



# NATURBASERT SONE

**Webinarserie**

**kl. 11.00-11.45**

Lær mer om naturbaserte  
og blågrønne løsninger  
for klima og miljø

**NIVA**

# Samarbeid for løsninger – Løsninger for samarbeid

Forskning skal være **samfunnsnyttig** ... og løsninger skal kunne brukes i praksis!

Det krever:

- ▶ Felles forståelse av problemet
- ▶ Samskapning av løsninger
- ▶ Lytte til og lære fra hverandre
- ▶ Finne gode samarbeidsformer







LOD-tiltak som virker,  
virker av og til,  
og ikke i det heletatt  
12. råd for å lykkes...

Bent C. Braskerud  
Oslo Vann- og Avløpsetat

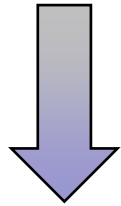
NIVA 21. april 2022



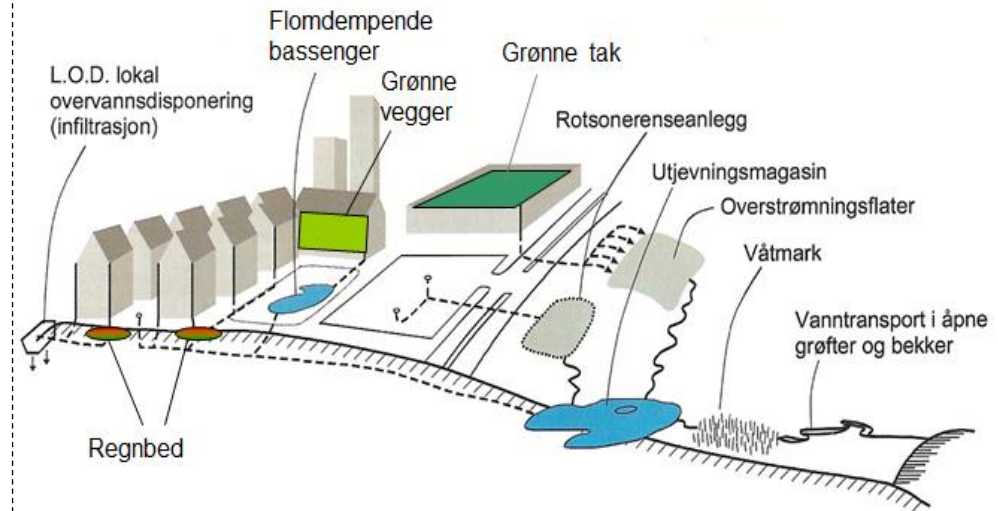
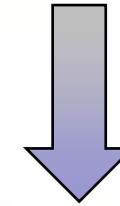
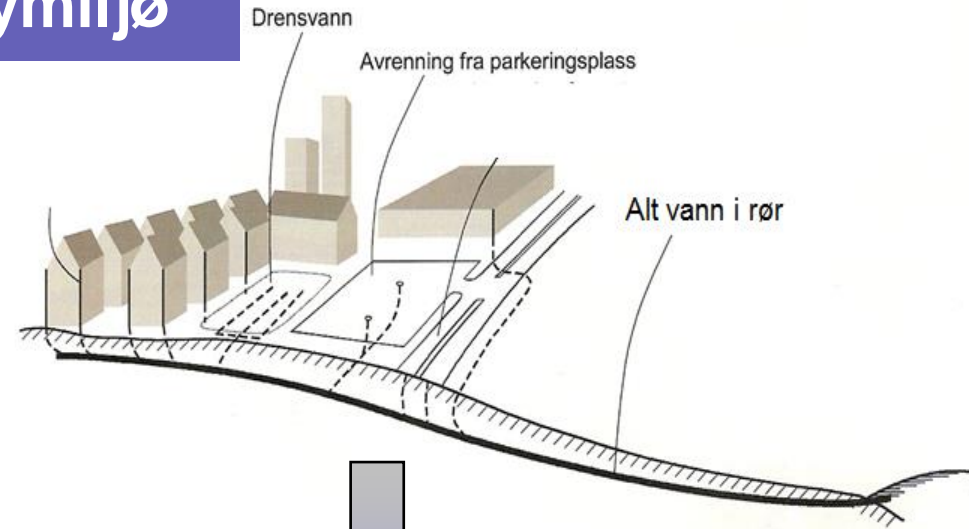
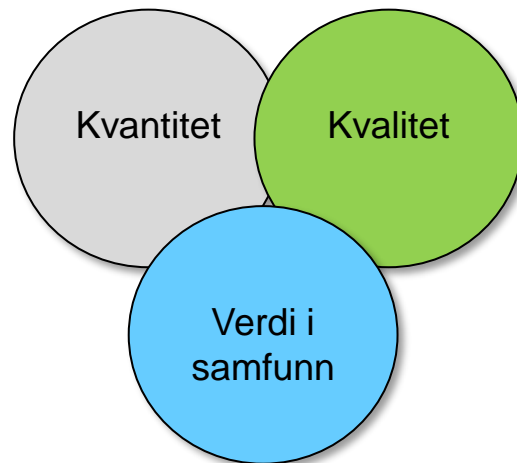
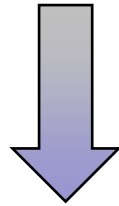
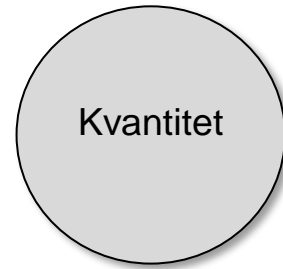


# Fra ett grått til ett blågrønt bymiljø

Grå  
løsninger



Blågrønne  
løsninger



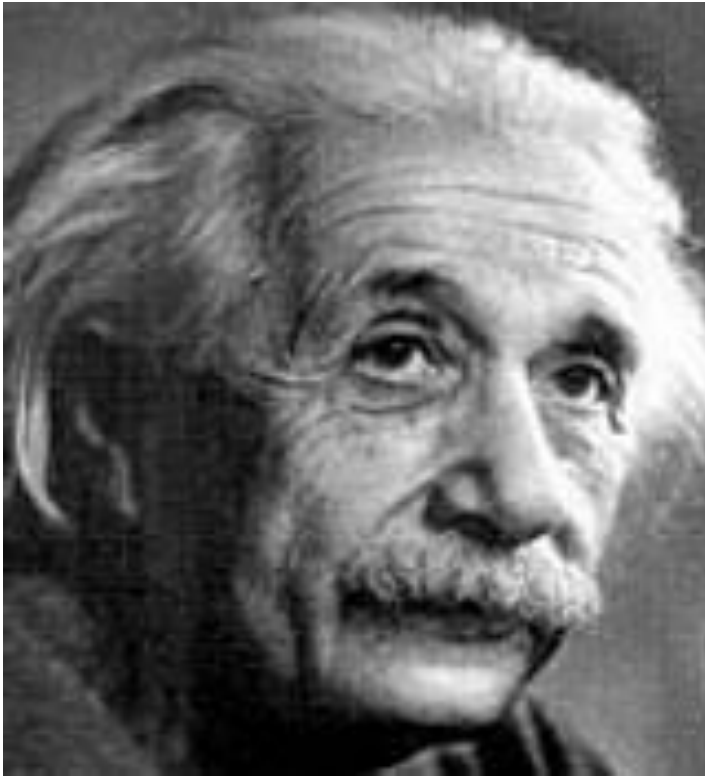
Hvor renner vannet?



Oslo

Figur omarbeidet fra  
Norsk Vann Rapport 162/2008





”Dagens problem kan ikke løses gjennom at vi tenker på samme måte som når vi skapte dem.”

(Albert Einstein)

Tenk tre trinn =>



# En praktisk hjelp til utbyggere



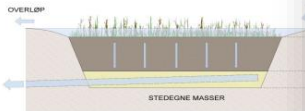
## TESTEDE TILTAK

### Regnbed for lokal flomdemping

Forfattere: Bent Braskerud (Vann- og Avløpsstaten), Kim H. Paus (Asplan Viak)

Regnbed er et fleksibelt tiltak for lokal disponering av overflødig vann som en beplantet forsening i tørreget der vannet flater og infiltrerer til grunnen eller overvannsnettet. Gjennom reduksjon av avrenningen hindres skadelig oversvømmelse gjennomgår grunnprinsippene for utforming av regnbed basert på nasjonale og norske erfaringer av slike, og mulige fordelene

Et regnbed (eng. *Rain gardens* og *bioretention*) er et LOD-tiltak (*Lokal OvervannDisponering*), der hoved hensikten er å holde overvann tilbake helt eller midlertidig. Overvann kan komme fra bustak, gårdplasser, P-areal og vegger. Anlegget er utformet som en vegetert/beplantet forsening i tørreget der vann holdes tilbake på regnbodoverflaten før filtermedium. Et regnbed vann, har ikke et permanent og har et rikt vegetativt areal og generell oppbygging av



Figur 1. Regnbed på leirjord, med



## TESTEDE TILTAK

### Grønne tak for flomdemping

Forfattere: Bent C. Braskerud (Vann- og Avløpsstaten, Oslo Kommune)

Fortetting av byer og utbygging av tettsteder øker andelen nedbørsfeltene. Tette flater øker avrenningen fordi muligholdingen av vann i jord og vegetasjon avtar. Bruk av vegetasjon kan erstatte noe av den tapte infiltrasjonen til grunnen avrenningen fra tak etter styrtregn. Grønne tak vil i tillegg til byens grønnsstruktur og øke den estetiske opplevelsen av bo i by.

Grønne tak (eng. *green roofs*) er en eldgammel teknologi i Norge. Taktekkning med tøy og grass går hand i hånd av år tilbake i norsk byggekikk. I moderne tid er det imidlertid utviklet nye taktyper, og vi deler i dag grønne vegetasjonsdekkede tak i tre hovedgrupper:

**Ekstensiv tak** er ofte dominert av sedamarter (bergknappfamilien), som tåler mye tørke og næringsfattig jord/vekstmedium. Vekta til ekstensive tak kan variere fra 40-130 kg/m<sup>2</sup> i vannmettet tilstand. Tykkelsen på vekst-mediet er opp til 10 cm. Vedlikeholdet er lite, 1-3 ettersyn årlig (foto 1-3).

**Intensiv tak** eller takhager, kan i prinsippet inneholde de fleste arter, og krever mye stikk, slik som park- og hageanlegg på bakkenivå. Vekta varierer fra 240-900 kg/m<sup>2</sup>, avhengig om busker og trær benyttes. Takhager vil i praksis kun anlegges på nybygg tilpasset bruk og vekt.

**Semi-intensiv tak** kommer i tykkelsen på vekstmediet mangfoldig er større enn tilhører denne gruppen.



Foto 1. Hvitbergnapp. Se



Bilde med 3 frakoblede takreiner

## ANLAGTE TILTAK

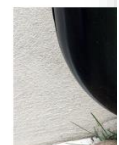
### FLOMDEMPE I SMÅ NEDBØRFELT FRAKOBLING AV TAKNEDLØP

Forfattere: Bent C. Braskerud og Anne Maria Pileberg, Vann- og avløpsstaten og Ole Petter Skalleberg

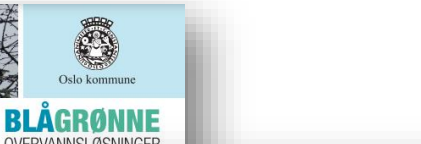
Hvis du har bolig der tak- og overflatevann føres inn på en rør eller drenering, kan kjelleroversvømmelser oppstå hos laget. Avløpsrør er ikke beregnet på håndtering av styrt regn. Vann kan også føre til at urensset kloakk føres strender. Dette faktaarket beskriver frakobling av taknedløp og ulemper ved tiltaket når vannet føres ut på overflaten.

**Håndtering av tak- og overflatevann**  
Hovedregelen i Oslo kommune har vært og er at abonnentene ikke skal føre tak- og overflatevann inn på avløpsnettet. Dette fremgår av abonnementsbetingelser ved tilknytning til kommunens vann- og avløpsledninger (avløpsrør), inntatt i «Sanitærreglementet for Oslo»:

«Takkvann og overflatevann skal som hovedregel infiltreres i grunnen eller fordrøyes, og må derfor ikke tilføres kommunens ledninger uten avtale med Vann- og avløpsstaten». Dette er også i tråd med Oslo kommunes strategi for overvannshåndtering som ble vedtatt i enstemmig av Oslo bystyre den 5. februar 2014.



Bilde 1. Frakobling av tak- og overflatevann gir muligheter for en



## ANLAGTE TILTAK

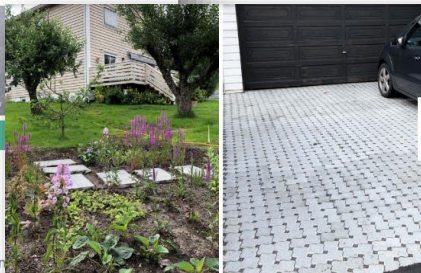
### Vadi - byens grønne vannveier

Forfattere: Søren Gabriel (Orbicon), Louise Fil (SLA)

Vadier utformes som en grønn groft og kan ivareta alle trinn i strategien. Mindre regn fra det tilstøtende nedbørsfeltet infiltrerer, regn fordrøyes og ekstremt regn avledes trygt på overflaten. Vadi er effektiv rensing av vannet. Vadier kan utformes og byromselementer med estetisk og biologisk verdi både i grønt langs veier.

**Vadiens funksjon**  
Vadier (eng. *swales*) utformes som grønne grøfter som kan håndtere regnvann fra alle typer av overflater. For normale nedbørshendelser fungerer vadier som et lokalt grønt infiltrasjonsanlegg, hvor regnvann forsikkes inn til det infiltreres gjennom det øverste jordlaget. Rensingen av regnvann skjer ved nedsving gjennom grunnen, hvor jorden virker som et filter som holder partikler og miljøgifter tilbake. Vegetasjonen i vadien er med på å sikre infiltrasjonsveien og den biologiske aktivitetens som nedbryter olje og andre organiske forurensninger.

Eksempler på vadier til håndtering av veivann i skrående terreng. Overfluskantene siler av vannet under normal regn infiltrerer og strømmer først på overflaten i forbindelse med ekstrem nedbør. Hamarøy, Tykkland. Foto: Orbicon



## ANLAGTE TILTAK

### Grefsen - overvannstiltak i småhusbebyggelse

Forfattere: Bent C. Braskerud (VAV) og Ivona Holbein (PBE)

Alle tomter må håndtere nedbør på en god måte slik at overvann ikke skader egen eller andres eiendommer. Med fortetting og oftere styrtregn vil vann på avveie skape problemer. Dette faktaarket gir en oversikt over mulige tiltak som gjør eiendommer både vakre og trygge og gjør nedbøren til en ressurs fremfor et problem. Bildene i dette faktaarket er i hovedsak fra et etablert boligområde på Grefsen i Oslo og viser aktuelle tiltak og eksempler på ettermontering.

**Klima og tomtene endrer seg**  
I Oslo og mange andre byer skjer det en fortetting der tidligere vanngjennomtrekkelige (permeable) flater bygges igjen med tak, asfalt og belegningsstein. Vann fra tak er i noen tilfeller koblet til husets drenering som igjen er tilknyttet kommunens avløpsledninger i gata. I tillegg hugges trær og gresset erstattes med asfalt. Resultatet blir at mindre vann siger (infiltrerer) ned i grunnen eller fordampes via vegetasjonen. Nedbøren renner raskt av og havner i samme røystem som avløpsvann fra husene. Dette øker faren for at avløpsnettet ved kraftig regnvær fylles opp og forårsaker kjelleroversvømmelser (tilbakeslag gjennom sluk), forurensning av bekker og badeplasser (overløp) eller overvannsproblemer hos nærmeste nabo.

**Alle kan gjøre noe**  
Det er stor variasjon på eiendommers muligheter til å håndtere overvann på en god måte. Ulike jordtyper har ulike infiltrasjonsevner; sand infiltrerer f.eks. bedre enn leire. Men sett hager med leirjord og litt majsjord på toppen kan holde tilbake en del nedbør dersom vannet fordeles utover plenen. Bratte tomter har raskere avrenning enn flate. På tomter med helling kan problemer med rask avrenning hindres ved å plassere busker og trær slik at vann samles rundt dem. På flatter med lite jordsmonn kan man lage regnbed med tårnmurer i stein rundt for midlertidig tilbakeholdelse. Tommelingsregelen er: Redusert avrenningshastighet gir hagen større mulighet til å bruke vannet som ressurs og gir mindre skade.

Foto øverst til venstre viser regnbed som mottar vann fra tak, og til høyre vises vanngjennomtrekkelig belegningsstein. Foto: B.C. Braskerud



# Regnbed

## Fin veileder laget av Asplan Viak



Oslo kommune

**BLÅGRØNNE  
OVERVANNSLØSNINGER**

Fortelling av byen og mer stormregn gjør det nødvendig å håndtere overvann i egne boligområder. Forfatterne viser tekniske, arkitektoniske og mulige tiltak.

TESTEDE TILTAK

Januar 2016, versjon 1.1

### Regnbed for lokal flomdemping

Forfattere: Bert Brækervold (Vann- og Avløpssektoren), Kim H. Paus (Asplan Viak)

Regnbed er et fleksibelt tiltak for lokal disponering av overvann. Anlegget fremstår som en beplantet forsenking i terrenget der vann lagres på overflaten og infiltrerer til grunnen eller overvannsanettet. Gjennom fordampning og reduksjon av avrenningen hindres skadelig oversvømmelse. Dette faktasheftet gjennomgår grunnprinsippene for utforming av regnbed basert på internasjonale og norske erfaringer av slike, og mulige fordelene og ulemper.

Et regnbed (eng. Rain garden og biosettel) er et LOD-tiltak (Lokal Overvannstopping), det hevetkollisjonen er å holde overvann tilbake helt eller delvis. Overvann kan komme fra bakke, gjerdeplaner, Pavede og vegger. Anlegget er utformet som en vegetert, hevetet forsenking i terrenget der vann holdes tilbake.

på regnbedoverflaten før de faller inn med grunnen til filtermediet. Et regnbed er ikke et transportør for overvann, her ikke et permanent vannspeil (som en våmørk), og har et rikt vegetert overflate. Figur 1 viser generell oppbygging av et regnbed.



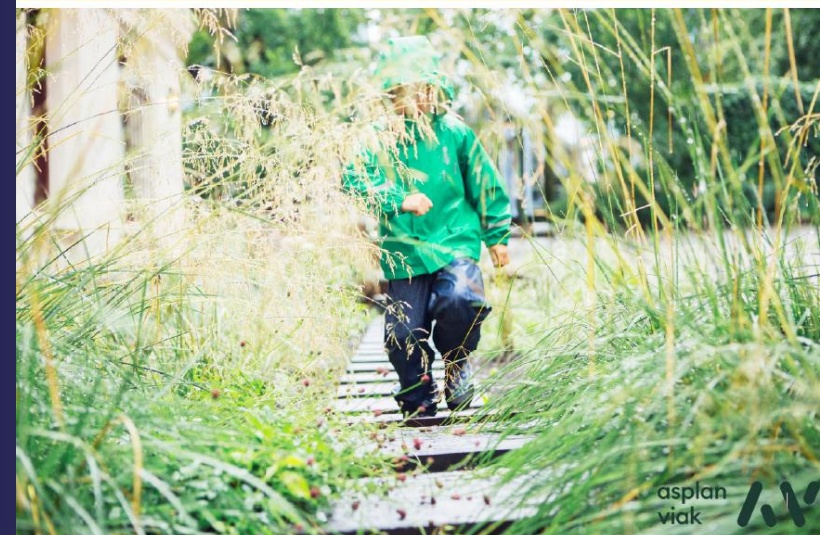
Figur 1. Regnbed på terreng, med uavhengig filtermediet og drenering.

asplan viak Vann- og avløpssektoren



### Urbane regnbed

et FoU-arbeid av Janicke Ramfjord Egeberg, Kim Haukeland Paus, Taran Aanderaa, Anine Drageset, Mari Katrine Tvedten og Sigrid Amundsen



asplan viak



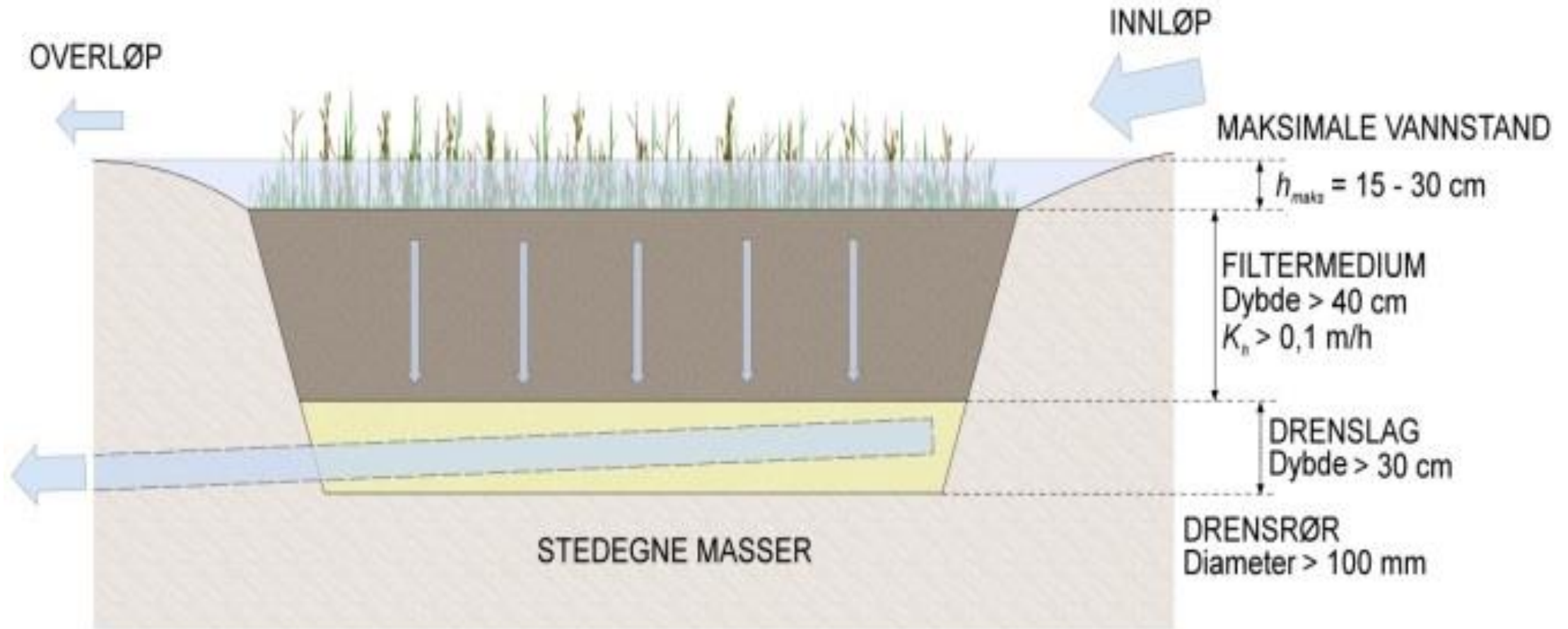
# Raingarden i USA





# Regnbed på leirjord må ofte dreneres

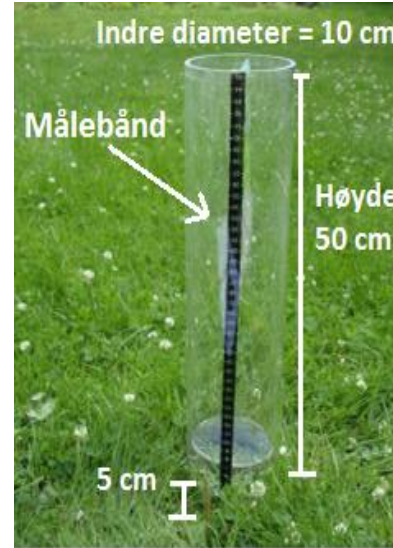
## 1. Kjenn nedbørfeltet, vannmengder og mulighet for infiltrasjon



# Infiltrasjonsevne

1

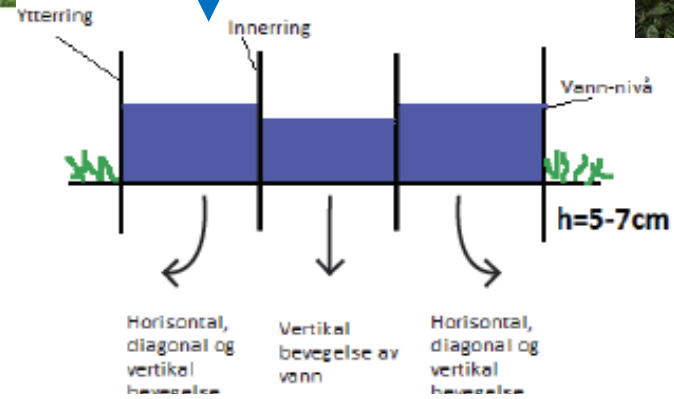
«Leire» hindrer ikke at åpen LOD kan brukes



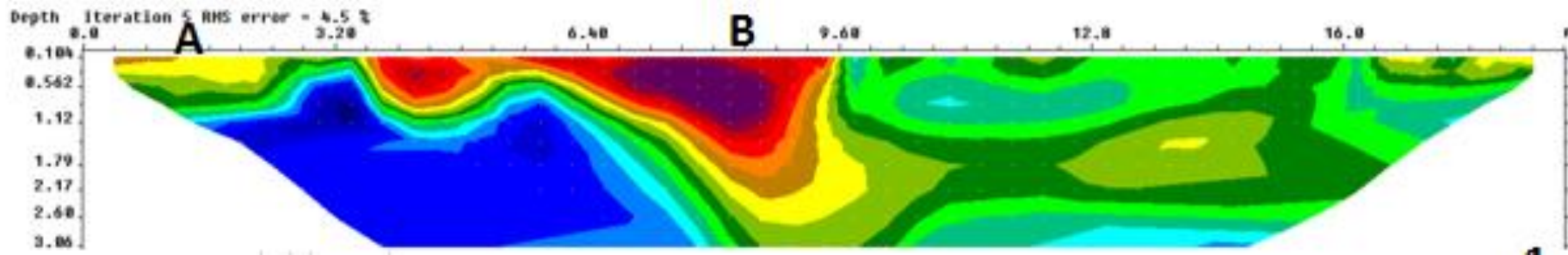
MPD måler

Mariotte infiltrometer

Dobbeltring



Infiltrasjonsevnen i urban jord er ofte svært heterogen. Infiltrasjonen er vanskelig å forutsi.



Måling av infiltrasjon for lokal overvannsdiskonering

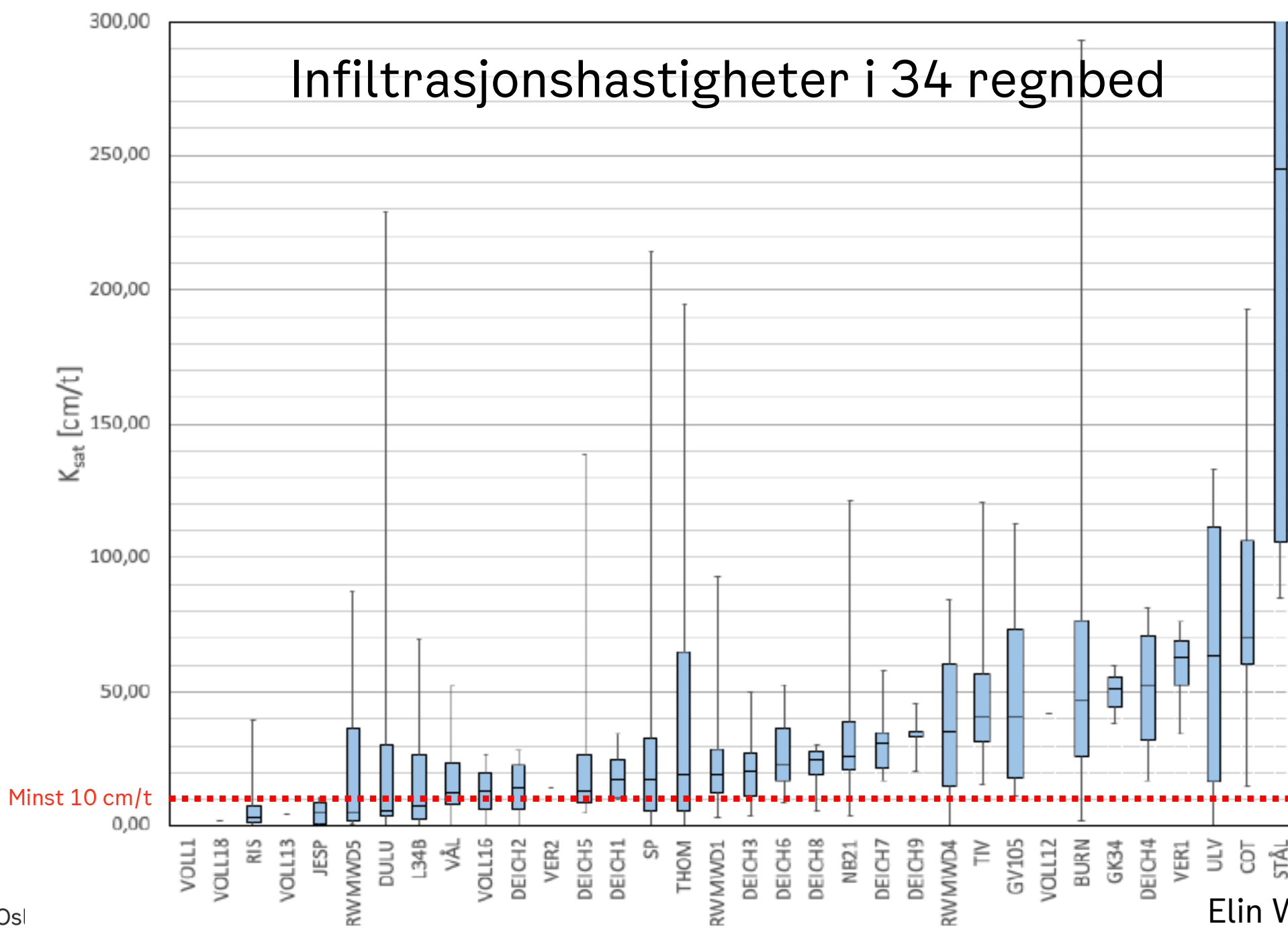
Infiltrasjon betyr at vann siver ned i grunnen. Det er en viktig prosess for å unngå overvannsmisler, synkende grunnvannstand og setningskader på bygg. Tradisjonelt brukte man tester der man målte vannnivået, noe som reduserte vannmengdene som infiltreres. Dette faktarket gjennomgår to metoder for hvordan infiltrasjon kan måles fra overflaten. Kunnskap om infiltrasjon vil bedre mulighetene for å disponere overvannet lokalt.

Elisabeth Solheim,  
master NMBU





# Infiltrasjonshastigheter i 34 regnbed



# Måling av kapasiteten til å håndtere store vannmengder:

Oversvømmelse med vann fra brannbiler



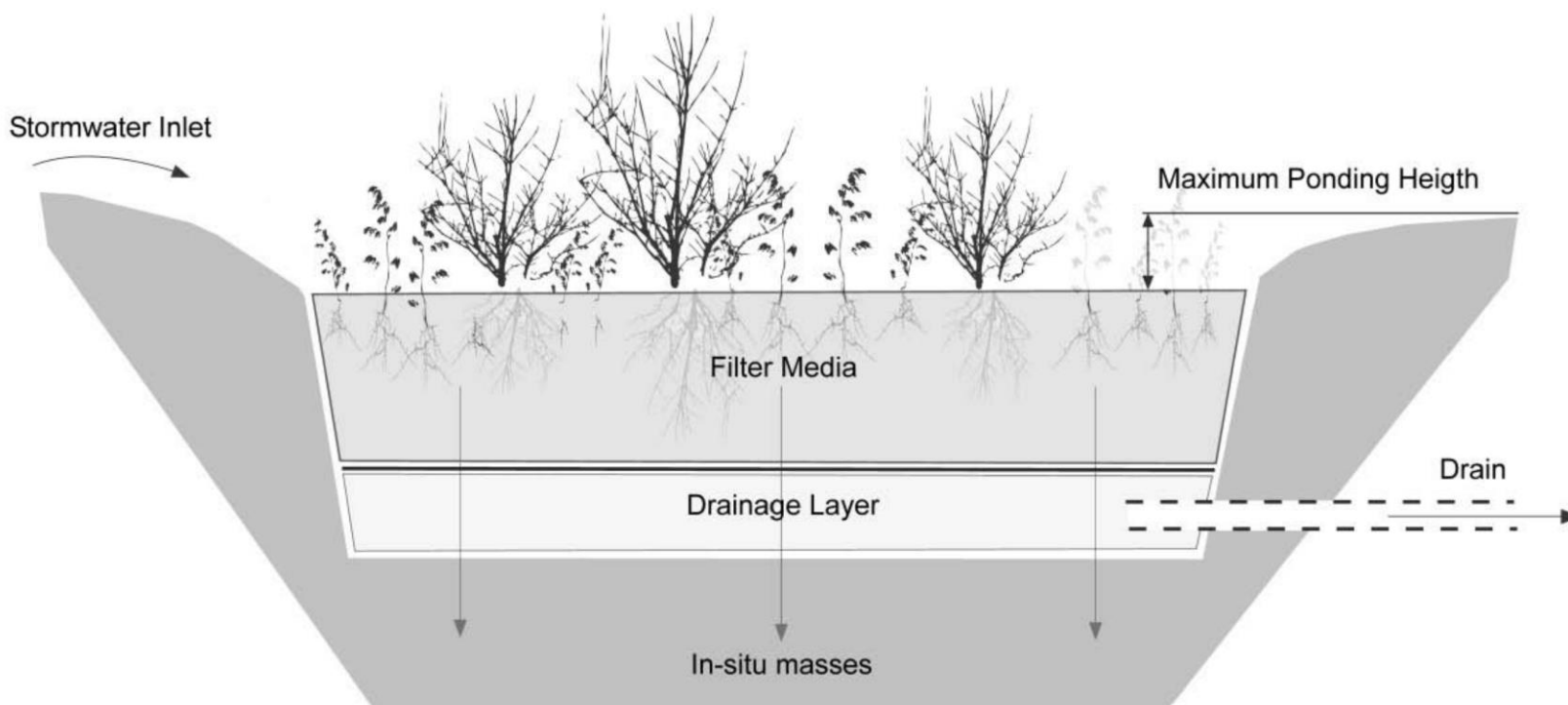
Oslo





# Forslag til forbedringstiltak

2. Overflate må være flat om infiltrasjonen skal være høy



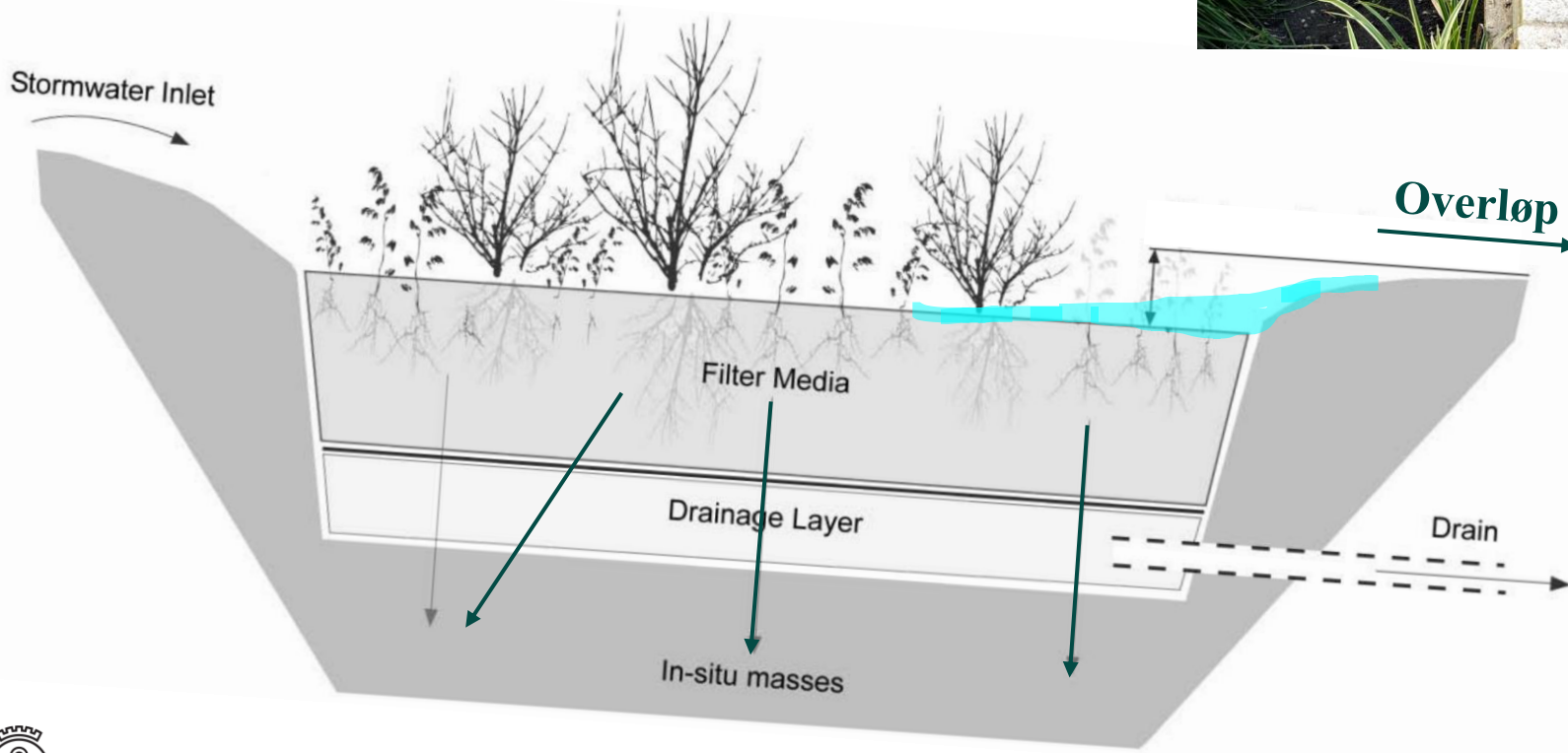
Observert skjev jordoverflate i regnbed 7





# Forslag til forbedringstiltak

3. Overflata må være horisontal/vannrett for full utnyttelse av volumet



Observert skjev jordoverflate i regnbed 7





# Innløpsordningen må fungere

## 4. Overvannet må nå fram til regnbedet



## Innløpsløsninger i Deichmans gate

Renne som leder overvannet inn i regnbedet



Overvann direkte fra taknedløp til regnbed



# Regnbed: beregning av størrelse - Pausformelen

$$A_{regnbed} = \frac{A_{felt} \cdot c \cdot P}{h_{maks} + K_h \cdot t_r}$$

$A_{regnbed}$  er regnbedets overflateareal [m<sup>2</sup>],

$A_{felt}$  er nedbørsfeltets størrelse [m<sup>2</sup>],

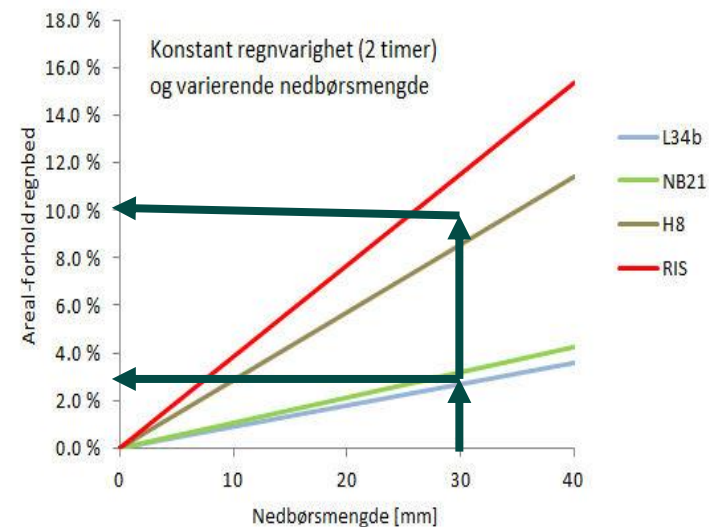
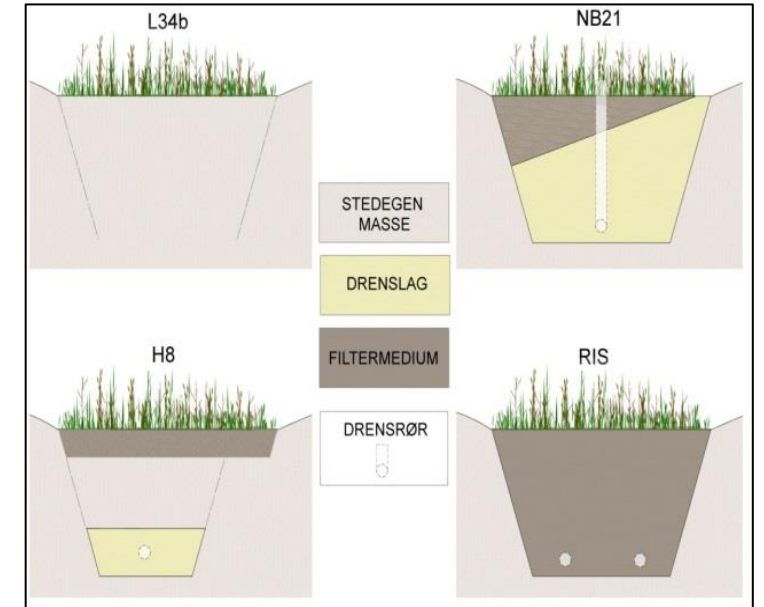
$c$  er nedbørsfeltets gjennomsnittlig avrenningskoeffisient [-],

$P$  er dimensjonerende nedbørsmengde [m],

$h_{maks}$  er den maksimale vannstanden på overflaten før vannet går i overløp [m],

$K_h$  er filtermediets mettede hydrauliske konduktivitet [m/t]

$t_r$  er dimensjonerende varighet på tilrenningen til regnbedet [t]



5. Stor forskjell på arealbehovet avhengig av overflatevolum og infiltrasjonshastighet





På leirjord: legg drenering selv om den ikke kobles til avløpsnett

6. Ha alltid en plan B

7. Følg med under utførelsen

Regnbed som ble bygd 3 ganger =>



# Anlegging



Oslo



# Enklere drift og vedlikehold

8. Vurder nedbørfeltet. Sand, skrammel og skrot kan fanges i slamfeller. Her tas også energien i vannet. De må tømmes.





# Grønne tak

Flere typer:

- Ekstensiv (tynne)
- Intensiv (takhager)
- Blågrønne (med vannlagring)

**BLÅGRØNNE**  
OVERVANNSLØSNINGER

Forletting av byen og mer åpning gir det nødvendige å håndtere overvann i åpne løsninger. Faktorene er: lesteide, anlegg og mulige bruk.

TESTEDE TILTAK  
Januar 2016, versjon 1.0

### Grønne tak for flomdemping

Forfatter: Bent C. Bruknes (Vann- og avløpssetaten, Oslo Kommune)

Forletting av byen og utbygging av tettsteder øker andelen av tette flater i nedbørsfeltene. Tette flater øker avrenningen fordi muligheten for tilbakeholdningen av vann i jord og vegetasjon avtar. Bruk av vegetasjon på takene vil kunne erstatte noe av den tapte infiltrasjonen til grunn, og dempe avrenningen fra tak etter styrtregn. Grønne tak vil i tillegg være et supplement til byens grønnsstruktur og øke den estetiske opplevelsen og kvaliteten med å bo i by.

Grønne tak (eng. green roofs) er en oldgamlet teknologi i Norge. Takdekking med torv og gress går hundrevis av år tilbake i norsk byggeskikk. I moderne tid er det imidlertid utviklet nye taktyper, og vi deler i dag grønne vegetasjonsdekkte tak i to hovedgrupper:

**Ekstensiv tak** er ofte dominert av seddarter (bergplantefamilien), som dler mye tørke og næringsfattig jordvolum. Vekst til ekstensiv tak kan variere fra 20 kg m<sup>-2</sup> i sommerstid til 100 kg m<sup>-2</sup> på våk-mødet er opp til 10 cm. Voldkshølet er 10-15 cm høyde (foto 1-3).

**Semi-intensiv tak** kommer i en mellomstilling. Tykkelsen på vekstlaget er ofte 10-20 cm, og artsmangfoldet er større enn på ekstensiv tak. Torvakk tilhører denne gruppen.

**Intensiv tak** eller takhager, kan i prinsippet inneholde de fleste arter, og leverer mye stoff, slik som park- og hageanlegg på bakkenivå. Vekst varierer fra 240-900 kg m<sup>-2</sup> avhengig om heker og trær benyttes. Takhager vil i praksis kun anlegges på nybygg tilpasset bruk og vekt.

Foto 1. Rindbergsgapp. Seien er utvortilskilt planer.

Vann- og avløpssetaten

Oslo

## Forslag til strategi for grønne tak og fasader

Bakgrunnsdel - faglig grunnlag  
Høringsutkast 4.11.2020

Kjelleren byen B2, foto: Erik Eijlen



# Grønne ekstensive tak



Fordampet vann i snitt over året: 25%

Demping av kraftig nedbør ca 50 %



Tykkelse 4-7 cm





2019



Foto: Jostein Thørvaldsen, Asplan Viak

## Vega scene - Oslo

Blå-grønt tak med sjelden vegetasjonen fra Oslofjorden



Foto: Ase Holte, Asplan Viak



Foto: Ase Holte, Asplan Viak



Foto: Ase Holte, Asplan Viak



Foto: Ase Holte, Asplan Viak



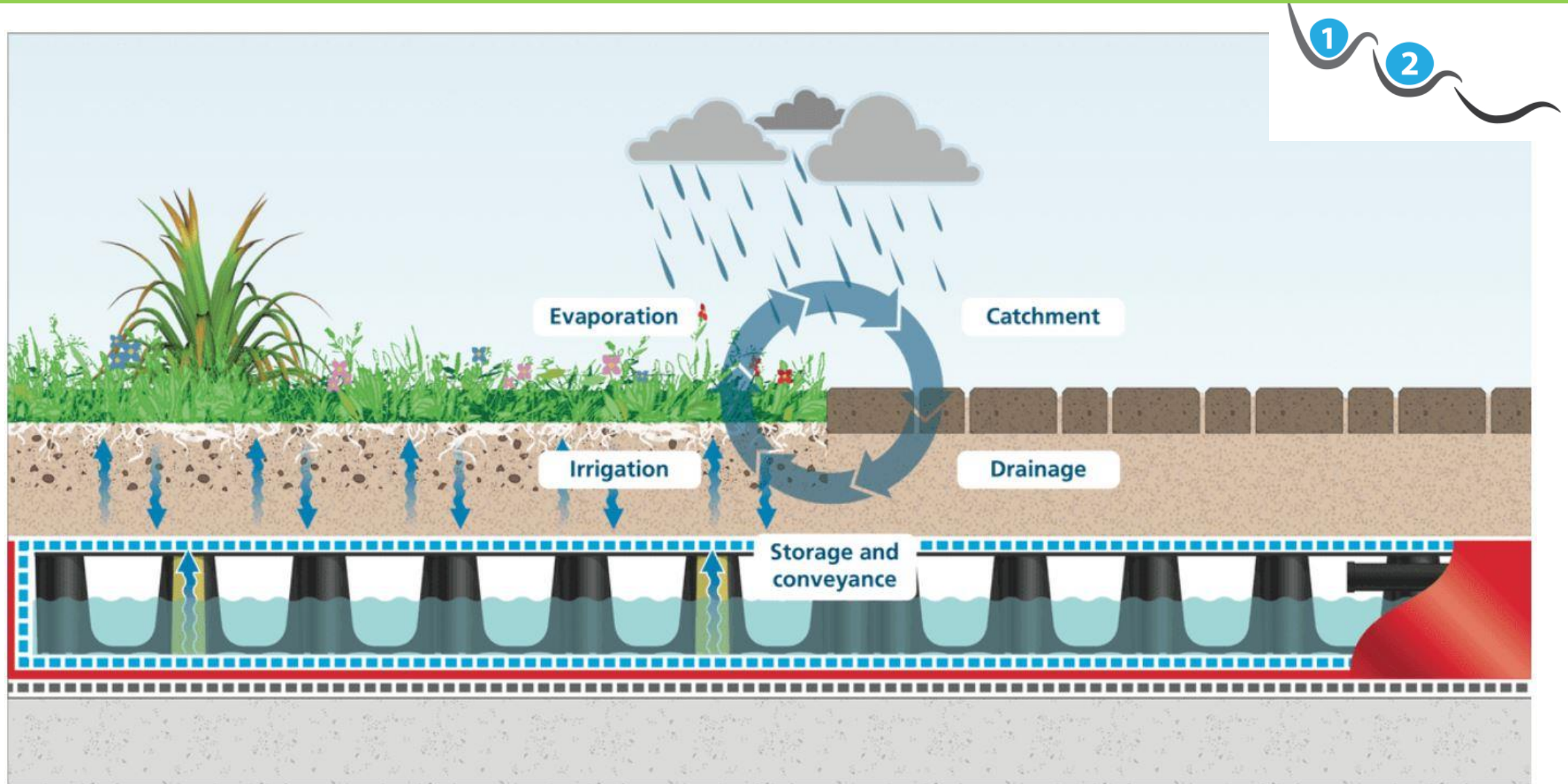
Oslo

Tykkelse 15-40 cm

Slide fra Rune Skeie, AsplanViak



# Blå-grønne vegetasjonsdekkede tak



Pimpstein/lavastein og Leca er også aktuelle dreneringssystemer





# Blå-grønne vegetasjonsdekkede tak



## Modellert avrenning

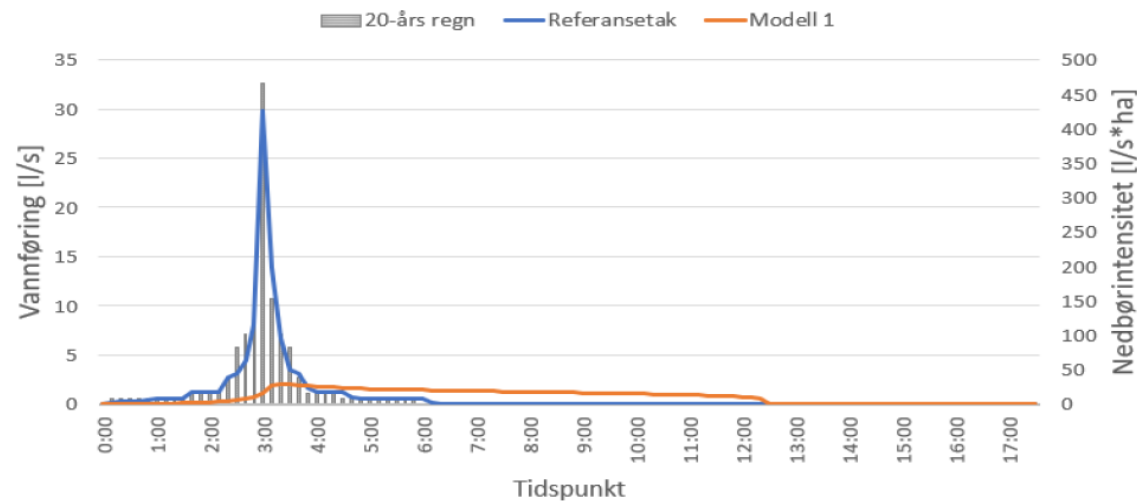
Snitt av 11 års nedbør på Blindern gav

- 34% fordamping fra blågrønt tak
- 25% fordamping fra grønt tak

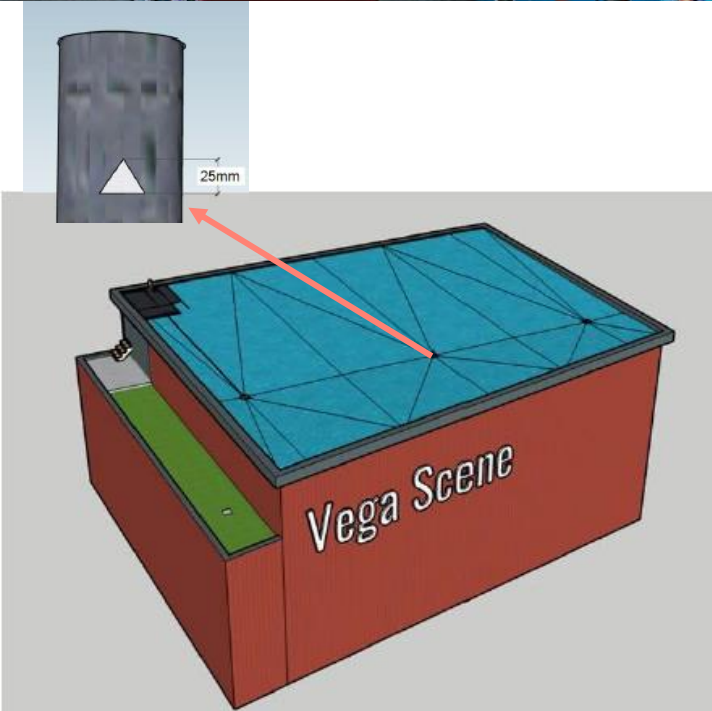
5. Stor forskjell på arealbehovet avhengig av oppbygging

	Totalnedbør [mm]	Totalavrenning [mm]	Volum-avrenningskoeffisient [-]
15-40 cm Blågrønt tak	9388,2	6231,1	0,664
10-15 cm Grønt tak	9388,2	7010,7	0,747
Midlere	9388,2	6340,8	0,675

## AVRENNINGSKURVER FREMTIDENS 20-ÅRS REGN

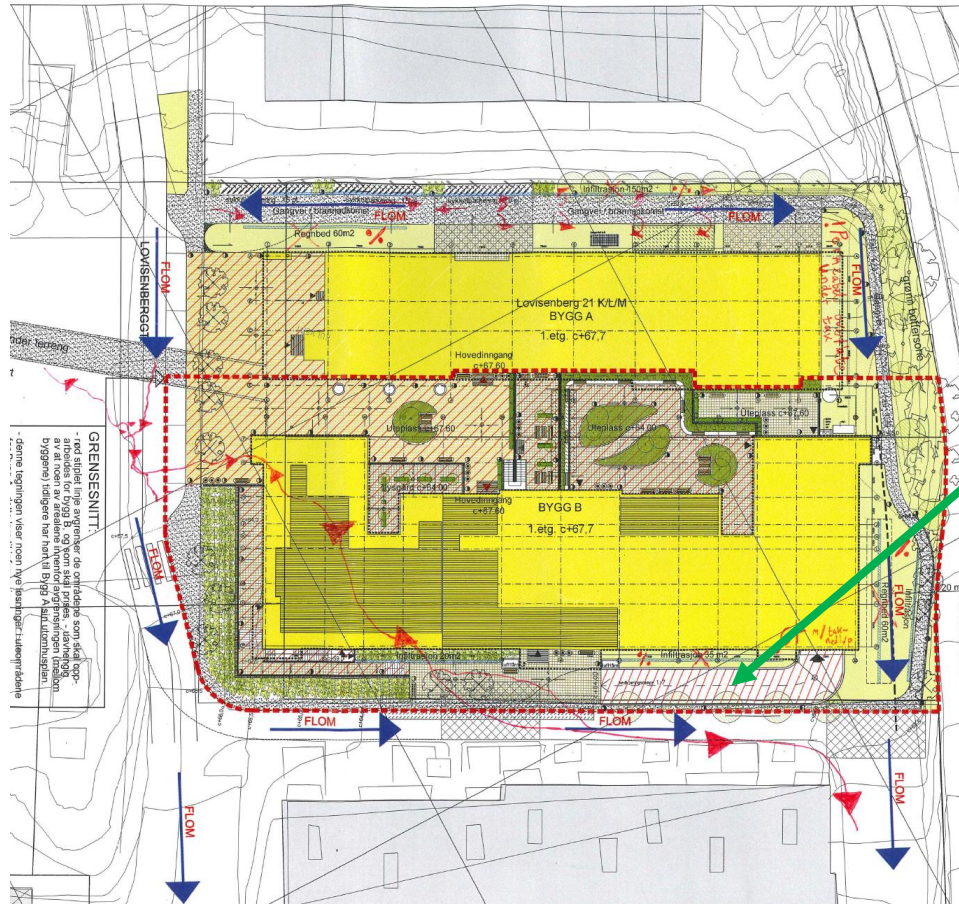


Sammenlignet avrenning **sort/vanlig tak** mot **Vega scenetaket** gav 95% demping fra det blågrønne taket





## Grønt tak på sykehus



Fiberduk holder mer fuktighet

9. Følg oppskriften for montering, stell de første 2 åra





# Frakoble taknedløp



Oslo kommune

**BLÅGRØNNE**  
OVERVANNSLØSNINGER

Forletting av byen og mer styrtegn gjør det nødvendig å håndtere overvann i åpne løsninger. Faktaarket viser testede, anlagte og mulige tiltak.

Hus med 2 frakoblede takrenner

ANLAGTE TILTAK

Mai 2016, versjon 1.1

## FLOMDEMPING I SMÅ NEDBØRFELT

### FRAKOBLING AV TAKNEDLØP

Forfattere: Bent C. Braskerud og Arne Maria Pilsberg, Vann- og avløpssetaten og Ole Petter Skallebakke, Fredrikstad kommune.

Hvis du har bolig der tak- og overflatevann føres inn på eiendommens avløpsrør eller drenering, kan kjelleroversvømmelser oppstå hos deg eller i nabolaget. Avløpsrøra er ikke beregnet på håndtering av styrtregn. Røra blir fort fylt opp av tak- og overflatevann og vil ikke kunne føre bort avløpsvannet fra boligen. Takvann kan også føre til at urensset kloakk føres til vassdrag og badestrender. Dette faktaarket beskriver frakobling av taknedløp, og mulige fordeler og ulemper ved tiltaket når vannet føres ut på overflaten.

**Håndtering av tak- og overflatevann**  
Hovedregelen i Oslo kommune har vært og er at abonnentene ikke skal føre tak- og overflatevann inn på avløpsnett. Dette fremgår av abonnementsbetingelser ved tilknytning til kommunens vann- og avløpsledninger (avløpsrør), innført i «Sanitærreglementet for Oslo»:

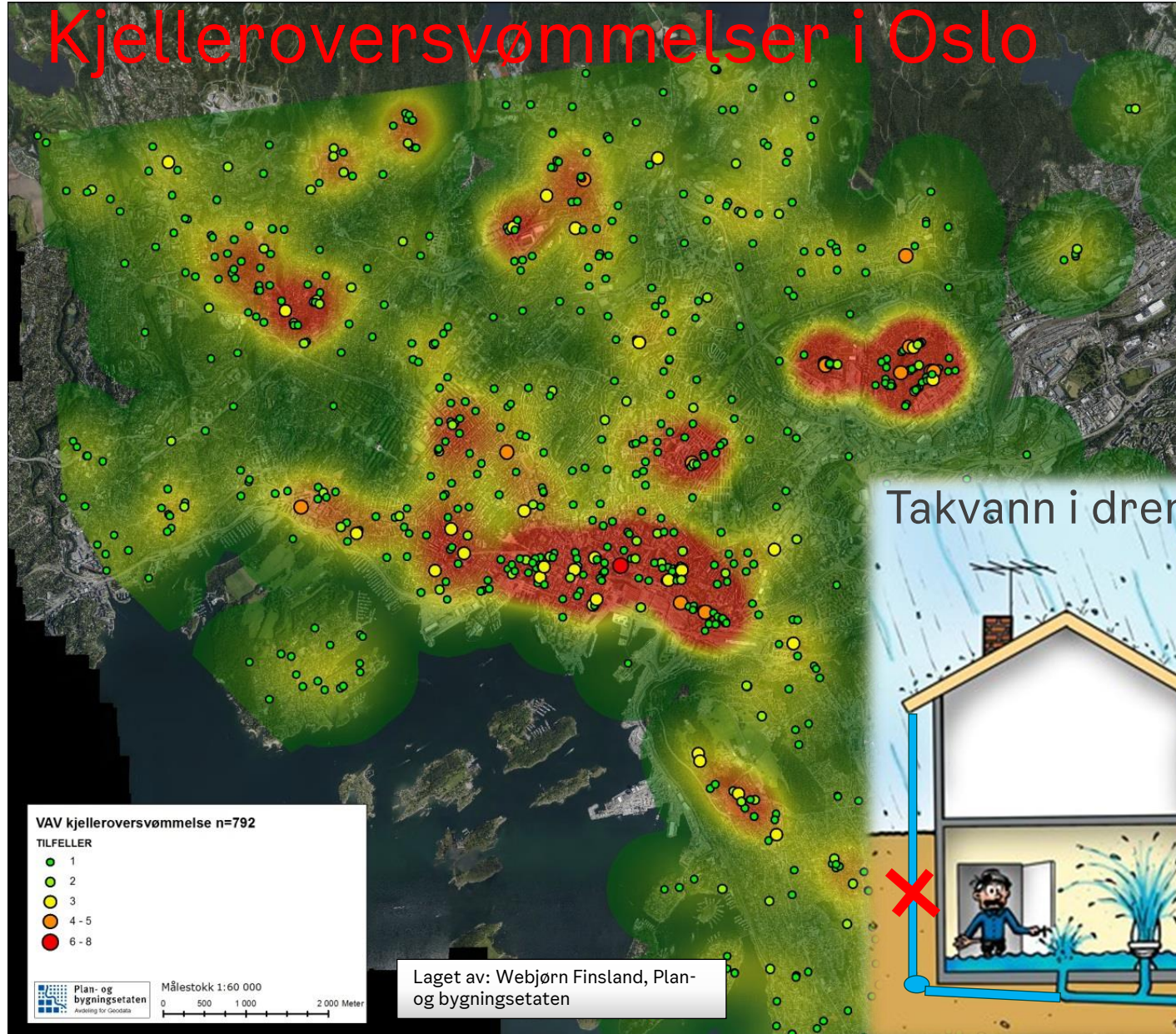
«Takkvann og overflatevann skal som hovedregel infiltreres i grunnen eller fordroyes, og må derfor ikke tilføres kommunens ledninger uten avtale med Vann- og avløpssetaten». Dette er også i tråd med Oslo kommunes strategi for overvannshåndtering som ble vedtatt enstemmig av Oslo bystyre den 5. februar 2014.



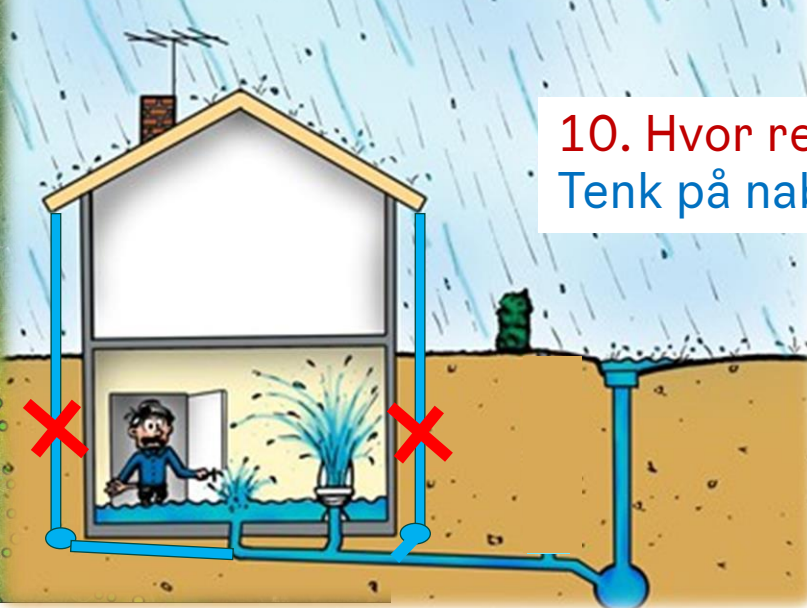
Bilde 1: Frakobling av taknedløp kaster vannet ut på plassen og reduserer muligheten for oversvømmelse av kjeller.



# Kjelleroversvømmelser i Oslo



Takvann i drenering = problemer



10. Hvor renner vannet?  
Tenk på naboen



# Vadi, flomveier og andre måter å flytte vann



Oslo kommune

## BLÅGRØNNE OVERVANNSLØSNINGER

Forletting av byen og mer styrtegn gjør det nødvendig å håndtere overvann i åpne løsninger. Faktaseriene viser testede, anlagte og mulige tiltak.

ANLAGTE TILTAK

Januar 2016, versjon 1.0

### Vadi - byens grønne vannveier

Forfattere: Søren Gabriel (Orbicon), Louise Fjell (SLA)

Vadier utformes som en grønn grøft og kan ivareta alle trinn i 3-trinnsstrategien. Mindre regn fra det tilstøtende nedbørsfeltet infiltreres, kraftigere regn fordroyes og ekstrem regn avledes trygt på overflaten. Ved infiltrasjon skjer en effektiv rensing av vannet. Vadier kan utformes og tilpasses som byromselementer med estetisk og biologisk verdi både i grønne områder og langs veier.

**Vadiens funksjon**

Vadier (eng.: swales) utformes som grønne grøfter som kan håndtere regnvann fra alle typer av overflater. For normale nedbørshendelser fungerer vadien som et lokalt grønt infiltrasjonsanlegg, hvor regnvann forsinkes inntil det infiltreres gjennom det øverste jordlaget. Rensingen av regnvannet skjer ved nedsving gjennom grunnen, hvor jorden virker som et filter som holder partikler og miljøgifter tilbake. Vegetasjonen i vadien er med på å sikre infiltrasjonsevnen og den biologiske aktiviteten som nedbryter olje og andre organiske forurensninger.



*Eksempler på vadier til håndtering av veivann i skrånende terreng. Overfallkanterne sikrer at vannet under normal regn infiltreres og strømmen ført på overflaten i forbindelse med ekstrem nedbør. Hannover, Tyskland. Foto: Orbicon*

SLA  
SINTEFORSKING I LANDSINNE

ORBICON



3

Mylskerudveien

Mylskerudveien 20



Krysset mellom Mylskerudveien og Vestbrøytt - Orange piler er flomveier følge kartet. Blå piler er forslag til nye flomveier. - IMG\_0072



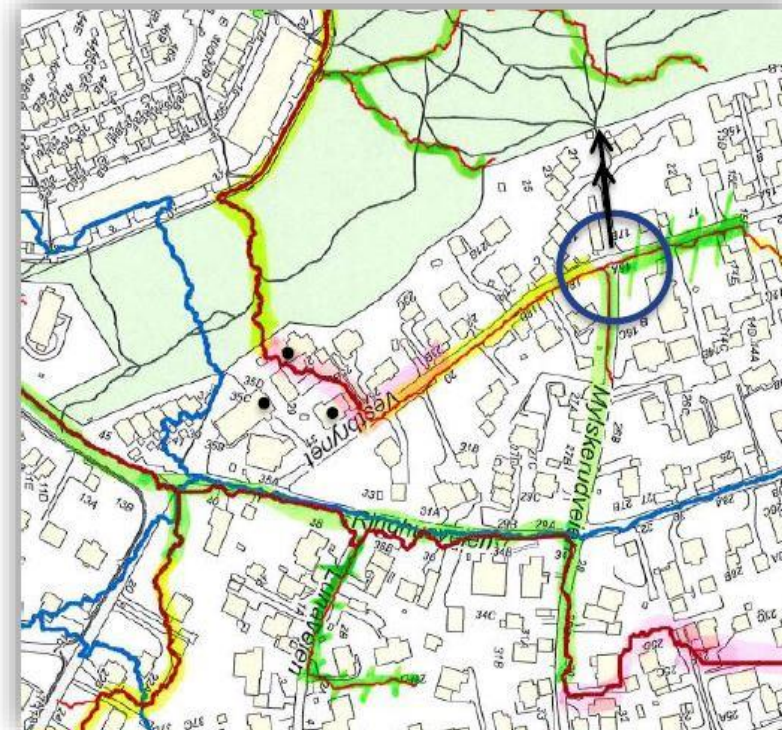
Mylskerudveien - blå pil er forslag til nye flomveier - IMG\_0071



Mylskerudveien - blå pil er forslag til flomveier som strømmer inn i det grønne - IMG\_0070

## Endring av flomvei ?

- Bilde 1: Teoretisk flomvei vs. Foreslått flomvei
- Bilde 2: Veiutforming!
- Bilde 3: Forslag til ny flomvei som strømmer inn i det grønne



Kan forebygge problemer nedstrøms

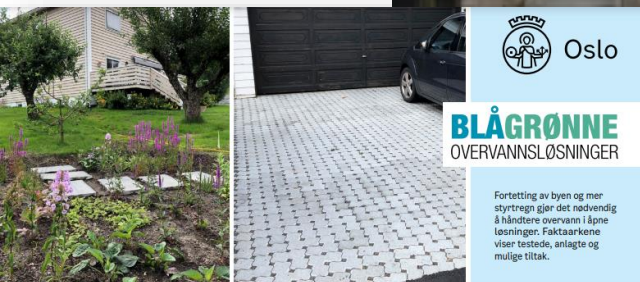
-  Sikker
-  Usikker
-  Uegnet

11. Når det bøtter ned. Hvor skal vannet renne?





## Hvor renner vannet - flomvei på privat grunn



Oslo

### BLÅGRØNNE OVERVANNSLØSNINGER

Fortetting av byen og mer styrtregn gjør det nødvendig å håndtere overvann i åpne løsninger. Faktaarkene viser testede, anlagte og mulige tiltak.

ANLAGTE TILTAK

Januar 2022, versjon 1.0

### Grefsen – overvannstiltak i småhusbebyggelse

Forfattere: Bent C. Braskerud (VAV) og Yvona Holbein (PBE)

Alle tomter må håndtere nedbør på en god måte slik at overvann ikke skader egen eller andres eiendommer. Med fortetting og oftere styrtregn vil vann på avveie skape problemer. Dette faktaarket gir en oversikt over mulige tiltak som gjør eiendommer både vakre og trygge og gjør nedbøren til en ressurs fremfor et problem. Bildene i dette faktaarket er i hovedsak fra et etablert boligområde på Grefsen i Oslo og viser aktuelle tiltak og eksempler på ettermontering.

#### Klima og tomtene endrer seg

I Oslo og mange andre byer skjer det en fortetting der tidligere vanngjennomtrengelige (permeable) flater bygges igjen med tak, asfalt og belegningsstein. Vann fra tak er i noen tilfeller koblet til husets drenering som igjen er tilknyttet kommunenes avløpsledninger i gata. I tillegg hugges trær og gresset erstattes med asfalt. Resultatet blir at mindre vann siger (infiltrerer) ned i grunnen eller fordampes via vegetasjonen. Nedbøren renner raskt av og havner i samme rørsystem som avløpsvann fra husene. Dette øker faren for at avløpsnett ved kraftig regnvær fylles opp og forårsaker kjelleroversvømmelser (tilbakeslag gjennom sluk), forurenning av bekker og badeplasser (overløp) eller overvannsproblemer hos nærmeste nabo.

#### Alle kan gjøre noe

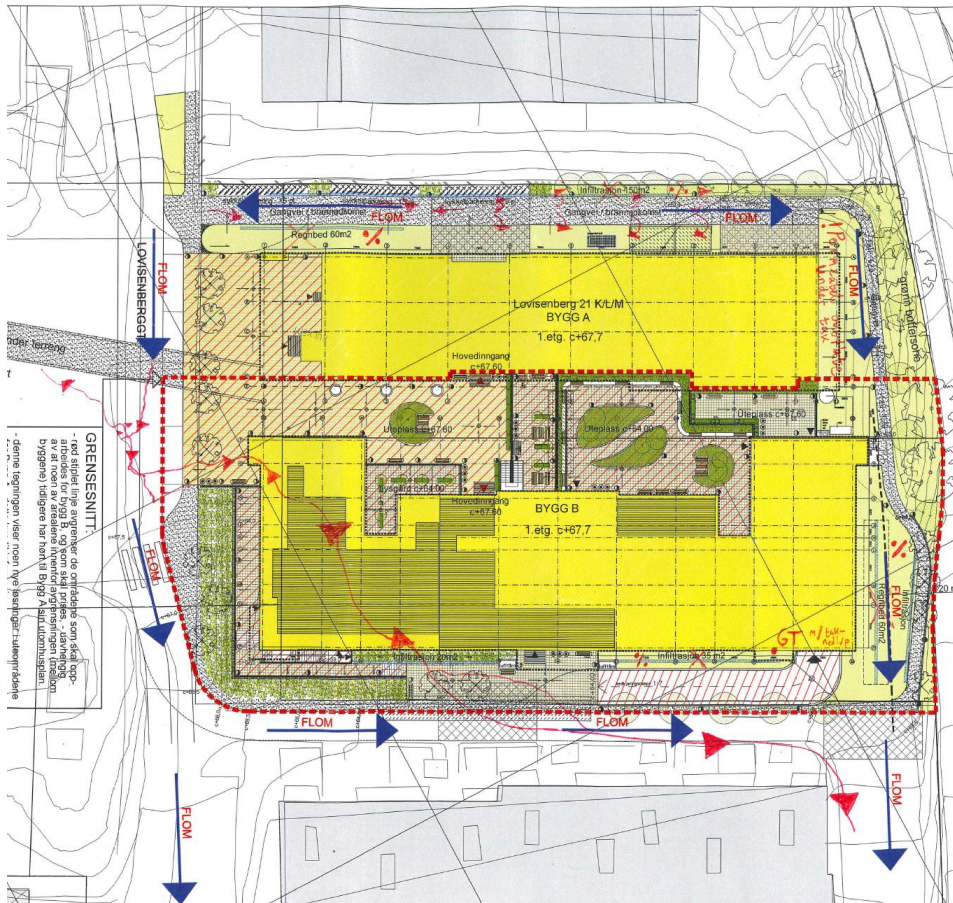
Det er stor variasjon på eiendommers muligheter til å håndtere overvann på en god måte. Ulke jordtyper har ulik infiltrasjonsevne; sand infiltrerer f.eks. bedre enn leire. Men selv hager med leirjord og litt mørdord på toppen kan holde tilbake en del nedbør dersom vannet fordeles utover plenen. Bratte tomter har raskere avrenning enn flate. På tomter med helling kan problemer med rask avrenning hindres ved å plassere busker og trær slik at vann samlles rundt dem. På fjelltomter med lite jordsmonn kan man lage regnbred med tørrmurer i stein rundt for midlertidig tilbakeholdelse. Tømmefingerregelen er: Redusert avrenningshastighet gir hagen større mulighet til å bruke vannet som ressurs og gir mindre skade.

Foto øverst til venstre viser regnbred som mottar vann fra tak, og til høyre vises vanngjennomtrengelig belegningsstein.  
Foto: B.C. Braskerud





# Flomvei inn i sykehus

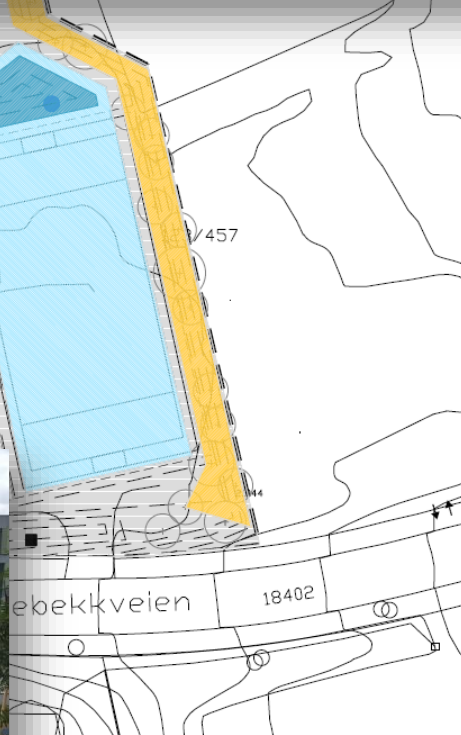
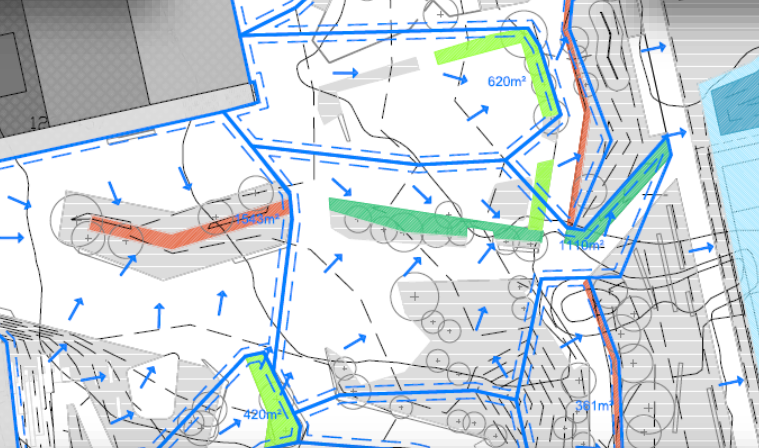
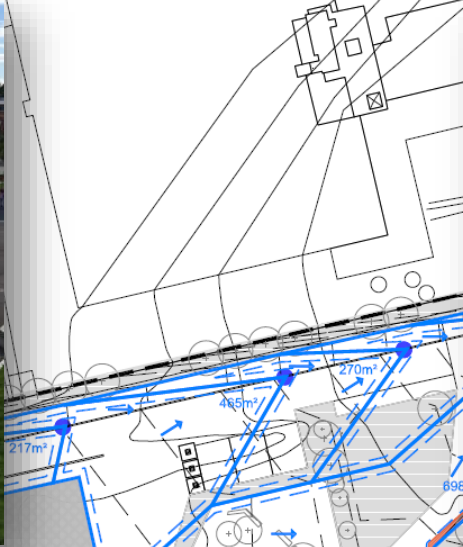


12. NB: Feil på overflata kan fixes!

Skisse: Røde piler dagens flomvei. Blå piler er planlagte



# Fra plan til virkelighet



Oslo



## Alt går midlertidig ikke etter planen

Anine Drageset

Fra plan til ferdigstilling:  
Case studie med evaluering av  
overvannsløsningene for  
17 byggesaker i Oslo

Trondheim, februar 2018

Prosjektoppgave i VA-teknikk ved NTNU  
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for ingeniervitenskap  
Institutt for bygg- og miljøteknikk



 NTNU  
Kunnskap for en bedre verden

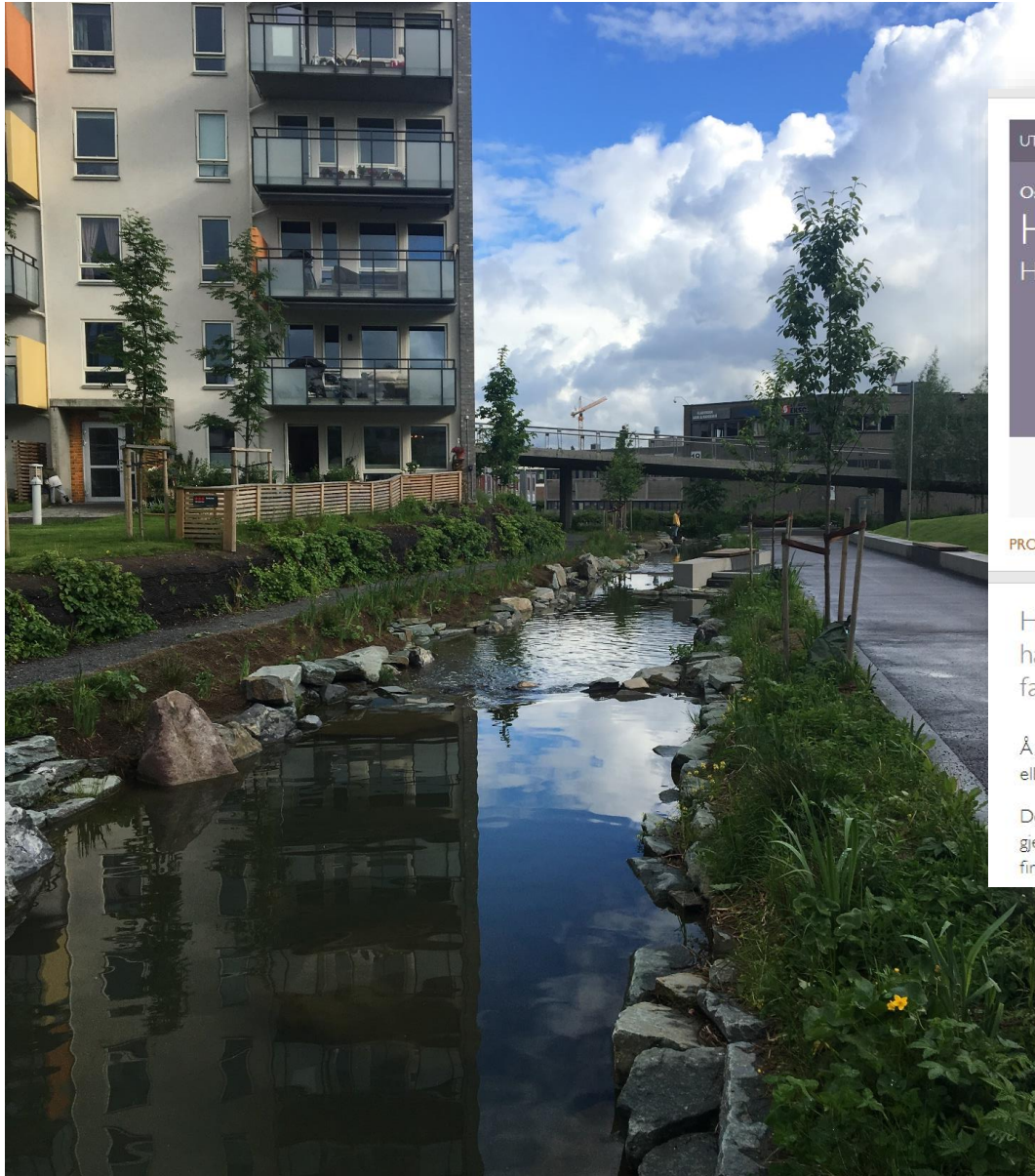


Oslo

12. NB: Feil på overflata kan fixes!  
Det gir en trygghet.



# Vannet trengs på overflata ikke i avløpsrøra



UTSOLGT

Oslo / Ensjø

## HOVINBEKKEN II

HERLIG MILJØ FOR ALLE

UTSOLGT ?

PROSJEKTET BILDER BYGGEPLASSEN

Architectural rendering of the Hovinbekken II apartment complex, showing modern multi-story buildings with balconies and a landscaped area with greenery and a stream.

Hovinbekken II er det andre av tre boligprosjekter som JM har utviklet i Ensjøbyen. Her har vi ferdigstilt 74 familievennlige leiligheter med trivelige grøntområder.

Å velge familiebolig er ikke lett. Skal vi bo urbant eller landlig? Ha kort vei til jobb, eller nok av tumleplass for ungene? Ja, takk, begge deler!

Det samme tenkte vi i JM da vi planla Hovinbekken. Leilighetene leveres med gjennomgående god standard og store balkonger eller terrasser. Parkeringskjeller finner dere rett under byggene med heis rett opp i etasjene.

Site plan map of the Hovinbekken II project, showing the layout of the buildings and surrounding area.

SKRIV UT

1/2

### FAKTA OM PROSJEKTET

**KOMMUNE:** OSLO

**OMRÅDE:** ENSJØ

**ANTALL ROM:** 2 - 5

**AREAL:** 42 - 137 KVM

**BOLIGTYPE:** LEILIGHET

**ADRESSE:** HOVINVEIEN 45  
0576 OSLO

**STATUS:** UTSOLGT

**FERDIGSTILLELSE:** INNFLYTTINGSKLAR

Vann er populært



# Spørsmål til erfaringene?

- ▶ 1. Kjenn nedbørfeltet/tomta, vannmengder og mulighet for infiltrasjon
- ▶ 2 og 3. Flat og horisontal overflate infiltrasjon testes med MPD-måler
- ▶ 4. Overvannet må renne inn i tiltaket
- ▶ 5. Nødvendig størrelse på tiltaket avhenger av måten det lages på
- ▶ 6. Ha alltid en plan B
- ▶ 7. Følg med under anlegging
- ▶ 8. Tenk drift: Bruk slamfeller som energidreper og søppelkasse
- ▶ 9. Følg oppskriften for montering



Regnbed i enden av en vadi

- ▶ 10. Taknedløp: Hvor renner vannet? Tenk på naboen.
- ▶ 11. Når det bøtter ned; hvor skal vannet renne?
- ▶ 12. Feil på overflata kan fixes 😊



Velkommen til neste  
#naturbasertzone **2. juni 2022:**

## Organisering av elverestauring: forslag for Alnaelva i Oslo

(Ingrid Nesheim og Ingvild Furuseth, NIVA)

### Om naturbasert sone:

- Inviterte foredragsholdere fra forskning og forvaltning m.m.
- Cirka en gang i måneden, torsdager kl.11.00-11:45
- Oversikt, påmelding og opptak: <https://www.niva.no/nbs>

Har du ønsker til tema eller andre innspill: [nbs@niva.no](mailto:nbs@niva.no)

