

## Klima 2050 – Hva skal vi gjøre?

Av Edvard Sivertsen, Berit Time og Tore Kvande

Edvard Sivertsen, er forskningsleder Vann og miljø, SINTEF Byggforsk og leder av arbeidspakke 2 i Klima 2050. Berit Time er sjefsforsker, SINTEF Byggforsk og senterleder Klima 2050. Tore Kvande er professor, Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU og leder av arbeidspakke 1 i Klima 2050.

Artikkel basert på innlegg på fagtreff i Norsk vannforening 16. februar 2016.

### Bakgrunn

Den femte og siste rapporten fra FN's klimapanel er tydeligere enn noen gang på at det meste av den globale oppvarmingen som er observert i løpet av de siste 50 årene, skyldes menneskelig aktivitet, og at menneskeskapte klimaendringer trolig vil vedvare i mange hundre år framover. I Norge regner det nå 20 prosent mer enn det gjorde for bare hundre år siden, og mot slutten av dette århundret kan vi oppleve at det regner ytterligere 20 prosent mer. Scenarier for klimaendringer i Norge indikerer også en økt forekomst av ekstremvær. Bygg-, eiendom-, anlegg- og transportsektoren og samfunnsaktører må derfor revurdere behov og praksis for lønnsomme investeringer for å tilpasse seg de fremtidige klimautfordringene.

### Mål

Klima 2050 er et senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI) som vil redusere samfunnsmessige risiko forbundet med klimaendringer, økt nedbør og flomvann. Senteret vil legge vekt på utvikling av robust overvannshåndtering inklusive blågrønne løsninger, fuktsikre bygninger, og tiltak for forebygging av vannutløste jordskred. Videre vil sosioøkonomiske insentiver og beslutningsprosesser for klimatilpasning bli evaluert og

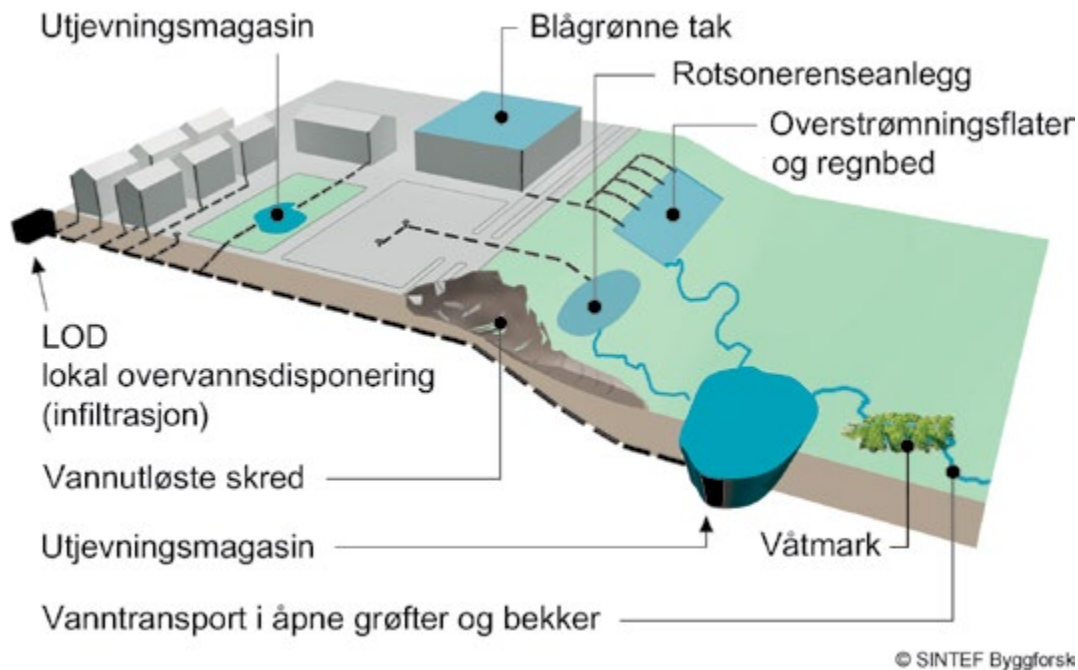
demonstrert. Både ekstremvær og gradvise endringer i klimaet vil være i fokus. Klima 2050 søker å være en ledende aktør innen forskerutdanning knyttet til klimatilpasning av det bygde miljø og infrastruktur. Gjennom utdanning av doktorgradskandidater, masterstudenter, og utvikling av høyt kvalifiserte forskere og opplæring av fagfolk i sektoren vil senteret øke kunnskapsnivået i samfunnet knyttet til klimatilpasning relatert til bygninger, infrastruktur og det urbane miljø, figur 1.



Figur 1. Klima 2050.

### Overvannshåndtering

Økt nedbør og endring i nedbørsmønster, endringer i arealbruk innenfor nedbørfelt og manglende vedlikehold er en utfordring for våre overvannssystemer. Dette kombinert med erosjon og transport av sedimenter kan føre til omfattende oversvømmelser og at overvann



Figur 2. Ulike tiltak for å håndtere overvann.

finner nye strømningsveier. Vi vil fokusere på risiko knyttet til oversvømmelse av bygninger og infrastruktur. Dette inkluderer også bedre kunnskap om kostnadene knyttet til oversvømmelser. Effekten av implementering av ulike blågrønne løsninger for håndtering av overvann må kvantifiseres og studeres nærmere. Det er behov for forskning på hvor stor andel med blågrønne løsninger som må etableres i et område og hvordan disse integreres med andre overvannstiltak for at det skal få effekt på overvannssystemets kapasitet nedstrøms, figur 2. Blågrønne overvannsløsninger må tilpasses de klimatiske variasjoner vi har i Norge.

## Fuktrubuste bygninger

Bygninger er spesielt utsatt for fukteksponeering og urbane flommer, og forespeilte konsekvenser av et endret klima er de senere årene veldokumentert. Sett i forhold til norske byggetradisjoner og materialbruk og et relativt høyt antall byggskader indikerer dette at nye, fremtidige og renoverte bygninger må utføres mer robust for å møte fremtidens klimautfordringer. En annen effekt er at fokus og frekvens på vedlikehold av eksis-

terende bygninger må øke. Framtiden vil innebære at det blir behov for større fleksibilitet i bruk av tak. Et slikt eksempel er bruk av taket som en del av overvannssystemet gjennom blågrønne taksystemer. Vi vil utvikle innovative bærekraftige og klimarobuste byggesystemer med et særlig fokus på integrerte løsninger, holdbarhet og vedlikehold. Forskning knyttet til utvikling av integrerte løsninger som blågrønne taksystemer vil prioriteres.

## Vannutløste skred

Kraftig eller langvarig regn og snøsmelting spiller en viktig rolle i utløsning av skred, spesielt løsmasseskred. Disse er de mest destruktive av alle skred på land. Løsmasseskred kan utløses ved korte perioder med intens nedbør, lang periode av nedbør av lavere intensitet, hurtig smelting av snø og frosne jordarter eller en kombinasjon av disse forholdene. Transportinfrastruktur, som veier og jernbaner, er spesielt utsatt for slike skred da det normalt ikke er mulig å unngå å passere gjennom områder med skredfare. Det er sannsynlig at klimaendringene, med mer ekstremvær, vil bidra til å øke skredfaren i for-

hold til dagens nivå. Vi vil forske på strategier for å redusere risikoen knyttet til vannutløste skred. Både forskning knyttet til tidlig varsling, stabilisering og sikringstiltak av skråninger med lav sikkerhet, drenering og kontroll for å forhindre utløsning av skred og avledning/endring av retningen på skredmasser innen utløpsområdet, vil adresseres.

## Beslutningsprosesser og virkemidler

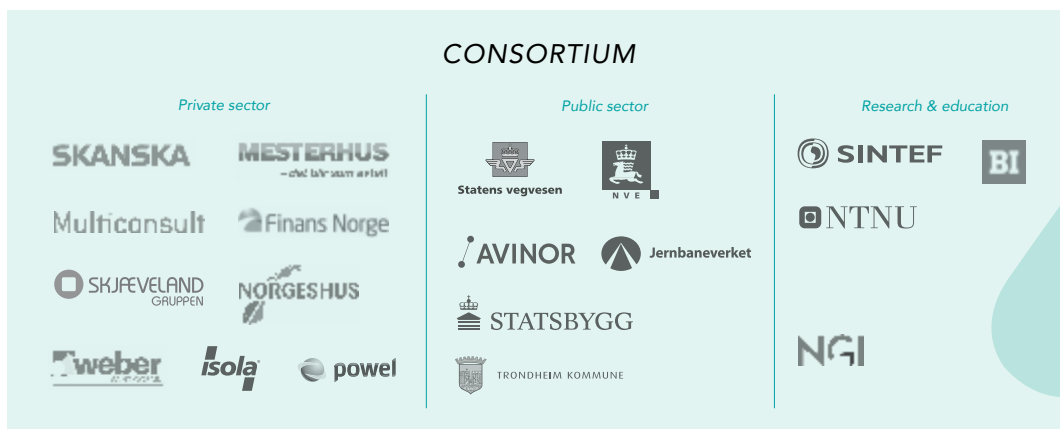
Samfunnets evne til å håndtere konsekvensene av klimaendringene er nært knyttet til organisering, tilgjengelige ressurser, verktøy, samarbeid og informasjon, og spesielt til nivået av kunnskap. Klimatilpasning handler derfor like mye om grunnleggende strukturer og prosesser i samfunnet, som om tekniske konsepter og løsninger. Ansvar for bygninger og infrastruktur, og ivaretagelsen av sikkerhetsaspektet knyttet til klimaendringer, ligger på flere nivåer. På statlig nivå ligger ansvaret for lovutforming og overordnede tiltak for tilpasning og beredskap. På fylkes- og kommunalt nivå ligger ansvaret for overordnet planlegging og vurdering av konsekvensene av et endret klima. Ansvar for iverksetting av tiltak for å sikre bygninger og infrastruktur gjennom hensyn til lokale klimaforhold ligger hos byggherrer, prosjekterende og utførende. Forskning viser at overordnede lovverk og retningslinjer ivaretar klimatilpasning, men at implementerin-

gen i kommunene ofte svikter. Innenfor det samfunnsvitenskapelige området skal det forskes på kunnskapsnivå og praksis for klimatilpasning i kommuner og i næringen. Viktige forskningsoppgaver er hvordan økonomiske insentiver, forsikring og koordinering kan påvirke beslutningsprosesser om klimatilpasning.

## Innovasjonsarena

Effektiv og varig klimatilpasning oppnås gjennom et godt samspill mellom mange ulike fag og aktører. Klima 2050 Innovasjonsarena skal sikre at resultat fra forskningsarbeidet blir utviklet til nye og forbedrede løsninger, produkter, prosesser og forretningsmodeller som utnytter teknologi utviklet i senteret – og som skaper merverdi for partnerne og samfunnet. Klima 2050 Innovasjonsarena skal være en arena for utvikling og en møteplass for senterets partnere, men også annen industri, forskning, undervisning, forvaltning, forsikring, myndigheter og offentlige etater.

Klima 2050, som startet i 2015, er finansiert av Norges forskningsråd og partnerne i senteret. Senteret har fått finansiering i 5+3 år og vil utdanne minimum 15 PhD-kandidater og minimum 50 masterstudenter. Konsortiet, figur 3, består av femten aktører fra privat og offentlig sektor, i tillegg til fem forskningspartnere. Følg med på hjemmesiden [www.klima2050.no](http://www.klima2050.no) for løpende oppdatert informasjon.



Figur 3. Partnerne i konsortiet.