



KLIMA 2050

RISK REDUCTION THROUGH CLIMATE ADAPTATION
OF BUILDINGS AND INFRASTRUCTURE



Klima2050 – hvordan håndtere overvannsutfordringene

Tone M. Muthanna (PhD)
Institutt for Vann- og miljøteknikk
NTNU



Sentre for forskningsdrevet innovasjon (SFI)

Klima 2050 er ett senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI) finansiert av Norges forskningsråd og partnerne i konsortiet.

SFI-statusen gir mulighet til langsiktig forskning i nært samarbeid med næringsliv og forskningspartnerne med mål om å styrke Norges innovasjonsevne og konkurransekraft innen klimatilpasning.

- 
- " Det blir varmere
 - Det blir våtere
 - Styrregnet blir kraftigere
 - Flommønsteret blir endret
 - Snøsesongen blir kortere i lavlandet
 - Det blir færre og mindre isbreer
 - Havnivået øker
 - Mer skredfare
 - Blir det mer "ekstremvær" og vind? "

Kilde: Hans Olav Hygen, met.no





Klimagassreduserende versus klimatilpassende tiltak



Mitigation (eks. zeb.no) versus **Adaptation** (eks. klima2050.no)





© SINTEF Byggforsk



Flere byer og tettsteder på Østlandet opplevde oversvømmelser og overvann etter et kraftig regnskyll søndag. Her fra Karl Johans gate i Oslo, som en stund minnet mer om en innsjø enn en travel turist- og handlegate. Avløpene greide ikke å ta unna i samme takt som vannet fosset ned. FOTO: NTB SCANPIX

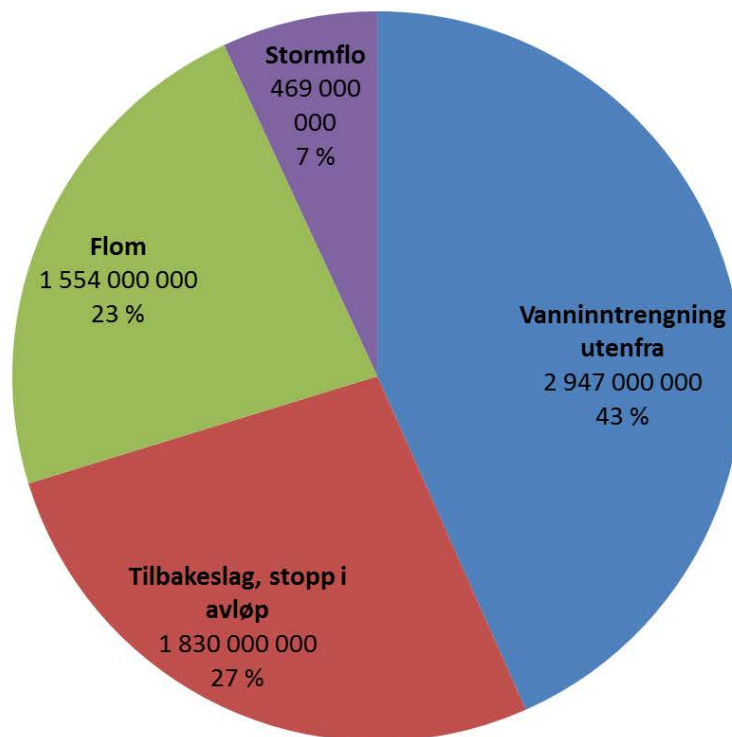
Styrtregn i byene koster langt mer enn flom

Voldsomme regnbyger på Østlandet skapte oversvømmelser i flere byer og tettsteder søndag.

Adresseavisen 02.06.2013



Forsikringsutbetalinger



Damages caused by water penetrating the building from outside from 2009 – 2013

Source: Finance Norway, NHO

Målsetning

Hovedmål er å redusere samfunnsrisiko på grunn av klimaendringer og økt nedbør- og flomvannseksponering på det bygde miljø.

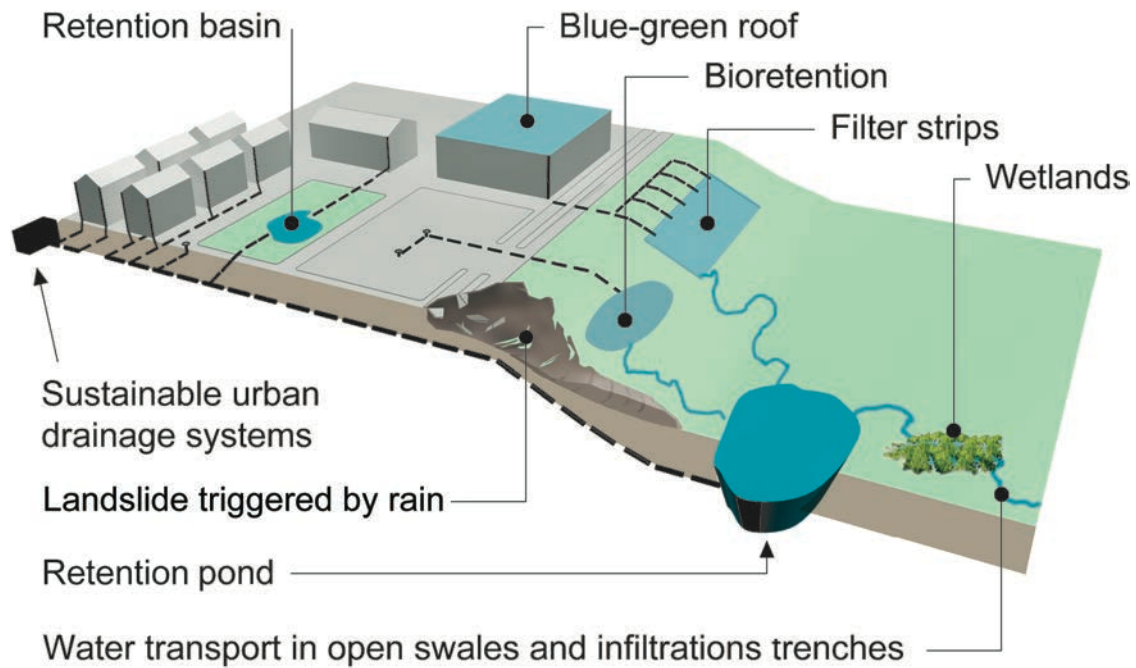
Fokus er på utvikling av

- Fuktsikre bygninger
- Overvannshåndtering
- Blå-grønne løsninger
- Tiltak for å hindre vannutløste skred
- Samfunnsøkonomiske insentiver og beslutningsprosesser

Både ekstremvær og gradvise endringer i klima vil bli adressert.

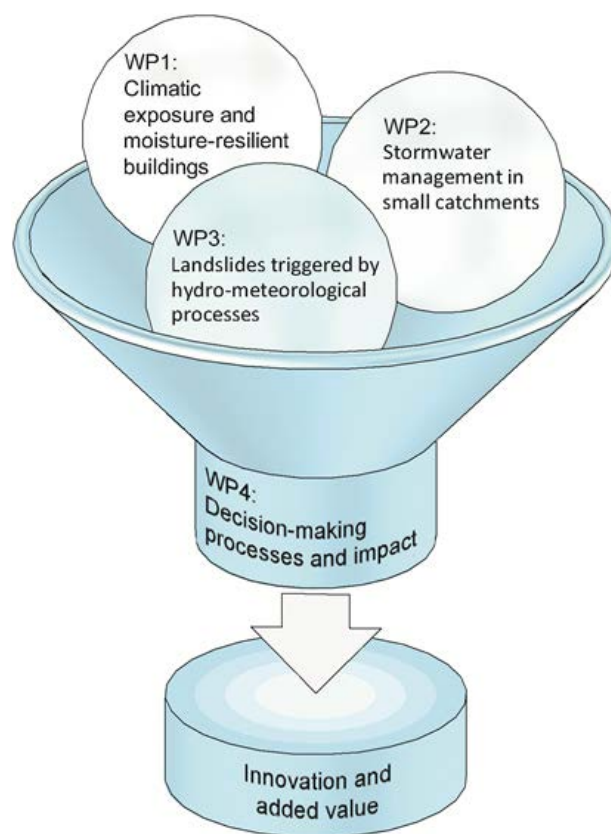


Vannveien !



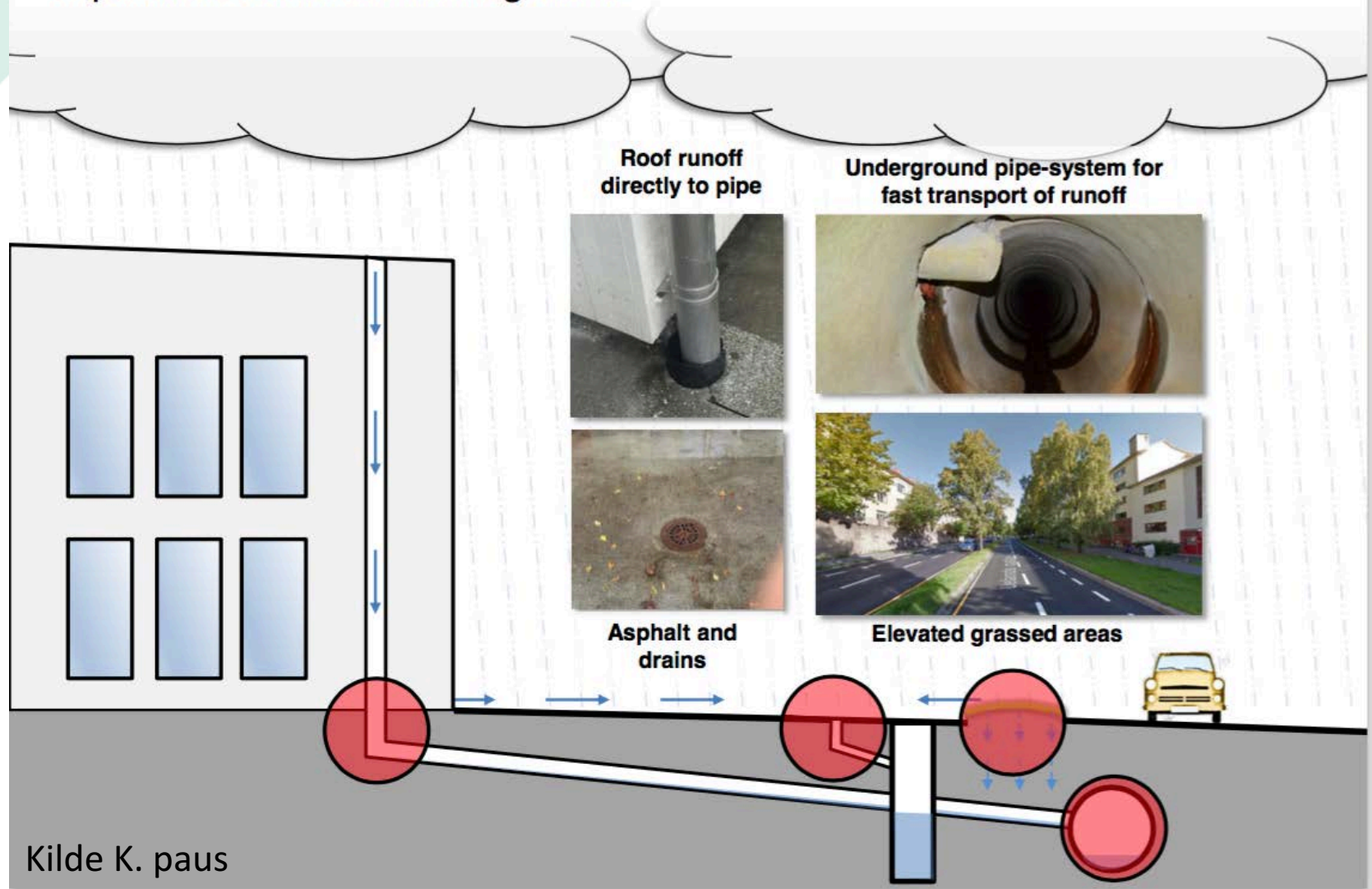
© SINTEF Byggforsk

Klima 2050s fire arbeidspakker, innovasjon og verdiskapning



A Shift from Traditional to Adaptive Stormwater Management

Aspects of traditional management



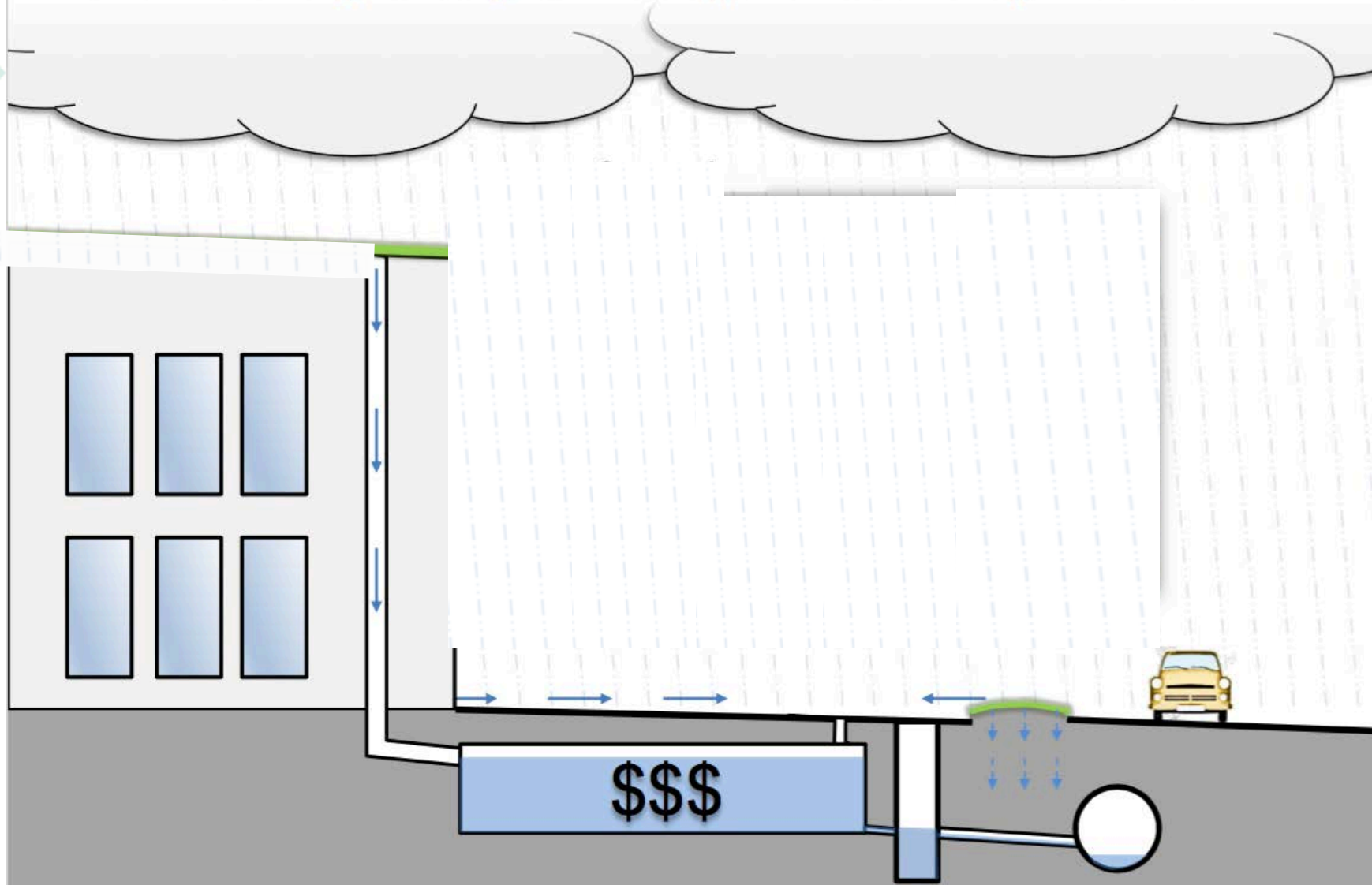
A Shift from Traditional to Adaptive Stormwater Management

High Vulnerability to Flooding



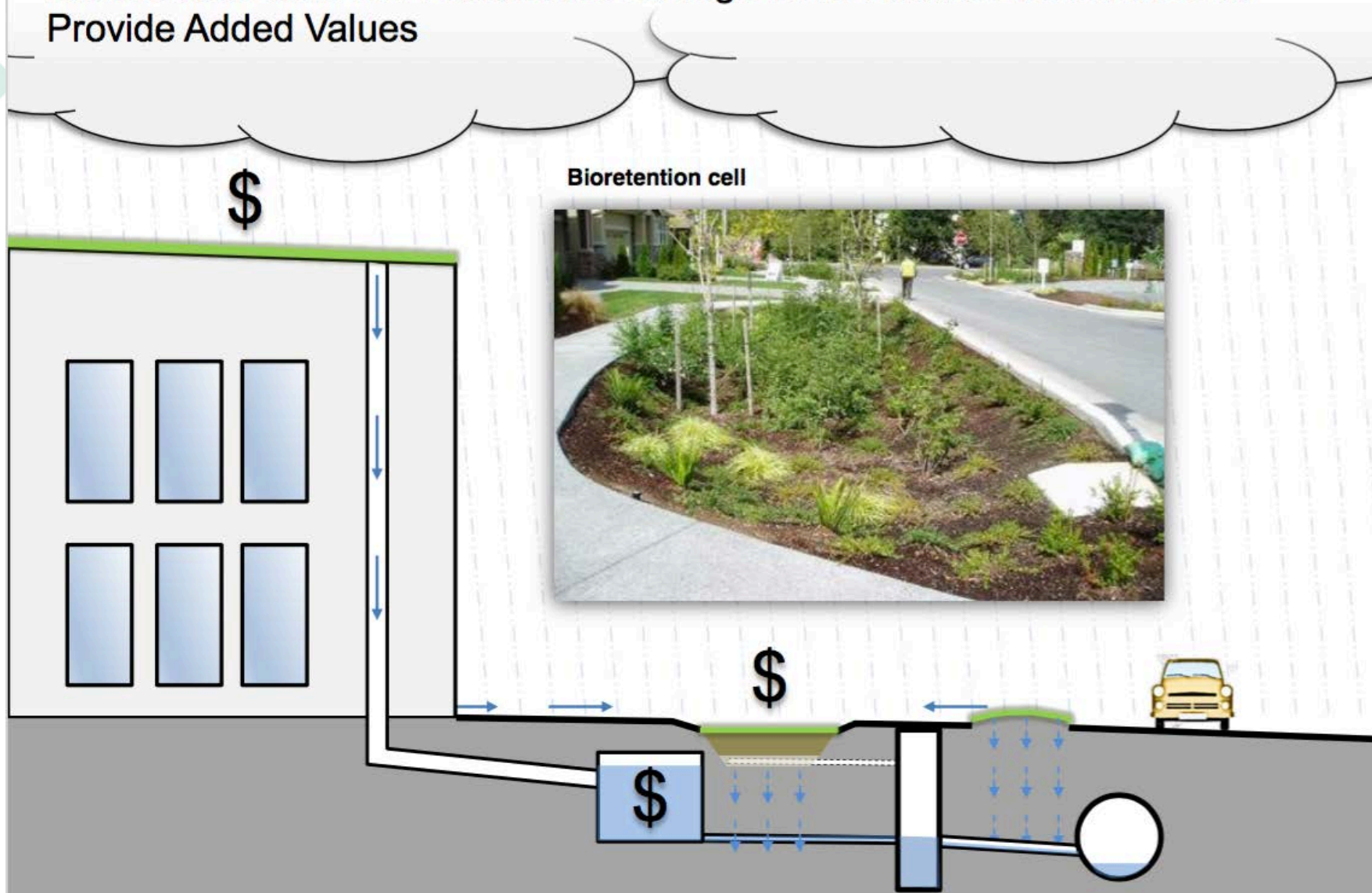
A Shift from Traditional to Adaptive Stormwater Management

We can Build Large Underground Storage Tanks to Manage Volumes



A Shift from Traditional to Adaptive Stormwater Management

Bioretention Cells will Reduce the Storage Tank Volume Even More and Provide Added Values



Design Rain

3-Step-Strategy

STEP 1:

Catch and infiltrate



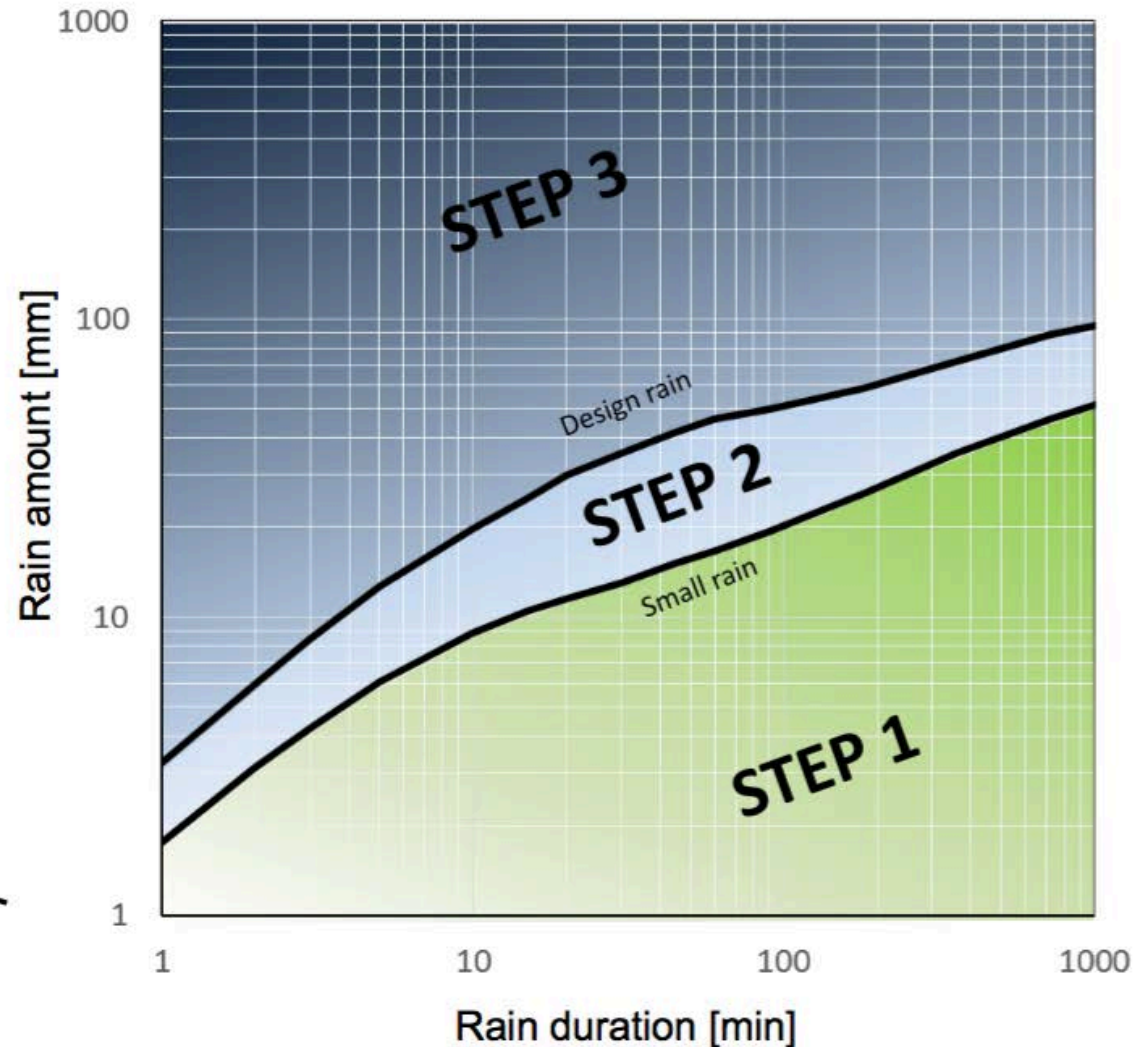
STEP 2:

Delay and retain



STEP 3:

Safe conveyance



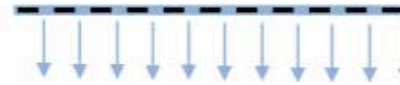
Complementary Measures

Five groups of stormwater management measures based on their principle characteristics

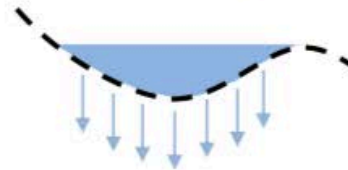
1. Storage



2. Pervious Surfaces



3. Storage and Outflow



4. Transport



5. Non-Structural

Complementary measures

1. Storage





Investigating the use of green roof for reduction of storm water runoff in cold climate

Photo: Trondheim kommune

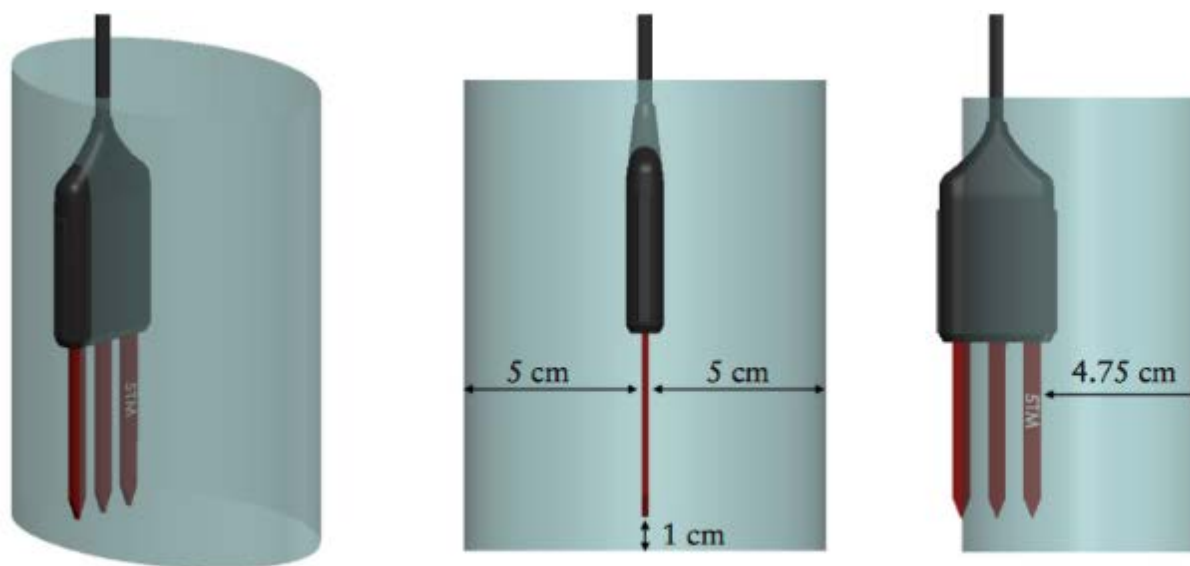


Figure 3: Idealized Measurement Volume of Decagon 5TM and 5TE Sensor



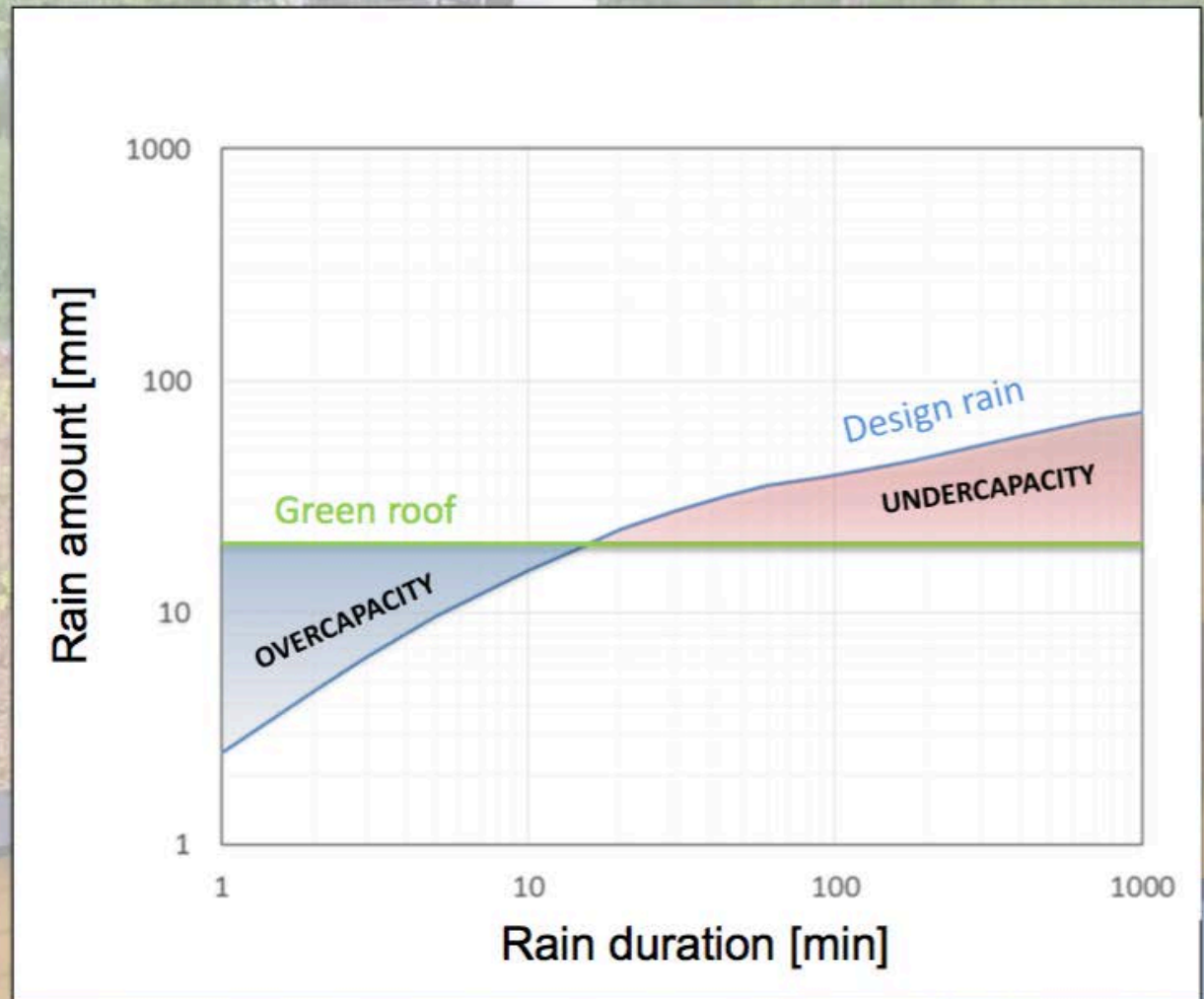
Complementary Measures

1. Storage

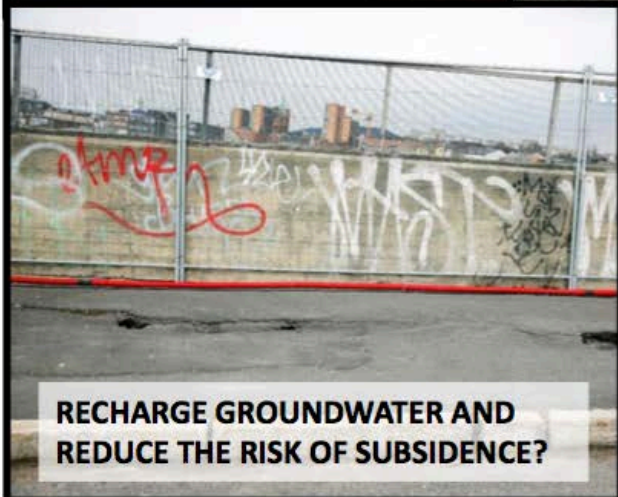
Assuming:

- 40 mm media thickness
- 0.35 of effective porosity
- 4 mm depression storage
- Flat / low slope
- Not limited by infiltration

A green roof has a fixed capacity to retain 18 mm



What Should We Optimize for?





KLIMA 2050

CONSORTIUM

Private sector

SKANSKA

MESTERHUS

Multiconsult

 Finans Norge

 SKJÆVELAND
GRUPPEN

 NORGESHUS

 **weber**
SAINT-GOBAIN

 **Isola**

 **powel**

Public sector


Statens vegvesen


NVE

 **AVINOR**

 **Jernbaneverket**

 **STATSBYGG**

 **TRONDHEIM KOMMUNE**

Research & education

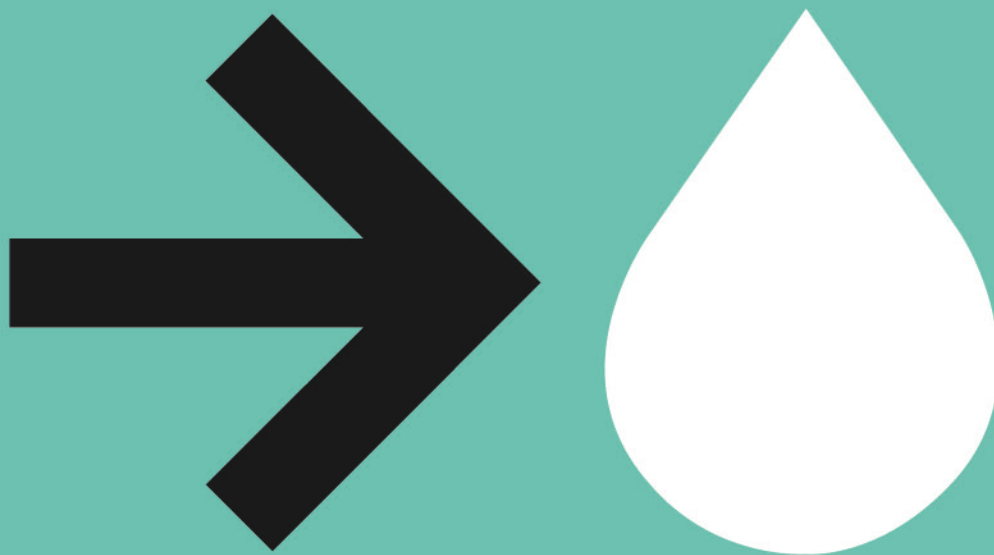
 **SINTEF**

 **BI**

 **NTNU**

 **Meteorologisk
institutt**

NGI



www.klima2050.no