TENGBOM

Dagvatten-PM, Klockstapeln

Tengbom

2015-12-18

Upprättad av: Matilda Wistrand
Granskad av: Niclas Elvsén

Innehåll

1. Bakgrund 3

1.1 Befintliga ledningar 5

1.2 Markförutsättningar 5

2. Dimensionering 6

3. Metoder 7

3.1 Fördröjning via magasin i mark 7

3.2 Förhöjda växtbäddar 8

3.3 Nedsänkta växtbäddar 9

3.4 Skelettjordar 10

3.5 Bräddning vid stora regn 11

3.6 Diken 11

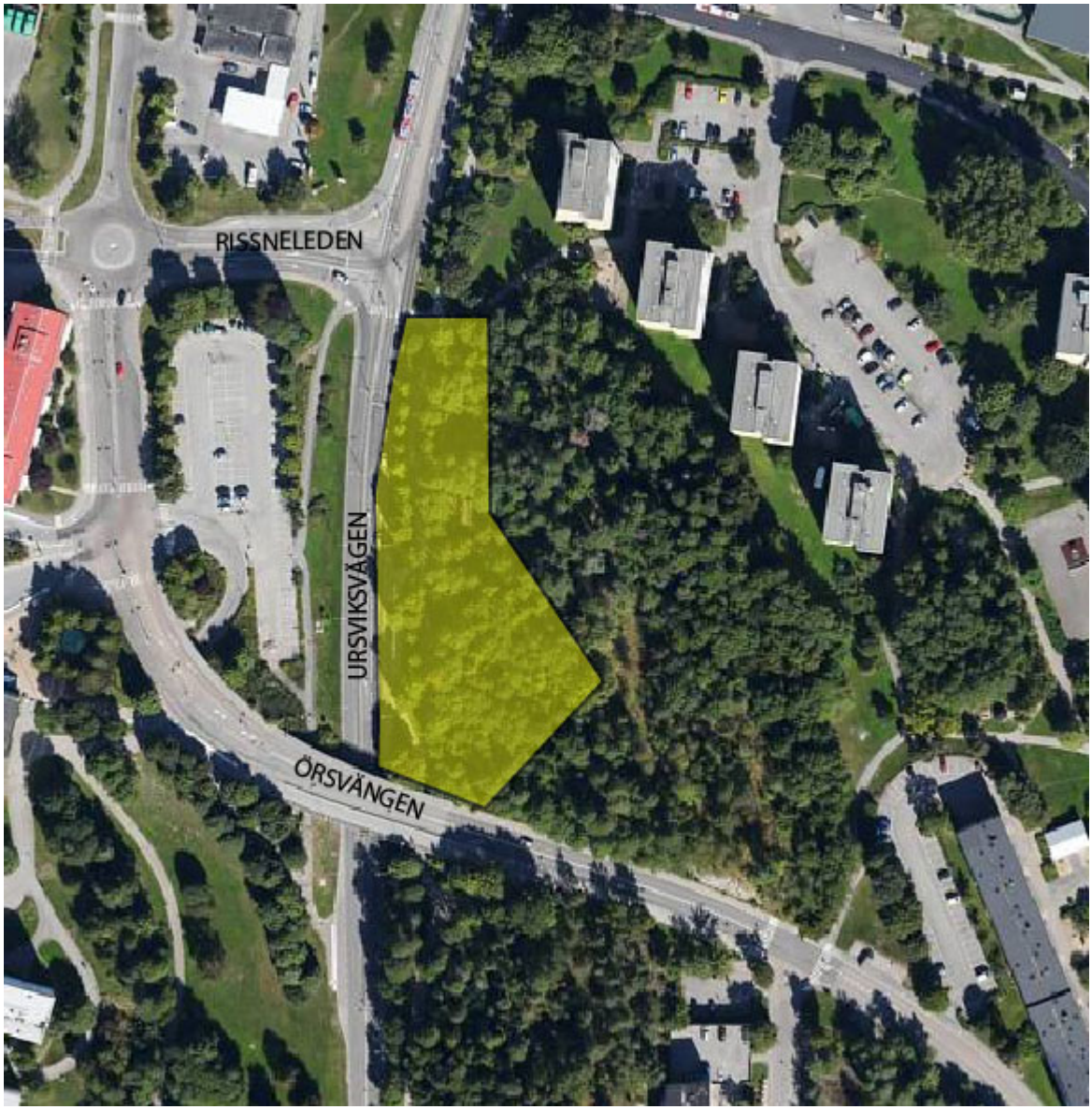
4. Rening 12

5. Platsspecifika lösningar 12

1. Bakgrund

Med anledning av den nya detaljplanen för del av kv Gullvivan m fl (Klockstapeln),Örsvängen i Ör utreds hur framtida dagvatten ska tas hand om inom området på ett hållbart sätt. Med hållbart dagvatten menar man att regnvatten, smältvatten och tillfälligt framträngande grundvatten ska tas om hand på ett sätt som tillgodoser dagens behov utan att begränsa framtidens möjligheter.

Exploateringsområdet är ungefär 0,7 hektar och ligger på ett område som idag är skogsyta. Den planerade exploateringen bidrar till mer hårdgjord yta än i dagsläget och dagvattenflödet förväntas öka. För att inte den ökade flödesbelastningen inom området ska påverka befintligt ledningsnät fördröjs vattnet lokalt istället för att ledas direkt till nätet. På så sätt får man ett mer utjämnat flöde. En ökad flödesbelastning på nätet kan orsaka översvämningar då systemet inte är dimensionerat för det förhöjda flödet som hårdgjorda ytor tillför.



Figur 1 Ungefärlig utsträckning av behandlat område i dagvatten-PM

När man tar hand om dagvatten inom kvartersmark benämns det lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD. Det kan innebära fördröjning eller infiltration genom till exempel gröna tak, grönytor, genomsläppliga ytor, växtbäddar eller magasin för att nämna några. Inom gällande exploateringsområde gäller att dagens situation inte får försämras, alltså att inte mer dagvatten får släppas ut på ledning än idag.

Från höjdkurvor kan utläsas en höjdskillnad mellan ca +12 möh och +21 möh. Området har sin lägsta punkt i den nordliga delen.

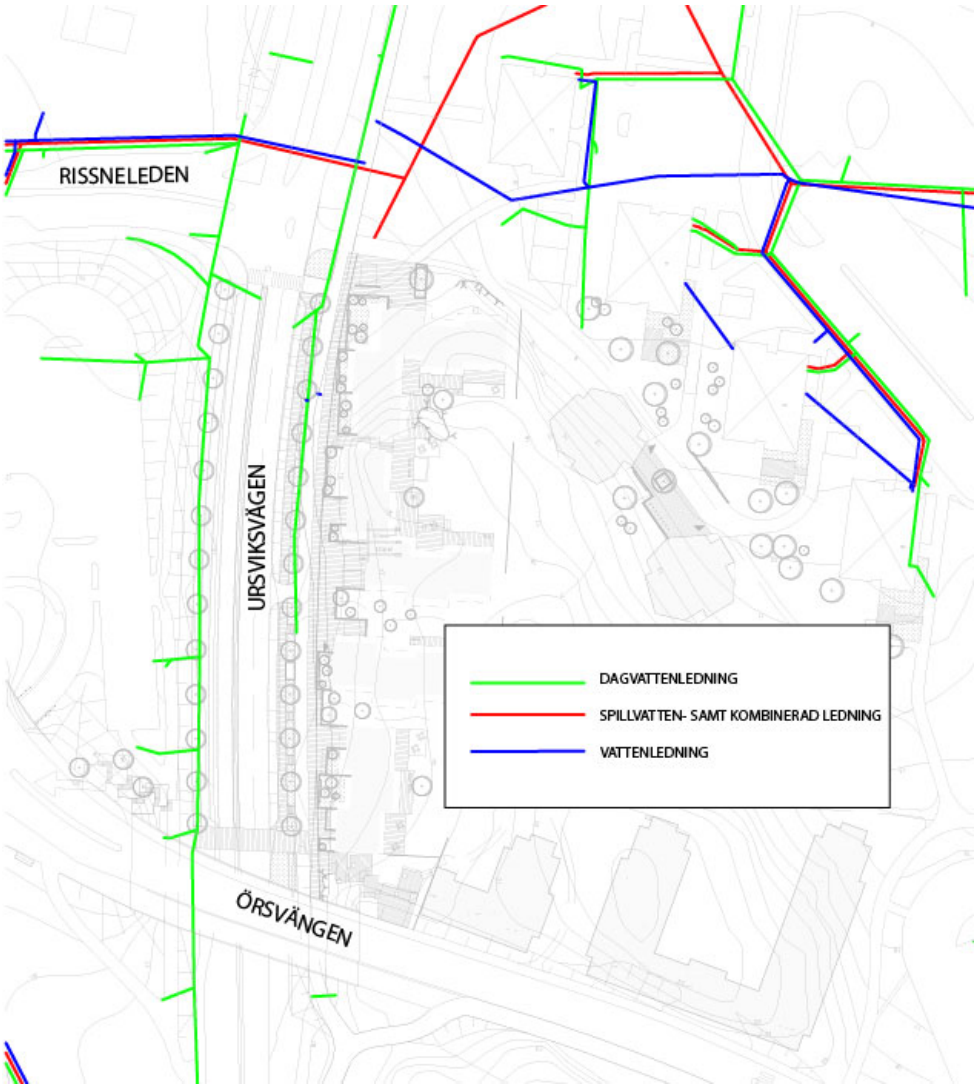
Sundbybergs stad har riktlinjer för grönytefaktor, en grönytefaktor om 0,5 ska uppfyllas över området. Det innebär att alla ytor viktas med ett värde mellan 0-1,0 beroende på hur positiv inverkan den har för platsens ekosystem och lokalklimat. Exempelvis ger grönska på mark ger delfaktor 1,0 som kan jämföras med en plattsatt yta som ger 0,2 i delfaktor.

Enligt *Stockholms stads dagvattenstrategi*, antagen mars 2015, bör följande mål uppfyllas för en hållbar dagvattenhantering;

1. Förbättrad kvalité i stadens vatten
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
3. Resurs och värdeskapande för staden
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

1.1 Befintliga ledningar

Befintligt ledningsnät avseende dag- spill- och vattenledningar ses nedan, inga övriga ledningar redovisas. Gatudagvattnet avvattnas idag med hjälp av dagvattenledning, dimension 225 mm, i Ursviksvägen. I korsningen Rissneleden/Ursviksleden vid gång- och cykelbanan ökar dimensionen till 500 mm. Kapaciteten i ledningsnätet bedöms vara 20-30 l/s (DN225, lutning 0.5%) och 250 l/s (DN500 lutning 0.5%). Recipient är Råstasjön och Brunnsviken.



Figur 2 Befintligt ledningsnät

1.2 Markförutsättningar

Ur SGU:s *kartvisare för jordarter* kan man utläsa jordarter över aktuellt område. Marken består troligen av glacial lera, postglacial lera och urberg med ett moränlager. Berget är ytligt och på vissa ställen ses berg i dagen. Någon geoteknisk undersökning är inte genomförd och grundvattennivån är inte känd.

2. Dimensionering

Flödena för området har dimensionerats enligt den rationella metoden

$Q_{d\,dim}=A*\varphi*i(t_r)$

där

$Q_{d\,dim}$= dimensionerande flöde (l/s)
A= avrinningsområdets area (ha)
φ= avrinningskoefficient (-)
$i(t_r)$=dimensionerade nederbördshastighet (l/s, ∗ha)
t_r= regnets varaktighet

Beräkningarna har utförts för ett 10-årsregn med varaktighet 10 minuter vilket ger en regnintensitet, $i(t_r)$, på 225 l/s (*Svensk Vatten, publikation P104*) därtill adderas en klimatfaktor på 10 % för att ha utrymme för eventuell ökad regnintensitet i och med klimatförändringar. Området är ca 0,7 ha stort, beräkningar ses i bilaga 1 och är ungefärliga.

Yta (ha)	**Innan exploatering**	**Efter exploatering**
Takyta	-	0,17
Hårdgjort yta	-	0,12
Delvis hårdgjord yta	-	0,09
Grönyta	0,7	0,32
Summa (ha)	**0,7**	**0,7**

Flöde innan exploatering (l/s)	**Flöde efter exploatering (l/s)**
50	100

Tabell 1 Dagvattenflöden före respektive efter exploatering. Beräkningar är ungefärliga

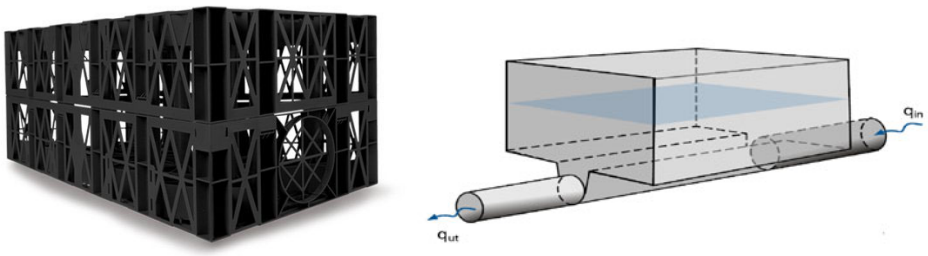
Det totala dagvattenflödet före och efter exploatering uppgår till ca 50 respektive 100 liter/sekund. Detta motsvarar en dubblering av dagvattenflödet vid ovan nämnda regn. Detta ger en erforderlig fördröjningsvolym på ca 30 m^3 för att inte försämra dagens situation. Om man väljer att släppa ut 20-30 l/s i befintligt ledningsnät enligt kapitel *befintliga ledningar* kan det erforderliga fördröjningsvolymen minskas till ca 9-15 m^3.

3. Metoder

För att undvika ett förhöjt flöde till befintligt ledningsnät så följer här ett antal förslag på lösningar där dagvatten tas om hand lokalt och fördröjs hållbart. Fördelaktigt är om dagvattnet tas om hand så nära källan som möjligt och avleds ytligt över exempelvis grönytor så att vattnet renas och infiltreras över de ytor som passeras. Då någon geoteknisk undersökning inte är genomförd är markförhållandena delvis okända men viss infiltration och perkolation (?) i marken anses aktuell. Infiltration innebär att dagvattnet får tränga ner i markytan och därifrån via perkolation gå vidare ner till grundvattnet. Det finns några större ytor som lämpar sig som svackdiken eller större gräsytor för infiltrering. Tillsammans med det föreslås mindre lokala lösningar som exempelvis fördröjning via magasin, växtbäddar och skelettjordar.

3.1 Fördröjning via magasin i mark

Vid fördröjning via magasin i mark är dagvattenkassetter et0t bra alternativ. Där det inte finns möjlighet att infiltrera i mark, alternativt vid hög grundvattennivå görs täta dagvattenkassetter som vattnet fördröjs i. För att strypa utflödet väljs en mindre dimension på utlopp än inlopp. Dagvattenkassetternas hålrumsvolym är 95 % vilket gör det till ett mycket yteffektivt metod att fördröja vatten jämfört med ett traditionellt makadamfyllt magasin där hålrumsvolymen är ca 30 %. Kassetterna kan användas både under gångstråk, parkeringsytor och körytor och är flexibla, lätta att hantera, billiga att frakta och enkla att underhålla.

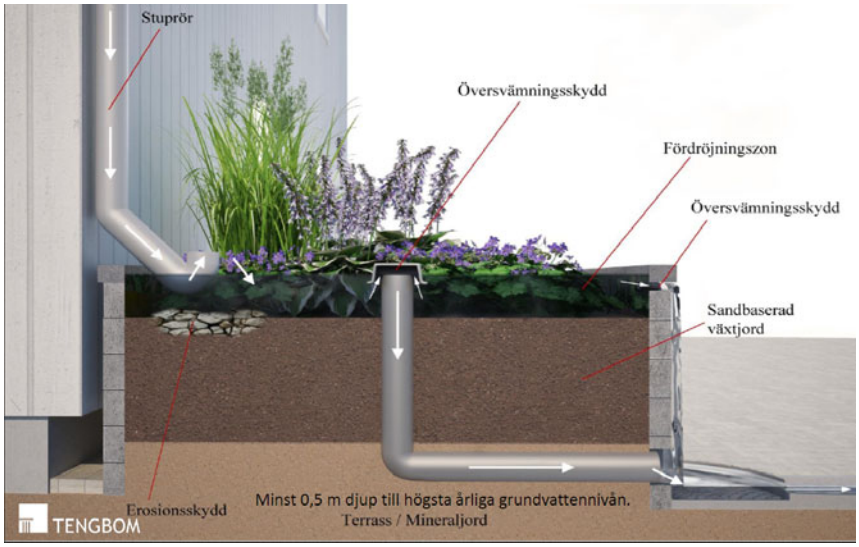


Figur 3 Dagvattenkassett (www.wavin.se) samt illustration Svenskt Vatten, P104

3.2 Förhöjda växtbäddar

En förhöjd växtbädd bidrar till både en estetiskt tilltalande miljö och en hållbar lösning för hantering av dagvatten. I växtbädden sker både rening och fördröjning av dagvatten och lösningen lämpar sig bra i urbana miljöer. Växtbädden kan vara tät eller genomsläpplig beroende på grundvattennivå, markförutsättningar och föroreningar. Illustration och teknisk lösning enligt nedan

Figur 4 Förhöjd växtbädd, Tengbom



Figur 5 Förhöjd växtbädd. Tengbom

3.3 Nedsänkta växtbäddar

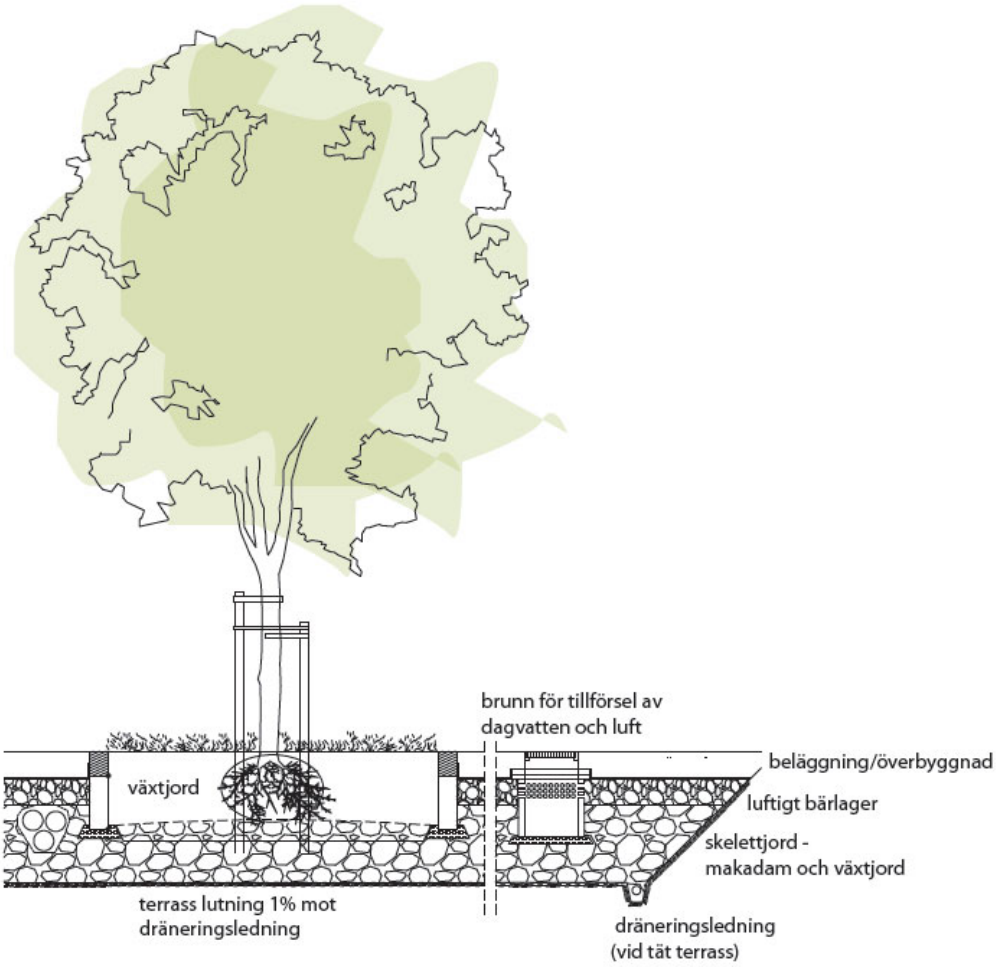
Fördröjning via nedsänkta växtbäddar lämpar sig även de bra i gatumiljöer. Växtbädden har ett inlopp, förslagsvis genom en öppning i kantstenen eller en dagvattenbrunn, och ett utlopp för bräddning. Eftersom växtbäddarna är nedsänkta skapas en magasinsvolym där överskottsvatten dräneras ut och även dessa, likt förhöjda växtbäddar, kan göras både täta och genomsläppliga. Växter som både tål stående vatten och torka väljs.

Figur 6 Nedsänkt växtbädd, Norra Djurgårdsstaden. Foto: Tengbom

Figur 7 Nedsänkt växtbädd, Norra Djurgårdsstaden. Foto: Tengbom

3.4 Skelettjordar

För att träd som står i hårdgjorda ytor ska få tillräckligt med vatten, luft och näring görs en så kallad skelettjord. En skelettjord är uppbyggd av växtjord och makadam där växtjorden utgör ca 1/3 av volymen. Skelettjorden ska både bära upp trafikytan och fungera som ett utrymme för rötterna att växa under den hårdgjorda ytan. Vid varje trädplantering tillförs en luftbrunn för tillförsel av luft och dagvatten till trädet. Skelettjordar fördröjer, renar och förbrukar också en del av dagvattnet då träd binder och förbrukar stora mängder vatten.



Figur 8 Sektion skelettjord. Tengbom

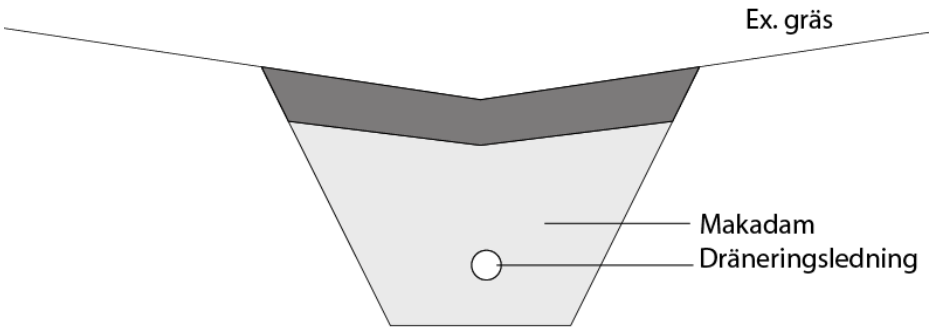
3.5 Bräddning vid stora regn

Vid stora regn, större än 10-års regn, behöver vattnet kunna brädda någonstans om ledningarna i dagvattennätet går fulla. Här pratar man om 50- och 100-års regn. För att undvika översvämningar och skador på byggnader krävs det att byggnadernas golvhöjder sätts med eftertanke. Att ha i åtanke är att extrema regn även ger avrinning från grönytor och naturmark och inte bara hårdgjorda ytor. Gator och parker bedöms vara lämpliga för ytavrinning vid stora regn, dessa kan med fördel tillåtas att översvämmas för att undvika skador på omkringliggande byggnader. En försänkning i marken, som vid torka är en vanlig gräsyta, kan vid stora regn användas för utjämning av dagvattenflödet genom att tillåta stående vatten under en period.

3.6 Diken

Olika typer av diken är effektiva och bra lösningar för att fördröja, leda och till viss del rena dagvatten. Diken kan vara gräsbeklädda eller fyllda med någon typ av infiltrerande material, till exempel makadam.

Ett svackdike är ett gräsbeklätt dike med flack lutning i botten och flacka släntluntningar. Diket kan ofta fördröja stora volymer vatten tack vare dess flacka släntlutningar och därmed också bredd. Ett alternativ till svackdike är ett makadamdike. I ett sådant dike använder man makadam som fyllningsmassa och får därmed en volym under det synliga diket som kan fördröja dagvatten. Diken kan förses med dräneringsledning och också en bräddning till ledningsnät om det är aktuellt.



Figur 9 Makadamdike

4. Rening

Innan dagvattnet släpps ut i recipienterna, Råstasjön och Brunnsviken, behöver det renas från tungmetaller, partiklar och andra föroreningar. Processer som renar är sedimentering, filtrering, infiltration samt kemiska- och biologiska processer. Att fördröja dagvatten är en bra och vanlig metod för att material ska sedimentera. Vattnets hastighet tas ner och partiklar har möjlighet att sjunka. Biologiska processer, via gräs och annan vegetation, har stor betydelse för reningen då växternas rotsystem binder till sig partiklar och föroreningar och hindrar dessa från att följa med nedströms. Översilningsytor bör finnas i nära anslutning.

Finns inte den möjligheten att låta dagvattnet passera en grönyta eller renas på annat vis så kan filter placeras i dagvattenbrunnar. Dessa filter kan också placeras direkt efter ett utjämningsmagasin, som inte renar vatten i sig. Brunnsfilter renar vattnet från partiklar, metaller och organiska material eller andra oönskade material beroende på det filtermaterial som väljs.

5. Platsspecifika lösningar

Underjordiska magasin föreslås med placering enligt figur 9 under förutsättning att mark- och höjdförhållanden tillåter detta, hit leds exempelvis takvatten från platsen. Detta kompletteras med upphöjda växtbäddar, även dessa illustreras i figur 9. På baksidan av husen anpassas lösning efter befintliga markhöjder. I figur 10 ses två sektioner som tydligt visar variationen i terrängen. I sektion F-F föreslås ett krossdike för att bryta vattnet och därmed undvika stående vatten mot huset. I sektion B-B däremot behövs inga åtgärder då marken skapar bra avrinning från huskroppen.

Genomsläppliga ytor i störta möjliga mån. Hårdgjorda ytor höjdsätts i så stor utsträckning som möjligt mot grönytor där vattnet kan infiltrera

Yta där stående vatten kan tillåtas till en viss gräns innan det bräddar ut på ledning

Vattenmagasin
Grön infiltrationsyta/växtbädd
Regnbädd
Angöring
HKP
Entré
Gård/natur
upphöjd övergång

Figur 10

Figur 11