

Hållbar dagvattenhantering

Råd, tips och inspiration för byggherren och ägare av småhus





Innehåll

Hållbar dagvattenhantering.....	3
Varför	3
Miljö	4
Ekonomi	4
Hur	5
Förslag på dagvattenlösningar	6
Grundläggande huvudprinciper för hållbar dagvattenhantering	7
Typexempel 1: Rännal- Infiltrationsyta/växtbädd	8
Typexempel 2: Vattentunna med tömning och bräddning/flottör- Infiltrationsyta/växtbädd	10
Typexempel 3: Fördröjningsmagasin med infiltration	12
Typexempel 4: Rännal- gräs- dräneringsstråk.....	14
Typexempel 5: Fördröjningsmagasin utan infiltration	16
Typexempel 6: Damm	18
Typexempel 7: Fördröjning på tak	20
Övriga kompletterande metoder för minskning av hårdgjorda ytor ...	22



Hållbar dagvattenhantering

I samband med byggnation av bostäder och vägar förändras landskapet och hårdgjorda ytor skapas vilket förändrar vattnets naturliga vägar. Regn och smältvatten, så kallat dagvatten, förhindras att tränga ned i marken och stannar då kvar på markytan. Det vattnet måste tas om hand för att minska risken för översvämningar, spridning av föroreningar och skador på byggnader.

Dagvatten innehåller föroreningar som främst kommer från trafik och byggnadsmaterial. Om dagvattnet får möjlighet att tränga ner i marken, infiltrera, eller sakta rinna på ytan i diken och vattendrag, sker en naturlig rening av dagvattnet. Vidare skapas en fördröjning som förhindrar vattenansamlingar nedströms samtidigt som grundvattenbildning sker.

Syftet med denna handbok är att ge tips och råd vid planering, skötsel och genomförande av hållbar dagvattenhantering. Handboken riktar sig i första hand till småhusägare och byggentreprenörer för småhus. Denna handbok är tänkt att

fungera som ett levande dokument som kommer att uppdateras kontinuerligt.

Tänk på att enligt Jordabalken (kapitel 3, 1 §) ska varje fastighetsägare vid nyttjande av sin eller annans fasta egendom taga skälig hänsyn till omgivningen. Åtgärder ska med andra ord vidtas för att dagvatten från den egna tomten inte orsakar skador hos grannar. Drabbade fastigheter kan driva skadeståndsmål mot aktuell fastighetsägare.

Varför

Det är ett gemensamt ansvar att anpassa samhället till de utmaningar som ett blötare klimat medför och samtidigt minska föroreningsbelastningen till sjöar och vattendrag. Genom planering och välutformade miljöer kan vi underlätta för vattnet att tränga ner i marken. Det finns många fördelar med hållbara dagvattenlösningar såsom estetik där det synliga vattnet kan göra tomten och närmiljön mer spännande och ge rikare växt- och djurmiljöer.



Nedan listas även fördelar för både miljö och ekonomi vid användandet av hållbar dagvattenhantering.

Miljö

- Medför rening av vattnet vid källan istället för utspädning och spridning i ett större vattensystem.
- Bättre hushållning att använda regnvatten än dricksvatten för bevattning. Låt växterna få ta hand om vattnet.
- Bidrar till en bättre grundvattenbalans. Sänkning av grundvattennivån kan medföra sättningar i byggnader och markanläggningar.
- Medverkar till att minska flödesvariationerna. Risker för översvämningar i källare, lågt belägna markområden och områden nedströms minskar.
- Skapar miljöer som gynnar biologisk mångfald.

Ekonomi

- Ökar värdet på fastigheten.
- Lägre vattenförbrukning vid användning av dagvatten för bevattning.
- Minskad risk för översvämning och skador på byggnader.



Hur

Här nedan följer allmänna råd inför ett lyckat projekt. 10 mm fördröjning rekommenderas.

- Vid nybyggnation av ett bostadsområde är det viktigt att planera för dagvattenhantering redan i de tidiga skedena.
- Välj anläggning med hänsyn till markens och tomtens förutsättningar. Ofta behöver lösningarna kombineras för bästa möjliga resultat.
- Undersök jordart och grundvattennivå så att den planerade dagvattenanläggningen kommer att fungera. Avståndet till högsta grundvattennivån bör vara minst 0,5 m.
- Höjdsätt marken så att vattnet rinner ifrån huset eller den hårdgjorda ytan. Marken närmast huset, ska luta 5 cm per meter (1:20) de första 3 metrarna, därefter 1–2 cm per meter.
- Minimera de hårdgjorda ytornas storlek. Använd genomsläppliga ytmaterial till exempel grus, armerat gräs och plattor med öppna fogar.
- Se till att det valda systemet är rätt dimensionerat i förhållande till de hårdgjorda ytorna (se räkneexempel sid 8).
- Led vattnet till lägsta punkten på tomten.
- Led vattnet till ytor där infiltration kan ske, helst infiltrationsytor med buskar och träd som kan ta hand om en stor del av vattnet.
- Använd matjord till gräsmattan som är sandblandad och ej för kraftig. Blanda och luckra så att ett genomsläppligt markskikt uppnås.
- Undvik hinder för vattnets väg som till exempel kantsten.
- Planera bygg- och markarbeten så att körning inte sker på ytor som ska användas för infiltration. Undvik kompaktering av marken med tunga fordon eller upplag.
- Följ råd om skötsel och drift. En anläggning som inte sköts förlorar snabbt sin funktion.



Förslag på dagvattenlösningar

I följande avsnitt beskrivs exempel på dagvattenlösningar. De olika exemplen är uppdelade utifrån markens infiltrationsmöjlighet och genomsläpplighet.

- » Grus och sand se exempel 1–3
- » Berg och lera se exempel 4–7

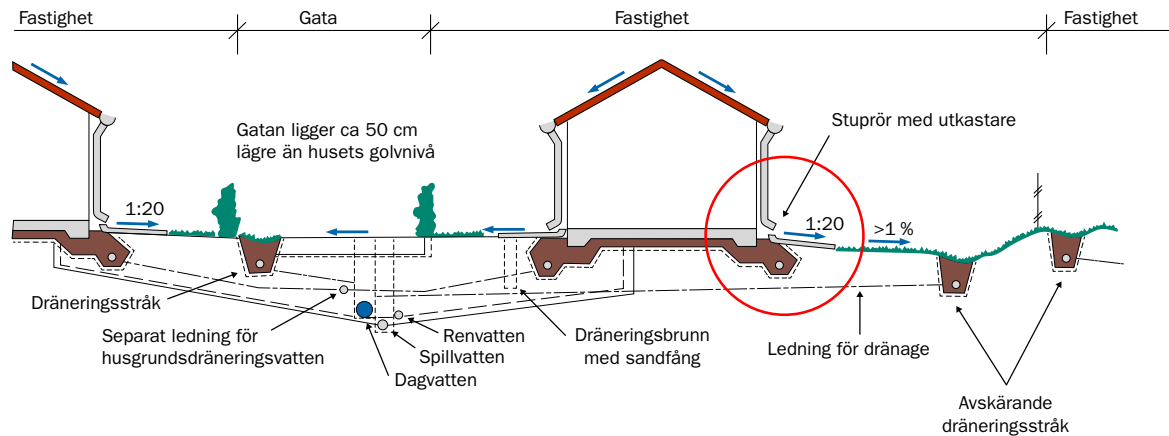
Tänk på att följande exempel är förslag på lösningar som visar hur en begränsad mängd dagvatten tas om hand. Utlopp och bräddavlopp ansluts vid behov till allmän dagvattenledning. I många fall kan exemplen kombineras och modifieras för att passa olika behov.

Vid häftiga skyfall bör det finnas ytor dit överskottet av dagvatten kan ledas. Ytorna kan vara enskilda och/eller gemensamma lågpunkter såsom dike, gräsyta, fotbollsplan med mera och som kan tillåtas att svämma över utan att det uppstår skador på byggnader.

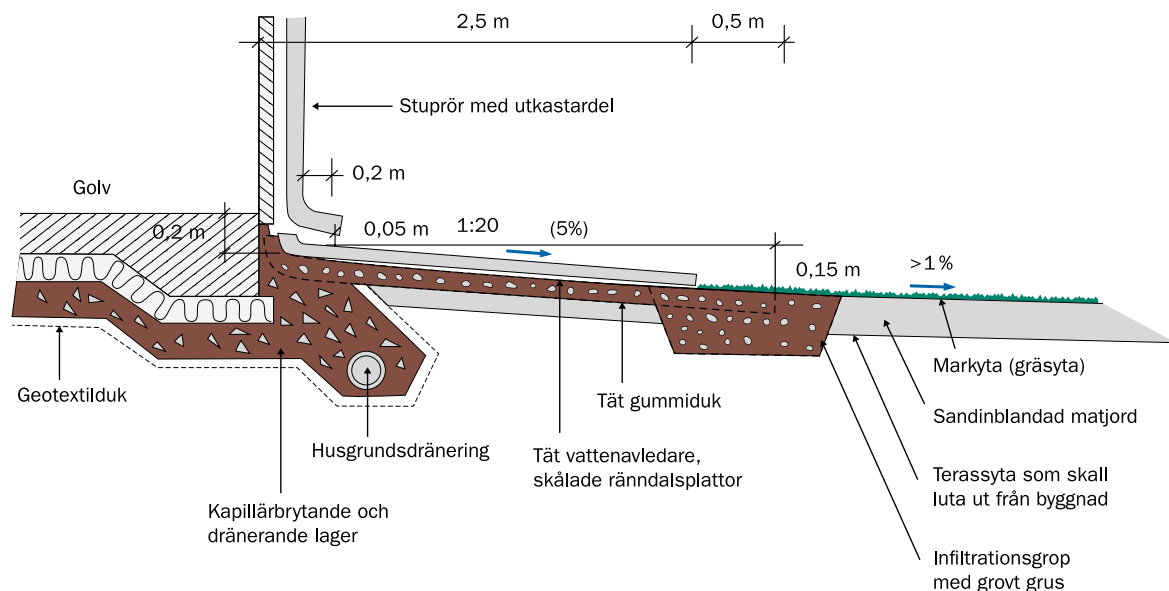
Som ett första steg i samtliga exempel bör vattentunnor alltid användas. Dammar och gröna tak listas som förslag i exempel 6–7 för de markytor som inte är infiltrationsvänliga, men kan med fördel också användas i de övriga fallen.

Avslutningsvis visas övriga kompletterande metoder för minskning av hårdgjorda ytor.

Grundläggande huvudprinciper för hållbar dagvattenhantering

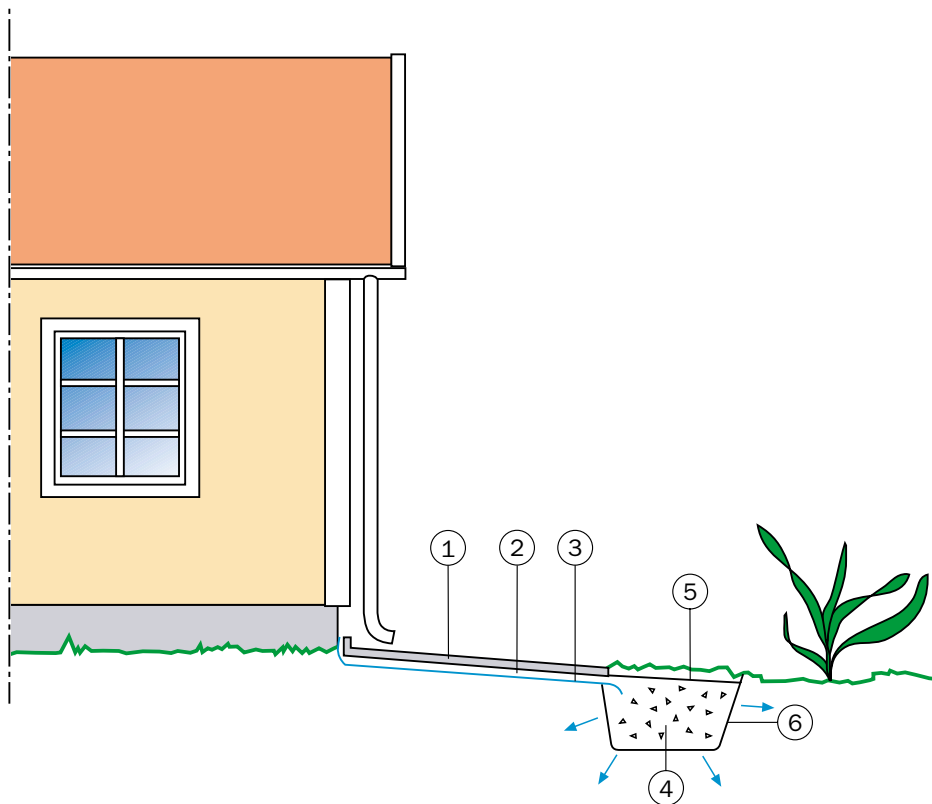


Sektion genom fastighet mellan gata och angränsande fastighet med föreslagna marklutningar. I Haninge finns inga separata ledningar för husgrundsdräneringsvatten. Allt dräneringsvatten leds till dagvattenledningar.



Sektionsskiss på stuprörskastare med tät vattenavdelare, tätskikt och marklutning.

Typexempel 1: Rännal- Infiltrationsyta/växtbädd



1. Rännalsplattor i lutning, 5 cm per meter.
2. Sättsand 10 cm.
3. Plastfolie för avledning av läckvatten till grusfyllning.
4. Grusfyllning 0.3–0.5 m³/stuprör för att undvika ytoppmjukning. Grusfyllningen kan bytas ut mot gräsarmeringsplattor av betong eller plast på en yta av ca. 0.5 m²/stuprör. Om rännalsplattorna mynnar i rabatt kan grusfyllningen slopas (se räkneexempel nedan).
5. Gräsmatta på 15 cm matjord.
6. Geotextil runt grusfyllningen som materialavskiljande lager.

Räkneexempel:

Om vattnet leds till gräsyta eller annan växtbädd (rabatt) kan infiltrationsytan beräknas på följande sätt.

Material: Matjordlager med 40 cm (0.40) tjocklek och 25 % (0.25) porositet. Buskar och träd behöver minst 50 respektive 60 cm.

Hårdgjord yta = 100 m²



Rekommenderad fördröjning = 10 mm (0.01 m) regn

Beräkning: $(0.01 \times 100)/(0.40 \times 0.25) = 10 \text{ m}^2$

Det behövs således en infiltrationsyta/växtbädd på cirka 10 m² för att ta hand om dagvatten från 100 m² stor hårdgjord yta. Om det inte finns tillräcklig infiltrationsyta kan tjockleken på matjordslagret ökas (följ beräkningen ovan).

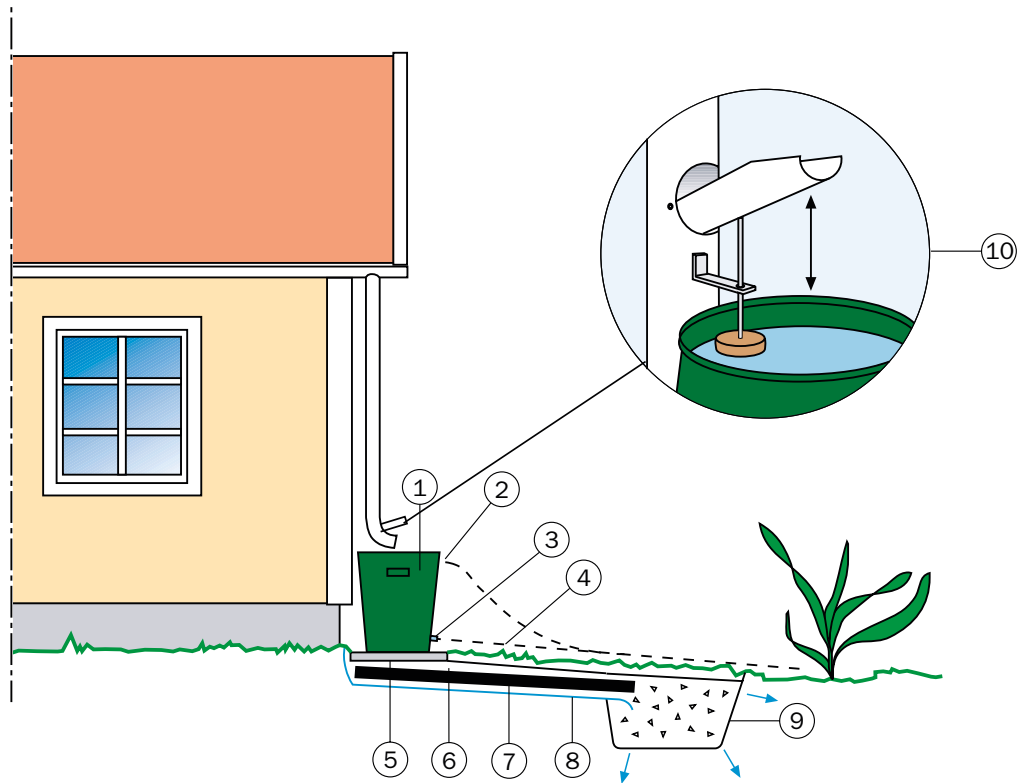
OBS. I det fall det underliggande markmaterialet är genomsläppligt (sand och grus) behövs det mindre yta än den beräknade.

Porositet för olika material [sprängstensfyllning: 30 %, singel och makadam: 40 %, grus: 30 %, sand: 25 %]

Skötsel:

- Håll hängrännorna rena.
- Verksamhet som kan åstadkomma komprimering av infiltrationsytor bör undvikas.
- Vid igensättning av infiltrationsytor kan vertikalskärning utföras i gräsytan för att återställa infiltrationskapaciteten. Slitsarna som erhålls kan fyllas med sand och grus.

Typexempel 2: Vattentunna med tömning och bräddning/flottör- Infiltrationsyta/växtbädd



1. En tunna av plastmaterial med lyfthandtag och barnsäkert lock. Volymen bör vara 100–200 l. Tunnan tas bort vintertid och stängskydd av plåt eller plast hänges på väggen.
2. Koppling för anslutning av trädgårdslang som bräddavlopp. Överskottsvattnet leds lämpligen till rabatt eller till träd.
3. Koppling med ventil för anslutning av trädgårdslang för bevattning.
4. Samma slang för bräddavlopp och tömning.
5. Gräsarmeringsplattor av betong i grusfyllning för dränering av vatten vintertid ca. 0.7 x 0.7 m.
6. Grusfyllning bredd 0.2 m och 0.25 m djup.
7. Dränering Ø 55 mm.
8. Plastfolie runt grusfyllning som tätar så att läckvatten leds till grop.
9. Grusfyllning 0.3–0.5 m³/stuprör.
10. Geotextil runt grusfyllningen som materialavskiljande lager.
11. Gräsmatta 5–10 cm matjord.



Räkneexempel:

Om vattnet leds till gräsyta eller annan växtbädd (rabatt) kan infiltrationsytan beräknas på följande sätt.

Material: Matjordlager med 40 cm (0.40) tjocklek och 25 % (0.25) porositet. Buskar och träd behöver minst 50 respektive 60 cm.
Hårdgjord yta = 100 m²

Rekommenderad fördröjning = 10 mm (0.01 m) regn

Beräkning: $(0.01 \times 100) / (0.40 \times 0.25) = 10 \text{ m}^2$

Det behövs således en infiltrationsyta/växtbädd på cirka 10 m² för att ta hand om dagvatten från 100 m² stor hårdgjord yta. Om det inte finns tillräcklig infiltrationsyta kan tjockleken på matjordslagret ökas (följ beräkningen ovan).

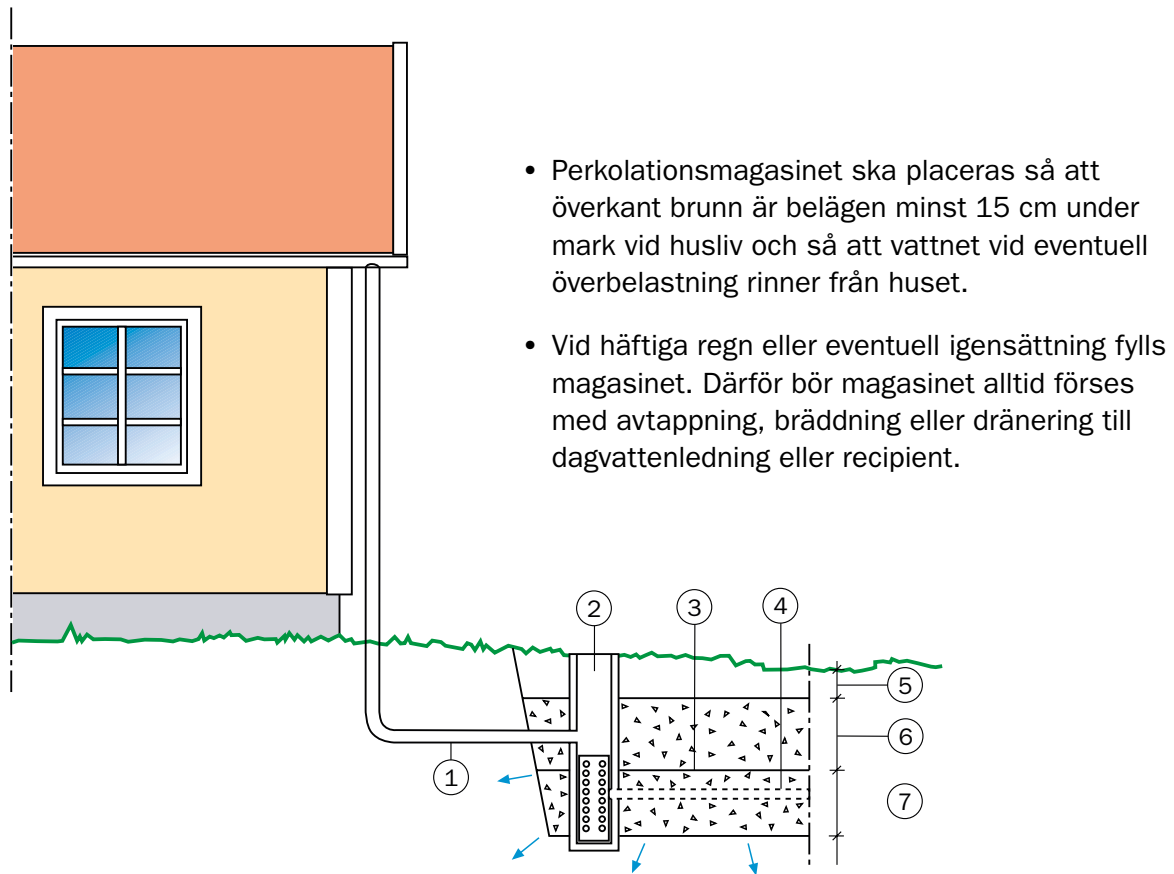
OBS. I det fall det underliggande markmaterialet är genomsläppligt (sand och grus) behövs det mindre yta än den beräknade.

Porositet för olika material [sprängstensfyllning: 30 %, singel och makadam: 40 %, grus: 30 %, sand: 25 %]

Skötsel:

- Håll hängränorna rena.
- Verksamhet som kan åstadkomma komprimering av infiltrationsytor bör undvikas.
- Vid igensättning av infiltrationsytor kan vertikalskärning utföras i gräsytan för att återställa infiltrationskapaciteten. Slitsarna som erhålls kan fyllas med sand och grus.

Typexempel 3: Fördröjningsmagasin med infiltration



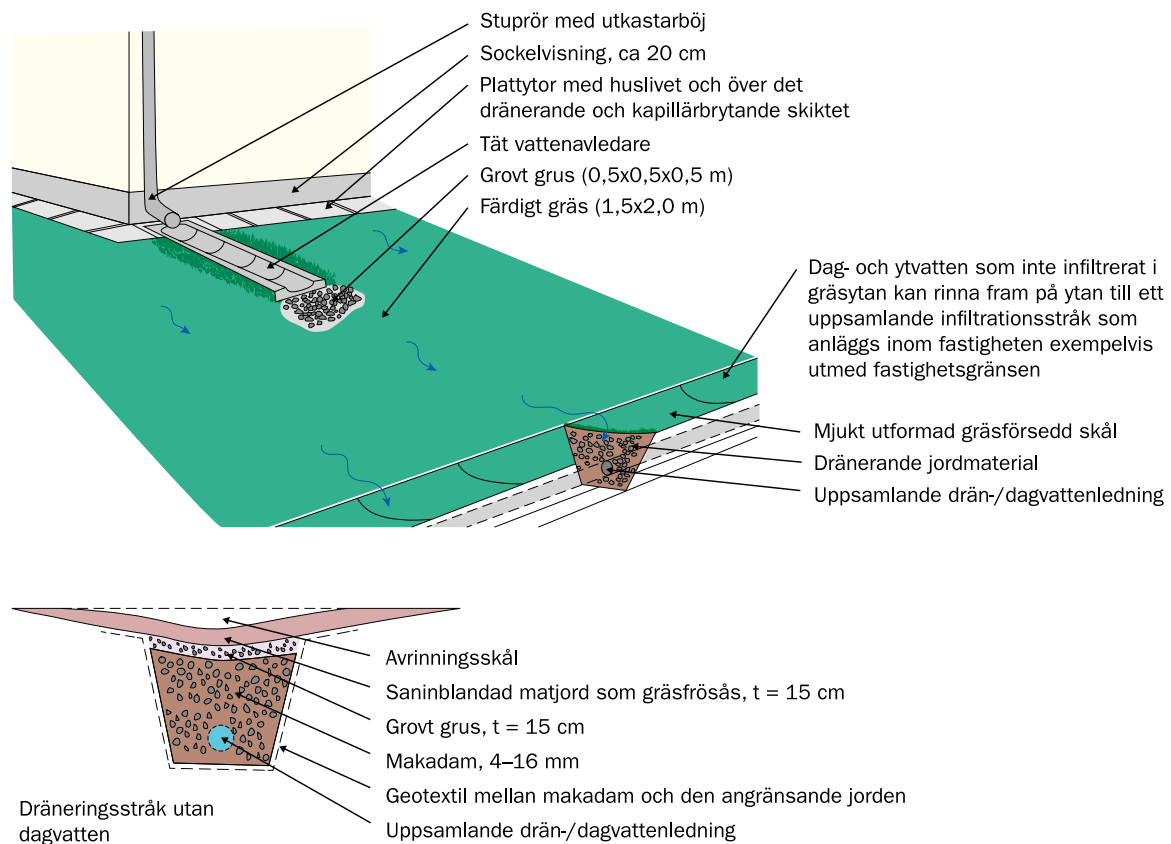
1. Tillloppsledning med dimensionen 110 mm från ett eller flera stuprör.
2. Brunn Ø 315 med slamficka och innerrör med geotextil som filter före utsläpp i magasin. Brunnen ska ha fastskruvat sillock som kan tas bort vid behov.
3. Geotextil som materialavskiljande lager.
4. Fördelningsledning typ dräneringsledning Ø 75.
5. Matjord eller överbyggnad.
6. Perkulationsdel av tvättad singel 8–16 eller makadam 16–32.
7. Sedimentationsdel av tvättad singel 8–16 eller makadam 16–32.

Räkneexempel: Magasinet's storlek bestäms av storleken på den hårdgjorda ytan. Ex. takyta med storlek 150 m² kräver att perkulationsdelen i magasinet har en storlek av bredd x längd x höjd = 1 x 2 x 1 m (ca 0.14 m³ per 10 m² hårdgjord yta).

**Skötsel och underhåll:**

- Instruktion för skötsel och underhåll bör upprättas.
- Funktionskontroll av perkolationsmagasinet bör alltid göras när magasinet är nybyggt och ska tas i drift. Med funktionskontroll menas exempelvis att undersöka vattenytans avsänkning i perkolationsmagasinet efter vattenpåfyllning.
- Skötsel av hårdgjorda ytor inom tillrinningsområdet. Genom noggrann renhållning undviks onödig belastning på inloppsanordningen vilket minskar materialtillförseln och därmed igensättningsrisken.
- Ledningar, brunnar och andra typer av magasinintag kontrolleras och rensas regelbundet (flera gånger per år). I de fall filter används måste dessa rengöras regelbundet eller bytas.

Typexempel 4: Rännal- gräs- dräneringsstråk



I områden med icke infiltrationsvänlig mark, leror eller berg, kan en viss infiltrationskapacitet byggas upp i de övre marklagren med hjälp av gräsmatta med sandinblandat matjordlager med en tjocklek av minst 15 centimeter. Överskottsvattnet som inte infiltrerar kan rinna fram till ett uppsamlade dräneringsstråk.

Räkneexempel:

Material: Matjordlager med 15 cm (0.15 m) tjocklek och 25% (0.25) porositet (hålrumsvolym)

Hårdgjord yta = 100 m²

Rekommenderad fördröjning = 10 mm (0.01 m) regn

Beräkning: $(0.01 \times 100) / (0.15 \times 0.25) = 26.7 \text{ m}^2$

Det behövs således en infiltrationsyta på ca 30 m² för att ta hand om dagvatten från 100 m² stor hårdgjord yta. Om det inte finns tillräcklig infiltrationsyta kan tjockleken på matjordslagret ökas. Om tex. matjordstjockleken ökas från 15 cm till 30 cm i ovanstående exempel minskas ytbehovet till ca 15 m².

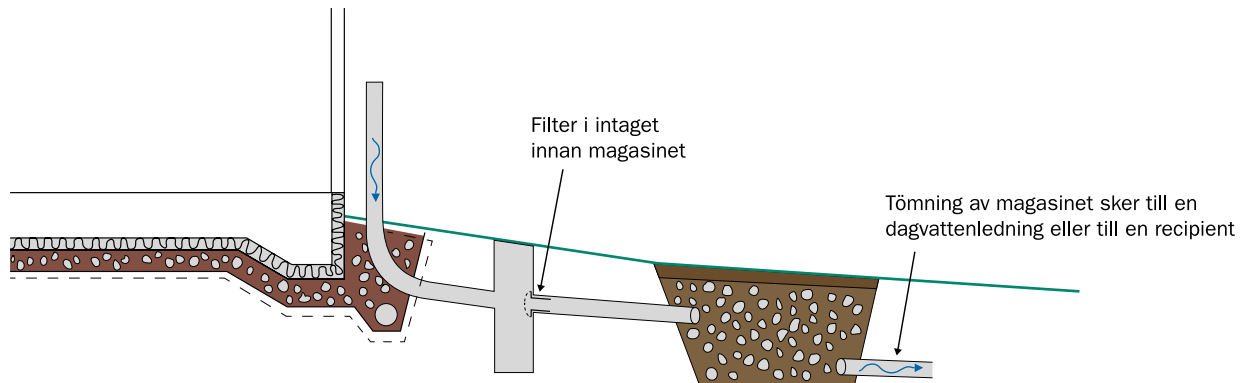


Porositet hos olika material [sprängstensfyllning: 30%, singel och makadam: 40%, grus: 30%, sand: 25%]

Skötsel och underhåll vid rännalsstråk:

- Regelbunden klippning.
- Eftersom gräsytan efter hand kommer att höja sig i förhållande till den hårdgjorda ytan krävs bortskärning av gräset och underliggande jord på dessa kanter.
- Skära bort gräsyta som höjt sig i förhållande till rännalsplattan.
- Regelbunden skörd och borttagning av vegetationen under hösten.

Typexempel 5: Fördröjningsmagasin utan infiltration



I de fall underliggande markmaterialet är ogenomsläppligt eller om det inte går att skapa utrymme för att infiltrera regnvattnet i gräsytan kan dagvattnet ledas direkt till ett hålrumsmagasin under mark, **se exempel 3**. För att undvika igensättning fordras filter i intaget till magasinet. Dessa filter måste rengöras flera gånger per år. Det krävs även en bräddmöjlighet som visar om magasinet satts igen eller att magasinkapaciteten överskridits. Hålrumsmagasinet ska förses med en ströpt botten som ansluts till ledning, dike eller recipient. Förutom stenmaterial finns diverse dagvattenkassetter med olika kapaciteter ute i marknaden.

Räkneexempel:

Material: Sprängstensfyllning 30% (0.30) porositet (hålrumsvolym)
Hårdgjord yta = 100 m²

Rekommenderad fördröjning = 10 mm (0.01 m) regn

Erfordrad magasinvolym = $(0.01 \times 100) / (0.3) = 3.3 \text{ m}^3$

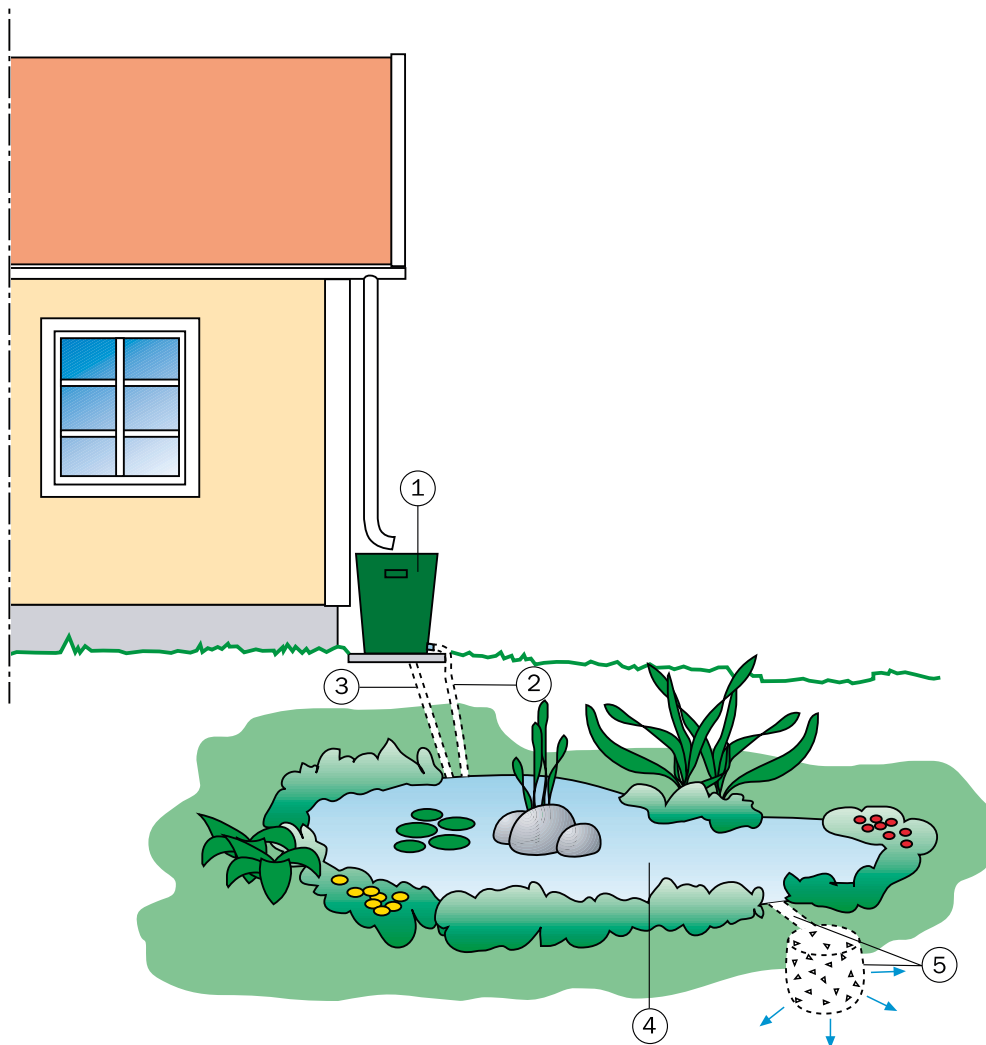
Med en säkerhetsfaktor för kommande klimatförändringar (multiplikation med 1.2) krävs det ca 4 m³ för att magasinera dagvatten från 100 m² hårdgjord yta (0.4 m³ per 10 m² hårdgjord yta)

Porositet Porositet hos olika material [sprängstensfyllning: 30%, singel och makadam: 40%, grus: 30%, sand: 25%]

Skötsel och underhåll: Se exempel 3



Typexempel 6: Damm



1. Vattentunna som ansluts till dammen genom trädgårdsslang med dimensionen 25 mm. Slangen ansluts nära botten så att övertryck erhålles i slangen. Om vattnet i tunnan ska användas för bevattning sätts en ventil i kopplingen för slanganslutning.
2. Slang med dimensionen 25 mm.
3. Avledning av smält- och regnvatten vintertid sker genom att anläggningsdelarna 5–11 enligt typexempel 2 utförs.
4. Damm med vattenväxter. Dammens utformning bestäms från fall till fall i samråd med sakkunnig.
5. Bräddavlopp och stenkista. Stenkistan utförs med en volym av 0,5 m³ och fylls med grus eller singel. Geotextil läggs som materialavskiljande lager i sida och ovasida. Om marken lutar så att bräddning till omgivande mark kan ske vid överbelastning slopas stenkistan.



Räkneexempel:

Storleken på en damm bestäms av hur stor den hårdgjorda mark- eller takytan är som ska avvattnas. Tumregeln är, att dammytan ska vara ca 5 % av den hårdgjorda ytan om man har ett största djup av 0,5 m och släntlutning 3 cm per m.

För ett tak på 150 m² behövs således en dammyta på 7.5 m² (150 x 0.05).

Skötsel:

- Håll hängrännorna rena så att slambildning i tunnan och igensättning av utloppen undviks.
- Regelbunden skörd och borttagning av vegetationen under hösten.
- Vid hög algbildning behöver vattnet syresättas med hjälp av pump eller fontän. Det går även att plantera lämpliga växter i dammens grundzoner som konkurrerar ut algerna.

Typexempel 7: Fördröjning på tak

Fördröjning på tak kan erhållas genom att anlägga tunna (mindre än 150 mm tjocklek), djupa gröna tak eller tak med grusmagasin. Tunna gröna tak (extensiva tak) magasinerar i medeltal 50 % av allt regn medan djupa gröna tak (intensiva tak) magasinerar upp till 75 %. Det är värt att notera att gröna tak endast kan absorbera en viss mängd regn. Vid häftigare regn bör det finnas kompletterande lösningar (se ovan) för att ta hand om det som rinner av. Generellt har gröna tak en mindre kapacitet att fördröja vattnet under vintern när vegetationen inte är aktiv än under sommaren.

Ett extensivt tak har oftast små växter, vanligtvis sedumväxter som förväntas täcka hela jordlagret. Etablering av ett extensivt grönt tak kan ske genom att så frön, plantera skott, använda sig av fabricerade vegetationsmattor eller spontan självetablerad vegetation. För intensiva gröna tak finns ett större utbud och mångfald av användbara växter, till exempel gräs, fleråriga örter och buskar. Dessa tak är mer komplicerat konstruerade och kan kräva ett underliggande tak med kapacitet att bära $>300 \text{ kg/m}^2$. De intensiva taken är också dyrare och är oftast i behov av bevattning.

Skötsel och underhåll:

- Rensa bort vegetation i dräneringsstrukturer och inspektionsbrunnar.
- Rensa utlopp och andra avledande strukturer (hängrännor, stuprör, m.m.) två gånger årligen.
- Rensa bort oönskad vegetation.



Övriga kompletterande metoder för minskning av hårdgjorda ytor

Att använda permeabel eller dränerande beläggning är ett sätt att låta dagvatten infiltrera trots att ytan är hårdgjord. För att undvika igensättning behöver den genomsläppliga beläggningen underhållas med jämna mellanrum. Rasterytor är ett vanligt sätt att skapa genomsläppliga hårdgjorda ytor. Rasterytor kan exempelvis vara betong eller plast som är försedda med hål som kan fyllas med material som tillåter infiltration av dagvatten till underliggande marklager. Hålrummen fylls vanligtvis med grus eller gräs.

Rasterytor kan anläggas på till exempel parkeringsplatser. Nedan visas olika exempel på genomsläppliga beläggningar. Det är ytterst viktigt med underhåll av dessa ytor så inte fogar och håligheter sätts igen.

Skötsel och underhåll:

- Sandning bör göras med 2–5 mm fraktion för att förhindra igensättning.
- Ytan städas kontinuerligt från löv och främmande föremål.



Tack till

Linköping kommun

Svenskt vatten

VA-SYD

Veg Tech

Bilder

Framisda: VA SYD, Veg Tech. Sid. 2 (mitt) Veg Tech. Sid. 6 VA SYD. Sid. 8 VA SYD. Sid 13 VA SYD. Sid 17 VA SYD. Sid 21 Veg Tech. Övriga bilder: Mostphotos.

Referenser

Svenskt Vatten (2011). Hållbar dag- och dränvattenhantering Publikation P105

Svenskt Vatten "Kunskapssammanställning Dagvattenrening"

http://www.svensktvatten.se/contentassets/979b8e35d47147ff87ef80a1a3c0b999/svu_rapport_2016-05.pdf

Linköpings kommun (2014). Lokalt omhändertagande av regn- och dräneringsvatten, så kallat dagvatten (LOD).

<https://www.tekniskaverken.se/tjanster/vatten/dagvatten/sa-hanteras-dagvatten-i-linkoping/>

Svenskt vatten- och avloppsverksförening (1983). Lokalt omhändertagande av dagvatten-LOD. Publikation P46.

Haninge kommuns dagvattenstrategi.

<http://haninge.se/bygga-bo-och-miljo/vatten-och-avlopp/dagvatten/>