

Overvannshåndtering i praksis

En gjennomgang av noen LOD-tiltak

Bent Braskerud

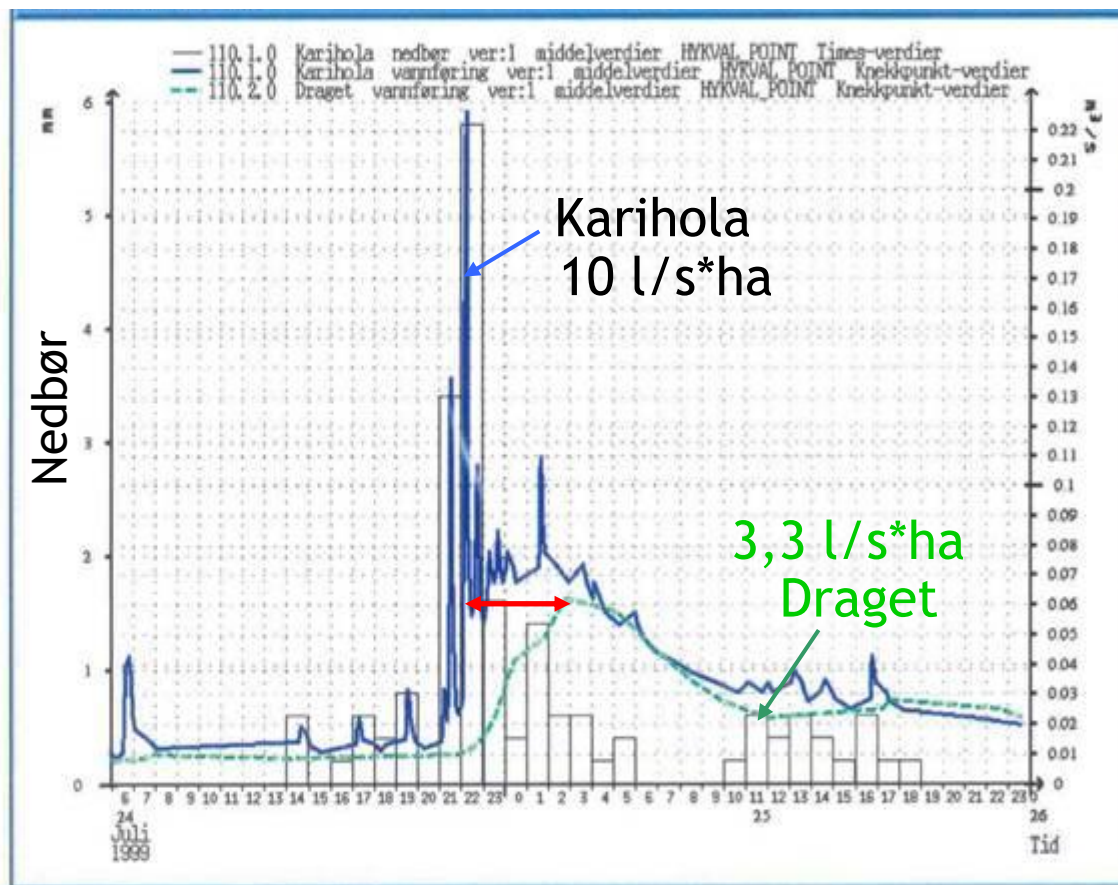
KS-bærekraftsfredag

25. sept. 2024



Avrenning i naturlige og urbane felt

Eksempel fra Kristiansund



- 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

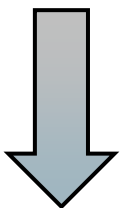
Flomtopp 4 x så intens og 5 timer tidligere. Økt volum.

1 06-01

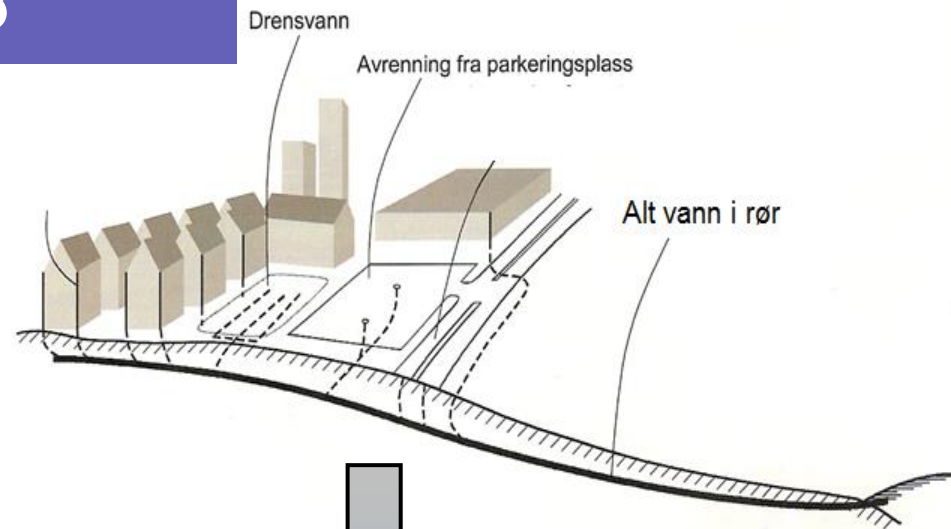
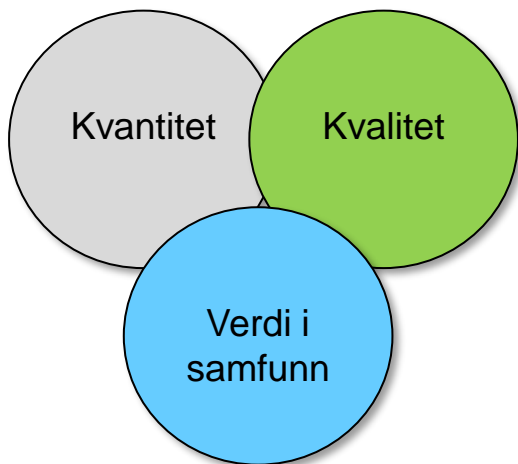
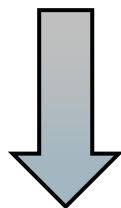
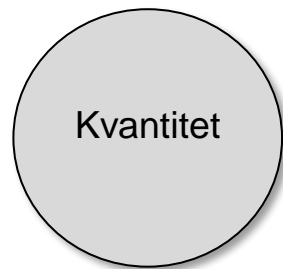
Fra ett grått til ett blågrønt bymiljø

Grå løsninger

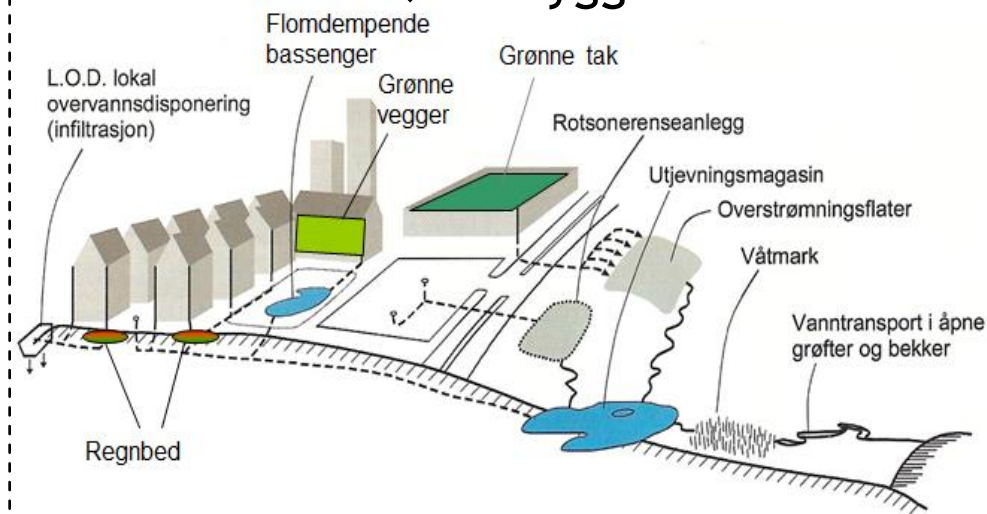
Hvor renner vannet?



Blågrønne løsninger

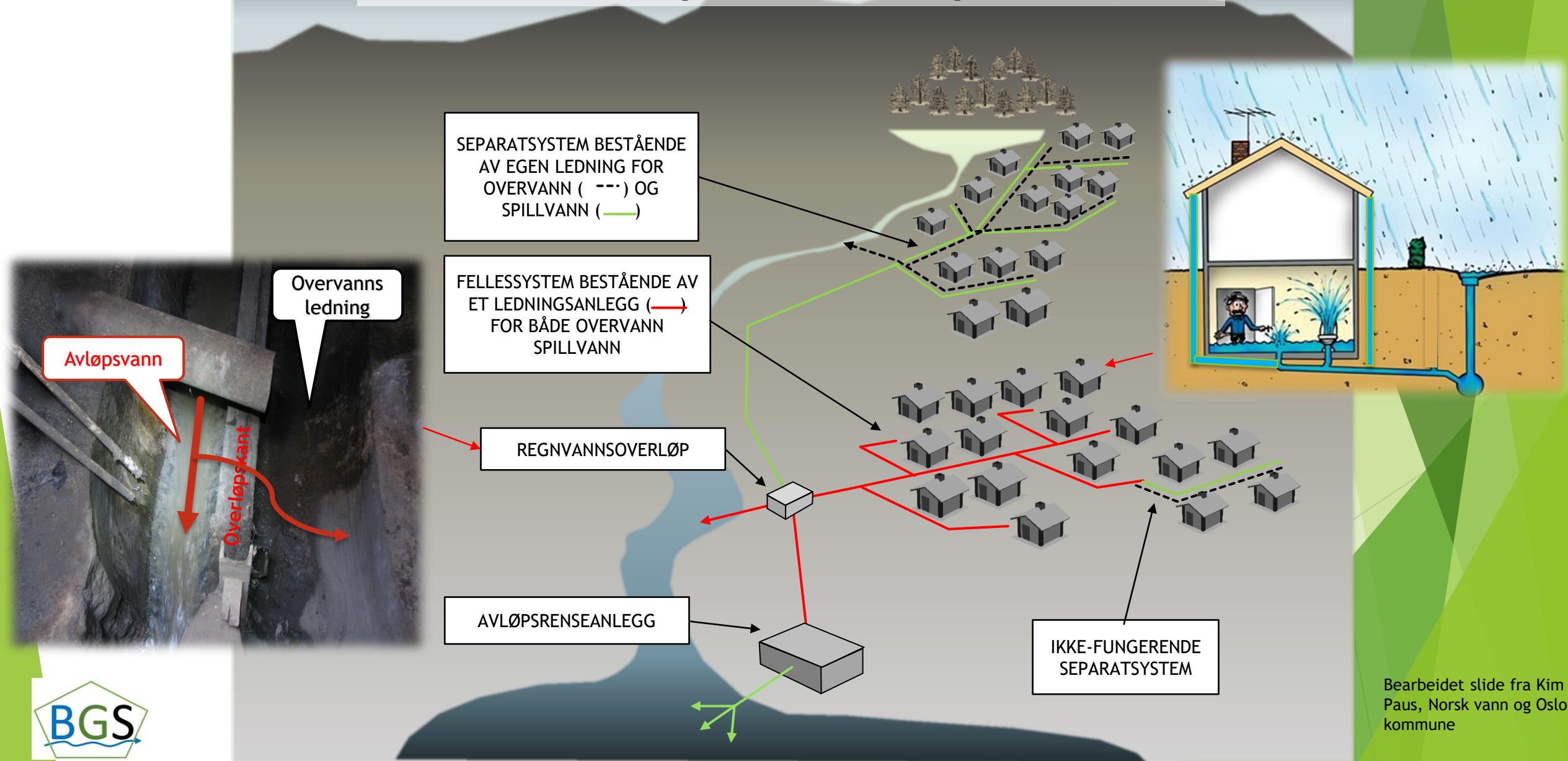


Blå, grønn og vakker i solskinn, trygg når det bøtter ned



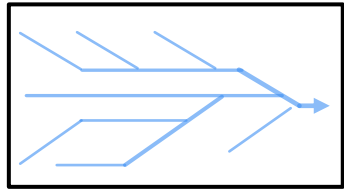
Figur omarbeidet fra Norsk Vann Rapport 162/2008

Den norske (overvanns)modellen

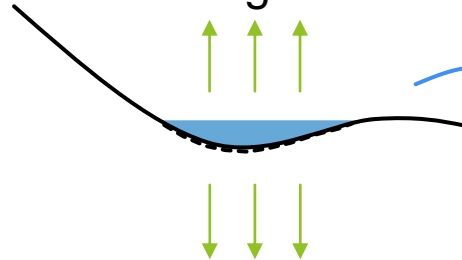


3-trinnsstrategi for håndtering av overvann (+ trinn 0)

Planlegging

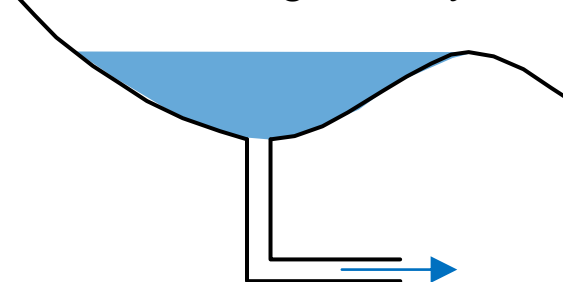


Fang opp, fordamp,
rens og infiltrer



Avrenning fra
mindre regn
(f.eks. 10 mm)

Forsink og fordrøy



Avrenning fra store regn
(f.eks. fremtidens
5 års regn)

Trygge flomveier,
oversvømmelsesareal

Avrenning fra
ekstreme regn
(fremtidens 100 års regn)



TRINN 0

TRINN 1

TRINN 2

TRINN 3

Overvannsveileder

Retningslinjer og veiledning for
overvannshåndtering i Oslo kommune

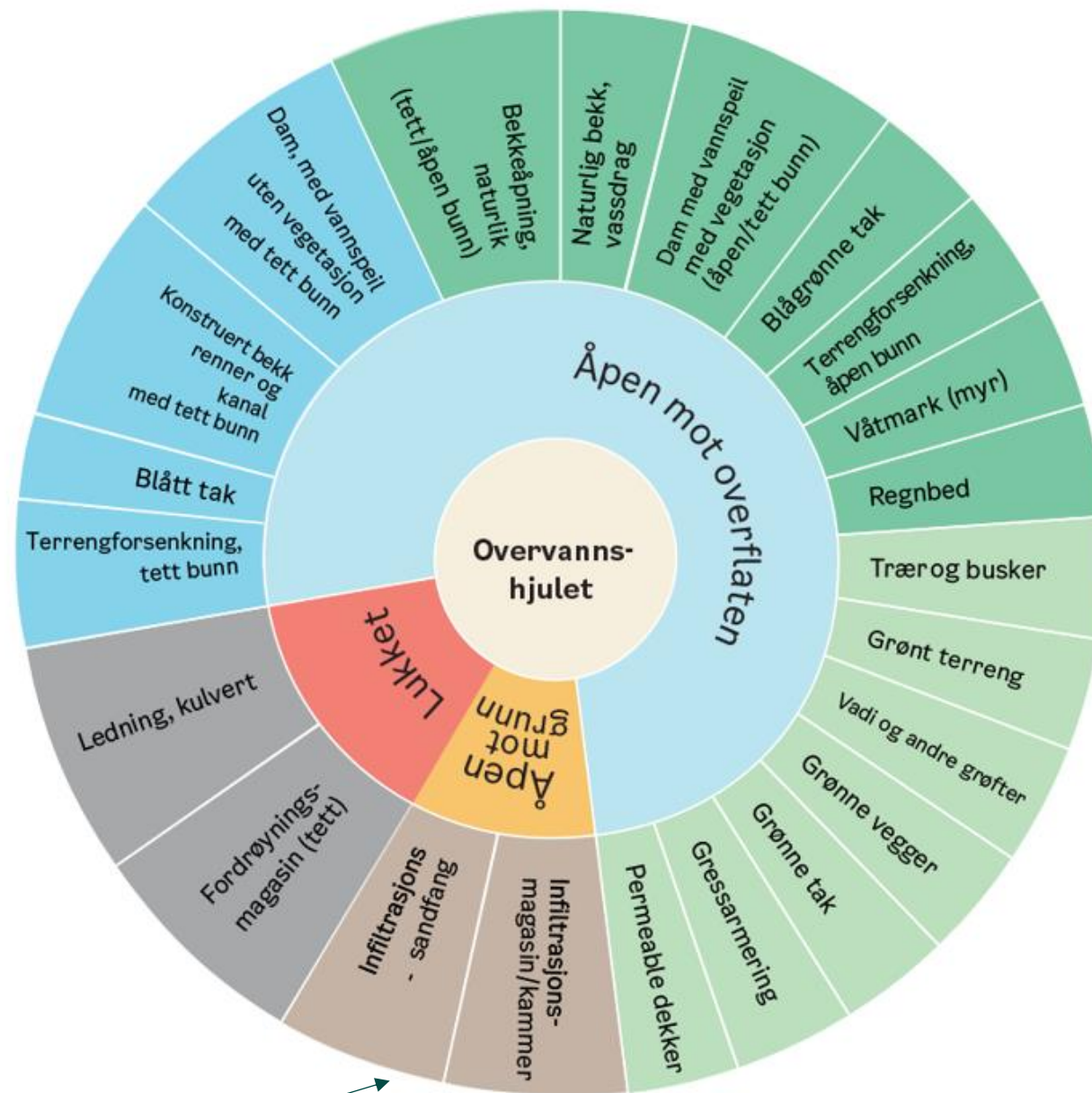


2023

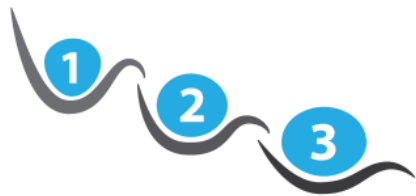
Kap. 1.5 Kategorisering og og prioritering av overvannsløsninger

Oslos prioritering av overvannsløsninger. Brune og blå løsninger kan være aktuelle under egnede forhold.

Prioritet	Kategori
1	grønne og blågrønne løsninger
2	brune løsninger
3	blå løsninger
4	grå løsninger



Overvannshåndtering i små prosjekter



- Grønne tak
- Frakoble taknedløp
- Regnbed
- Vannrenner i belegningsstein
- Permeabel belegningstein
- Vadi i plen

www.oslo.kommune.no/overvann

Oslo

BLÅGRØNNE
OVERVANNSLØSNINGER

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

Januar 2022, versjon 1.0

ANLAGTE TILTAK

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 foretting 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 skjen det en foretting 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 (tilbakelag 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 ulik infiltrasjonsevne; sand infiltrerer f.eks. bedre enn leire. Men selv hager med leirjord og litt matjord 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 fjelltomter med lite jordsmonn kan man lage regnbed med tørrmur 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 vanngjennomtrengelig belegningsstein.
Foto: B.C. Braskerud


1



Grønne tak



www.oslo.kommune.no/overvann



Oslo kommune

BLÅGRØNNE OVERVANNSLØSNINGER

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

TESTEDE TILTAK Januar 2016, versjon 1.0

Grønne tak for flomdemping

Forfatter: Bert C. Braskerud (Vann- og avløpssetaten, Oslo Kommune)

Fortetting av byer og utbygging av tettsteder øker andelen av tette flater i nedbørsfeltene. Tette flater øker avrenningen fordi muligheten for tilbakeholdingen av vann i jord og vegetasjon avtar. Bruk av vegetasjon på takene vil kunne erstatte noe av den tapte infiltrasjonen til grunnen, 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 eldgammel teknologi i Norge. Taketekk med tøy og gress på landrevis av år tilbake i norsk byggeskikk. I moderne tid er det imidlertid utviklet nye typer, og vi deler i dag grønne vegetasjonsdekkede tak i tre hovedgrupper:

Ekstensiv tak er ofte dominert av sedumarter (bergkasppfamilien), som tåler mye tørke og næringsfattig jord/vekstmedium. Vekta til ekstensiv tak kan variere fra 40-130 kg/m² i vannmettet tilstand. Tykkelsen på vekstmediet 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 stell, slik som park- og hagenlegg på bakkenivå. Vekta varierer fra 240-900 kg/m², avhengig om busker og trær benyttes. Takhager vil i praksis kun anlegges på nybygg tilpasset bruk og vekt.

Semi-intensiv tak kommer i en mellomstilling. Tykkelsen på vekstmediet er ofte 10-20 cm, og arts mangfoldet er større enn på ekstensiv tak. Torvtak tilhører denne gruppen.




Foto 1. Hvitbergknapp. Sedum er vobre tørketolerante planter.

Vann- og avløpssetaten



Grønne vegetasjonsdekkede tak



Sedum-arter (bergknapp fam.) er velegnet



Intensive
Semi-intensive
Ekstensive

Noen aktuelle arter..

Ole Billing Hansen (redaktør i Park & anlegg)



Rakbergknapp
(Phedimus aizoon).



Høstbergknapp
(Hylotelephium ewersii)

Gullbergknapp

GRÖNA TAK HANDBOKEN



www.GRONATAKHANDBOKEN.se

Grønne tak må se vakre ut!

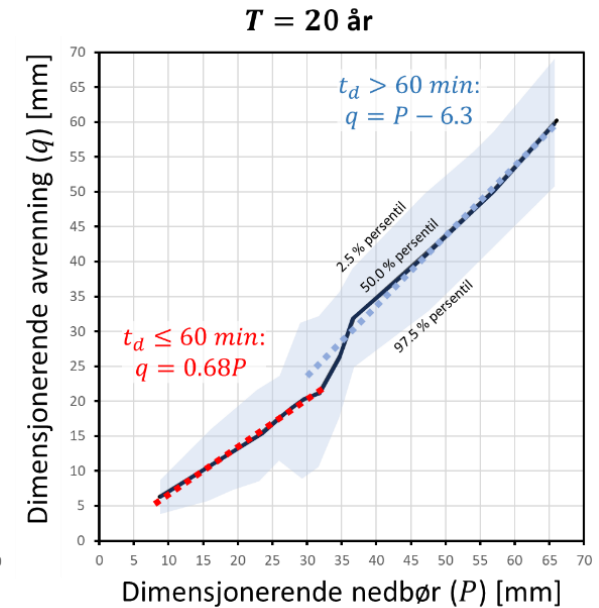
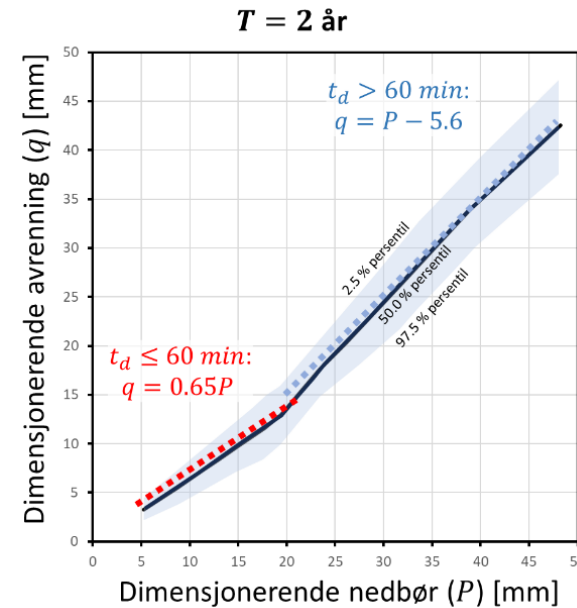
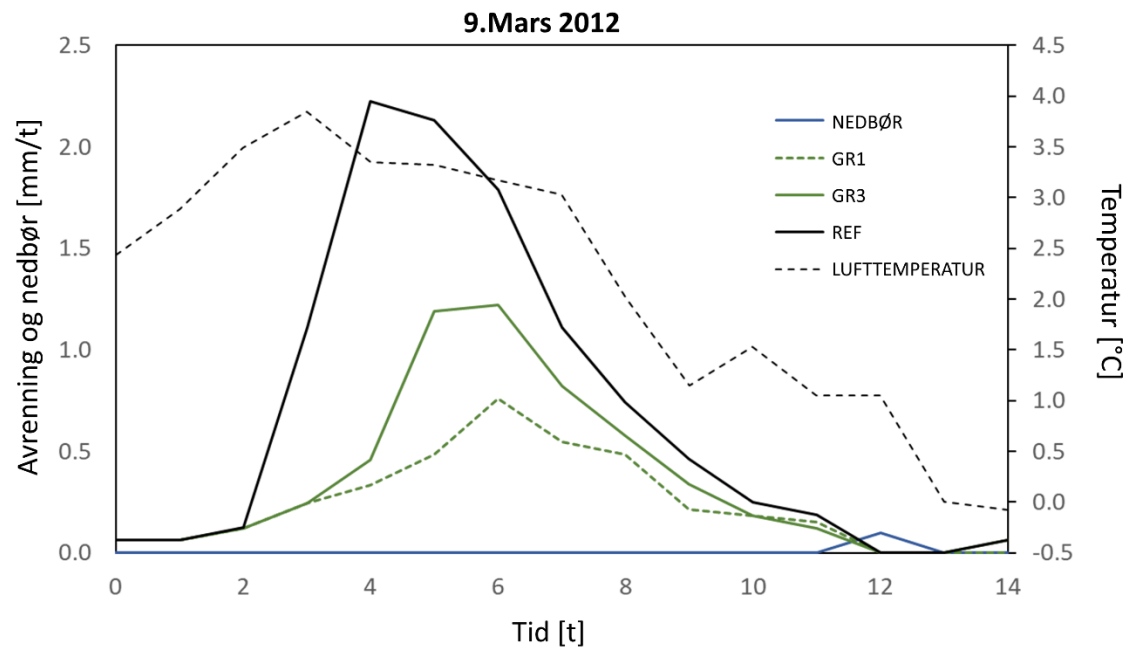
17. juli 2011



Oppbygging av grønne ekstensive tak



Målingene har pågått i over 15 år ...



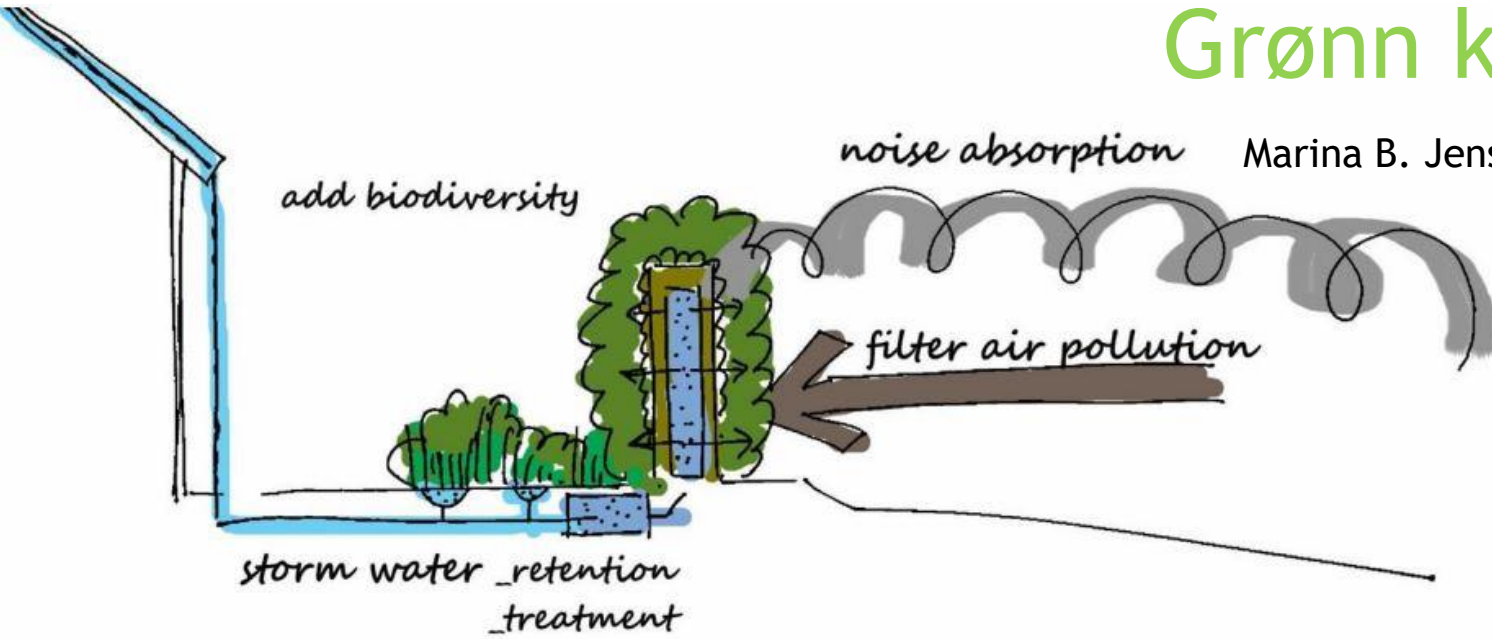
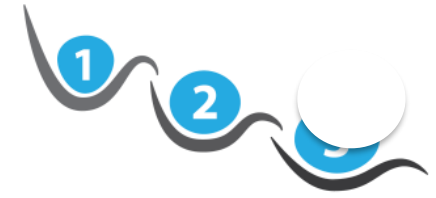
Vegetasjon gir fordamping og kjøler bygg og uterom

- ◆ Blå-grønne tak
- ◆ Grønne vegger

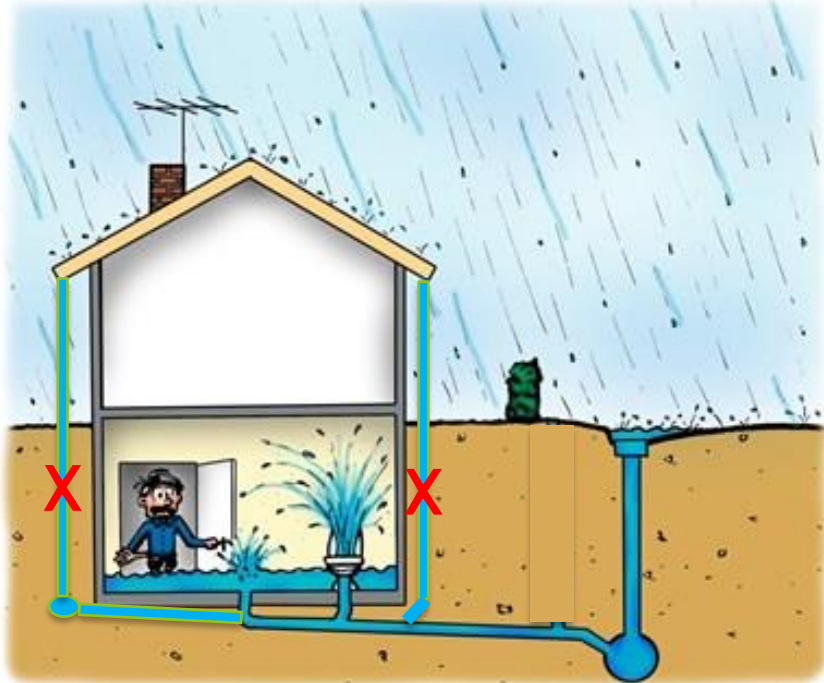


Grønn klimaskjerm

Marina B. Jensen, Univ. i København



Frakoble taknedløp



Regnvannshøsting



1 mm regn gir 1 L/m² takflate

Oslo kommune

BLÅGRØNNE
OVERVANNSLØSNINGER

Forretting av byen og mer styrkegir gjør det nødvendig å håndtere overvann i åpne løsninger. Faktasarkene viser testede, anlagte og mulige tiltak.

IDEBANK

Januar 2016, versjon 1.0

Regnhøsting for vanning i hager

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

Regnvannsoppsamling kan hjelpe oss til å spare på drikkevannet, og bidra til et mer bærekraftig vannkretsløp. Oppsamling av regnvann til vanning av vegetasjon vil hindre at regnvann renner til renseanleggene.

Oppsamling av regnvann til bruk i hagen etableres ved å koble takrenne til en tønn eller en tank, hvor regnet samles opp. Fra tønnen etableres overløp til avløpsrett eller til f.eks. et regnbødd i hagen. For å unngå forurensning med blader kan tilloper fra takrennen forsynes med et filter. Når vannet skal brukes, tappes det fra en kran i bunnen av tanken. Alternativt kan det brukes en pumpe.

Som tiltak for å redusere overvann til avløpsnett under styrtegn vil effekten være begrenset. Det skyldes at regnvannsboltdere er små i forhold til de mengdene vann som faller når det virkelig regner. Men dersom mange nok benytter seg av slike løsninger, vil dette likevel kunne bidra til å hindre forurensende overløp.

Bruk av regnvann til dyrkning

For større produsenter finnes det regler for bruk av regnvann til matproduksjon. For privatpersoner gjelder ikke disse på samme måte, men det er likevel lurt å være oppmerksom på at det kan være bakterier i regnvann.

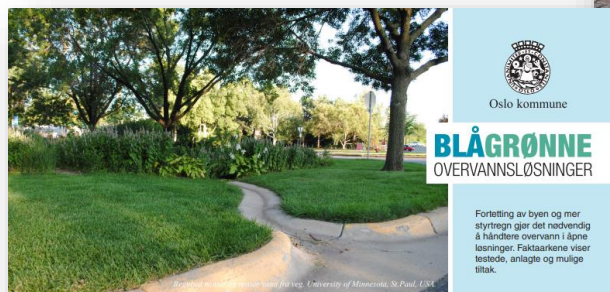
Illustrasjon: SLA

SLA
Sørlandsregionen

ORBICON



Regnbed



TESTEDE TILTAK

Januar 2016, versjon 1.0

Regnbed som renseløsning for forurenset vann

Forfatter: Kim H. Paus (COWI AS)

Regnbed er et fleksibelt tiltak for lokal disponering av overvann. Anlegget fremstår som en beplantet forsinking i terrenget der vann lagres på overflaten og infiltrerer til grunnen eller ledes til overvannsnettet. I tillegg til å fordøye overvann og avlaste nedstrøms overvannssystem, vil naturlige prosesser i regnbedet bidra til å tilbakeholde forurensninger fra overvannet. Dette faktaarket gjennomgår prosessene for rensing, samt grunnprinsippene for utforming av regnbed mht. rensing av ulike typer forurensning.

Et regnbed (eng. Raingardens og bioretention) er et LOD-tiltak (Lokal Overvann Disponering), der hovedhensikten er å holde overvann tilbake helt eller midlertidig, samt fjerne forurensning fra overvannet.

Regnbed som rensetilak utnytter fysiske, kjemiske og biologiske prosesser som naturlig foregår i jorden. Forskningen viser at filtermediet spiller en betydelig rolle for hvilke typer forurensning som blir tilbakeholdt samt forventede rensesfakter. Eksempelvis, for overvann med høyt innhold av tungmetaller har det blitt rapportert at vegetasjonen vil ta opp mellom 0.2 til 7.0 %, mens over 80 % blir normalt tilbakeholdt i filtermediet. Dette faktaarket gjennomgår ulike typer forurensning samt utformingsforslag til hvordan rensesprosesser i regnbed kan optimaliseres. For hydrologisk virkning og anleggning av regnbed, henvises det til faktaarket "Regnbed".



Regnbed som fanger opp overvann fra parkeringsplass ved University of Minnesota, St. Paul, USA. Vannet infiltrerer ned til grunnen mens forurensningen forblir i filtermediet.

COWI



TESTEDE TILTAK

Mars 2023, versjon 1.0

Urbane regnbed i Deichmans gate

Forfattere: B. C. Brakerud (VAV), E. Langeland (VAV), J. K. Egberg (Flyt/Landskap) og N. Sivakumar (Malticonstru)

God håndtering av overvann i den tett bebygde byen kan være krevende. Arealene er ofte knappe og må være flerfunksjonelle; transport av mennesker, varer og overvann skal dele samme flate. I tillegg skal byen fremstå grønn og innbydende, et sted der mennesker og dyr skal trives. Deichmans gate (og Wilses gate) i Oslo er et gatetun med flere funksjoner. Faktaarket beskriver hvordan ni regnbed bidrar til god overvannshåndtering, et trivelig byrom, og de viktigste erfaringene på veien dit.

Bakgrunn

Deichmans gate var opprinnelig et forfallent gatetun som i hovedsak ble benyttet som P-plass. Vann- og avløpsledningene hadde behov for oppgradering i den anledning var det ønske om å bruke overvannet som en ressurs fremfor å lede det inn på kommunens avløpsledninger og rensesanlegg. Bymiljøetaten (BYM) og Vann- og avløpsetaten (VAV) inngikk derfor et samarbeid om å etablere regnbed i prosjektet. Regnbedene ble prosjektert av Langeland og Egberg mens de arbeidet i Asplan Viak. BYM bekostet regnbedene og eier og forvalter disse i dag. VAV bistod faglig. Arbeidet ble startet våren 2016, og ble sluttført samme høst.

Regnbedene ble dimensjonert til å håndtere 20-årsregnet med klimafaktor 1,2. Det ble forutsatt en infiltrasjonskapasitet på 30 cm/t i regnbedene. Regnbedene utgjør ca. 3,5 % av det totale nedbørsfeltet.

Vann som infiltreres i regnbedet er med på å holde grunnvannstanden oppe. Flere av byggene i Deichmans gate står på tommerflåter. Synkende grunnvannstand utsetter tommeret for luft som starter nedbrytningen. Ved å bruke lokal infiltrasjon gjennom regnbed, håpet man på økt varighet av tommerflåtene.

Oslo



TESTEDE TILTAK

Januar 2016, versjon 1.1

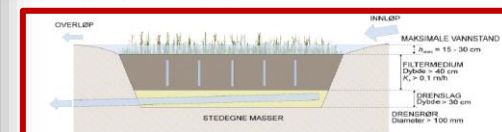
Regnbed for lokal flomdemping

Forfattere: Bent Brakerud (Vann- og Avløpsetaten), Kim H. Paus (Asplan Viak)

Regnbed er et fleksibelt tiltak for lokal disponering av overvann. Anlegget fremstår som en beplantet forsinking i terrenget der vann lagres på overflaten og infiltrerer til grunnen eller overvannsnettet. Gjennom fordøyning og reduksjon av avrenningens hindres skadelig oversvømmelse. Dette faktaarket gjennomgår grunnprinsippene for utforming av regnbed basert på internasjonale og norske erfaringer av slike, og mulige fordeler og ulemper.

Et regnbed (eng. Raingardens og bioretention) er et LOD-tiltak (Lokal Overvann Disponering), der hovedhensikten er å holde overvann tilbake helt eller midlertidig. Overvann kan komme fra hustak, gårdsplasser, P-areal og vegger. Anlegget er utformet som en vegetert/beplantet forsinking i terrenget der vann holdes tilbake

på regnbedoverflaten før det infiltrerer ned gjennom ett filtermedium. Et regnbed er ikke en transportør for overvann, har ikke et permanent vannspeil (som en vålmark), og har et rikt vegetativt artsutvalg. Figur 1 viser generell oppbyggingen av et regnbed.



Figur 1. Regnbed på tårn, med stiktfrie filtermedium og drenering.

asplan viak

Vann- og avløpsetaten



Testing av regnbeds kapasitet

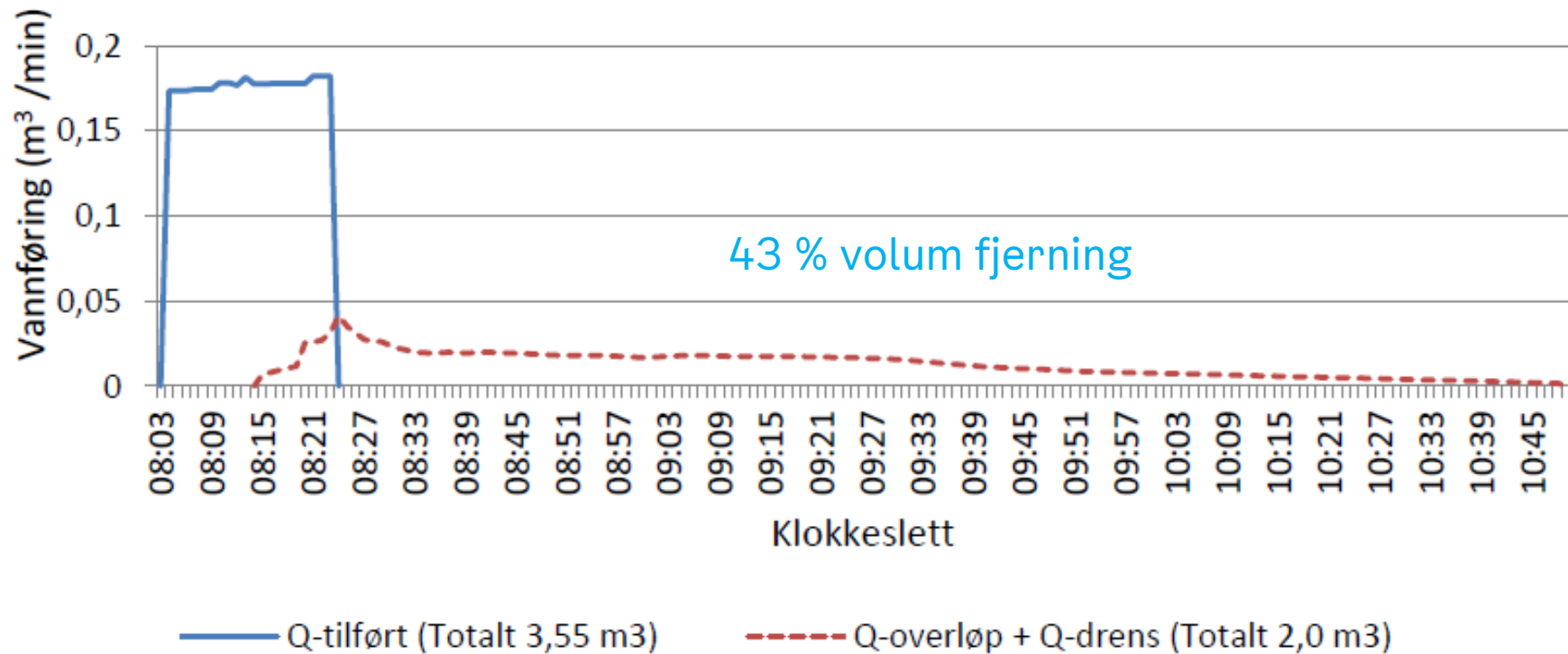


Niels Bays vei 21

Regnbed anlagt 2010

Praktiske masteroppgaver gir

Flomtoppreduksjon 01.09.11 - 24,1 mm på 20 minutter



Master UMB 2012
Kjetil Kihlgren og Vegard Saksæther



NVE

Permeable dekker

Svært mange alternativer

Infiltrasjonsevnen avtar med tida, pga. finstoff, men vil fortsette å være god hvis vedlikeholdt



PICP

PICP

PICP

PICP



PSS

PSS

PCP

PICP



PC

PCL

PCP

PCP



PA

PA

RB

PCPC



PCL

PC

PSS

PA



PGP

PGP

PSS

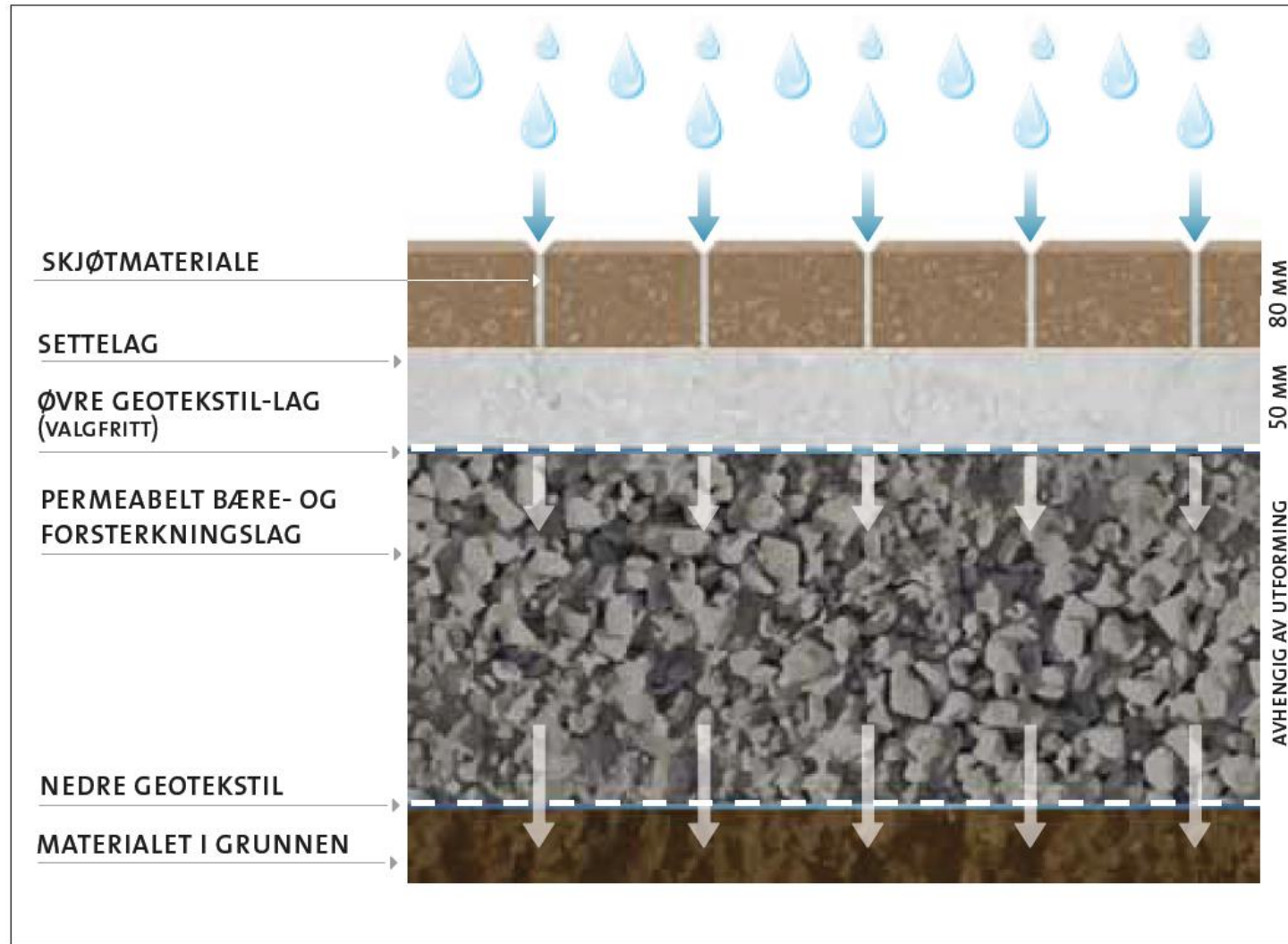
PICP



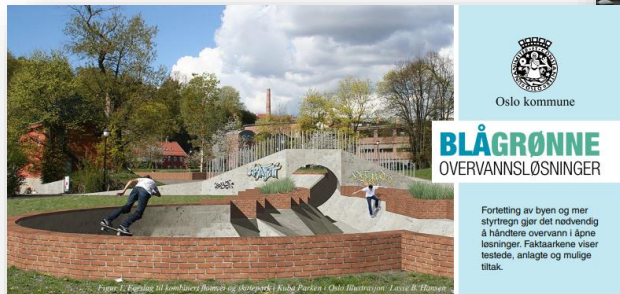
<= foto fra Jan Støvrings PhD



Et generelt snitt ved permeable dekker av betongstein



Flater for midlertidig oversvømmelse



IDEBANK
Januar 2016, versjon 1.0

Overvannshåndtering i skateanlegg

Forfattere: Lasse B. Hansen (Rambøll), Masteroppgave i landskapsarkitektur, NMBU, 2015.

Befolkningsvekst og fortetting av byen samt et stigende behov for å håndtere regnvann på en mer åpen, fleksibel og bærekraftig måte, legger i dag stort press på byrom. Skateboarding er en av disse funksjonene, som er en voksende aktivitet i Norge. Dette faktaarket viser et forslag til hvordan man kan koble en flerfunksjonell bruk som skating sammen med overvannshåndtering, og dermed løse en akutt flomsituasjon i et urbant område.

I de siste år har man sett en trend innenfor moderne skateparkdesign med en mer bevisst bærekraftig utvikling av skateparken og dens kontekst. Gevinsten ved å koble funksjonene skating og overvannshåndtering sammen er stor, en mer klimatilpasset by som kan imøtekomme et stigende behov for flere og bedre skatelasitter. Skate-inspirert overvannshåndtering tar utgangspunkt i Oslos kommunens 3-trinns strategi (Figur 2).

1) Samle og infiltrere 2) Forsinke og dempe 3) Sikre flomveier



Figur 2: 3-trinns strategien.



Densrør (forhånder overlapp i regnbødd med en nærliggende parkgrøft)

Figur 3: Eksempel på regnbødd tilrettelagt som skate spot.

RAMBOLL



ANLAGTE TILTAK
Januar 2016, versjon 1.0

Flerfunksjonelle lekeområder

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

Flerfunksjonelle lekeområder er områder som både gir plass til lek, idrett, opphold og håndtering av regnvann. I mange tilfeller kan vannet brukes til lek, og bidra til å gjøre lekeområdet ekstra spennende.

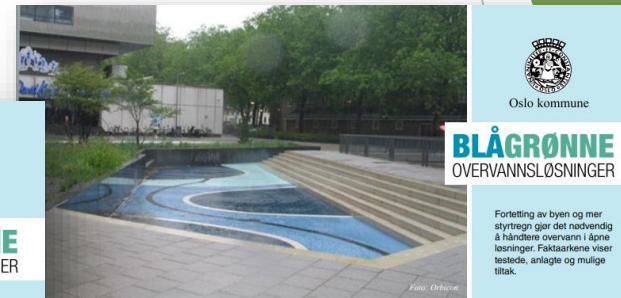
Flerfunksjonelle lekeområder rommer både utfordringer og muligheter. Utfordringen er å skape et område som både bidrar rett til klimatilpassing, og som har kvalitet som et spennende og sikkert lekeområde. Mulighetene er å samfinansiere lekeområder og vannhåndtering, og å utforme områdene så vannet kan brukes i leken. På skoler er det dessuten fokus på å bruke vannet og fortællingen av vannhåndteringen i undervisningen.

I Musicon skateanlegg, Roskilde, ledes regnvann gjennom et skateboardanlegg og et lekeområde til et regnvannsbasseng. Skateboardanlegget inngår i et regnvannsbasseng. Skateboardanlegget ble etablert i juli 2012. Foto: Orbicon



SLA
Urbanity | Strategy | Landscape

ORBICON



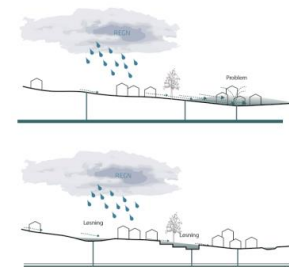
IDEBANK
Januar 2016, versjon 1.0

Areal tilrettelagt for oversvømmelse

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

Ved store nedbørmengder kan areal avsettes for oversvømmelser. Store mengder overvann kan holdes tilbake og hindre skader som følge av oversvømmelse. Oversvømmelsesareal kan innpasses som ulike funksjoner i parker, idrettsanlegg, gårdsrom eller byrom.

Oversvømmelsesarealer har primært som formål å forsinke og magasinere regnvann lokalt. Klimatilpassing ved lokal forsinkelse av regnvann kan være et godt og billig alternativ til utbygging av avløpsnett og vil i mange tilfeller kunne etableres som en del av mer tradisjonelle infiltrasjonsløsninger. Løsninger med kombinert infiltrasjon og magasinering er beskrevet nærmere i faktaark om vadier.



Magasinering av skybrudd vil typisk skje overst i et nedbørfelt for å redusere mengden vann som strømmer nedover og fører til oversvømmelse. Illustrasjon: SLA

SLA
Urbanity | Strategy | Landscape

ORBICON

Lekeplass med multi-funksjon: lek og oversvømmelse



Tennisbane med multi-funksjon: Spill og oversvømmelse



Trygge flomveier

3

Designveileder

Utforming og dimensjonering av trygge flomveier i vei og gate

Oktober 2023

Oslo kommune
BLÅGRØNNE
OVERVANNSLØSNINGER

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

ANLAGTE TILTAK
Januar 2016, versjon 1.0

Utforming av overvannshåndtering på vei

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

Klimatilpassing i form av overvannshåndtering langs vei har stort potensiale, ettersom veinettet utgjør en vesentlig del av byens tette flater. Overvannshåndtering på vei gir mulighet for å introdusere grønne områder og trafikkdemping i byen. I dette faktaarket presenteres fire forskjellige prinsipper for overvannshåndtering på vei.

Regnvannshåndtering på vei kan bidra på alle trinn i Oslo kommunes 3-trinnsstrategi for åpen overvannshåndtering. Lokale regnhøveler eller vadier kan infiltrere mindre regnhendelser eller forstørke dem før avledning til avløpsnett. Veinettets sammenhengende struktur gir mulighet for å bruke veiene til å avlede ekstremregn på overflaten. Den riktige utformingen av overvannsløsninger på vei avhenger til dels av hvilken hydraulisk funksjon løsningen skal oppfylle og hvilke funksjoner veien ellers skal ivareta.

Overvannshåndtering på vei krever grundig planlegging som går ut over det enkelte veiprojekt og ser veien som en del av et sammenhengende overvannssystem.

Veiprosfil hvor regnbud bidrar til funksjonsinndeling av trafikk og avgrensning av p-plasser. Illustrasjon: SLA

SLA
Security | Strategy | Landscape
ORBICON

Oslo kommune
BLÅGRØNNE
OVERVANNSLØSNINGER

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

ANLAGTE TILTAK
Januar 2016, versjon 1.0

Vadi - byens grønne vannveier

Forfattere: Søren Gabriel (Orbicon), Louise Fil (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 nedrivning gjennom grunnen, hvor jorden virker som en 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 forurensetninger.

Eksempler på vadier til håndtering av vann i skrånede terreng. Overfalkantene sikrer at vannet under normal regn infiltrerer og strømmer først på overflaten i forbindelse med ekstrem nedbør. Havnøyer, Sjøstrand. Foto: Orbicon

SLA
Security | Strategy | Landscape
ORBICON



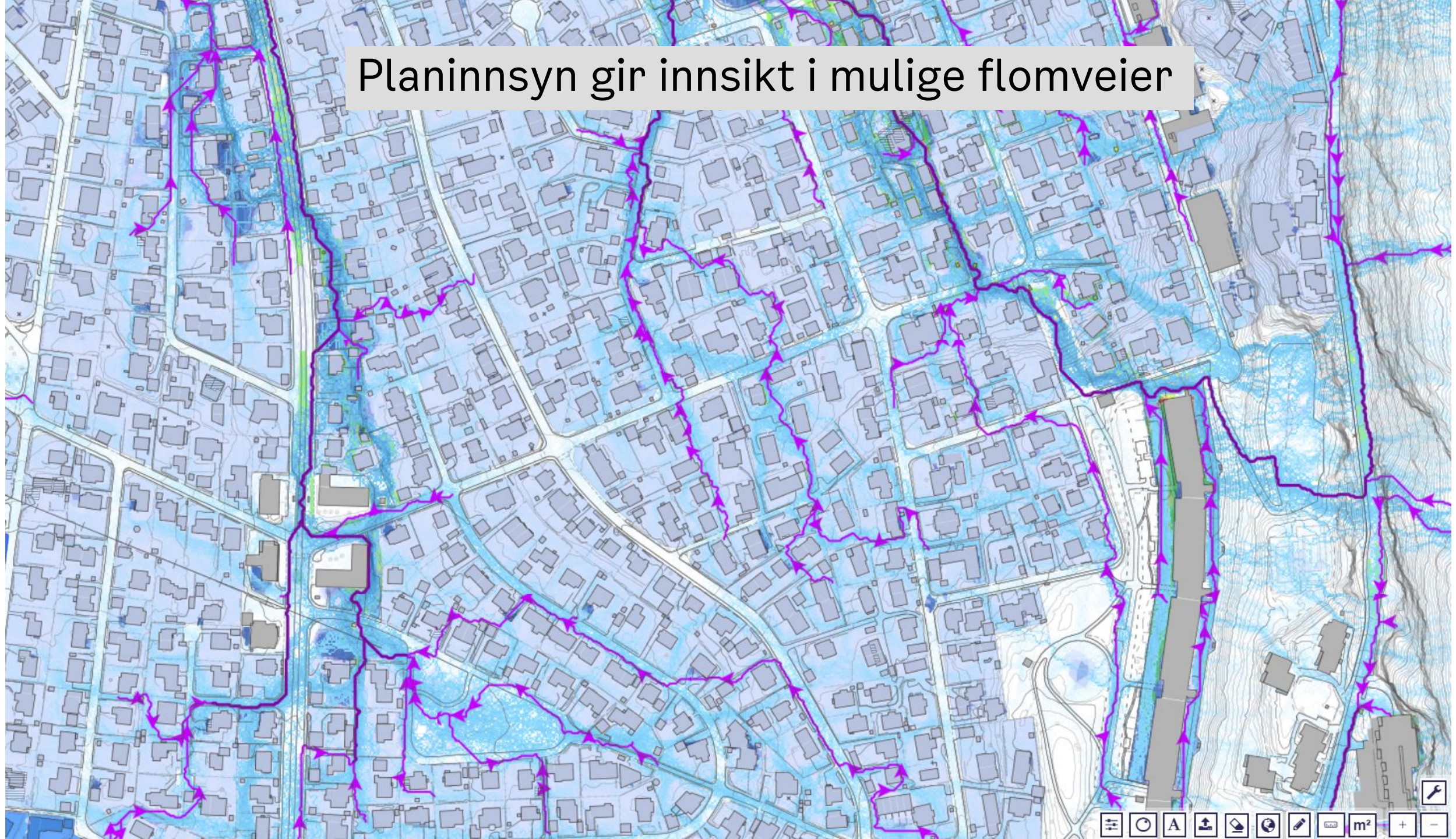
Vi holder så mye vi kan tilbake midlertidig

- ▶ Permeable stokkdammer og kvistdammer i marka



Sjekk: NVE-rapport 28-2014

Planinnsyn gir innsikt i mulige flomveier



Ensidig fall – med tilrettelagt flomvei på venstre side



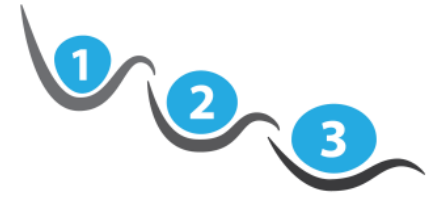
Eksempel fra Porsgrunn



V-formet overflate

Eksempel fra Porsgrunn

Augustenborg, Malmö: Övernattet lagt på överflata fremfor i rør



- Ekstrem nedbør i 2014
- 0,2 skader/ha i Augustenborg
 - ca 2 skader/ha i nabo bydelene

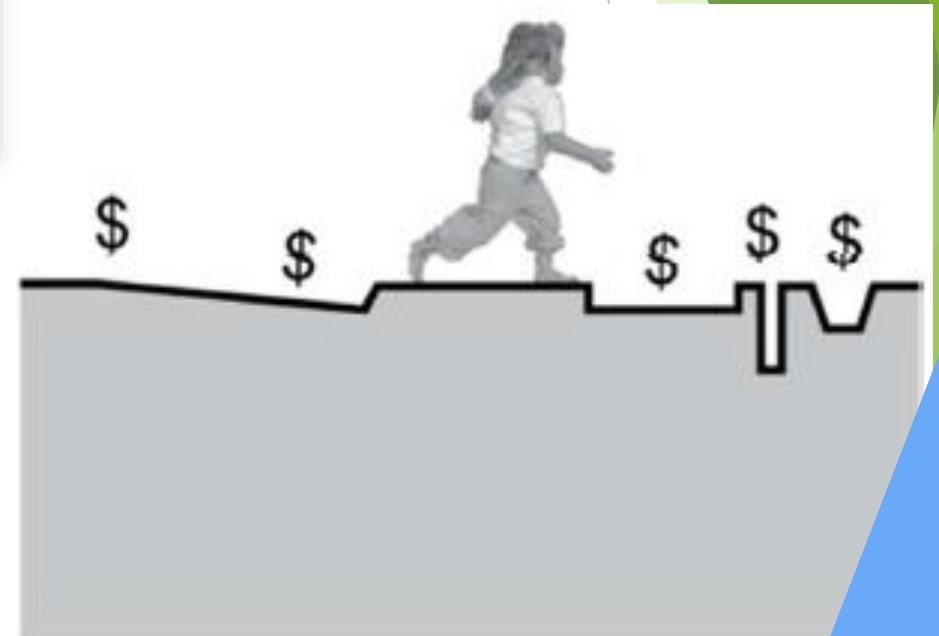
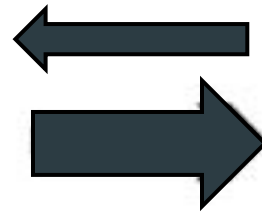
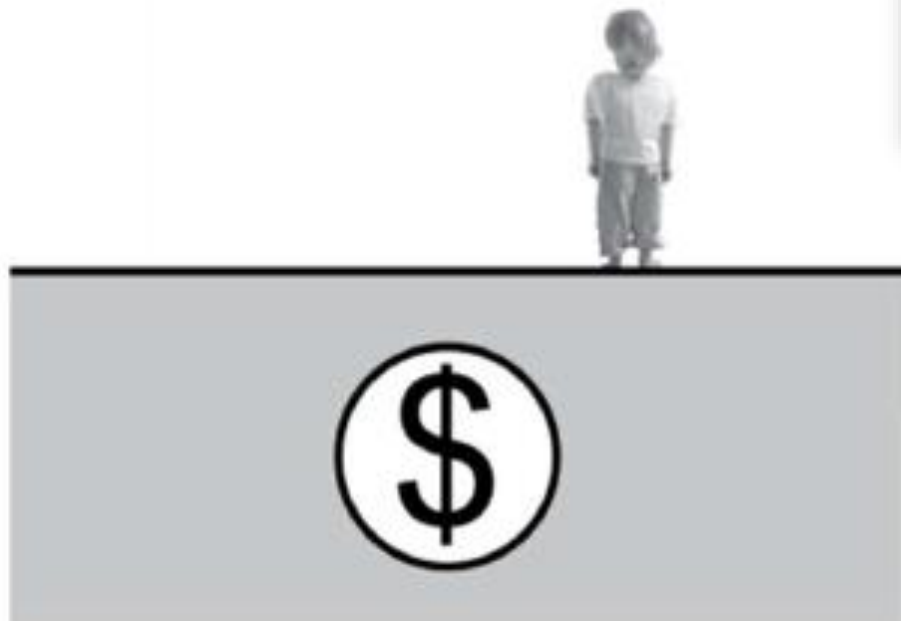


Augustenborg, Malmö: Overvannet lagt på overflata fremfor i rør

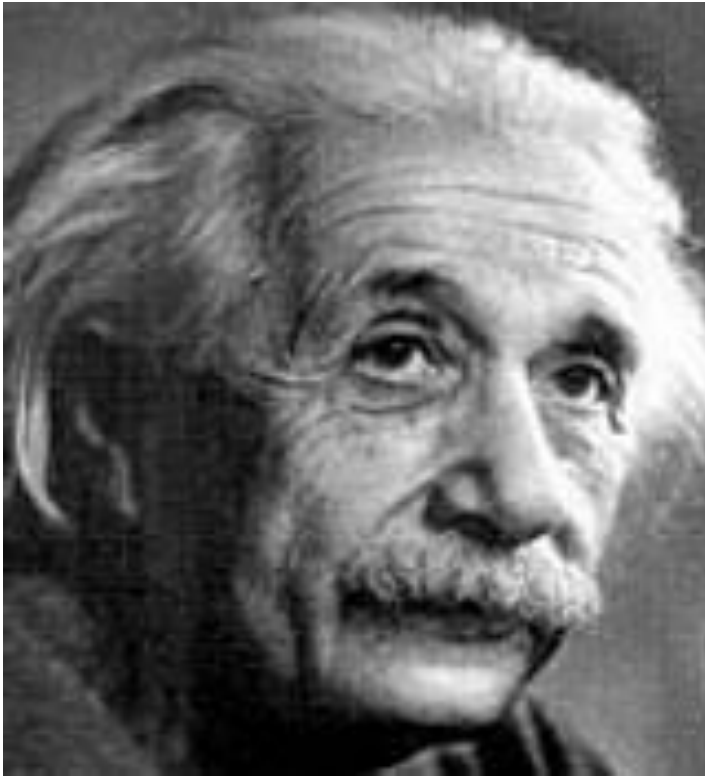


Overvann håndtert på overflaten gir robusthet!

Oslo kommunes overvannstrategi



*Skal vi «grave ned pengene»,
eller bruke dem spredt på overflata?*



www.oslo.kommune.no/overvann

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

(Albert Einstein)

VEA-fagskole på Moelven har kurs i praktisk LOD