

KLIMA 2050

RISK REDUCTION THROUGH CLIMATE ADAPTATION
OF BUILDINGS AND INFRASTRUCTURE



Climate adaptation of buildings – a national framework

IRCC Symposium - Sustainability in the Construction Sector,
Österreichisches Institut für Bautechnik, Vienna, 23rd May 2018

Berit Time, SINTEF Building and Infrastructure , Centre Director/Chief Scientist

The unknown risks of future climate change

- In the next decades, buildings and infrastructure will be exposed to **significantly different climatic strains** than they are today.
- Still, building standards and design guidelines presuppose use of **historic weather data**



The evidence is clear



Illustrasjonsfoto: Svanhild Ringheim / NTB scanpix

Fare for flom og skred på Vestlandet

Pictures from Norwegian newspapers 2016 and 2017
– damaging precipitation events

Drukner i arbeid etter storflommen

Takst- og saneringselskaper kommer ikke ajour med arbeidet etter storflommen i Sør-Norge i forrige uke. Nå hentes fagfolk fra hele landet inn for å bistå.



Taksmenn og selskaper som skal renovere etter flom har mye å gjøre.
FOTO: ODD RIMTELAND / NRK

Lars Gur
Journalist

Publisert

Aftenposten Nyheter Osloby Sport Meninger Siste sjansel

Enorme nedbørsmengder over Oslo-området

HEIDI ANNE JOHNSEN | CHRISTINA SKREIBERG | ASTRID HEXEBERG | CAROLINE ENGE
OPPDATERT: 07 AUG 2016 16:50 | PUBLISERT: 06 AUG 2016 11:55

f t @

Main goal: SFI Klima 2050 will reduce the societal risks associated with climate changes and enhanced precipitation and flood water exposure within the built environment.

Climate exposure

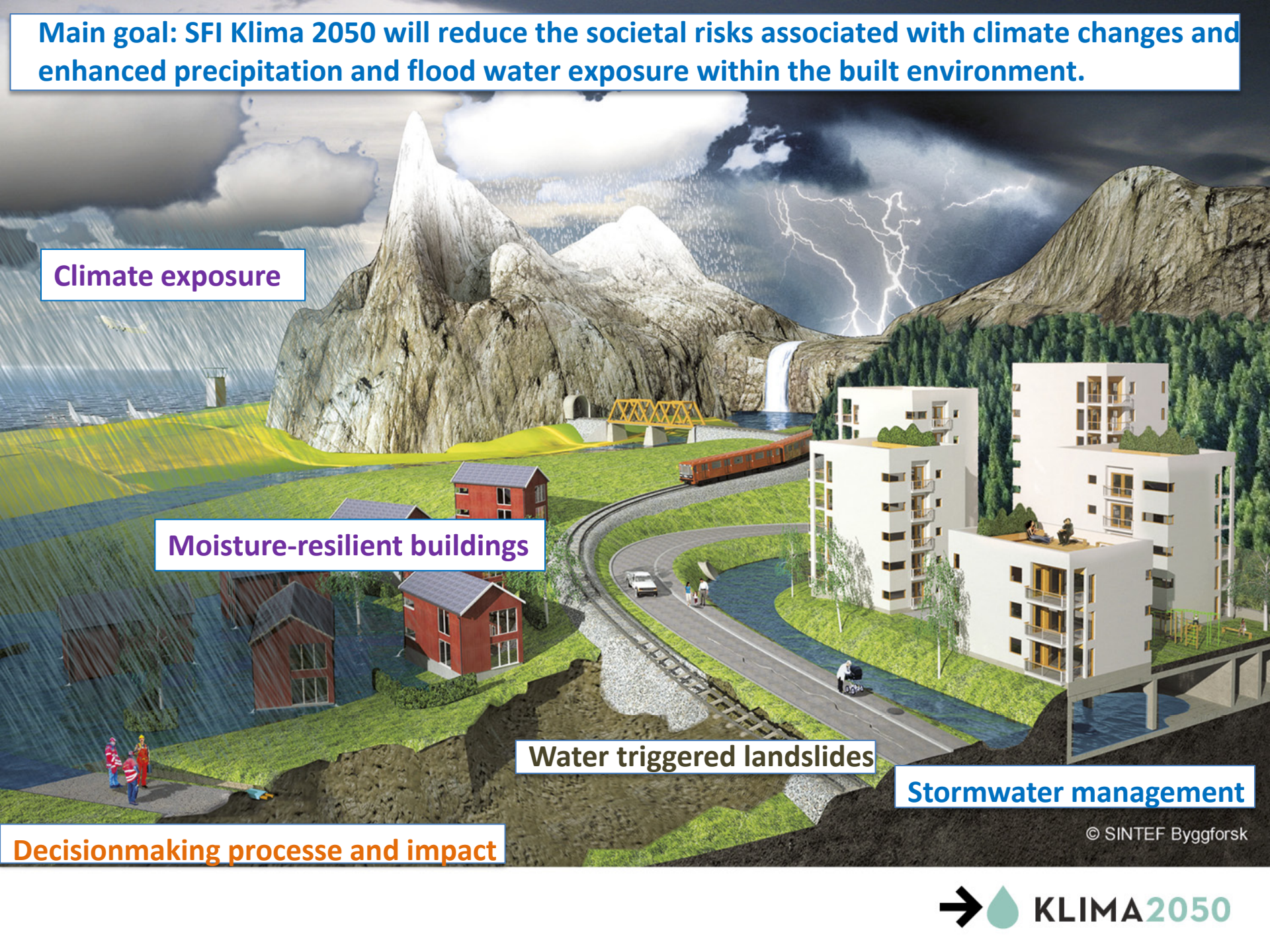
Moisture-resilient buildings

Water triggered landslides

Stormwater management

Decisionmaking processe and impact

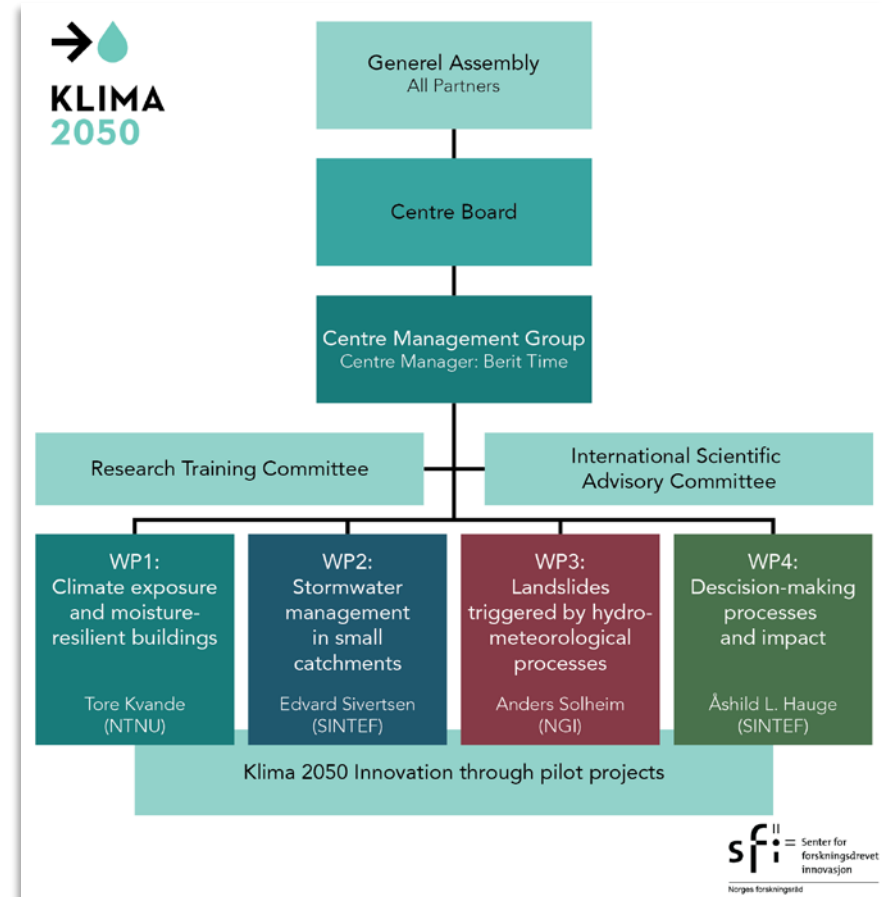
© SINTEF Byggeforsk



The research centre in short



- **Duration** : 2015 - 2023
- **Host** : SINTEF Building and Infrastructure
- **20 partners** from private, public and research sector
- **Budget**: 22 mill. Euros (cash and in-kind)
- 15 - 20 PhD students and Post.docs
- 60 - 75 Master students
- 20 - 25 actively involved researchers and professors



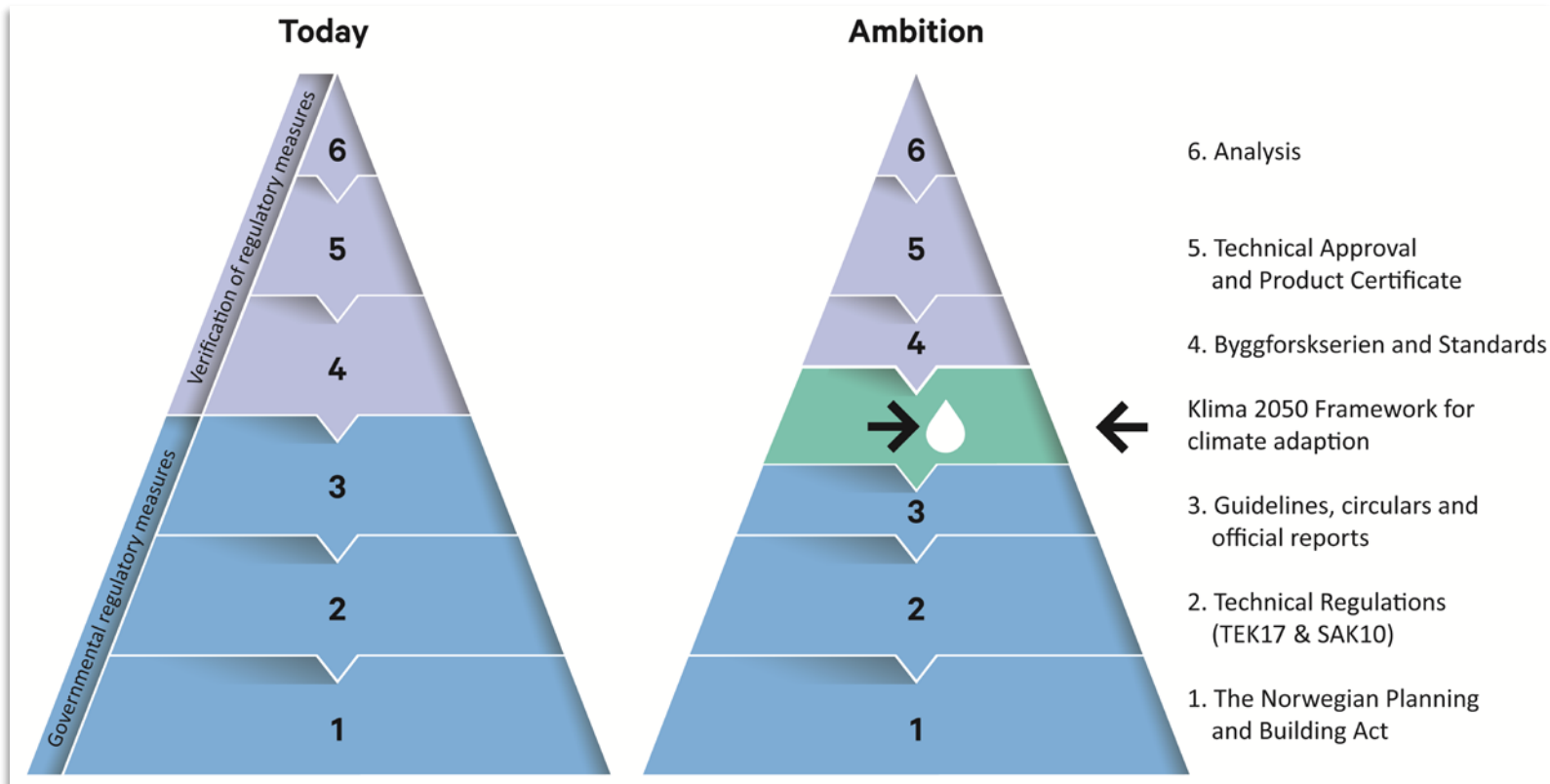


Key question !

How do we best support decision-making aimed at reducing risk and climate vulnerability in the built environment?

We propose **a new climate adaptation framework for buildings** in compliance with the Norwegian Planning and Building Act.

Framework for climate adaptation



The hierarchy of the Governmental regulatory measures. **Level 1:** The Norwegian Planning and Building Act (performance-based). **Level 2:** The regulations on technical requirements for building works (TEK17) and The regulations relating to building applications (SAK10). These are in part performance-based. **Level 3:** Guidelines, circulars and official reports from the Ministry of Local Government and Modernization that the Norwegian construction industry consider as "Pre-accepted solutions".



Level 1: Planning and Building Act

Example of formulation

§29-5 Technical requirements

... In order to ensure any measure of a proper and intended lifespan, design and execution must take special account for geographical differences and **climatic conditions** on the site





Level 2: Building Technology Regulations (TEK17)

Example of formulation

§ 13-9. *General requirements for moisture*

Groundwater, **stormwater**, **rain**, drinking water and humidity should not penetrate and **cause moisture damage**, fungal formation or other hygienic problems



Level 3: Guidelines

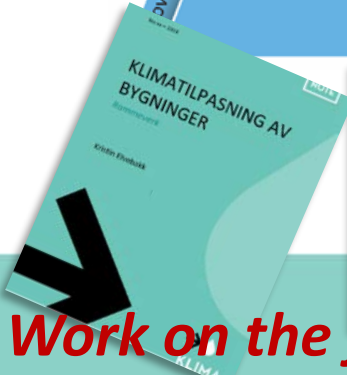
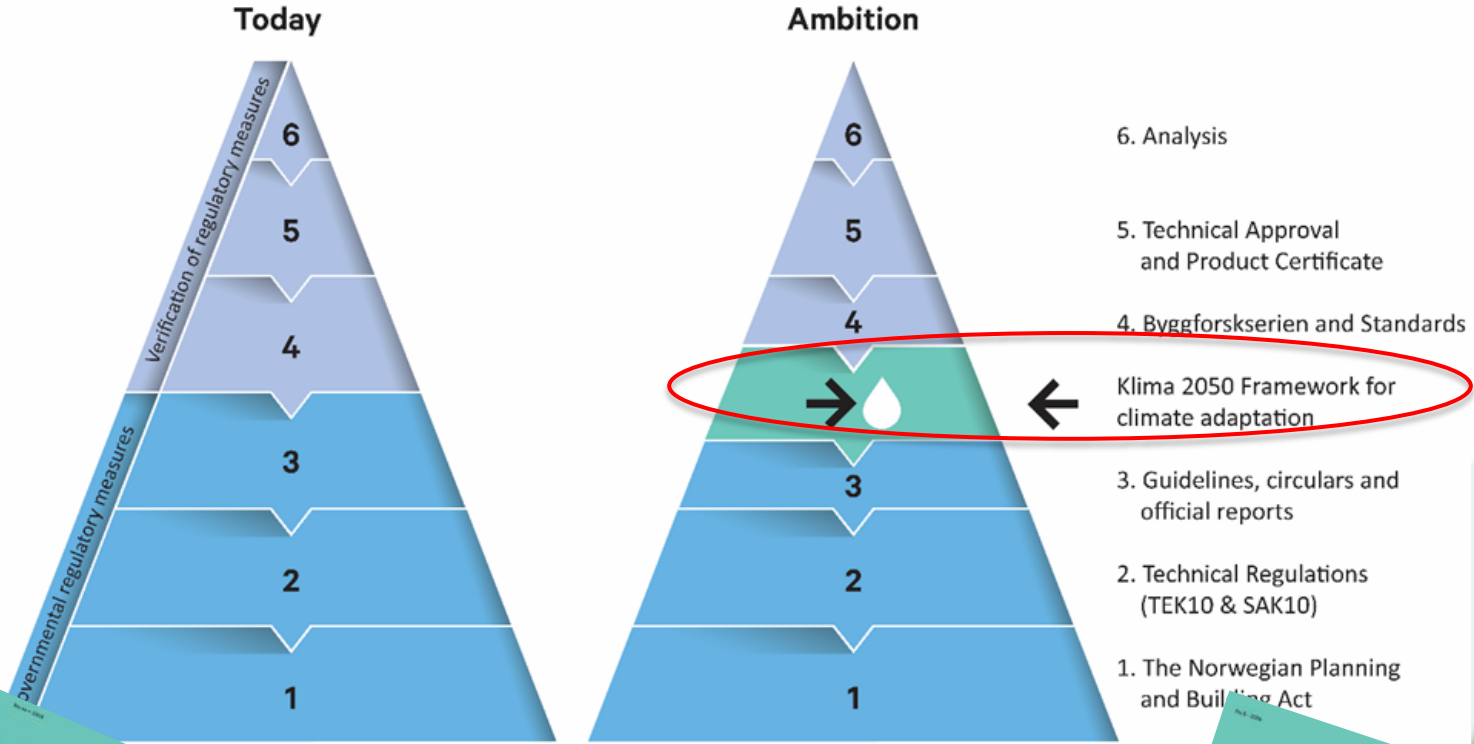
Example of formulation

§ 13-9. General requirements for *moisture*

Robustness against moisture implies, among other things, that materials that tolerate future moisture exposures are used and that structures are given a good **drying out ability** (especially if moisture sensitive materials are used) and that the **raintightness** and air leaks from the indoor air is **adapted to local climate conditions** and expected indoor climate.



Framework for climate adaptation



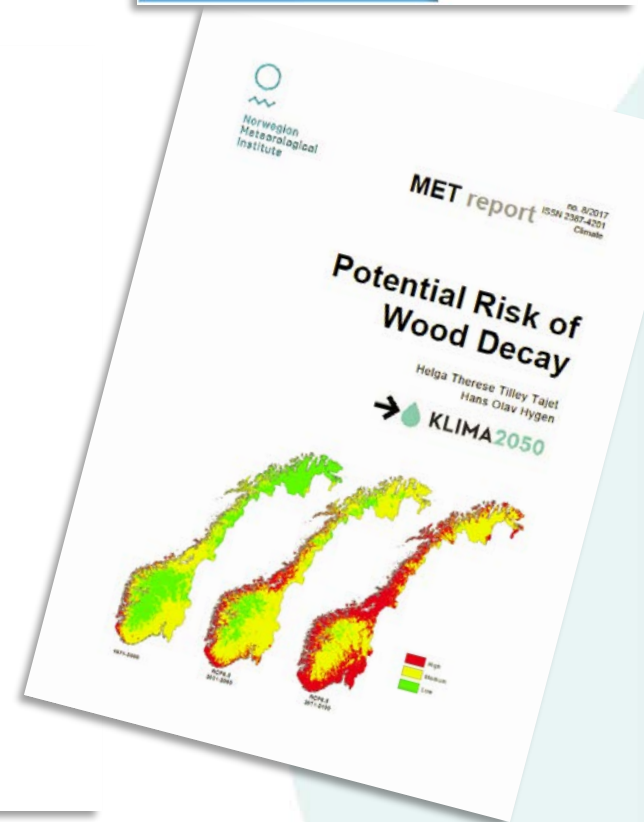
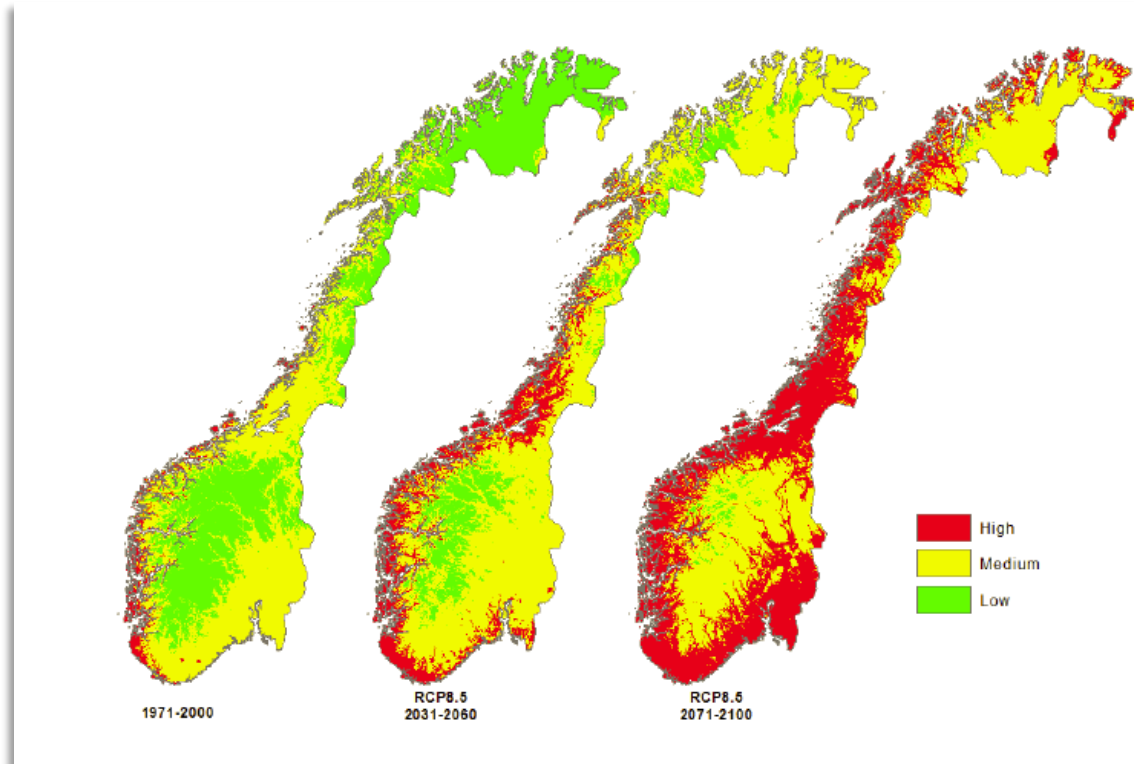
Bygning	Bygningstype	Bygningens areal	Bygningens volum	Bygningens energiklasse	Bygningens klimaklasse	Bygningens klimaklasse i 2050
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6



Work on the formulation and testing of the framework ongoing

An example of a new tool:

Potential risk of wood decay



Example of revised tool:

Guidelines for climate adaptation of pitched roofs



Gullbrekken, L. 2018

Climate adaptation of pitched wooden roofs. Doctoral theses at NTNU, 2018:124, Norwegian University of Science and Technology, Faculty of Engineering, Department of Civil and Environmental Engineering. ISBN: 978-82-326-3038-7

Example of tools:

Performance of blue-green roofs



Example of tools:

New recommendations for increased rain resistance for masonry



Slapø, F, Kvande, T, Bakken, N, Haugen, M & Lohne, J: *Masonry's Resistance to Driving Rain: Mortar Water Content and Impregnation*. Buildings 2017, 7(3), 70



NYTT FRA NTNU

Bortkastet impregnering mot slagregn

Ulke impregneringsmidler benyttes for å befeie tegnsens forbindelse i tegnmurverk, men effekten er ubetydelig med større påslag og andre svekkende faktorer. Forsøk utført i SINTEF sitt slagregnstap viser at legen av de undersøkte impregneringsmidlene fungerer godt selv for store påslag.

Freddie Sløpe og Tore Kvande
teknisk forbygg- og utførelsesleder
SINTEF Bygging

Impregneringsmidler benyttes for å befeie tegnsens forbindelse i tegnmurverk, men effekten er ubetydelig med større påslag og andre svekkende faktorer. Forsøk utført i SINTEF sitt slagregnstap viser at legen av de undersøkte impregneringsmidlene fungerer godt selv for store påslag.

Impregneringsmidler benyttes for å befeie tegnsens forbindelse i tegnmurverk, men effekten er ubetydelig med større påslag og andre svekkende faktorer. Forsøk utført i SINTEF sitt slagregnstap viser at legen av de undersøkte impregneringsmidlene fungerer godt selv for store påslag.

Spesifikasjon	Prøve	Metode	Resultat
1. Mortar	1	1.1	1.1.1
2. Mortar	2	2.1	2.1.1
3. Mortar	3	3.1	3.1.1
4. Mortar	4	4.1	4.1.1
5. Mortar	5	5.1	5.1.1
6. Mortar	6	6.1	6.1.1

NYTT FRA NTNU

Best med våt murmørtel

Freddie Sløpe og Tore Kvande

Når murenen bærer mest belastning, er det viktig å sikre at murverket er godt forberedt. Dette betyr at murverket skal være fuktig og ha en høy vanninnhold. Dette kan oppnås ved å bruke våt murmørtel. Dette er spesielt viktig når det gjelder murverket som er utsatt for slagregn. Dette er fordi slagregnet kan forårsake store skader på murverket hvis det ikke er godt forberedt. Derfor er det viktig å bruke våt murmørtel når det gjelder murverket som er utsatt for slagregn. Dette er spesielt viktig når det gjelder murverket som er utsatt for slagregn.

mursteinen med i sik mulighet for å bruke våt murmørtel. Dette er spesielt viktig når det gjelder murverket som er utsatt for slagregn. Dette er fordi slagregnet kan forårsake store skader på murverket hvis det ikke er godt forberedt. Derfor er det viktig å bruke våt murmørtel når det gjelder murverket som er utsatt for slagregn. Dette er spesielt viktig når det gjelder murverket som er utsatt for slagregn.

mursteinen med i sik mulighet for å bruke våt murmørtel. Dette er spesielt viktig når det gjelder murverket som er utsatt for slagregn. Dette er fordi slagregnet kan forårsake store skader på murverket hvis det ikke er godt forberedt. Derfor er det viktig å bruke våt murmørtel når det gjelder murverket som er utsatt for slagregn. Dette er spesielt viktig når det gjelder murverket som er utsatt for slagregn.



KLIMA 2050

CONSORTIUM

Private sector



Public sector



Research & education

