	– Del av kommuneplanen, arealplanen, eigen kommunedelplan	– Del av system for konsekvensutgreiing

Eksempel frå arbeid i Flora kommune

- **Bruke skulen til å kartlegge kva tema som vi skal starte med**
- **Nedsette arbeidsgrupper**
 - Tolke nasjonale/globale data i forhold til en lokal kontekst
 - Supplere nasjonale/globale data med lokale data
 - Gjere sårbarheitsvurderingar
- **Oppsummere og konkludere**
 - Kommune-overgripande ROS analyse



Elevar ved vidaregåande skule i Flora

Spørsmål til 30 bedriftsledere

Namn på verksemda:

Type næring (sjå evt. eiga liste):

Tal tilsette:

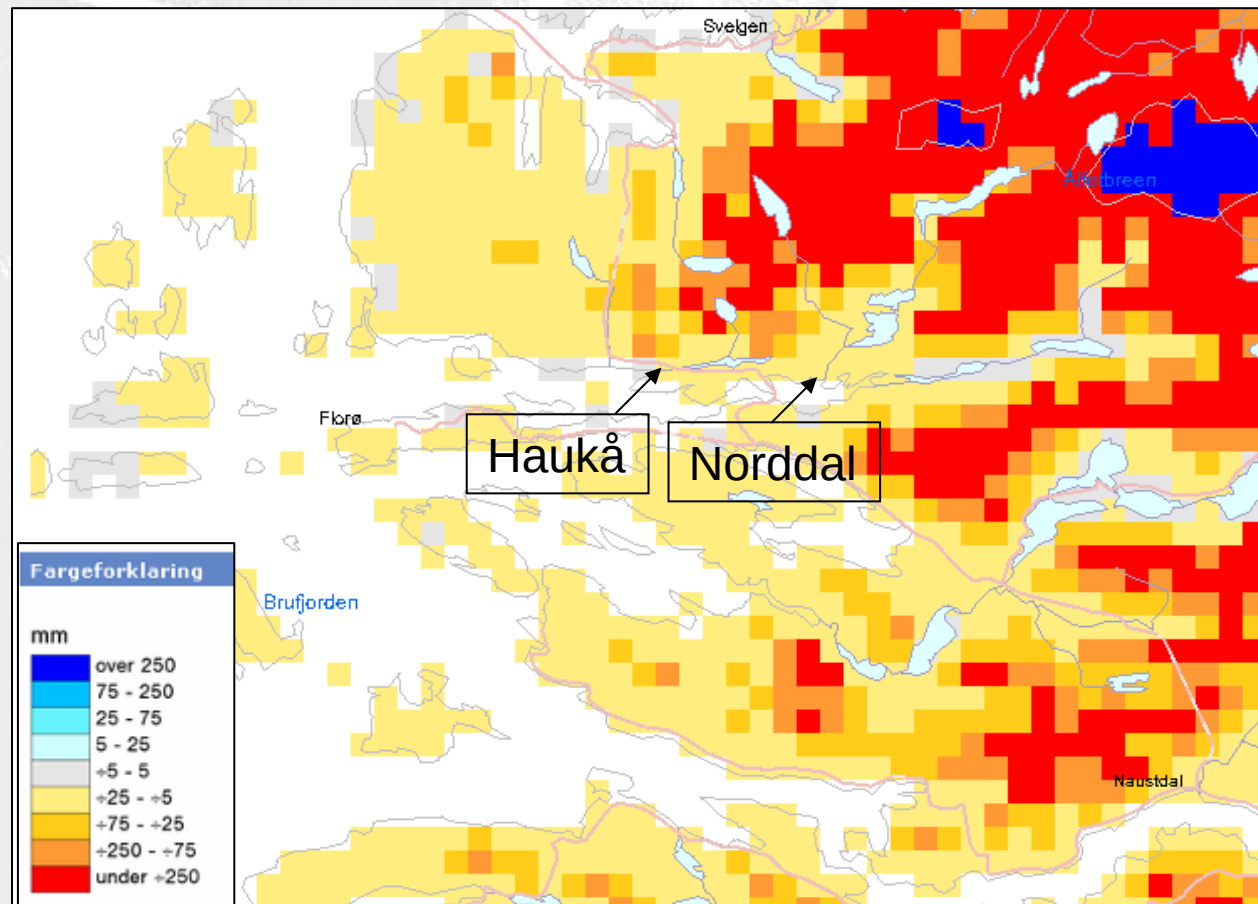
1. Har verksemda di blitt påverka av spesielle klimatiske forhold tidlegare?
2. Dersom ja, på kva måtar har klimaet påverka bedrifta di?
3. Trur du verksemda di kan bli påverka av klimaendringar i framtida?
4. Dersom ja, på kva måte meiner du de kan bli påverka?
5. Har verksemda gjort noko for å bli mindre sårbar for klimaskadar?
6. Dersom ja, kva har de gjort?
7. Er det ei eller fleire næringar i Flora du meiner er meir sårbar for klimaendringar enn andre?
8. Dersom ja, kva er det som gjer næringa(ne) meir sårbar enn andre?
9. Trur du vi har menneskeskapte klimaendringar?
10. Kor bekymra er du for drivhuseffekt og klimaendring?

På bakgrunn av resultat frå intervjurunden blei følgjande fire tema valt:

- Fiskeoppdrett
- Vegtransport
- Sjøtransport
- Husbygging

Eks: Settefiskproduksjon

- Sterkt redusert sommaravrenning i nedslagsfeltet til Firda Settefisk AS (Norddal) og Pan Fish Norway AS (Haukå)
- Evt. nedsmelting av Ålfotbreen og Keipen vil gi mangel på kaldt vatn for desse settefiskanlegga

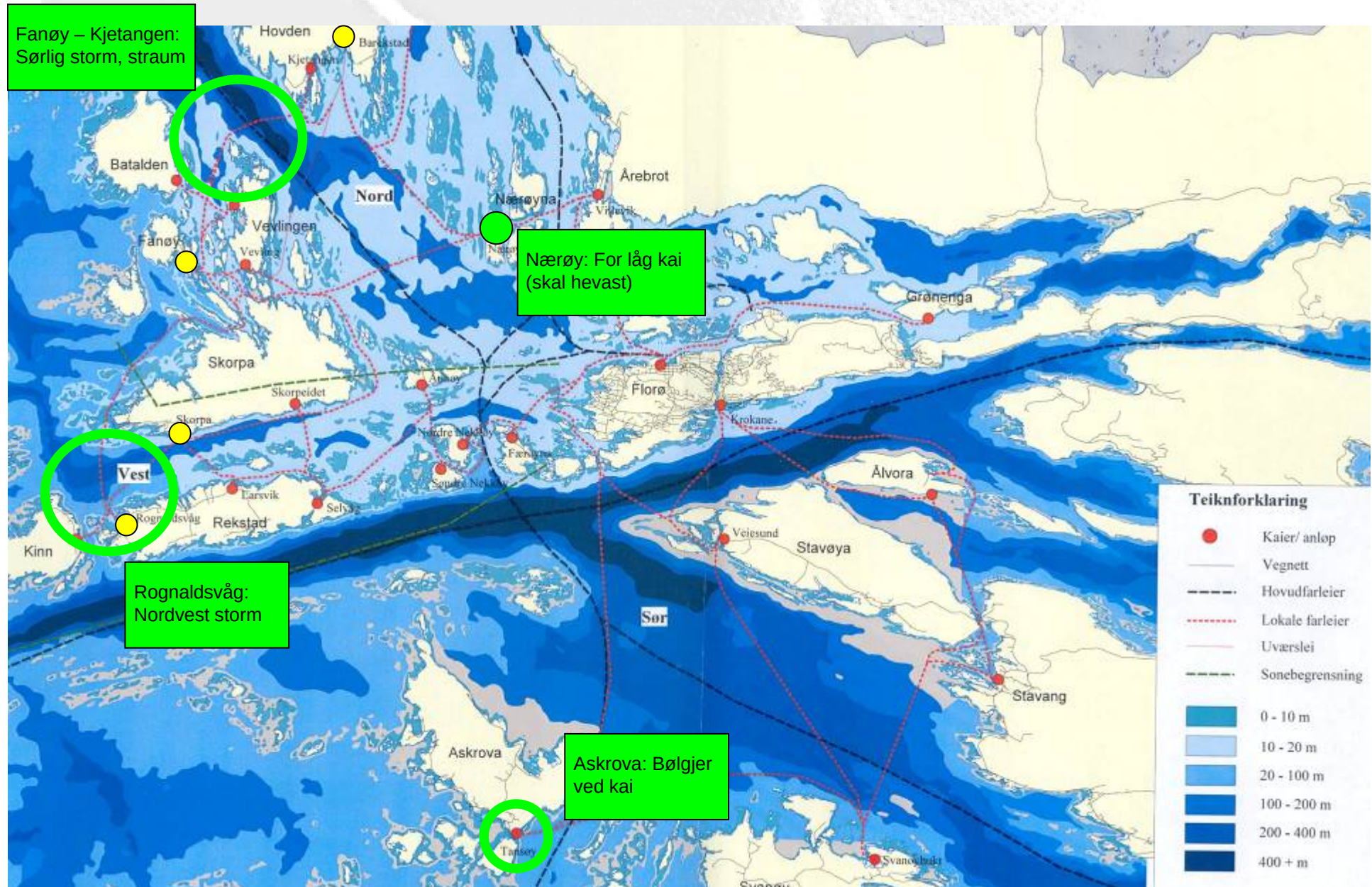


Endring i normal sommaravrenning (mm) frå 1961-1990 til 2071-2100.
Kjelde: seNorge.no

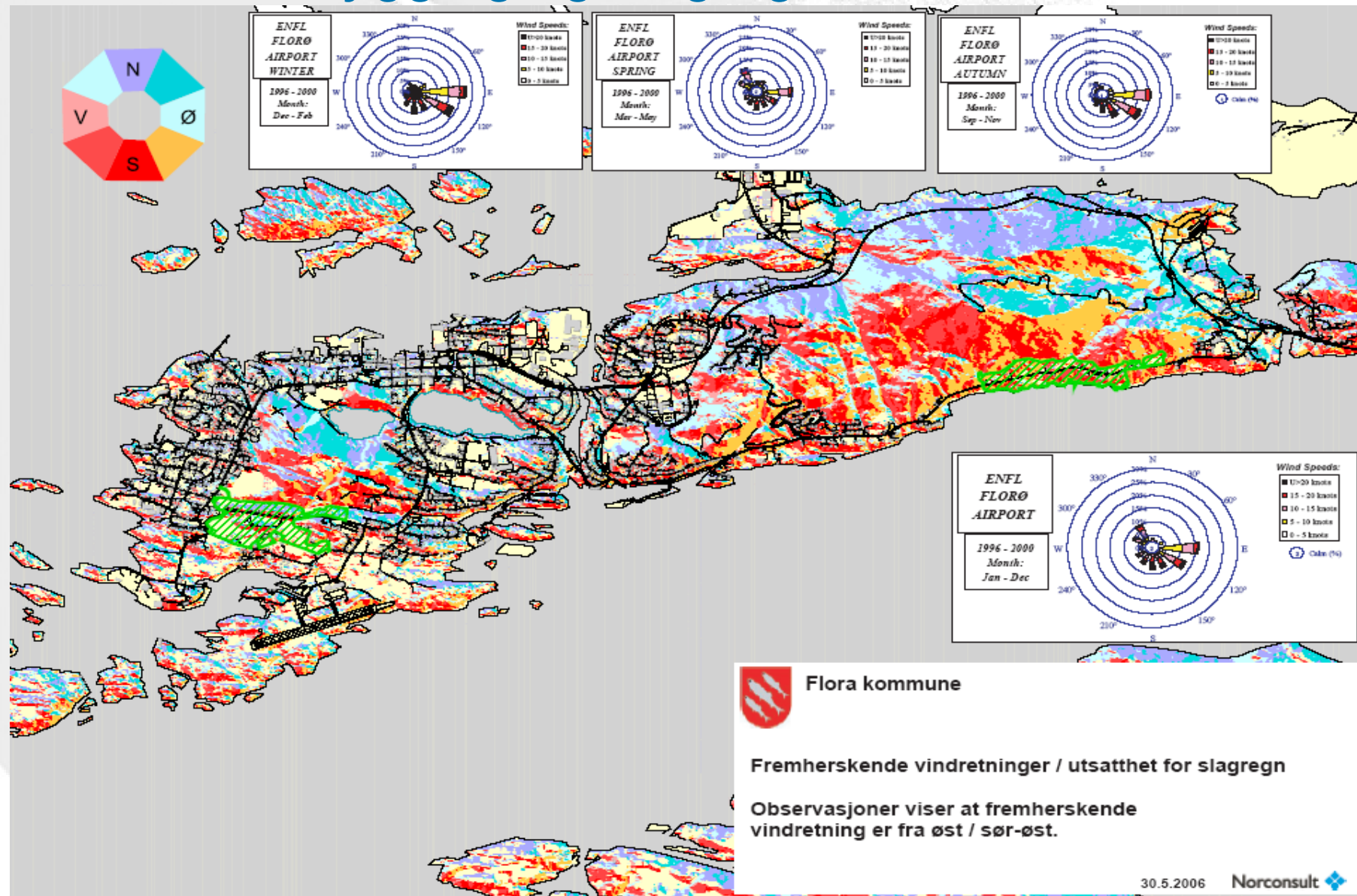
Eks: Sårbare punkt på vegnettet



Eks: Farleier i Florabassenget



Eks: husbygging og slagregn



Korleis analysere den lokale sårbarheita for framtidige samfunnsendringar?

- **Kva samfunnsendringar er viktige i å gjere samfunnet meir eller mindre sårbart for klimaendringar?**
 - Nokre viktige faktorar: Folketal, busetnadsmønster, næringsstruktur, utbyggingsmønster og fysisk infrastruktur, mobilitet, mentalitet
 - Vil variere mellom kommunar og med tematisk avgrensing
- **I påvente av ein "nasjonal modell" er kommunane her overlate til seg sjølv!**
 - MEN det er jo dette samfunnsdelen av kommuneplanlegging dreier seg om (men her treng vi ein lengre tidshorisont!)
- **I NORADAPT arbeider vi med å utvikle ein slik modell**
 - For dokumentasjon av ein førebels av denne modellen, sjå www.ks.no → <http://www.ks.no/templates/Page.aspx?id=50532> → <http://www.ks.no/upload/112080/074006VF-RAPPORT%204-2008.pdf> og kommuneeksempel her <http://www.ks.no/upload/112080/074006FREDRIKSTAD%20KOMMUNE.pdf> (Fredrikstad)

Samfunnsendringar som kan påverke sårbarheit

- **Sentralisering og utbyggingsmønster**

- Sentralisering gir auka sårbarheit i sentrumsområde, mindre i utkantar
- Auka press på flaum- og skredutsett areal

- **Auka mobilitet**

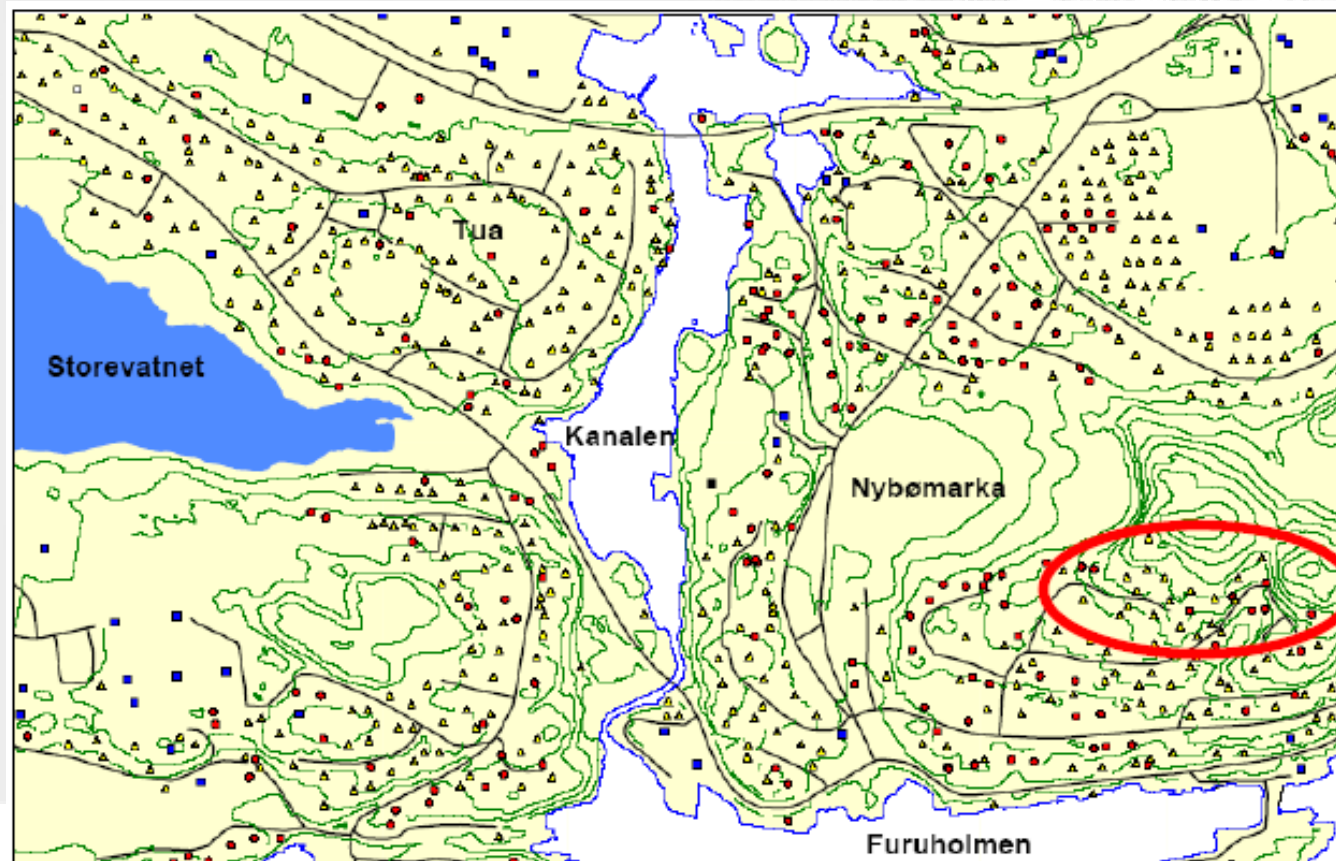
- Kraftig auke i person- og godstransport gjer samfunnet meir sårbar for naturskade som råkar transportårer

- **Etterslep på vedlikehald av infrastruktur**

- Vedlikehald av kommunale bygg 50-65% av tilrådd nivå
- Utfordring å oppretthalde strukturar i griskrendte område

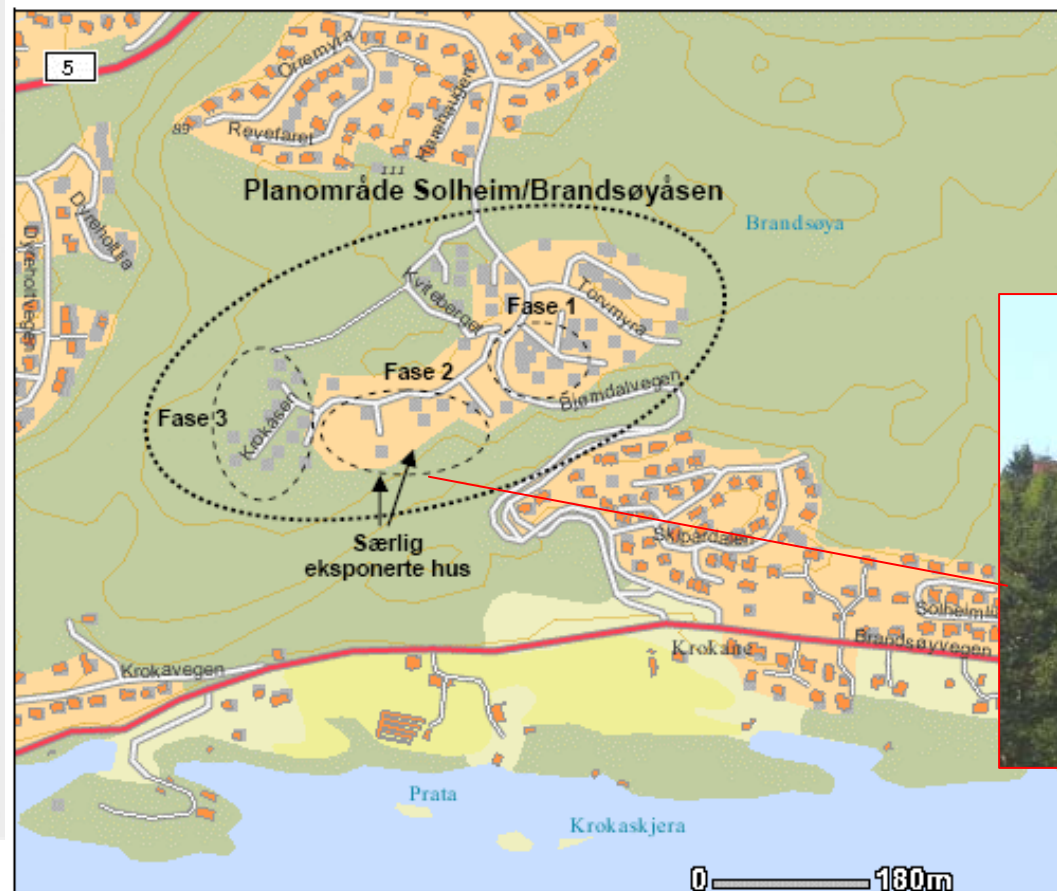
Eksempel 1 frå Flora: Korleis setje saman data om klima- og samfunnsendringar

Type bygningar (privat/offentleg) og alder vurdert opp mot framherskande vindretning og mogeleg auka nedbør



Gamle bygningar lokalisert i område som kan bli utsett for meir slagregn

Eksempel 2 frå Flora: Korleis setje saman data om klima- og samfunnsendringar



Godt lokaliserte felt og bygningar i arealplanen blir “flytta på” gjennom dispensasjon i samband med utarbeiding av detaljplan og byggemelding, noko som gjev auka eksponering i forhold til slagregn





MEN også trong for å utvide
sårbarhetsperspektivet?

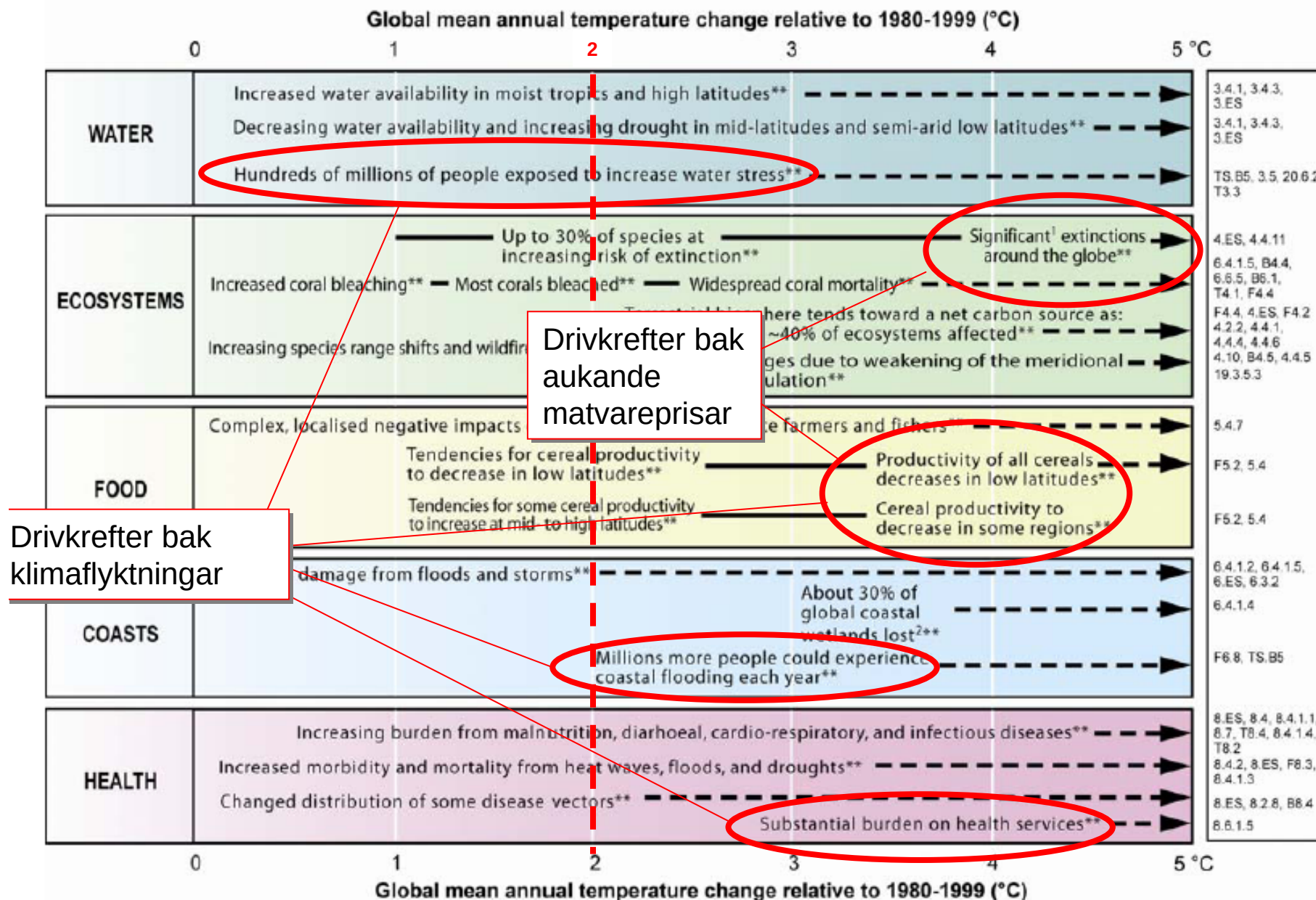


Copyright © www.ngi.no

Ikkje berre sårbar i forhold til klimaendringar lokalt?

- **Sårbarheit lokalt i forhold til klimaendringar i andre land**
- **Sårbarheit lokalt i forhold til konsekvensar av nasjonal klimapolitikk og/eller høgare energiprisar**
- **Sårbarheit lokalt i forhold til eit langsiktig mål om å oppnå eit "karbonfritt" samfunn**

Key Impacts as a Function of Increasing Global Average Temperature Change (Impacts will vary by extent of adaptation, rate of temperature change, and socio-economic pathway)



Drivkrefter bak
klimaflyktingar

Drivkrefter bak
aukande
matvareprisar

¹ Significant is defined here as more than 40%.

² Based on average rate of sea level rise of 4.2 mm/year from 2000 to 2080.

Sårbarheit lokalt i forhold til klimaendringar i andre land

- **Klimaflyktningar**

- I følgje FN er omtrent 22 millionar på flukt frå krig og konflikhtar, medan 25 millionar er på flukt frå naturskade pga klimaendringar
- FN trur at tal klimaflyktningar kan auke til 150 millionar i 2050
- Likevel har ikkje klimaflyktningar ein internasjonalt anerkjent status
- **Er kommunen budd på å ta imot 3 gonger (eller meir) tal flyktningar enn i dag?**



- **Klimaendringar og mat**

- Frå 2002 til 2006 har matvareprisane globalt auka med 72 prosent
- Frå 2006 til 2007 ytterlegare auke på 22 prosent
- Globale lagra av mat er no på sitt lågaste og dekkjer berre omlag 50 dagars forbruk
- "Ny svolt" i regionar som aldri har hatt eit svoltproblem
- **Kva er status for dyrka mark i din kommune?**



Sårbarheit lokalt i forhold til konsekvensar av nasjonal klimapolitikk og/eller høgare energiprisar

- **Risikofaktorar**

- Verksemdar med høgt energiforbruk (og låg lønsemd)
- Verksemdar med høgt klimagassutslepp (og låg lønsemd)
- Lokalsamfunn med lang transportavstand
- Lokalsamfunn med dårlege vilkår for kollektivtilknyting

- **Klimasårbarheitsindikatorar**

- Del sysselsette lokalt i verksemdar med kombinasjonen låg lønsemd og høgt energiforbruk/klimagassutslepp
 - Må konstruerast lokalt
- Høgt utslepp per person av klimagassar frå transport
 - Henta direkte frå SFT sin klimakalkulator

Kva næringar er generelt sett mest sårbare for meir ambisiøs klimapolitikk og/eller høgare energiprisar?

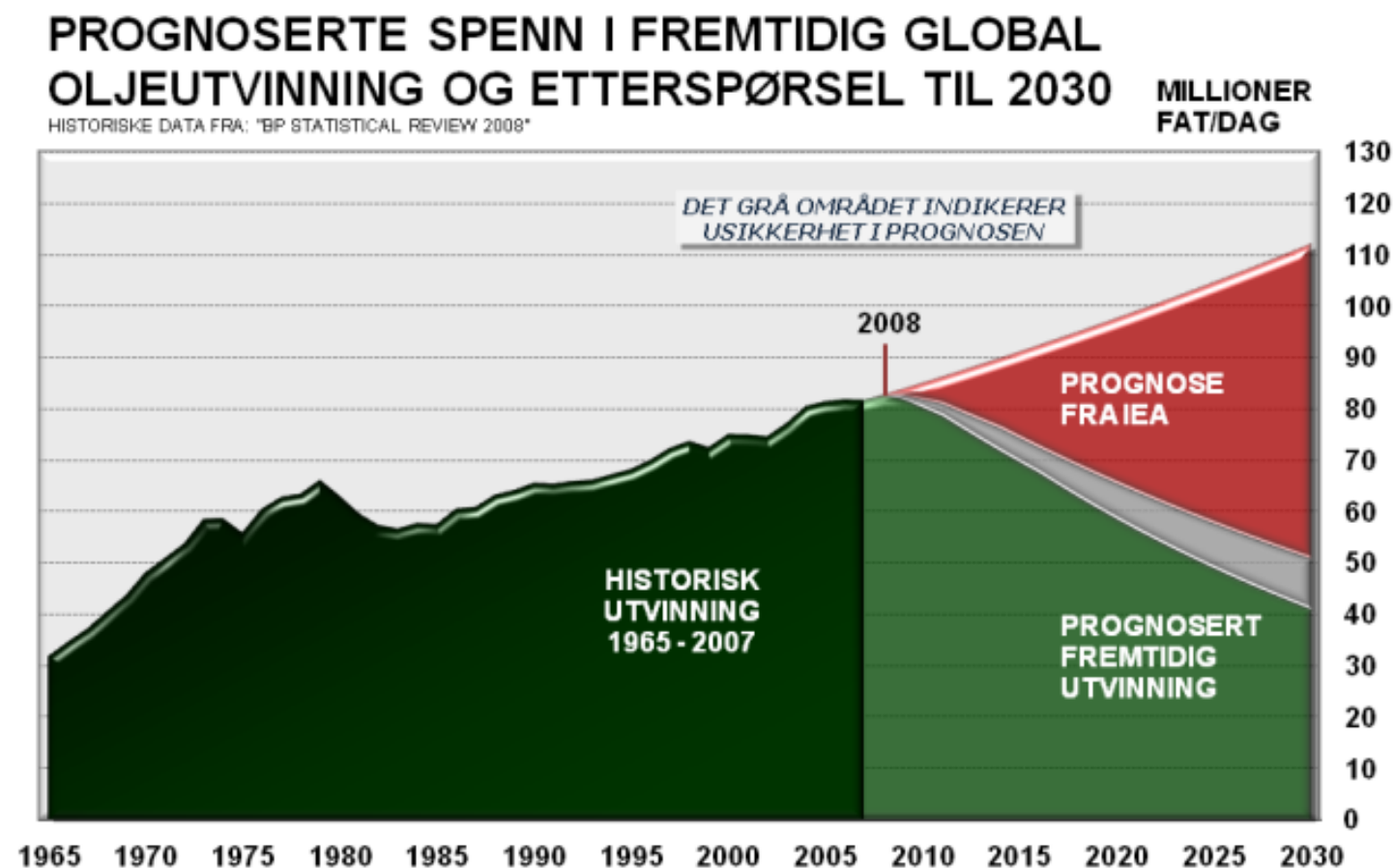
Næring	Driftsresultat (mill kr)	CO ₂ -ekv. (1000 tonn)	Indeks (kr/tonn)
Lufttransport	-250	1 458 103	-0,17
Utenriks sjøfart	3 693	13 637 413	0,27
Kjemiske råvarer	1 495	4 868 362	0,31
Metallindustri	2 125	5 025 125	0,42
Oljeraff., kjemisk og mineralsk ind.	2 529	4 017 618	0,63
Drikkevarer og tobakk	57	85 386	0,67
Trelast- og trevareindustri	478	398 322	1,20
Fiske og fangst	2 170	1 417 058	1,53
Treforedling	1 018	611 067	1,67
Jordbruk, jakt og viltstell	11 349	5 546 648	2,05
Innenriks sjøfart	3 776	1 484 281	2,54
Gjennomsnitt			2,64
Bergverksdrift	548	177 500	3,09
Utvinning av råolje og naturgass	82 816	12 084 156	6,85
Møbelindustri og annen industri	665	56 715	11,72
Kjøtt, kjøttvarer og meierivarer	1 243	96 011	12,95
Andre næringsmidler	2 144	162 968	13,15
Bygge- og anleggsvirksomhet	10 423	733 571	14,21
Tekstil, bekledning og skotøy	499	26 147	19,07
Verkstedindustri	3 919	199 704	19,62
Skipsbygging	769	26 005	29,56
Hotell- og restaurantvirksomhet	1 773	49 836	35,57
Skogbruk	3 442	53 521	64,32
Fiskeoppdrett	1 400	11 777	118,91

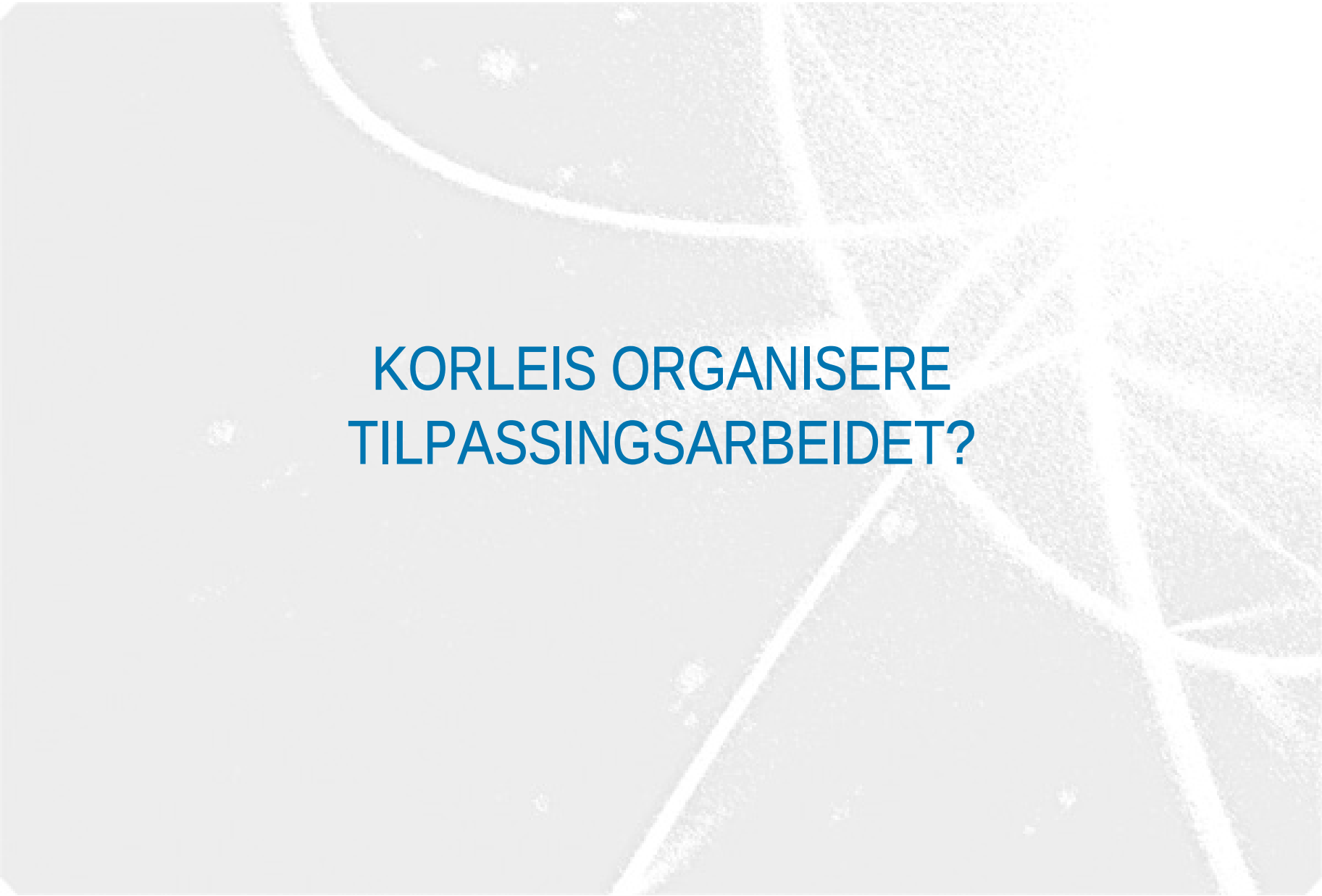
Høg

sårbarheit

Låg

Sårbarheit lokalt i forhold til eit langsiktig mål om å oppnå eit "karbonfritt" samfunn





KORLEIS ORGANISERE TILPASSINGSARBEIDET?

Sårbarheit som tema i klimaplanlegginga

**Sogndal kommune**
Bli med på laget

[Postliste](#) [Nyhende](#) [Politiske saker](#) [Ledige stillingar](#) [Kart](#) [Kontakt oss](#)



Framsida
Om Sogndal
Administrasjon
Politisk informasjon
Tenester og skjema
Skular
Kultur
Idrett og friluftsliv
Ungdom
Offentleg ettersyn
Planar og forskrifter
Anna offentleg informasjon
NAV Sogndal

Klima- og energiplan

Sogndal kommune har starta arbeidet med å utarbeide ein klima- og energiplan. Vi ønskjer mellom anna å sjå på korleis vi kan minke utsleppa våre, men òg å førebu kva eit varmare klima vil bety for oss.

Meir informasjon om planarbeidet.

Dersom du har **meiningar om klima og energi**, vil vi gjerne ta del i dei.

Vi ser gjerne at du tek kontakt før 15.september.

Siste nyhende:
Hjortejakta startar
10.09.2008
Bli med og markere Sogndals nye uteanlegg!
10.09.2008
Spelemidlar 2009
09.09.2008



Aktuelt

- [Spelemidlar 2009](#)
- [Aktivitetskalendar](#)
- [Nytt barnevernskontor for Leikanger, Luster og Sogndal](#)
- [Skulerute 2008-2009](#)
- [Kommuneplanarbeidet](#)
- [Revisjon av idrettsplan](#)
- [Avgiftshefte 2008](#)
- [Folkehelseprogrammet](#)
- [Trimtilbod i kommunen](#)
- [Kulturkalendar](#)

Nyttig

- [Ofte stilte spørsmål Om tenestetorget](#)
- [Nettstadkart](#)
- [Lenker](#)

MEN den fragmenterte staten krev dobbel (trippel?) planlegging...

OLJE- OG ENERGIDEPARTEMENTET



Krav om lokal energiutgreiing

- Forankra i energilova

Nettselskapa

- Er pålagt ei årleg kartlegging av energiforbruk og potensiale for produksjon av ny fornybar energi lokalt
- Ingen koplingar til klimagassutslepp eller klimasårbarheit/-tilpassing

MILJØVERNDEPARTEMENTET



Krav om kommunal klimaplan

- Venteleg forankra i planlova

Enova

- Kommunekurs og rettleiar for energi- og klimaplanlegging i kommunane
- Mest vekt på stasjonær energi, mindre på mobil energi og klimagassutslepp (og ikkje forbruksrelaterte utslepp)
- Ingen koplingar til klimasårbarheit/-tilpassing

JUSTIS- OG POLITIDEPARTEMENTET



Krav om klima-ROS

- Venteleg forankra i planlova

Fylkesmannen / DSB

- Kommunekurs i klimatilpassing (NUSB)
- Arealplanar utan klima-ROS vert sendt i retur
- Ingen koplingar til klimagassutslepp eller energi

Kontaktinformasjon:

Carlo Aall

Tel direkte: 57 67 61 56

Mobil: 991 27 222

E-post: carlo.aall@vestforsk.no

Vestlandsforsking

Postboks 163

6851 Sogndal

Tel: 57 67 61 50

Faks: 57 67 61 90