

## YFIRLIT YFIR ALGENGAR TEGUNDIR BLÁGRÆNNA INNVIÐA

Úrdráttur úr leiðbeiningunum *Innleiðing blágrænna ofanvatnslausna í Reykjavík*, gefið út í nóvember 2020 af Reykjavíkurborg og Veitum.



**Regnbeð**  
í göturými

**Hörð regnvatnsrás**  
í göturými

**Hörð regnvatnsrás**  
með gróðri  
við fjölbýli

**Gegndræpt yfirborðsefni**  
grassteinn á bílastæði

**Söfnunarlaut**  
í almenningsrými

**Grænt þak**  
í einbýli

**Síturskurður**  
Í jaðri byggðar

**Mjúk regnvatnsrás**  
í almenningsrými

**Grænt þak**  
í fjölbýli

**Regnbeð**  
í fjölbýli

**Gegndræpt yfirborðsefni**  
hellulögð bílastæði

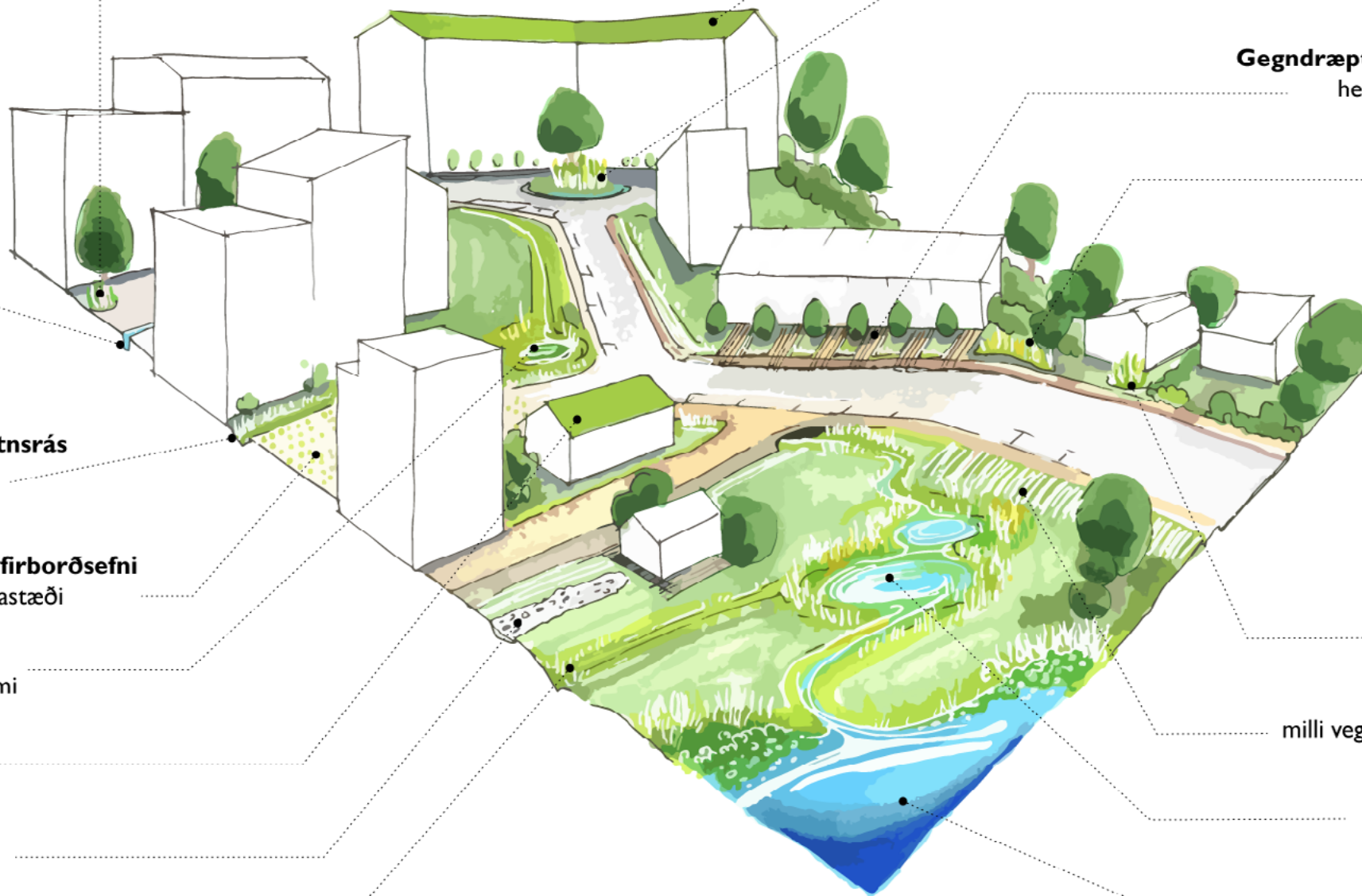
**Regnlaut**  
í göturými

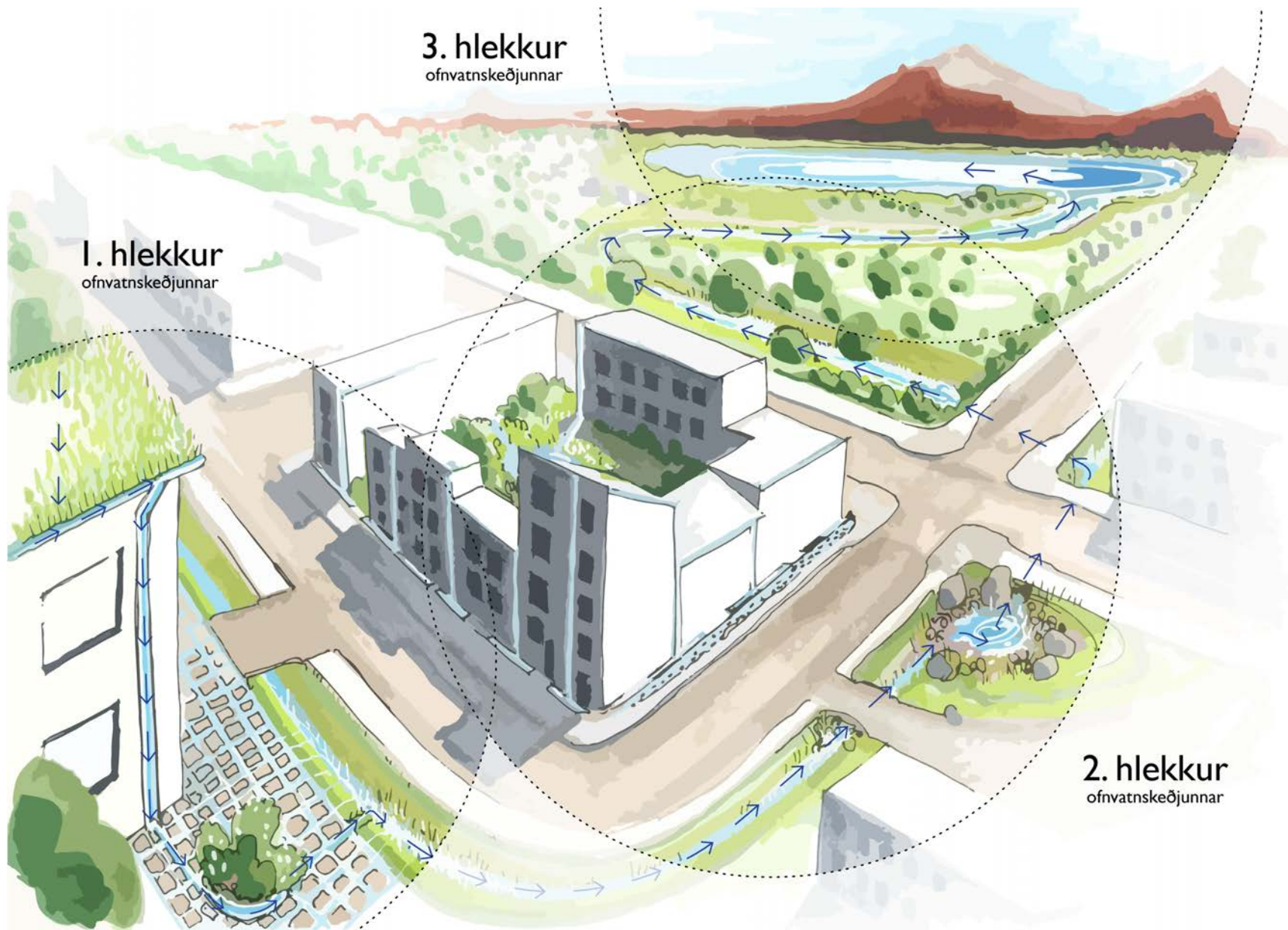
**Regnlaut**  
við einbýli

**Síunarræma**  
milli vegar og votlendis

**Votlendi**  
í jaðri byggðar

**Tjörn**  
í jaðri byggðar



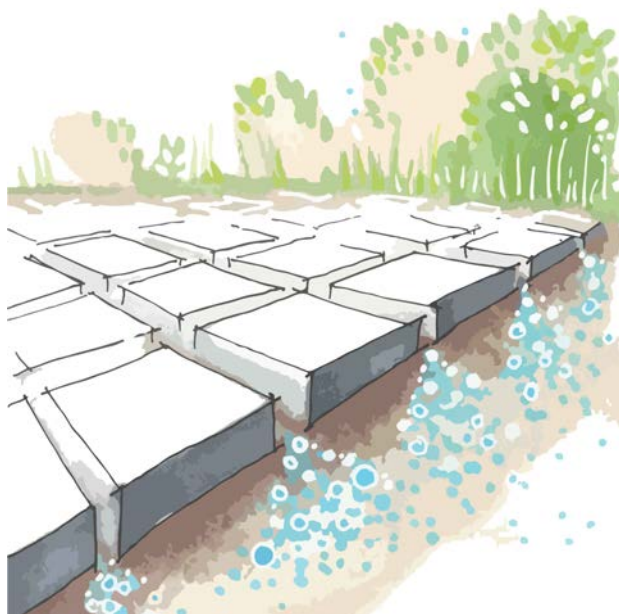


*Blágrænar ofanvatnslausnir tengjast saman gegnum ofanvatnskeðjuna.*

Hér má sjá yfirlit yfir algengar tegundir blágrænna ofanvatnslausna sem hafa verið margreyndar í löndunum í kringum okkur. Hafa þarf í huga að yfirlitinu er ætlað að gefa ákveðna yfirsýn og er því alls ekki tæmandi listi. Lausnirnar eru einnig útfærðar á fjölbreyttan máta og því getur hver lausn verið mismunandi hvað varðar útlit og ýmis tæknileg atriði.

***Blágrænu lausnirnar sem hér eru nefndar eru eftirfarandi:***

- Gegndræpt yfirborðsefni (e. permeable paving)
- Grænt þak (e. green roof)
- Mjúk regnvatnsrás (e. swale)
- Hörð regnvatnsrás (e. channels and rills)
- Grjótpúkk (e. infiltration pit)
- Regnlaut (e. raingarden)
- Regnbeð (e. bioretention areas)
- Söfnunarlaut (e. detention basin - dry)
- Siturskurður (e. infiltration trench)
- Síunarræma (e. filter strip)
- Votlendi (e. wetland)
- Settjörn (e. retention pond - wet)
- Tjörn (e. pond/basin)
- Endurnýting ofanvatns (e. rainwater harvesting)
- Geymslulausnir neðanjarðar (e. underground storage)



## Gegndræpt yfirborðsefni (e. permeable paving)

Yfirborðsefni sem hleypa vatni í gegnum sig niður í undirlagið fyrir neðan.

Gegndræp yfirborðsefni eru mikilvæg vegna þess að þau meðhöndla vatn um leið og það fellur til jarðar. Dregið er úr vatnsflæði og mengun ofanvatns strax í byrjun ofanvatnskeðjunnar. Dæmi um gegndræp yfirborðsefni eru: malaryfirborð, grassteinn, hellur með breitt bil á milli eða gegndræpt malbik.

### VIRKNI

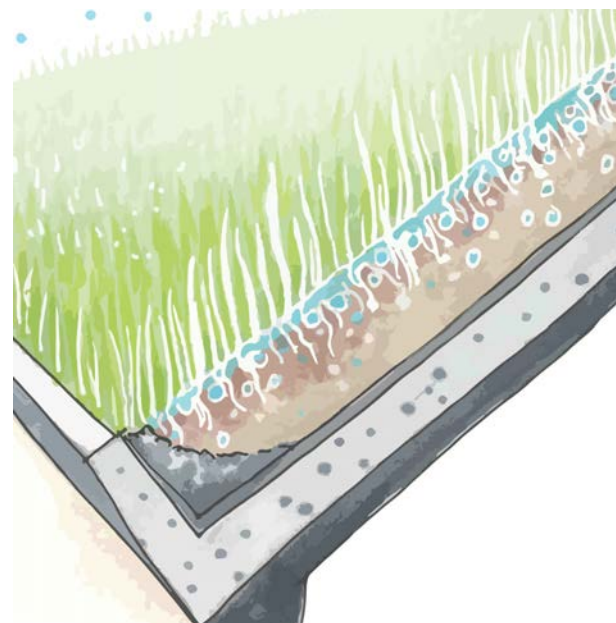
- Safnar vatni
- Hreinsar vatn
- Stýrir vatnsmagni
- Jafnar rennsli
- Innsig í jarðveg
- Nýtist vel í stórflóðum

### SVÆÐISKRÖFUR

- **Yfirborðsflötur**
- Hægt að nota víða á fjölbreyttan hátt.
- Tekur ekkert meira pláss og nýtir því land mjög vel.
- Hentar bæði í þéttri og dreifðri byggð.



Fyrsti hlekkur  
ofanvatnskeðjunnar



## Grænt þak (e. green roof)

Græn þök, eða gróðurþök eru þök með jarðvegslagi og plöntum, s.s. grasi.

Græn þök hægja á rennsli vatns, draga úr magni og geyma ofanvatn þar sem plönturnar draga það í sig. Einnig eru til svokölluð blá þök þar sem vatn er geymt á þakinu og meðhöndlað án þess að gróður komi til.

### VIRKNI

- Safnar ofanvatni
- Jafnar rennsli
- Hreinsar vatn
- Innsig í jarðveg
- Líffræðilegur fjölbreytileiki

### SVÆÐISKRÖFUR

- **Yfirborðsflötur**
- Þarf að gera ráð fyrir við hönnun bygginga eða sem viðbót.
- Tekur ekkert meira pláss og nýtir því land mjög vel.
- Hentar ekki á mjög brött þök.
- Hentar bæði í þéttri og dreifðri byggð, en sérstaklega vel í þéttri byggð þar sem hægja þarf á rennsli vatns til að komast hjá vatnstoppum.



Fyrsti hlekkur  
ofanvatnskeðjunnar



## Mjúk regnvatnsrás

(e. swale)

Grunnur farvegur, þakinn grasi eða öðrum gróðri, sem safnar og flytur vatn í aðra viðtaka.

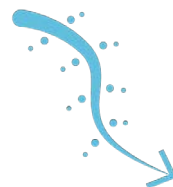
Þegar vatn rennur um mjúka regnvatnsrás sitrar það niður í jarðveginn á leiðinni þar sem gróðurinn tekur það upp og fjarlægir mengunarvalda. Þá er stuðlað að uppgufun ofanvatns. Geta verið "þurrar" dældir eða "blautar" og líkjast þá lækjarfarvegum. Stundum með sérstökum jarðvegi í botni til að auka sitrun og/eða drenröri þar sem lekt er lítil.

### VIRKNI

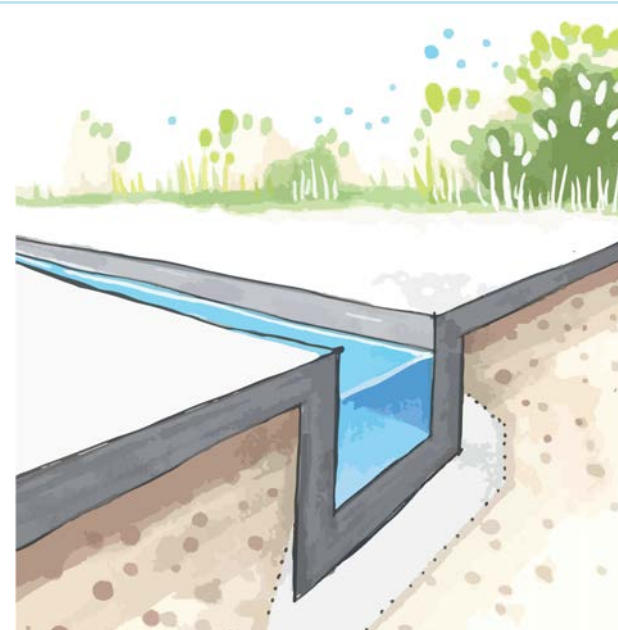
- Safnar vatni
- Hreinsar vatn
- Stýrir vatnsmagni
- Jafnar rennsli
- Innsig í jarðveg
- Stuðlar að uppgufun
- Nýttist vel í stórflóðum
- Fegrar oft borgarrími

### SVÆDISKRÖFUR

- **Aflíðandi farvegur**
- Einfalt og ódýrt í uppsetningu og viðhaldi, en krefst vandaðrar hönnunar.
- Yfirleitt er gert ráð fyrir 2-3 metrum í breidd til að tryggja einfalt viðhald en geta verið mjórri. Breiddin þarf að taka mið af þörf á vatnsflutningi.
- Henta víða en geta verið snúnar í hönnun í mjög þéttari byggð vegna plássleysis.
- Henta ekki í miklum bratta.



Annar hlekkur ofanvatnskeðjunnar



## Hörð regnvatnsrás

(e. channels and rills)

Grunnur ógegndræpur farvegur úr hörðum efnum sem safnar vatni og flytur í aðra viðtaka.

Getur verið með gróðri og áhugaverð viðbót í hönnun almenningsrýmis. Harðar regnvatnsrásir geta hentað vel þar sem byggð er þéttari og pláss af skornum skammti.

### VIRKNI

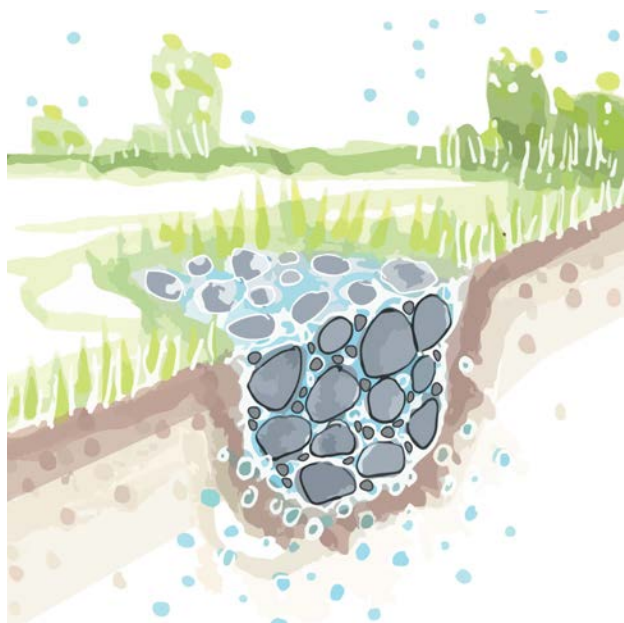
- Safnar vatni
- Flytur vatn
- Geymir vatn
- Stýrir vatnsmagni
- Möguleikar til að fegra borgarrými

### SVÆDISKRÖFUR

- **Aflíðandi farvegur**
- Einfalt og ódýrt í uppsetningu og viðhaldi, en krefst vandaðrar hönnunar.
- Hentar sérstaklega í þéttari byggð.
- Gott tæki þegar aðlaga á eldri byggð.



Annar hlekkur ofanvatnskeðjunnar



## Grjótpúkk eða fyllingar

(e. infiltration pit)

Grjótpúkk er dæld sem fyllt er af steinum eða möl og nýtist við meðhöndlun ofanvatns af húspökum og öðru þéttu yfirborði innan lóða. Einnig útfært sem grjót- eða malarfylling undir yfirborði lóðar.

Vatni (t.d. úr þakrennu) er beint í grjótpúkkið þaðan sem það sígur niður í jarðveginn. Stærð og rúmmál fyllinga geta verið mismunandi eftir aðstæðum. Eru oft notuð í samhengi við eða sem hluti af regnlaut.

### VIRKNI

- Safnar vatni
- Stýrir vatnsmagni
- Jafnar rennsli
- Innsig í jarðveg
- Hreinsar ofanvatn

### SVÆÐISKRÖFUR

- **Söfnun á punkti**
- Hentar vel inni á lóð.
- Einfalt og ódýrt í uppsetningu og viðhaldi.
- Hentar þar sem pláss er lítið í þéttri byggð.
- Notkun grjótpúkks er háð jarðvegsaðstæðum inni á lóð.



Fyrsti hlekkur  
ofanvatnskeðjunnar



## Regnlaut

(e. raingarden)

Regnlaut er eins konar regngarður með sérstökum plöntum og lögum af blönduðum jarðvegi sem tekur tímabundið við ofanvatni af þéttum flötum.

Vatnið er geymt í regnlautinni og síast í gegnum jarðveginn smátt og smátt. Við þetta hægir á rennsli vatnsins og mengunarefni brotna niður.

### VIRKNI

- Stýrir vatnsmagni
- Jafnar rennsli
- Hreinsar vatn
- Innsig í jarðveg
- Líffræðilegur fjölbreytileiki
- Nýtist vel í stórflóðum
- Möguleikar til að fegra borgarrými

### SVÆÐISKRÖFUR

- **Söfnun á punkti**
- Þarfnast vandaðrar landslagshönnunar og einhvers viðhalds.
- Miklir möguleikar í útfærslum.
- Gott tæki þegar aðlaga á eldri byggð.
- Henta ekki í miklum bratta.



Fyrsti og annar hlekkur  
ofanvatnskeðjunnar



## Regneð

(e. bioretention area)

Regneð er regngarður sem tengdur er við drenrör og hentar þar sem lítil lekt er eða byggð er mjög þétt.

Regneð er niðurtekið gróðurbeð eða dæld sem tekur tímabundið við ofanvatni. Það síast í gegnum sérvalinn jarðveg sem hreinsar mengandi efni úr því, hripar svo út í undirliggjandi jarðveg eða safnast í drenrör sem getur tengst við hefðbundið fráveitukerfi.

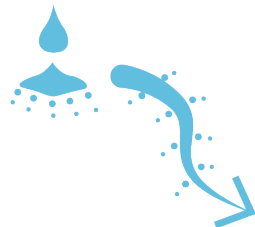
Margskonar plöntur henta í regneð og þar er einnig hægt að hafa tré, en vanda þarf valið m.t.t. loftslags og vatnspöls. Getur þurft að útfæra með yfirfallssvelg.

### VIRKNI

- Stýrir vatnsmagni
- Jafnar rennsli
- Hreinsar vatn
- Innsig í jarðveg
- Líffræðilegur fjölbreytileiki
- Nýtist vel í stórflóðum
- Möguleikar til að fegra borgarrými

### SVÆÐISKRÖFUR

- **Söfnun á punkti**
- Þarfnast vandaðrar landslagshönnunar og einhvers viðhalds.
- Henta sérstaklega vel þar sem yfirborðsefni eru mjög ógegndræp.
- Gott tæki þegar aðlaga á eldri byggð.
- Henta ekki í miklum bratta.
- Grunnvatnsstaða verður að vera neðar en drenlagn.



Fyrsti og annar hlekkur ofanvatnskeðjunnar



## Söfnunarlaut

(e. detention basin - dry)

Grunnar gróðurdældir, yfirleitt þurrar, sem geta tekið við miklu magni ofanvatns í vatnsveðrum og verða þá að "tímabundnum tjörnum". Söfnunarlautir þurfa ekki endilega að vera gróðurdældir geta einnig verið leiksvæði, t.d. körfuboltavellir eða hjólabrettasvæði eins og þekktist víða.

Söfnunarlautir stýra vatnsflæði, vatnið sitrar niður í jarðveginn sem brýtur niður ýmis mengunarefni.

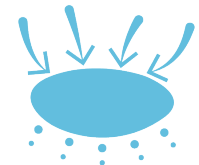
Svæðin geta svo nýst í ýmislegt þegar þau eru þurr, s.s. útivist og sem hluti af almennigrými. Getu hentað þar sem jarðvegur er mengaður en er þá aðskilið með ógegndræpum dúk.

### VIRKNI

- Safnar vatni
- Stýrir vatnsmagni
- Jafnar rennsli
- Innsig í jarðveg
- Líffræðilegur fjölbreytileiki
- Nýtist vel í stórflóðum
- Möguleikar til að fegra borgarrými

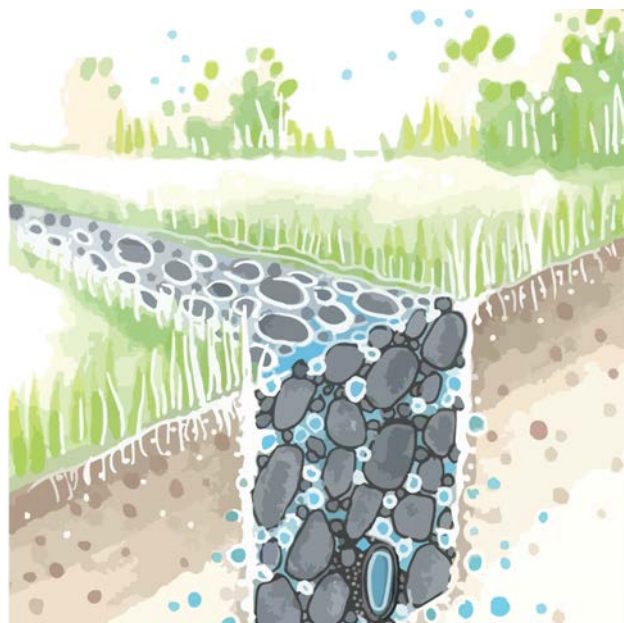
### SVÆÐISKRÖFUR

- **Söfnun á punkti**
- Auðveldar í hönnun og uppsetningu.
- Miklir möguleikar á samnýtingu.
- Fjölbreyttar útfærslur og stærðir mögulegar og geta hentað vel í þéttri byggð.
- Gott tæki þegar aðlaga á eldri byggð.



Þriðji hlekkur ofanvatnskeðjunnar





## Siturskurður

### (e. infiltration trench)

Skurður fylltur steinum svo að vatn komist auðveldlega ofan í jörðina. Notað til að stýra afrennsli og geyma vatn.

Getur hentað víða við vegi eða bílastæði.

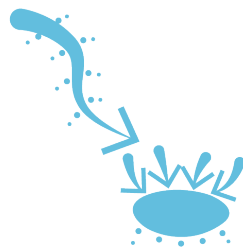
Getur verið með drenröri þegar lekt er lítil, en aðeins ef tryggt er að drenrör liggja alltaf ofan við grunnvatnsyfirborð.

#### VIRKNI

- Safnar vatni
- Hreinsar vatn
- Jafnar rennsli
- Innsig í jarðveg
- Nýtist vel í stórflóðum

#### SVÆÐISKRÖFUR

- **Aflíðandi farvegur**
- Ódýrt í uppsetningu en þarf að hanna vandlega og taka tillit til aðstæðna.
- Taka lítið pláss.
- Henta ekki á menguðum svæðum eða þar sem lífríki er viðkvæmt.



Annar og þriðji hlekkur ofanvatnskeðjunnar



## Síunarræma

### (e. filter strip)

Aflíðandi grassvæði sem vatn rennur hægt yfir.

Síunarræmur eru oft staðsettar á milli ógegndræpra flata, s.s. vega eða bílastæða annarsvegar og viðtaka fyrir ofanvatn hinsvegar.

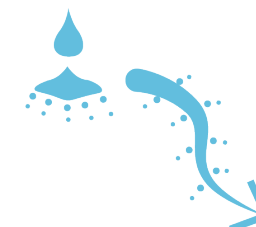
Hægir á rennsli og fjarlægir framburð til að forðast að sandur, fínefni eða jarðvegur og önnur mengun berist út í viðtaka.

#### VIRKNI

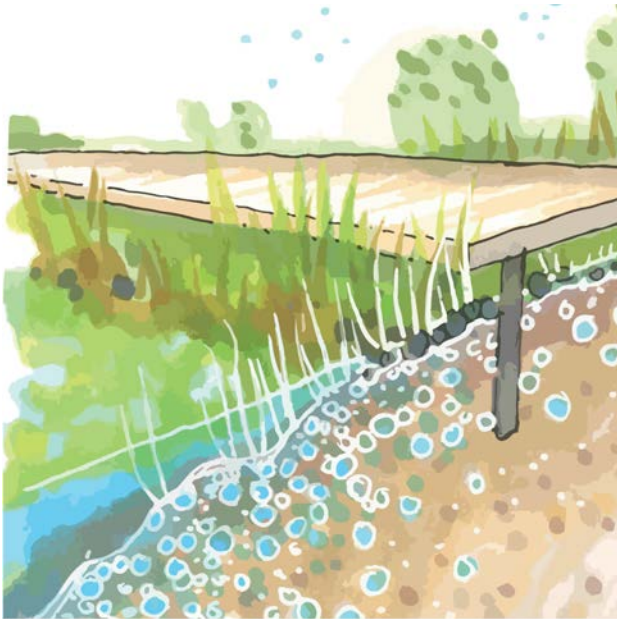
- Hreinsar vatn
- Flytur vatn
- Innsig í jarðveg

#### SVÆÐISKRÖFUR

- **Aflíðandi farvegur**
- Einfalt og ódýrt í uppsetningu og viðhaldi.
- Minnst 5 metrar að lengd.
- Hentar ekki á mjög bröttum svæðum eða þar sem grunnvatn er mjög viðkvæmt.



Fyrsti og annar hlekkur ofanvatnskeðjunnar



## Votlendi (e. wetland)

Grunn og blaut gróðursvæði með misháu grunnvatnsstigi.

Í votlendi er ofanvatn meðhöndlað smátt og smátt og því miklir möguleikar á niðurbroti mengunarefna. Geta bæði geymt vatn og flutt á milli staða.

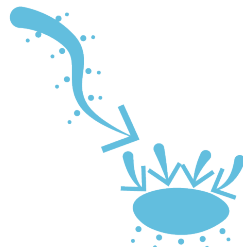
Miklir möguleikar á að bæta lífríki svæðis, en passa þarf upp á jafnvægi þess. Getur hentað þar sem jarðvegur er mengaður en er þá aðskilið með ógegndræpum dúk..

### VIRKNI

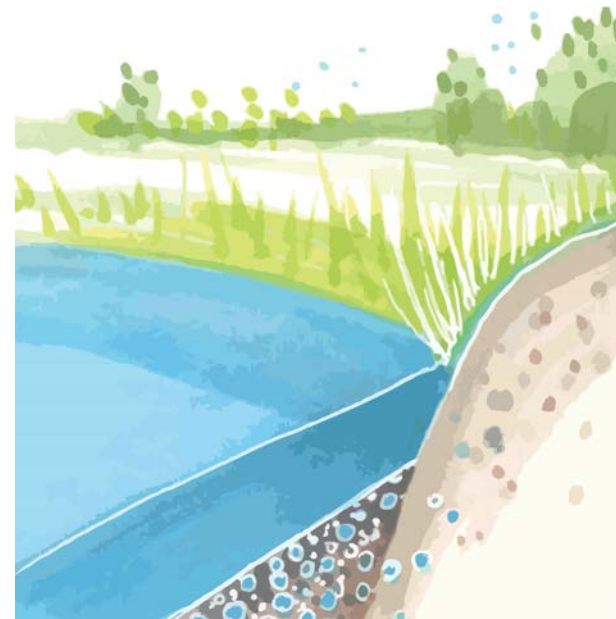
- Safnar vatni
- Stýrir vatnsmagni
- Jafnar rennsli
- Innsig í jarðveg
- Líffræðilegur fjölbreytileiki
- Nýtist vel í stórflóðum
- Möguleikar til að fegra borgarrými

### SVÆDISKRÖFUR

- **Söfnun á punkti**
- Krefjast ákveðins vatnafars á svæði.
- Taka yfirleitt mikið pláss og geta því verið flókin í hönnun í þéttri byggð.
- Henta ekki í miklum bratta.



Annar og þriðji hlekkur ofanvatnskeðjunnar



## Settjörn (e. retention pond - wet)

Manngerð tjörn sem er sérstaklega hönnuð til að taka á móti mengunarefnum, safna þeim og brjóta þau niður.

Flestar settjarnir séu líka hannaðar sem geymslur/ til miðlunar í miklum vatnsveðrum en þá hækkar vatnsyfirborð þeirra.

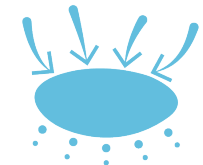
Settjarnir eru yfirleitt með ógegndræpum dúk, og ekki gert ráð fyrir að vatn sitri úr þeim. Tilgangurinn er að safna mengunarefnum á einn stað. Mikilvægt að þær séu hannaðar þannig að hægt sé að tæma þær og hreinsa úr þeim mengunarefni.

### VIRKNI

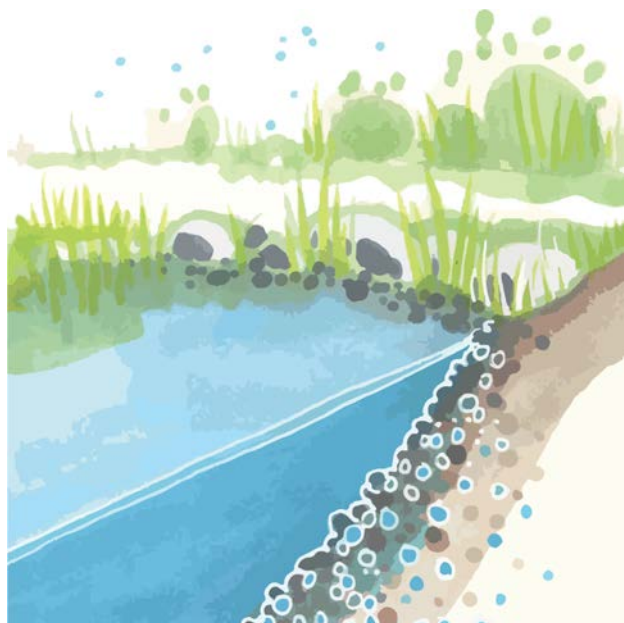
- Safnar vatni
- Stýrir vatnsmagni
- Jafnar rennsli
- Innsig í jarðveg
- Líffræðilegur fjölbreytileiki
- Nýtist vel í stórflóðum
- Möguleikar til að fegra borgarrými

### SVÆDISKRÖFUR

- **Söfnun á punkti**
- Þurfa yfirleitt mikið pláss og henta því illa í þéttri byggð



Þriðji hlekkur ofanvatnskeðjunnar



## Tjörn

(e. pond/basin)

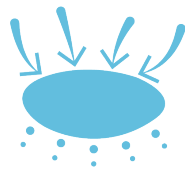
Tjarnir, eða miðlunartjarnir, eru notaðar til að taka við og geyma umframvatn í miklum vatnsveðrum en þá hækkar yfirborð þeirra. Vatnið síast svo smám saman niður í jarðveginn eða rennur áfram í viðtaka eða lagnakerfi.

### VIRKNI

- Safnar vatni
- Stýrir vatnsmagni
- Innsig í jarðveg
- Líffræðilegur fjölbreytileiki
- Nýtist vel í stórflóðum
- Möguleikar til að fegra borgarrými

### SVÆÐISKRÖFUR

- Söfnun á punkti
- Háð vatnavöxtum og jarðvegslekt



Þriðji hlekkur  
ofanvatnskeðjunnar



## Endurnýting ofanvatns

(e. rainwater harvesting)

Kerfi sem safnar ofanvatni til endurnýtingar þar sem ekki skiptir máli hvort vatnið sé drykkjarhæft eða ekki. Til dæmis í að vökva garðinn, þrifa bílinn eða í heimilistæki á borð við klósett og þvottavélar.

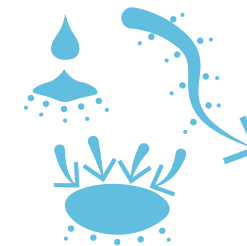
Getur minnkað álag á önnur veitukerfi.

### VIRKNI

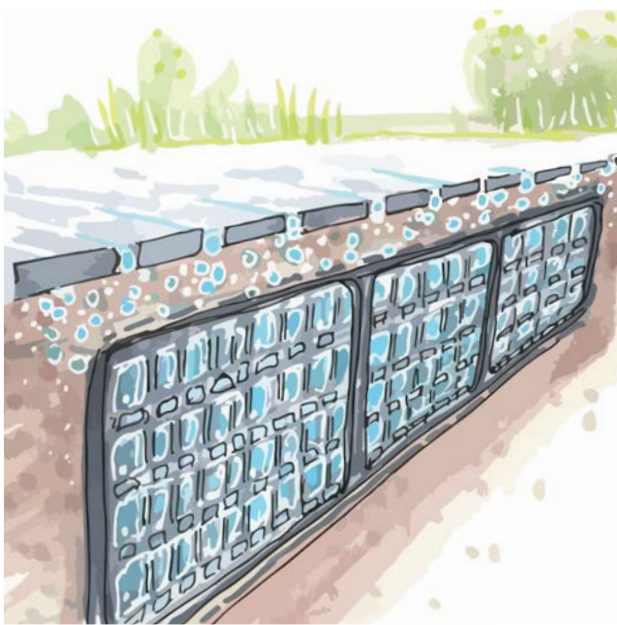
- Stýrir vatnsmagni
- Safnar vatni
- Endurnýting vatns

### SVÆÐISKRÖFUR

- **Söfnun á punkti**
- Getur verið flókið og dýrt í uppsetningu.
- Þegar tankar eru staðsettir ofanjarðar geta þeir valdið sjónmengun. Hinsvegar geta þeir verið flóknari í viðhaldi neðanjarðar.
- Henta bæði í þéttri og dreifðri byggð.



Getur verið hvar sem er í  
ofanvatnskeðju



## Geymslulausn neðanjarðar

(e. underground storage)

Í undantekningartilvikum þar sem ekki er mögulegt að geyma eða flytja ofanvatn á yfirborði er mögulegt að beita sérstökum lausnum neðanjarðar.

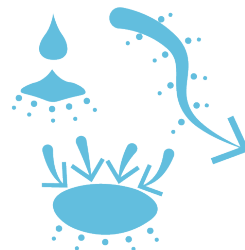
Yfirleitt er um að ræða léttan plaststrúktúr í tilbúnum einingum. Geymslulausnir eru til í ýmsum útfærslum en yfirleitt geta þær bæði geymt vatn og sitrað því niður í jarðveg. Geta oft geymt mikið magn af vatni sem nýtist sérstaklega vel í miklum vatnsveðrum. Hreinsa ekki vatn, en möguleikar á að endurnýta það.

### VIRKNI

- Flytur vatn
- Safnar vatni
- Endurnýting vatns
- Innsig í jarðveg
- Nýtist vel í stórflóðum

### SVÆÐISKRÖFUR

- **Söfnun á punkti**
- Létt og auðvelt í uppsetningu.
- Staðsetning neðanjarðar gerir eftirlit og viðhald flóknara og kostnaðarsamt.
- Hægt að aðlaga stærð og gert út frá aðstæðum og þörf hverju sinni.



Getur verið hvar sem er í ofanvatnskeðju