

Klimaendringar – utfordringar og konsekvensar for kommunar og lokalsamfunn

Innlegg på samling for Riksantikvarens utviklingsnett: "De globale klimaendringene – utfordringer og konsekvenser for kulturminner og kulturmiljøer"

Riksantikvarens lokale, Oslo, 10. desember 2008

Carlo Aall, forskingsleiar
Vestlandsforskning

WESTERN NORWAY RESEARCH INSTITUTE
VESTLANDSFORSKING
www.vestforsk.no

Kva skal eg snakke om

- **Bakgrunn**
- **Eit tradisjonelt og eit utvide systemperspektiv på klimasårbarheit og klimatilpassing**
- **Nokre erfaringar frå og skisse til ei førebels modell for lokal klimatilpassing**

Min erfaringsbakgrunn

- Lite knytt til feltet "kulturminne og kulturmiljø" utanom ei "arveleg interesse"
- Utdanna naturforvaltar frå tidl. NLH (no Univ. for miljø og biovitskap)
- Miljøvernrådsgjevar i Ølen kommune 1988-90
- Forskar ved Vestlandsforsking sidan 1990
- Involvert i bygdeturistbedrift sidan 1995 (Henjatunet Gardsrestaurant)

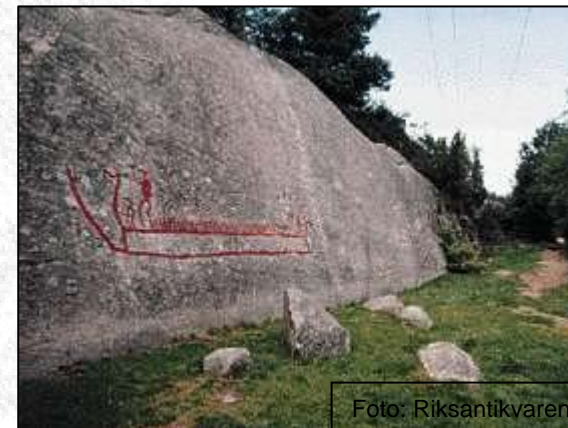


Foto: Riksantikvaren

VESTLANDSFORSKING Nøkkelord a-å

Franside Forskingsområde Prosjekt Publikasjoner Tilsette

BRUKARVENNLEGE IT-SYSTEM

- Brukargrensesnitt
- Informasjonstruktur og -arkitektur
- Kravspesifikasjonar
- Semantiske teknologiar

SENTER FOR GEOTURISME OG BEREKRAFTIG REISELIV

- Berekraftig reiseliv og geoturisme
- Fntidsforbruk
- IT og reiseliv

Norsk Gardsmat **Henjatunet Gardsrestaurant Servering**

Heim
Kva skjer denne vecka?
Servering
Selskaps- og møtelokale
Historie og tradisjonar
Urtehagen
Spesialarrangement
Omvising
Pressklipp

Døme på middag *....og dessert*

Vi har ein lit spesiell vri når der gjeld val av meny, menyen er ei overrasking. Du kan sjølvnagte koma med endite som "Fiske" eller "Kjøt" - men vi ser helst at du måliidet ut frå den standardde

www.henjatunet.no

Forsking på lokal klimatilpassing

- **Internasjonale prosjekt**

- *CLIMATIC: Lokal klimasårbarhet og klimatilpassing i 5 land.* Utviklingsprosjekt finansiert av Northern Periphery Programme (Interreg). 2008-10.

- **Forskningsrådsfinansierte prosjekt**

- *NorAdapt: Lokal klimasårbarhet og klimatilpassing i Norge.* Samarbeid med CICERO (prosjektleder), Met.no og Østlandsforskning. 2007-10.
- *CIVILCLIM: Beredskap og klimasårbarhet.* Samarbeid med DSB, ProSus/Univ i Oslo, Forsvarets forskningsinstitutt i Sverige, CSTM ved Univ. i Twente, Univ. i Hull. 2007-10

- **Større nasjonale evaluerings- og utgreiingsprosjekt**

- *Følgerevaluering av Livskraftige kommuner og Grønne energikommuner.* Samarbeid med Møreforskning, Høgskolen i Oslo og Idébanken. KS-forskning. 2007-09.
- *Analysere korleis klimaendringar kan påverke kommunane sine utfordringar når det gjeld førebygging av naturskade.* 2007-08. NGI, Univ i Stavanger, Østlandsforskning. KS-forskning

Klimatilpassing: Kva skal vi tilpasse oss (og er det egentleg naudsynt med klimatilpassing)?

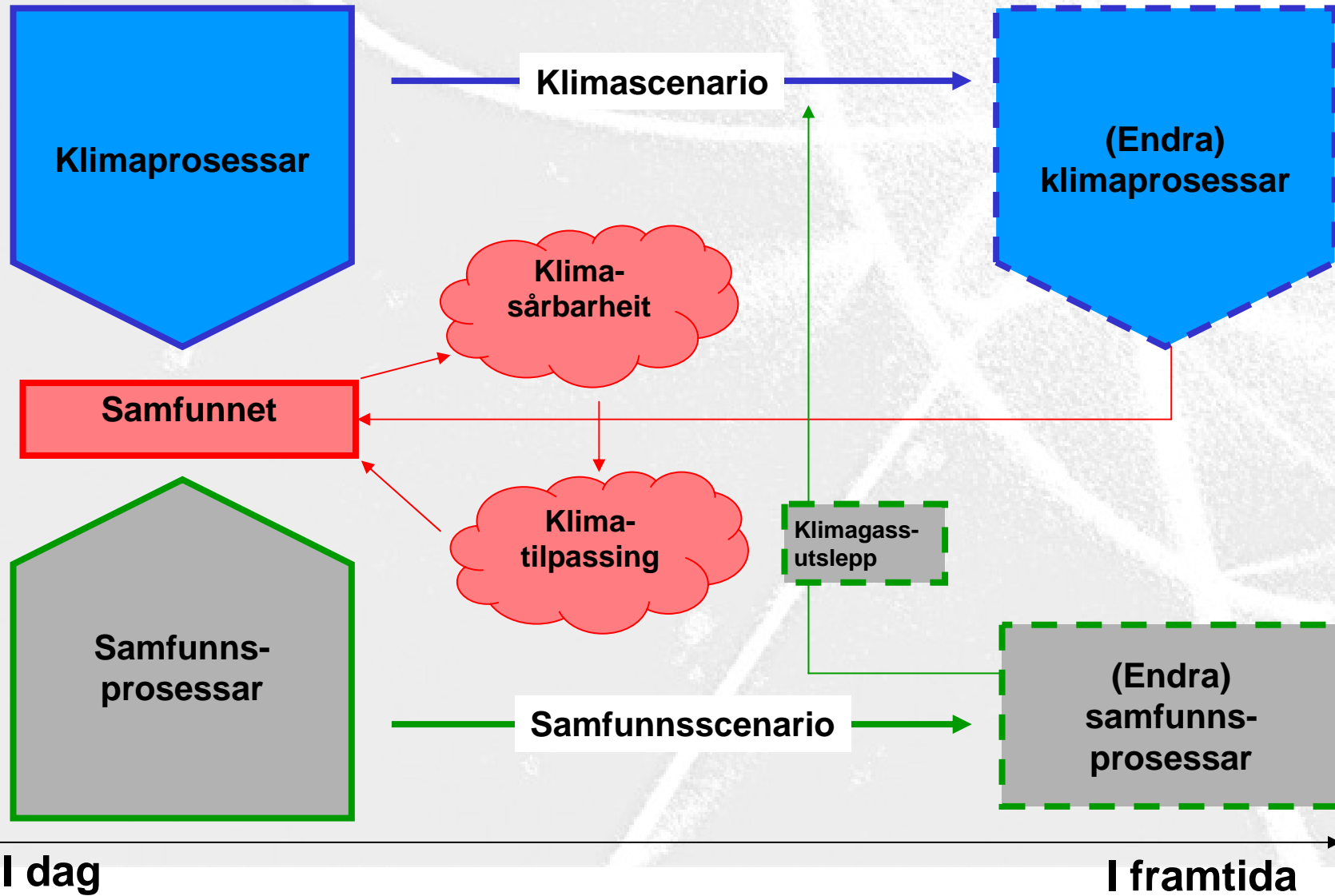
”Regjeringa har i dag nemnd opp eit offentleg utval som skal sjå på konsekvensane av klimaendringane. Utvalet skal identifisere og drøfte utfordringane, og føreslå tiltak for korleis vi best kan førebu samfunnet på eit anna klima i framtida. Utgreiinga blir leia av Oddvar Flæte som er fylkesmann i Sogn og Fjordane”

Miljøverndepartementet, 05.12.2008

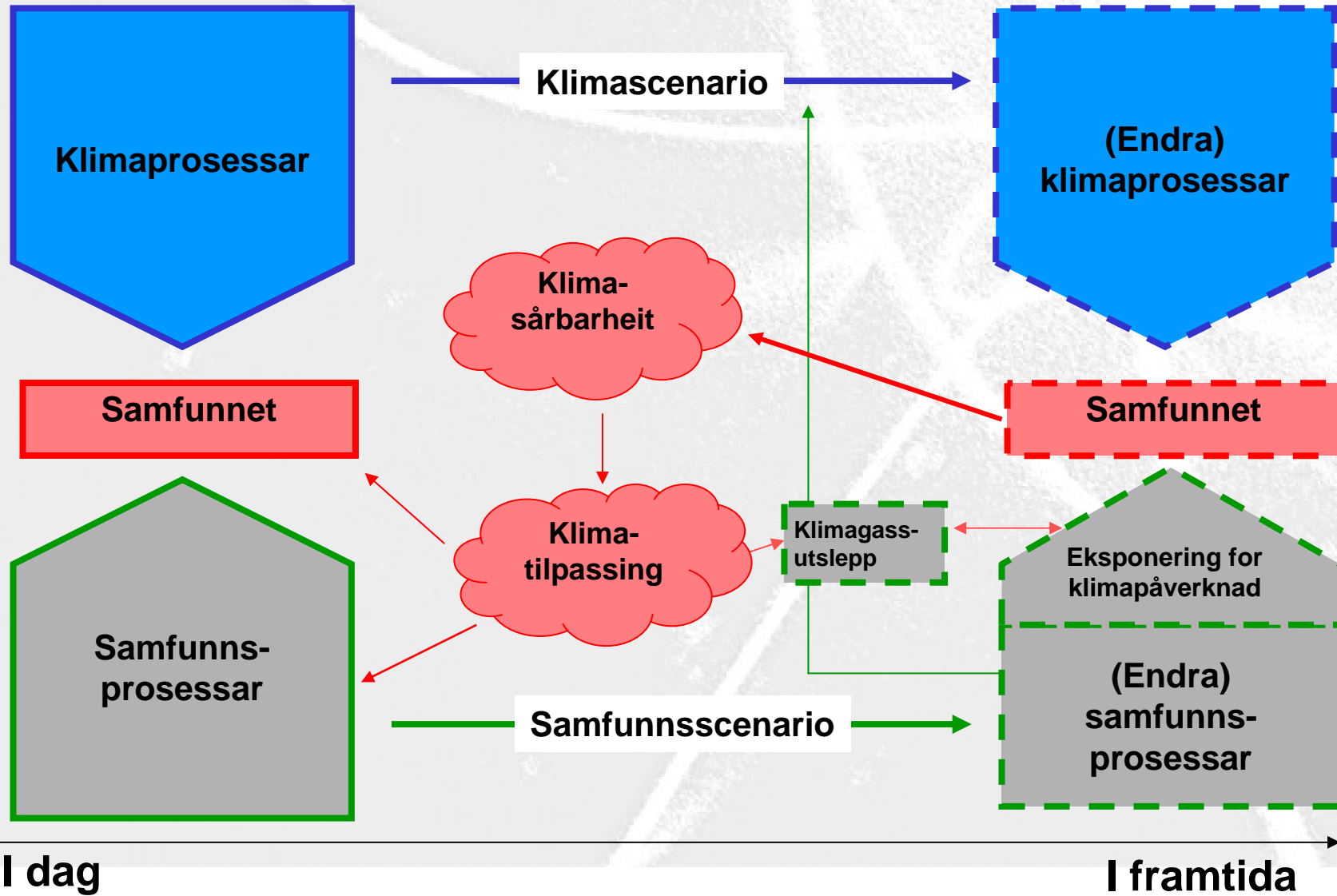
MEN framleis uklart kva vi skal tilpasse oss til

OG klimatilpassing framleis ein mindre viktig del av klimapolitikken i Norge

Det tradisjonelle systemperspektivet



Eit utvida systemperspektiv



Kva faktorar i samfunnsutviklinga er viktige?

- **FNs klimapanel (SRES)**

- Befolkning (folketal og busetnadsmønster)
- Økonomi (økonomisk og inntekt vekst per person)
- Energi (primær energibruk, fossil energibruk)
- Arealbruk (fordeling av ulike type arealbruk)
- Teknologi (energi effektivitet)
- Offentleg styring (styringsprofil og val av verkemiddel)

- → **klimagassutslepp**

- **Utgreiing for KS forskning**

- Befolkning (folketal og busetnadsmønster)
- Arbeids- og næringsliv (fordeling av sysselsetjing geografisk og på type næring)
- Fysisk infrastruktur (omfang, kvalitet og geografisk fordeling)
- Mobilitet (evne til og faktisk utøving av mobilitet)
- Mentalitet (haldningar til forbruk og samfunnsending)

- → **eksponering for naturskade**

Konsekvensar av eit utvida systemperspektiv (1): endringar i sårbarheitsfokus

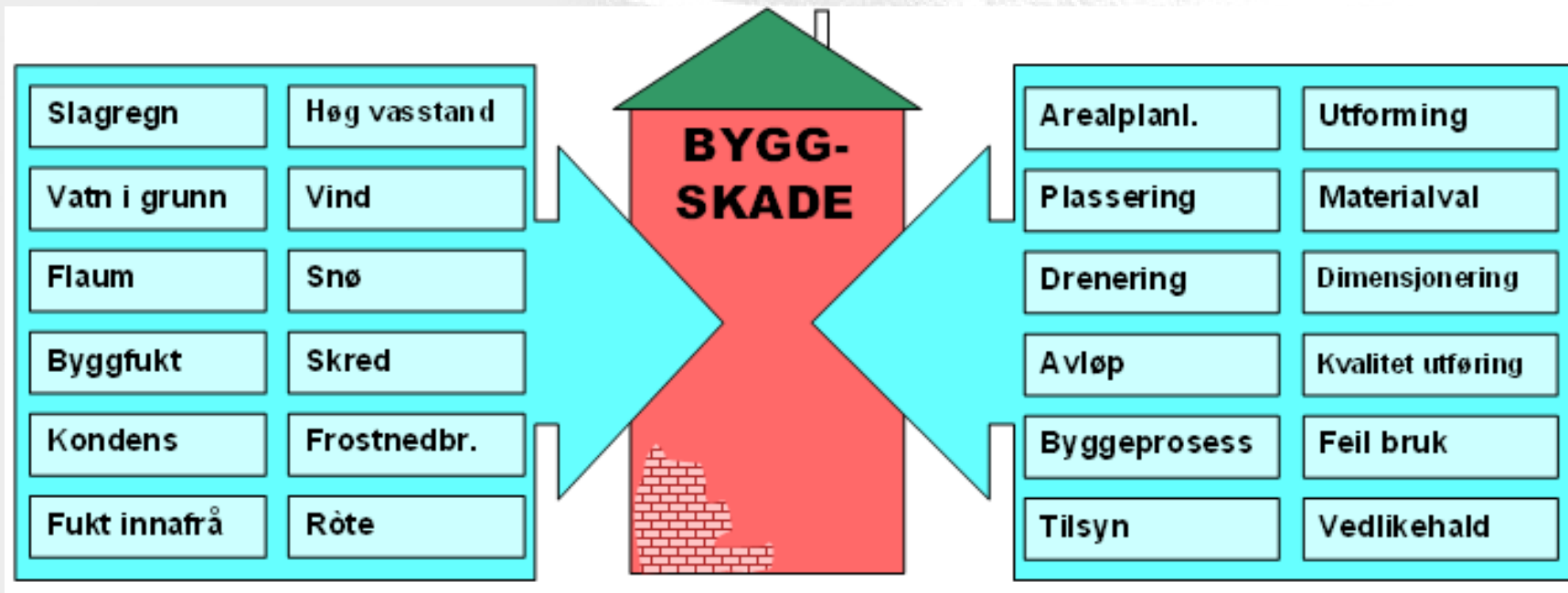
1. Sårbarheit for klimaendringar

- Direkte påverknad frå klimaet
 - eks meir råteskade på trebygningar
- Indirekte påverknad frå klimaet via endringar i naturen
 - eks snøras på "nye" stader som skader bygningar som ligg på historisk "rassikre" stader

2. Sårbarheit for samfunnsendringar

- Samfunnsøkonomisk sårbarheit
 - Eks etterslep i vedlikehald av offentlege bygningar kan gje auka sårbarheit for råteskade på trebygningar
- Institusjonell sårbarheit
 - Eks redusert kapasitet i kulturminnesektoren kan gje større sårbarheit når det gjeld å førebygje klimaskader

Kva slår ut mest: Endringar i klima eller samfunn?



Kjelde: Vestlandsforskning/Byggforsk

Konsekvensar av eit utvida systemperspektiv (2): endringar i tilpassingsfokus

1. Tilpassing til klimaendringar

- Effektorienterte tiltak:
 - Eks reparere skade på bygningar etter at råteskade er påvist

2. Tilpassing til samfunnsendringar

- Årsaksorienterte tiltak:
 - Eks vri samfunnets innsats over frå nyinvesteringar til vedlikehald

Konsekvensar av eit utvida systemperspektiv (3): fokus på miljøkonsekvensar av miljøtiltak

- **Også miljøtiltak kan ha miljøkonsekvensar**
 - Korleis unngå ein "boomerangeffekt" – eller korleis redusere faren for at miljøtiltak er flytting i staden for løysing av miljøproblem
- **Tilpassing til klimatiltak**
 - Sårbarheitskonsekvensar av utsleppsreduksjonar:
 - Eks nedbygging av sentrumsnær dyrka mark (og skader på fornminner) for å redusere transportomfanget (og dermed utslepp av klimagassar frå lokal transport)
 - Utsleppskonsekvensar av tilpassingstiltak:
 - Eks utslepp knytt til produksjon av diker for å verne hamneområde som t.d. Bergen
- **Tilpassing til "lavutsleppsamfunnet"**
 - Sett av karbonbinding og -lagring løyser klimaproblemet; kva blir då konsekvensane på andre miljøområde (t.d. arealbruk) av at "business as usual" held fram?

Klimatilpassing i Norske kommunar

- Et nytt tema
- Lite erfaringar å vise til
- Store forskjellar mellom kommunane
- Men kommunane var ute før nasjonale styresmakter å eksperimentere på dette området

2 av 3 kommuner har ROS-analyser. Bare 4% har i stor grad knyttet disse til konsekvenser av klimaendringer

(DSB 2007)

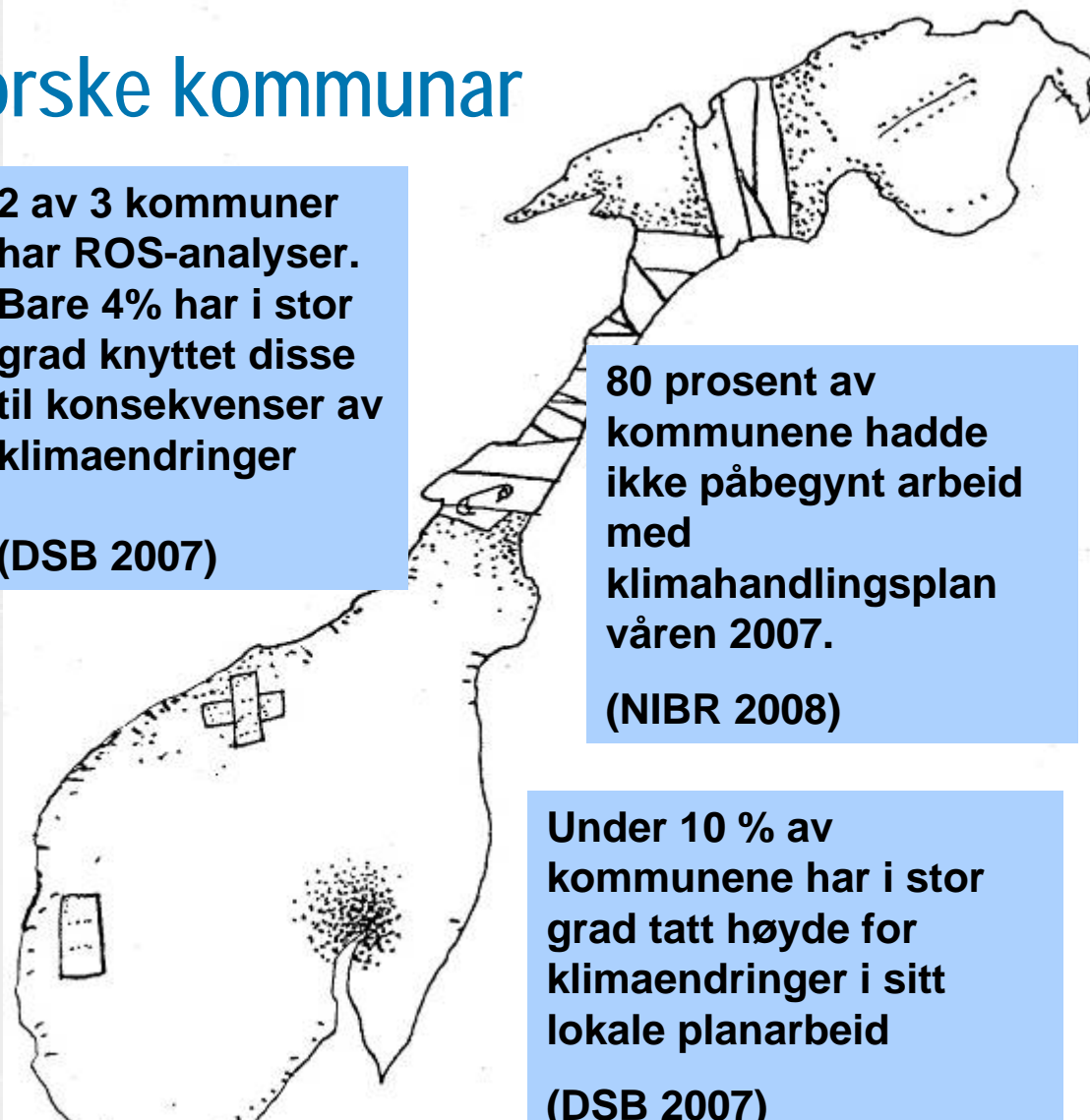
80 prosent av kommunene hadde ikke påbegynt arbeid med klimahandlingsplan våren 2007.

(NIBR 2008)

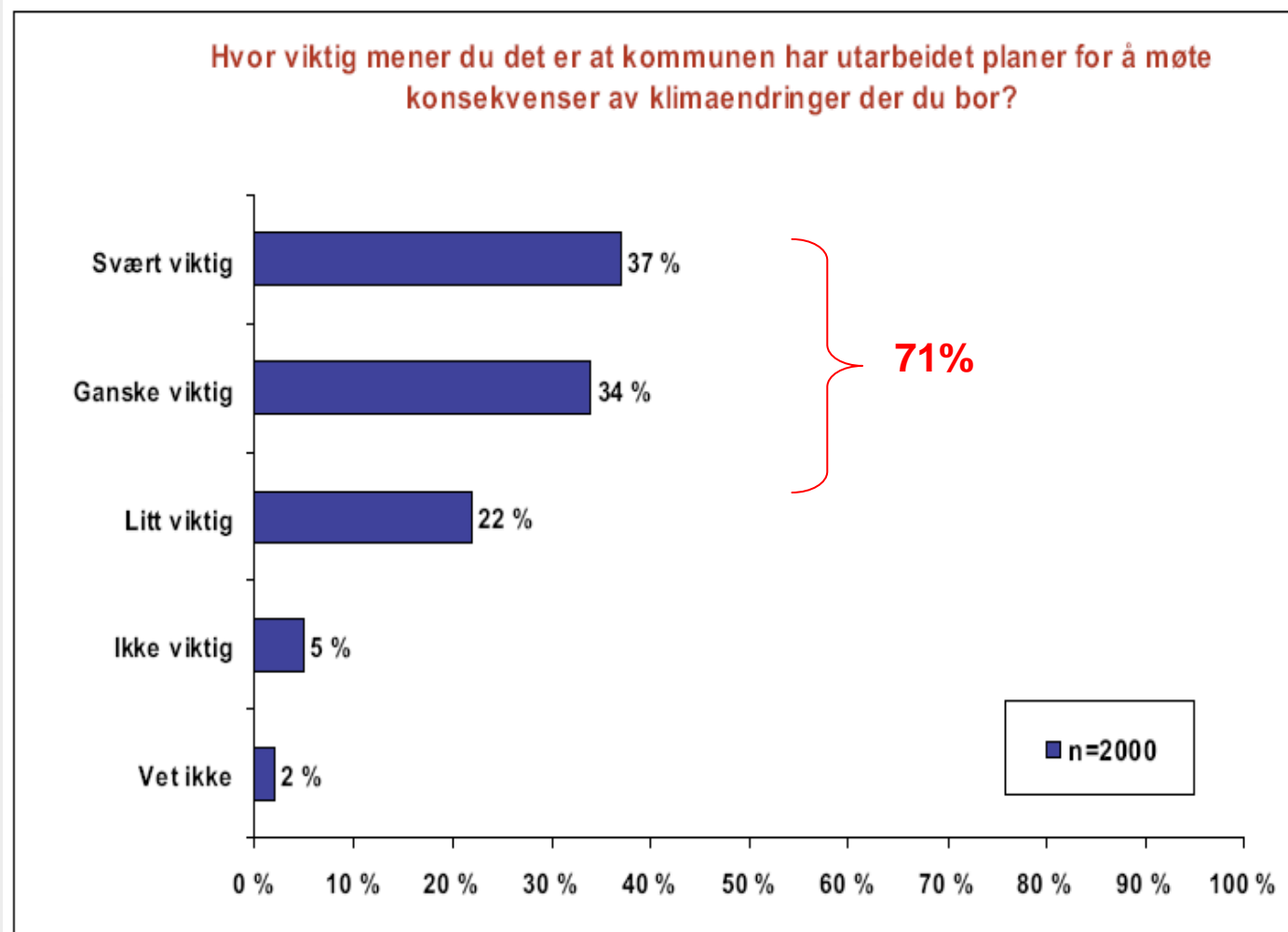
Under 10 % av kommunene har i stor grad tatt høyde for klimaendringer i sitt lokale planarbeid

(DSB 2007)

Bare 7% av kommunene mener det i stor grad finnes dedikert personell i kommunen som arbeider med problemstillinger knyttet til framtidige klimaendringer (DSB 2007)

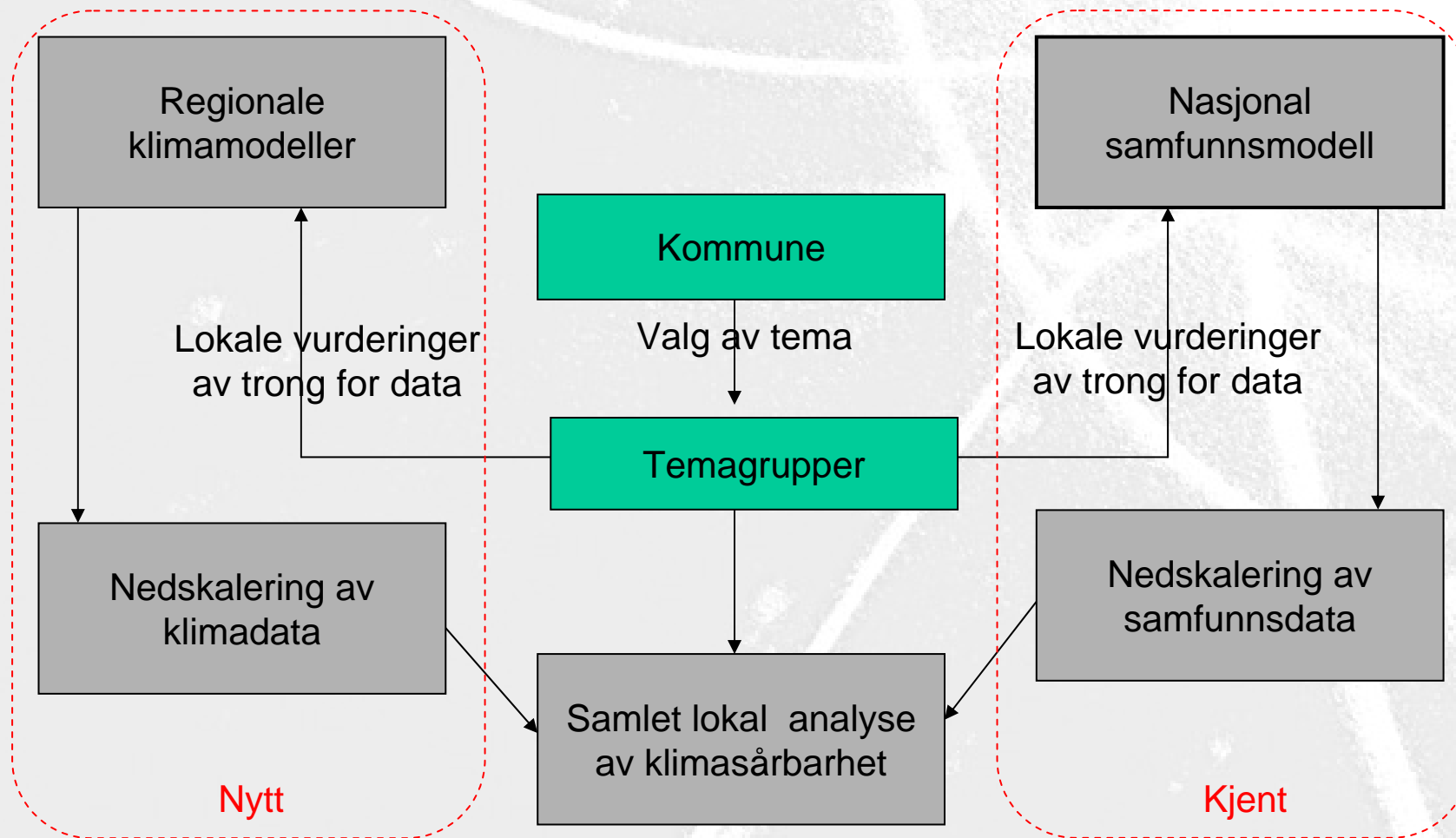


Stor oppslutnad om at meir må gjerast



DSB's befolkningsundersøkelse i 2007

Korleis analysere den lokale klimasårbarheita



MEN 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**
 - Vedlikehald av kommunale bygg 50-65% av tilrådd nivå

Nedskalering av klimaframskrivingar

- 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

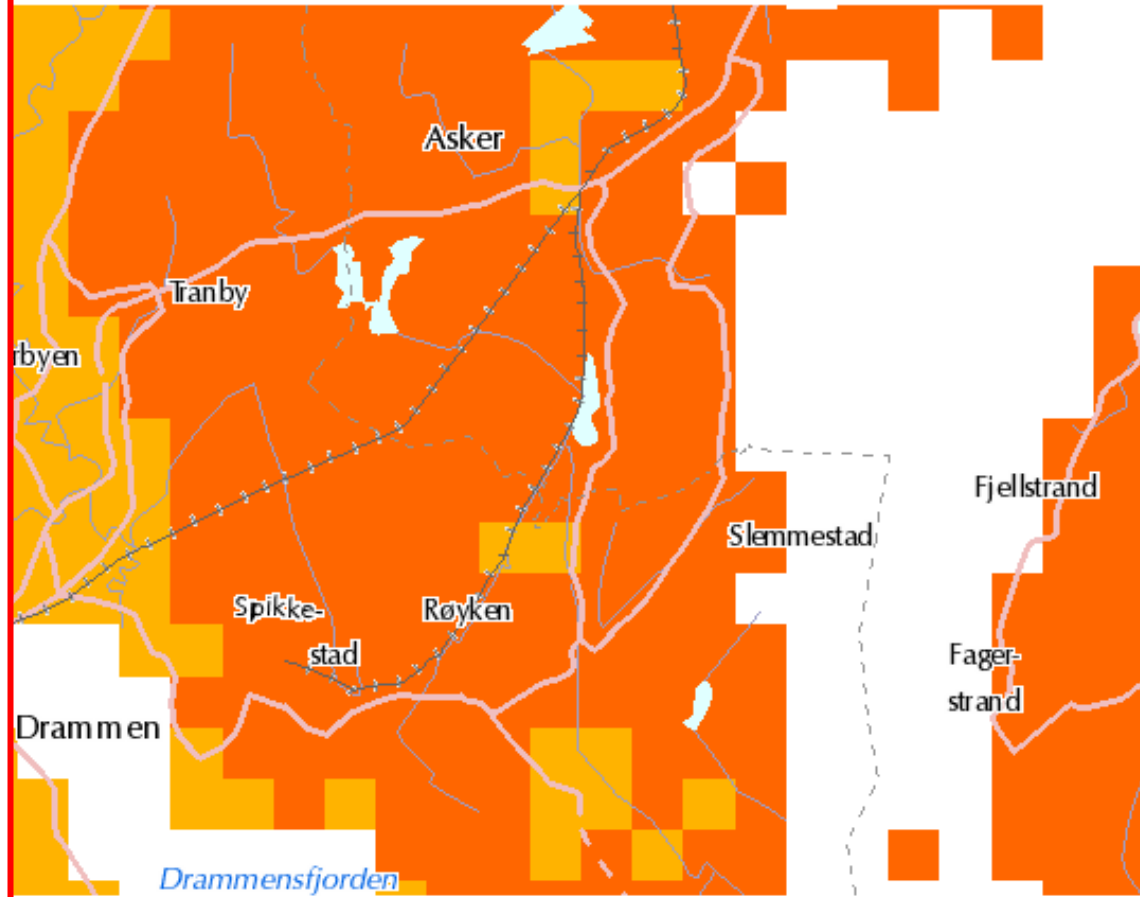
Snø Vær Vann Klima

Heggedal

Stedsøk

Skjul/vis

Prosentvis endring i årsmaksimum av snømengde fra 1961-1990 til 2071-2100



Temainformasjon

Kartet viser endring i normal årstemperatur 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

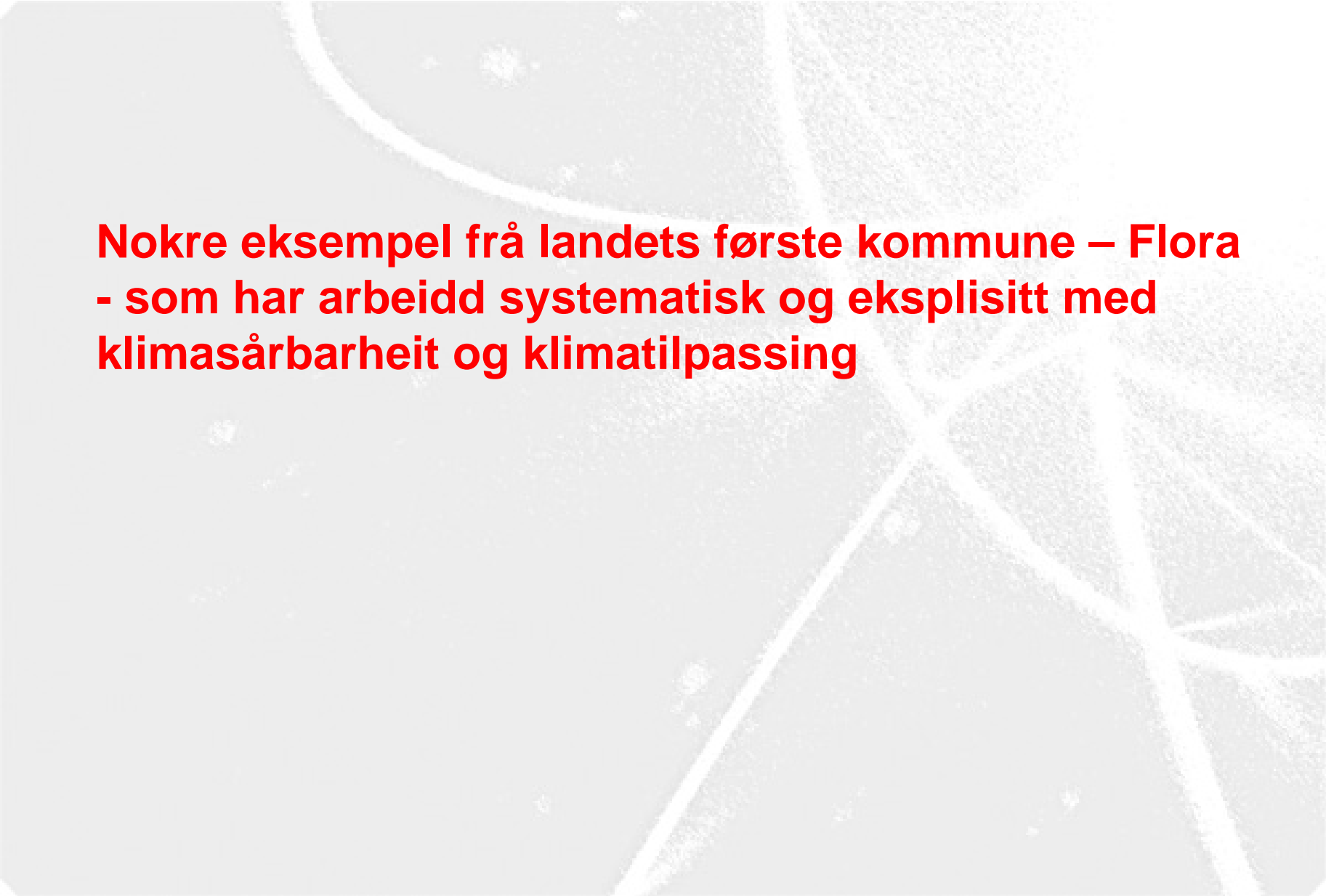
Over 4
3.6 - 4.0
3.2 - 3.6
2.8 - 3.2
2.4 - 2.8
2.0 - 2.4
Under 2

Kartforklaring

Oslo	Stedsnavn
—	Riksgrense
—	Fylkesgrense
□	Store vann

Fire tilnærmingar til det å vurdere lokal klimasårbarheit

	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
– Tilknytting 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
– Tilknytting til overordna styringssystem	– Del av kommuneplanen, arealplanen, eigen kommunedelplan	– Del av system for konsekvensutgreiing



**Nokre eksempel frå landets første kommune – Flora
- som har arbeidd systematisk og eksplisitt med
klimasårbarheit og klimatilpassing**

Elevar ved vidaregåande skule i Flora

Spørsmål til 30 bedriftsledere

Namn på verksemda:

Type næring (sjå evt. eiga liste):

Tal tilsette:

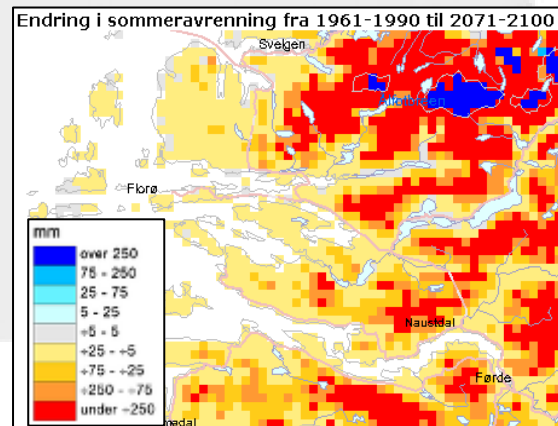
1. Har verksemda di blitt påverka av spesielle klimate forhold tidlegare?
2. Dersom ja, på kva måtar har klimaet påverka bedrifta di?
3. Trur du verksemda di kan bli påverka av klimaendringar i framtida?
4. Dersom ja, på kva måte meiner du de kan bli påverka?
5. Har verksemda gjort noko for å bli mindre sårbar for klimate skadar?
6. Dersom ja, kva har de gjort?
7. Er det ei eller fleire næringer 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

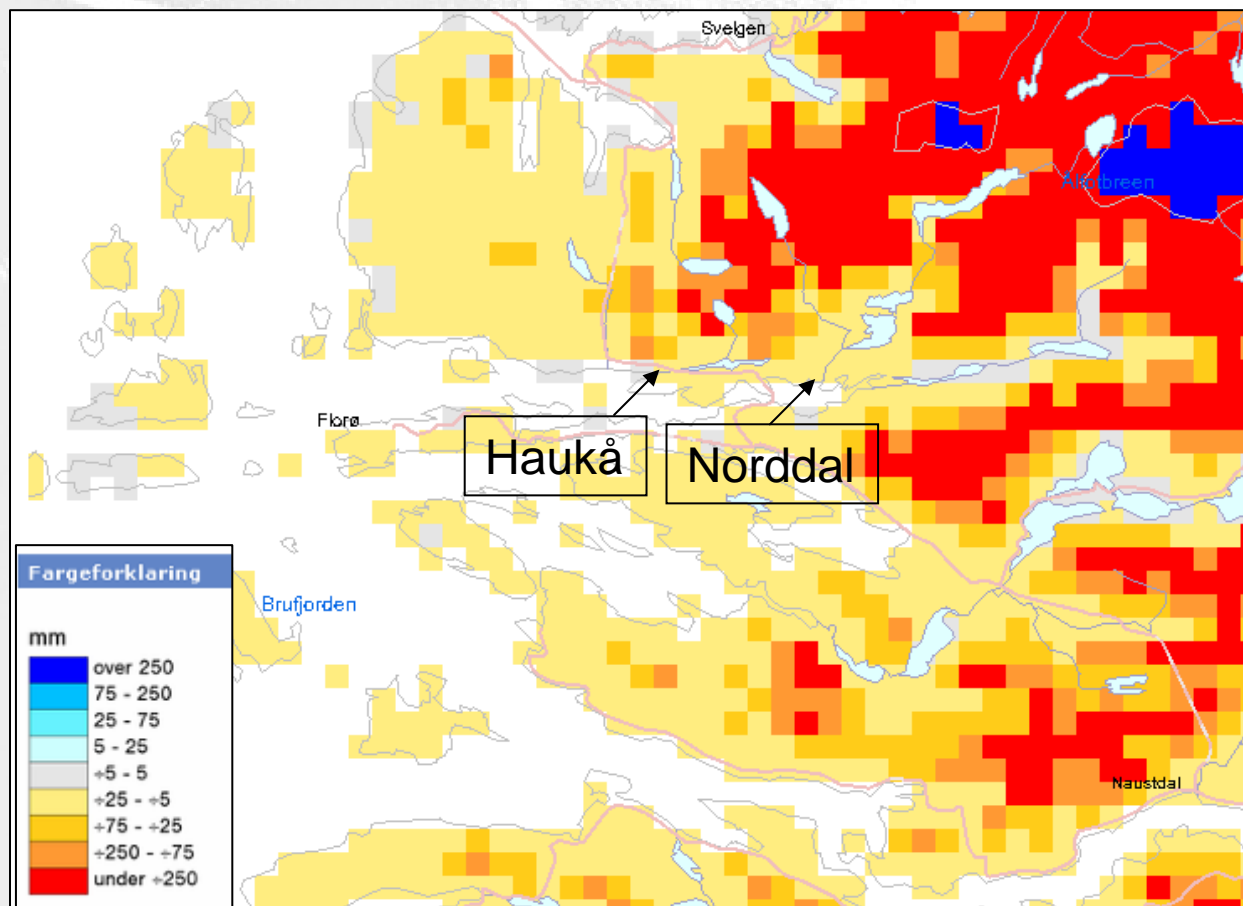
Arbeidsform

- Laste ned klimadata frå www.senorge.no
- 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



Eks: Fiskeoppdrett

- 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



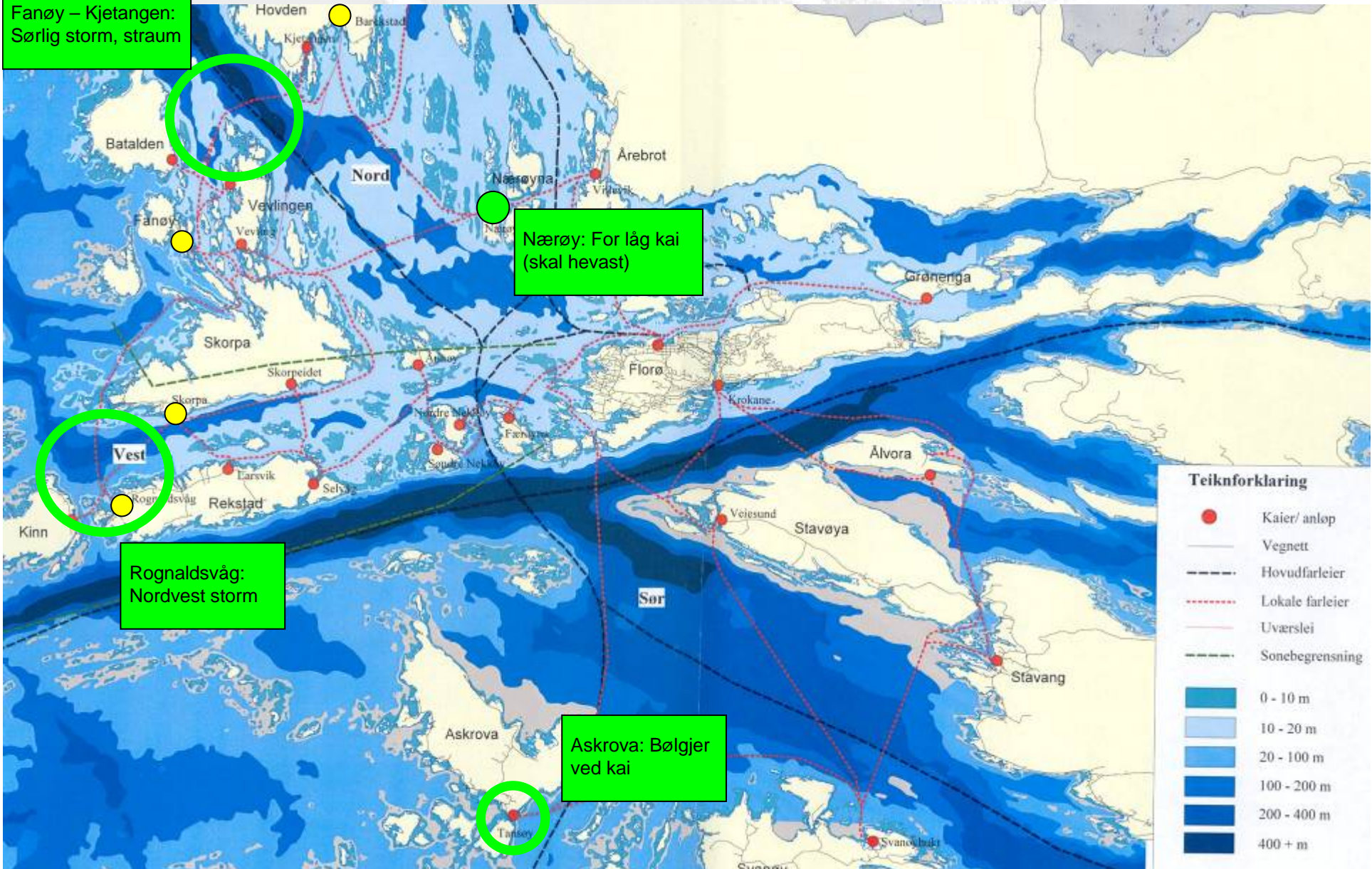
Eks: Farleier i Florabassenget

Fanøy – Kjetangen:
Sørlig storm, straum

Nærøy: For låg kai
(skal hevast)

Rognaldsvåg:
Nordvest storm

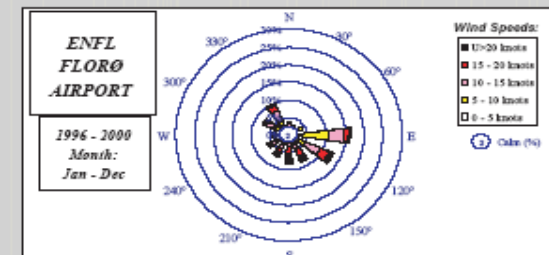
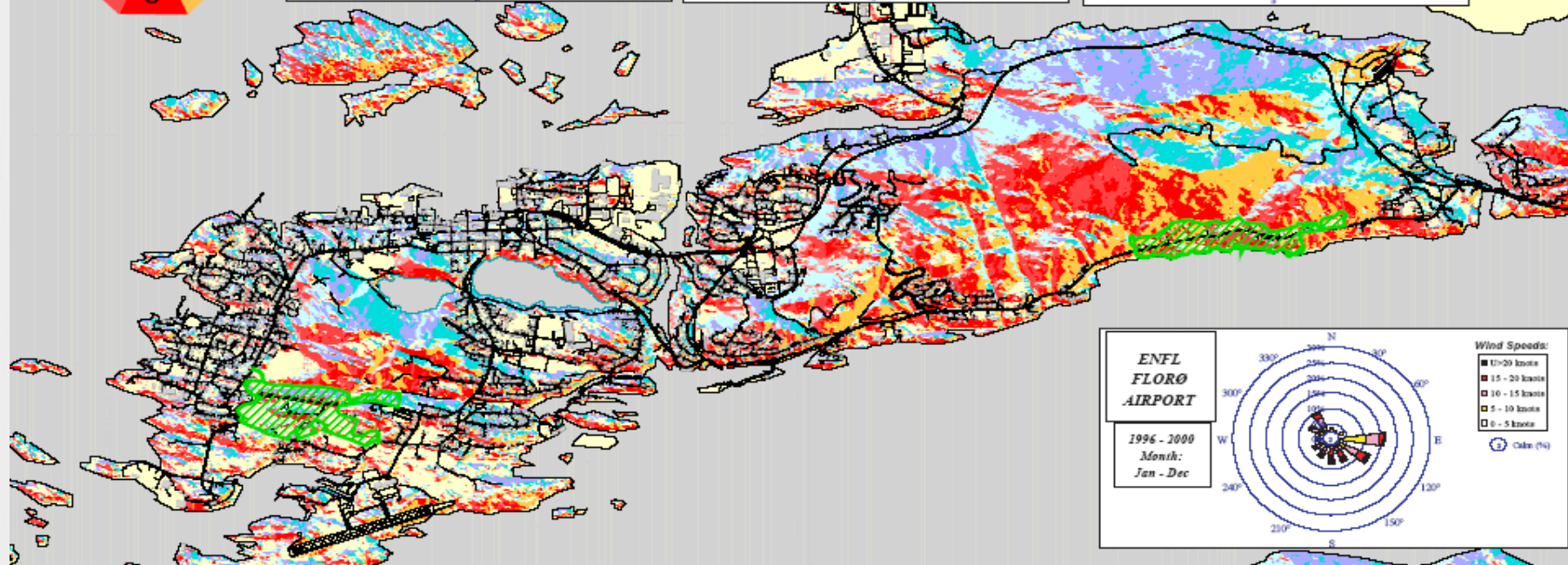
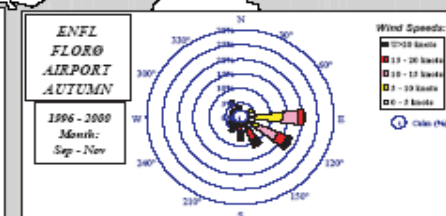
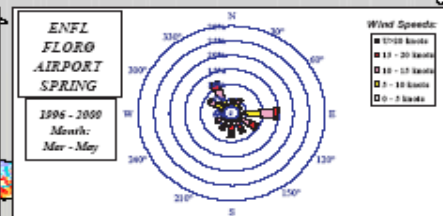
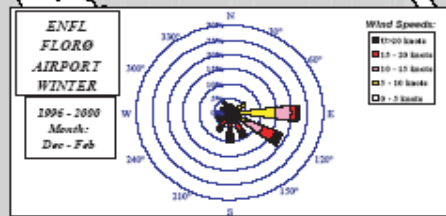
Askrova: Bølger ved kai



Teiknforklaring

●	Kaier/ anløp
—	Vegnett
- - -	Hovudfarleier
· · ·	Lokale farleier
—	Uværstei
- - -	Sonebegrensning
■	0 - 10 m
■	10 - 20 m
■	20 - 100 m
■	100 - 200 m
■	200 - 400 m
■	400 + m

Eks: husbygging og slagregn



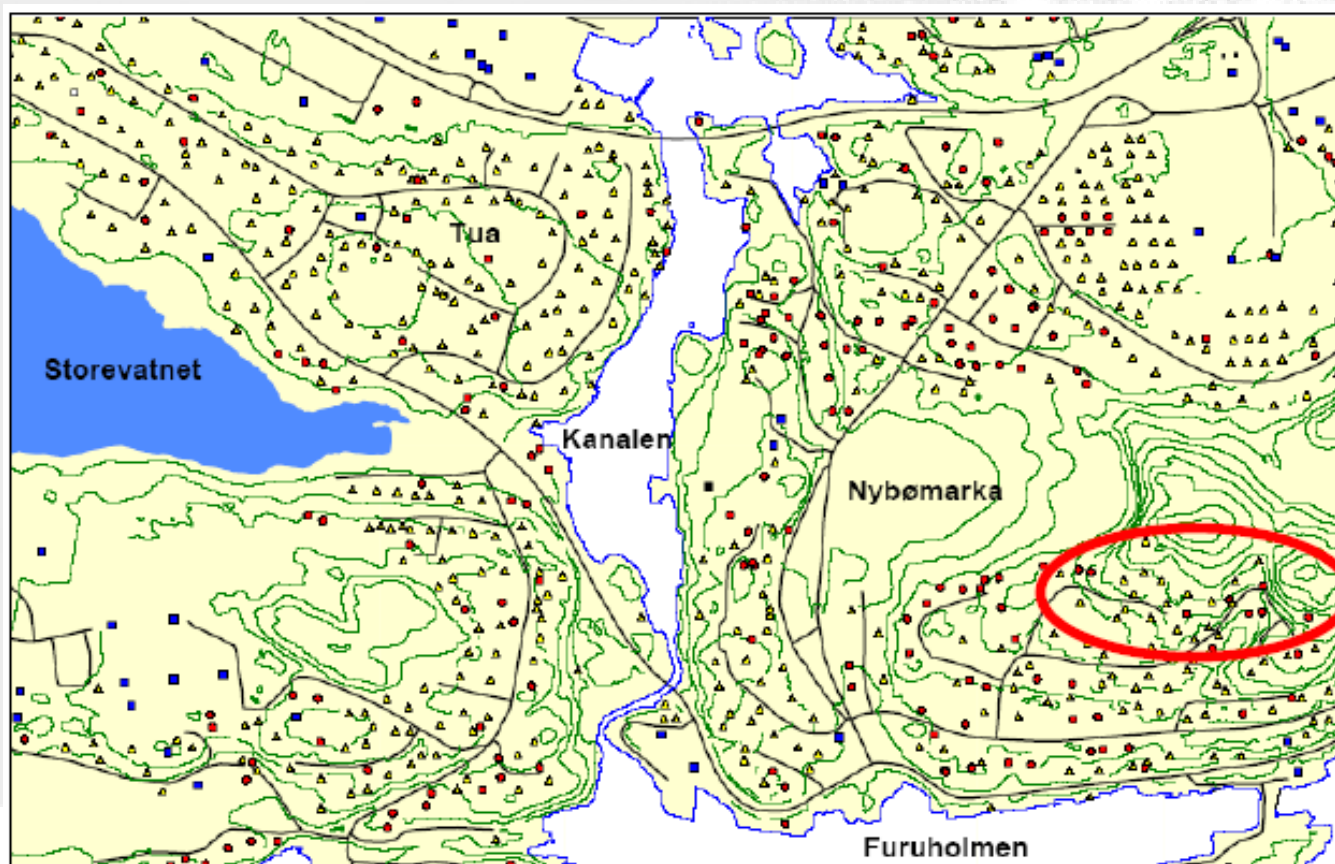
Flora kommune

Fremherskende vindretninger / utsatthet for slagregn

Observasjoner viser at fremherskende vindretning er fra øst / sør-øst.

Eks 1: Kopling av data om klima- og samfunnsendringar

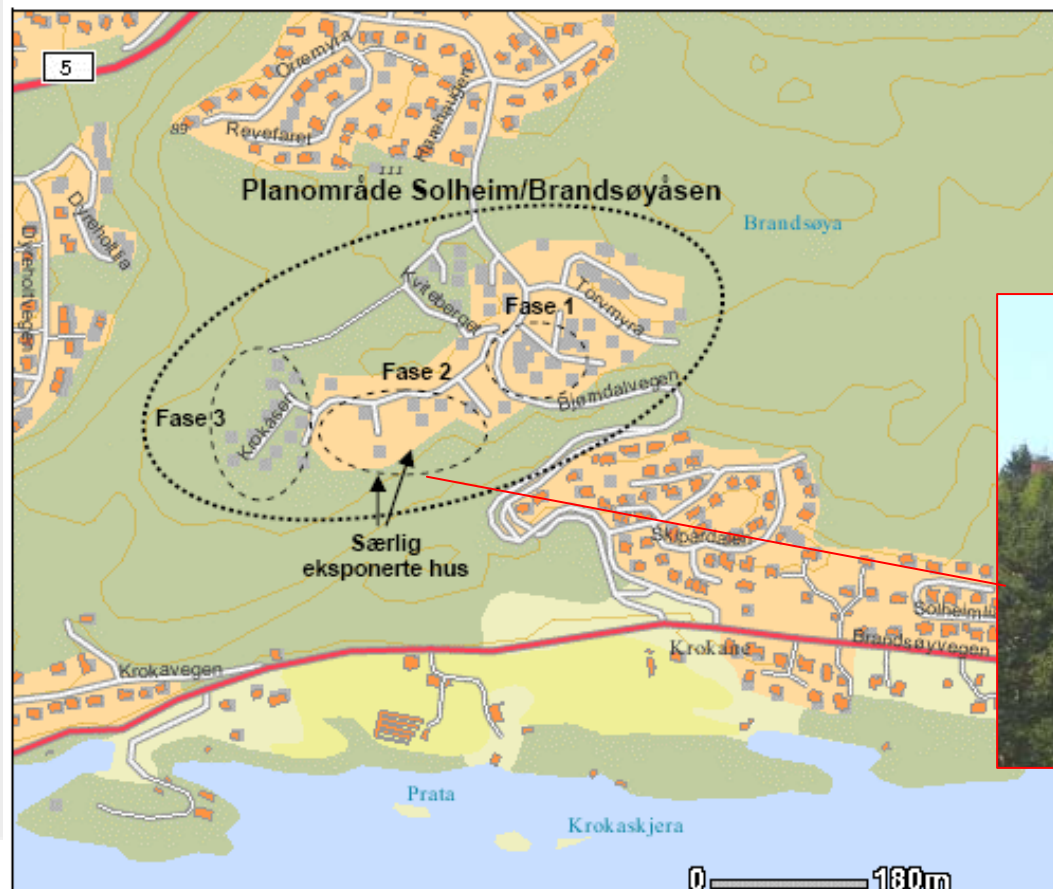
Type bygningar (privat/offentleg) og alder vurdert opp mot framherskande vindretning og mogeleg auka nedbør



Nye private bygningar lokalisert i område som kan bli utsett for meir slagregn

Eks 2: Kopling av data om klima- og samfunnsendringar

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



Auka interesse for lokal klimatilpassing - 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

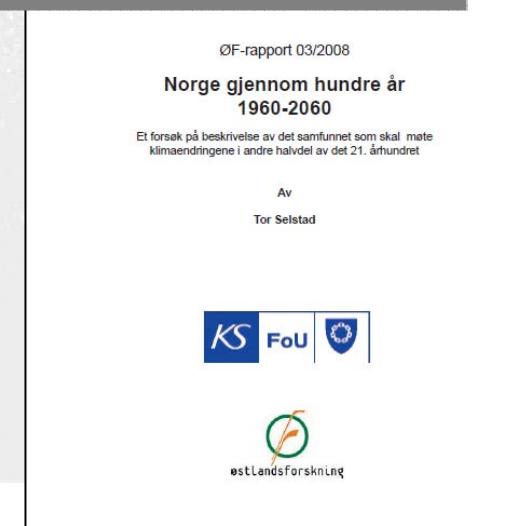
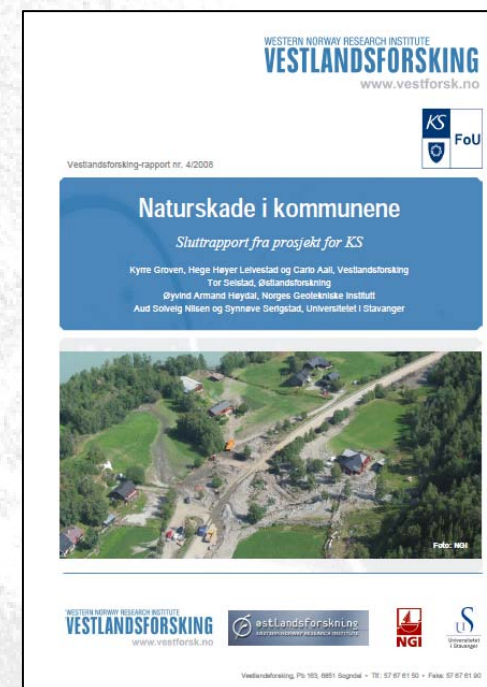
- Venteleg forankra i planlova

Fylkesmannen/DSB

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

Meir informasjon

- **Sluttrapport med erfaringane frå eit prosjektet finansiert av KS forskning om klimaendringar og naturskade**
 - www.ks.no → <http://www.ks.no/templates/Page.aspx?id=50532> → <http://www.ks.no/upload/112080/074006VF-RAPPORT%204-2008.pdf>
- **Dokumentasjon av modell for framskriving av samfunnsutvikling i samband med vurdering av lokal klimasårbarheit**
 - www.ostforsk.no → "Norge gjennom hundre år 1960-2060"
- **Kommuneeksempel på bruk av modell for lokal klimasårbarheitsanalyse**
 - Fredrikstad:
<http://www.ks.no/upload/112080/074006FREDRIKSTAD%20KOMMUNE.pdf>



Kontaktinformasjon:

Carlo Aall

Mobil: 991 27 222

E-post: carlo.aall@vestforsk.no

Vestlandsforskning

Postboks 163

6851 Sogndal

Tel: 57 67 61 50

Faks: 57 67 61 90