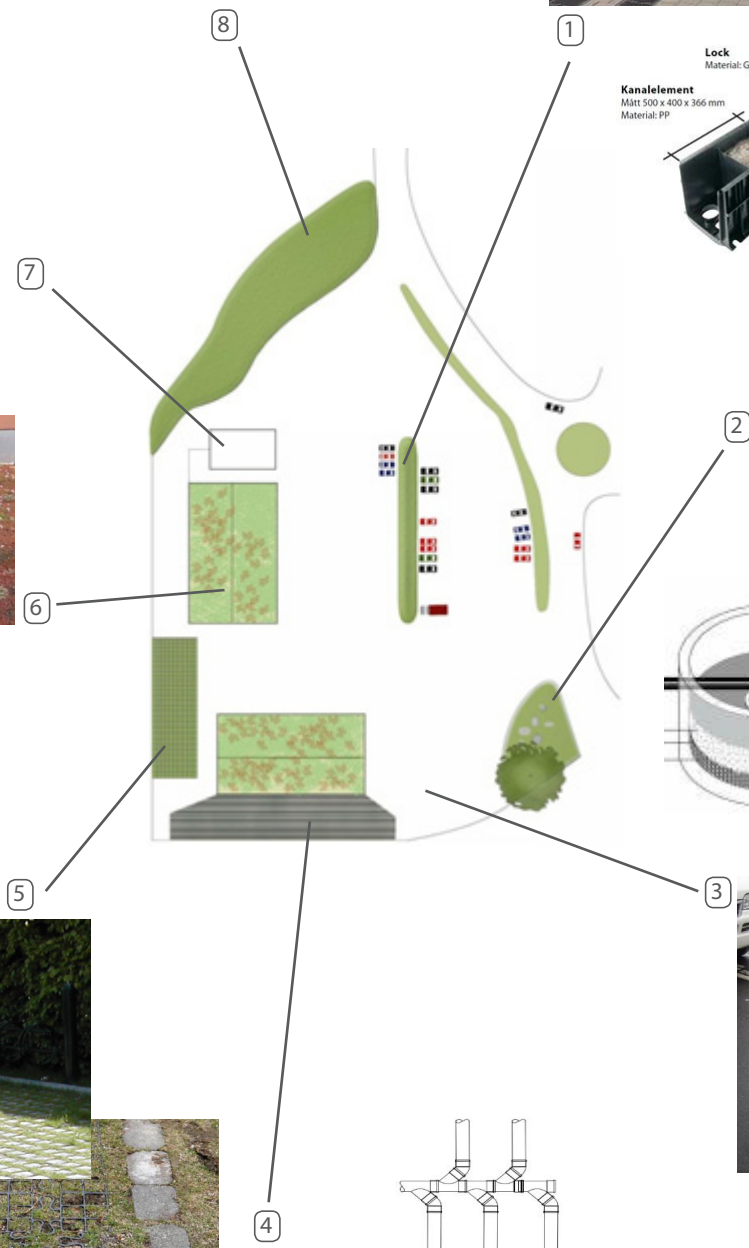
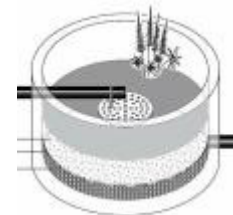
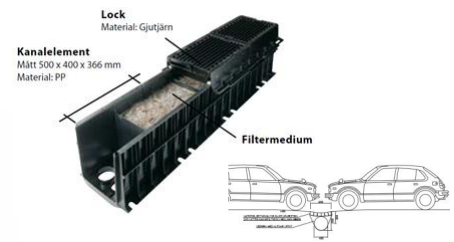
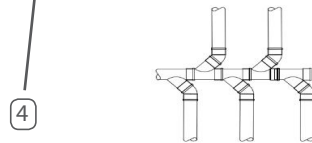


PRINCIPFÖRSLAG FÖR DAGVATTENHANTERING INOM KVARTERSMARK



2013-04-22

COWI

1 Dikeslösningar

Dikeslösningar används här som samlingsnamn för ett antal lösningstyper. De har alla fördelen att de enkelt platsanpassas både till storlek och form och därför är enkla att anlägga i områden där andra lösningar kan vara svåra att få in.

Svackdiken

Ett enkelt och yteffektivt sätt att omhänderta dagvatten inom industrifastigheter och andra större fastigheter är att samla upp dagvattnet i ett grunt dikessystem, ett svackdike. Detta brukar normalt vara gräsbeklätt och fungerar som kombinerad infiltrationsyta och öppet avledningssystem.

Svackdiket bör ha en svag lutning i vattnets riktning. För att undvika erosionsrisker ska dock fallet i dikets längdriktning inte överstiga 2 %. Vid större lutning krävs erosionssäkring, särskilt i etableringsfasen. Gräsbeklädda svackdiken bör inte ha brantare sidolutningar än att gräset kan slå maskinellt. Avgränsande hårdgjorda ytor avleds med självfall direkt till svackdiket. Svackdiken bör underkastas regelbunden skötsel, som bl a omfattar gräsklippning och skräpplockning.

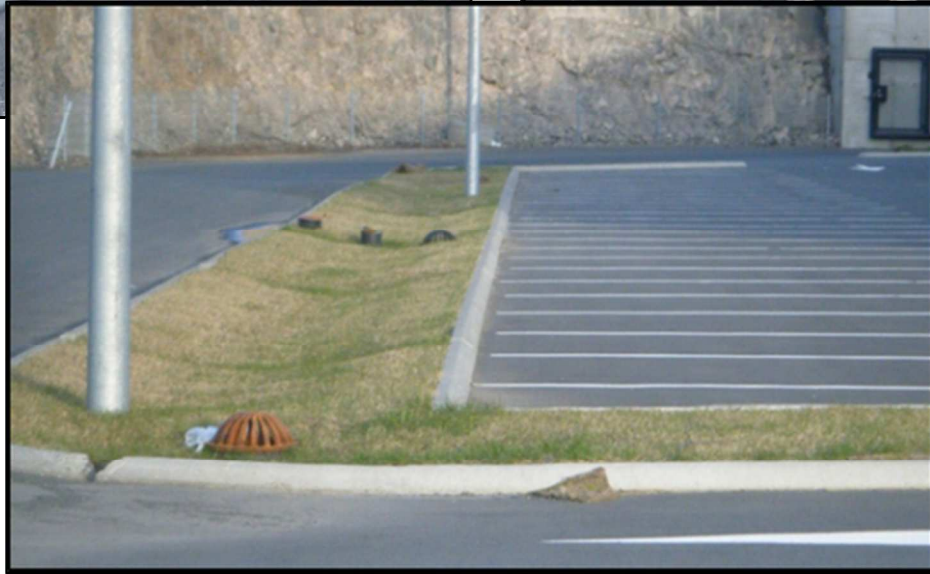
På bilderna är dikena utförda med bräddning i kupolbrunn med upphöjd inlopps nivå för att inte riskera att vatten står ut på parkeringarna när diket går fullt. Om den här typen av diken används för förorenat dagvatten ska de tätas i botten och vattnet ska föras i ledning i botten till lämplig utloppspunkt/reningsanläggning.

Ett svackdike kan ofta ta upp huvuddelen av det avrinnande dagvattnet utan att det sker någon ansamling av vatten i diket. Om arean av anslutna ytor är mycket stor eller infiltrationskapaciteten låg kan man överväga att anlägga en stenfyllning under svackdiket. I detta kommer vatten att tillfälligt kunna magasineras innan det perkolerar ut i omgivande marklager. För att detta ska fungera krävs att stenfyllningen hamnar över grundvattennivån och att viss infiltrationskapacitet finns. Vid byggnation på lera är det lämpligt att ha en dränering till dagvattenledning från stenfyllningen.

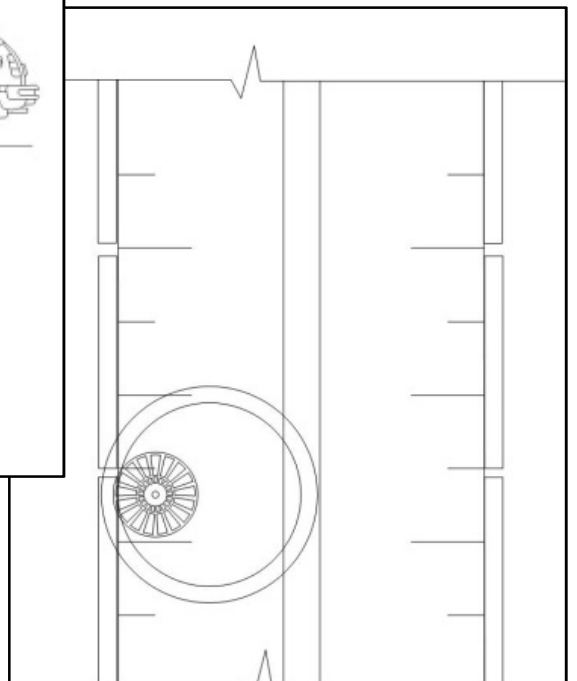
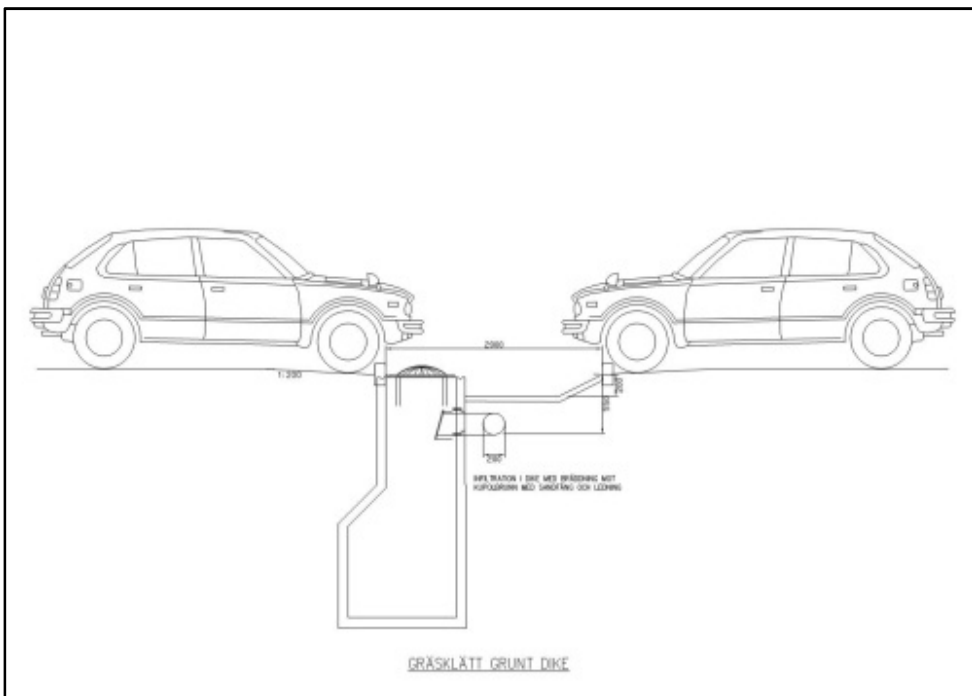
Svackdiken brukar normalt placeras längs den hårdgjorda yta som ska avvattnas. Avrinnande vatten får rinna in mot diket längs hela dess sträckning genom öppningar i stensatt kant, se foto. Vid utformningen är det viktigt att ägna speciell uppmärksamhet åt övergången mellan den hårdgjorda ytan och svackdiket så att inte oavsiktliga barriärer skapas.

Om ett svackdike tillförs vatten från en ledning bör inloppet erosionssäkras. Utloppet från ett svackdike kan utformas på olika sätt beroende på de lokala förutsättningarna. Om överskottsvattnet från svackdiket ska ledas in i ett ledningsnät brukar detta ske via en kupolbrunn.

Svackdiken kräver relativt lite underhåll och kan varieras i storlek efter behov. De kan också användas som avdelare och för att styra bil- och gångtrafikanter rätt i området.



Foton: Vegard Ulland



Kanaler med filtermedium

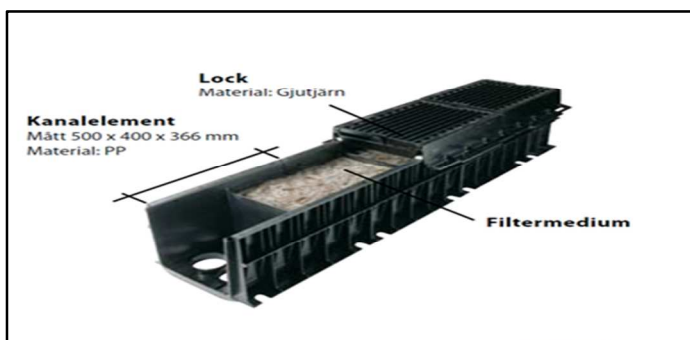
För områden där dagvattnet behöver renas är kanaler med filtermedium ett enkelt och platseffektivt system. Med de här systemen kan man hantera vatten från hårdgjorda ytor i som t ex parkeringsytor, gator och torg. Det förorenade dagvattnet leds då genom ett filtermedium som renar genom filtrering, adsorption, fastläggning, jonbyte, fällning och biologisk nedbrytning. Filtermediet består av olika komponenter, både organiska och oorganiska, som tillsammans ger en god reningseffekt på dagvattnets olika föroreningar.

Enligt tillverkarnas uppgifter kan filtersystemen ta upp metaller och olja. Vid större oljespill kan systemet hålla kvar en viss mängd olja upp till 24 timmar, vilket ger en möjlighet till akut sanering.

Systemet dimensioneras utifrån hur stora ytor som skall avvattnas och den underliggande markens genomsläpplighet. Vid gynnsamma markförhållanden kan vattnet direkt infiltrera vidare efter det att systemet har passerats. I markytor med sämre genomsläpplighet däremot, kan infiltrationskapaciteten och den magasinierande förmågan förstärkas med exempelvis en makadambädd och en dräneringsledning under systemet. Detta förutsätter att hela anläggningen hamnar över grundvattennivån. Systemen går att bygga så att de är godkända för belastningar motsvarande vägar och parkeringsområden.

Filtermediet beräknas ha en livslängd på 15-20 år beroende på belastning och bör därefter ersättas. Man suger då upp det uttjänta filtermediet med vacuumlastbil och ersätter det med nytt material. Den enkla hanteringen som inte kräver schakt efter etablering. Leverantören har i sin information avslutat systemen med en mindre översvämningsszon. Genom fördröjning efter passering av filtermediet kan man optimera både rening och pris.

System med filtermedium är ofta en bättre lösning än oljeavskiljare i områden där dagvattnet är oljeförorenat, eftersom koncentrationen olja i vattnet ofta är lägre än det oljeavskiljaren är dimensionerad för.



Bilder: VegTech

Stensatt ränna/armerad överyta

Enklast möjliga avvattningsuppnås med en stensatt ränna i parkeringsarealerna med underliggande ledning för bortledning. Vattnet ställer sig i rännan, infiltrerar till en slitsad ledning och leds vidare till fördröjning på annan plats. Ett liknande system kan byggas med armering och evt. kompletteras med fördröjning i makadambädd eller kassetter.

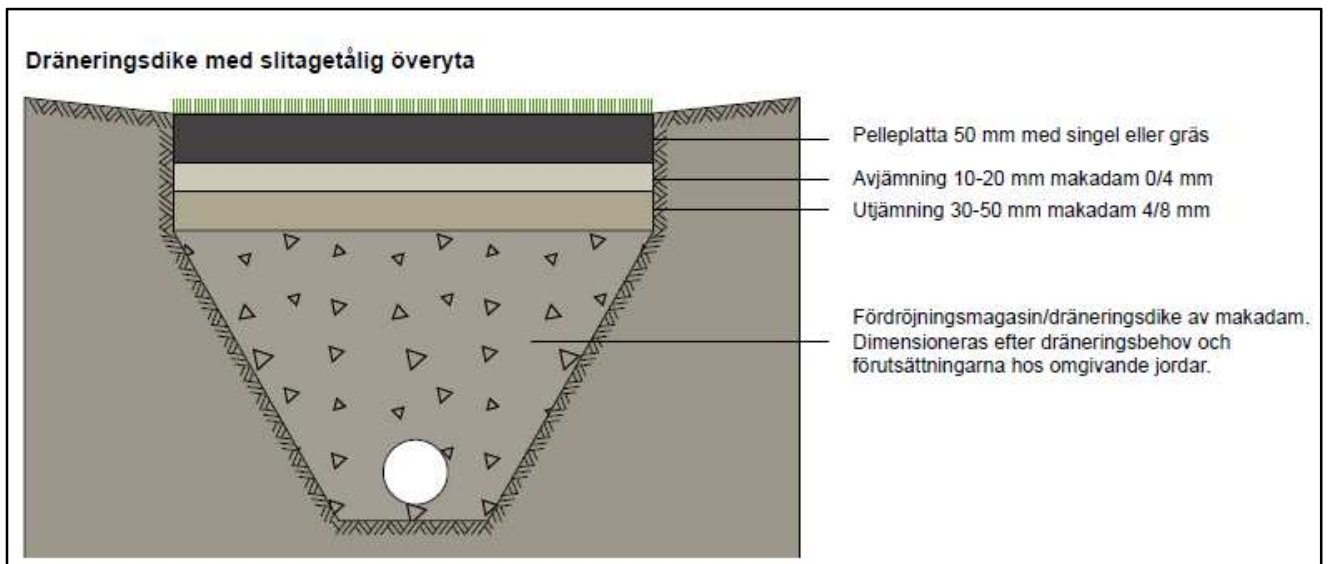
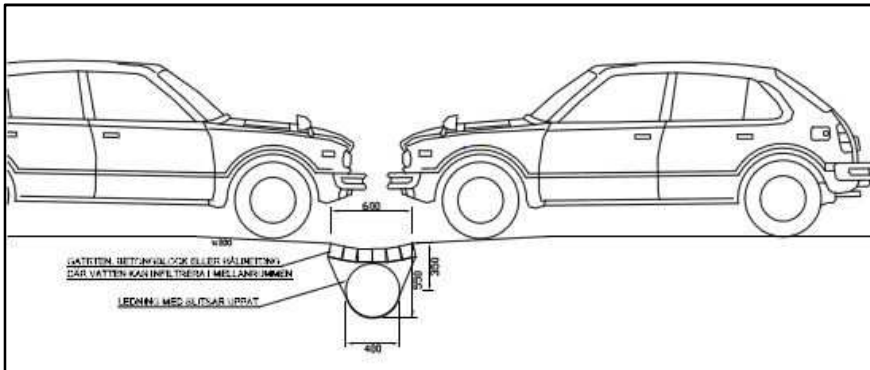


Bild: VegTech

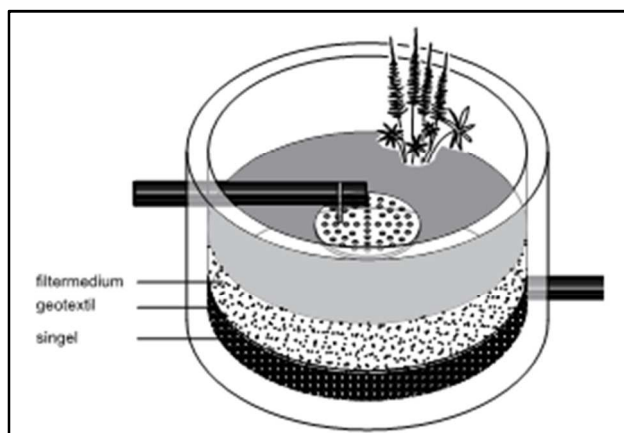
2 Rain garden

En Rain Garden är ett småskaligt system för lokalt omhändertagande av dagvatten genom fördröjning och infiltration i en växtbädd, normalt i direkt anslutning till en hårdgjord yta, t ex en parkering. Beroende på de lokala förutsättningarna kan man välja att leda vattnet vidare i ledningssystem eller infiltrera på plats.

Fördelarna med en Rain Garden är att det är en enkel och vacker dagvattenhantering som skapar möjligheter till infiltration och avdunstning och tar liten plats i anspråk. Samtidigt är den lite mera krävande vad gäller underhåll än en del av de andra föreslagna systemen.

Eftersom vattnet infiltreras eller långsamt tappas av i en Rain Garden kommer den att vara torr större delen av tiden. Det ställer speciella krav på växterna som planteras. De ska klara både torra och höga vattennivåer. Val av växter bör göras i samråd med experter så att rätt växtmaterial för de lokala förutsättningarna används.

För att en Rain Garden ska vara funktionell krävs noggrannhet vid utförandet så att den inte belastas med finmaterial som sätter igen systemet i entreprenaden. Det är också viktigt att underhålla systemet med jämna mellanrum, förslagsvis planerat i samma underhållsplan som övriga system.



Bilder: VegTech



3 Rännstensbrunn med rening

På vissa ytor kan det vara svårt att få till något annat än traditionella lösningar med rännstensbrunn och ledningssystem. I sådana fall kan det vara en bra lösning att leda vattnet till en annan plats för fördröjning, alternativt fördröja vattnet i något av de underjordiska system som föreslås.

I de fall fastighetsägaren åläggs att rena dagvattnet inom fastigheten kan en brunnsfilterinsats vara ett bra alternativ. Filtren installeras direkt i rännstensbrunnen. Det är en enkel lösning som kräver minimal planering i anläggningsskedet. Filtertermaterialet, ofta i form av en kassett eller påse, måste bytas ut regelbundet för att inte bli mättat och förlora sin funktion. Erforderligt underhållsintervall är beroende av belastningen av föroreningar.



Foto: Helena Frohm

4 Rörmagasin

Rörmagasin används för fördröjning i täta rör eller med möjlighet till infiltration genom slitsade rör. Magasinen kan till exempel utformas så att takavvattning sker direkt till ledningar för infiltration eller fördröjning under hårdgjorda arealer i anslutning till byggnaden. Anläggningen måste byggas så att vattnet inte kan slå tillbaka mot huset eller ner i husgrundsdräneringen. Ett rörmagasin kan byggas med mindre dimensioner på rör, men blir volymmässigt effektivt först vid dimensioner över 500 mm. Ett tätt rörmagasin är mindre känsligt för höga grundvattennivåer än övriga föreslagna underjordiska magasin.

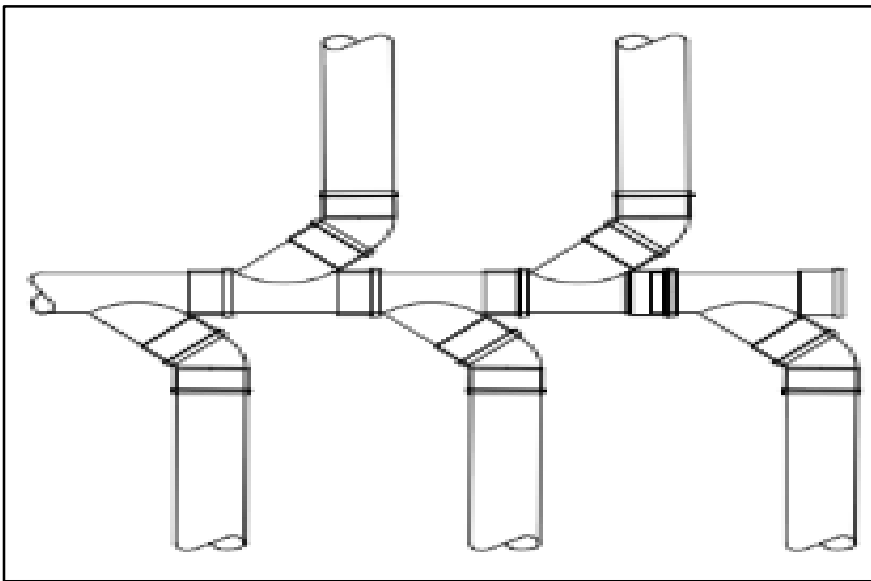


Bild: Uponor

5 Genomsläppliga material med armering

Genomsläppliga material med armering kan med fördel användas i lågintensiva lastzoner, mindre parkeringar, gångvägar etc. Genom att inte hårdgöra alla ytor skapas en långsammare avrinning och möjlighet till viss infiltration. Armering av ytor med plast eller stenmaterial ger ett stabilt underlag samtidigt som man kan få variation i underlaget.

I bilderna visas armering i plast respektive betong med fyllning av t ex singel eller gräs, samt ett tvärsnitt för uppbyggnaden.



Foto: VegTech

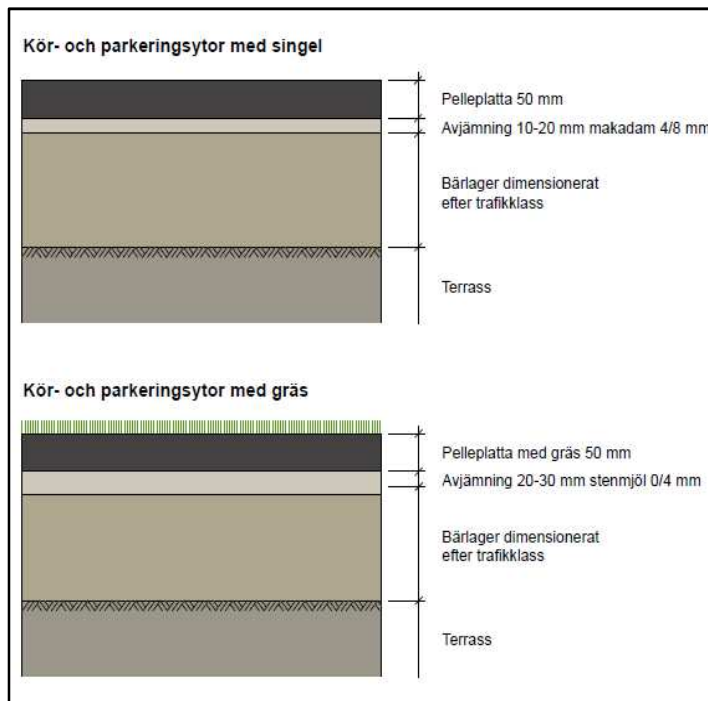


Bild: VegTech



Foto: Helena Frohm

6 Gröna tak

Ett tak med vegetation kan, till skillnad från konventionella taktäckningar, ta upp, magasinera och avdunsta stora mängder nederbörd. Ett tak med moss- och sedumvegetation med ett jord- och växtskikt på knappt 40 mm kan reducera den årliga avrinningen med upp till 50 %. Även det vatten som inte tas upp rinner av långsammare än vid en traditionell taktäckning. Förutom sin fördröjande effekt tillför de gröna taken värdefulla grönstrukturer i områden där dessa är begränsade till sin omfattning.

Systemet har dock inbyggda begränsningar. Eftersom det är en typ av magasin behöver det hinna tömmas mellan regntillfällena. Vid återkommande regn då systemet redan är mättat av tidigare regn blir magasineringsskapaciteten låg. Även vid riktigt intensiva regn är systemets effektivitet begränsad, då vattnet riskerar att rinna av så snabbt att det inte hinner infiltrera.

Gröna tak rekommenderas som en del i en kedja av åtgärder för att begränsa och fördröja det största toppflödet och bör kombineras med någon eller några av de övriga föreslagna lösningarna. Förutom sin fördröjande effekt tillför de gröna taken värdefulla grönstrukturer i områden där dessa är begränsade till sin omfattning.



Foto: Veg Tech

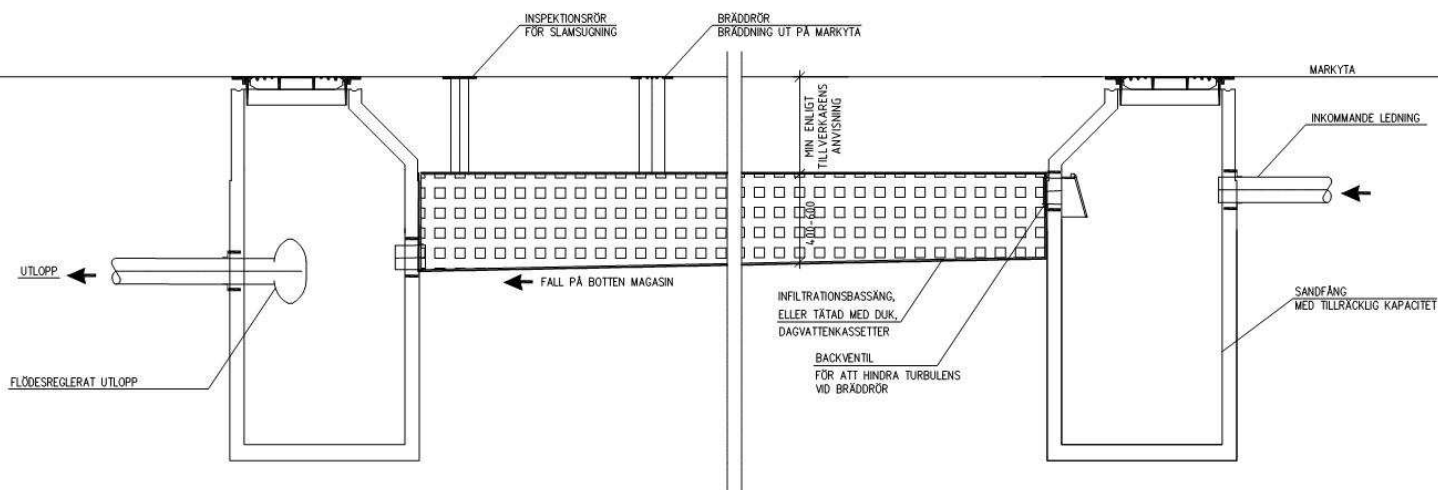
7. Kassettsystem

Kassettsystem används för fördröjning av dagvatten företrädesvis under hårdgjorda ytor. De är uppbyggda av ett antal element i form av plastskelett med stor hålrumsvolym som sätts samman som legobitar till önskad form. Det finns i dagsläget ett antal olika leverantörer som erbjuder lite olika dimensioner på kassetter och krav på täckning för att erhålla en körbar yta. Fördelen med kassettsystem är att de har en stor hålrumsvolym, upp mot 95 % av totalvolymen. Det innebär att utrymmet som krävs för fördröjning blir ca 1/3 så stort i jämförelse med en traditionell lösning med makadamfyllning.



Bild: Uponor

Kassettsystem begränsas liksom alla inte helt täta system av grundvattennivåerna i det aktuella området. Om grundvattnet står upp i ett magasin minskar fördröjningskapaciteten med motsvarande volym. I principritningen nedan visas ett system med de anordningar en anläggning med kassetter bör ha för att vara funktionell, t ex möjlighet till kontrollerad bräddning till markytan och inspektionsrör så att systemet kan spolas och slamsugas. Rätt utfört och underhållet har systemen en lång livslängd. Det är möjligt att kombinera systemen med oljeavskiljare om så krävs.



8 Grönytor/Översvämningssytor

De ytor som ligger lägst i ett område kan med fördel användas för kontrollerad översvämning. Genom att redan i planeringsskedet sätta av ytor där vatten kan stå på ytan en tid utan att skapa skador på infrastruktur kan andra delar av tomterna nyttjas på ett bättre sätt. Utformningen bör ske så att en multifunktionsyta för grönyta/park och översvämningsszon skapas. Då har man glädje av anläggningen även vid torrväder. För att ytan på ett bra sätt ska kunna användas som magasin bör den ha ett fall i längdled på i storleksordningen 1%. Utloppet måste dessutom regleras så att önskad fördröjning uppstår.

Grönytor är billiga att anlägga och rätt utförda enkla att underhålla. System som ligger över markytan har också fördelen att kapaciteten inte kommer att påverkas av höga grundvattennivåer.



Foto: Helena Frohm