

En reise i vann

Bent C. Braskerud

Vannprisseminaret:
Naturbaserte løsninger for behandling
av avrenning fra landbruk og urbane
områder

11. September 2024



Selskap for landets indre kolonisasjon og emigrasjonens innskrenkning

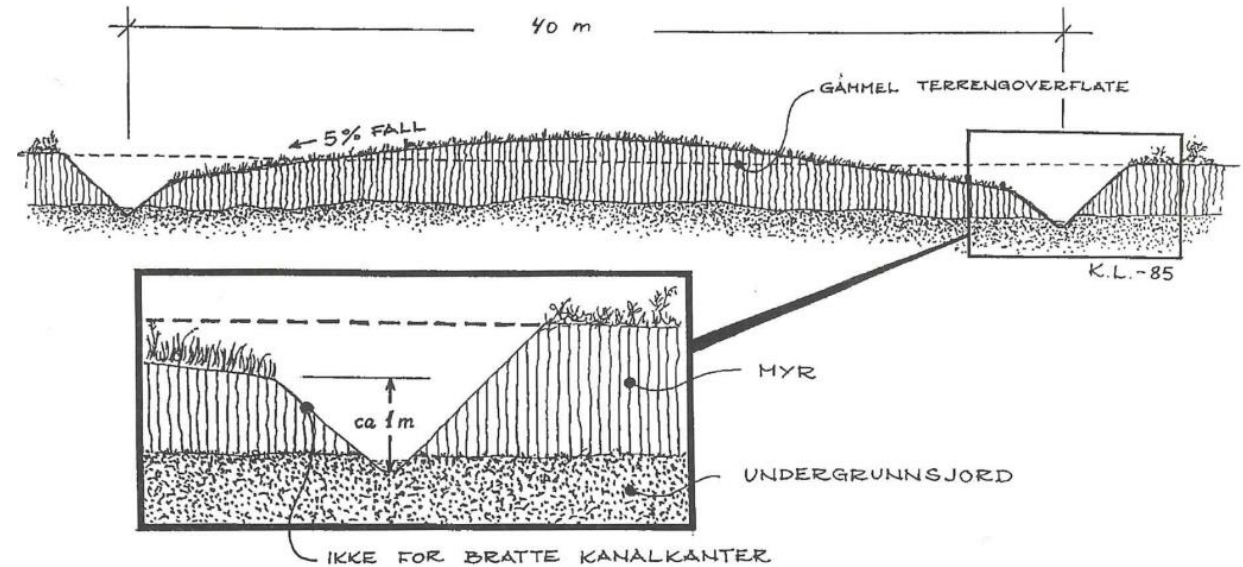
- ▶ Stiftet i 1904 for å hindre utvandring
- ▶ Bureising på myrjord, «vassjuk» jord
- ▶ Skiftet navn til «Ny jord»
- ▶ Samarbeidet med «Myrselskapet»
- ▶ Ble til DNJM i 1972



Oslo



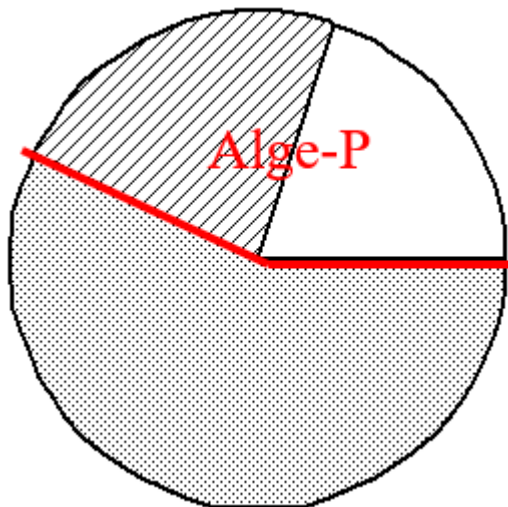
Billig mat til folket - Dyrking av myrjord




Profilering av torvjord i Nordland

Billig mat på bordet har sine kostnader

- ▶ Tap av fosfor skaper algevekst i ferskvann
- ▶ Tap av nitrogen bidrar til forurenset saltvann.
- ▶ Erosjon av partikler skygger og frigjør næringsstoffer til vannet



 AGRICULTURAL UNIVERSITY OF NORWAY
NLH NORGES LANDBRUKSHØGSKOLE

Doctor Scientarum Theses 2001:10

Sedimentation in Small Constructed Wetlands
Retention of Particles, Phosphorus and Nitrogen in Streams from Arable Watersheds

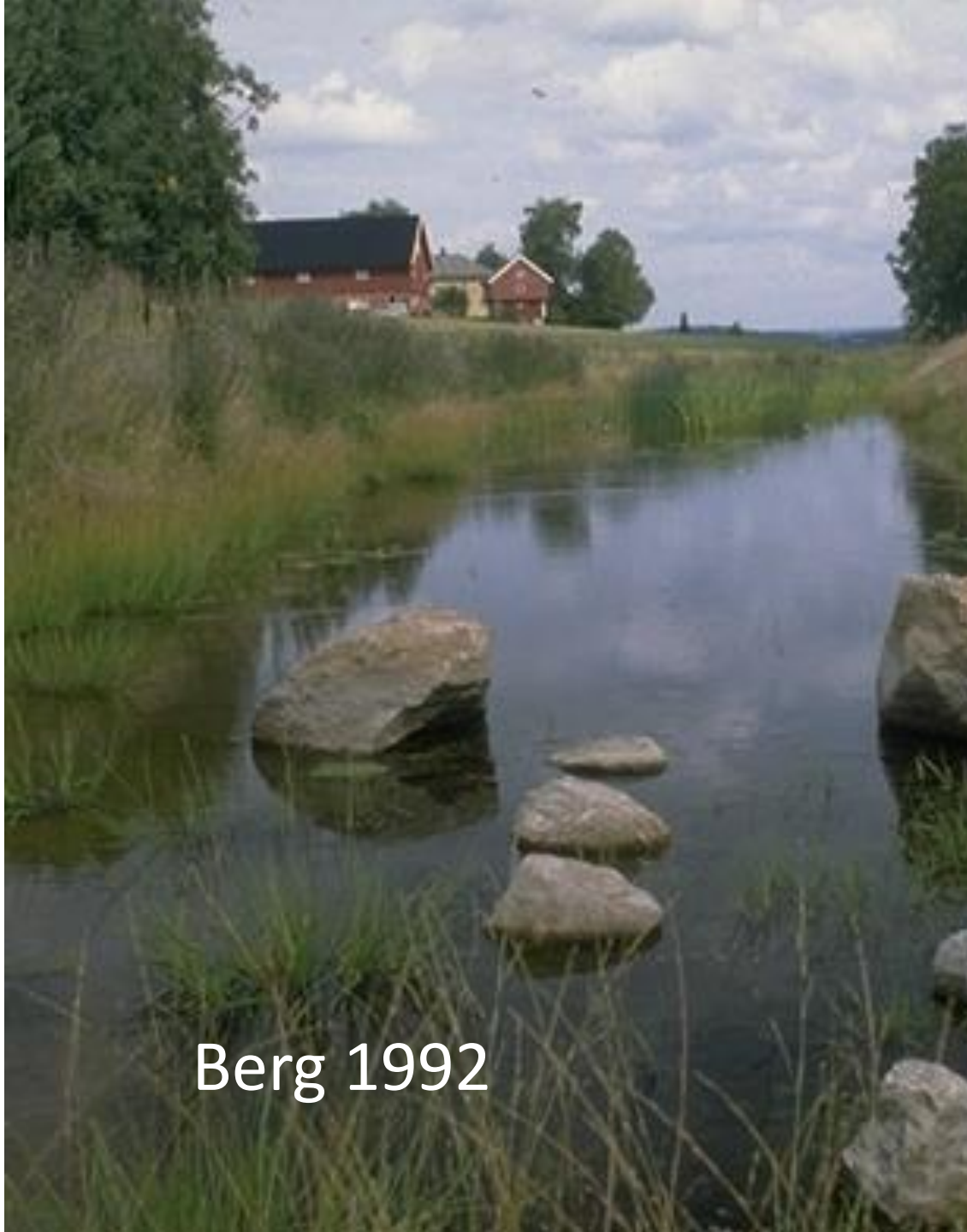
Sedimentasjon i fangdammer
Tilbakeholding av partikler, fosfor og nitrogen i landbruks-påvirkede bekker

Bent Christen Braskerud

Gi verden rent, levende vann



Fangdammen Berg, 900 m², 0.06 % av nedbørfeltet



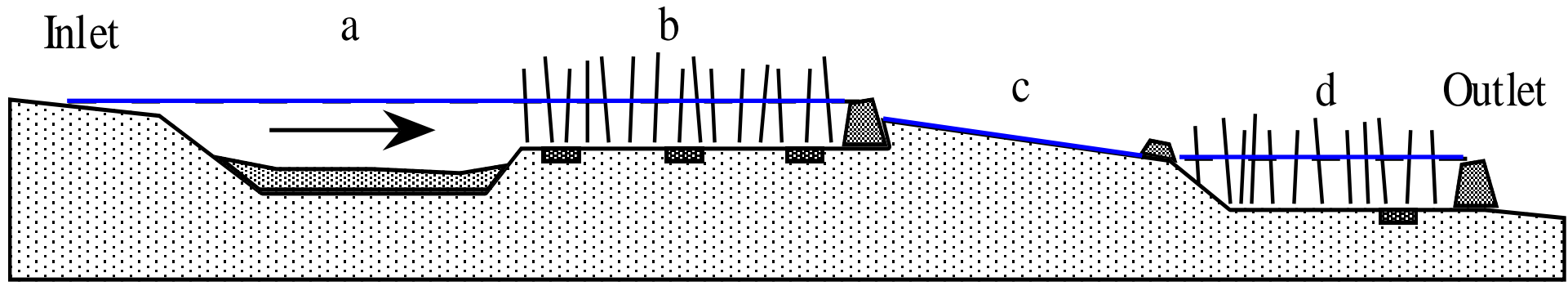
Berg 1992



Berg 1997



En typisk norsk fangdam inneholder:

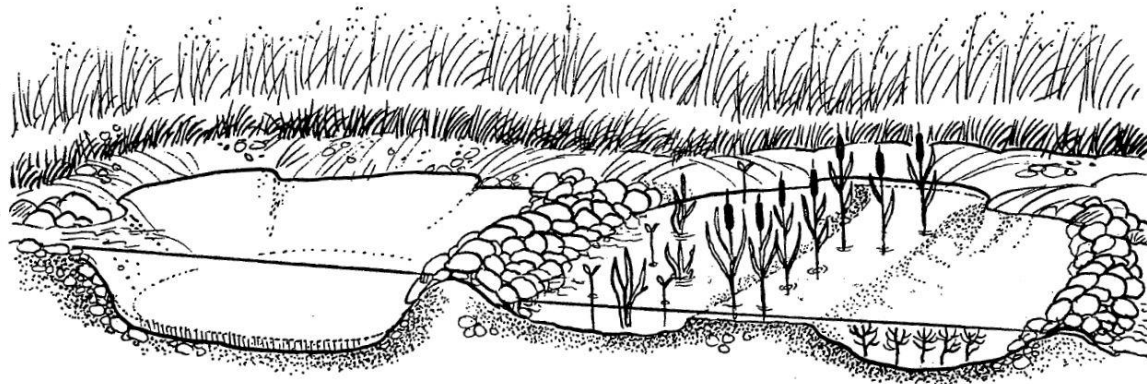


Sedimentasjonskammer

Vegetasjonsfiltre

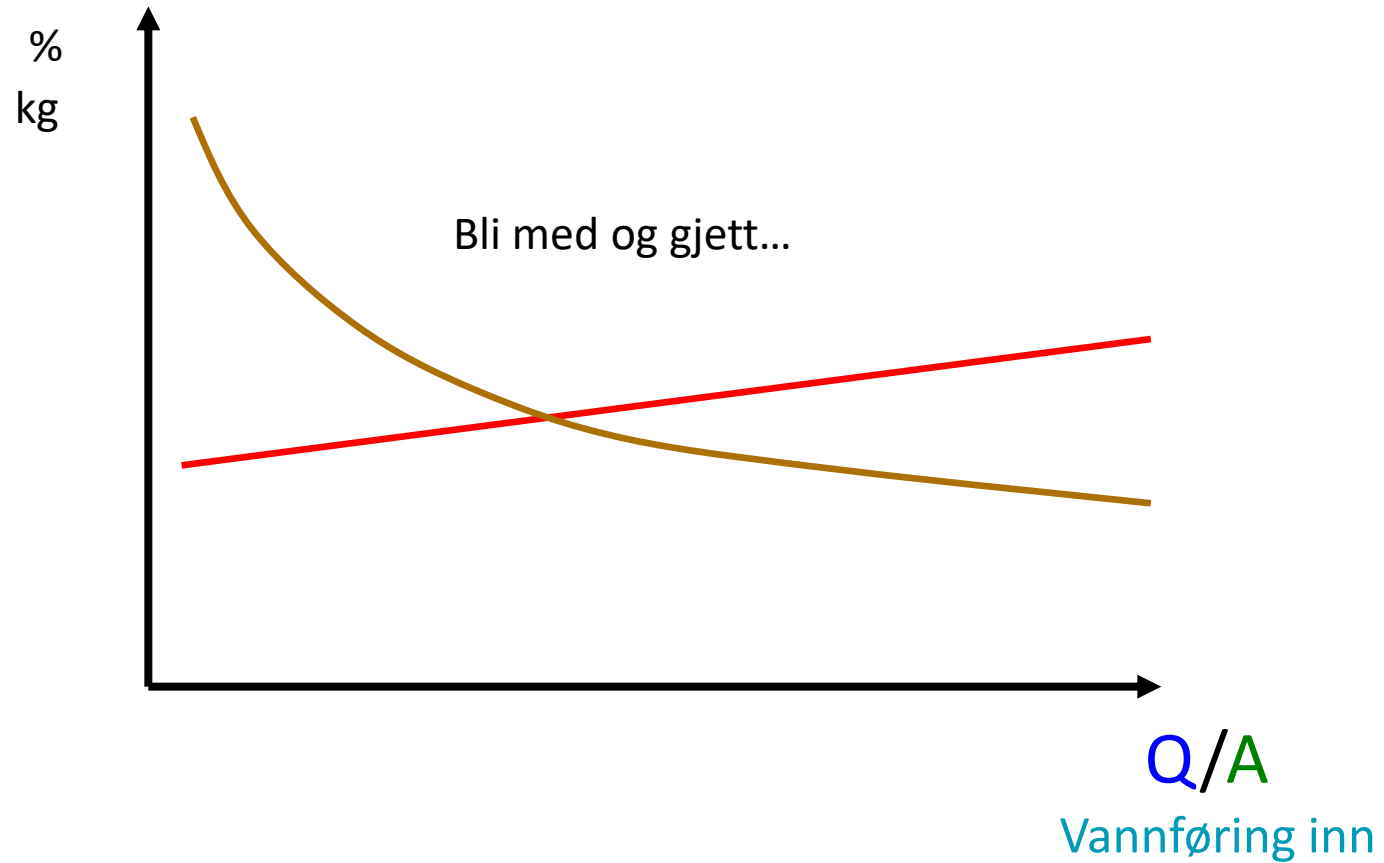
Overslingssoner

Vegetasjonsfilter

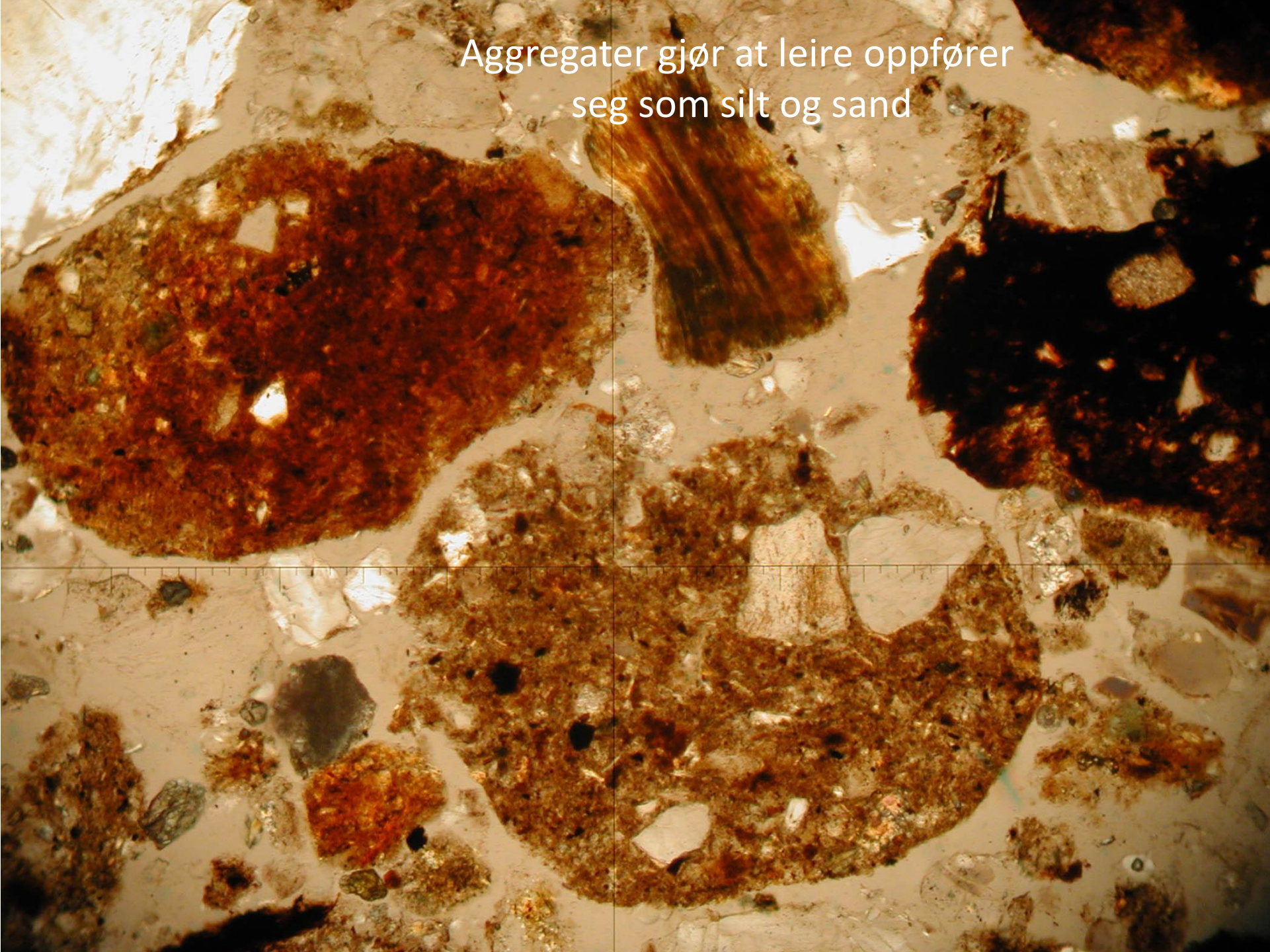


Når virker fangdammene best på P og partikler?

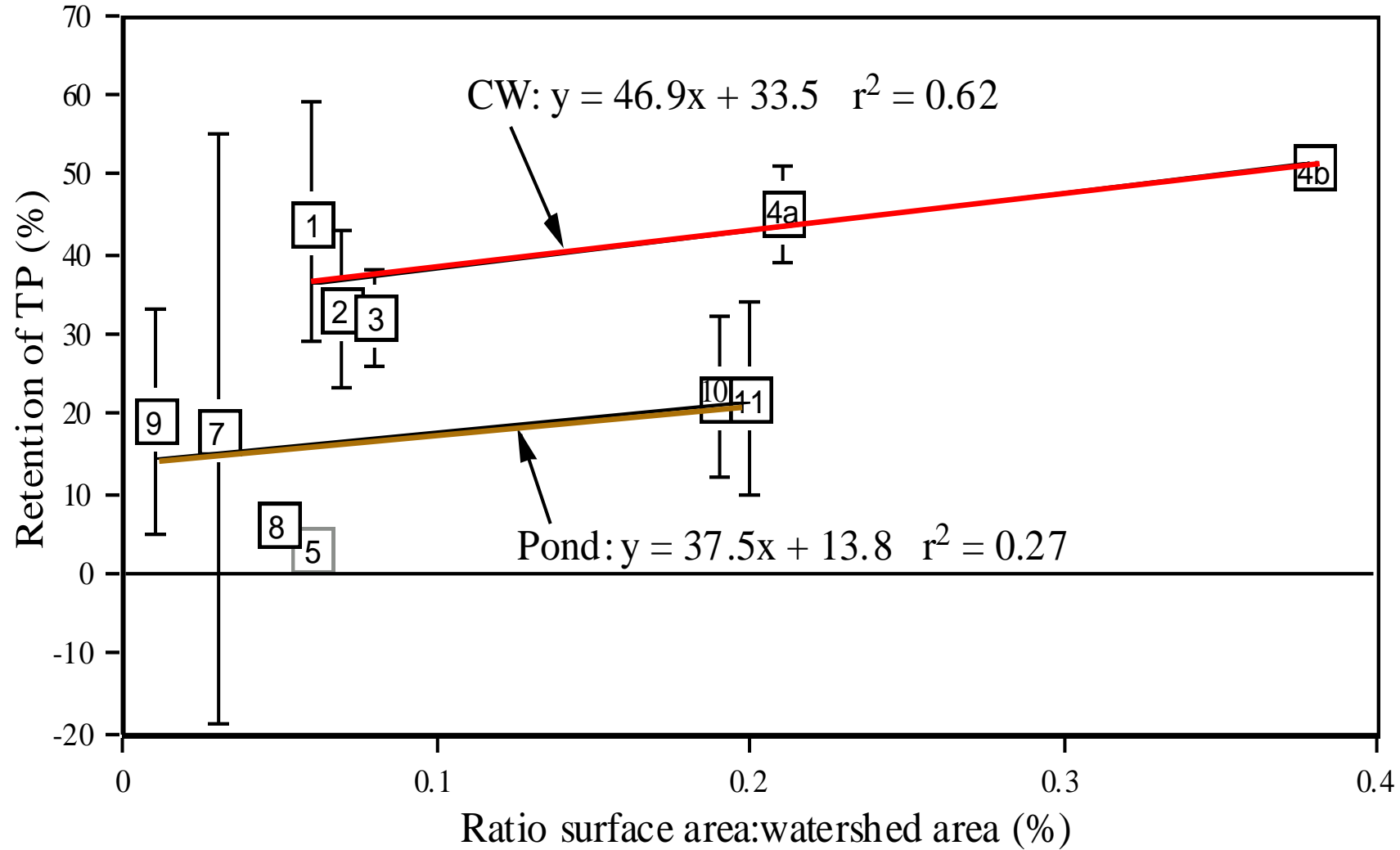
Fangdammene virker best når det gjelder!

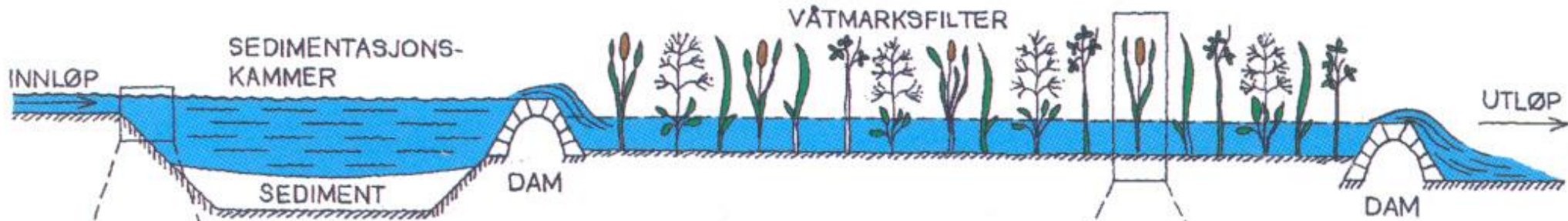


Aggregater gjør at leire oppfører seg som silt og sand

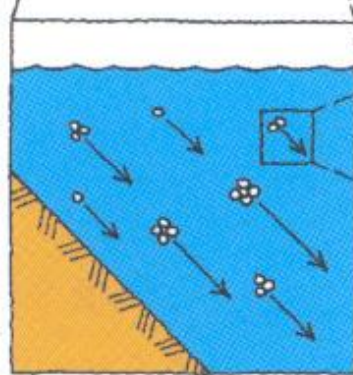


Dam eller våtmark for fosforfjerning?





Selvrenningsprosessene



SEDIMENTASJON/
BUNNFELLING AV
PARTIKLER



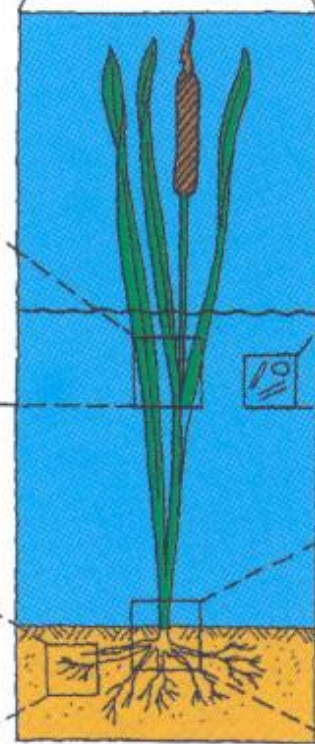
BINDING TIL
JORD



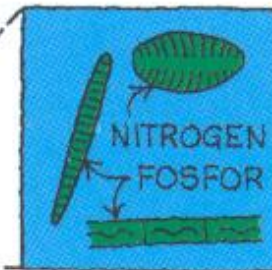
BIOFILMEN OMDANNER
NITROGEN TIL GASS



OPPTAK I
VEGETASJONEN



VEGETASJONEN
BREMSE VANNET OG
PRODUSERER ORGANISK
MATERIALE



OPPTAK I ALGER



PRODUKSJON AV
OKSYGEN ØKER
OMSETNINGEN



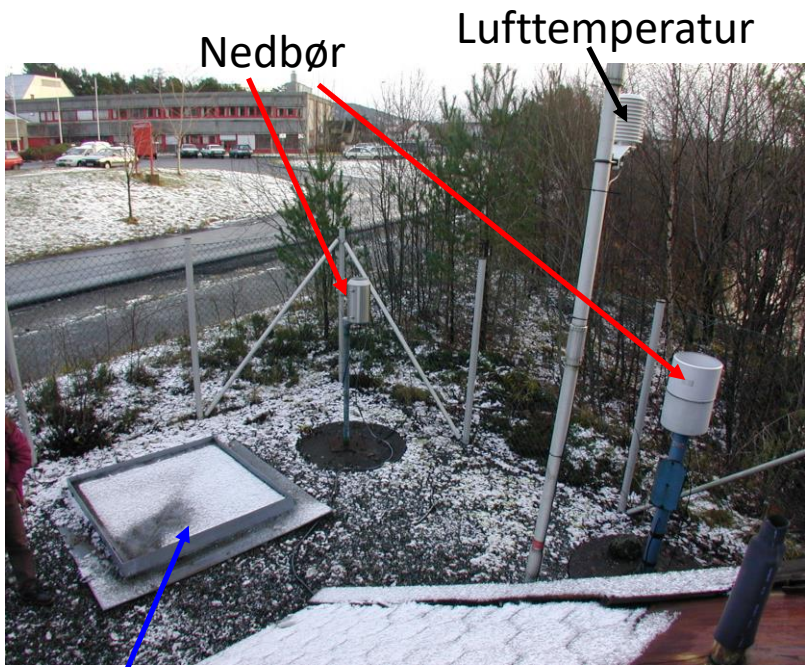
Hvor er Norge?

UNIVERSITY OF EXETER
HERIOT WATT UNIVERSITY
The University of Sheffield

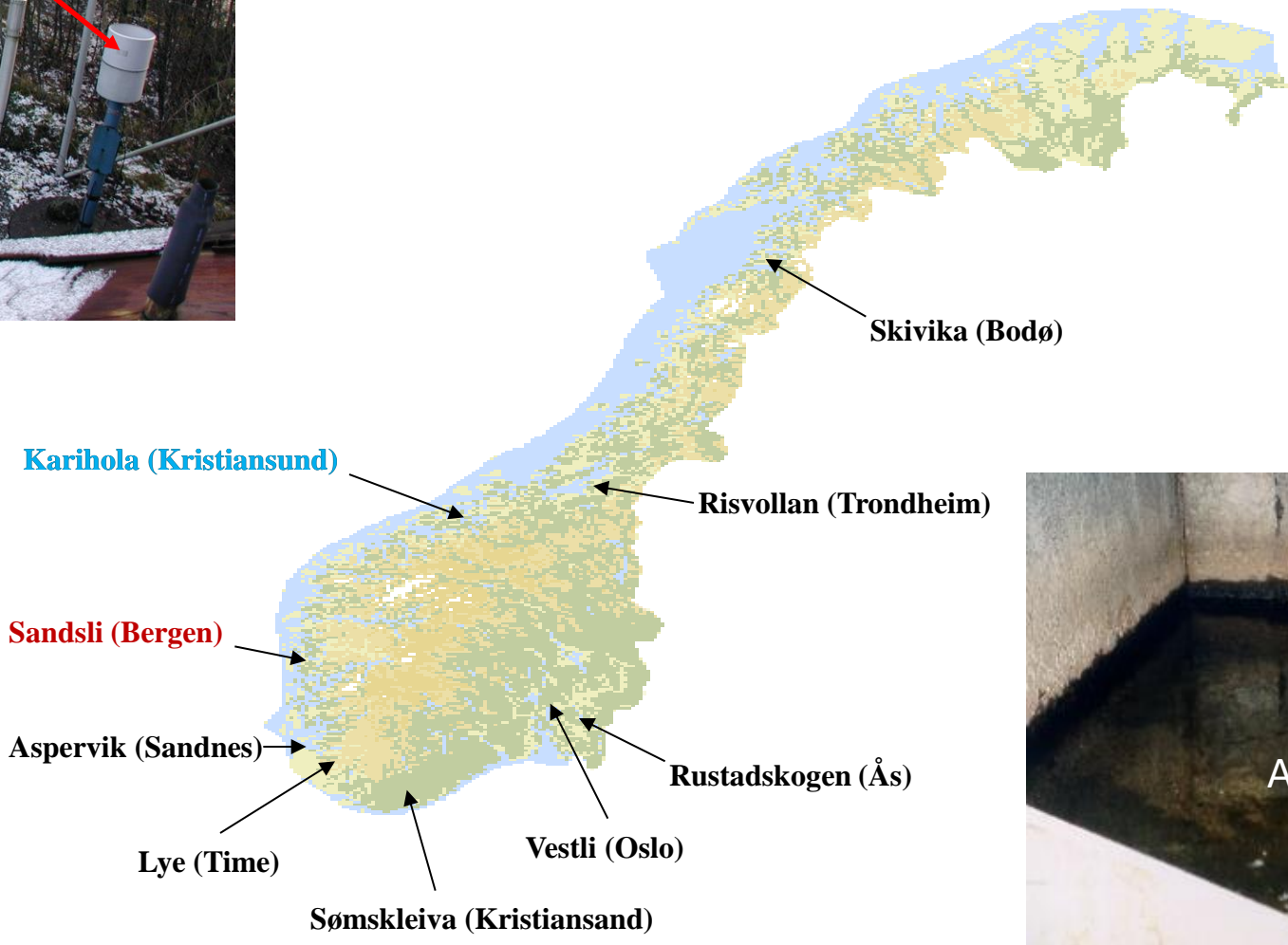
Welcome to the 11th ICUD

Monday 1st September

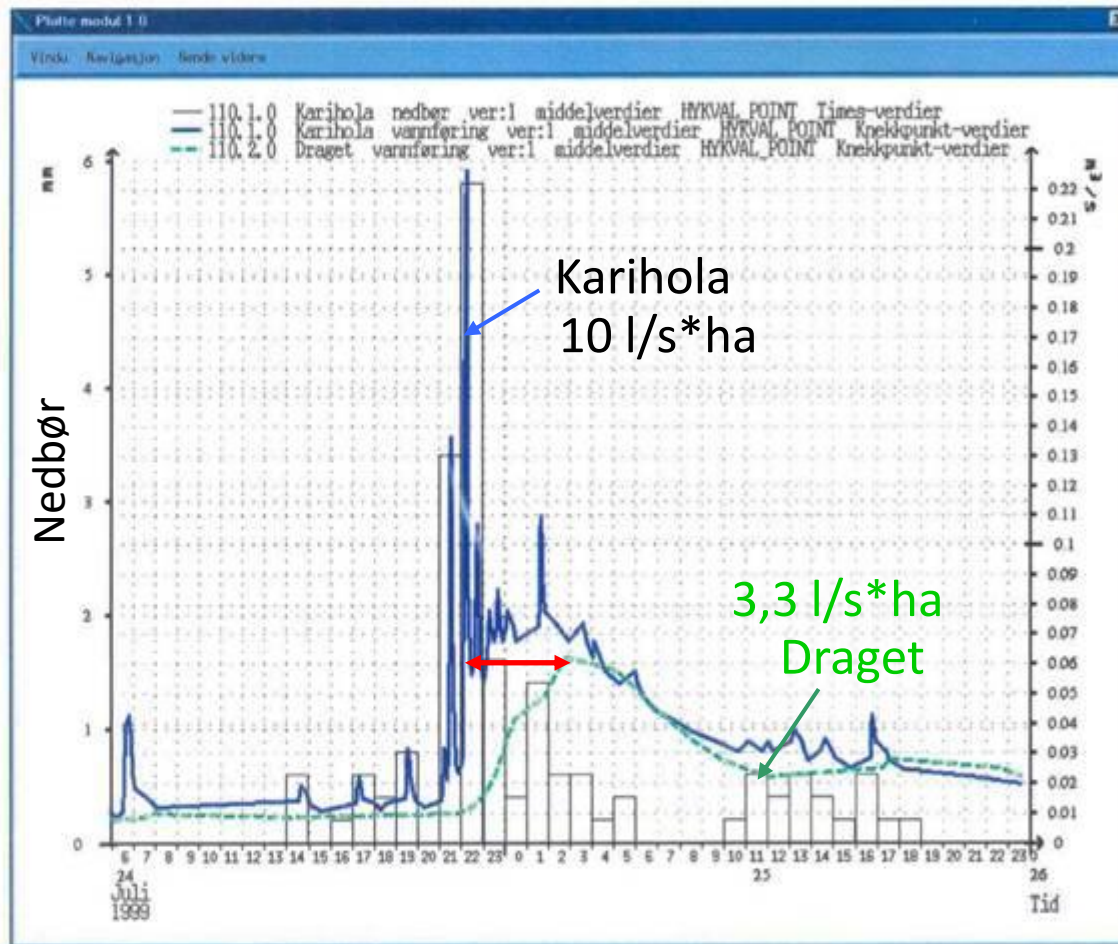
IWA Hydro International SCOTTISH WATER SEPA



NVEs urbanhydrologiske stasjoner fra 1970-tallet ...



Avrenning i naturlige og urbane felt



- Normal summer flood event. $T \approx 2$ year
- Urban catchment (blue 30% impervious, 22 ha) peaks at 4 x rural catchment (green <5% impervious, 18 ha)

■ After Einar Markhus

Flomtopp 3x så intens og 5 timer tidligere. Økt volum.

1 06-01

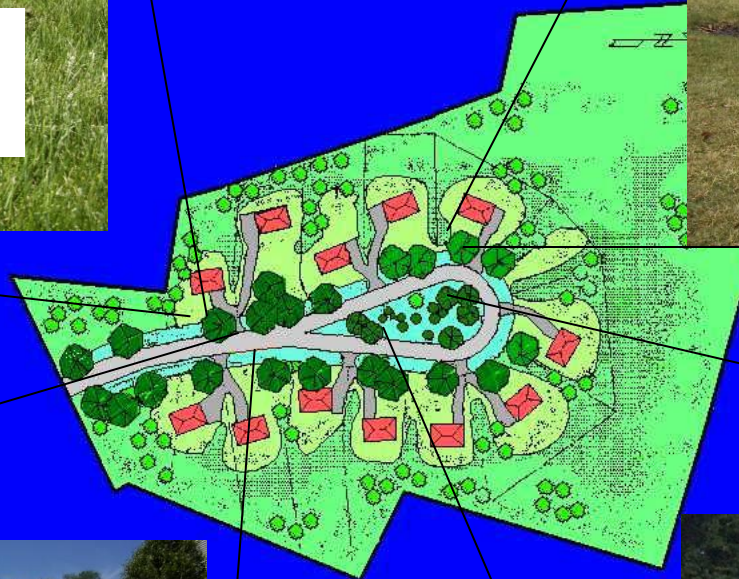
Felt med LOD-tiltak i USA



Grasdekkede
grøfter; vadi



Regnbed



Permeabelt dekke



Mulig oversvømming



Forskjell mellom skade og ikke-skade

Avrenningsintensiteter

LOD-feltet

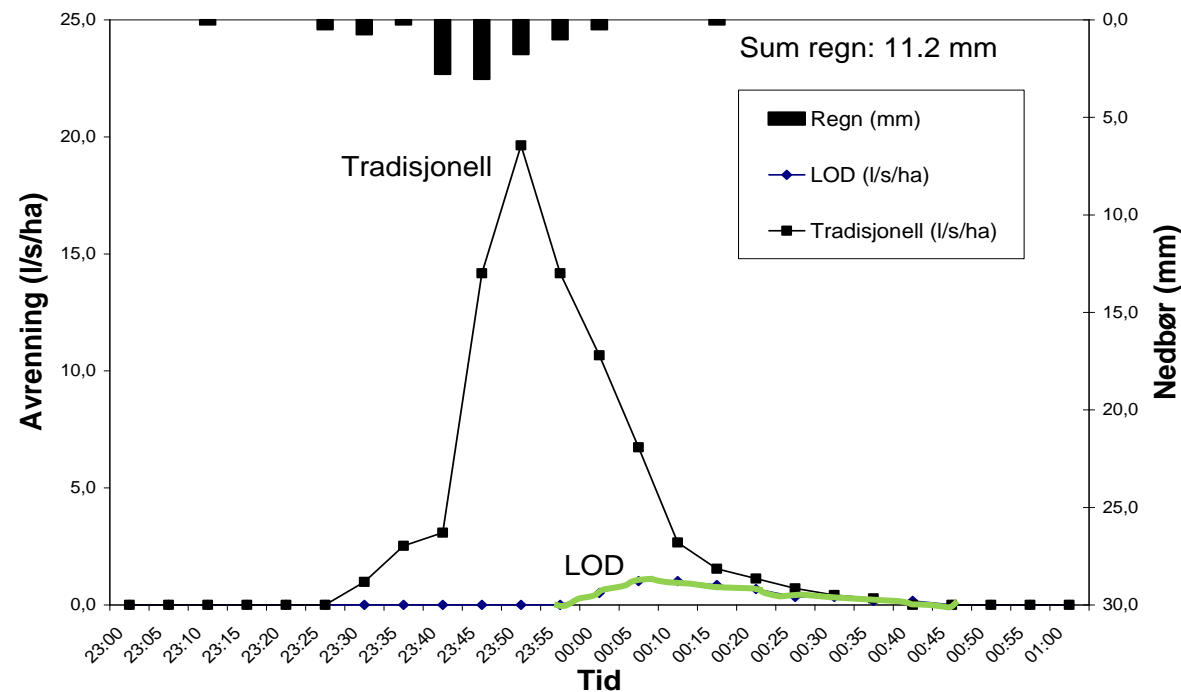
1.0 l/s/ha

100 l/s/km²

Tradisjonell

11.0 l/s/ha

1100 l/s/km²



Sandig jord



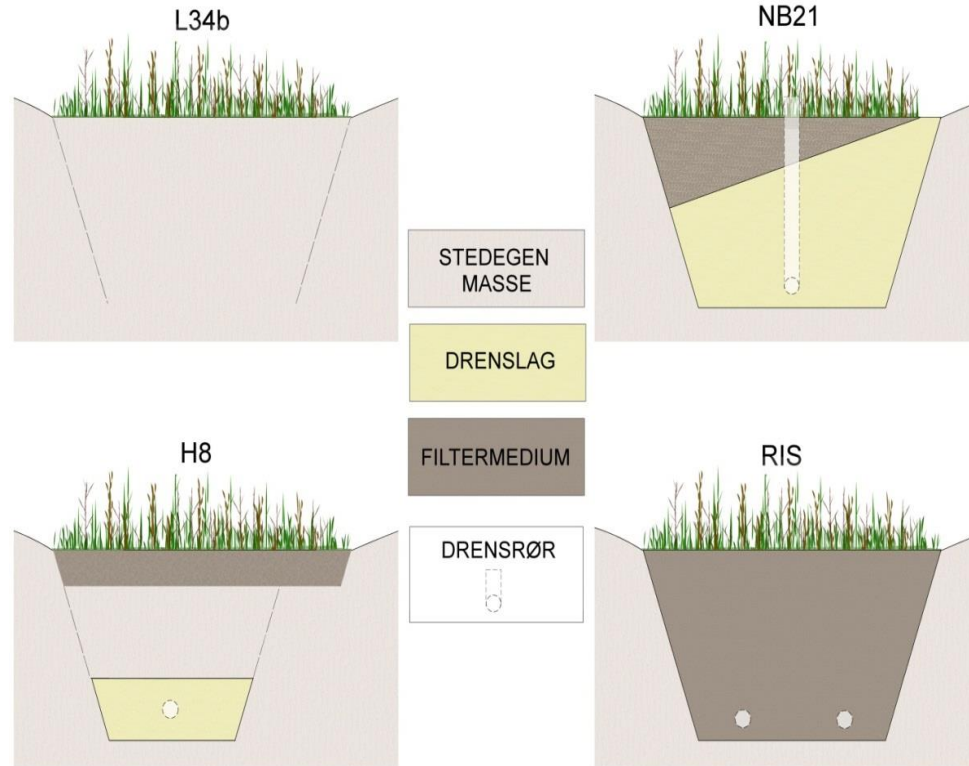


Norges første regnbed - 2006



Oslo

Tre nye testanlegg 2009-2010



The Interreg IVB
North Sea Region
Programme



TRONDHEIM
KOMMUNE

Exflood



Testing av regnbeds kapasitet

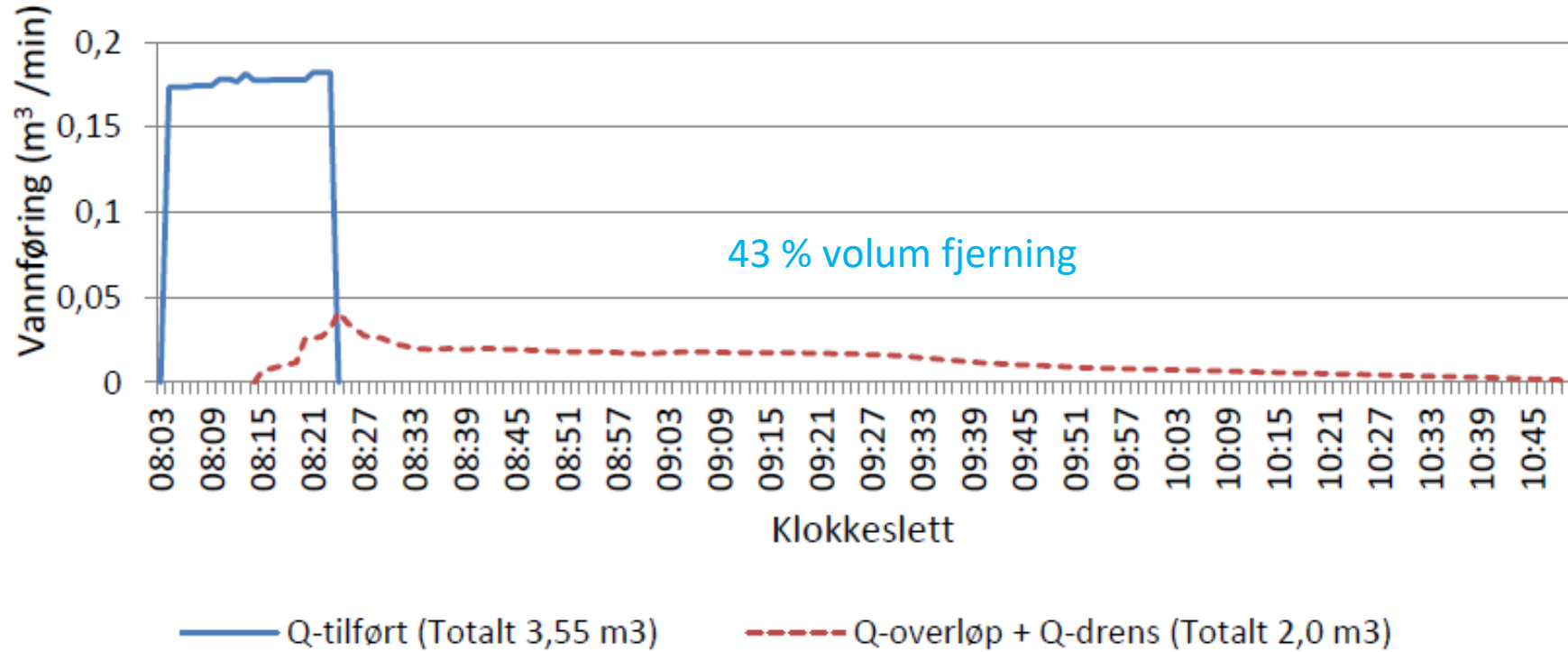
Hvis regnbed er 7 % av takareal
og vi slipper på 25-årsregnet i Oslo



Regnbed på leire i Oslo

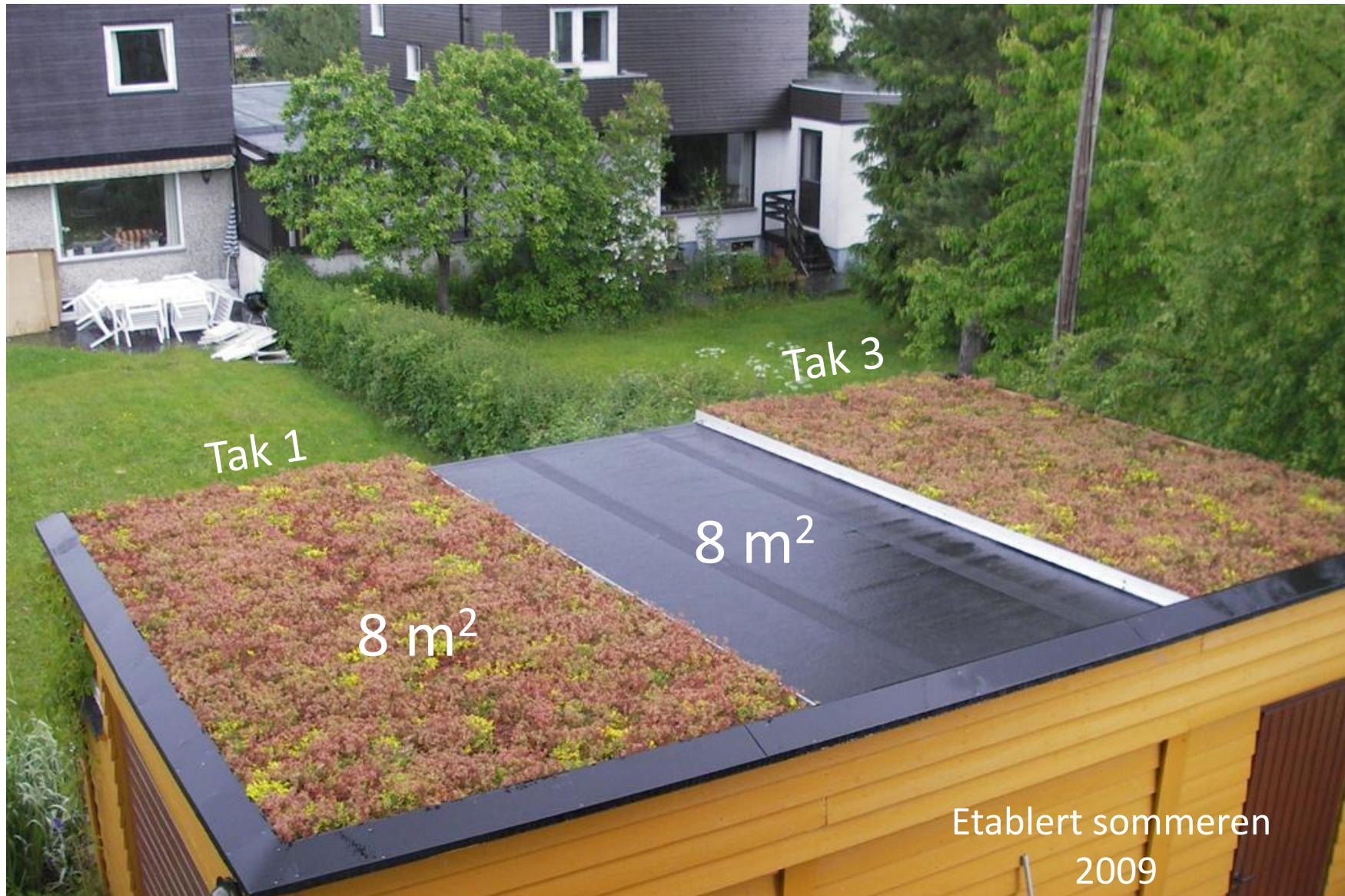
Praktiske masteroppgaver gir svar

Flomtoppreduksjon 01.09.11 - 24,1 mm på 20 minutter



Master UMB 2012
Kjetil Kihlgren og Vegard Saksæther

Hvor mye vann holder et grønt tak tilbake?

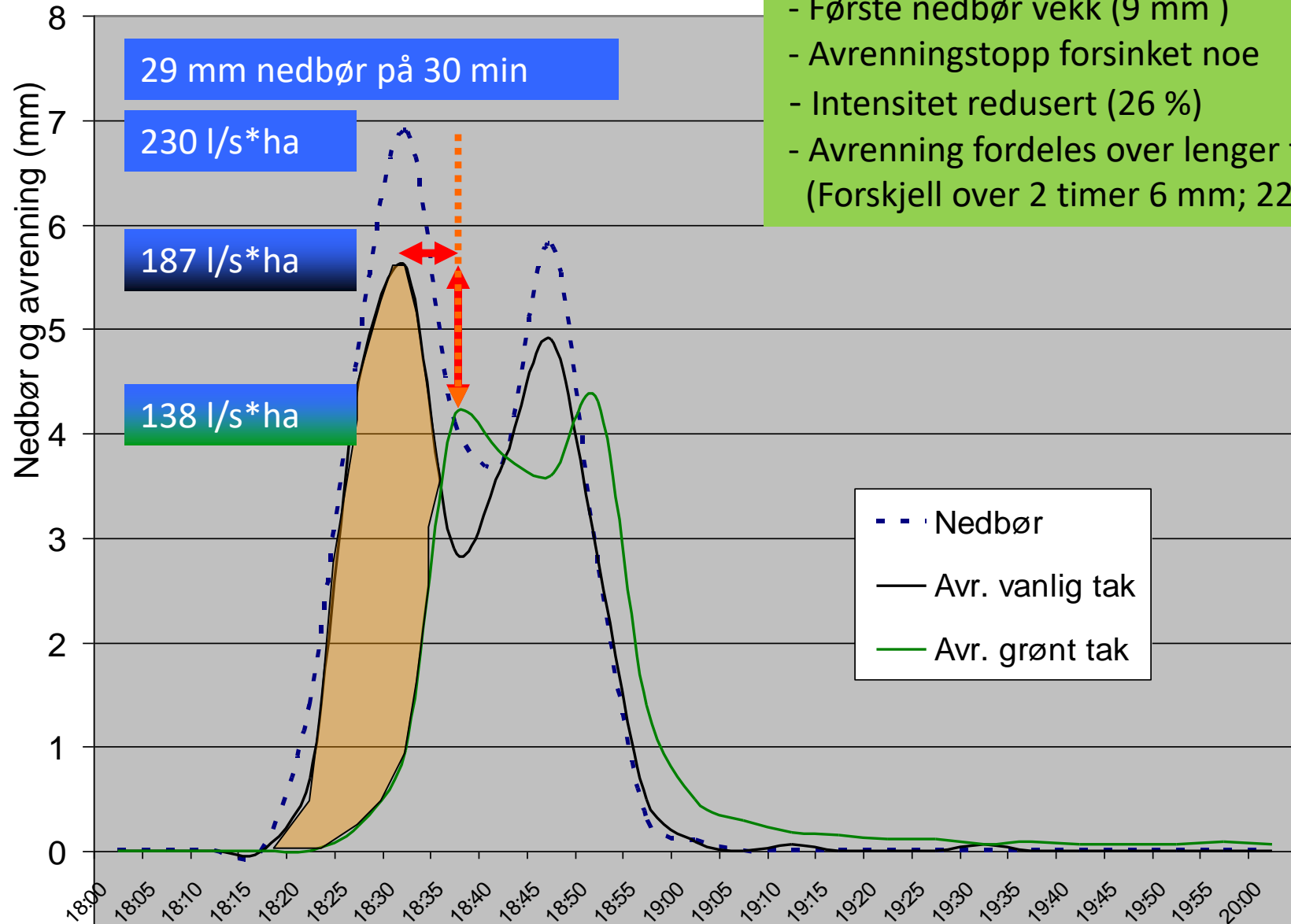
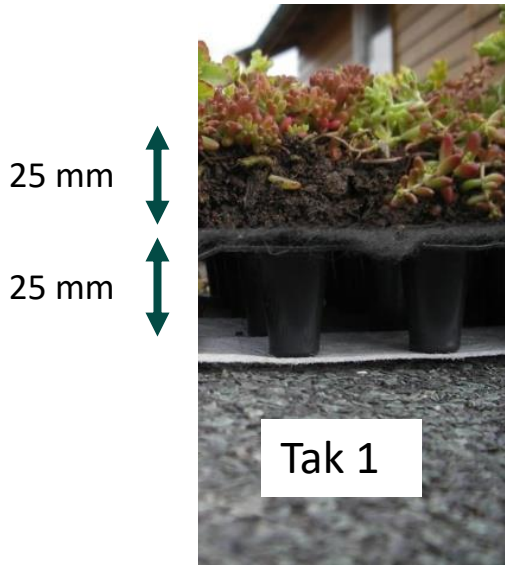


Etablert sommeren
2009



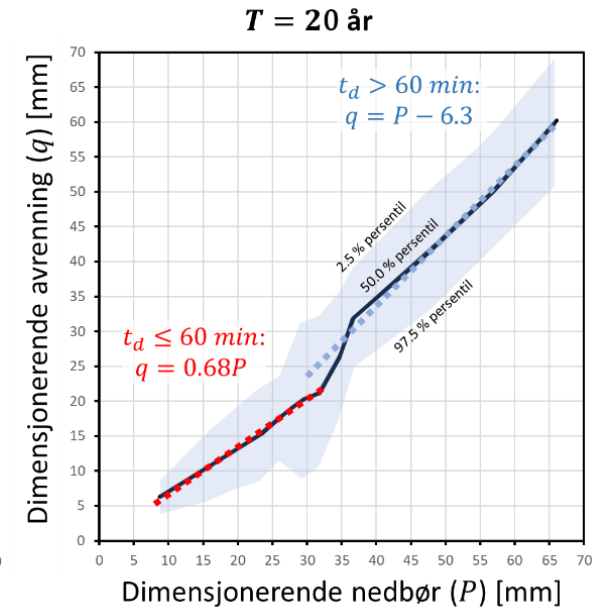
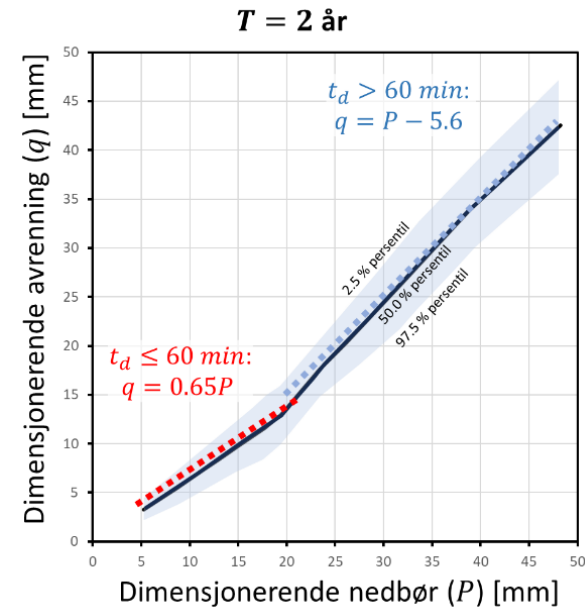
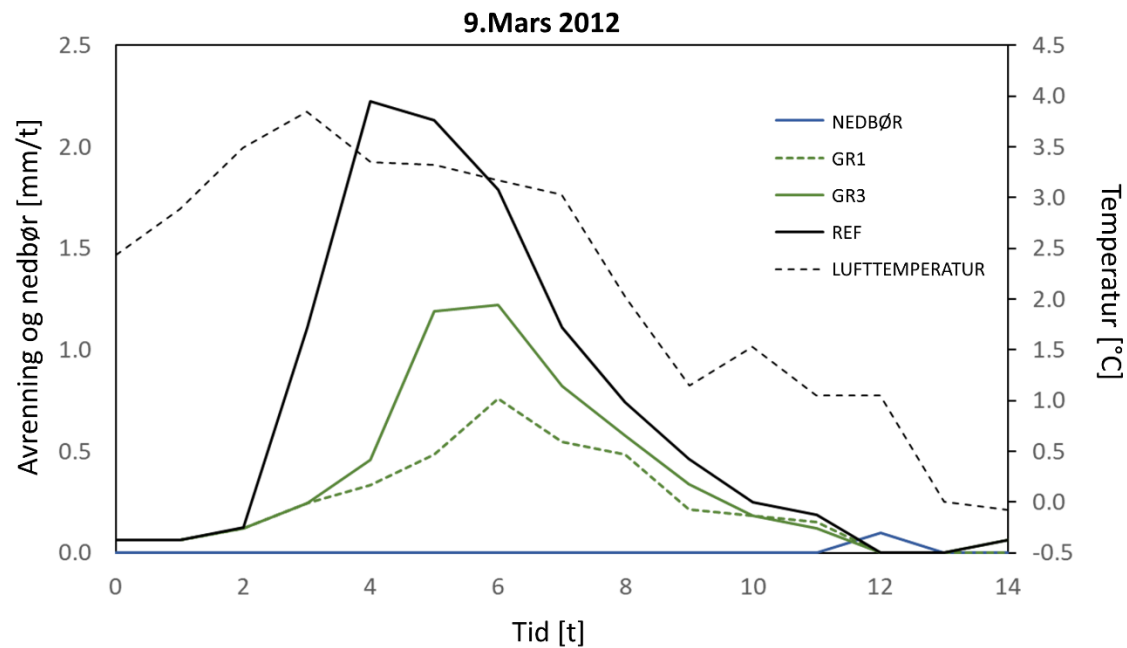
Ekstremregn på tørt grønt tak

3. juli 09

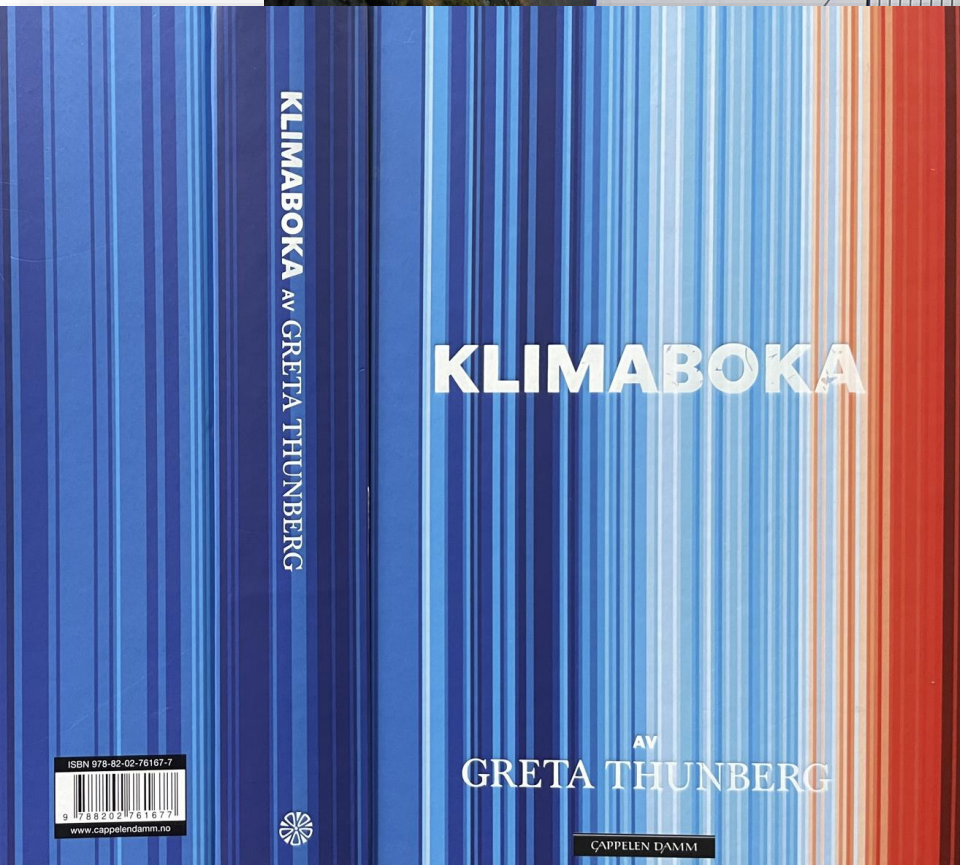


- Første nedbør vekk (9 mm)
- Avrenningstopp forsinket noe
- Intensitet redusert (26 %)
- Avrenning fordeles over lenger tid (Forskjell over 2 timer 6 mm; 22%)

Målingene har pågått i over 15 år ...



Hva gjør vi når helvete virkelig er løs?



Vi utnytter en del av nedbøren til å gjøre byen grønnere, og monterer...

- ▶ Grønne tak på nye og gamle hus
- ▶ Grønne fasader
- ▶ Grus eller permeable belegningsstein fremfor asfalt
- ▶ Regnbed for demping og rensing av overvann
- ▶ Vanntønner for vanning

=> Skaper mer natur i byen ...

Å gjøre byen blå, grønn og vakker i solskinn,
og trygg når det bøtter ned



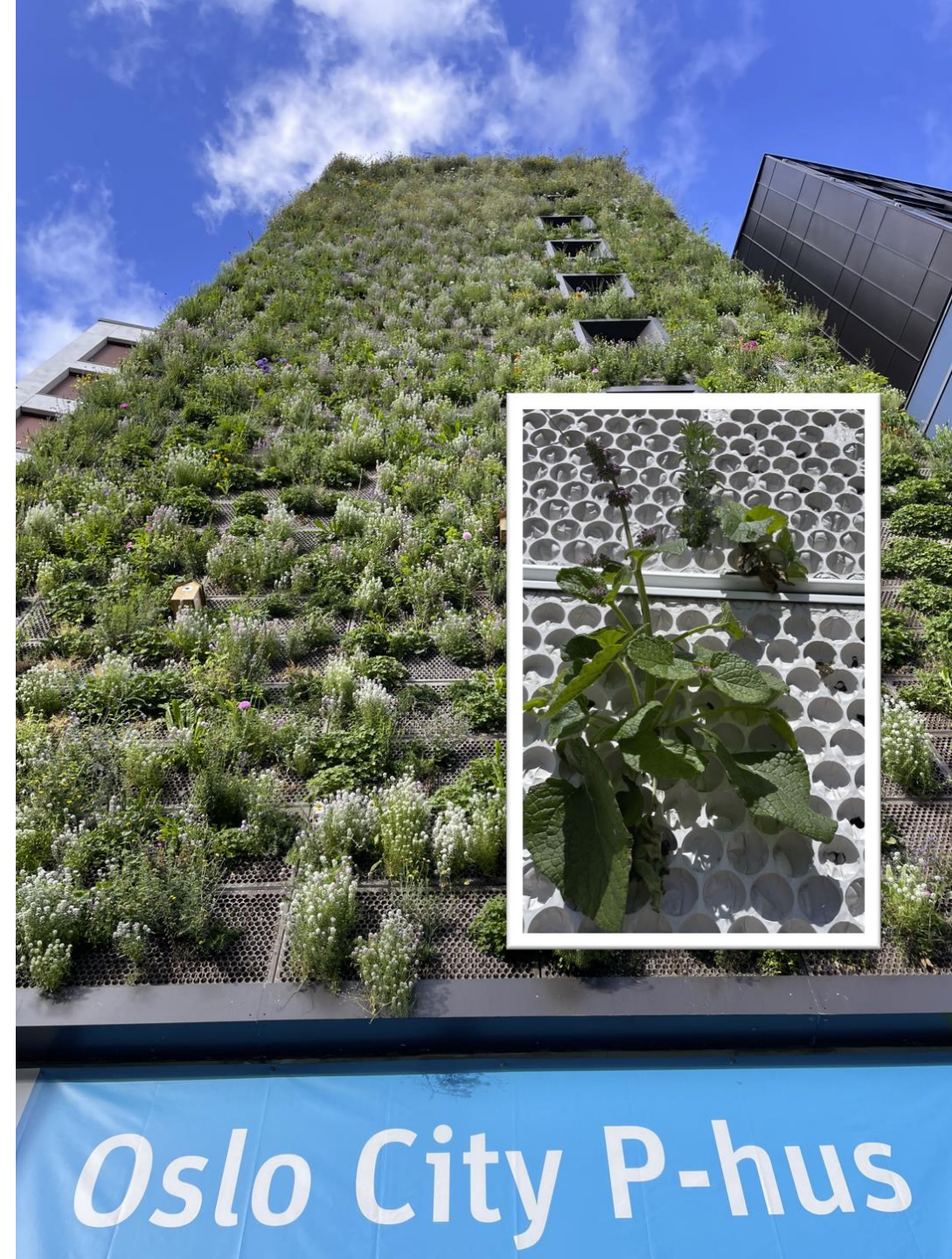
Vi holder så mye vi kan tilbake midlertidig

- ▶ Permeable stokkdammer og kvistdammer i marka



Vi holder så mye vi kan tilbake midlertidig

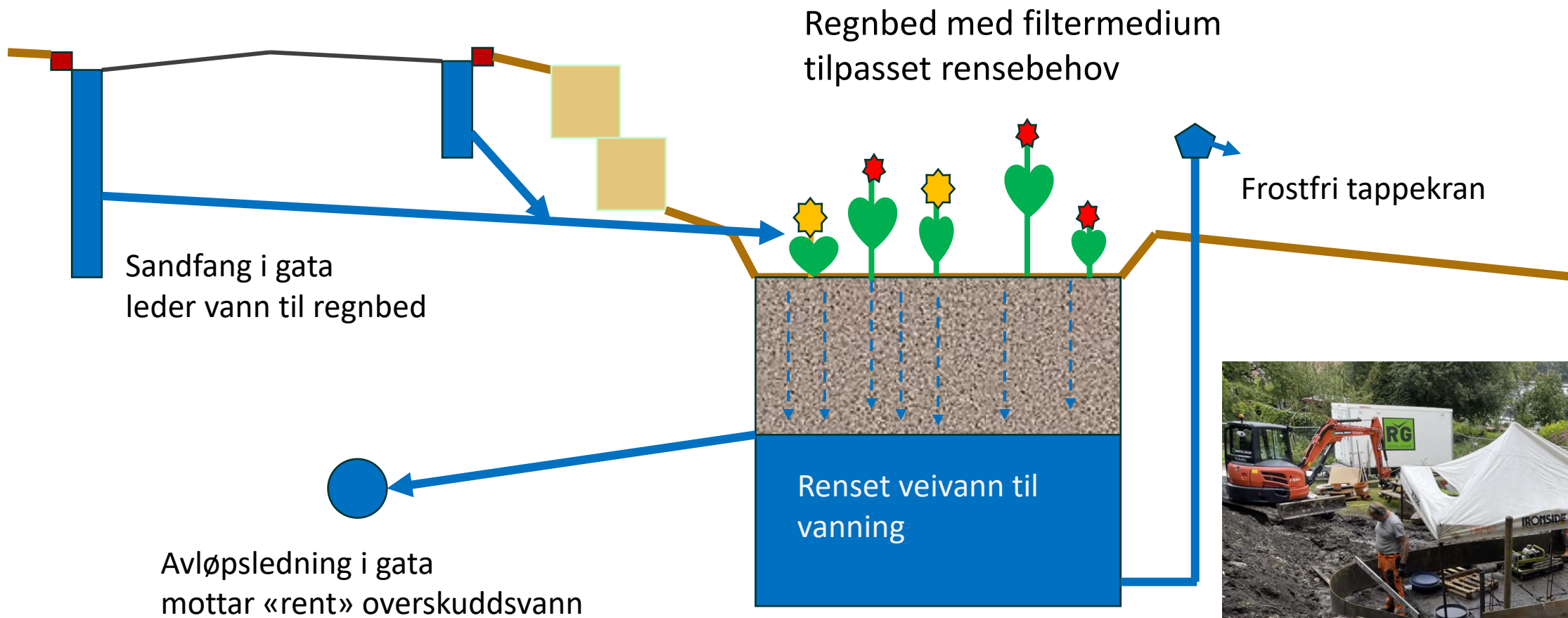
- ▶ Smarte blå-grønne tak
- ▶ Grønne vegger



Oslo

Oslo City P-hus

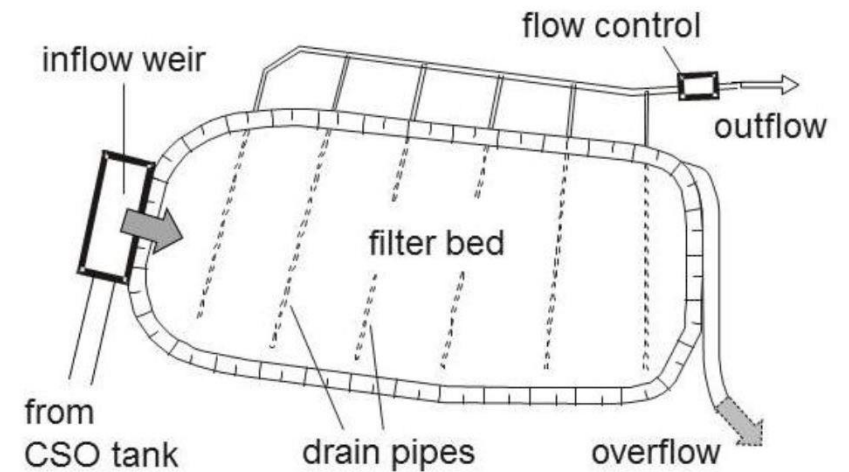
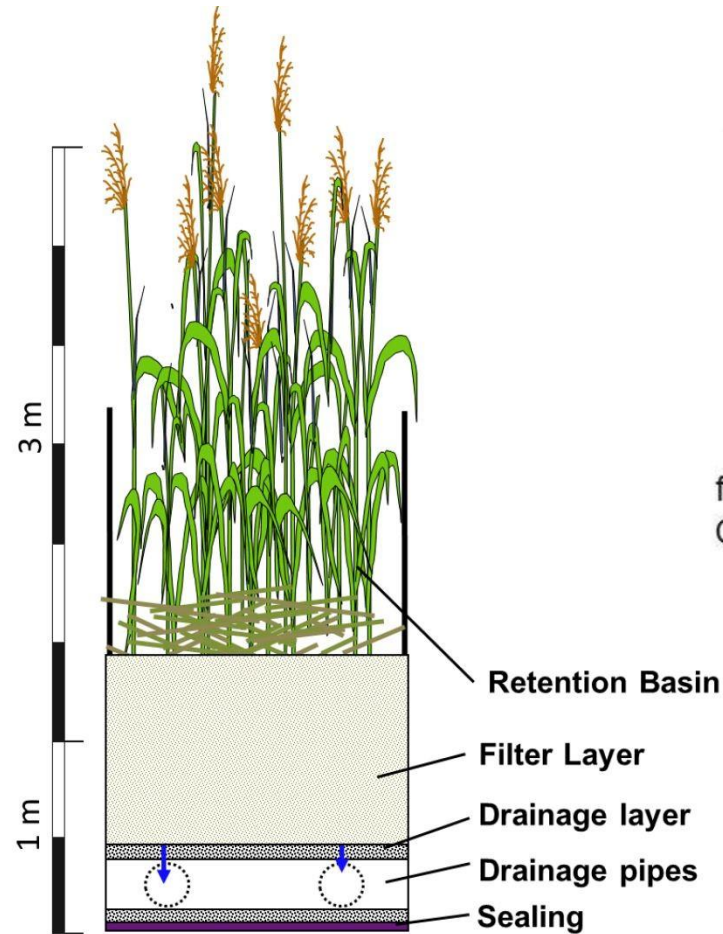
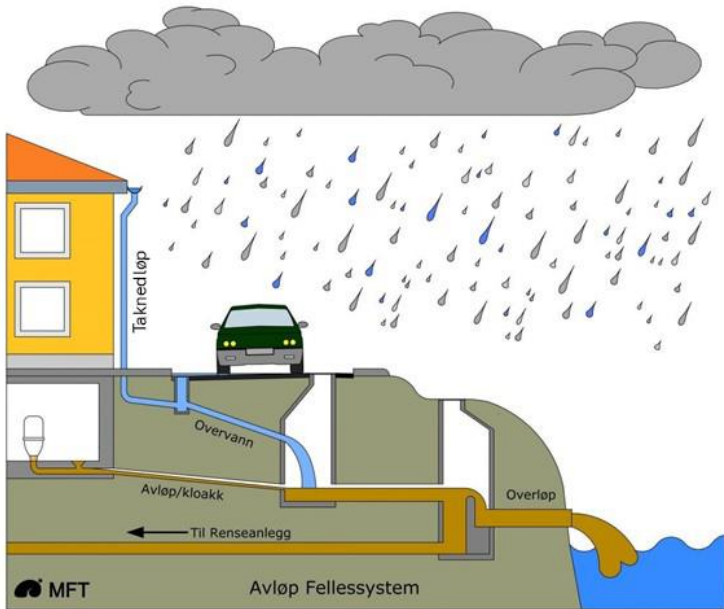
Vi kan bruke overvannet fra gata til vanning



Bymiljøetaten bygger et slik i Bakerenga park for vanning av blomster.

Vi kan rense overløpet

- ▶ Vann fra tak og gater overbelaster avløpssystemet
- ▶ Urenset kloakk havner i badevannet



- ▶ Våtmarker nedenfor overløpene kan motta vann fra overløpet og rense det.
- ▶ Over 200 slike anlegg i Tyskland



Oslo kommune
Vann- og avløpsetaten

Studietur til København og Malmø Aktuelle tiltak for håndtering av overvann i Oslo



Rapport 1/2017



Oslo



NIVA

RAPPORT L.NR. 7382-2019

Hver dråpe teller - Blågrønn infrastruktur i byer. Eksempler på tiltak basert på studietur til Amsterdam og Rotterdam.

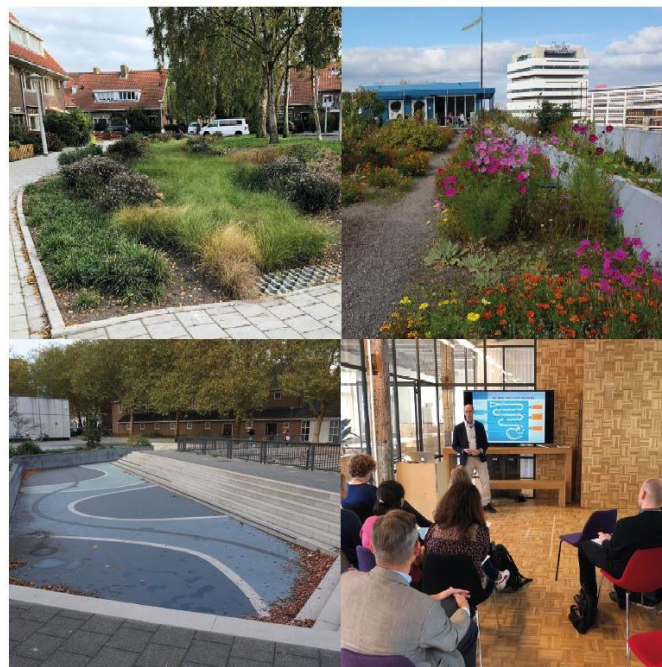
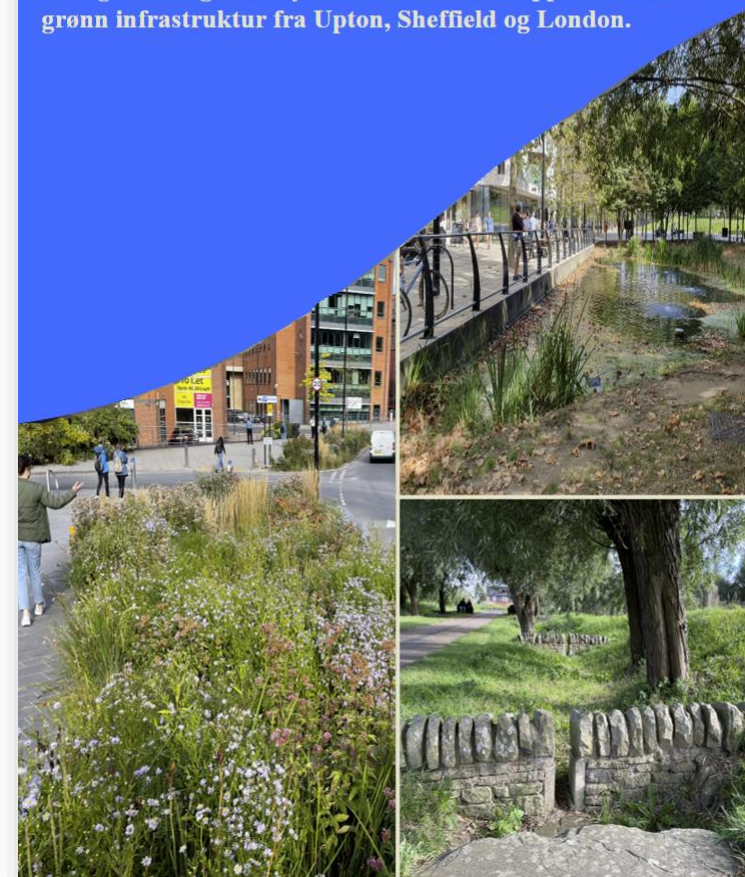


Foto: NIVA

NIVA
Norsk institutt for vannforskning

Folk først

Eksempler på bedre livskvalitet, overvannshåndtering og biologisk mangfold i byrom. En studieturrapport om blågrønn infrastruktur fra Upton, Sheffield og London.



www.oslo.kommune.no/overvann