
BILAGA 1

2015-03-24

Exempel på principer för framtida dagvattenavledning

Nedan exemplifieras några metoder eller principer som kan vara aktuella att arbeta vidare med beroende på framtida inriktning och ambitionsnivå för dagvattenhanteringen inom Kärnekulla-området.

Genomsläppliga beläggningar

För att minimera andelen hårdgjorda ytor kan så stor del som möjligt av parkeringsytorna etc. förses med genomsläpplig beläggning såsom hålsten av betong eller rasterytor. Om genomsläpplig beläggning väljs framför asfalt kan avrinningen från ytan minska med 10-20 %. I aktuellt utredningsområde bedöms att möjligheterna till infiltration är begränsade, men även under perioder när dagvattenet inte infiltrerar har den genomsläppliga beläggningen en fördröjande effekt då rinntiden ökar jämfört med från asfalterade ytor.

Rening av dagvattnet sker naturligt när dagvattnet infiltrerar i marklagren som kan liknas med filter. Nackdelen med metoden är dock föroreningarna sprids över en större yta vilket gör att det, om man skulle önska, blir svårare att omhänderta föroreningarna i marken.

Gröna tak

Ytterligare ett alternativ till att minska andelen hårdgjorda ytor är att utforma takytor som gröna tak. Jämfört med konventionella tak kan gröna tak minska den totala avrinningen på årsbasis med 50 %. Enligt Svenskt Vattens publikation P105 kan avrinningen med s.k. djupa gröna tak reduceras med hela 75 %. Dessutom kan de magasinera ca 5 mm nederbörd vid enskilda regntillfällen. En försutsättning för att gröna tak skall kunna anläggas är att taket inte har alltför kraftig lutning. Dessutom måste takkonstruktionen vara dimensionerad för att klara den extra last som ett grönt tak medför. Lasten från ett grönt tak är dock att jämföra med ett konventionellt tegeltak. I Figur 1 visas ett exempel på en skola med grönt tak.



Figur 1. Vittraskolan i Kungsbacka, ett exempel på en byggnad med grönt tak. (Foto: Veg Tech).

Dagvattendammar

Dammar kan utformas som våta eller torra beroende på om önskemål finns att alltid ha en synlig vattenspegel eller ej. Våta dammar, se exempel i Figur 2, har generellt bättre reningseffekt eftersom uppehållstiden i en våt damm är längre än i en torr damm. Genom att förse dessa anläggningar med strypta eller reglerade utlopp, kan det utgående flödet begränsas och resterande dagvatten magasineras i dammen. När avrinningen till dammen har minskat töms dammen successivt.

Reningen i dammen åstadkoms då hastigheten på inkommande vatten sjunker och medför att partiklar och näringsämnen, samt bakterier och föroreningar som binds till partiklarna, kommer att sedimentera och sjunka till botten. Växtlighet och mikroorganismer på växtytor bidrar också till reningen genom upptag och nedbrytning. Dessutom förekommer ett flertal andra reningsprocesser som t.ex. denitrifikation då kvävgas avgår till atmosfären.

För att minska risken att oljespill och andra flytande föroreningar sprids från dammen bör de utformas med nedsänkta utlopp. Utloppet ska anpassas för att hålla en permanent vattenyta samt för att hålla en reglervolym med lång uppehållstid för rening och en med kortare uppehållstid för utjämning av flödet från större regn. Vid kraftig nederbörd kan en del av flödet med fördel passera dammen via en bypass anordning för att förhindra uppvirvling av sediment.



Figur 2. Våt dagvattendamm. Exempel från Falkenberg, Kristineslätt

En fördel med dagvattendammar och andra öppna magasin är att de är relativt effektiva då i princip hela dess volym kan nyttjas som utjämningsvolym. Förutom att dammar effektivt kan ta hand om stora mängder dagvatten har de god reningseffekt. Reningseffekten uppgår preliminärt till ca 30-55% för näringsämnen och 50-80% för metaller. En nackdel är dock att de pga flacka släntlutningar etc. kräver relativt stort utrymme. Ytterligare en nackdel är att gräsklippning etc. måste genomföras regelbundet för att de skall fungera tillfredsställande. För drift och underhåll av dagvattendammar är det även viktigt att det finns en körbar väg fram till dammen.

Torra dammar/översilningsytor

Torra dammar eller översilningsytor har som fördel att de kan anläggas på ytor som normalt används för t.ex. lek då de inte har någon permanent vattenspegel. I Augustenborg, Malmö, finns t.ex. en utjämningsyta som används som basketplan vid torrväder, se Figur 3 samt detalj i Figur 4. När det regnar bildas en vattenyta, men allt eftersom det slutat regna rinner dagvattnet undan. I Figur 5 visas ett exempel på principen.



**Figur 3. Del av en basketplan som vid nederbörd används som utjämningsmagasin.
(Augustenborg, Malmö)**



Figur 4. Detalj från basketplanen i Figur 3.



Figur 5. En torr yta för dagvatten hantering som tillåts svämma över vid nederbörd. (Exempel från Hjärup, Staffanstorps kommun)

Biofilter/raingarden

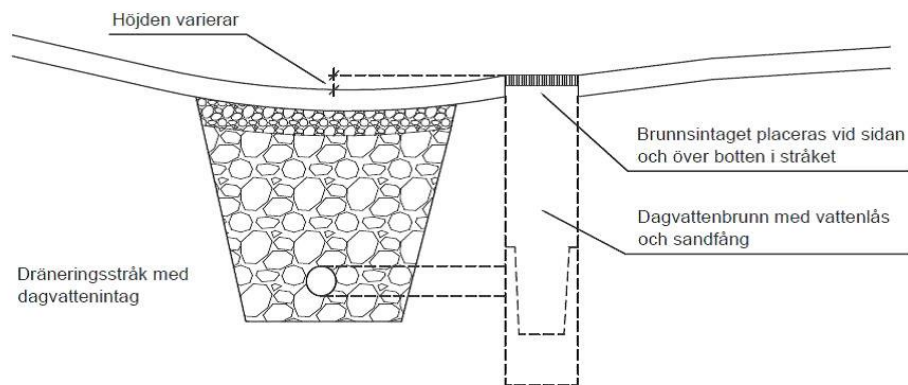
Ett biofilter eller raingarden, se Figur 6, kan fungera som både fördröjnings- och infiltrationsmagasin. Den utgörs av en väl-dränerad växtbädd genom vilken dagvattnet infiltrerar. Planteringen kan stå under vatten kortare perioder. Idealet är att allt dagvattnet infiltreras, men vanligen ansluts anläggningen även till dagvattensystemet via ett bräddavlopp. Eftersom det planteras växter i ett biofilter kan de förutom utjämning och viss rening även bidra med estetiska kvalitéer. Biofilter har t.ex. anlagts i Tyresö och för närvarande projekteras biofilter för omhändertagande av dagvatten från totalt ca 1,5 ha parkeringsytor i Kviberg, Göteborg. I Figur 6 visas ett exempel från Tyresö på ett biofilter som varit i drift ett par år.



Figur 6. Biofilter för utjämning och rening av dagvatten, Tyresö.

Makadammagasin/stenkistor

Dagvatten kan magasineras i makadammagasin som dels kan utformas som större samlade volymer (stenkistor) och dels som makadamfyllda diken. Utjämningsvolymen utgörs av hålrumsvolymen i fyllningsmassorna och motsvarar vanligtvis ca 30 % av den totala volymen. Ett exempel på makadamdike visas i Figur 7.



Figur 7. Dike med makadam samt brunn enligt Svenskt Vattens P105.

Avtappning av makadammagasin kan dels ske genom perkolation till omgivande mark och dels genom kontrollerad avtappning via ett anlagt dräneringssystem. Eventuella makadammagasin som anläggs inom aktuellt planområde föreslås förses med utlopp då möjligheten till fullständig infiltration bedöms som liten.

Utformning av makadammagasin kan således varieras, men dess främsta fördel är att de kan anläggas under t.ex. gräs och asfaltsytor. De bedöms främst ha fördröjande effekt, men viss renande effekt har påvisats. Viktigt att notera är att makadamdiken kan sättas igen och därmed kan behöva grävas om efter 10-15 år.