

## PM DAGVATTENUTREDNING

UPPDRAG	HANDLÄGGARE	DATUM
Kv. Färgfilmen – Dagvattenutredning för fastighetsmark	Therese Dahlberg Jimmy Jonsson	2016-10-04
UPPDRAGSNUMMER	UPPRÄTTAD AV	
26015070	Therese Dahlberg	

## Utredning av dagvattenhantering inom Kv. Färgfilmen, Bandhagen, Stockholm stad





## Innehållsförteckning

1	Sammanfattning .....	3
1.1	Bakgrund och syfte .....	3
1.2	Metodik, underlag .....	3
2	Befintliga förhållanden .....	4
2.1	Områdesbeskrivning .....	4
2.2	Avrinningsområde och befintligt dagvattensystem .....	5
2.3	Geologi .....	5
2.4	Recipient .....	6
2.5	Befintliga va-ledningar .....	6
3	Förutsättningar .....	6
3.1	Kommunal dagvattenstrategi .....	7
3.2	Instängda områden olämpliga för byggnation .....	7
3.3	Bedömningsgrunder – dagvatten .....	7
3.4	Reningsmetoder för dagvatten .....	7
3.4.1	Föroreningsförhållanden .....	7
4	Dimensionering av dagvattenhantering .....	8
4.1	Beräkning av dimensionerande flöde .....	8
4.2	Beräknade ytor före och efter exploatering .....	8-9
5	Förslag till framtida dagvattenhantering .....	10
5.1	Dagvattenhantering inom planområdet .....	10
5.1.1	Åtgärdsförslag .....	10
5.1.4	Fördröjnings-/perkolationsmagasin .....	11-13
5.1.5	Avtappning från fördröjningsmagasin .....	13
6	Principlösningar för dagvattenhantering .....	13
6.1	LOD-åtgärder .....	13
6.1.1	Genomsläppliga beläggningar .....	13
6.1.2	Gröna tak .....	14
7	Slutsats .....	14
8	Begreppsförklaring för dagvattenhantering .....	15



# 1 Sammanfattning

Det planeras för nya bostäder i Bandhagen, utmed Trollesundsvägen. Den aktuella fastigheten Färgfilmen 1 är upplåten med tomträtt till familjebostäder.

All mark inom planområdet ägs av Stockholms stad och omfattar en yta av totalt ca 0,35 ha.

Kv. Färgfilmen är en del i det program som Stockholm stad tog fram 2013 - "Program för område utmed Trollesundsvägen i Bandhagen". Totalt omfattar planen fem nya områden med ungefär 500-600 nya bostäder, relativt jämt fördelat mellan hyresrätter och bostadsrätter.

I och med att fastigheten exploateras kommer avrinningen till ledningsnätet att öka. Fler hårdgjorda ytor bildas vilket leder till snabbare avrinning och sämre naturlig infiltrationsförmåga. Det är därför viktigt att i så stor utsträckning som möjligt ta hand om dagvattnet inom fastigheten (LOD). Bostadshusens mark- och takytor är anslutna till en lokal perkolationsbrunn som fördröjer dagvattnet. Gator och parkeringarnas hårdgjorda ytor avvattnas till ett underjordiskt fördröjningsmagasin (rörmagasin), därefter överledning till kommunalt dagvattennät.

Andra åtgärder för dagvattenhantering föreslås, såsom genomsläppling beläggning samt gröna tak.

## 1.1 Bakgrund och syfte

På uppdrag av Familjebostäder har Novamark genomfört en dagvattenutredning i samband med utställning/granskning innan antagande av detaljplan. Syftet är att möjliggöra uppförande av 61 bostäder/hyresrätter. Detta PM syftar till att klargöra förutsättningarna för en byggnation inom området och identifiera eventuella problemområden avseende dag- och dränvattenhantering efter exploatering.

## 1.2 Metodik, underlag

I arbetet med utredningen har följande underlag använts:

- [Stockholm stads dagvattenstrategi](#)
- [Svenskt Vattens publikation, P110](#)
- [Tyréns, L och A modeller samt illustrationer](#)
- [Eniro.se](#)
- [SGU's jordartskarta](#)
- [Planbeskrivning, -"Detaljplan för del av fastigheten Färgfilmen 1 m.m. i stadsdelen Bandhagen, S-Dp 2012-06916"](#)
- [Miljöbarometern.stockholm.se](#)



## 2 Befintliga förhållanden

### 2.1 Områdesbeskrivning

Fastigheten har en yta av cirka 0,35 hektar och marken är relativt plan. Planområdet består av ett bevarat naturområde utmed Trollesundsvägen, här finns flera högre träd, bland annat några tallar.

Markytan sluttar generellt mot nordost och nivån varierar mellan ca + 30 - + 36. Det högst belägna området återfinns i områdets sydvästra del.

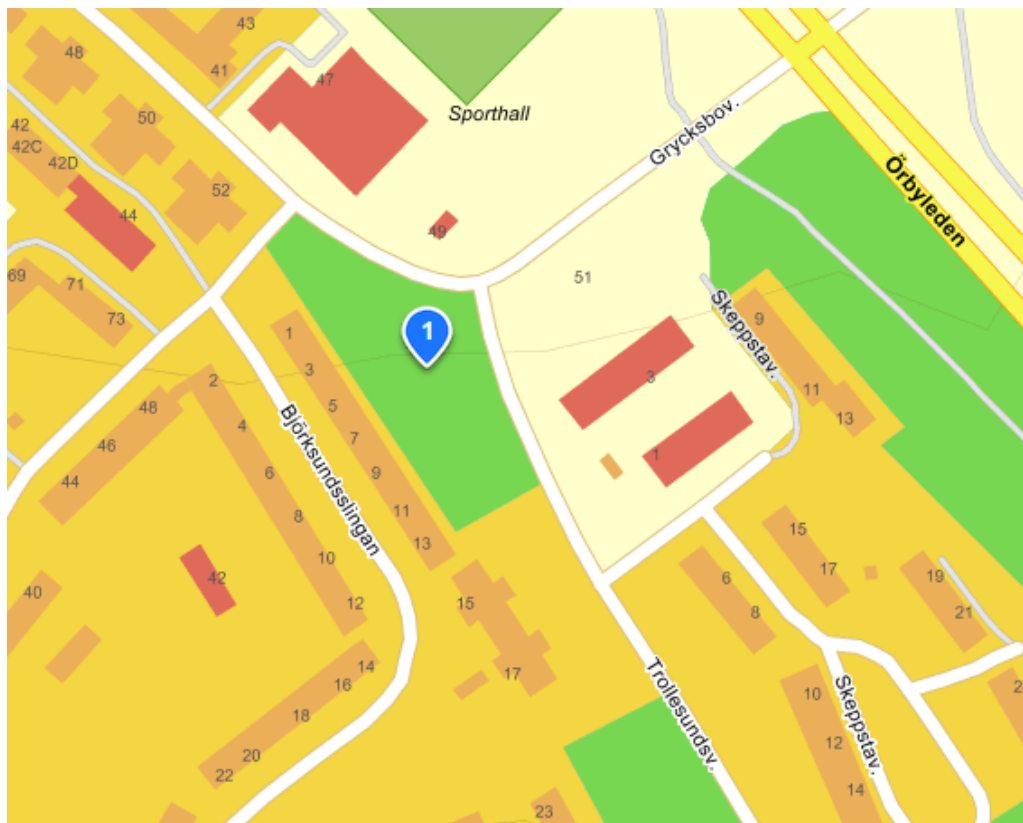


Fig.1 Planområdets läge (markör vid aktuell fastighet), bild från Eniro.



## 2.2 Avrinningsområde och befintligt dagvattensystem

Planområdet är beläget inom avrinningsområdet för ytvattenförekomsten Magelungen.

## 2.3 Geologi

I detta skede saknas en geoteknisk undersökning på fastigheten.

Enligt Stockholms stads översiktliga geologiska karta består planområdet till stor del av morän, lera och berg i dagen. Enligt SGU's jordartskarta består större delen av fastigheten av urberg i grunden och av tunt eller osammanhängande lager av morän som ytlager. Övrig del av fastigheten består av postglacial lera.



Fig.2 Utdrag av SGU:s jordartskarta.

Marken antas i denna utredning inte vara förorenad då inga tecken på att någon miljöfarlig verksamhet funnits inom fastigheten.



## 2.4 Recipient

Planområdet är beläget inom avrinningsområdet för ytvattenförekomsten Magelungen, för vilken fastställda miljökvalitetsnormer ska följas. Magelungen klassas som mycket känslig. Föroreningshalterna i dagvattnet från det aktuella området klassas som låga-måttliga. Planförslaget bedöms inte påverka möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna för vatten eftersom näringsämnen eller förorenande ämnen inte tillförs Magelungen.

Recipient Förorenings- halter i dagvatten	Mark/Grundvatten		Sjöar och vattendrag		
	Lämplig för infiltration	Inte lämplig för infiltration	Mycket känslig	Känslig	Mindre känslig
Låga	Infiltration och fördröjning	Avledning till annan recipient än mark	Ej rening	Ej rening	Ej rening
Måttliga	Infiltration och fördröjning	Avledning till annan recipient än mark	Viss rening el- ler avledning till annan reci- pient	Viss rening el- ler avledning till annan reci- pient	Ej rening
Höga	Rening före infiltration	Avledning till annan recipient än mark	Rening (och eventuellt av- ledning till an- nan recipient)	Rening	Rening

Sammanställning av reningskrav

## 2.5 Befintliga va-ledningar

I Trollesundsvägen finns befintliga ledningsstråk. Avloppsledningar i området är av så kallat kombinerat system vilket betyder att dag- och spillvatten avleds i samma ledning till ett reningsverk.

## 3 Förutsättningar

Exploatering av området medför att både dagvattenavrinningen samt föroreningshalten i dagvatten ökar jämfört med befintliga förhållanden. Tillämpning av lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) inom planområdet förutsätts. I dagsläget finns inte möjlighet att ansluta dagvatten från Färgfilmen 1 till separat lednings system, men vid en eventuell utbyggnad av dagvattennätet i framtiden ska fastigeten kunna anslutas direkt. Inom planområdet ska därför dag och spillvatten separeras fram till tomtgräns.



### 3.1 Kommunal dagvattenstrategi

Utgångspunkten i Stockholms stads dagvattenstrategi är lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD). Det innebär att dagvattnet i möjligaste mån bör omhändertas lokalt inom fastigheten. I första hand genom att infiltreras och i andra hand fördröjas, innan avledning sker till det allmänna ledningsnätet. En prioriterad fråga är att separera dag- och spillvatten i separata ledningar för att minska belastningen i ledningar och på reningsverken. Dessutom blir risken för bräddning av orenat avloppsvatten, samt källaröversvämningar vid kraftiga regn, betydligt mindre.

### 3.2 Instängda områden olämpliga för byggnation

Instängt område avses ett geografiskt område varifrån dagvatten ytledes inte kan avledas med självfall. Det är viktigt att man vid höjdsättning av mark på fastigheten tar hänsyn till detta, så att instängda områden inte uppkommer.

### 3.3 Bedömningsgrunder – dagvatten

Nationella bedömningsgrunder för dagvatten saknas. Detaljerade krav på rening av dagvatten förekommer normalt inte. Dagvatten behandlas i Miljöbalken, Boverkets byggregler samt i Naturvårdsverkets föreskrifter om skrotbilsverksamhet och bensinstationer varav de sistnämnda inte är aktuella för planområdet.

Stockholms stads dagvattenstrategi klassar föroreningshalterna i dagvatten från flerfamiljshusområden i ytterstaden, som "låga-måttliga" (skala: låga-måttliga-höga halter).

### 3.4 Reningsmetoder för dagvatten

För att minska tillförseln av föroreningar som t.ex. tungmetaller och organiska miljögifter samt näringsämnen till en recipient finns i huvudsak fyra generella metoder att tillgå:

- Åtgärda källorna till föroreningarna
- Installation av någon typ av reningsanläggning (ex dammar, avsättningsmagasin med efterpolering i filter-kassett)
- Infiltration i mark som alternativ till avledning via ledningsnät
- Avledning till reningsverk

#### 3.4.1 Föroreningsförhållanden

Dagvattnet kommer ledas bort i ledningar till reningsverk, det är ändå viktigt att man tar hänsyn till att detta kan komma att ändras i framtiden, då det planeras för separat avledande av dagvatten. Därför är det bra om man tar hand om, samt fördröjer så mycket dagvatten som det går.

Generellt kan man säga att föroreningshalterna i dagvattnet förväntas variera mellan låga halter till måttliga halter enligt klassning från Stockholms stads dagvattenstrategi.

Inga beräkningar på föroreningshalter redovisas i denna utredning.



## 4 Dimensionering av dagvattenhantering

Utredningsområdets totala yta för dagvatten: ca 0,35 ha.

### 4.1 Beräkning av dimensionerande flöde

För beräkning av dimensionerande vattenföringar ( $q_{d \text{ dim}}$ ) har rationella metoden använts. Dimensionerande vattenföringar har beräknats ur formeln:

$$q_{d \text{ dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r)$$

där:  $q_{d \text{ dim}}$  = dimensionerande flöde [l/s]  
 $A$  = avrinningsområdets area [ha]  
 $\varphi$  = avrinningskoefficient  
 $i(t_r)$  = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s · ha]  
 $t_r$  = regnets varaktighet, som i rationella metoden är lika med områdets koncentrationstid,  $t_c$

### 4.2 Beräknade ytor före och efter exploatering

En beräkning av markanvändningen är utförd efter underlaget från markplaneringsplaner samt befintlig grundkarta.

I tabellen nedan redovisas beräknade befintliga flöden från fastigheten Färgfilmen 1. Beräkningarna har utförts enligt Svenskt vattens publikation P110. Varaktigheten = 10 min. Vi har också lagt på en klimatkfaktor på 1,25, för att ta höjd för framtida klimatförändringar.

**Tabell 1.** Total area per markanvändning och beräknade ytor för området, före exploatering

Avrinningsområdet	Area [ha]	Klimatkfaktor	10 års regn, 10 min	20 års regn, 10 min	100 års regn, 10 min	$\varphi$ (Avr. Koefficient)
Gröna ytor	0,35	1,25	235,5	290	485	0,3
<b>Totalt</b>	0,35		<b>30,9 l/s</b>	<b>38,1 l/s</b>	<b>63,7 l/s</b>	

Dimensionerande dagvattenflöde från den oexploaterade fastigheten beräknas till ca **30,9 l/s**.





I tabellen nedan redovisas beräknade framtida flöden från fastigheten Färgfilmen 1. Beräkningarna har utförts enligt Svenskt vattens publikation P110. Varaktigheten =10 min. Vi har också lagt på en klimatkfaktor på 1,25, för att ta höjd för framtida klimatförändringar.

**Tabell 2.** Area per markanvändning och beräknade ytor för fastigheten, efter exploatering

Område Väster	Area [ha]	Klimatkfaktor	10 års regn, 10 min	20 års regn, 10 min	100 års regn, 10 min	φ (Avr. Koefficient)
Tak	0,1175	1,25	235,5	290	485	0,9
Hårdgjorda ytor	0,0029	1,25	235,5	290	485	0,8
Plattytter	0,13	1,25	235,5	290	485	0,9
Grönytor	0,1421	1,25	235,5	290	485	0,2
Grönska på bjälklag	0,00143	1,25	235,5	290	485	0,3
Totalt	0,35		51,5 l/s	63,4 l/s	106,1 l/s	0,50 (medel)

Dimensionerande dagvattenflöde kommer att öka från nuvarande **30,9 l/s** till **51,5 l/s** om inga åtgärder vidtas.

Således ökar dagvattenavrinningen på fastigheten med **20,6 l/s** efter exploateringen. För att avrinningen inte skall påverkas efter en utbyggnad skall fördröjningsmagasin anläggas med en effektiv volym motsvarande minst **15 m<sup>3</sup>**.



## 5 Förslag till framtida dagvattenhantering

En exploatering av området innebär en ökad dagvattenavrinning. Hänsyn till ökade nederbördsmängder bör tas och eventuell risk för översvämning bör belysas. Detta innebär:

- Bibehållande av vattenbalansen inom närområdet, så att den lokala hydrologin förändras så lite som möjligt.
- Att behålla den naturliga avrinningen från området genom att utjämna och fördröja den ökade avrinningen som uppstår i samband med exploateringen inom området.
- Att om möjligt utnyttja den naturliga reningsförmågan hos vegetation för att erhålla ett renare dagvatten.

### 5.1 Dagvattenhantering inom planområdet

#### 5.1.1 Åtgärdsförslag

Efter att fastigheten exploaterats kommer de hårdgjorda ytorna att öka, då ökar också avrinningen från området, från nuvarande **30,9 l/s** till **51,5 l/s** om inga åtgärder vidtas. Förutsättningarna för omhändertagande av dagvatten lokalt (LOD) är inte optimal, då fastigheten kommer att bebyggas till stor del. Marken inom bebyggelseområdet skiftar mellan lera, berg i dagen och morän enligt SGU:s jordartskarta. Detta innebär att infiltrationskapaciteten kommer vara begränsad. Trots det är det viktigt att finna ytor för ändamålet, och göra vad man kan. Förslagsvis kan man välja att hantera dagvattnet med olika slags perkolationsbrunnar, samt fördröja dagvattnet med olika typer av fördröjningsmagasin. Magasinens utformning bör anpassas till att klara att fördröja allt överskottsvatten som fastigheten genererar efter exploatering. Bräddat dagvatten till ledningsnätet bör inte överstiga **30,9 l/s** som motsvarar dagens befintliga avrinning mot nordost.



Fig.3 Utrednings-skiss, Novamark

-OBS! Skissen är schematisk och ger inga exakta ytor för möjliga dagvattenanläggningar

### 5.1.2 Fördröjnings-/perkulationsmagasin

Dagvatten från hårdgjorda ytor leds, via ledningar eller på mark, till ett **fördröjningsmagasin**, vilket eventuellt kan utföras som ett **infiltration-/perkulationsmagasin**, beroende på markens beskaffenhet samt uppmätta grundvattennivåer. Är bedömningen att det går att infiltrera/perkolera dagvattnet så minskar den bräddade mängden dagvatten markant. (Infiltration= dagvattnet avleds ytligt och tränger ner i marken. Perkolation= dagvattnet avleds under mark och tillåts tränga ut i omgivande mark)

Ett **infiltrations-/perkulationsmagasin** kan utföras antingen som **makadammagasin**, eller som magasin uppbyggt av **plastbackar**. På husets framsida, kan man välja att anlägga **fördröjningsmagasin**. Vilket t.ex. kan utföras som **rörmagasin**. Magasinens utformning bör anpassas till att klara att fördröja allt överskottsvatten som fastigheten genererar efter exploatering. Bräddat dagvatten till ledningsnätet bör inte överstiga **30,9 l/s** som motsvarar dagens befintliga avrinning mot öster, detta skulle innebära en effektiv magasinvolym på motsvarande minst **15 m<sup>3</sup>**. Magasinen kan sedan tömmas med ett strypt utflöde och därefter ledas till det befintliga ledningsnätet.



#### PRINCIPSEKTION TÖMNINGS-/BRÄDDNINGSBRUNN I MAKADAMMAGASIN SKALA 1:20

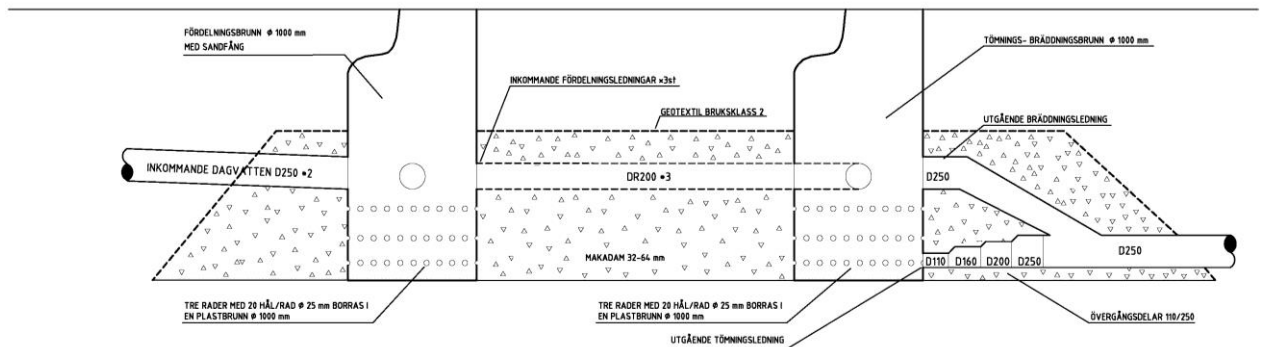


Fig.4 Makadammagasin, Novamark

Dagvatten kan med fördel fördröjas eller infiltreras i ett system **uppbyggt av plastbackar**, detta för att erhålla största möjliga hålvolum. Plastbackar har en hålrumsvolym på hela 96 % vilket medför en god magasinsförmåga. Kassetterna är stapelbara och kan monteras i flera lager. En annan fördel med plastbackar är att de lätt kan inspekteras och renas via speciella kanaler.

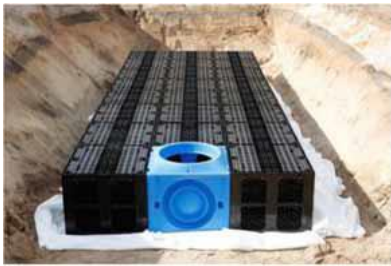


Fig.5 Fördröjningsmagasin i form av plastbackar

Takvattnet kan ledas från stuprör, antingen ytligt via rännalsplattor (eller via ledningar), till magasin eller **perkulationsbrunnar**. Avrinnande vatten från hårdgjorda ytor, leds till dagvattenbrunnar i form av **perkulationsbrunnar**.

#### SEKTION TÖMNINGS-/BRÄDDNINGSBRUNN I PERKOLATIONS-/FÖRDRÖJNINGSMAGASIN SKALA 1:20

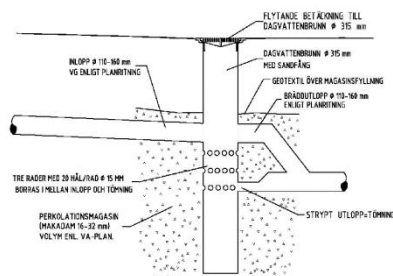


Fig.6 Perkulationsbrunn, Novamark

12 (15)

PM DAGVATTENUTREDNING

2016-10-04



Syftet är att bromsa upp/fördröja dagvattnet när mycket vatten kommer samtidigt, då kan man välja att anlägga ett rent **fördröjningsmagasin**, t ex. i form av ett **rörmagasin**, Magsinet avslutas i en nedstigningsbrunn med strypt utflöde där man även enkelt kommer åt att inspektera och eventuellt rensa magasinet.

PRINCIPSEKTION TÖMNINGS-/BRÄDDNINGSBRUNN I RÖRMAGASIN  
SKALA 1:20

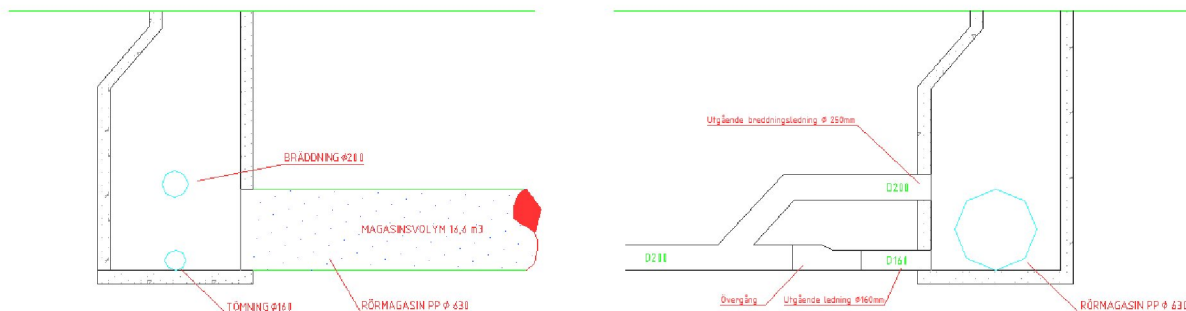


Fig.7 Rörmagasin, Novamark

### 5.1.3 Avtappning från fördröjningsmagasin

Ett strypt utlopp anordnas efter magasinen så att utflödet vid dimensionerande regn inte överstiger ca **30,9 l/s**.

## 6 Principlösningar för dagvattenhantering

### 6.1 LOD-åtgärder

Inom de ytor där bebyggelse planeras rekommenderas lokalt omhändertagande inom tomtmark. Det innebär att lämpligt infiltrations-/perkulationsmagasin anläggs för att ta om hand dagvatten från de hårdgjorda ytorna på fastigheten.

Istället för betongplattor och asfalt, kan hårdgjorda ytor med fördel försees med **genomsläpplig beläggning** (ytor som tillåter infiltration av vatten) T.ex. **permeabel asfalt, markplattor med öppna fogar, grusgångar**, eller s.k. **gräsarmering**

#### 6.1.1 Genomsläppliga beläggningar

För att minska avrinningen från hårdgjorda ytor föreslås markbeläggning av en s.k. genomsläpplig beläggning. Mängden hårdgjorda ytor kan minskas betydligt om genomsläppliga material används som alternativ till asfalt och plattor. Exempel på genomsläppliga material är hålsten av betong, ihåliga plastplattor, permeabel asfalt och grus eller en kombination av dessa, se fig. 8.



Fig.8 Genomsläpplig gräsarmering.



### 6.1.2 Gröna tak

För att minska avrinningen av dagvatten från takytor kan byggnader förses med så kallade gröna tak, Vegetationsklädda takytor minskar den totala avrinningen jämfört med konventionella, hårdgjorda tak. Tunna gröna tak, med till exempel sedum-mossa, kan minska den totala avrunna mängden på årsbasis med ca 50 %. Förutom detta har sedum till skillnad från vanligt gräs den speciella egenskapen att det klarar längre torrperioder utan att torka ut. Man har beräknat att 10 m<sup>2</sup> takyta täckt av till exempel torktålig takvegetation tar upp samma mängd koldioxid som ett träd. Takvegetation med blandade sedum och mossarter behåller dessutom till skillnad från stadsträd sin bladmassa året om. De är därför aktiva som partikel renare när de gör som mest nytta, alltså under vinterhalvåret när föroreningsbelastningen är som högst.



Fig.9 Bildexempel, sedum-moss tak (bild från stb.se)

## 7 Slutsats

Det befintliga dagvattenflödet inom planområdet beräknas till ca **30,9 l/s**. Efter exploatering av området ökar dagvattenflödet till ca **51,5 l/s**, det är en ökning med **20,6 l/s** (ca 66 %) I utredningen har utgångspunkten varit att inte öka avrinningen efter exploatering jämfört med motsvarande avrinning från fastigheten idag.

Om föreslagna åtgärder utförs är bedömningen att fastigheten inte kommer att öka varken avrinning (l/s) eller föroreningar efter utbyggnaden.

En fördel är också om flödesökningen efter utbyggnaden kan minimeras genom infiltration och perkolation.



## 8 Begreppsförklaring för dagvattenhantering

**Avrinningsområde:** det landområde, inklusive sjöar, som avvattnas via samma vattendrag.

**Avrinningskoefficient ( $\varphi$ ):** ett mått på den maximala andelen av ett avrinningsområde som kan bidra till avrinningen. Den beror förutom på exploateringsgrad och hårdgörningsgrad på områdets lutning samt regnintensiteten, ju större lutning och ju högre intensitet, desto större avrinningskoefficient.

**Avrinning/infiltrationsstråk:** Stråk inom ett bebyggt område där vatten tillåts rinna på ytan i samband med regn eller snösmältning

**Bräddutlopp:** Anordnat utlopp från fördröjningsmagasin då mer vatten än magasinet är dimensionerat frö tillförs. Bräddutlopp ingår även i kombinerade avloppssystem.

**Dagvatten:** regn-, smält-, och dräneringsvatten som rinner från byggnader, gator, parkeringsplatser och liknande hårdgjorda ytor via diken eller ledningar till vattendrag, sjöar eller reningsverk.

**Dagvattenbrunn:** en brunn avsedd att samla upp dagvatten från gator och diken. Benämns i dagligt tal även för rännstensbrunn.

**Fördröjningsmagasin:** Magasin för tillfällig fördröjning av avrinnande dagvatten.

**Infiltration:** Inträngning av vätska i poröst eller sprickigt material, t.ex. vatten inträngning i jord eller berg.

**Instängt område:** Område varifrån dagvatten ytledes inte kan avledas med självfall.

**Lågpunkt:** Ett lågt liggande område där regnvatten inte kan rinna vidare på gatuytan utan måste via dagvattenbrunnar i gatan ner till en dagvattenledning eller till en kombinerad ledning.

**Perkolation:** Långsam rörelse (hos vatten) genom marklager av poröst material under markytan.

**Återkomsttid:** Tidsintervall (i medeltal, sett över en längre tidsperiod) mellan regn- eller avrinningstillfällen för viss given intensitet och varaktighet.