



Oslo kommune

BLÅGRØNNE OVERVANNSLØSNINGER

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

NB21

TESTEDE TILTAK

Januar 2016, versjon 1.1

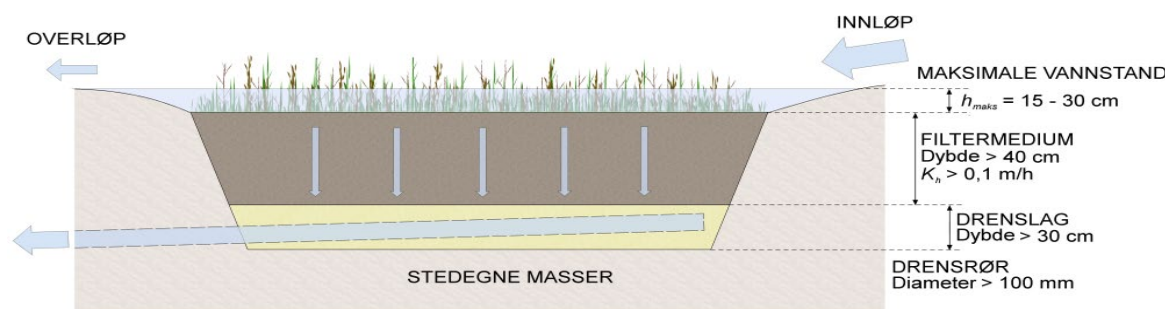
Regnbed for lokal flomdemping

Forfattere: Bent Braskerud (Vann- og Avløpsetaten), 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 overvannsnettet. Gjennom fordrøyning og reduksjon av avrenningen 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. Rain gardens og bioretention*) er et LOD-tiltak (*Lokal OvervannsDisponering*), der hovedhensikten er å holde overvann tilbake helt eller midlertidig. Overvann kan komme fra hustak, gårdsplasser, P-areal og veger. Anlegget er utformet som en vegetert/beplantet forsenkning i terrenget der vann holdes tilbake

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



Figur 1. Regnbed på leirjord, med utskiftet filtermedium og drenering.

Norske erfaringer

I Norge er det anlagt fire regnbed for forskning og utvikling: To i Oslo (L34b og NB21) og to i Sør-Trøndelag (H8 og RIS) (figur 2). Regnbedene med drenering har skiftet ut hele eller deler av stedegeen masse med sand og siltig sand. Detaljer og ytelse av pilotregnbedene er beskrevet i Vann-artiklene: Braskerud m.fl. (2012), Dalen m.fl. (2012) og Paus og Braskerud (2013). En fotokavalkade som viser anleggningen av regnbedene er presentert i Braskerud, m.fl. (2013).

Hydrologisk virkning

Testing av regnbedene gjennom tilføring av simulert styrtregn (20–50 års regn på Blindern) viste at regnbed (L34b og NB21; figur 2) med størrelse på 7 % av nedbørfeltet håndterte vannmengdene meget tilfredsstillende. Suksesskriteriene for dette viste seg å være høy infiltrasjonsevne i filtermediet og tilstrekkelig volum på overflaten (k_h og h_{maks} i figur 1).

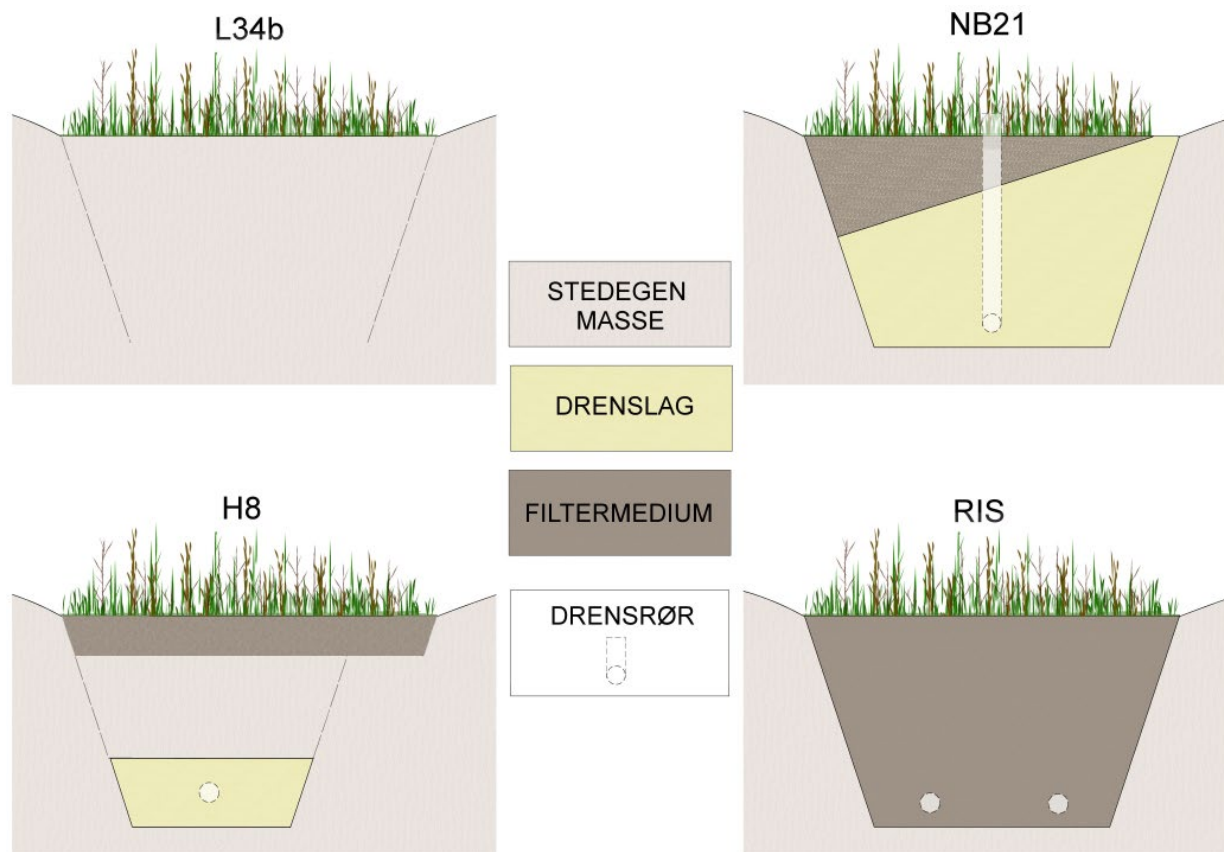
Et regnbed håndterte 100 % av 27 mm/30 min, og 77 % av 16 mm/10 min. Det får fram et viktig poeng: Ved samme gjentaksintervall på nedbøren, er virkningsgraden best ved langvarige regn. Det skyldes at den større andel av innkommende vannet blir infiltrert.

Ved korte intense regn blir regnbedets evne til å håndtere vann begrenset av volumet på overflata. Det gjelder også ved dannelse av tett/kompakt frost (betongfrost) i regnbedet om vinteren. Filtermedium med god infiltrasjonsevne er nødvendig for å drenere regnbedet tilstrekkelig for eksempel før det fryser. God infiltrasjon reduserer behovet for store regnbed.

Anlegging av regnbed

Regnbedenes estetiske kvaliteter er en av suksessfaktorene. Bruk av landskapsarkitekt for valg av anleggets form og plantevalg kan være fordelaktig. Man må også avgjøre om dette skal være et tradisjonelt grøntanlegg med relativt stort krav til stell, eller ha mer naturligt vegetasjonsdesign. For øvrig vil følgende rekkefølge kunne være til hjelp i anleggningen:

1. Kartlegg vannveier for å finne egnet lokalitet. Velg tilstrekkelig avstand til bygninger. Unngå at vann som infiltrerer havner i kjelleren.
2. Bestem nedbørsfeltets areal, gjennomsnittlig avrenningskoeffisient og dimensjonerende nedbørshendelse (mengde og varighet). Et regnbed håndterer begrensede vannmengder. Hva er behovet lokalt? Hvor skal overskytende vannmengder ledes?



Figur 2. Prinsippskisse av pilot-regnbedene. Forskjellig oppbygning av filteret er testet i forsøkene.



L34b ligger på sandig morene, og trenger derfor ingen drenering.



Overvann renner inn i drenerøråpningen i NB21 når overflatevolumet er fylt.



I NB21 er drenerørret avsnørt for å utnytte volumet i filteret og å redusere belastningen på kommunalt nett.

3. Bestem ønsket volum som skal holdes på overflata. Figur 1 viser 15-30 cm som maksimal vannhøyde, for å sikre at det ikke blir stående et permanent vannspeil. Arealet vil i praksis variere mellom 3–7 % av nedbørfeltet, avhengig av ønsket tilbakeholding (se faktaboksen). Detaljer kan leses i Paus og Braskerud (2013).

4. Vurder om stedege masser har tilstrekkelig infiltrasjonskapasitet, eller om nytt filter og drenering må benyttes. Vi anbefaler infiltrasjonshastigheter på minst 10 cm/time (K_h i figur 1), selv om amerikanske manualer setter 2,5 cm/t som nedre grense. Det muliggjør bruk av mindre regnbed og reduserer sannsynligheten for betongfrost. Leirholdig jord må skiftes helt eller delvis og dreneres.

5. Benytt filtermedium med god infiltrasjonskapasitet for effektivt å håndtere overvann gjennom hele året. Sandig jord med hagekompost og evt. litt god lokal matjord er egnet som filtermedium for plantevekst. Vurder skråstilt dretnslag til overflata (NB21 i fig. 2). Dretnslaget vil sikre infiltrasjon selv om filtermediet skulle bli for tett. Planteveksten blir ofte dårlig i dette området.

6. Vurder å la enden av dretnsrøret stikke opp over regnbed-overflata (NB21 i fig. 2). Hvis øvre del av dretnsrøret er uten slisser og utløpskapasiteten til dretnsrøret til kommunalt nett er redusert (se foto), kan volumet i filtermedie og dretnslag utnyttes ved styrtregn: Overflatevolumet fylles raskt, men før overløp, renner vannet ned i enden på dretnsrøret (se foto) og utnytter volumet i filtermediet. Denne funksjonen vil kunne fungere ved betongfrost om vinteren også.

7. Gi regnbedet en form der vannet ledes over hele overflaten. Det vil gi all vegetasjon vann og utnytte regnbedets renseevne på overvann. Vurder forbehandling i form av et lite sedimentasjonskammer for tilbakeholdelse av partikler og søppel.

8. Benytt stedege vegetasjon tilpasset lokalt klima. Det er essensielt at svartelistede plantearter unngås.

9. Vann, gjødsle og fjern ugress til ønsket vegetasjon har etablert seg.

10. Vedlikehold regnbedet etter behov.

Våre råd er veiledende. Vi synes tiltaket virker lovende og erfaringene så langt viser at regnbed kan være et godt supplement for håndtering av styrtregn.



RIS har et lite sedimentasjonskammer ved innløpet for å lette vedlikeholdet av regnbedet (foto: Arvid Ekle).

Regnbed

Fordeler

- + God evne til å redusere flomtoppbelastningen i et aldrende avløpssystem
- + Tilbakeholder vannet lokalt og etterfyller grunnvannet.
- + Lar seg ettermontere i nedbørfelt med overvannsutfordringer.
- + Bevarer vann i det urbane miljøet.
- + Kan rense forurenset overvann.
- + Forsterker grønnstrukturen og øker biodiversiteten i byene.
- + Involverer befolkningen i løsningsrettet adferd.

Utfordringer

- Anleggene krever overflateareal (ofte ca 5 % av aktuelt nedbørfelt).
- Ved tette masser (leirholdig grunn), må disse skiftes og regnbedet dreneres, det vil si kostnadene øker.
- Lite utprøvd i norsk klima (4 norske test/anlegg har imidlertid fungert fra godt til meget godt og erfaringer fra Minnesota, USA, er også gode).
- Krever (som andre tiltak) vedlikehold.

Referanser/manualer

Braskerud, B. C., Kihlgren, K. S., Saksæther, V. and Bjerkholt, J. T. (2012). Hydrologisk testing av regnbed for bruk som LOD-tiltak i småhusbebyggelse. *Vann*, 4 (47), 490-503.

Braskerud, B. C., Paus, K. H. og Ekle, A. (2013). *Anlegging av regnbed. En billedkavalkade over 4 anlagte regnbed*, NVE rapport nr. 3/2013.

Dalen, T., Paus, K. H., Braskerud, B. C. and Thorolfs-son, S. T. (2012). Målt og modellert hydrologisk ytelse til regnbed i Trondheim. *Vann*, 3 (47), 328-339.

Facility for Advancing Water Biofiltration (FAWB) (2009). Stormwater Bioinfiltration Systems. Adorption Guidelines. Melbourne, Australia.

Paus, K. H. and Braskerud, B. C. (2013). Forslag til dimensjonering og utforming av regnbed for norske forhold. *Vann*, 1 (48), 54-67.

Prince George's County (PGC) (2007). Bioretention Manual. Environmental Service Division. Department of Environmental Resources, Maryland, USA.

Dimensjonering av regnbed

Hvor stort skal regnbedet være?
Formelen under angir størrelsen gitt vann inn i anlegget (se fig. 1).

$$A_{\text{regnbed}} = \frac{(A_{\text{felt}} * c * P)}{(h_{\text{maks}} + K_h * t_r)}$$

A_{regnbed} er regnbedets overflateareal [m²],

A_{felt} er nedbørfeltets størrelse [m²],

c er nedbørfeltets gjennomsnittlige avrenningskoeffisient [-],

P er dimensjonerende nedbørmengde [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].

Redaktører: Bent Braskerud (VAV) og Hanna Storemyr (BYM)

**Kontakt oss
 gjerne på
 telefon 02180
 hvis du lurer
 på noe!**

SPØRSMÅL OM OVERVANN
 OG AVLØPSNETTET:

Vann- og avløpsetaten
E-post: postmottak@vav.oslo.kommune.no
www.vav.oslo.kommune.no

SPØRSMÅL OM VEIVANN,
 VEGETASJON OG
 BIOLOGISK MANGFOLD:

Bymiljøetaten
E-post: postmottak@bym.oslo.kommune.no
Eller elektronisk kontaktskjema
på: www.bym.oslo.kommune.no

SPØRSMÅL OM FLOMVEIER
 OG PLAN- OG
 BYGNINGSLOVEN:

Plan- og bygningsetaten
E-post: postmottak@pbe.oslo.kommune.no
www.pbe.oslo.kommune.no