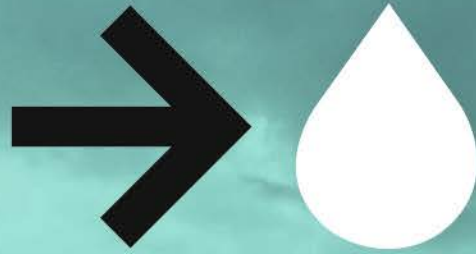


# Teknologi for klimatilpasning av bygninger– hva finnes og hva trengs av nye løsninger, teknologi?

#Klimaomstilling 2019  
Sogndal, 24.4.2019  
Seniorforsker  
Cecilie Flyen





# KLIMA 2050

RISK REDUCTION THROUGH CLIMATE ADAPTATION  
OF BUILDINGS AND INFRASTRUCTURE



# Wp 4: Societal drivers and barriers for climate adaptation



# KLIMA 2050

## CONSORTIUM

### Private sector



### Public sector



### Research & education



# Klimaomstilling i Norge

- Klimaendringene utfordrer bygget miljø og infrastruktur
- Tekniske løsninger på forskjellige nivå som takler klimaendringene er viktige

Hva er de største utfordringene?

- Vedlikeholdsetterslep?
- Tilpasning av nye bygninger?
- Behov for fortetting og flere boliger?



Kanskje ikke alt kan klimatilpasses?

# Klimaomstilling i Norge

- Gjenbruk og transformasjon av eksisterende bygningsmasse?
- Økt antall harde flater pga fortetting?
- Bedre overvannshåndtering?
- Mangel på teknologi og kompetanse?



Kanskje ikke alt kan klimatilpasses?

# Klimaomstilling i Norge

Mål:

- Samfunnet skal forberedes og tilpasses klimaendringene
- Samfunnet skal være i stand til å begrense eller unngå ulemper som følge av klimaet
- Tiltak og veiledere blir stadig flere og bedre
- Løsninger og nye materialer finnes og det utvikles stadig nye



Flom på Nøtterøy i september 2015  
Foto: Vestfold interkommunale brannvesen VIB

# Klimaomstilling i Norge

## Problem:

- Løsninger blir ikke tatt i bruk
- Barrierer: Ligger ikke primært i tilgang på tekniske løsninger og mulige tiltak
- Barrierer: Ligger i beslutningsprosesser, tilpasning av systemer og prosesser for å forbygge for klimaendingene, og mangel på helhetlig tilnærming

Klimapåkjenning	Tiltak
Skred (indirekte effekt av klimapåkjenninger)	Skredvoller Sikringsnett Overvåkning Legg om veg og jernbane
Flom i vassdrag (indirekte effekt av klimapåkjenninger)	Plassering av bygg og infrastruktur Magasiner Overvåkning Beredskap Åpne stikkrenner
Urban flom (indirekte effekt av klimapåkjenninger)	Blågrønne løsninger (eks. grønne tak) Unngå å belaste overvannsnett Fordrøyning Overvåkning Beredskap
Vind	Robuste konstruksjoner
Temperatur og nedbør/fuktighet	Materialbruk Robuste bygningsdetaljer Robust bygningsutforming
Havnivåstigning	Plassering Pumper Vanntett betong Brukskrav til rom/etasjer



# Barrier og drivere for klimatilpassing

- Mål: Oversikt / identifisere og kategorisere barrierer og muligheter for klimatilpassing av bygnigner og infrastruktur.
- Gjennomgang av litteratur
- 7 Ekspertintervju (1-2 participants) + 1 fokusgruppeintervju (kommuneansatte som arbeider med klimatilpassing)



# ➔ Tre sfærer for transformasjon

Barrierer for klimaomstilling ligger i 3 sfærer



*Tre sfærer for transformasjon, the three spheres of transformation (O'Brien & Sygna, 2013) etter (Sharma, 2007).*

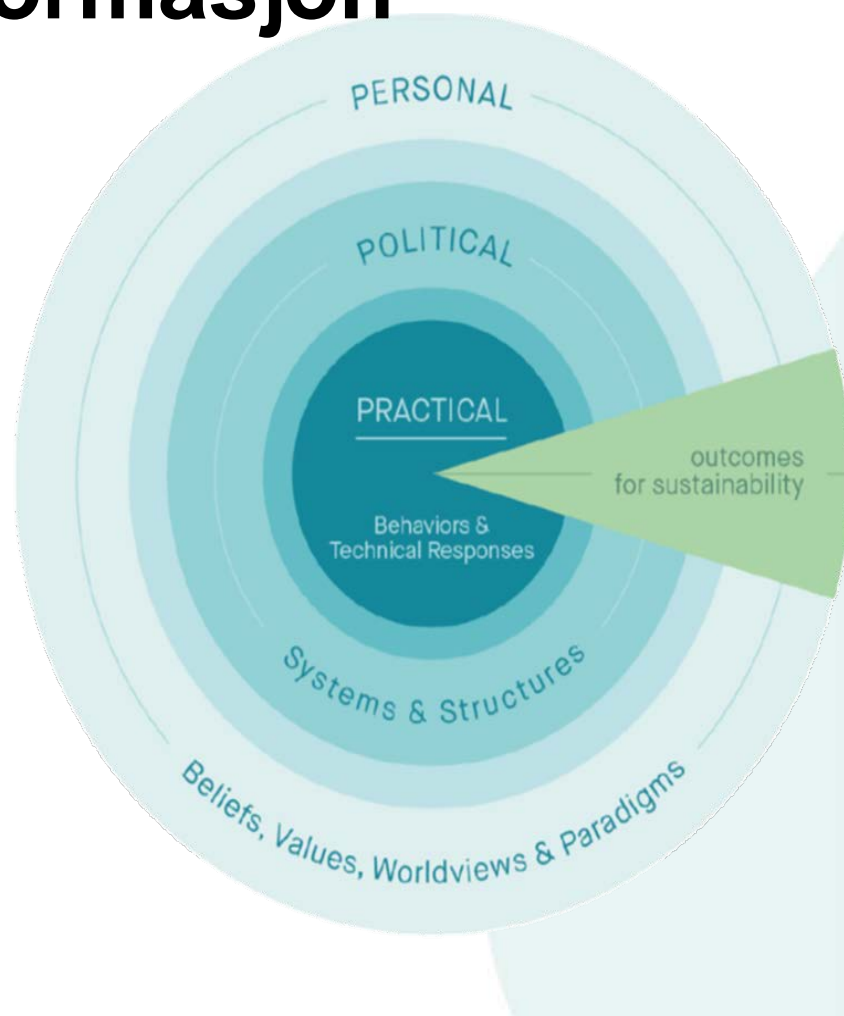
# → Tre sfærer for transformasjon

Transformasjon = omstilling til mer bærekraftig samfunn

**Praktisk:** *Tekniske løsninger, atferd og prosedyrer relatert til klimaomstilling; hvordan ting gjøres*

**Politisk:** *Systemer og strukturer som utgjør forhold og rammer for praktisk sfære (økonomi, politikk, lovverk, og andre sosiale og kulturelle system)*

**Personlig:** *Individuelle og kollektive meninger, verdier og verdenssyn som skaper politiske systemer og strukturer. Påvirker hvilke løsninger som vil være mulige å få til*



# Interaksjon mellom sfærene

Barrierer ligger i alle de tre sfærene

Beslutningstakerne i sfærene venter på hverandre – alle venter på at andre skal ta ansvar

Governance trap – delt skyld, delt ansvar:

- Politikerne vil bli gjenvalgt og nøler
- Folk flest venter på politikerne



# Interaksjon mellom sfærene

- Mye forskning på klimatilpasning i "den praktiske sfære" – hvordan klimatilpasning skjer i kommuner og organisasjoner
  - Mangel på samarbeid og koordinering med den politiske sfære utgjør barrierer for praktisk arbeid
  - Praktisk arbeid henger sammen med hvordan individer og kulturer forstår klimaomstilling
- Mange barrierer for praktisk utførelse av klimatilpasning, og politiske beslutninger, ligger også i den personlige sfære.



# Teori

## Miljøpsykologi - holdninger og adferd:

- Det er menneskelig å undervurdere fremtidig risiko
- Mange oppfatter klimatruselen som verre langt unna
- Habituation: Miljø/omgivelser blir tatt som en selvfølge slik de er



Orkanene Matthew, oktober 2016

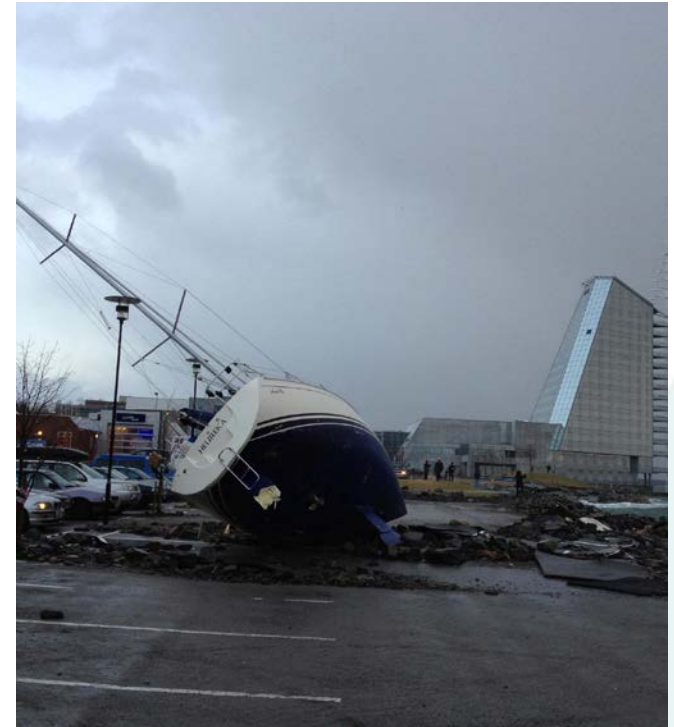
Kilde: [www.dagbladet.no](http://www.dagbladet.no)



Kilde: [www.dagbladet.no](http://www.dagbladet.no)

# Teori

- Endringer i miljøet blir ikke lagt merke til før de er et problem
- Klimatilpasning skjer etter alvorlige og ekstreme hendelser
- Usikkerhet i klima-nedskrivninger for fremtiden hindrer folk i å agere
- Kunnskap gjennom spredning av informasjon er viktig



Ekstremværet Dagmar, desember 2011.  
Kilde: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

# Teori

- Vi lærer av andres adferd
- Ser ingen endringer = gjør ingen endringer
- Men: Gode eksempler blir også fulgt!

*Hva andre mennesker gjør er ofte en av de sterkeste årsakene til endringer i miljø- og klimaadferd*



Kilde: [www.delbart.no](http://www.delbart.no)



# Samfunnsmessige barrierer for å oppnå klimatilpasning?

## *Praktisk:*

- *Kunnskap og kapasitet til å lære:*
  - *Fokuset på klimagassreduksjon går ofte foran klimatilpasning - må ses i sammenheng*
- *Klimatjenester og veiledere:*
  - *Ofte for generell – må utvikles i samarbeid med brukere*
- *Ekstremhendelser:*
  - *Erfaringer bidrar til å sette klimatilpasning på agendaen*
- *Kartlegging av sårbarheter og behov:*
  - *Hva slags informasjon- og data kommuner, etater og organisasjoner samler inn har betydning*



# Samfunnsmessige barrierer for å oppnå klimatilpasning?

## Praktisk:

- *Kartlegging av sårbarheter og behov forts.:*
  - *Skadedata fra forsikringselskapene kan være nyttig for kommunenes arbeid med forebygging*
  - *Risiko- og sårbarhetsanalyser er sentrale drivere*
- *Kostnader og kost-nytteanalyser*
  - *Mangel på økonomiske ressurser mulig barriere*
  - *Kost- nytteanalyser etterspørres, både på konkrete klimatilpasningstiltak og klimatilpasning på overordnet nivå. Behov for mer forskning*



# Samfunnsmessige barrierer for å oppnå klimatilpasning?

*Praktisk:*

- *Ledelse og organisering:*
  - *Krever ledelse som er fleksibel og tilpasningsdyktig*
  - *Beslutningstakere må reagerer effektivt og tar risikoen innover seg*
  - *Tilrettelegging for kontinuerlig læring i organisasjonen nødvendig. Eksempler viser at økt klimafokus i organisasjoner har feilet fordi ansatte ikke involvere*
  - *Tverrfaglighet og evne til å jobbe på tvers av sektorer og avdelinger suksessfaktor for klimatilpasning*



# Samfunnsmessige barrierer for å oppnå klimatilpasning?

*Praktisk:*

- *Samarbeid og nettverk:*
  - *Klimatilpasning typisk sektorovergripende, stiller store krav til samarbeid på tvers, men er essensielt*
  - *Samarbeid mellom kommuner som deler utfordringer f. eks med samme vassdrag en stor driver for klimatilpasning*
  - *Nettverk viktig for læring av klimatilpasning; kommuner imiterer hverandres metodikk, løsninger og fokus*
  - *Interkommunalt samarbeid: Små kommuner kan lage sterke fagmiljø med andre kommuner*
  - *Klimatilpasning i byggeprosesser fordrer at alle involverte aktører er med fra start og har et felles fokus*



# Samfunnsmessige barrierer for å oppnå klimatilpasning?

*Politisk:*

- *Nasjonalt og internasjonalt initierte nettverk*
  - *Flernivånettverk på tvers av ulike forvaltningsnivå og brukere, er en sentral driver for læring og klimatilpasning*
  - *Politisk og administrativ forankring viktig, gir ryggdekning for implementering av ny praksis og kunnskap*
  - *Også internasjonale nettverk og forskningsprosjekter øker fokuset på klimatilpasning*
  - *Klimatilpasning angår mange departement og etater: Samarbeid mellom disse er avgjørende for et mer enhetlig og slagkraftig arbeid for klimatilpasning.*



# Samfunnsmessige barrierer for å oppnå klimatilpasning?

## *Politisk:*

- *Nasjonalt samarbeid om databaser:*
  - *Ulike typer databaser om naturhendelser og klima gir informasjon for forebygging og klimatilpasning*
  - *I dag: databaser om flom og skred, sikringstiltak, geotekniske data mm. i mange varianter hos statlige og private aktører*
  - *Felles databaser aktuelt på mange områder, krever statlig ansvar og koordinering. Utfordringer er bl.a. personvern og måter data registreres på*
- *Lovverket og kommunale virkemidler:*
  - *Statlige føringer for klimatilpasning er tilstede, men vide og åpne for tolkning. Det er opp til kommunene i hvor stor grad de vil gjennomføre tiltak for klimatilpasning*



# Samfunnsmessige barrierer for å oppnå klimatilpasning?

*Politisk:*

- *Lovverket og kommunale virkemidler forts.:*
  - *Kravet om risiko- og sårbarhetsanalyser er et av de tydeligste kravene, men mange kommuner henger etter i utvikling av disse, setter dette bort til private aktører, og analysene får små ringvirkninger*
  - *Det mangler tilsyn med at ROS-analysene får konsekvenser i praksis*
  - *De største utfordringene knyttes til eksisterende bygninger og infrastruktur og det etterspørres spesielt retningslinjer for klimatilpasning av allerede utbygde områder*



# Samfunnsmessige barrierer for å oppnå klimatilpasning?

*Politisk:*

- *Lovverket og kommunale virkemidler forts.:*
  - *Private aktører 80 % av utbyggingsplanene i Norge, og kommunenes rolle for klimatilpasning mer reaktiv enn proaktiv*
  - *Kommuneplaner kan brukes mer aktivt og inneholde flere konkrete retningslinjer for å oppnå større fokus på klimatilpasning*
  - *Risiko- og sårbarhetsanalyser kan brukes til å dokumentere lokalkunnskap om klimaet. Tidlig planlegging og forhåndskonferanser blir viktige for å oppnå god klimatilpasning*





# Samfunnsmessige barrierer for å oppnå klimatilpasning?

## *Politisk:*

- *Lovverket og kommunale virkemidler forts.:*
  - *Blå-grønn faktor kan fungere som insentiv, det samme kan deltakelse i pilotprogrammer og forskningsprosjekter. Klimatilpasning konkurrerer med andre typer prioriteringer i kommunen og på andre forvaltningsnivå*
  - *Politisk vilje sentralt for å få klimatilpasning til å skje*
- *Forsikring og finansiering*
  - Forsikringsordningene i Norge gir ikke gode nok insentiver for klimatilpasning og forebygging



# Samfunnsmessige barrierer for å oppnå klimatilpasning?

*Politisk:*

- *Forsikring og finansiering forts.:*
  - Naturskadeforsikring, naturskadeerstatning og statens skjønnsmidler etter naturskade fører til gjenoppretting, ikke forebygging
  - Kommuner må bære et større ansvar for klimatilpasning for at forebygging skal skje, men det kan være behov for opprettelse av nye støtteordninger som setter kommunene i stand til bedre naturskadeforebygging.



# Samfunnsmessige barrierer for å oppnå klimatilpasning?

*Personlig:*

- *Begrenset evne til kognisjon:*
  - *Saktekommende kriser, som klimakrisen, er mennesker dårlige til å ta innover seg. Vi undervurderer farer som er langt unna i tid og sted. Bør fokusere lokalt og på klimaendringene som skjer nå*
- *Tilgjengelighetsheuristikk*
  - *Mennesker tar ofte sine fysiske omgivelser for gitt (habituering), og "ser" dem ikke før flom eller skred skjer. Derfor skjer forebygging i stor grad etter naturhendelser*



# Samfunnsmessige barrierer for å oppnå klimatilpasning?

*Personlig:*

- *Beslutningsvegring:*
  - *Usikkerhet i beslutningsprosesser fører til at ingenting blir gjort, status quo er alltid tryggest. Veiledning bør være så konkret på tiltak som mulig*
- *Ideologer og paradigmer:*
  - *Menneskehetens evne til håp og optimisme, og tro på at teknologiutviklingen løser alle klimaproblemer, kan føre til fornektelse av personlig risiko i forbindelse med klimakrisen (optimismeskjevhet). Bevisstgjøring av hvordan man påvirkes av paradigmer, og hvilken kognitiv kapasitet som kreves for å oppnå endring er derfor viktig å ta inn over seg*



# Samfunnsmessige barrierer for å oppnå klimatilpasning?

*Personlig:*

- *Sosial påvirkning:*
  - *Andres eksempel er kanskje den sterkeste påvirkningen for klimatilpasning. Kraften i sosiale nettverk må utnyttes for å oppnå fokus på klimatilpasning*
- *Positive rammer:*
  - *Dommedagsprofetier og skremselspropaganda har liten effekt på menneskers evne til endring over tid. Klimatilpasning må løftes fram i positive rammer og positive visjoner om hva slags samfunn vi ønsker. Et konkret eksempel er blå-grønne løsninger som kan vinne fram gjennom estetiske og helsemessige fordeler heller enn skremsel om økning i overvann*



# Samfunnsmessige barrierer for å oppnå klimatilpasning?

*Personlig:*

- *Kognitiv dissonans:*
  - *Manglende samsvar mellom holdninger og handlinger for klima. Handlinger kan påvirke holdninger: hvis man utfører tiltak for klimatilpasning på et område, kan man påvirkes til positive holdninger til klimatilpasning generelt. Tiltak for klimatilpasning må tilrettelegges som de mest tilgjengelige løsningene å velge for å unngå "kognitiv dissonans"*
- *Verdier og identitetsbekreftelse:*
  - *Vi søker etter informasjon som bekrefter identiteten og verdiene våre. Arbeid for å øke fokuset på klimatilpasning i en organisasjon, vil føre til at arbeidstakerne vil lære og ta til seg informasjon om klimatilpasning, hvis de kjenner seg igjen i det.*





# Kvalitativ empiri – Om Framtidens byer og klimanettverk

*"Kommunene beveget seg etter hvert fra å være bare opptatt av klimaprojeksjoner, til sårbarhetsanalyser. De begynte å skjønne hvor de ville være sårbare for klimaendringer. De forstod at det er fint å få åpnet bekker, eller få flere grønne strukturer til å håndtere vann.*

*Etter denne erkjennelsen gikk de egentlig ikke tilbake til klimaprojeksjonene for å se akkurat hvor mange cm med nedbør det kom til å komme til å falle, men begynte å simulere flomveier med GIS-verktøy. De så på hvor vannet faktisk renner, og hvor er det er barrierer som gjør at vannet renner steder det ikke bør renne. Vi opplevde at byene ble mindre og mindre opptatt av klimaprojeksjonene og mer opptatt av gode, digitale kart, GIS-kompetanse, og flinke GIS-folk". Ekspertintervju 6*

# Kvalitativ empiri – Om kommunal planlegging og klimafokus

*"Det har jo stått dårlig til med kommunale ROS-analyser. Vi har startet en del prosjekter og er inne og hjelper 7-8-10 kommuner. Men vi har jo ikke kapasitet, det er jo noe kommunene selv skal gjøre. Men de har jo ikke kompetanse på området. Så de kjøper tjeneste fra konsulentfirma til en høy pris, men kompetansen forsvinner jo når de har levert rapporten. Så det får jo ikke virkning i kommunen etterpå". (Ekspertintervju 8)*

Kilde: [www.ks.no](http://www.ks.no)





# Noen konklusjoner

- Dagens integrering av klimatilpasning i samfunnet ignorerer ofte de faktorene som fører til sårbarhet; interesser, maktrelasjoner og strukturelle faktorer
- Overfokusering på praktiske klimatilpasningstiltak adresserer ikke de underliggende driverne som fører til sårbare samfunn
- God klimatilpasning vil innebære en helhetlig tilnærming til endring; endring i politiske systemer og personlige holdninger er nødvendig for å få opp fokuset på klimatilpasning

# Noen konklusjoner

- Endringer som går på tvers av den praktiske, politiske og personlige sfære er derfor sentralt, fordi verdiene og verdenssynet vi bærer med oss sementerer "business as usual".
- Nettverk for læring av klimatilpasning på tvers av forvaltningsnivåer er et godt eksempel på dette - når læring går begge veier

# Noen konklusjoner

- Det kreves innovasjon på mange nivå
- Det er lett å fokusere på de praktiske tiltakene, de tekniske løsningene
- Innovasjonen – transformasjonen – bør i enda større grad komme på det politiske og strukturelle plan
- Tiltak for klimatilpasning og tiltak for utslippsreduksjon må i større grad sees i sammenheng – kan ha negativ effekt på hverandre
- Behov for økt strategisk tenkning og utvikling av felles mål, samt oppfølging av implementering