

# Dagvatten och skyfallsutredning Uven 5 och 7

3K Bygg i Markaryd AB

## SLUTRAPPORT

**Sweco Sverige AB**  
**Uppdrag**

**Uppdragsnummer**

**Kund**

**Datum**

**Uppdragsledare**

**Handläggare**

**Granskare**

**Dokumentreferens**

Org. Nr. 556767-9849  
Markaryd Uven 5 och 7,  
dagvattenutredning

30060325

3K Bygg i Markaryd AB

2023-10-09

Jenny Håkansson

Felix Karlsson

Jenny Håkansson

P:\21354\30060325\_Markaryd\_Uven\_5\_och\_7,\_dagvattenutredning\000\10\_Original\Slutrapport 231009\Uven 5 och 7.docx



# Innehållsförteckning

1.	Inledning .....	4
1.1	Bakgrund och syfte .....	4
1.2	Underlag och källor .....	5
2.	Metodik .....	6
2.1	Scalgoanalys .....	6
2.2	Funktionskrav och förutsättningar för dagvattensystem .....	7
3.	Förutsättningar .....	8
3.1	Topografiska förhållanden.....	8
3.2	Geotekniska och geohydrologiska förhållanden .....	9
3.3	Befintlig dagvattenhantering.....	10
4.	Skyfalls- och lågpunktsstudie (Scalgoanalys) .....	11
4.1	Avrinningsområden och ytliga rinnvägar .....	12
4.2	Lågpunktsanalys .....	13
5.	Beräkningar .....	14
5.1	Dimensionerande rinntid .....	14
5.2	Dimensionerande regnintensitet .....	14
5.3	Dimensionerande dagvattenflöden .....	15
5.3.1	Avrinningskoefficienter.....	15
5.3.2	Befintliga dagvattenflöden .....	16
5.3.3	Framtida dagvattenflöden .....	17
5.4	Erforderlig fördröjningsvolym .....	17
6.	Principlösningar för dagvattenhantering.....	18
6.1	Makadamdike .....	18
6.2	Genomsläppliga beläggningar .....	19
7.	Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering.....	20
7.1	Dagvattenhantering .....	20
7.2	Skyfallshantering .....	20
7.2.1	Höjdsättning av ny bebyggelse.....	21
8.	Slutsatser och rekommendationer för kommande arbete .....	22

# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund och syfte

Markaryds kommun beviljade under 2022 planuppdrag för fastigheterna Uven 5 och 7. Syftet är att pröva möjligheterna att uppföra ett mindre flerbostadshus med cirka 25-30 lägenheter samt eventuellt centrumlokal i markplan. Huset avses uppföras med 2,5 och 4 våningar, innergården kommer delvis användas som parkering med utfart mot Villagatan. Planområdets yta är ca 3150 m<sup>2</sup>.

Planområdet är beläget i de centrala delarna av Markaryd, se Figur 1.

För fortsatt arbete med framtagande av detaljplanen behövs en dagvatten- och skyfallsutredning. Syftet med föreliggande utredning är att föreslå en lämplig dagvatten- och skyfallshantering inom planområdet. Resultatet av utredningen ska sammanställas i en rapport.



Figur 1 Planområdets ungefärliga läge. Planområdesgräns markerat i rött (Eniro, 2023).

## 1.2 Underlag och källor

Följande underlag och källor ligger till grund för utredningen:

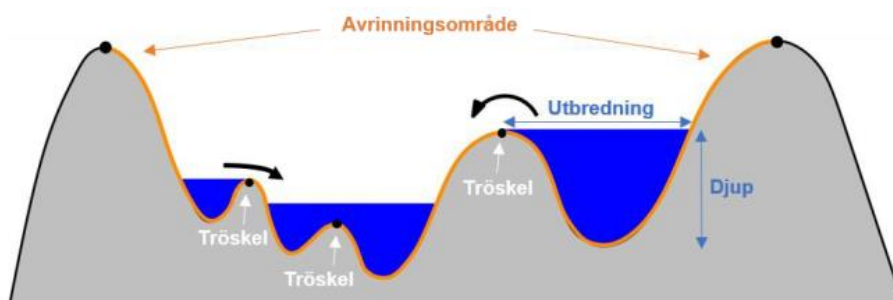
- VA-Karta (Markaryds kommun, 2023)
- Eniro flygfoto, (2023)
- ScalgoLive, (2023)
- Svenskt Vatten P104. (2011).
- Svenskt Vatten P105. (2011).
- Svenskt Vatten P110. (2016).
- SGU Jordartskarta 1:25 000–1:100 000, (2023).

## 2. Metodik

### 2.1 Scalgoanalys

Scalgoanalysen innebär analys av lågpunkter och rinnvägar. Analysen genomförs med verktyget SCALGO Live, som är ett GIS-baserat beräkningsverktyg. Verktyget använder sig av terrängdata för att beräkna hur vatten inställer sig i lågpunkter i terrängen när terrängen belastas med en viss volym vatten (Figur 2). Om tillräckligt mycket vatten rinner till en lågpunkt för att den ska fyllas upp kommer vatten att kunna rinna vidare till nästa lågpunkt. Om den vattenvolym som belastar terrängen inte är tillräcklig för att fylla upp lågpunkten kommer inget vatten att rinna vidare från lågpunkten.

SCALGO Live är ett statistiskt (tidsberoende) beräkningsverktyg. När verktyget belastas med en viss volym vatten kommer denna volym omedelbart inställa sig i terrängens lågpunkter. Verktyget tar inte hänsyn till det hydrodynamiska förloppet från att regnet faller på marken tills dess att vattnet når en lågpunkt. Hänsyn tas med stora antaganden till ledningsnätets kapacitet, markens infiltrationsförmåga men inte till tröghet i systemet.



Figur 2 Visualisering av beräkningsmetodiken i SCALGO Live

## 2.2 Funktionskrav och förutsättningar för dagvattensystem

Dagvattensystemet ska utformas enligt branschstandard presenterad i Svenskt Vattens publikationer P110, P104 och P105.

Enligt Markaryds kommun ska förhöjda flöden för det dimensionerande 10-årsregnet fördröjas lokalt inom fastigheten. I dagsläget är tomten obebyggd men fastigheterna har byggrätter om 25 och 30% av tomtarean. Byggrätternas area ska betraktas som hårdgjorda vid beräkning av befintliga flöden.

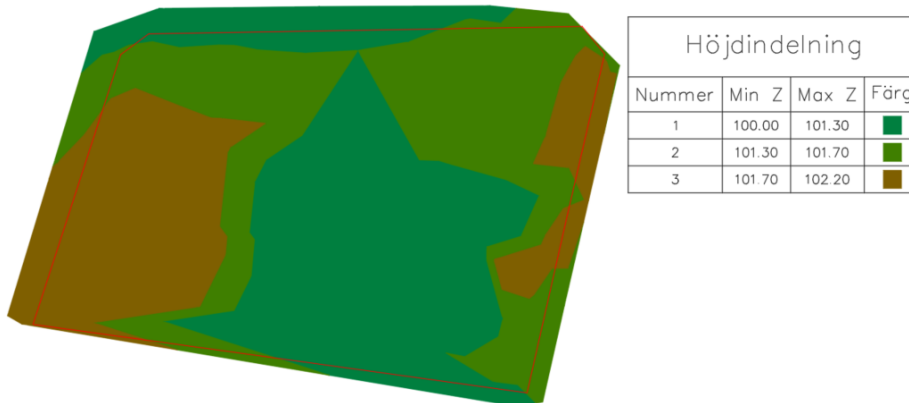
För att ta hänsyn till ett förändrat klimat med ökade nederbörds mängder, används en klimatfaktor på 1,3 (30% ökning av nederbördsintensiteten) vid beräkning av framtida dimensionerande flöden (Svenskt vatten P110, 2016).

Skyfallsflöde ska beräknas utifrån klimatanpassat 100-årsregn.

## 3. Förutsättningar

### 3.1 Topografiska förhållanden

Planområdet är relativt platt med en maximal höjdskillnad på ca 2 m, se Figur 3. En generell sluttning finns mot mitten av planområdet samt norr- och söderut. Kommande höjdsättning blir avgörande för planområdets avrinningsvägar.



Figur 3 Befintliga marknivåer för planområdet och kringliggande mark. Röd linje avser planområdesgräns.



## 3.2 Geotekniska och geohydrologiska förhållanden

Enligt Sveriges Geologiska Undersöknings (SGU) jordartskarta består planområdet uteslutande av isälvsediment, se Figur 4. Isälvsediment anges ha hög genomsläpplighet enligt SGU. Områden med hög genomsläpplighet lämpar sig väl för infiltrationsanläggningar då vatten naturligt infiltrerar i marken. Områden med låg genomsläpplighet kan innebära begränsade infiltrationsmöjligheter.

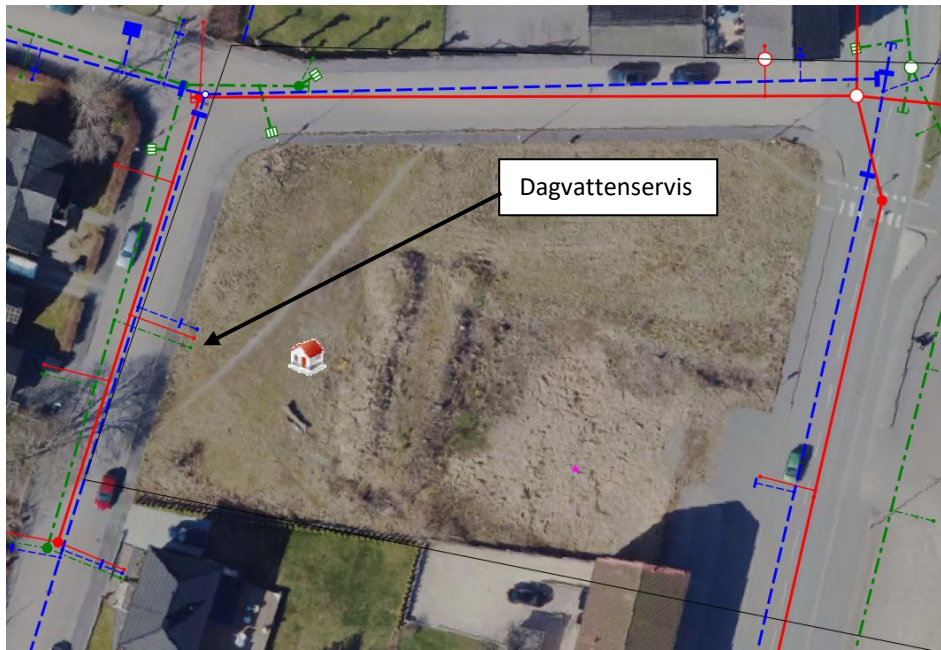


Figur 4 Översikt av jordartslager för planområdet och kringliggande områden. Svart linje anger ungefärligt planområdesgräns (SGU Jordartskarta, 2023).

Grundvattennivån i området påverkar infiltrationsmöjligheterna. En hög grundvattennivå minskar tillgängligt markmagasin, eftersom hålrum då är fyllda med grundvatten. Vid hög grundvattennivå riskerar det även att det kan ske inläckage av grundvatten till dagvattenanläggningarna, vilket minskar dagvattenanläggningarnas magasineringsskapacitet. Det rekommenderas att fastställa grundvattnets nivå för att bestämma utformning av dagvattenanläggningar.

### 3.3 Befintlig dagvattenhantering

I planområdets västra del återfinns fastighetens dagvattenservis, se Figur 5. Servisen är en D160PP ledning, servsens lutning, höjd och exakta position är okänd. Servisledningen ansluter på en D200PP ledning belägen i Villagatan.



Figur 5 Befintliga ledningar (urklipp från VA-underlag (Markaryds kommun, 2023)).

## 4. Skyfalls- och lågpunktsstudie (Scalgoanalys)

Skyfall är ett ovanligt regn av hög intensitet som överskrider ledningsnätets avledande kapacitet och markens förmåga att infiltrera. Vatten avrinner då på markytan, följer lågstråk i terrängen och ansamlas i terrängens lågpunkter. Skyfall orsakar generellt sett störst problem i instängda områden. Ett instängt område är ett område där terrängen hindrar vatten från att ytligt rinna vidare innan vattennivån överskrider en viss tröskelnivå. Instängda områden är därför beroende av ledningsnätet för att kunna avvattnas. Skyfall kan även orsaka problem i de lågstråk vattnet följer. Vatten blir inte stillastående i skyfallsstråk, men beroende på hur terrängen ser ut kan det uppstå stora flöden och vattendjup.

Enligt P110 (Svenskt vatten, 2016), ska ny bebyggelse anpassas efter 100-årsregn, d.v.s. ett regn med 100 års återkomsttid. Då skyfallsstudien i denna utredning har genomförts med SCALGO Live, som är en statisk analys av topografin och en given volym vatten (läs mer i 2.1 Scalgoanalys), går det inte att koppla analysen till förloppet för en specifik nederbördshändelse. I ett försök att efterlikna ett regn med 100 års återkomsttid med varaktighet 2 timmar exklusive klimattfaktor har regnvolymer 65 mm studerats.

Nedan presenteras resultatet från en analys av skyfallstråk och instängda områden baserad på höjderna inom planområdet och omkringliggande mark. Analysen är baserad på Lantmäteriets nationella höjddata (GDS Höjddata grid 2+) med upplösning 2x2 m.

## 4.1 Avrinningsområden och ytliga rinnvägar

Två avrinningsområden har identifierats inom och kring planområdet, se Figur 6. Avrinning sker generellt västerut mot Lokasjön via mindre rinnvägar. Inga större skyfallsstråk har identifierats kring planområdet och tillrinning sker främst från planområdets egen yta.



Figur 6 Avrinningsområde och ytliga rinnvägar för planområdet i händelse av ett skyfall. Figuren visar endast ytliga skyfallsstråk med en tillrinnande area om minst 0,5 ha. Ungefärlig planområdesgräns markerat i rött.

## 4.2 Lågpunktsanalys

En översiktlig lågpunktsanalys har utförts för att skapa en uppfattning om var det finns risk för ståendes vatten i händelse av ett kraftigt regn, se Figur 7. En mindre lågpunkt har identifierats inom planområdet. Tillrinningen bedöms komma huvudsakligen från planområdet själv.



Figur 7 Lågpunktsanalys utförd i SCALGO Live. Figuren visar ytliga skyfallsstråk som har en tillrinnande area på minst 0,5 ha samt uppfyllnad av lågpunkter vid studerad regnvolym 65 mm. Planområdets ungefärliga gräns markerat i rött.

## 5. Beräkningar

### 5.1 Dimensionerande rinntid

En bedömning av genomsnittlig vattenhastighet inom planområdet har gjorts utifrån angivna ungefärliga rindhastigheter i Svenskt Vatten P110 (2016).

Dimensionerande rindhastighet för befintligt planområde bedöms vara 0,1 m/s då avrinning sker huvudsakligen över grönytor. Rindhastighet för framtida planområde bedöms variera då avrinning kommer ske över olika material. Dimensionerande rinntid har beräknats till att understiga 10 minuter för befintligt och framtida planområde.

Svenskt vattens rekommendation är att inte använda en varaktig som understiger 10 minuter. Dimensionerande rinntid och därmed även regnvaraktighet för befintligt och framtida situation fastställs till 10 minuter.

### 5.2 Dimensionerande regnintensitet

Dimensionerande regnintensitet har beräknats med Dahlströms ekvation för ett 10- och 100-årsregn med varaktigheterna 10 minuter, se Tabell 1. Varaktighet baseras på dimensionerande rinntid enligt 5.1 Dimensionerande rinntid.

Tabell 1 Dimensionerande regnintensitet för 10- och 100-årsregn med varaktighet 10 minuter. Regnintensiteter är beräknade exklusive klimatfaktor.

<b>Återkomsttid [år]</b>	<b>Regnintensitet 10 min [l/s, ha]</b>
<b>20</b>	228
<b>100</b>	489

## 5.3 Dimensionerande dagvattenflöden

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats för regn med 10- och 100-års återkomsttid med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).

### 5.3.1 Avrinningskoefficienter

Avrinningskoefficienter har valts i enlighet med *Tabell 4.8* och *Tabell 4.9* i Svenskt Vattens publikation P110. Se *Tabell 2* för avrinningskoefficienter som använts i nedanstående beräkningar för respektive markanvändning.

Tabell 2 Avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vattens publikation P110 *Tabell 4.8* och *Tabell 4.9* (Svenskt Vatten P110, 2016)

<b>Markanvändning</b>	<b>Avrinningskoefficient</b>
<b>Tak</b>	0,9
<b>Öppet byggnadssätt (flerfamiljshus)</b>	0,4
<b>Odlad mark, gräsyta, ängsmark mm</b>	0,1

### 5.3.2 Befintliga dagvattenflöden

Befintliga dagvattenflöden har beräknats enligt Tabell 3 och Tabell 4 för ett 10- respektive 100-årsregn under befintliga förhållanden. Befintliga dagvattenflöden uppgår till 24 l/s och 50 l/s. Klimatfaktor är exkluderat i beräkningar av befintliga dagvattenflöden.

Tabell 3 Befintliga dagvattenflöden för ett 10-årsregn.

<b>Markanvändning 10-årsregn</b>	<b>Area</b>	<b><math>\varphi</math></b>	<b>A<sub>red</sub></b>	<b>i<sub>A</sub></b>	<b>q<sub>d</sub></b>
	<b>[ha]</b>	<b>-</b>	<b>[ha]</b>	<b>[l/s, ha]</b>	<b>[l/s]</b>
<b>Tak (Uven 5)</b>	0,02	0,9	0,020	228	5
<b>Tak (Uven 7)</b>	0,07	0,9	0,061	228	14
<b>Odlad mark, gräsyta, ängsmark mm.</b>	0,22	0,1	0,023	228	5
<b>Totalt</b>	0,31		0,103	228	24

Tabell 4 Befintliga dagvattenflöden för ett 100-årsregn.

<b>Markanvändning 100-årsregn</b>	<b>Area</b>	<b><math>\varphi</math></b>	<b>A<sub>red</sub></b>	<b>i<sub>A</sub></b>	<b>q<sub>d</sub></b>
	<b>[ha]</b>	<b>-</b>	<b>[ha]</b>	<b>[l/s, ha]</b>	<b>[l/s]</b>
<b>Tak (Uven 5 25%)</b>	0,02	0,9	0,020	489	10
<b>Tak (Uven 7 30%)</b>	0,07	0,9	0,061	489	30
<b>Odlad mark, gräsyta, ängsmark mm.</b>	0,23	0,1	0,023	489	11
<b>Totalt</b>	0,31		0,103	489	50



### 5.3.3 Framtida dagvattenflöden

Framtida dagvattenflöden har beräknats enligt Tabell 5 och Tabell 6 för ett 10- respektive 100-årsregn. Eftersom planutformning ej är fastställd har "Öppet byggnadssätt (flerfamiljshus)" använts. Dagvattenflöden uppgår till ca 37 l/s och 80 l/s inklusive klimatafaktor 1,3.

Tabell 5 Framtida dagvattenflöden för ett 10-årsregn inklusive klimatafaktor 1,3.

<b>Markanvändning 10-årsregn</b>	<b>Area</b>	<b><math>\varphi</math></b>	<b>A<sub>red</sub></b>	<b>i<sub>Å</sub></b>	<b>K<sub>f</sub></b>	<b>q<sub>d</sub></b>
	[ha]	-	[ha]	[l/s, ha]	-	[l/s]
<b>Öppet byggnadssätt (flerfamiljshus)</b>	0,31	0,4	0,08	228	1,3	37
<b>Totalt</b>	0,31	0,4	0,08	228	1,3	37

Tabell 6 Framtida dagvattenflöden för ett 100-årsregn inklusive klimatafaktor 1,3.

<b>Markanvändning 10-årsregn</b>	<b>Area</b>	<b><math>\varphi</math></b>	<b>A<sub>red</sub></b>	<b>i<sub>Å</sub></b>	<b>K<sub>f</sub></b>	<b>q<sub>d</sub></b>
	[ha]	-	[ha]	[l/s, ha]	-	[l/s]
<b>Öppet byggnadssätt (flerfamiljshus)</b>	0,31	0,4	0,08	489	1,3	80
<b>Totalt</b>	0,31	0,4	0,08	489	1,3	80

## 5.4 Erforderlig fördröjningsvolym

Enligt Markaryds kommun ska förhöjda flöden mot befintlig situation fördröjas inom fastigheten. Erforderlig fördröjningsvolym beräknas genom den maximala skillnaden mellan tillrinning och avtappning.

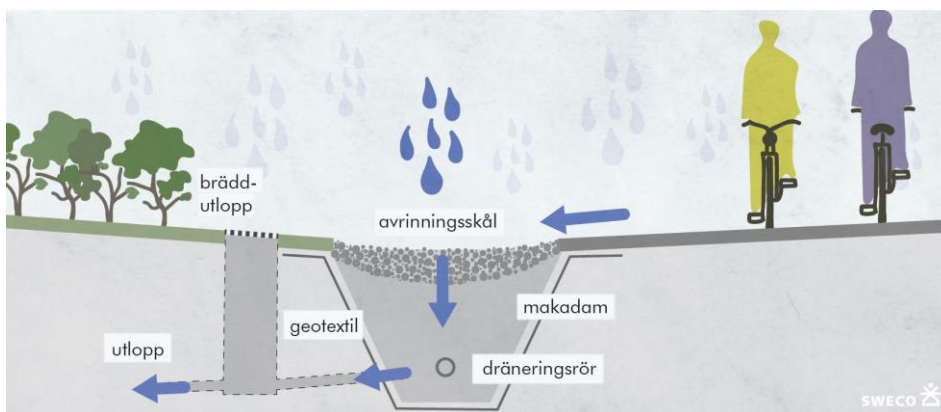
Erforderlig fördröjningsvolym uppgår till 9 m<sup>3</sup>.

## 6. Principlösningar för dagvattenhantering

### 6.1 Makadamdike

Makadammagasin är magasin som används för rening och fördröjning av dagvatten, magasinet kan utformas ytligt eller underjordiskt. Magasinet har en porvolym om ca 30% varav dagvatten temporärt kan fylla för att sedan långsamt dräneras av till dagvattensystemet eller exfiltrera till marken.

Magasinet kan utformas med eller utan dräneringsledning beroende på markförhållanden. Grundvattennivån är avgörande för utformningen, är grundvattnets nivå hög bör magasinet utformas tätt.

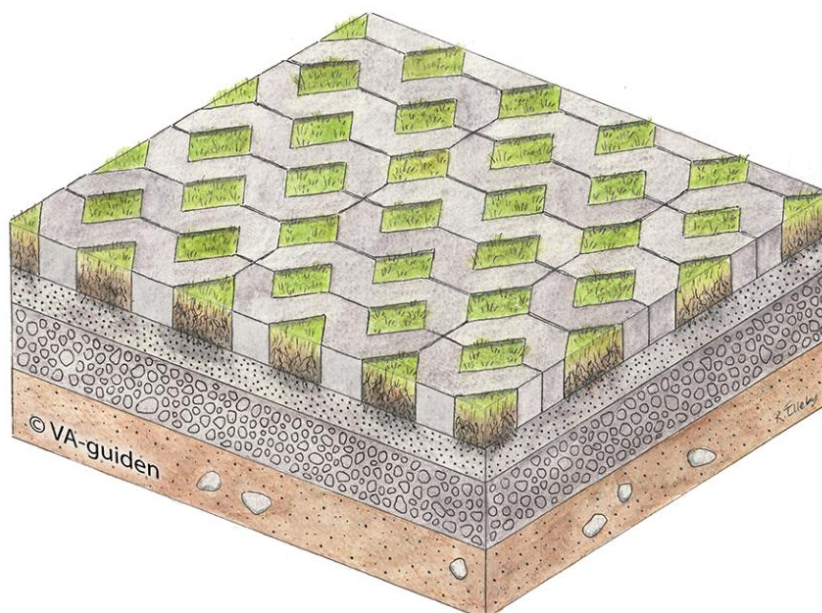


Figur 8 Illustration av makadammagasin (Sweco, 2023).

## 6.2 Genomsläppliga beläggningar

Genomsläppliga beläggningar eller gräsarmering tillämpas istället för asfalt eller andra hårdgjorda ytor. Syftet är att rena och fördröja dagvatten lokalt. Under beläggningen kan dagvattnet infiltrera till marken men oftast anläggs ett lager poröst makadam. Ytlaget kan fyllas med exempelvis grönska, grus eller genomsläppliga fogar. Genomsläppliga beläggningar kan kompletteras i till exempel parkeringar för att minska hårdgörandegraden i området.

Genomsläppliga beläggningar tillgodoser även generellt god rening av partikelbunda och lösta föroreningar, främst zink, olja, suspenderade partiklar och PAH. Anläggningen behöver underhållas med gräsklippning, ogräsrensning och vakuumsugning av igensatt material (VA-guiden, 2023).



Figur 9 Illustration av genomsläpplig beläggning (VA-guiden, 2023).

## 7. Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering

### 7.1 Dagvattenhantering

Dagvatten från planområdets hårdgjorda ytor föreslås fördröjas och renas i ett makadammagasin, se exempel i kapitel 6.1 Makadammagasin. Magasinet erfordrar en total fördröjningsvolym om 9 m<sup>3</sup>. Magasinet kan utformas ytligt i anslutning till parkeringsytor eller underjordiskt. Utloppsflöde ska begränsas till befintliga dagvattenflöden för dimensionerande 10-årsregn, dvs 24 l/s och anslutas till planområdets dagvattenservis. Anslutningspunktens exakta läge och höjd är okänd och får fastställas i detaljprojektering.

För att minska makadammagasinets volym kan hårdgjorda ytor som parkeringar utformas med genomsläppliga beläggningar, se kapitel 6.2 Genomsläppliga beläggningar.

### 7.2 Skyfallshantering

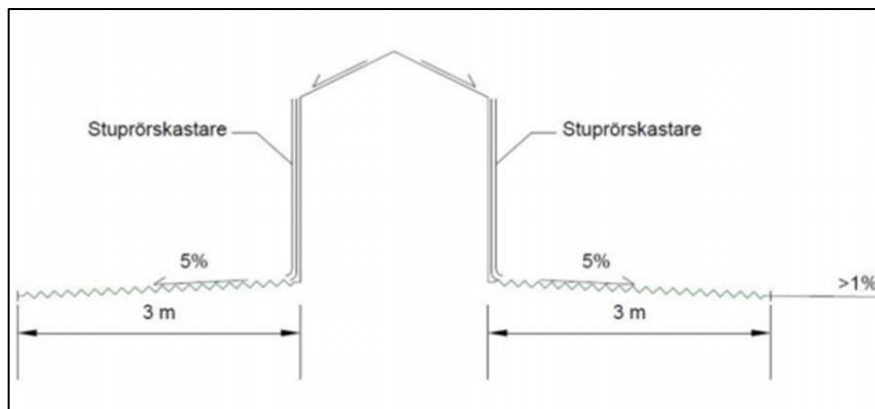
Lågpunktsanalys och identifiering av skyfallsvägar (se kapitel 4. Skyfalls- och lågpunktsstudie) tyder på att yttlig avledning kommer ske både norrut och söderut från planområdet. Ett skyfallsstråk är identifierat i Nygatan norr om planområdet, rinnvägar söder om planområdet passerar genom befintlig bebyggelse.

Generellt bör kör- och gångytor skapa förutsättningar för att avleda skyfall samt att marken runt byggnaden ska luta från huset på ett sätt som medger att byggnaden inte tar skada vid skyfall. Höjdsättning (se kapitel 7.2.1 Höjdsättning av ny bebyggelse) bör i största möjliga mån utföras så skyfall avleds till Nygatan. Planområdets parkering bör vara avskärande till bebyggelse söderut för att inte påverka befintliga bostäder negativt av en ökad hårdgörandegrad.

## 7.2.1 Höjdsättning av ny bebyggelse

Vid nyexploatering är det viktigt att beakta att de befintliga lågstråken för ytlig avrinning vid stora nederbördstillfällen och med nya förutsättningar skapa en säker avrinning. Lågstråk utgörs lämpligen av vägar, diken eller grönytor. Följande punkter rekommenderas att ta hänsyn till vid höjdsättning av nyexploatering ur en skyfallssynpunkt.

- Säkerställa att instängda områden inte skapas när områdets höjdsättning förändras.
- Säkerställa att avrinning vid skyfall kan ske längs säkra stråk utan att risk för skada på bebyggelse eller människors hälsa uppstår.
- Omsorgsfull höjdsättning och utformning av hus, entréer m.m. för att säkerställa att översvämning av byggnader inte sker. Området bör höjdsättas så att byggnader inte tar skada vid extrem nederbörd. Byggnadens lägsta golvnivå ska vara belägen ovan nivå på angränsade gata eller grönstråk (rekommenderat ca 50 cm (Svenskt Vatten P105)). Detta för att säkert kunna avleda dagvattnet ytledes på gatan vid extrem nederbörd och i händelse av att dagvattensystemets maxkapacitet överskrids. Närmast huskroppen rekommenderas en marklutning på 5 %. Längre ifrån huset (ca 3 m) anses en marklutning på 1-2 % vara tillräcklig. Principskiss för rekommenderad höjdsättning av planområdet i linje med rekommendationer i Svenskt Vattens publikation P105, se Figur 10.



Figur 10 Principskiss över rekommenderad lutning från byggnader för att undvika att yt- och dagvatten ställer sig intill huskropp (Källa: Sweco).

## 8. Slutsatser och rekommendationer för kommande arbete

För fortsatt planarbete rekommenderas att följande punkter beaktas:

- Margeotekniska och geohydrologiska förhållanden för utformning av dagvattenanläggningar.
- Anpassning av dagvattenanläggningar när planutformning är bestämd.
- Vid kommande planarbete säkerhetsställa höjdsättning av dagvattenanläggningar samt dimensionering.
- Drift och skötsel av dagvattenanläggningar behöver säkerställas.