



**Verktøy og veiledere  
for klimatilpasning**

# Innledning

---

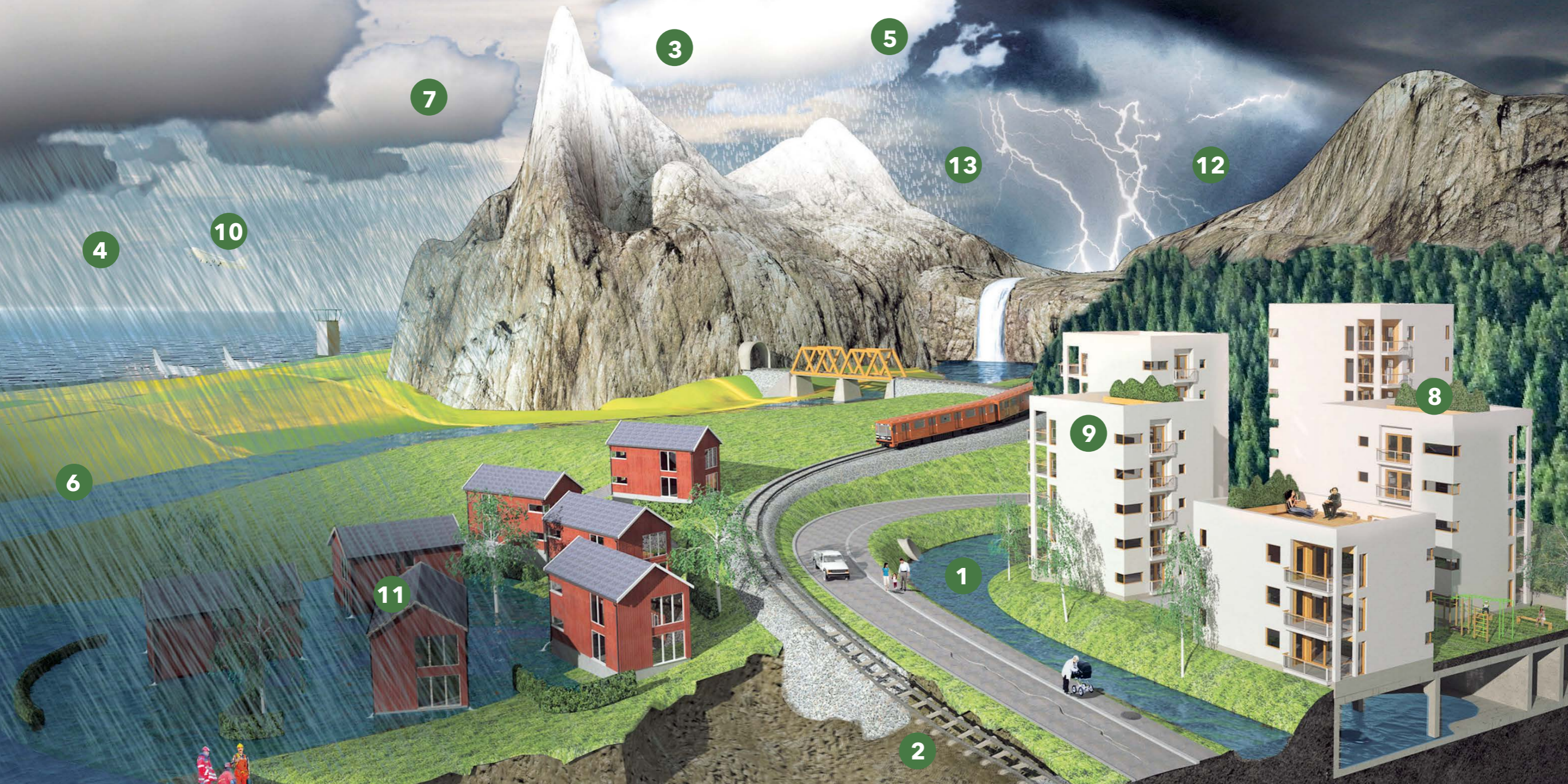
SFI Klima 2050 har som mål å redusere samfunnsmessige risiko forbundet med klimaendringer, økt nedbør og flomvann eksponering i det bygde miljø. Den målsetningen når ikke partnerskapet alene. Partnerskapet ønsker derfor at sentrale verktøy og veiledere skal være tilgjengelige for bruk av hele den norske byggenæringen. En næring som kjenne- tegnes av svært mange små og mellomstore bedrif- ter, og som dermed kan være tung å endre raskt.

Klima 2050 har bidratt til utvikling av en rekke verktøy for å bidra til klimatilpasning av bygninger og infrastruktur med tanke på et klima i endring. Verktøyene omfatter veiledere, anvisninger og modeller innen klimaeksponering og fuktrobuste bygninger, overvannshåndtering, tiltak for

forebygging av vannutløste skred og forbedrede beslutningsprosesser. Målgruppen for den samlede pakken av verktøy fra Klima 2050 favner de fleste sentrale aktørene innen bygg-, eiendom-, anlegg- og transportsektoren inkludert kommuner og andre offentlige aktører.

Dette heftet presenterer eksempler på verktøy og veiledere. Flere av verktøyene kan brukes i sertifiserings- og styringssystemer og som hjelpemiddel forskrift kan peke til. Vi har lagt vekt på enkelhet i bruk i utviklingen av verktøyene. Det ligger en stor samfunnsmessig gevinst i at klimatilpasning og konsekvens av klimaendringer blir tenkt på i utvikling og transformasjon av utbyggingsområder, tiltak, forvaltning og drift.





3

5

7

13

12

4

10

6

9

8

11

1

2





## Eksempelsamling for overvannstiltak

Publisert 06.12.22 | Sist endret 17.01.23

Del denne siden

Skriv ut

Eksempelsamlingen er til inspirasjon og læring for kommuner og andre som planlegger, utfører og drifter overvannsanlegg. Samlingen supplerer NVE veileder 4/2022 om håndtering av overvann i arealplaner.

Med normal (påregnelig) driftssituasjon mener vi dagligdags regn som kan håndteres av lokale overvannstiltak (for eksempel regnbed) og ledningsnett. Med ekstrem driftssituasjon mener vi regnhendelser som overstiger kapasiteten til lokale overvannstiltak og ledningsnett.

Vi viser eksempler på åpne, naturbaserte overvannsløsninger. I praksis vil ofte et helhetlig overvannssystem i urbane områder bestå av en kombinasjon av åpne og lukkede konstruksjoner.

Du kan hjelpe oss med å utvide og forbedre samlingen. Bruk innmeldingssiden dersom du ønsker å publisere et eksempel på et overvannstiltak.

### Velg tema



Tiltak for normal  
driftssituasjon



Tiltak for ekstrem  
driftssituasjon



Meld inn ditt eksempel



# 1

## Eksempelsamling for overvannstiltak

### NYTTEVERDI

Ansvar for overvannstiltak tilligger mange ulike brukergrupper, alt fra privatpersoner til fagfolk i kommunene, byplanleggere, rådgivere, utbyggere, entreprenører, teknologileverandører og politikere. Mer fokus på og oftere pålegg om overvannstiltak har tydeliggjort et behov for enkel tilgang til «state-of-the-art» innenfor overvannshåndtering i et norsk klima.

### OM VERKTØYET

Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE) sin digitale veileder *Eksempelsamling for overvannstiltak* er utviklet som inspirasjon og læring for kommuner og andre som planlegger, utfører og drifter overvannsanlegg. Samlingen supplerer NVE veileder 4/2022 om håndtering av overvann i arealplaner.

Eksempelsamlingen er delt inn i tiltak for *normal* og for *ekstrem* driftssituasjon. Med normal (påregnelig) driftssituasjon mener vi dagligdags regn som kan håndteres av lokale overvannstiltak (for eksempel regnbed) og ledningsnett. Med ekstrem driftssituasjon mener vi regnhendelser som overstiger kapasiteten til lokale overvannstiltak og ledningsnett.

Det er en intensjon at forvaltningen og markedet bidrar med å utvide og forbedre samlingen.



## 2

# Valg av sikringstiltak mot nedbørsutløste skred

## NYTTEVERDI

Valg av fornuftige sikringstiltak mot nedbørsutløste skred kan være vanskelig. Det er mange problemstillinger som bør vurderes for valg av løsning, både tekniske og ikke-tekniske, og det er mange valgmuligheter. En problemeier har som regel oversikt over behovet/problemet, men har ikke tilstrekkelig kompetanse til å foreta et fornuftig valg. Hvert enkelt sikringstiltak har sine spesifikke fordeler og begrensinger.

## OM VERKTØYET

*LaRiMiT (Landslide Risk Mitigation Toolbox)* er et nettbasert verktøy som kan bistå interessenter og problemeiere i å velge et fornuftig sikringstiltak mot nedbørsutløste skred. LaRiMiT er konstruert slik at det vil hjelpe interessenten i prosessen, men det er ikke noe prosjekteringsverktøy. Detaljert design må gjøres på sedvanlig vis. Det vil også være viktig med ekspertråd for endelig valg av løsning, ikke minst for å sjekke at vesentlige momenter for vurderingen ikke er oversett.

LaRiMiT skal være lett tilgjengelig, enkel å bruke, og forståelig for de fleste med noe generell kunnskap om skred. Det skal dog ikke være nødvendig med ekspertkompetanse. Typiske brukere av nettportalen er ansatte i en kommunes tekniske avdeling, medarbeidere i Statens vegvesen, Bane NOR og Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) som jobber med skred, ingeniører i konsulentfirmaer og hos entreprenører, samt at det kan være til nyttig hjelp i undervisning og forskning.







### 3

## Klima 2050-modellen for samfunnsøkonomi

### NYTTEVERDI

Klimaendringer fører til store kostnader for samfunnet. Kostnadene kan være direkte, som når en må bygge opp igjen bygninger og vegger som har blitt tatt av ras eller flom. Eller de kan være indirekte, som når en avling blir ødelagt av flom, og vi må kompensere gjennom import av korn fra andre land. Det er gjort mye arbeid for å forstå hvilke områder som er mest utsatt for klimarelaterte hendelser, NVEs faresonekart for flom og skred er eksempler på dette. Fylker og kommuner har også kunnskap og kart som viser utsatte områder. Likevel er det en viktig brikke som mangler - nemlig det samlede bildet av direkte og indirekte kostnader når en kommune for eksempel blir rammet av flom eller skred. Der slike verktøy finnes melder brukere at det er vanskelig å navigere i.

### OM VERKTØYET

Klima 2050-modellen er under fortsatt utvikling. Den estimerer kostnader for gjenoppbygging av ulike bygningstyper, veg og veginfrastruktur i tillegg til landbruksareal, samt tap fra avbrudd i næringsaktiviteter. Ved å bruke offentlig tilgjengelige data på høyde, helningsgrad, bygninger, vegdata og jordbruksområder har vi et godt grunnlag for å estimere kostnadsbildet ved for eksempel en flom. Modellen kan regne ut kostnader for alle typer flomhendelser.



# 4

## Kommunens oppgaver ved varsling av jordskredfare

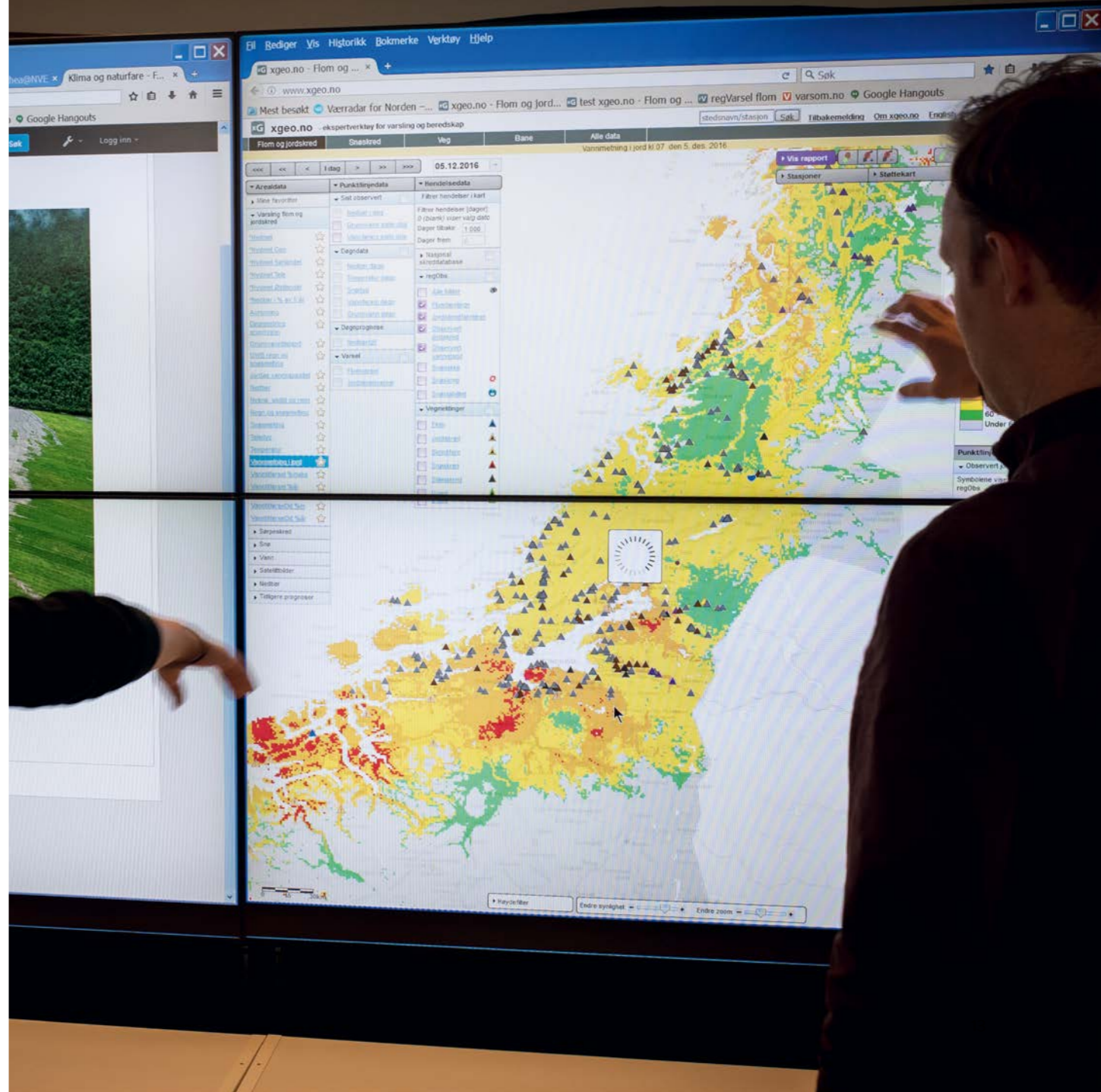
### NYTTEVERDI

Jordskred og flomskred er en hyppig skredtype i Norge som utløses av regn og/eller snø-smelting, og som forventes å opptre oftere på grunn av klimaendringer. Det er ikke samfunnsøkonomisk lønnsomt eller praktisk mulig å fysisk sikre all skredutsatt bebyggelse eller infrastruktur. Samfunnet må derfor ha en beredskap for å håndtere hendelser som rammer områder som ikke er sikret, og hendelser som går ut over det sikringstiltak er dimensjonert for. Gjennom overvåking og varsling vil det være mulig å gi forvarsel slik at mennesker og verdier kan reddes. NVE vurderer daglig fare for jordskred, flomskred og sørpeskred på regionalt nivå, og publiserer varslene på varsom.no. De regionale varslene beskriver den generelle jordskredfaren i et større geografisk område. Hensikten er at varslene følges opp i beredskapsarbeidet hos lokale aktører før kritiske vær-situasjoner inntreffer. Kommunene har derfor en viktig rolle innen varslings-systemet og når det gjelder forebygging, beredskap og krisehåndtering.

### OM VERKTØYET

Klima 2050 Rapport 35 *Varsling av jordskredfare i Norge. Anbefalte oppgaver for lokale aktører innenfor jordskredvarslingen* gir anbefalinger om hvilke oppgaver og tiltak som bør utføres på lokalt nivå for å øke nytten av de regionale jordskredvarslene fra nasjonale myndigheter. Veilederen beskriver hvordan varslings-systemer for jordskred og flomskred er organisert i Norge, og gir et generelt kunnskapsgrunnlag for etablering av et overvåkings- og varslings-system på lokalt nivå.

Hovedmålgruppe for veilederen er kommunene.



Fase: Forprosjekt						
Fokus	ID	Sjekkpunkt for klimatilpasning	Merk hovedansvarlig og aktuell fagrådgiver/drift	Verktøy/referanser	Forslag til tekst i anskaffelsen (anbudsdokumentet)	Forslag til vurderingskriterie av tilbud
Bygging	13	Bygningsfysisk konsept mhp. fuktsikring (herunder takløsning med innvendig/utvendig nedløp, konstruksjoner mot grunnen, bæresystem/konstruksjonsprinsipp, fasadematerialer, vedlikehold)	Byggherrer PGL LARK ARK RIB RiB/Fy Rimfjelle RVA RiGao	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bygghorskerien 523.002 Yttervegger over terreng. Krav og anbefalinger, 2008</li> <li>Bygghorskerien 525.00 Takformer, taktyper og oppbygning, 2017</li> <li>Bygghorskerien 542.003 Totrinnetning mot slagregn på fasader. Luftede kledninger og fuger, 2013</li> <li>Bygghorskerien 523.111 Yttervegger mot terreng. Varmeisolerings og tetting, 2015</li> </ul>	Materialer og løsninger med god fuktrobusthet og lang levetid må benyttes. Beskriv byggets klimaskjerm/bygningsfysiske konsept	Må kunne vise til gode, relevante referanseprosjekt og kontaktinformasjon til oppdragsgivere
	Overvann	14	Valg av overvannsløsninger tilpasset klimatisk beliggenhet og klimafaktor (fordrøyning på bygg eller område)	Byggherrer PGL LARK ARK RIB RiB/Fy Rimfjelle RVA RiGao	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bygghorskerien 514.114 Løsninger for lokalt håndtering av overvann i bebygde områder, 2012</li> <li>Faktaark Oslo kommune Byggesaksveiledere, normer og skjemaer, overvann</li> </ul>	Beskriv overvannsløsninger. Hvis lokale overvannsløsninger ikke benyttes må dette begrunnes.

# 5

## Å sikre klimatilpassningskompetanse i en anskaffelsesprosess

### NYTTEVERDI

For å svare opp de klimautfordringene som bygningsregelverket peker på, er det helt avgjørende at de ulike funksjonene i en plan- og byggesak innehas av aktører med riktig kompetanse. Veilederen er primært ment som et hjelpemiddel for byggherrer, prosjekterende, utbyggere og ulike kategorier rådgivere som deltar i større anskaffelses- og/eller byggeprosesser. Veilederen er utarbeidet med utgangspunkt i en kommunal anskaffelse for Trondheim kommune.

### OM VERKTØYET

Klima 2050 Rapport 12 *Klimatilpasset bygning. Anvisning for anskaffelse i plan- og byggeprosessen* presenterer en overordnet tverrfaglig anvisning for hvordan en anskaffelse av aktører til en plan- og byggeprosess kan gjennomføres slik at god klimatilpassning av tiltaket oppnås. Anvisningen peker på tema som må belyses og oppgaver som må løses med betydning for klimatilpassning.

Det er tilstrebet at anvisningen skal være kort, praktisk og presis. Anvisningen er av den grunn utformet som en overordnet sjekklister over klimatilpassningsaksjoner/-oppgaver som må hensyntas og løses i de ulike fasene av en byggesak med videre henvisning til relevante kilder og verktøy. Totalt er det identifisert 21 sjekkpunkter som bør vurderes i løpet av en anskaffelses- og byggeprosess.



# 6

## Problemfrie bekkeåpningsprosesser

### NYTTEVERDI

En åpning av en tidligere bekk som i dag er lagt i rør, kan være et godt klimatilpasningstiltak for å håndtere forventede endringer i nedbørsmønster og endringer i naturlige fordrøyningsforhold ved urbanisering. En bekkeåpning fører ofte til større hydraulisk kapasitet som vil gi bedre flomsikring og enklere vassdragsvedlikehold. Men i praksis møter slike bekkeåpningsprosjekter ofte utfordringer på en rekke plan. For det første berører slike prosjekter ofte store arealer som kommer i konflikt med andre interesser som trenger areal. For det andre vil det i mange tilfeller være flere ulike tomteeiere som også kan ha varierende interesse for bekkeåpning. For det tredje krever selve åpningen god planlegging og koordinering mellom en rekke ulike fagmiljøer.

### OM VERKTØYET

Klima 2050 Rapport 25 *Bekkeåpning som klimatilpasningstiltak. En overordnet og flerfaglig anvisning* gir en kortfattet, overordnet oversikt over hvilke forhold som må undersøkes og utføres i ulike faser i en bekkeåpningsprosess, og gir eksempler på kilder og verktøy en kan støtte seg på i arbeidet. Anvisningen synliggjør også hvilke fagkompetanser som er relevante å bringe inn i prosessen.

Det er tilstrebet at anvisningen skal være kort, praktisk og presis. Anvisningen er av den grunn utformet som en sjekklister over tema og sjekkpunkter som må hensyntas og løses i de ulike fasene av en bekkeåpning.

Fase: Mulighetsstudie/kartlegging fortsetter														
Tema	Kritiske sjekkpunkter	Fag som bør involveres										Eksempler på relevante kilder, retningslinjer og verktøy		
		Prosjektledelse- og organisering	Arealplan/ bygningslovgivning	Biologi	Drift	Geoteknikk	Hydrologi/Vann- og avløp (VA)	Idrett/fritid	Kommunikasjon/ brukermedvirkning	Landskap/park/ byrom/kulturminner	Lovverk/ua	Miljø	Økonomi/leierskap	
Nytte-vurderinger	Gjennomfør tidlig-kartlegging av nytteverdier. Se på hele nedbørsfeltet, nytteverdi/konflikt oppstrøms eller nedstrøms tiltak)													<ul style="list-style-type: none"> <li>Byggforskserien 311.015 Vann i by - håndtering av overvann i bebygde områder</li> <li>Norsk Vann rapport 204 - Åpne flomveger i bebygde områder</li> <li>VA-Miljøblad 93, Norsk Vann A162 - Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering</li> <li>NVE - Flaum- og skredfare i arealplaner. Retningslinjer nr. 2/2011</li> <li>Statens Vegvesen håndbok V240 - Vannhåndtering - Flomberegninger og hydraulisk dimensjonering</li> <li>NVE rapport nr 4, 2009 - Veileder for dimensjonering av erosjonssikring av stein</li> <li>VA-Miljøblad 93</li> <li>Regjeringen.no/no/tema/kommuner-og-regioner/lokaldemokrati/lokaldemokratikonferanse/id2549945/</li> <li>Nevina.nve.no</li> <li>Naturbase.no</li> <li>Artsdatabanken.no</li> <li>Vannportalen.no</li> <li>Ut.no</li> <li>Kulturminnesok.no</li> <li>Ngu.no</li> </ul>
	Biologisk mangfold på land, kantvegetasjon langs bekk/elv viktig for fisk og dyr, håndtering av uønska arter													
	Biologisk mangfold i vann (Sikre vandringsveier, korridorer, kantvegetasjon ...)													
	Vannkvalitet (lendbruksavrenning, algevekst)													
	Overvann; hvordan benytte bekk som tovervannstiltak, inkludert flomveg													
	Flom (Erosjon, flomskader)													
	Landskapsforming/-arkitektur													
	Folkehelse bl.a visuelle kvaliteter													
	Friluftsliv. Rekreasjon. Definere sosiale mål.													
	Kulturminner													

Fase: Mulighetsstudie/kartlegging fortsetter														
Tema	Kritiske sjekkpunkter	Fag som bør involveres										Eksempler på relevante kilder, retningslinjer og verktøy		
		Prosjektledelse- og organisering	Arealplan/ bygningslovgivning	Biologi	Drift	Geoteknikk	Hydrologi/Vann- og avløp (VA)	Idrett/fritid	Kommunikasjon/ brukermedvirkning	Landskap/park/ byrom/kulturminner	Lovverk/ua	Miljø	Økonomi/leierskap	
Medvirkning og kommunikasjon	Velg en kommunikationsstrategi (intern, eksternt)													
	Vurder en strategi og plan for medvirkning og involvering av innbyggere og andre interessenter (Hvilket nivå? Hvor bredt skal man gå ut?) Det er et kritisk punkt for en suksessfull start og prosess.													
Teknisk utredning	Vurder hydrologiske forhold (Q <sub>nom</sub> =nominell vannføring?, Q <sub>max</sub> =maksimal vannføring, Q <sub>min</sub> =minimal vannføring)													
	Vurder grunnforhold med tanke på skredproblematikk inkludert kvikkleire og miljøgifter/forurenset grunn													
	Vurder landskapsutforming, trase og fall (alternative trasevalg og fall må vurderes, nytt bekkeløp bør følge naturlig løp, unngå kanalisering)													
	Vurder plassbehov og sikkerhet (løp uten sikring krever mer plass)													



ID	Indikator	Skala/enhet	Kilde	Kommentar	Kraftig medbr	Regnflom	Jord-, flom- og sørpasked	Stormflo	Tørke	Igang	Snekkred	Kvikkleire	Sterk vind	Steinsprang og steinskred
R1	Antall husholdningstimer i året i kommunen som er uten strøm som følge av klimarelatert naturhendelse	Antall eller %-vis*	NVE											
R2	Antall husholdningstimer i året i kommunen som er uten vann som følge av klimarelatert naturhendelse	Antall eller %-vis*	KOSTRA	Rapporteres som uplanlagt nedetid										
R3	Antall husholdningstimer i året i kommunen som er uten tilførselsveg som følge av klimarelatert naturhendelse	Antall eller %-vis*	NVDB	NVDB (Nasjonalt vegdatabase - Statens Vegvesen) Vegstenging										
R4	Antall varslinger (flom, skred, storm, stormflo)	Antall	Kunnskapsbanken	Kan også sjekke med MET eller NVE										
R5	Antall innsatser fra brann- og redningsvesen ved klimarelaterte naturhendelser	Antall	Kunnskapsbanken	Brann- og redningsvesenets innsatser og oppdrag										
R6	Årlig utbetalinger/antall saker gjennom naturskadeforsikringsordningen (Norsk naturskadepool - NASK) (boliger, fritidsboliger og næringsbygg)	Antall eller kr	NASK eller Kunnskapsbanken											
R7	Årlig utbetalinger/antall saker gjennom naturskadeerstatningsordningen (Landbruksdirektoratet) (privat infrastruktur)	Antall eller kr	Landbruksdirektoratet											
R8	Årlig utbetalinger/antall saker gjennom skjønnskudd utløst av klimarelatert naturhendelse	Antall eller kr	Egne data (Statsovalteren)	Kommunen kan velge å legge til relevant og tilgjengelig støtteordning, se definisjon av støtteordning										
R9	Årlig utbetalinger/antall saker gjennom ekstraordinære skjønnskudd utløst av klimarelatert naturhendelse	Antall eller kr	Egne data (kommunalt og moderselskap)	Kommunen kan velge å										
R10	Antall nye regresskrav mot kommunen fra natur													

ID	Indikator	Skala/enhet	Kilde	Kommentar	Kraftig medbr	Regnflom	Jord-, flom- og sørpasked	Stormflo	Tørke	Igang	Snekkred	Kvikkleire	Sterk vind	Steinsprang og steinskred
	Andel kvadratmeter bygg i områder der det er utført sikringstiltak mot skaderisiko som følge av:	%-vis	Egne data	Hører sammen med resultatindikatoren R13										
	Overvann	%-vis		<a href="https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/">https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/</a>										
	Elveflom	%-vis		<a href="https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/">https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/</a>										
	Skred	%-vis		<a href="https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/">https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/</a>										
	Kvikkleire	%-vis		<a href="https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart">https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/kart</a>										
	Havnivåstigning		Egne data	Hører sammen med resultatindikatoren R14										

ID	Indikator	Skala/enhet	Kilde	Kommentar	Kraftig medbr	Regnflom	Jord-, flom- og sørpasked	Stormflo	Tørke	Igang	Snekkred	Kvikkleire	Sterk vind	Steinsprang og steinskred
T1	Andel reviderte reguleringsplaner som har inkludert klimatilpasningstiltak i forhold til totalt antall reviderte reguleringsplaner	%-vis	Egne data											
T2	Andel klimatilpasningstiltak utført iht. plan	%-vis	Egne data	Tiltak kan deles opp til å gjelde for en eller flere risiko/utfordringer										
T3	Andel vedlikeholdsplaner for bygg hvor klimatilpasning er nevnt	%-vis	Egne data											
T4	Andel helse- og omsorgsbygg der man har gjort sikringstiltak mot skaderisiko som følge av:	%-vis	Egne data	Hører sammen med resultatindikatoren R11										
a	Overvann	%-vis		<a href="https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/">https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/</a>										
b	Elveflom	%-vis		<a href="https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/">https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/</a>										
c	Skred	%-vis		<a href="https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/">https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/</a>										
d	Kvikkleire	%-vis		<a href="https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/">https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/</a>										
e	Havnivåstigning	%-vis		<a href="https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/">https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/</a>										
T5	Andel innbyggere som er bosatt i områder der man har gjort sikringstiltak mot skaderisiko som følge av:	%-vis	Egne data	Hører sammen med resultatindikatoren R12										
a	Overvann	%-vis		<a href="https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/">https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/</a>										
b	Elveflom	%-vis		<a href="https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/">https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/</a>										
c	Skred	%-vis		<a href="https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/">https://www.nve.no/flaum-og-skred/kartlegging/faresonekart-kommuner/</a>										

# 7

## Verktøy for måling av lokal klimatilpasningsinnsats

### NYTTEVERDI

Klimatilpasning av arealer, bygninger og infrastruktur er flerfaglig. Det er derfor viktig at kommunene på dette temaet utvikler en arbeidsform hvor arbeidet skjer på tvers av kommuner og fagområdene i kommunene. Det er viktig å ta et helhetsperspektiv grunnet klimaendringene, iverksette klimatilpasningstiltak og måle effekter. Samtidig er det behov for å være konkret, slik at aktørene greier å innlemme måling og evaluering i sin hverdag. For å vurdere innsatsen er det behov for et omforent evalueringsverktøy.

### OM VERKTØYET

Klima 2050 Rapport 26 *Indikatorer for måling av klimatilpasning av arealer, bygninger og infrastruktur i kommuner. Anvisning og rammeverk* beskriver et verktøy for å registrere og måle status for klimatilpasning av arealer, bygninger og infrastruktur i en kommune. Verktøyet omfatter et sett med så enkle indikatorer som mulig, til hjelp for kommunene i oppfølgingen av arbeidet med klimatilpasning av arealer, bygninger og infrastruktur. Indikatorene er utviklet for å gi et objektivt mål på status på hvor klimatilpasset kommunen er og til bruk i måling av status og progresjon. Indikatorene er delt inn i tre hovedtyper: *Prosessindikatorer* skal måle hvordan kommunen følger opp arbeidet med klimatilpasning, *tiltaksindikatorer* skal måle innsatsen og gjennomføringen av klimatilpasningstiltak, inkludert endring over tid, mens *resultatindikatorer* skal måle direkte eller indirekte resultater av klimatilpasningsarbeidet, inkludert endring over tid.



## Å bygge blågrønne tak

### NYTTEVERDI

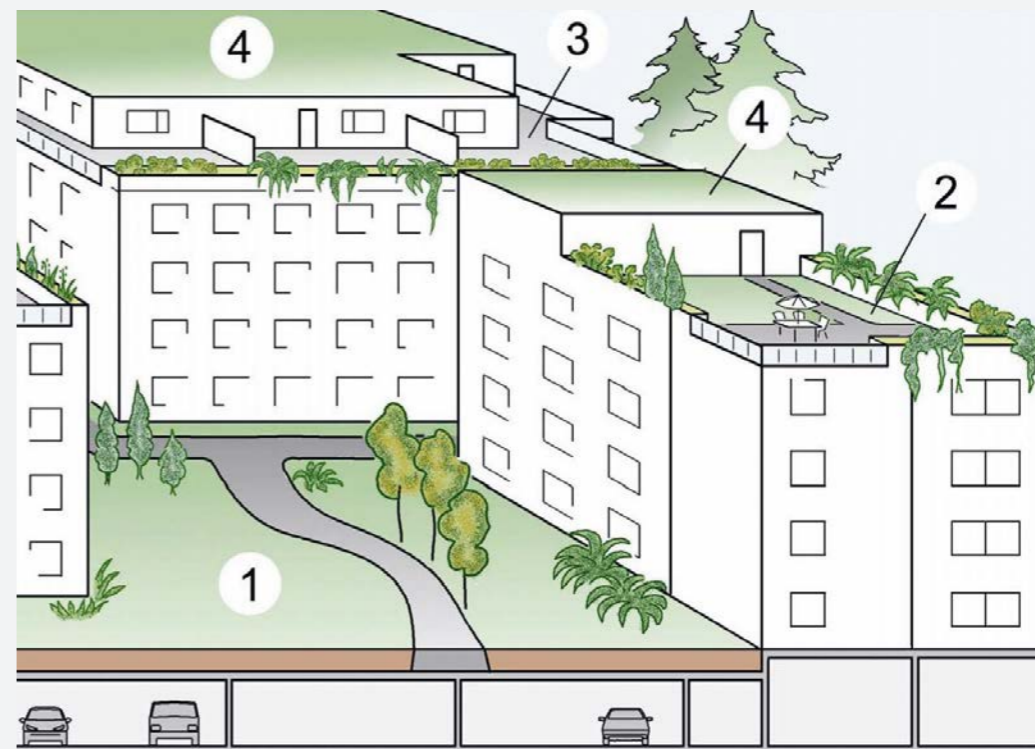
Blågrønne tak kan spille en viktig rolle innen overvannshåndtering i urbane områder. Slike tak brukes til å forsinke eller redusere avrenning, samtidig som de tjener en estetisk funksjon. Blågrønne tak kan også bygges som brukstak, eller for å tilrettelegge for biologisk mangfold. Sammenlignet med konvensjonelle tak blir blågrønne tak utsatt for litt ulike klimatiske påkjenninger, og det kan dukke opp forskjellige utfordringer under prosessen med prosjektering, bygging og bruk. Særlig er det en utfordring å koordinere alle fagene som bidrar til utforming og utførelse av taket.

Etablering av blågrønne tak kan være aktuelt for nybygg, men også ved eksisterende bygninger der det for eksempel allerede er planlagt oppgradering.

### OM VEILEDERNE

Klima 2050 Rapport 30 *Risikorammeverk for blågrønne tak* omhandler blågrønne tak og de praktiske utfordringene som må løses for å bygge dem på en vellykket måte. Rammeverket gir et overordnet tverrfaglig overblikk til hjelp ved planlegging, prosjektering, bygging og bruk av blågrønne tak. Det peker på tema som må belyses og oppgaver som må løses.

Klima 2050 Rapport 10 *Ombygging til blågrønne og blågrå tak | Problemstillinger og sjekklister* synliggjør hvilke forhold som må ivaretas ved etablering av blågrønne tak på eksisterende tak. Den omhandler viktige forhold som må vurderes og tas hensyn til i oppstartsfasen, prosjekteringsfasen og utførelsesfasen. Aktuelle kontrollpunkter i de ulike fasene er presentert i egne sjekklister.





# 9

## Klimatilpasningsløsninger i Byggforskserien

### NYTTEVERDI

Hensikten med Byggforskserien er å tilrettelegge erfaring og resultater fra praksis og forskning på en slik måte at de hurtig kan komme til nytte til hele den norske byggenæringen. Anvisninger, løsninger og anbefalinger skal lette arbeidet og fremme god kvalitet ved prosjektering, bygging og forvaltning av bygninger.

### OM VERKTØYET

Byggforskserien gir dokumenterte løsninger og anbefalinger for prosjektering, utførelse og forvaltning av bygninger. Løsningene i Byggforskserien er veldokumenterte og robuste, de kan brukes over hele landet og de oppfyller kravene i byggteknisk forskrift (TEK). Direktoratet for byggkvalitet (DiBK) anbefaler å bruke Byggforskserien som dokumentasjon i byggesaken, som underlag for kontrollplaner og sjekklister, og til generell kompetanseutvikling. Klima 2050 har gitt innspill og underlag for utvikling av en lang rekke anvisninger i Byggforskserien innen klimaeksposering, tak- og fasadeløsninger, massivtre/KLT, overvannshåndtering knyttet til bygninger og bygningsområder, blå-grønne løsninger og rassikring relatert til bygninger og bygningsområder. Oppdaterte anvisninger publiseres fortløpende.



# Klimadata for prosjektering av bygninger

## NYTTEVERDI

Mengde og form på nedbør vil ha ulik påvirkning på en bygningskonstruksjon. Mens slagregnsmengden er dimensjonerende ved valg av fasadekledning, er regnintensitet presentert som Intensitet-Varighet-Frekvens (IVF-verdier), dimensjonerende for håndtering av overvann og taknedløp. Dimensjonerende for bærekonstruksjonen er tyngden til snøen på taket.

Tilsvarende for termisk dimensjonering benyttes frostmengder som utgangspunkt for frostsikring av bygninger, veg og ledninger, mens døgnmiddeltemperaturer brukes til beregning av dimensjonerende effektbehov til romoppvarming om vinteren og for vurdering av kjølebehov om sommeren.

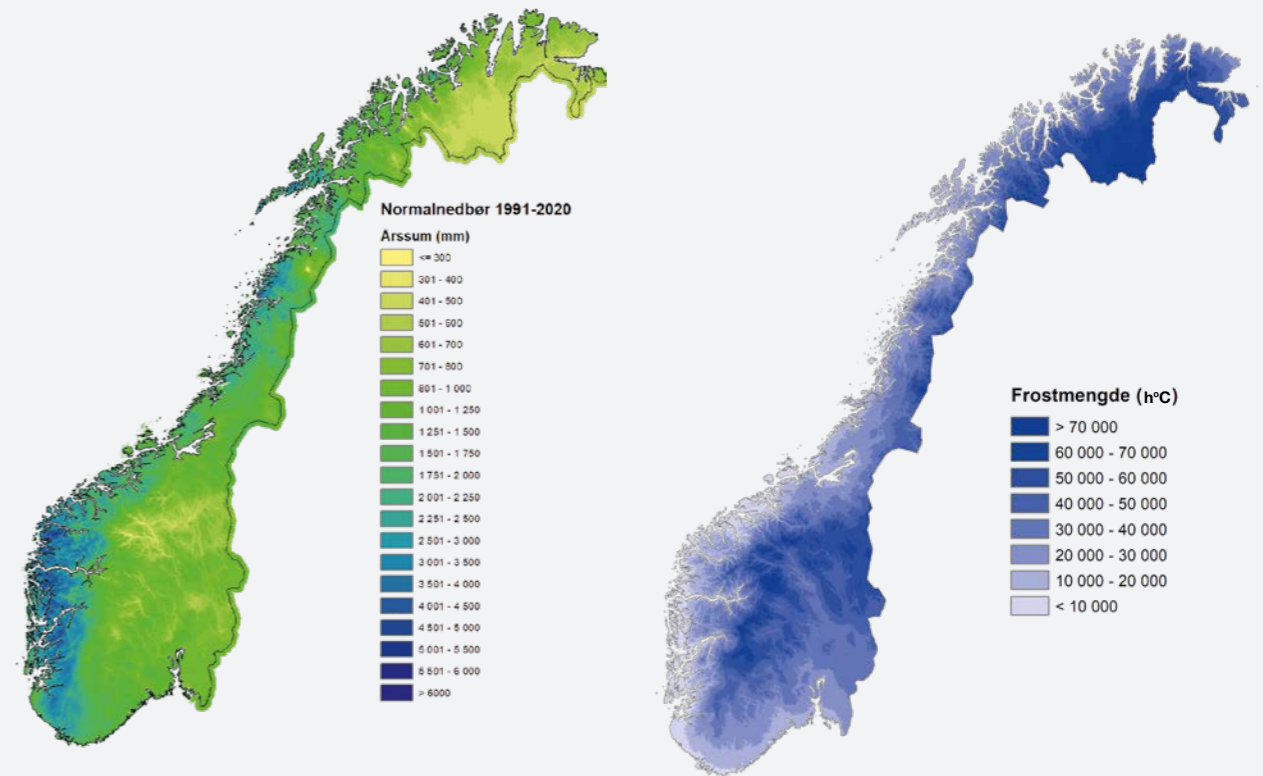
## OM VEILEDERNE

Et klima i endring med høyere temperatur og mer regn har gitt nye dimensjonerende laster for bygninger.

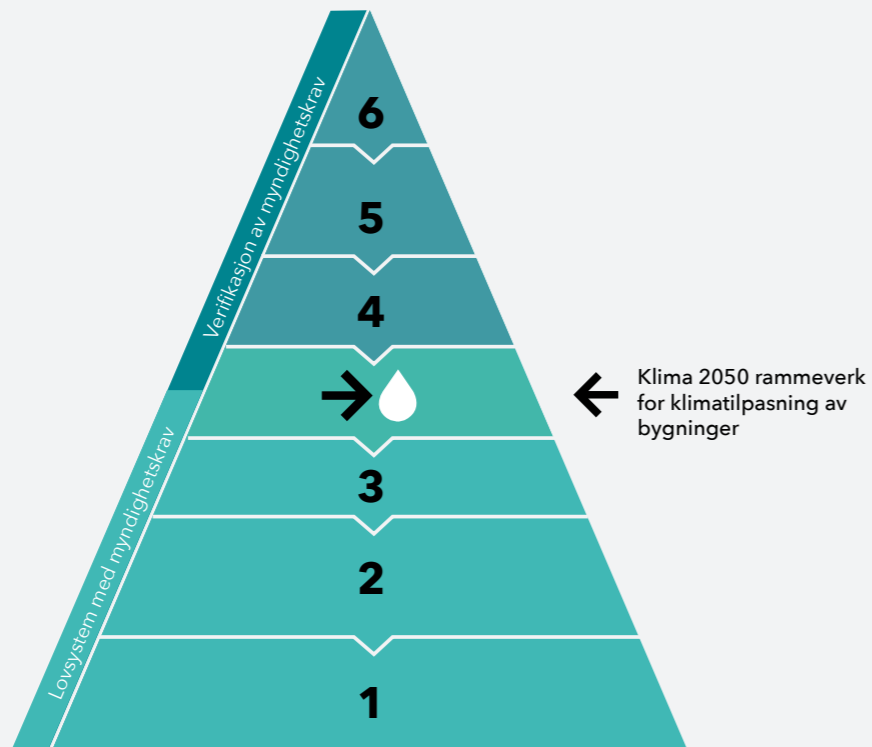
Klima 2050 Rapport 36 *Snølast i Norge 1961-2020* gir verdien for maksimal snølast med 50 års gjentakintervall for norske kommunesentre basert på dagens normalperiode 1991-2020.

Byggforskerien 451.021 og 451.031 gir oppdaterte klimadata for henholdsvis termisk dimensjonering og frostsikring og for dimensjonering mot regnpåkjønning.

MET report no. 8/2017 *Potential risk of wood decay* viser forventet utvikling i risiko for treåte basert på ulike klimascenarier fram mot 2100.







- |  |  |
|--|--|
| 1. Plan- og bygningsloven (Stortinget)                       | 4. Byggforskerien og standarder                  |
| 2. Forskrifter (TEK17 og SAK10) og kommunale retningslinjer. | 5. Tekniske godkjenninger og produktsertifikater |
| 3. Veiledninger, rundskriv og meldinger                      | 6. Analyse                                       |

# 11

## Rammeverk for klimatilpassa bygning

### NYTTEVERDI

Norge er et langstrakt land med høye fjell, dype daler, lang kystlinje og dermed store lokale forskjeller i været. Årstidsvariasjonene kan være ekstreme, og klimaendringer er forventet å forverre situasjonen. Det norske klimaet har alltid stilt strenge krav til plassering og utforming av bygninger. Likevel omhandler ikke dagens bygningsregelverk klimatilpasning samlet, men stiller krav til elementene som inngår i klimatilpasning hver for seg. Med søkelys på klimatilpasning kan regelverket framstå uoversiktlig. Hvordan klimaendringer skal hensyntas er heller ikke tydeliggjort slik regelverket er i dag. Det er viktig at ikke god klimatilpasning innen et fag ødelegger for tiltaket som helhet.

### OM VERKTØYET

Klima 2050 Rapport 40 *Rammeverk for klimatilpassing av bygninger* er utviklet som hjelp for ansvarlig prosjekterende i å svare opp de klimautfordringene som bygningsregelverket peker på. Rammeverket framhever myndighetskravene til klimatilpassing og viser til verktøy som kan være til nytte for å redusere risiko og verifisere at valgte løsninger holder. Det presenterer også en systematisk tenkning for håndtering av klimatilpassing. Rammeverket er fysisk vinklet og sier ikke noe om prosess, organisering eller samhandling.



## Datastruktur for dokumentasjon av naturbaserte løsninger

### NYTTEVERDI

Naturbaserte løsninger (NBL) for håndtering av overvann i urbane strøk finnes i mange former og variasjoner, noe som gjør at det er vanskelig å ha et felles rammeverk som kan integrere alle spesifikke aspekter ved disse løsningene. Videre må NBL-installasjoner forvaltes riktig helt fra starten av og setter krav til hele planleggings-, design- og byggeprosessen, inkludert drifts- og vedlikeholdsfasen. På den annen side, avhenger beslutningstaking i anleggsforvaltning av vannrelatert infrastruktur i høy grad av tilgjengelige data om anleggenes egenskaper og drifts- og vedlikeholdsaktiviteter. Følgelig er det et stort behov for et generelt NBL dokumentasjonsverktøy som består av en «datastruktur» som lar anleggsforvaltere registrere nyttig og nødvendig informasjon om NBL.

### OM VEILEDERNE

Datastrukturen som presenteres i denne veilederen skal kunne tilpasses forskjellige NBL og ulike behov hos forskjellige aktører/interessenter. Datastrukturen skal også være fleksibel slik at den tar hensyn til en «systemløsning», dvs. at den må kunne vurdere de samlede virkningene av to eller flere NBL satt i system. Datastrukturen skal også danne et utgangspunkt for å kunne hente inn data om NBL til ulike verktøy for dokumentasjon, drift og vedlikehold av overvannsløsninger. Den foreslåtte datastrukturen oppfyller krav til FDVU (forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling)-dokumentasjon i henhold til NS3456.







# 13

## Nettverk for å lære klimatilpasning

### NYTTEVERDI

Kommunene har et hovedansvar, og er gitt stor frihet til hvordan og i hvilken grad de skal gjennomføre tiltak for klimatilpasning. Det er krav om at kommunene skal tilpasse seg klimaendringene, men ikke hvordan de skal gjøre det. Selv om mye informasjon og forskning om klimaendringene er tilgjengelig, viser studier at kommunene ikke nødvendigvis bruker denne informasjonen i planleggingen sin, og mange norske kommuner strever med klimatilpasning.

Nettverk er en viktig måte å skape holdningsendring og påvirke til konkrete tiltak og strategier for klimatilpasning. Mange små kommuner i Norge har aldri vært del av noe klimanettverk, og vil være en viktig gruppe å nå.

### OM VERKTØYET

Målet er at nettverkene for klimatilpasning som etableres, skal være gjennomtenkte og spisset. For at fordelene ved nettverksarbeid skal kunne utnyttes til fulle, har det mye å si hvordan nettverket etableres, organiseres og driftes. Nettverket bør ha søkelys på forankring og konkrete planer for hvordan kunnskapen skal tas inn i deltakernes organisasjoner.

Klima 2050 Rapport *Nettverk for å lære klimatilpasning. Hvorfor og hvordan?* gir praktiske retningslinjer for organisering og etablering av nettverk mellom kommuner for å lære klimatilpasning og for å ta i bruk ny kunnskap.



# Fakta

## Klima 2050 - Risk reduction through climate adaptation of buildings and infrastructure

Klima 2050 er et senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI) finansiert av Norges forskningsråd og partnerne i konsortiet. Senterets målsetning er gjennom langsiktig forskning å redusere samfunnsmessig risiko forårsaket av klimaendringer med økt nedbør. Senteret legger vekt på utvikling av fuktsikre bygninger, overvannshåndtering og blå-grønne løsninger, samt tiltak for forebygging av vannutløste jordskred og forbedrede beslutningsprosesser som sikrer klimatilpasning av bygg og infrastruktur.

Se [www.klima2050.no](http://www.klima2050.no)





# Konsortium

## Privat sektor

SKANSKA

MESTERHUS

Multiconsult

Finans Norge

SKJÆVELAND  
GRUPPEN

NORGESHUS

Leca

Isola

## Offentlig sektor

Statens vegvesen

Norges  
vassdrags- og  
energidirektorat  
NVE

AVINOR

Jernbane-  
direktoratet

STATSBYGG

TRONDHEIM KOMMUNE

## Forskning og utdanning

SINTEF

BI

NTNU

Meteorologisk  
institutt

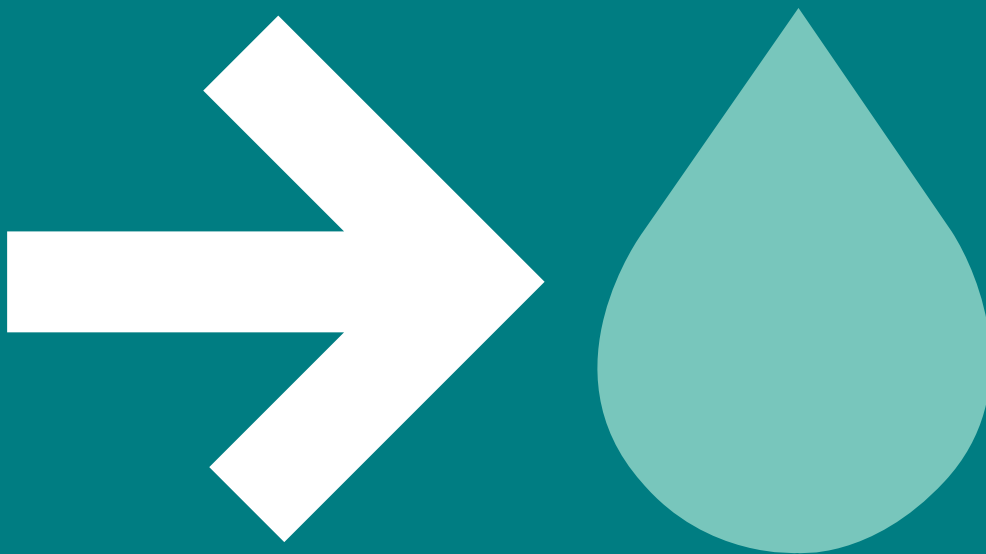
NGI

sfi

Støttet av  
Forskningsrådet







[www.klima2050.no](http://www.klima2050.no)

ISBN nr: 978-82-536-1794-7 (pdf), 978-82-536-1795-4 (trykk)