

Veileder for valg og utføring av lokale overvannstiltak



Innhold

Innledning	side 4
Tips til bruk av veilederen	side 5

Tiltak som kan gjøres på egenhånd

Vegetasjon som motvirker flom og fuktskader	side 8
Forenklet regnbed/fordrøyningsgrop for takvann fra små bygninger	side 10
Regntønne til fordrøying og oppsamling av takvann	side 13
Grønne tak på garasje, sykkelskur og andre enkle bygg	side 15
Små overvannsdammer for takvann fra mindre bygg	side 17

Mindre komplekse tiltak som kan utføres på egenhånd med noe assistanse

Regnbed for avrenning fra tette arealer fra bolighus	side 21
Større overvannsdammer	side 24
Sirkulær regnvannshåndtering	side 28
Permeable veier og plasser	side 31

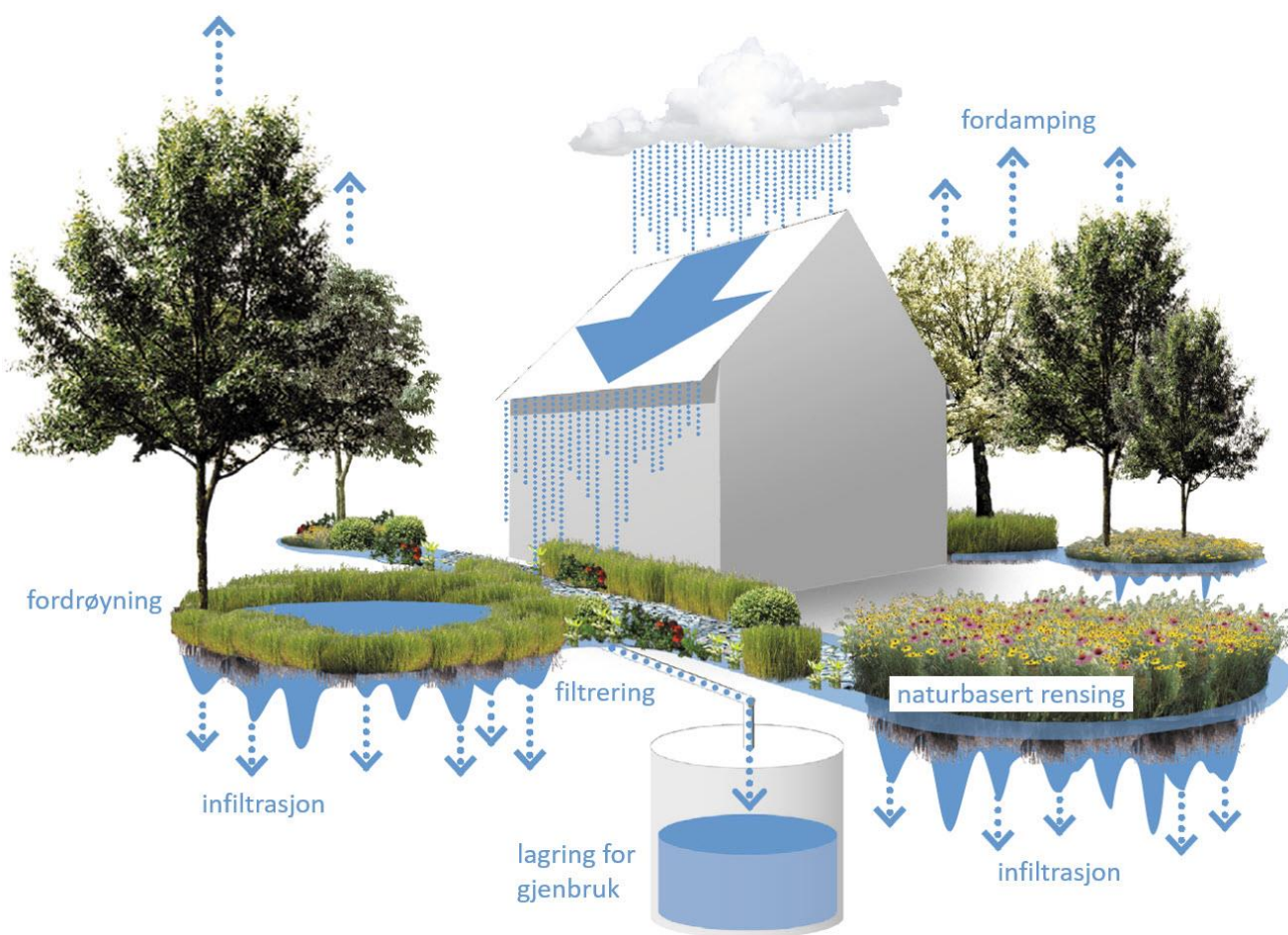
Komplekse tiltak som krever profesjonell gjennomføring

Fordrøying i pukkmagasin	side 34
Grønt tak på bolighus	side 37
Grønne vegger	side 40

Utarbeidet av	Multiconsult AS, Drammen Kommune
Forfatter	Daniel Todt, Manuel Franco Torres, Maria Olga Tomprou
Kontrollert av	Manuel Franco Torres, Gunhild Nersten
Dato	Mai 2023
Version	05-2023
Finansiering	Miljødirektoratet, prosjektNr. xxxx

Innledning

Denne veilederen gir innspill til private grunneiere om forskjellige lokale overvannstiltak som kan gjennomføres for å redusere fare for overvannskader i området der man bor. Målet er å holde igjen mest mulig av takvann og avrenning fra garasjeplasser og andre tette flater på tomten. Dette vil avlaste offentlige overvannsledninger, bekker og elver i tillegg til å redusere risiko for flom og flomskader i områdene som ligger lengre nedstrøms. I flere områder er det offentlige avløpsnett i ferd med å nå sin kapasitetsgrense og det må regnes med innføring av et gebyr for påslipp av takvann og annen overflateavrenning i nærstående fremtid. En reduksjon og fordrøyning av overvannsmengder bidrar dermed også til å redusere fremtidig kostander som er tilknyttet kommunale avgifter. Veilederen fokuserer på lokale overvannstiltak som kan gi en merverdi for det lokale økosystem eller bidra til en mer sirkulær ressursåndtering.



Illustrasjon fra University of Arkansas Community Design Center

Tips til bruk av veilederen

Veilederen deles inn i tre overordnede tiltakskategorier ut av kompleksitet og forventede investeringskostnader:

- Enkle tiltak som kan gjøres på egenhånd og som passer inn i en beskjedne budsjetttramme (oversikt på side 7)
- Mindre komplekse tiltak som kan utføres på egenhånd med noe profesjonell assistanse. Kostander av disse tiltakene er avhengig av egeninnsatsen og behøver ikke nødvendigvis å være veldig stor, særlig hvis man er innstilt å gjøre en god del av jobben selv (oversikt på side 20)
- Komplekse tiltak som krever profesjonell gjennomføring og som krever en tilsvarende stor budsjetttramme (oversikt på side 33)

Før man begynner å lese gjennom tiltakene, anbefaler vi å foreta en enkelt kartlegging av forholdene man har på tomte sin. Dette kan gi en pekepinn på hvilke av tiltakene som det kan være aktuelle å velge. Kartlegging av forholdene starter med at man skal skaffe seg et bilde av de følgende fem punktene:

- Disponibelt uteareal: hvor mye plass har man tilgjengelig for å etablere et overvannstiltak?
- Terrengforhold: er arealet flatt, kupert eller i en skråning?
- Grunnforhold: er det kort vei ned til grunnfjell eller har tomte områder med bart fjell?
- Infiltrasjonsforhold: hvordan dreneres vannet ved nedbør? Blir det stående vann på gressplenen ved kraftig regn?
- Avrenningsforhold: hvor renner vannet fra tak, garasjeplass og andre tette overflater i dag? Hender det at takrennene flommer over ved kraftig regn?

Når man har fått oversikt over tomten sin kan man gå videre til tiltaksvalg. Til dette finnes en veileder på den påfølgende side for å finne frem tiltak som kan være aktuelle innenfor rammene man, har i forhold til investeringskapital og muligheter for egeninnsats.

	BEGRENSEDE FAKTORER				
	Begrenset tilgjengelig uteareal (< 10 m²)	Tomta er kupert eller ligger i en skråning (> 5 % helning)	Jord har lite mektighet (< 1 m til grunnfjell) eller det foreligger områder med bart fjell	Grunn har dårlig infiltrasjon (stående vann på gressplen ved mye regn)	Hus eller kjeller som er sårbar for fuktskader
Tiltak som kan gjøres på egenhånd					
Vegetasjon som motvirker flom og fuktskader (side 8)	👍	👍	👍	👍	👍
Forenklet regnbet/fordrøyningsgrop for takvann fra små bygninger (side 10)	👍	👉	👎	👉	👉
Regntønne til fordrøynings og oppsamling av takvann (side 13)	👍	👍	👍	👍	👍
Grønne tak på garasje, sykkelkur og andre enkle bygg (side 15)	👍	👍	👍	👍	👍
Små overvannsdammer for takvann fra mindre bygg (side 17)	👎	👉	👎	👉	👉
Mindre komplekse tiltak som kan utføres på egenhånd med noe assistanse					
Regnbet for avrenning fra tette arealer fra bolighus (side 21)	👎	👉	👉	👉	👉
Større overvannsdammer (side 24)	👎	👎	👎	👉	👉
Sirkulær regnvannshåndtering (side 28)	👉	👍	👉	👍	👍
Permeable veier og plasser (side 31)	👍	👍	👉	👉	👉
Komplekse tiltak som krever profesjonell gjennomføring					
Fordrøynings i pukkmagasiner (side 34)	👉	👉	👎	👉	👉
Grønt tak på bolighus (side 34)	👍	👍	👍	👍	👍
Grønne vegger (side 40)	👍	👍	👍	👍	👎

👍 det bør ikke være en begrensende faktor

👉 det kan foreligge en del begrensninger/utfordringer som må avklares nærmere med en fagperson

👎 tiltaket anbefales ikke ved slike forhold

Tiltak som kan utføres på egenhånd



Vegetasjon som motvirker flom og fuktskader

side 8



Forenklet regnbed/fordrøyningsgrop for takvann fra små bygninger

side 10



Regntønne til fordrøying og oppsamling av takvann

side 13



Grønne tak på garasje, sykkelskur og andre enkle bygg

side 15



Små overvannsdammer for takvann fra mindre bygg

side 17

Vegetasjon som motvirker flom og fuktskader

Trær og rabatter med busk eller stauder har i motsatt til gressplen, platting og andre tette overflater gode evner til å holde igjen, infiltrere og fordampe en del av vannmassene som faller ned ved et styrtregn. Dette bidrar til å dempe fare for flom, men også risiko for fuktskader i eget hus. Trær, busker og stauder er også verdifulle elementer i et lokalt økosystem ved å gi et habitat for fugler, bier og andre viktige insekter.



NYTTEVERDI

Effekt overvann

middels

Stauder, busk og trær gir en betydelig bedre overvannsfordrøyning enn gressplener eller arealer med permeable hardbelegg (f.eks. parkeringsplasser med beleggstein). Særlig trær forbedrer de lokale infiltrasjonsforholdene og fordamper en del vann i sommerhalvåret.

Økologisk verdi

beskjeden-stor

Den økologiske verdien er avhengig av plantevalget. Arter som er en del av det lokale naturlige økosystemet har en stor verdi. Eksotiske eller avlede arter gir i midlertidig ofte kun en begrenset økologisk verdi.

Sosial verdi

middels-stor

Busker og stauder kan ha en høy estetisk verdi. Trær forbedrer mikroklimaet, særlig om sommeren og kan være et lekeareal for barn (det kan f.eks. være å henge opp en huske).

KOSTANDER

Etablering

beskjeden

Forutsatt at man gjør jobben selv, er planting av stauder, busk og trær et rimelig lavkostnadstiltak. Stauderabatt krever litt mer intensiv lusing i begynnelsen av etableringen. Å kjøpe trær kan være en kostbar investering.

Vedlikehold

beskjeden-middels

Kostnader til vedlikehold avhenger av planteart. Det fleste trær og busker må beskjæres. Intervallene varierer fra årlig og opp til fem år eller mer. Stauderabatt må vanligvis klippes årlig og til dels også lukes for ugress.

HVA ER DET VIKTIG Å TA HENSYN TIL?

- Trær forutsetter et jordlag med en viss mektighet mens busk og særlig stauder kan i utgangspunktet etableres på et begrenset jordlag f.eks. med arealer som ligger oppå et garasjeanlegg.
- Ved planting av trær bør man ta hensyn til kommunale avstandsregler i forhold til nedgravde vann- og avløpsledninger, nabotomter og offentlige veier. Hvis det skal plantes et tre nærmere enn minsteavstand, bør man innhente et skriftlig samtykke fra naboen.

UTFORDRINGER OG RISIKO

Hva er typiske feil i prosjektering?

- plantevalg som ikke tar nok hensyn til arealets grunnforhold. Det plantes for eksempel et tre på et garasjeanlegg der det foreligger kun et tynt jordlag som ikke gir tilstrekkelige vekstforhold for større plantearter.
- trær som plantes for nært nabotomt eller offentlig veier.

Hva er de største risikomomenter i forhold til eget bygg eller nabotomt

- risiko tilknyttet planting av busk eller stauder er marginal.
- planting av trær for nært eiendomsgrensen kan føre til fjerningskrav fra nabo, men fører vanligvis ikke til erstatningskrav eller liggende.
- Løv fra trær kan tette takrenner og taknedløp.
- røtter fra store trær kan skade nedgravde ledninger og murer.

HVOR KAN JEG FÅ HJELP

- man kan få god veiledning i forhold til plantevalg og utføring av planting på lokale hagesenter.
- hvis man ikke ønsker å utføre arbeidene selv kan man engasjere en landskapsgartner.

PRAKTISKE TIPS TIL ETABLERING

I hvilken årstid skal jeg plante tre, busk og stauder?

Busk og trær plantes ideelt sett om høsten før det blir frost i bakken. Det kan også plantes i de øvrige frostfrie periodene, men særlig i tørre år bør man unngå de varmeste dagene i midtsommeren. Stauderabatt etableres best om våren etter at frosten har gitt seg.

Jordforberedelser

Særlig i områder med mye leire kan det være en fordel å blande jorda med litt kompost. Komposten bør ha en god modningsgrad.

Plantevalg

Generelt anbefales det å velge arter med naturlig forekomst i Norge, fremfor eksotiske pyntplanter. Plantene bør også velges i henhold til jordforhold. Sjekk om det er mye leire i jord og observer om det er noe stående vann på plenen etter en litt kraftig nedbør. I så fall bør det velges arter som tåler ugunstige dreneringsforhold. Hvis jorda inneholder mye sand eller grus, bør det derimot velges arter som tåler midlertidig tørke for å unngå behovet for vanning. Det anbefales å rådføre seg med et gartneri eller hagesenter.

Planting

Samtlige plantearter, uansett størrelse bør vannes godt umiddelbar etter beplantning. Når jorda er tørr, bør plantegropen fuktes i forkant av planting. Det er viktig at rothalsen ikke graves ned, dvs. jordoverflate bør ligge på samme høyde enn den har vært i poten eller i planteskole. Trær bør bindes fast på en eller flere stokker.

VEDLIKEHOLD

Det er viktig at nylig plantede trær, busker og stauder vannes regelmessig ved tørrvær i de første sesongene. Stauder slår ikke så dype røtter og kan ha behov for vanning også etter etablering. Trær og busker trenger vanligvis ikke vanning utover første sesong. Hvis det foreligger svært ugunstige grunnforhold (f.eks. begrenset jordlag opp på grunnfjell) kan det være behov for vanning de første 2-5 årene. Følg med på bladene.

Når trær oppnår en slik størrelse at det blir løvfall på takflater, bør takrennene rengjøres 1-2 ganger per sesong for å unngå gjentetting i taknedløpene.

Forenklet regnbed/fordrøyningsgrop for takvann fra små bygninger

Et regnbed er et multifunksjonelt landskapselement til fødrøying og infiltrering av overvann fra tette flater. I sin enkleste utforming består et regnbed av en beplantet terrenggrop som kan holde igjen en del av nedbør. Ved gode grunnforhold infiltreres en del av vannet i de stedlige løsmassene eller fordampes.



NYTTEVERDI

Effekt overvann
middels-stor

Effekten er avhengig av infiltrasjonskapasiteten til de stedlige løsmassene og regnbedets kapasitet (areal og dybde). Ved gode infiltrasjonsforhold kan mesteparten av takvannet håndteres lokalt i et lite regnbed. Ved dårlige infiltrasjonsforhold gir et større regnbed en god effekt på fordrøynings og reduksjon av toppvannføring i avløpsnett.

Økologisk verdi
begrenset-stor

Den økologiske verdien er avhengig av plantevalget. Arter som er den del av det lokale naturlige økosystemet har en stor verdi. Eksotiske eller avlede arter gir imidlertid ofte kun en begrenset økologisk verdi.

Sosial verdi
middels

Busker og stauder kan ha en høy estetisk verdi, det er også mulig å etablere trær i et regnbed som bidra til et forbedret mikroklima.

KOSTANDER

Etablering
middels

Å etablere et regnbed er ikke nødvendigvis så dyrt. Mye kan gjøres selv, men det anbefales sterk å skaffe profesjonell støtte til detaljkartlegging av forholdene og prosjektering

Vedlikehold
beskjeden-middels

Kostnader til vedlikeholdt avhenger av beplantning. Trær og busker må beskæres. Intervall varierer fra årlig opp til fem år eller mer. Gress eller stauder må vanligvis klippes årlig.

HVA ER DET VIKTIG Å TA HENSYN TIL?

- Takarealet som ledes til et forenklet regnbed bør ikke overstige cirka 30 m² (dobbelgarasje). For større takflater bør det velges tiltak «Regnbed for takvann fra bolighus».
- Regnbed etableres med tilstrekkelig avstand fra bolighus eller andre større bygninger: 2 meter generelt og 5 meter når det foreligger en kjelleretasje. Det bør heller ikke foreligge et garasjeanlegg eller annen form for underetasje under selve regnbedet. I disse tilfeller bør anlegget etableres kun med profesjonell hjelp.
- Et naturlig sted for å plassere regnbedet er et lavpunkt i hagen hvor vann blir stående etter styrtregn. Ideelt sett vil dette området få mye sol, men i alle fall halv dag av sol.
- Når et regnbed fylles opp til sin maksimale kapasitet bør vannet ledes til et planlagt og trygt overløp, mot avløpsnett, bekk, skog eller annen areal som ikke er kritisk i forhold til flom.
- Det må ikke foreligge noen begrensninger i forhold til grunnvann (drikkevannsutttak i umiddelbar nærhet, ekstremt høyt grunnvannsspeil på mindre enn 2 m under overflate) eller forurenset grunn.

- Alt overvann for nyetablerte bygninger er søknadspliktig.
- Overløpet/utløpet bør utformes slik at den også fungerer tilfredsstillende i perioder med frost/tele.

UTFORDRINGER OG RISIKO

Hva er typiske feil i prosjektering?

- regnbedet etableres for nært bygninger. Infiltrasjon fører til fuktproblemer i underetasjer.
- stedlige løsmasser har for dårlig infiltrasjonskapasitet og vannet renner alt for ofte i overløp.
- overløpet er ikke tilstrekkelig dimensjonert for ekstreme nedbørshendelser, som kan føre til ukontrollert avrenning i en uheldig retning ved kraftige styrtregn.
- overløpet renner i en uheldig retning (f.eks. mot naboens kjellertrapp).

Hva er de største risikomomenter i forhold til eget bygg eller nabotomt

- risiko ved at overløpet ledes feil vei, som kan føre til fuktskader på eget bygg eller nabobygg. Dette kan føre til erstatningskrav.
- vannet som infiltreres, siger inn i underetasje til eget bygg eller nabobygg som igjen kan føre til erstatningskrav.

HVOR KAN JEG FÅ HJELP

- landskapsentreprenører til utføring og gravearbeider.
- hagesenter/gartnerier til plantevalg.
- selskaper som tilbyr rådgivningstjenester innenfor VA når det foreligger usikkerhet angående flomveier eller avstand til større bygninger.
- Når overløp/utløp skal kobles til offentlig nett bør dette prosjekteres og utføres av en fagperson (godkjent rørleggerbedrift).

PRAKTISKE TIPS TIL ETABLERING

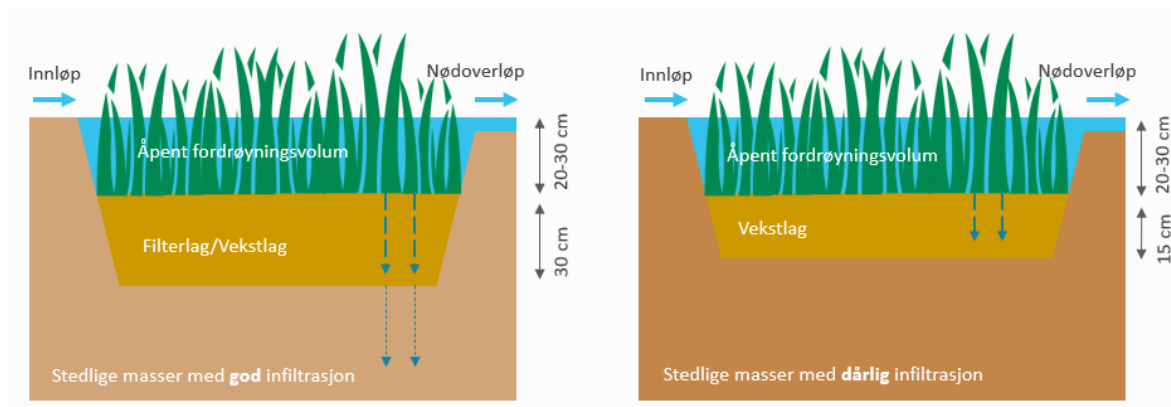
Sjekk grunnens infiltrasjonsevner

- grav et hull på cirka 20 x 20 x 20 cm.
- fyll hullet med vann og registrer tiden vannet trenger for å drenere ned.
- hvis noe vann fremdeles står igjen etter en time er infiltrasjonsforholdene dårlige.
- hvis vannet har drenert ut i løpet av en time gjenta forsøket to ganger.
- hvis vannet dreneres på alle tre forsøkene i løpet av en times tid er det et tegn for at det kan foreligge gode infiltrasjonsforhold.



Oppbygning av regnbedet/fordrøyningsgrop

Oppbygning av regnbedet bør være avhengig av grunnforhold. Ved dårlige infiltrasjonsforhold graves det bare et 20-30 cm dyp grop og etableres med nødvendige vektslag med kompost eller humus i bunnen av gropen. Ved gode infiltrasjonsforhold bør det etableres et filterlag som skal forhindre at det organiske materialet fra vektslaget vaskes bort i grove stedlige masser. Filterlaget består typisk av 20-30 cm blanding med kompost (1/3) og sand (2/3). Når overløpet må ledes bort i et rør, bør røret ha en diameter av 110 mm og minst 3 % fall (3 cm per meter).



AREALBEHOV

Arealbehovet avhenger av hvor stort avrenningsarealet til regnbedet er, dybde av fordrøyningsgropet og infiltrasjonsforholdene. Som tommelfingerregel kan man ta utgangspunkt i 2 m² regnbed per 10 m² takareal/tette flater som skal dreneres til fordrøyningsgropen.

TIPS FOR PLANTEVALG

Det anbefales å velge arter med naturlig forekomst i Norge og som er robuste i forhold til Norske vintere samt skaper verdifulle økologiske nisjer. Det er viktig å ta hensyn til solforhold ved valg av plantene. Hagesenter og særlig staudegartnerier pleier å ha fagpersonell som kan gi god veiledning i plantevalg.

Hvilke plantearter som kan velges for et regnbed er hovedsakelig avhengig av grunnens infiltrasjonsevne. Der hvor det foreligger gode infiltrasjonsforhold har man en forholdsvis stor valgmulighet av busker og stauder. Også sommerblomster som tåler en kortvarig oppstuing av vann eller gress kan være et alternativ på lokasjoner hvor vannet infiltreres fort. I så fall kan de øverste 5-10 cm av filterlaget etableres som et vekstlag bestående av kompostblanding eller plantejord.

Ved dårlige infiltrasjonsforhold begrenses plantevalg til våtmarksplanter som tåler stående vann over lengre tid.

I tabellen under vises våtmarksstauder med naturlig forekomst i Norge som tåler våt grunn med stående vann over lengre tid.

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Egenskaper
Skogburkne*	<i>Athyrium filix-femina</i>	bregne, 50-120cm
Bekkeblom	<i>Caltha palustris</i>	gul blomst, 15-30cm
Kvass-starr	<i>Carex acuta</i>	gressplante, 30-120cm
Sennegrass	<i>Carex vesicaria</i>	gressplante 30-90cm
Myrhatt	<i>Comarum palustre</i>	rød blomst, 20-50cm
Mjødurt*	<i>Filipendula ulmaria</i>	hvit blomst, 50-150cm
Mannasøtgress	<i>Glyceria fluitans</i>	gressplante, 40-100cm
Sverdlilje*	<i>Iris pseudacorus</i>	gul blomst, 100-120cm
Fredløs	<i>Lysimachia vulgaris</i>	gul blomst, 50-150cm
Vassmynte	<i>Mentha aquatica</i>	rosa blomst, kan brukes som urte, 20-70cm
Takrør	<i>Phragmites australis</i>	gressplante med hvite risp, 100-300cm
Kjempesoleie	<i>Ranunculus lingua</i>	gul blomst, 60-90cm
Smaldunkjevle	<i>Typha angustifolia</i>	gressplante med kolbeformede brunt risp, 100-200cm
Bekkeveronika	<i>Veronica beccabunga</i>	blå blomst, 10-20cm

Generelt kan det ta noen år før nyplantinger er godt etablert og plantene er utvokst. Hvis det er ekstremt varmt og tørt på våren, kan dette påvirke plantevekster utover sommeren. I de første 2-3 årene kan det være behov for vanning.

VEDLIKEHOLD

Det er viktig at det fjernes løv og annet dødt organisk materiale som akkumuleres i regnbedet på årlig basis.

Våtmarksplanter som takrør bør klippes årlig. Best tidspunkt er vinteren når det foreligger barfrost.

Regnbed med god infiltrasjon til stedlige masser kan kreve en viss vedlikeholdt av filterlaget. Omfanget er avhengig av beplantning. Høyest vedlikeholds krav foreligger nå regnbedet beplantes med sommerblomster som tilfører kun en begrenset selvrenseeffekt til filterlaget. I så fall bør de øverste 5-10 cm av filterlaget skiftes engang i løpet av tre til fem år. Busker, trær, men også stauder eller gress gir en god selvrenseeffekt på filterlaget slik at det vanligvis ikke foreligger noe vedlikeholdsbehov utover klipp og fjerning av død organisk material.

Regntønne til fordrøyning og oppsamling av takvann

En regntønne er et enkelt tiltak for å fordrøye taknedløp og samle opp regnvann som alternativ vannkilde til formål som ikke krever drikkevannskvalitet (f.eks. vanning av hage). En regntønne kan i tillegg være et fint estetisk element i arealet rundt bygningen. En regntønne er kun egnet for mindre bygninger som har utvendige taknedløp. Det finnes andre mer avanserte kommersielle løsninger som typisk består av en større tank (noen ganger nedgravd) med en pumpe. Disse er mer komplekse systemer som krever profesjonell utførelse.



Bilder: University of Arkansas Community Design Center

NYTTEVERDI

Effekt overvann
beskjeden-middels

Effekten er avhengig av tønnes volum i forhold til takarealet som dreneres til og hvor mye av vannet brukes til vanning og andre formål. Ofte er effekten forholdsvis beskjeden, men kan bli betydelig når det foreligger et større vannbehov og tønna gir tilstrekkelig magasineringskapasitet.

Økologisk verdi
beskjeden

En regntønne er et teknisk element som ikke har en direkte økologisk verdi. Oppsamling av regnvann kan imidlertid føre til en indirekte effekt ved å muliggjøre en mer intensiv vegetasjon i områder som er utsatt for tørke (f.eks. rabatt langs veier eller parkeringsplasser)

Sosial verdi
middels-stor

Regnvannsoppsamling bidrar til bevisstgjøring om at vann er en verdifull ressurs og om vannets kretsløp. En regntønne kan i tillegg bidra til barnelek og sosiale hageaktiviteter.

KOSTANDER

Etablering
beskjeden

En regntønne er et typisk lavkost tiltak. Material kan kjøpes for en forholdsvis rimelig penger på en byggevareforretning.

Vedlikehold
beskjeden

Bortsett fra en regelmessig rengjøring krever en regntønne ikke noe spesielt vedlikehold og holder vanligvis i mange år.

HVA ER DET VIKTIG Å TA HENSYN TIL?

- tilkobling av en regntønne til et taknedløp medfører en god del små risikoer og anbefales kun å gjøre på egenhånd ved små bygninger (f.eks. garasje, sykkelkur). For bolighus, andre større bygg og særlig for bygg med innvendig taknedløp anbefales det å søke profesjonell hjelp.
- tønna bør tømmes om høsten før frosten kommer.
- det må sikres at det ikke bygges opp en ispropp i taknedløpet slik at den fungerer tilfredsstillende også gjennom en frostperiode.. Regntønne bør tømmes om høsten.
- det er viktig at et etableres et kontrollert overløp som bør ha minst samme kapasitet enn taknedløpet som skal ledes til regntønne (f.eks. et rør i samme dimensjon).
- overløp fra regnbedet må kunne ledes mot en trygg vei: eksisterende overvannsnett, regnbed, bekk, skog eller uteareal som ikke er kritisk i forhold til flom.

- tønna bør tømmes og vaskes med jevne mellomrom for å unngå akkumulering av bunnslam som kan starte å råtne og produsere dårlig lukt.

UTFORDRINGER OG RISIKO

Hva er typiske feil i prosjektering?

- det glemmes å etablere et overløp eller den ledes til et uheldig sted (f.eks. mot grunnmur eller naboens garasjeinnkjøring).
- det etableres horisontale rørstrekk eller andre uheldige elementer i tilløp eller overløp slik at det bygges opp ispropp og gjentetting om vinteren.

Hva er de største risikomomenter i forhold til eget bygg eller nabotomt

- risiko at overløpet ledes feil vei som kan føre til fuktskader på eget bygg eller nabobygg som igjen kan føre til erstatningskrav.
- risiko at et dårlig etablert taknedløp går tett pga. ising eller har for lite kapasitet for å ta unna styrtregn.

HVOR KAN JEG FÅ HJELP

- godkjent rørleggerbedrift til korrekt etablering av rørkoblinger mot offentlig overvannsnett.
- selskaper som tilbyr rådgivningstjenester innenfor VA når det foreligger usikkerhet angående flomveier eller avstand til større bygninger.

PRAKTISKE TIPS TIL ETABLERING

Installasjon av en regntønne består i hovedsak av tre hovedelementer: selve tønna, tilkobling til taknedløpet og overløpet. Tønna settes vanligvis opp på flatt terreng i umiddelbar nærhet til taknedløpet.

Tilkobling til taknedløp

En enkel måte å tilkoble en regntønne til et utvendig taknedløp er å montere et såkalt fellbart utkast. Når vannet skal ledes til tønna senkes utkastet ned i horisontal stilling. Når det ikke ønskes å lede vann til tønna (f.eks. i vinterhalvåret) settes utkastet opp slik at vann ledes videre nedover takrøret. Det er viktig å ta hensyn at utledning av vann ikke stoppes når tønna er fylt opp. Dette betyr at det må etableres et overløp på selve tønna som leder overskuddsvann videre i en trygg retning.



Som alternativ til fellbare utkast finnes det såkalte vannføringssplitter med integrert filter. Filteret fjerner løv og andre partikler som vaskes ned fra takflate som forbedrer vannkvalitet og reduserer behov for tømming og vask. Det anbefales å velge et produkt som ikke innsnevrer selve taknedløpet slik at overskuddsvannet føres uten motstand videre til overvannshåndtering. Ved å koble tønna med en slange til vannføringssplitterten etablerer man en integrert overløpsløsning, dvs. vannet ledes videre ned takrøret når tønna er full.



Etablering av et overløp

Med mindre det velges en integrert overløpsløsning i form av en vannføringssplitter bør det etableres et overløp på selve tønna for å lede vannet en trygg vei når tønna har blitt fullt opp. Overløpet bør ha minst den samme rørdimensjon enn taknedløpet og den føres vanligvis til samme sted som taknedløpet går.

Uttak av oppsamlet vann

Den enkleste løsningen er å etablere en kran i nedre delen av selve tønna. Alternativt kan det settes inn en neddykket pumpe som kobles til en hageslange, vannspreder eller dryppvanning. Det finnes småpumper som er rimelig og pålitelig. Dersom det ønskes å forsyne en dryppvanning er det viktig at det settes inn et mikrofilter etter pumpe for å forhindre at dryppslangen går tett.

VEDLIKEHOLD

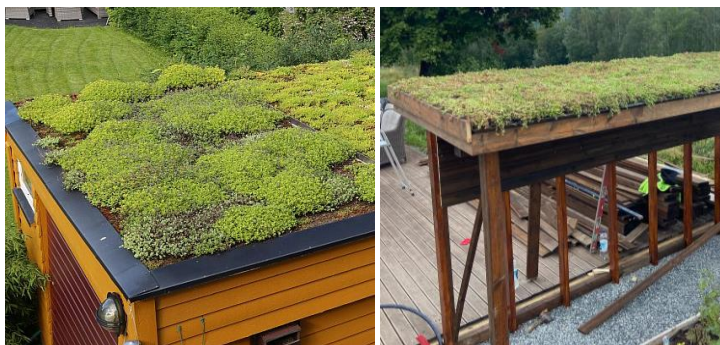
En regntønne bør tømmes og vaskes med jevnt mellomrom for å forhindre akkumulering av bunnslam. Vaskeintervaller er avhengig av mengde organisk material som legges på takflate og om det foreligger en integrert filter i tilkoblingen. Med filter holder det å vaske tønna en til to ganger per sesong.

I slutten av sesongen bør tønna frakobles, tømmes og tildekkes før frostperioden starter. Tappekranen bør åpnes. Dette reduserer risiko for at tønna blir skadet gjennom frostsprengning.

Filterløsninger i tilløpet bør sjekkes og eventuell rengjøres med jevnt mellomrom iht. produktets bruksmanual.

Grønne tak på garasje, sykkelkur og andre enkle bygg

Grønne tak klarer å holde igjen noe av styrtregn og forsinke avrenning. Grønne tak er også verdifulle økologiske nisjer og bidrar til et godt mikroklima. På enkle bygg uten isolasjon (f.eks. garasjebygg, sykkelkur) er en etablering av et grønt tak ikke spesielt ressurskrevende og kan ved ønske utføres til en stor grad på egenhånd.



NYTTEVERDI

Effekt overvann
middels

Grønne tak gir en betydelig bedre overvannsfordrøyning enn tak med glatte overflater.

Økologisk verdi
beskjeden-middels

Med planter som har naturlig forekomst i Norge kan et grønt tak få et stor økologisk verdi. Det brukes imidlertid ofte arter på grønne tak som er svartelistet (fremmede arter med spredningsrisiko).

Sosial verdi
beskjeden-middels

Et godt etablert grønt tak har en stor estetisk verdi og gir en viss kjøleende effekt på sommerdager med ekstrem varme.

KOSTANDER

Etablering
middels

Det kan være ganske rimelig å etablere et grønt tak i garasjer, skur og andre små bygg, særlig når disse har flate tak eller skråtak med lav helning. I så fall kan det meste gjøres på egenhånd.

Vedlikehold
beskjeden

Ekstensiv grønne tak krever nesten ingen vedlikehold. Det er først og fremst erstatning av døde planter som kreves innimellom. Om høsten må det eventuelt plukkes litt løv som har akkumulert på taket. I tørkeperioder bør taket også vannes.

UTFORDRINGER OG RISIKO

Hva er typiske feil i prosjektering?

- det tas ikke nok hensyn til kontrollerte avrenningsveier (f.eks. takrenne) som fører til at vann som ikke holdes igjen tar en uheldig vei.
- det velges planter som ikke tåler de lokale klimaforholdene.
- det tas ikke nok høyde på tilleggslast (ca. 50 kg/m²) fra vegetasjonslaget og vannet som holdes igjen.

Hva er de største risikomomentene i forhold til eget bygg eller nabotomt

- risiko at vannet renner av feil vei og skaper utfordringer med fukt på andre bygg.
- Taket er ikke sterkt nok.

HVOR KAN JEG FÅ HJELP

- leverandører av grønne tak.
- leverandører av sedummatter.
- taktekker og blikkenslager til utforming.

TIL HVA BØR JEG SØKE PROFESSJONELL HJELP

- etablering av grønne tak på mindre bygg som umiddelbart grenser til bolighus eller andre større bygninger.
- korrekt etablering av drenering (takrenne).
- sjekke om taket er sterkt nok til å tåle tilleggsbelastningen fra vegetasjonslaget og vannet som holdes igjen.

HVA KAN JEG BIDRA SELV UTEN RISIKO

- etablering av et grønt tak med hjelp av sedummatter på frittstående, åpne små bygg uten takrenne (f.eks. sykkelkur).

HVORDAN KAN JEG LEGGE ET GRØNT TAK SELV

På eksisterende gruslagte flate garasjetak kan det være relativt enkelt å etablere et grønt tak selv, med såkalte sedummatter. Mattene kan kjøpes på større hagebutikker eller fra spesialiserte leverandører. Den beste årstiden for etablering er om våren i begynnelsen av vekstsesongen (april-mai) eller sensommeren (august-september).

1. som første steg bør det sjekkes med en byggfagperson om taket tåler en tilleggsbelastning som ligger ved 50-150 kg/m² for et sedumtak (bør sjekkes med leverandøren av sedummatter).
2. taket bør rengjøres for løv og annen akkumulert organisk materiale.
3. det bør etableres et dre slag av minst 3 cm med grus eller lettklinker. I mange tilfeller kan eksisterende gruslag benyttes, eventuell suppleres med lettklinker.
4. over dre slaget legges sedummattene kant i kant. For tilpasning langs kantene kan sedummattene skjæres med en tapetkniv.
5. umiddelbart etter at sedummattene har blitt lagt ferdig bør taket vannes, slik at mattene blir godt mettet med vann. Ved tørt vær bør mattene vannes daglig i 2-3 uker fremover.

Plantevalg

Mindre grønne tak bør vanligvis etableres med ekstensiv vegetasjon som tåler kulde, varme, men også lengre tørkeperioder. Det er først og fremst arter tilhørende *Hylotelephium*, *Phedimus* og *Sedum*, men det finnes også en del gress, urter og mose som kan være egnet. Det enklest er å bruke prefabrikkerte vegetasjonslag i form av sedummatter som tilbys av forskjellige aktører på markedet. Ideelt sett bør det velges arter med naturlig forekomst i Norge, alternativt fremmede arter med ingen eller lav risiko for invasiv spredning til norsk natur. Det bør dermed kun velges fremmede arter som vurderes som NK (ingen kjent risiko) eller LO (lav risiko) i den Norske Artsdatabanken (artsdatabanken.no).

Liste med bergknapparter som har naturlig forekomst i Norge og kan brukes på grønne tak:

Norsk navn	Vitenskapelig navn
Bitterbergknapp	<i>Sedum acre</i>
Hvitbergknapp	<i>Sedum album</i>
Kystbergknapp	<i>Sedum anglicum</i>
Broddbergknapp	<i>Sedum rupestre</i>

VEDLIKEHOLD

Et sedumtak bør regelmessig rengjøres for løv og annet organisk material. Intervallet avhenger litt av avstand til omkringliggende trær, vindretning osv, men det anbefales å foreta en rengjøring minst en gang i året. Taknedløpet bør sjekkes 2-3 ganger per år og rengjøres ved behov. Utover dette er et sedumtak forholdsvis vedlikeholdsfri.

Små overvannsdammer for takvann fra mindre bygg

Overvannsdammer har som hovedfunksjon å holde igjen og forsinke avrenning av vannmassene ved styrtregn. I motsatt til et regnbed er overvannsdammer tett i bunn. Dette fører til et permanent vannspeil som muliggjør å etablere vannplanter og vannorganismer.



NYTTEVERDI

Effekt overvann

middels-stor

Overvannsdammer har stort sett en førdrøyningseffekt. Om sommeren kan i det i tillegg oppnås noe volumreduksjon gjennom evaporasjon.

Økologisk verdi

middels-stor

Den økologiske verdien er avhengig av dammens utforming og beplantning. Med våtmarksplanter som har naturlig forekomst i Norge kan overvannsdammer danne en verdifull småbiotop til fugler og insekter.

Sosial verdi

middels-stor

Overvannsdammer som utformes som et våtmarksbiotop kan brukes til aktiv læring om vannøkologi så vel for barn og voksne.

KOSTANDER

Etablering

middels

Å etablere en overvannsdam er et forholdsvis rimelig tiltak, forutsatt at man er villig til å utføre arbeidene selv. De nødvendige materialer får man kjøpt på byggevarerbutikker og hagesentre.

Vedlikehold

beskjeden-middels

Kostnader til vedlikehold er avhengig av mengde organisk material (løv) som tilføres dammen. Plantene bør klippes årlig og det kan være behov for å fjerne akkumulert organisk material fra bunnsone engang i løpet av 3-5 år.

HVA ER DET VIKTIG Å TA HENSYN TIL?

- takarealet som ledes til dammen bør ikke overstige cirka 30 m² (dobbelgarasje). For større takflater bør det velges tiltaket «Overvannsdammer for takvann fra bolighus».
- det anbefales å ha en sikkerhetsavstand på 1 meter til bygninger som ligger høyere i terrenget og 3-5 meter for bygninger som ligger lavere i terrenget.
- det bør ikke foreligge et garasjeanlegg eller annen form for underetasje under selve arealet.
- utløpet bør utformes slik at det også fungerer tilfredsstillende i perioder med frost/tele.
- all overvannshåndtering for nyetablerte bygninger er søknadspliktige.

UTFORDRINGER OG RISIKO

Hva er typiske feil i prosjektering?

- utløpet føres en uheldig vei (f.eks. mot en bygning eller innkjøring til et garasjeanlegg).
- dammen anlegges for nært bygninger som ligger lavere i terrenget.
- det velges plantearter som ikke tåler norsk klima.

Hva er de største risikomomenter i forhold til eget bygg eller nabotomt

- risiko for at utløpet renner feil vei og skaper utfordringer med fukt på andre bygg.
- utløpet har for lite kapasitet eller går tett.

HVOR KAN JEG FÅ HJELP

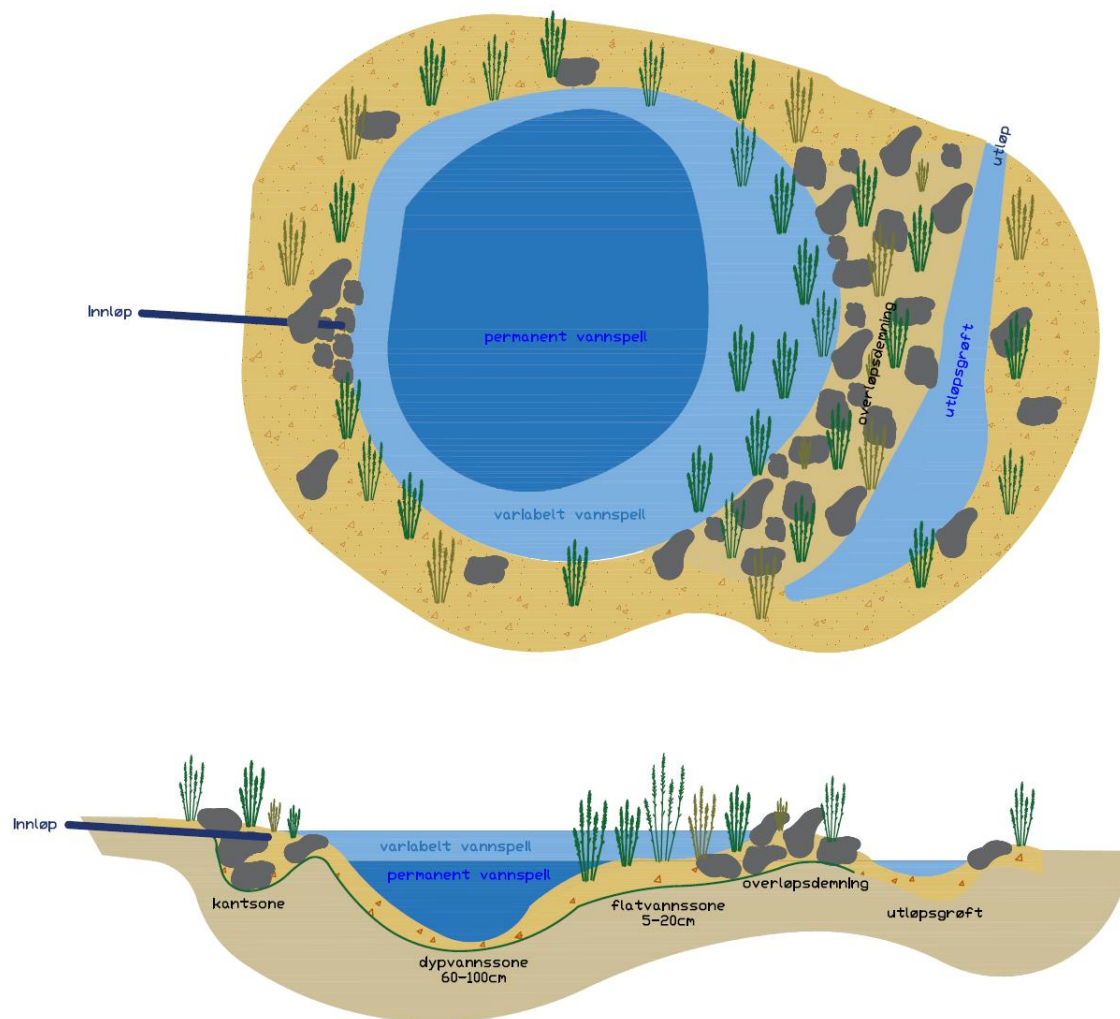
- landskapsgartnere for design og utførelse.
- hagesenter/gartnerier til plantevalg.

TIL HVA BØR JEG SØKE PROFESSJONELL HJELP

- etablering av overvannsdamper til større takarealer.
- tilkobling av utløpet til kommunalt overvannsnett. Denne tilkobling er søknadspliktig.

PRAKTISKE TIPS TIL ETABLERING

En overvannsdam består av en dypvannssone med permanent vannspeil og et flatvanns-/våtmarkssone med midlertidig vannspeil. Innløpet dreneres gjennom overløpsdemningen til en overløpsgrøft. Demningen forsinker avrenning som fører til et midlertidig økt vannspeil i dammen.



Arealbehov og dimensjonering

For å etablere et overvannsdam til mindre takarealer bør man ha 8-10 m² areal tilgjengelig. Område med permanent vannspeil bør ha et areal på minst 4 m² og ½ m² bør ha en dybde av 60 cm eller mer. Området med variabelt vannspeil bør ha et areal på minst 6 m². Overløpsdemningen bør ha omtrent en meter lengde og bredde av 50-60 cm i bunn (samme nivå som permanent vannspeil) og 20-30 cm på toppen. Utløpsgrøfta bør være 5-10 cm dypere enn det permanente vannspeilet og ha en bredde på 30 cm eller mer.

Oppbygning

Til tetting mot bunnen brukes vanligvis en kunststoffmembran. Bentonitmatter kan være et alternativ som i utgangspunktet er også mer miljøvennlig. Kunststoffmembraner bør beskyttes mot spisse steiner og røtter i undergrunnen. Dette kan oppnås med et tynt underliggende lag av sand eller en filterduk.

Over membranen eller bentonitmattene etableres et bunnlag bestående av en blanding av grus og sand. Området rundt innløpet bør forsterkes med større steiner (>10 cm diameter) for å unngå erosjon.

Overløpsdemningen bør etableres i enden av flatvannssone med en blanding av grus, sand samt forsterkes med del større steiner (>10 cm diameter). For å sikre tilstrekkelig fordrøyningskapasitet bør det permanente vannspeilet ligge 20 cm lavere enn terrengkantene rundt. For å sikre en trygg flomvei ved overbelastning bør toppen av overløpsdemningen være minst 5 cm lavere enn kantene mot omkringliggende terrenget.

Utløpsgrøft bør ha en bredde på minst 30 cm og være minst 10 cm dypere enn det permanente vannspeilet i selve dammen. Utløpsgrøft kan forlenges til et kunstig bekkeløp/infiltrasjonsgrøft, ledes ut i terreng (f.eks. en stor gressplen) eller ledes til overvannsnett. Ved en videreføring til terrenget bør det sikres at det ikke oppstår en risiko for fuktskader ved tilgrensende bygninger.

Utløpsgrøften etableres med fordel uten bunnetting slik at en del av vannet kan infiltreres i de stedlige masser. Dersom utløpsgrøftet ligger nærmere enn 5 meter til en bygning med kjelleretasje anbefales imidlertid å etablere utløpsgrøft med bunnetting og lede vannet forbi bygget gjennom rør eller et kunstig bekkeløp.

Beplanting

Det anbefales å beplante kantsonene, flatvannssonen og overløpsdemningen med våtmarksplanter som har naturlig forekomst i Sør-Norge. Til flatvannssonen egnes arter som tåler permanent stående vann. Til kantsoner og overløpsdemningen bør det velges arter som tåler varierende forhold mellom våt og tørr. Plantelisten som finnes under tiltaket *Forenklet regnbed/fordrøyningsgrop for takvann fra små bygninger* (side 12) kan være et godt utgangspunkt til plantevalg, ellers anbefales å søke råd i et hagesenter eller staudegartneri.

VEDLIKEHOLD

Tilført organisk material (løv) som akkumuleres over tid på bunnen bør fjernes med jevnt mellomrom for å unngå råtneprosesser og gradvis oppfylling av det frie vannvolumet. Intervallet er avhengig av en tilført mengde organisk material, men pleier vanligvis å ligge mellom 2 og 5 år for mindre overvannsdammer. Plantene bør klippes årlig.

Mindre komplekse tiltak som kan utføres på egenhånd med noe assistanse



Regnbed for avrenning fra tette arealer fra bolighus

side 21



Større overvannsdammer

side 24



Sirkulær regnvannshåndtering

side 28



Permeable veier og plasser

side 31

Regnbed for avrenning fra tette arealer fra bolighus

Et regnbed er et multifunksjonelt landskapselement for fordrøyning og infiltrering av overvann fra tak og andre tette flater. Vannmassene fra kraftige nedbørshendelser holdes igjen over en viss tid, i en grop eller annen terrengformasjon før den infiltreres til stedlige grunnmasser eller en drensledning. Et regnbed holder også igjen svevestøv og annen forurensing.



NYTTEVERDI

Effekt overvann

middels-stor

Effekten er avhengig av regnbedets areal, dybde og infiltrasjonskapasitet av de stedlige grunnmassene. Ved gode infiltrasjonsforhold kan mesteparten av avrenning fra tak og andre arealer med tette flater håndteres lokalt. Ved dårlige infiltrasjonsforhold gir et regnbed en god effekt på fordrøyning og reduksjon av toppvannføring i avløpsnett.

Økologisk verdi

beskjeden- middels

Den økologiske verdien er avhengig av plantevalget. Arter som er den del av det lokale naturlige økosystemet har en stor verdi. Eksotiske eller avlede arter gir imidlertid ofte kun en begrenset økologisk verdi.

Sosial verdi

middels

Busk og stauder kan ha en høy estetisk verdi, det er også mulig å etablere trær i et regnbed som bidra til et forbedret mikroklima.

KOSTANDER

Etablering

middels

Å etablere et regnbed er ikke nødvendigvis dyrt. Mye kan gjøres selv, men det anbefales sterkt å skaffe profesjonell støtte til detaljkartlegging av forholdene og prosjekteringen.

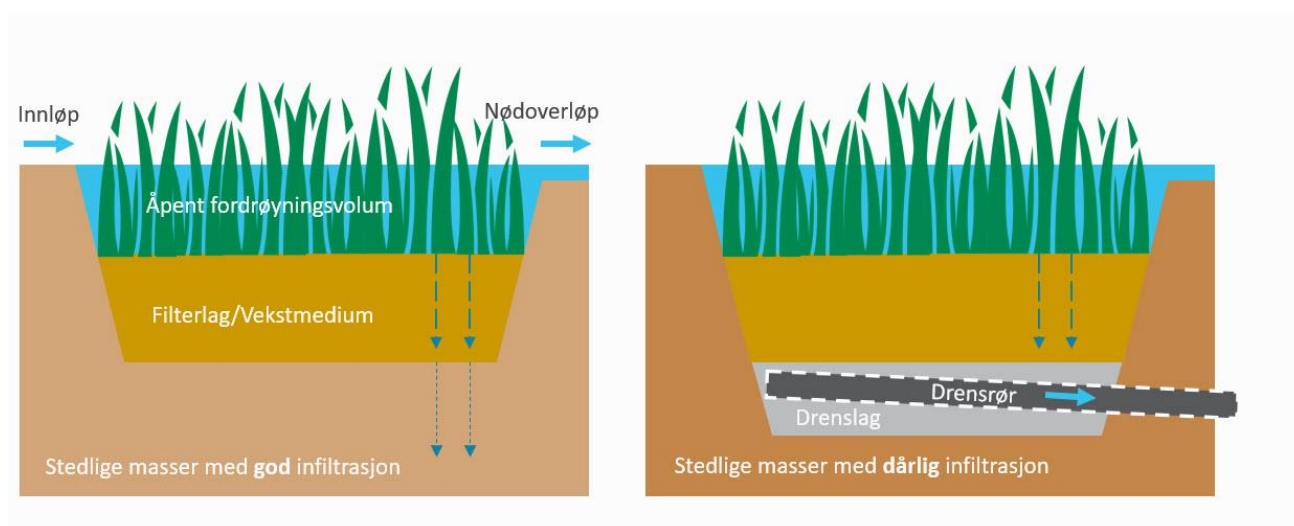
Vedlikehold

beskjeden-middels

Kostnader til vedlikehold avhenger av beplantning. Trær og busker må beskjæres. Intervallet varierer fra årlig og opp til fem år eller mer. Gress eller stauder må vanligvis klippes årlig.

HVORDAN FUNGERE ET REGNBED?

Et regnbed er et multifunksjonelt landskapselement for fordrøyning og infiltrering av overvann. Et regnbed består av to hovedkomponenter: et åpent fordrøyningsvolum og et filterlag. Fordrøyningsvolumet er en buffer som er nødvendig for å kunne forsinke avrenning fra et styrtregn. Det finnes flere måter å etablere et fordrøyningsvolum, som gir stor fleksibilitet i utforming av overflaten. Filterlaget har to funksjoner: forsinke avrenning og holde igjen partikler som vaskes ned fra overflatene som dreneres til regnbedet. Det siste for å forhindre at dypereliggende drenslag eller grunnmasser ikke gjentettes over tid. Dersom de stedlige grunnmassene ikke har tilstrekkelig infiltrasjonskapasitet, kan det etableres et drenslag i bunn med drensrør som leder vannet til en omkringliggende bekk eller til avløpsnett.



HVA ER DET VIKTIG Å TA HENSYN TIL?

- Et regnbed kan anlegges i de fleste områder så lenge det ikke foreligger noen begrensninger i forhold til grunnvann (drikkevannsutttak i umiddelbar nærhet, ekstremt høyt grunnvannsspeil på mindre enn 2 m under overflate) eller forurensset grunn.
- Når det foreligger dårlige infiltrasjonsforhold i de stedlige massene må det etableres drensrør under vekstmediet som leder vannet til det lokale overvannsnett
- Det bør holdes tilstrekkelig avstand fra bygninger, 2 meter generelt og 5 meter når det foreligger en kjelleretasje.
- Det er viktig at overløpet dimensjoneres med en tilstrekkelig kapasitet som sikrer at regnbedet dreneres ut mot en trygg flomvei ved ekstreme nedbørshendelser.

UTFORDRINGER OG RISIKO

Hva er typiske feil i prosjektering?

- det tas ikke tilstrekkelig hensyn til retningen vannet tar etter overløpet.
- grunnforhold har ikke blitt sjekket tilstrekkelig, som fører til at regnbedet ofte går i overløp.
- overløpet er ikke tilstrekkelig dimensjonert for ekstreme nedbørshendelser, som kan føre til ukontrollert avrenning av vannmasser i uheldig retning ved kraftige styrtregn.
- infiltrasjon etableres for nært bygninger som fører til fuktproblemer i underetasjer.

Hva er de største risikomomenter i forhold til eget bygg eller nabotomt

- risiko for at overløpet ledes feil vei, som kan føre til fuktskader på eget bygg eller nabobygg som igjen kan føre til erstatningskrav.
- vannet som infiltreres siger inn i underetasjen til eget bygg eller nabobygg som igjen kan føre til erstatningskrav.

HVOR KAN JEG FÅ HJELP

- selskaper som tilbyr rådgivingstjenester innenfor VA til prosjektering.
- landskapsentreprenører til utføring.
- hagesenter til plantevalg.

TIL HVA BØR JEG SØKE PROFESSJONELL HJELP

- kartlegge grunnforhold og eventuelle risikomomenter som f.eks. kvikkleire.
- korrekt dimensjonering og avledning av overløpet i forhold til flomveier osv.
- korrekt dimensjonering i forhold til infiltrasjonskapasitet og avstand til bygninger.

HVA KAN JEG BIDRA SELV UTEN RISIKO

- plantevalg og beplantning.
- Enkle gravearbeider.

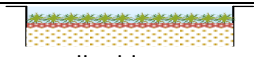
- tilpasning av omkringliggende terreng/vegetasjon.

AREALBEHOV

Arealbehovet er avhengig av regnbedets areal, dybde av fordrøyningsvolumet og infiltrasjonsforholdene. Som tommelfingerregel kan man ta utgangspunkt i 1-2 m² per 10 m² avrenningsareal (tak eller tette flater) som skal dreneres til regnbedet.

HVORDAN KAN MAN UTFORME REGNBEDETS OVERFLATEAREAL

Et regnbed gir en forholdsvis stor fleksibilitet i utforming av overflatearealet og beplantes ofte med busker og stauder. Et regnbed kan også beplantes med trær, som kan gi et positivt bidrag til å opprettholde hydraulisk kapasitet der det foreligger gode infiltrasjonsforhold til grunnmassene. Trær og andre dyprotende plantearter anbefales derimot ikke, i tilfelle det må etableres et drenslag og drensledning i bunn. Det er mulig at røtter trenger inn i selve drensledning som kan føre til en gjentetting over tid.

utforming av overflate	god infiltrasjon	god-middels infiltrasjon	dårlig infiltrasjon
 mindre busker og stauder			
 større busker eller trær			
 gress eller blomstereng			

VEDLIKEHOLD

Det er viktig at det fjernes løv og annet dødt organisk materiale som akkumuleres i regnbedet på årlig basis. Våtmarksplanter som takrør bør klippes årlig. Det beste tidspunktet er vinteren når det foreligger barfrost. Regnbed med infiltrasjon til stedlige masser kan kreve et visst vedlikehold av filterlaget. Omfanget er avhengig av beplantning. Mest vedlikeholdskrav foreligger nå regnbedet beplantes med sommerblomster som tilfører kun en begrenset selvrenseeffekt til filterlaget. I så fall bør de øverste 5-10 cm av filterlaget skiftes en gang i løpet av tre til fem år. Busker, trær, men også stauder eller gress gir en god selvrenseeffekt på filterlaget slik at det vanligvis ikke foreligger noe vedlikeholdsbehov utover klipp og fjerning av dødt organisk materiale.

Større overvannsdammer

Overvannsdammer har som hovedfunksjon å holde igjen og forsinke avrenning fra arealer med tette flater ved styrtregn. I motsetning til et regnbed er overvannsdammer tett i bunnen. Dette fører til et permanent vannspeil som muliggjør å etablere vannplanter og vannorganismer.



NYTTEVERDI

Effekt overvann

middels-stor

Overvannsdammer har stort sett en fordrøyningseffekt. Om sommeren kan det i tillegg oppnås noe volumreduksjon gjennom evaporasjon. Overvannsdammer kan kombineres med sirkulær vannhåndtering, regnbed, infiltrasjonsgrøft (såkalte vadier) som kan gi en betydelig reduksjon i overvannspåslipp.

Økologisk verdi

middels-stor

Den økologiske verdien er avhengig av dammens utforming og beplantning. Med våtmarksplanter som har naturlig forekomst i Norge, kan overvannsdammer danne et verdifult småbiotop til fugler og insekter.

Sosial verdi

middels-stor

Overvannsdammer som utformes som et våtmarksbiotop kan brukes til aktiv læring om vannøkologi, så vel for barn og voksne. Større overvannsdammer kan etableres som et naturbasert svømmebasseng.

KOSTANDER

Etablering

middels-stor

Å etablere en overvannsdam kan være et forholdsvis rimelig tiltak, forutsatt at man er villig til å utføre deler av arbeidene selv. Større anlegg krever imidlertid en profesjonell prosjektering

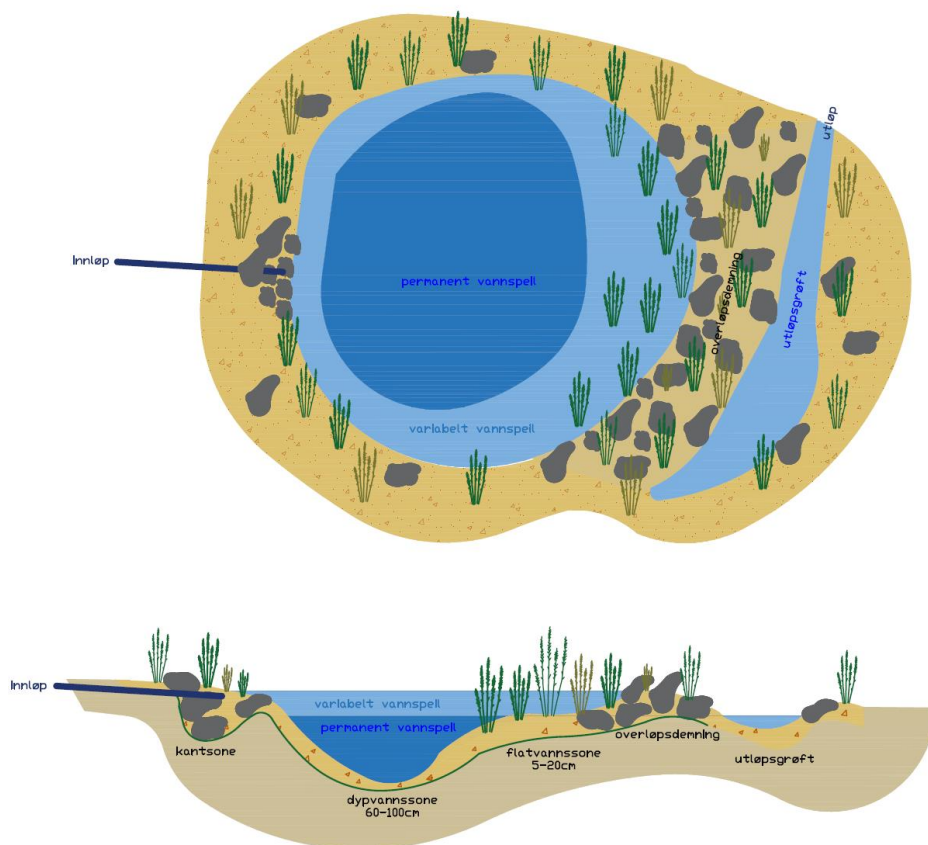
Vedlikehold

beskjeden-middels

Kostnader til vedlikehold er avhengig av mengder organiske material (løv osv.) som tilføres dammen. Plantene bør klippes årlig og det kan være behov å fjerne akkumulert organisk material fra bunnsone engang i løpet av 5-10 år.

HVORDAN FUNGERE ET OVERVANNSDAM?

En overvannsdam består av en dypvannssone med permanent vannspeil og en kantsone/flatvannssone med variabelt vannspeil. Innløpet ledes til kantsonene som ligger nærmest dypvannssonen, mens utløpet dreneres gjennom en dam som bygges opp ved hjelp av steiner, grus eller pukkmasser over i en utløpsgrøft. Overløpsdemningen forsinker avrenning til utløpsgrøften, som fører til et midlertidig økt vannspeil i dammen. Utløpsgrøften kan eventuell videreføres i form av en vadi, som er en slags bekk med midlertidig vannføring. Alternativt kan fordrøyningen også etableres gjennom et mindre utløpsrør som begrenser avrenningsmengden.



HVA ER DET VIKTIG Å TA HENSYN TIL?

- Det anbefales å ha en sikkerhetsavstand på 1 meter til bygninger. Risiko tilknyttet fuktskader bør vurderes av en fagperson.
- Det bør ikke foreligge et garasjeanlegg eller annen form for underetasje under selve arealet. Større overvannsdamper bør heller ikke etableres i risikosoner for kvikkleira.
- All overvannshåndtering for nyetablerte bygninger er søknadspliktig.
- Utløpet bør utformes slik at den også fungerer tilfredsstillende i perioder med frost/tele.

UTFORDRINGER OG RISIKO

Hva er typiske feil i prosjektering?

- utløpet ledes en uheldig vei (f.eks. mot en bygning eller innkjøring til et garasjeanlegg).
- det tas ikke nok hensyn til frostperioder og utfordringer med tele.
- det velges plantearter som ikke tåler norsk klima.

Hva er de største risikomomenter i forhold til eget bygg eller nabolomt

- risiko for at utløpet renner av feil vei og skaper utfordringer med fukt på andre bygg.
- utløpet har for lite kapasitet eller går tett.

HVOR KAN JEG FÅ HJELP

- selskaper som tilbyr rådgivingstjenester innenfor VA til prosjektering.
- landskapsentreprenører til utføring.
- hagesenter til plantevalg.

TIL HVA BØR JEG SØKE PROFESSJONELL HJELP

- kartlegge grunnforhold og eventuelle risikomomenter som f.eks. kvikkleire.
- korrekt dimensjonering og rørføring mellom taknedløpene og innløp.
- korrekt dimensjonering og avledning av overløpet i forhold til flomveier osv.
- tilkobling av utløpet til kommunalt overvannsnett (OBS! søknadspliktig).
- kombinasjon med regnbed, sirkulær vannhåndtering eller etablering av en naturpool.

HVA KAN JEG BIDRA SELV UTEN RISIKO

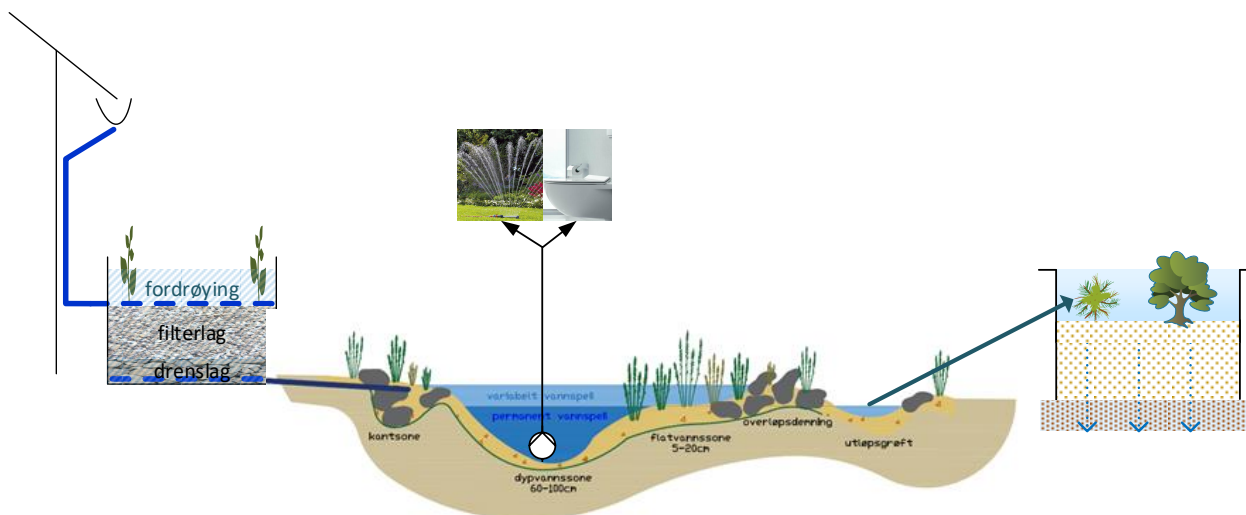
- plantevalg og beplantning.
- etablering av overflatene ved kantonene (legge stein).
- tilpasning av omkringliggende terreng/vegetasjon.

AREALBEHOV OG DIMENSJONERING

Per 100 m² avrenningsareal bør man disponere 25-30 m² areal for å etablere en overvannsdam. Områder med permanent vannspeil bør ha et areal på minst 4 m². Det anbefales å ha en dypvannssone av minst 4 m² med en dybde på 100 cm eller mer.

KOMBINASJONSMULIGHETER

En overvannsdam kan benyttes som et naturbasert magasin som alternativ til en nedgravd tank i en sirkulær vannhåndtering (se side 28). I slike tilfeller etableres det en neddykket pumpe i dypvannssonen. Det er spesielt viktig at tilførsel og akkumulering av organisk materiale på bunnen begrenses. Det anbefales derfor å vurdere filtrering av takvann gjennom et regnbed eller et mekanisk filter før vannet ledes til dammen. En slik oppstrøms filtrering reduserer rengjøringsbehovet av bunnsone og kan derfor også være interessant uten sirkulær vannhåndtering. Ved gode infiltrasjonsforhold kan utløpsgrøfta videreføres i et regnbed (se side 21) eller åpen infiltrasjonsgrøft (vadi) for å få mest mulig vann infiltrert i stedlige masser.



En overvannsdam kan eventuell etableres som et naturbasert svømmebasseng. I så fall bør vannet resirkuleres gjennom et våtmarksfilter for å unngå opphoping av smittestoffer og algevekst. Etablering av en slik naturpool krever imidlertid en profesjonell prosjektering fra en aktør som har kompetanse og erfaring innen naturbaserte vannrensesystemer.



Beplantning

Det anbefales å beplante kantonene, flatvannssonen og overløpsdemningen med våtmarksplanter som har naturlig forekomst i Sør-Norge. Til flatvannssonen egnes arter som tåler permanent stående vann. Til kantsoner og

MINDRE KOMPLEKSE TILTAK SOM KAN UTFØRES PÅ EGENHÅND MED NOE ASSISTANSE

overløpsdemningen bør det velges arter som tåler varierende forhold mellom våte og tørre perioder. Plantelisten som finnes under tiltaket *Forenklet regnbed/fordrøyningsgrop for takvann fra små bygninger* (side 12) kan være et godt utgangspunkt til plantevalg, ellers anbefales det å søke råd i et hagesenter eller staudegartneri.

VEDLIKEHOLD

Tilført organisk material (løv) som akkumuleres over tid på bunnen bør fjernes med jevne mellomrom for å unngå råtneprosesser og gradvis oppfylling av det frie vannvolumet. Intervallet er avhengig av tilført mengde organisk material, men pleier vanligvis å ligge mellom 2 og 5 år for mindre overvannsdammer.

Sirkulær regnvannshåndtering

I en sirkulær regnvannshåndtering blir takvannet samlet opp i en siste til bruksområder som ikke krever drikkevannskvalitet (f.eks. vanning av utearealer, vask av utearealer, spyling av toalett mm.). En slik løsning kan føre til en betydelig reduksjon i forbruk av verdifullt drikkevann.



NYTTEVERDI

Effekt overvann
middels-stor

Effekten er avhengig av behovet fra bruksområdet (vanning, toalett, osv.) og magasinets kapasitet. For en enebolig med noe uteareal er det i utgangspunktet mulig å resirkulere storparten av takvannet gjennom sommerhalvåret.

Økologisk verdi
beskjeden-middels

En sirkulær regnvannshåndtering er et teknisk anlegg som ikke har en direkte økologisk verdi. Den muliggjør imidlertid en mer intensiv vegetasjon på områder med begrenset jordmektighet (f.eks. opp på et underjordisk garasjeanlegg)

Sosial verdi
middels

En sirkulær regnvannshåndtering bidrar til en bevisstgjøring av at drikkevann er en verdifull og sårbar ressurs, og vil redusere kostnader forbundet med rensing og transport av drikkevann.

KOSTANDER

Etablering
middels

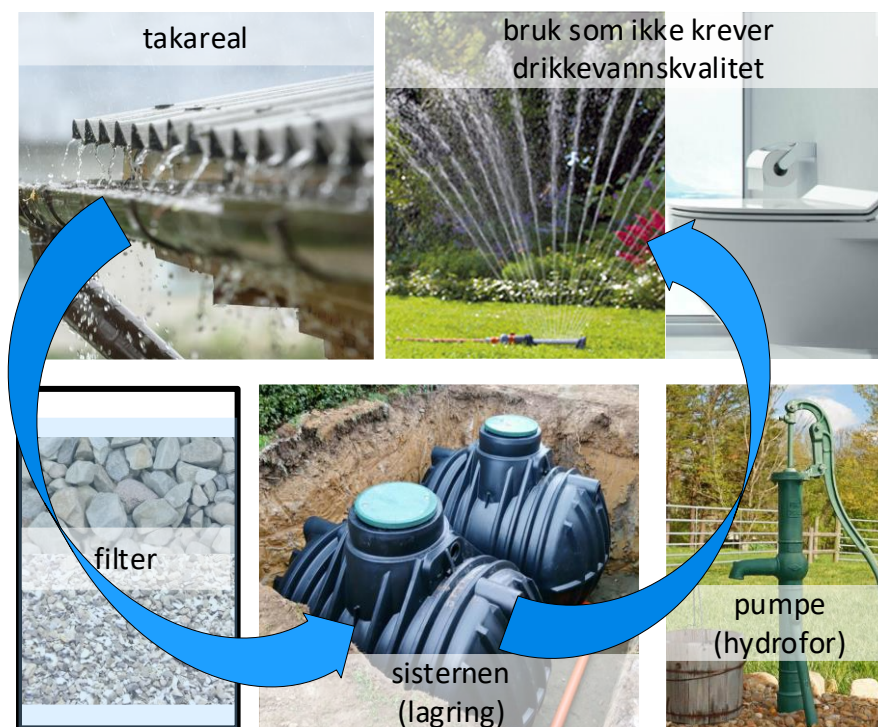
Å etablere en sirkulær regnvannshåndtering er ikke et veldig kostbart tiltak og særlig ved mindre anlegg kan en god del av installasjonsarbeidene gjøres selv.

Vedlikehold
beskjeden-middels

I et korrekt prosjektert anlegg begrenses vedlikeholdt til en årlig tømning og vask av sisternen som kan gjøres selv, ved mindre anlegg.

HVORDAN FUNGERER ET SIRKULÆR REGNVANNSHÅNDTERING

En sirkulær regnvannshåndtering består av tre tekniske hovedkomponenter: et filter til fjerning av partikler og andre forurensningsstoffer, magasinet til lagring av vann og en pumpe til transport av vannet til vanningsanlegg, toalett og andre bruksområder som ikke krever drikkevannskvalitet



HVA ER DET VIKTIG Å TA HENSYN TIL?

- Det er viktig å installere et partikkelfilter mellom taket og magasineringsstanken, for å unngå akkumulering av løv og annet organisk materiale og medfølgende råtneprosesser.
- Oppsamlingsarealet og sisternen bør dimensjoneres i forhold til forventet daglig forbruk og årlige nedbørsmønstre. For Oslo-Drammen regionen anbefales det å ha 2 m² takareal og 50-100 liter magasineringsvolum per liter daglig forbruk for å sikre tilgang til oppsamlet regnvann, også gjennom lengre tørkeperioder.
- Sisternen bør ha et overløp som fører til en trygg vannvei (f.eks. ikke mot nabos kjellernedgang)
- Når regnvannet skal brukes til vanning gjennom sprederer bør det settes inn et UV filter for å unngå en eventuell spredning av bakterier

UTFORDRINGER OG RISIKO

Hva er typiske feil i prosjektering?

- filter mellom takareal og magasinet feildimensjoneres eller blir glemt.
- sisternen underdimensjoneres i forhold til forventet vannforbruk og nedbørsmønstre

Hva er de største risikomomentene i forhold til eget bygg eller nabotomt

- Det foreligger forholdsvis liten risiko i forhold til nabotomt så lenge det tas hensyn på flomveier.
- Det er en risiko for vannskader i eget bygg ved mangelfull utførelse av pumpesystemet (hydroforanlegg) eller lekkasje i trykkvannsledninger.

HVOR KAN JEG FÅ HJELP

- Rørlegger.

TIL HVA BØR JEG SØKE PROFESSJONELL HJELP

- korrekt dimensjonering av sisternen.
- korrekt forankring av sisternen.
- installasjon av hydroforanlegg og trykkvannsledninger innendørs.

HVA KAN JEG BIDRA SELV UTEN RISIKO

- gravearbeid.
- tilkobling av mindre takrenner.
- tilpasning av omkringliggende terreng/vegetasjon.
- bygge et naturbasert filter for mindre taknedløp.

VEDLIKEHOLD

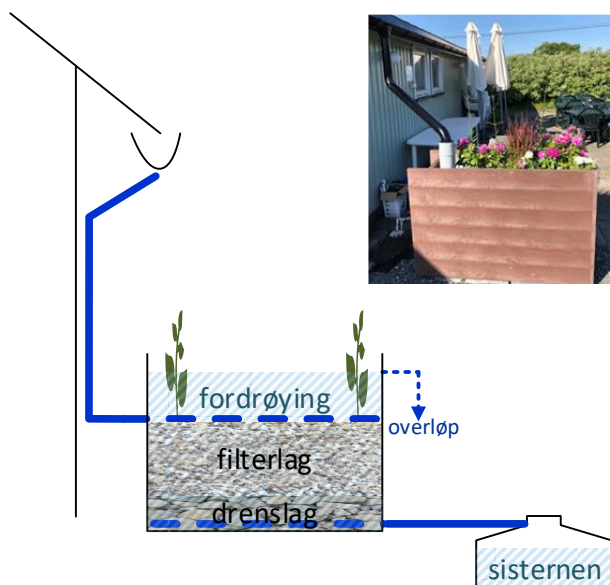
Filter og sisternen må rengjøres med jevne mellomrom minst en gang i året.

KOMBINASJONSMULIGHETER

En sirkulær vannhåndtering kan kombineres med overvannsdammer som kan benyttes som alternativ til en nedgravd tank. Nærmere detaljer utdypes under *Større overvannsdammer* på side 26. Magasinering av regnvann kan også etableres i form av et blågrønt tak (se side 37). Ved magasinering på tak må det i midlertidig tas høyde for at en større andel går tapt gjennom fordamping, særlig gjennom sommerhalvåret.

Til filtrering av takvannet finnes det diverse filterprodukter på markedet som kan monteres i taknedløpet eller i toppen av sisternen. Alternativt kan det etableres et naturbasert filter i form av et regnbed med bunndrenering.

For utvendige nedløp fra mindre tak (maksimum 100 m² areal) kan man bygge enkle naturbaserte filtersystemer i form av et miniregnbed. Et slik regnbed trenger kun 1-2 m² filterareal, som også gir mulighet til å etablere regnbedet som en slags blomsterkasse. Regnbedet bør bestå av tre lag: et åpent fordrøyningsvolum på toppen med 50 cm dybde; et filterlag med 30-40 cm dybde og et drenslag med 10-15 cm dybde. Filterlaget bør ha gode dreneringsegenskaper og strukturstabilitet. Et godt egnet filtermedia er f.eks. sanitærbark som samtidig er en god vekstmedia for planter. Drenslaget kan etableres med grovkornet pukk eller singel med en kornstørrelse mellom 5 og 20 mm.



Det anbefales å beplante regnbedet med robuste stauder med naturlig forekomst rundt Oslofjorden, som tåler midlertidig stående vann: Takrør (*Phragmites australis*), Smaldunkjevle (*Typha angustifolia*), skogstorkenebb (*Geranium sylvaticum*), storfrytle (*Luzula sylvatica*), blåtopp/blåmolinia (*Molinia caerulea*) og ormetelg (*Dryopteris filix-mas*).

Permeable veier og plasser

Parkeringsplasser, gangveier og lekearealer trenger ikke nødvendigvis en forseglet overflate. Det finnes tallrike alternativer med permeable dekkflater som muliggjør at deler av nedbørsvannet infiltreres i de stedlige løsmassene.



NYTTEVERDI

Effekt overvann
beskjeden-middels

Effekten er avhengig av de lokale infiltrasjonsforholdene. Ved dårlig infiltrasjonsforhold kan det likevel oppnås en viss fordrøyning på overflate og i underliggende lag.

Økologisk verdi
beskjeden

En vei eller plass har i utgangspunktet ikke en økologisk verdi med mindre det etableres ekstensivt gress på overflate.

Sosial verdi
ingen-middels

Det er avhengig av områdets forbruk. Parkeringsplasser har ingen sosial verdi og bør generelt minimeres. Områder som benyttes til lek (f.eks. ballek) kan imidlertid ha en betydelig sosial verdi.

KOSTANDER

Etablering
beskjeden

Å etablere veier og plasser med permeable dekkflater er ofte rimeligere enn asfalt eller betong.

Vedlikehold
beskjeden

Permeable dekkflater krever ikke veldig mye mer vedlikeholdt enn tette dekkflater. Flater med vegetasjon må klippes med jevne mellomrom. Gressklipp, løv og annet organisk material bør fjernes.

HVA ER DET VIKTIG Å TA HENSYN TIL?

- En nyetablering av parkeringsplasser eller bilveier er i utgangspunktet søknadspliktig.
- Viktig at overskudsavrenning ledes til en trygg vannvei ved styrtregn.
- Permeable dekkflater er uegnet til arealer som er påtenkt til formål som krever en oljeutskiller (f.eks. bilvask).

UTFORDRINGER OG RISIKO

Hva er typiske feil i prosjektering?

- overflateavrenning ledes til en ugunstig vannvei.
- feil utforming av veifundament kan føre til teleskader.

Hva er de største risikomomenter i forhold til eget bygg eller nabotomt

- Det foreligger forholdsvis liten risiko i forhold til nabotomt så lenge det tas hensyn på flomveier.

HVOR KAN JEG FÅ HJELP

- Landskapsentreprenør.

TIL HVA BØR JEG SØKE PROFESSJONELL HJELP

- korrekt utføring av veifundament for arealer som skal trafikkeres med biler (f.eks. parkeringsplasser).
- korrekt overflategeometri som sikrer avrenning og tar hensyn til trygge flomveier.

HVA SLAGS TYPE PERMEABLE DEKKFLATER FINNES?



Skjelettjord er en blanding av jord og grus som gir god infiltrasjonskapasitet og høy bæreevne. Dette tiltaket er godt egnet for lite brukte arealer som f.eks. gjesteparkeringsplasser eller områder avsatt til adkomst og oppstilling av brannbiler. Slike veier og plasser oppnår en god lokal fordrøyning av mindre nedbør og gir en økologisk merverdi sammenlignet med asfalt eller betongflater.



Gressarmeringsstein tillater å etablere permeable grønne overflater og egnes godt for parkeringsplasser eller veiflater som må tåle en viss trafikkbelastning. Gressarmeringsstein har en lavere økologisk merverdi enn skjelettjord, men tåler en større belastning. Gressarmering laget av betong har i tillegg et forholdsvis stort miljøfotavtrykk.



Grus er en forholdsvis naturlig overflate med gode infiltrasjonsevner og er i utgangspunktet et økologisk mer bærekraftig alternativ til betongbelegg. Grus er mindre egnet for områder med dårlig infiltrasjonsevne. Overflate krever jevnlig vedlikehold når den benyttes av biler eller andre tyngre kjøretøy.



Permeable belegningsstein gir en forholdsvis jevnt overflate som er godt egnet for parkeringsarealer eller gangveier som skal kunne brukes av folk som er funksjonshemmet eller avhengig av rullestol. Permeable belegningsstein har imidlertid en større kostnad og mindre effekt på overvann enn de andre alternativene.

HVA KAN JEG BIDRA SELV UTEN RISIKO

- Etablering av mindre gangveier og hageplasser.

VEDLIKEHOLD

Overflatene bør rengjøres for løv og annet organisk material. Ekstensivt gress bør klippes 1-2 ganger i løpet av en sesong.

KOMBINASJONSMULIGHETER

Det anbefales å etablere en fordrøyning i selve veifundament i form av et pukkmagasin (se side 34). Overskudsavrenning kan ledes til et regnbud for videre fordrøyning og infiltrasjon (side 21).

Komplekse tiltak som krever profesjonell gjennomføring



Fordrøyning i pukkmagasin

side 34



Grønt tak på bolighus

side 37



Grønne vegger

side 40

Fordrøyning i pukkmagasin

Et pukkmagasin er et nedgravd fordrøyingsmagasin som etableres med pukk eller andre masser som har et stort porevolum. Dette gir en betydelig fleksibilitet i overflateutforming der det bant annen kan etableres parkeringsplasser, gangveier eller blomsterrabatter som ikke tåler stående vann. Det finnes også tallrike kombinasjonsmuligheter av pukkmagasin og regnbed.



NYTTEVERDI

Effekt overvann
middels-stor

Effekten er avhengig av pukkmagasinet areal, volum og infiltrasjonskapasitet av de stedlige løsmassene. Ved gode infiltrasjonsforhold kan mesteparten av avrenningen fra tette flater håndteres lokalt. Ved dårlige infiltrasjonsforhold gir et regnbed en god effekt på åpen fordrøyning og reduksjon av toppvannføring i avløpsnett.

Økologisk verdi
beskjeden -middels

Den økologiske verdien er avhengig av utformingen av overflaten. Trafikkarealer har generelt en lav økologisk verdi, selv om de etableres med grønne overflater. Den økologiske verdien kan imidlertid økes når det plantes trær eller vegetasjon som har naturlig forekomst i nærområde.

Sosial verdi
beskjeden-høy

Den sosiale verdien er avhengig av bruksformålet. En grillplass kan være et verdifullt sosialt møtepunkt, mens en parkeringsplass har ingen sosial verdi.

KOSTANDER

Etablering
middels

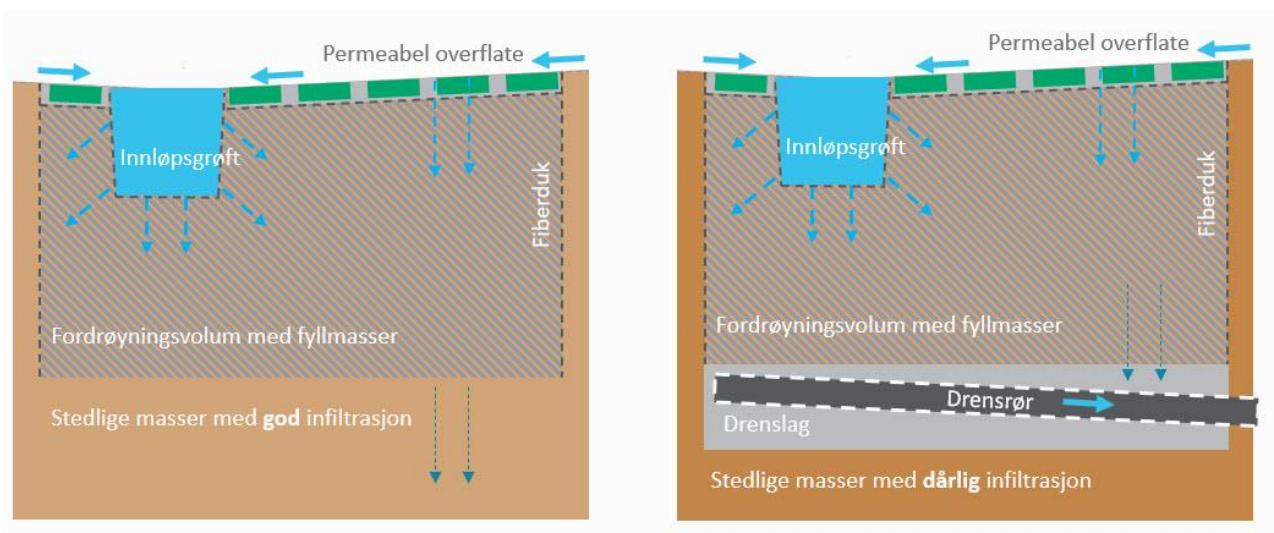
Etablering av et pukkmagasin krever noe mer profesjonell hjelp enn et enkelt regnbed, men behøver ikke nødvendigvis å være et veldig kostbart tiltak. Kostander er avhengig av ønsket bruk og utforming av overflatene.

Vedlikehold
middels

Kostnader til vedlikehold avhenger av overflatebruk. Løvfall og organisk material bør fjernes før de vaskes ned i skjelettjordet. Innløpssonen (innløpsgrøft eller kum med sandfang), må rengjøres på årlig basis.

HVORDAN FUNGERE ET PUKKMAGASIN?

Et pukkmagasin er en enkel form for nedgravd fordrøyning. Tiltaket består av en grop som fylles opp med fyllmasser med stort porevolum og god strukturell stabilitet (f.eks. lettklinker, grus eller stein blandet med jord). Slik kan overflaten brukes til flere formål som f.eks. gangveier, parkeringsplasser, men også til planting av trær. Overvannet tilføres via en innløpsson (f.eks. infiltrasjonsgrøft eller en permeabel kum med rist og sandfang) eller selve overflaten (f.eks. gjennom permeabelt dekk). Det bør etableres en filterstruktur (filterlag eller filterduk) mellom fyllmassene, stedlige løsmasser og overflaten. Når det foreligger dårlig infiltrasjonsforhold, bør det etableres en drensledning i bunn.



HVA ER DET VIKTIG Å TA HENSYN TIL?

- Fordrøyning i et pukkmagasin kan anlegges i de fleste områder så lenge det ikke foreligger noen begrensninger i forhold til grunnvann (drikkevannsuttak i umiddelbar nærhet, høyt grunnvannsspeil over 2 m under overflate) eller forurenset grunn.
- Når det foreligger dårlige infiltrasjonsforhold i de stedlige massene må det etableres dreneringsrør som fører vannet ut til en åpen bekk eller avløpsnett. Drenering er også viktig for å unngå frostskafer på grunn av telehiv om vinteren. Det må bemerkes at tilkobling til avløpsnett er søknadspliktig.

TIL HVA BØR JEG SØKE PROFESSJONELL HJELP

- korrekt oppbygning av filter- og fordrøyningsmassene og eventuelle filtermatter imellom.
- kartlegge grunnforhold og eventuelle risikomomenter som f.eks. kvikkleire eller grunnforurensning.
- korrekt dimensjonering og avledning av overløpet i forhold til flomveier osv.
- korrekt dimensjonering i forhold til infiltrasjonskapasitet eller sikre tilstrekkelig drenering for å unngå telehiv.

HVA KAN JEG BIDRA SELV UTEN RISIKO

- plantevalg og beplantning.
- enkle gravearbeider.
- tilpasning av omkringliggende terreng/vegetasjon.

HVOR KAN JEG FÅ HJELP

- selskaper som tilbyr rådgivingstjenester innenfor VA-prosjektering.
- landskapsentreprenører til utføring.
- hagesenter til plantevalg.

UTFORDRINGER OG RISIKO

Hva er typiske feil?

- infiltrasjonsforhold har ikke blitt sjekket tilstrekkelig. Dette vil føre til at magasinet ofte går i overløp eller det blir stående vann på overflaten.
- overløpet er ikke tilstrekkelig dimensjonert for ekstreme nedbørshendelser. Dette kan føre til ukontrollert avrenning av vannmasser i uheldig retning ved kraftige styrtregn.
- det mangler et filterlag mellom innløpssonen og magasinet som fører til at porevolumet tettes gradvis med slam.
- infiltrasjon etableres for nært bygninger som fører til fuktproblemer i underetasjer.

Hva er de største risikomomenter i forhold til eget bygg eller nabotomt

- risiko for at overløpet ledes feil retning som kan føre til fuktskader på eget bygg eller nabobygg som igjen kan føre til erstatningskrav.
- vannet som infiltreres siger inn i underetasje til eget bygg eller nabobygg som igjen kan føre til erstatningskrav.

AREALBEHOV

Arealbehovet er avhengig av dybden til fordrøyningsvolumet, fyllmassens porevolum og stedlige infiltrasjonsforhold. Arealbehovet er noe større enn for regnbed, siden deler av fordrøyningsvolumet er opptatt av fyllmassene. Som tommelfingerregel kan man ta utgangspunkt i 2-3 m² skjelettjord per 10 m² avrenningsareal med tette flater.

VEDLIKEHOLD

Det er viktig at det forhindres at fyllmassens porevolum fylles opp med slam over tid. Dette betyr at filterstrukturen mellom innløpssone og fyllmassene må rengjøres minst en gang i året. Også løv og annen form for partikulært materiale som akkumuleres på overflate av selve pukkbetet bør fjernes med jevne mellomrom.

KOMBINASJONSMULIGHETER

Innløpssonen kan etableres som et regnbed (som beskrives på side 21) eller infiltrasjonsgrøft. Da er det viktig å etablere en form for struktur (filterlag, filterduk) som forhindrer at støv og andre partikler transporteres videre inn i selve pukkmagasinet.

Et pukkmagasin kan godt kombineres med permeable dekkbelegg som beskrevet på side 31.

Grønt tak på bolighus

Et grønt tak kan holde igjen en betydelig andel nedbør som faller ved styrtregn. Ved valg av riktig vegetasjon er grønne tak også verdifulle økologiske nisjer og bidrar til et godt mikroklima. Grønne tak kan også være attraktivt i forhold til urbant landbruk eller sosial matdyrking.



NYTTEVERDI

Effekt overvann

middels-stor

Grønne tak gir en betydelig fordrøynings-effekt. Særlig blågrønne tak med mer intensiv vegetasjon gir også en betydelig reduksjon i overvannspåslipp gjennom fordamping og plantenes transpirasjon.

Økologisk verdi

beskjeden -høy

Med planter som har naturlig forekomst i Norge kan et grønt tak få en stor økologisk verdi. Det brukes imidlertid ofte arter på grønne tak som er svartelistet (fremmede arter med spredningsrisiko).

Sosial verdi

beskjeden-høy

Den sosiale verdien er avhengig av bruksformålet. Et grønt tak uten gangbart bruksareal har kun en begrenset sosial verdi, mens et grønt tak med spiselige vekster kan i kombinasjon med urbant landbruk eller sosial matdyrking medbringe en høy sosial verdi.

KOSTANDER

Etablering

høy

Prosjekteringen og store deler av selve etableringen av et grønt tak i større bygg bør utføres av en profesjonell aktør, noe som medfører en del kostnader.

Vedlikehold

middels

Kostnader til vedlikehold avhenger av overflatebruk. Løvfall og organisk materiale bør fjernes. Slukene/nedløpene bør rengjøres med jevne mellomrom.

HVA SLAGS TYPER GRØNNE TAK FINNES?

Grønne tak finnes i mange varianter med ulike typer vegetasjon og fordrøyningsevne. I de fleste tilfeller begrenser imidlertid byggets bæreevne valgmulighetene man har.



Ekstensiv grønne tak bygges på et minimalt vekstlag og beplantes med arter som tåler næringsfattige forhold og ekstreme tørkeperioder.

- + gir en forholdsvis lav tilleggsvekt (25-60kg/m²).
- + kan etableres på skråtak opp mot 45 grader helning.
- + forbedrer bygningens mikroklima.
- + kan være en bidragsyter til lokal økologisk mangfold (ved riktig plantevalg).
- valg av beplantning er stort sett begrenset til bergknapparter
- effekten på lokal overvannsdistribusjon begrenses til mindre nedbørshendelser.



Semi-intensive grønne tak bygges slik at deler av nedbøren holdes igjen og beplantes typisk med en blomstereng

- + gir en effekt på lokal overvannsdistribusjon og fordrøyning av styrtregn.
- + kan etableres på skråtak opp mot 5 grader helning.
- + forbedrer bygningens mikroklima.
- + kan være en vesentlig bidragsyter til lokal økologisk mangfold (ved riktig plantevalg).
- medfører en stor tilleggsvekt (100-150kg/m²).
- har noen begrensninger i valg av beplantning.



Intensiv grønne tak kan magasinere regnvann over lengre nedbørsperioder og etableres typisk som en flerbruks-takhage.

- + gir en betydelig effekt på lokal overvannsdistribusjon og fordrøyning av styrtregn.
- + forbedrer bygningens mikroklima.
- + gir muligheter for sosiale aktiviteter (terrasse, matdyrking osv.).
- medfører betydelig tilleggsvekt (150-500 kg/m²).
- begrenset til flate tak.

HVA ER DET VIKTIG Å TA HENSYN TIL?

- taket må legges over en vanntett membran. Lekkasjer vil medføre fuktskader og store kostnader.
- taket må dimensjoneres for økt belastning av selve det grønne taket og fordrøyet vann.
- taknedløpene bør dimensjoneres tilstrekkelig slik at de klarer å håndtere styrtregnhendelser som må forventes i området.
- det bør etableres et flom-overløp som leder vannet en trygg vei i tilfelle de ordinære nedløpene overbelastes eller går tett.

TIL HVA BØR JEG SØKE PROFESJONELL HJELP

- avklaringer og eventuelle beregninger for å definere takets bæreevner.
- detaljprosjektering og utføring av isolasjonslag, membranen og nedløpene.

HVA KAN JEG BIDRA SELV UTEN RISIKO

- plantevalg og beplantning.
- drift av vegetasjon, f.eks urbant landbruk.

HVOR KAN JEG FÅ HJELP

- selskaper som tilbyr rådgivingstjenester innenfor VA-prosjektering.
- entreprenører som er spesialisert mot grønne tak.
- aktører innenfor urbant landbruk (dersom man ønsker å utnytte takarealet til sosial matdyrking).

UTFORDRINGER OG RISIKO

Hva er typiske feil?

- det tas ikke nok hensyn på konstruksjonens bæreevne som kan i verste fall føre til en kollaps av hele bygningen.
- nedløpene underdimensjoneres.
- det er ikke etablert flomveier eller flom-overløp som fører vannet ved overbelastning/svikt av nedløpene en trygg vei.
- membran og tilkobling av nedløpene er ikke ordentlig utført som kan føre til lekkasjer og fuktskader.
- takets isolasjon er ikke korrekt prosjektert/dimensjonert.

Hva er de største risikomomenter i forhold til eget bygg eller nabotomt

- risiko at flom-overløpet (nødoverløp i tilfelle de ordinære slukene/nedløpene overbelastes eller går tett) ledes feil vei som kan føre fuktskader på eget bygg eller nabobygg som igjen kan føre til erstatningskrav.

KOMBINASJONSMULIGHETER

Grønne tak kan benyttes som fordrøyningsmagasiner (se Sirkulær regnvannshåndtering, side 28). Taknedløpet kan infiltreres via et regnbed (side 21) eller fordrøyes videre i en overvannsdam (side 24).

Grønne vegger

Grønne vegger er en form for vertikal beplantning som kan være tradisjonelle klatreplanter, men også vegetasjon som etableres i spesielle vertikale strukturelementer. Slike grønne strukturvegger gir en stor fleksibilitet i plantevalg, det kan blant annet også dyrkes mat hvis det er begrensinger med plass til hage eller dyrkingsarealer i bakken.



NYTTEVERDI

Effekt overvann

beskjeden- middels

Grønne vegger i seg selv gir kun en marginal effekt på overvannshåndtering. I kombinasjon med en magasinering i overvannsdammer, pukkmagasiner eller tanker kan grønne vegger bidra til en lokal reduksjon gjennom fordamping og transpirasjon.

Økologisk verdi

middels -høy

Grønne vegger har en stor økologisk verdi spesielt hvis man velger stedeget vegetasjon. Tiltaket bidrar til å redusere luftforurensing, og skaper mikroklimatiske forhold som regulerer temperaturen inn i boligen.

Sosial verdi

middels-høy

I tillegg til å ha en høy estetisk verdi bidrar grønne vegger positivt til temperaturkontroll, støyisolering og reduksjon av luftforurensning.

KOSTANDER

Etablering

beskjeden-høy

Etableringskostnaden er avhengig av hvilken type grønne vegger man velger. Grønne vegger i strukturelementer er komplisert å installere og innebærer høye kostnader. Klatreplanter med røtter i bakkenivå er enklere å etablere, men trenger et bæresystem.

Vedlikehold

beskjeden-høy

Grønne vegger må klippes med jevne mellomrom. Vanningssystemer må kontrolleres minst på årlig basis.

HVA SLAGS TYPER GRØNNE VEGGER FINNES?

Grønne vegger kan være fasader med tradisjonelle klatreplanter eller vegetasjon etablert i vertikale strukturelementer.



Grønne fasader med selvklattende planter, eksempel fra Nedre gate 7 i Oslo, kilde PBE. Enkelte type grønne vegger som kan etableres.



Vegetasjon etabler i vertikale strukturelementer: Ringedalen i Kristiansand etablert i 2012 og Orangeriet i Stavanger etablert i 2013.

HVA ER DET VIKTIG Å TA HENSYN TIL?

- forståelse av lokalklimaet (orientering, sol/skygge forhold og vind).
- klatreplanter som har røttene direkte på bakken og ikke i plantekasser bør ha tilstrekkelig arealer til utvikling av rotsystemet på bakkenivå.
- det kan ta 2-3 år før plantene effektivt dekker veggene.
- klatremønstre til klatreplantene og type bæresystem som skal benyttes.
- type fasade og effekter som plantene kan medføre i den.

TIL HVA BØR JEG SØKE PROFESSJONELL HJELP

- avklaringer og systemer for klatrevexter med bæresystem.
- plantevalg med riktige klatreplanter.
- etablering av vertikale strukturelementer.
- etablering av vanningsystemer i selve fasaden.

HVA KAN JEG BIDRA SELV UTEN RISIKO

- beplantning av klatreplanter med røttene i bakken.
- drift av vegetasjon, f.eks. dryppvanningssystem på bakkenivå.

HVOR KAN JEG FÅ HJELP

- planteskolen, anleggsgartnere for plantevalg.
- landskapsarkitekter for råd ifm. konstruksjon og bæresystem.
- leverandører av komplette systemer for grønne vegger.

UTFORDRINGER OG RISIKO

Hva er typiske feil?

- det tas ikke hensyn til lokalklimaet, eller plantevalg.
- det tas ikke hensyn til vedlikehold (ugress fjerning, skjøtsel, sykdom).

Hva er de største risikomomenter i forhold til eget bygg eller nabotomt

- valg av et svakt bæresystem for klatreplanter.
- det må unngås å etablere klatreplanter på glatte overflater, som for eksempel metall. Da plantene ikke kan festes på metall vil de vokse inn mellom fasadeplatene og skade underliggende isolasjonslag.
- klatreplanter på trevegg og murpuss kan utvikle røtter som skader veggen.
- klatreplanter kan føre til fuktproblemer. Når slyngtråder presser seg inn i små furer, blir de etter hvert større og kan slippe vann inn i veggen. Slyngplanter kan tette til takrenner og løfte på takstein og gjøre at vannet renner nye veier. I tillegg vil en klatreplante som skygger for veggen føre til at fuktighet i og på veggen bruker lengre tid på å tørke opp.

BEPLANTING

Grønne vegger er forholdsvis nytt i Norge og det finnes per dags dato kun begrenset erfaring om hvilke plantearter som fungerer greit over en lengre tidsperiode. Disse arter har i pilotprosjekter vist seg å trives godt på grønne vegger i norsk klima:

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Egenskaper
Alunrot	<i>Heuchera sp.</i>	Staude med rosa, røde eller hvite blomst
Blåtopp	<i>Molinia caerulea</i>	pyntgress
Hjertebergblom	<i>Bergenia cordifolia</i>	staude med rosa blomst
Klatrebeinved	<i>Euonymus fortunei</i>	alltidgrønn busk
Storknebb	<i>Geranium cantabrigiense</i>	staude med rosa blomst
Vinterglans	<i>Pachysandra terminalis</i>	alltidgrønn busk

OBS: prydplanter inngår i kategori fremmede arter fordi de kan skade Norsk naturmangfold og bør unngås.

KOMBINASJONSMULIGHETER

Grønne vegger trenger en del vanning, særlig i en tørr sommer. Hvis vann til vanning hentes fra en regnvannssopsamling (side 28) eller overvannsdam (side 24) kan grønne vegger bidra til en lokal overvannsreduksjon.