

# Dagvatten- och skyfallsutredning Nyhems centrum

Halmstads kommun

## GRANSKNINGSHANDLING

<b>Sweco Sverige AB</b>	Org. Nr. 556767-9849
<b>Uppdrag</b>	Nyhems centrum dagvattenutredning
<b>Uppdragsnummer</b>	30057280
<b>Kund</b>	Halmstads kommun
<b>Datum</b>	2023-07-04
<b>Uppdragsledare</b>	Jenny Håkansson
<b>Handläggare</b>	Felix Karlsson
<b>Granskare</b>	Jenny Håkansson
<b>Dokumentreferens</b>	P:\21354\30057280_Nyhems_centrum_dagvattenutredning\000_Nyhems_centrum_dagvattenutredning\10_Original\Granskningshandling - 230704\Nyhems centrum dagvattenutredning - 230704.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	Befintlig dagvattenhantering .....	8
4.	Skyfalls- och lågpunktsstudie (Scalgoanalys) .....	10
4.1	Avrinningsområden och ytliga rinnvägar .....	11
4.2	Lågpunktsanalys .....	12
5.	Beräkningar .....	13
5.1	Dimensionerande rinntid .....	13
5.2	Dimensionerande regnintensitet .....	13
5.3	Dimensionerande dagvattenflöden .....	13
5.3.1	Avrinningskoefficienter .....	13
5.3.2	Befintliga dagvattenflöden .....	14
5.3.3	Framtida dagvattenflöden .....	15
5.4	Erforderlig reningsvolym .....	16
6.	Principlösningar för dagvattenhantering .....	17
7.	Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering .....	18
7.1	Ytanspråk dagvattenhantering .....	18
7.2	Skyfallshantering .....	19
7.2.1	Höjdsättning av ny bebyggelse .....	19
8.	Rekommendationer för kommande arbete .....	20

# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund och syfte

Halmstad kommun ska i ny detaljplan pröva fastigheterna Gjutaren 1 och Grottan 16 för bostäder (förtätning) samt centrumändamål i bottenplan. Även fastigheter Gnistan 2 och 12 ingår i detaljplanen. Planområdet är beläget i Halmstad, specifikt Nyhems centrum och utgör idag handels- och bostadsområde. Området omfattar en yta av ca 2,6 ha och är idag till stor del hårdgjord. Vid parkering intill Nyhemsgatan föreslås befintlig parkering göras om till en allmän grönyta. En del av parkeringen kommer förflyttas mot Gnistan 13. Planerad exploatering för respektive fastighet beskrivs i kapitel 1.2 Planerad exploatering.



Figur 1 Planområdets ungefärliga läge. Röd linje avser planområdesgräns.

## 1.2 Underlag och källor

Följande underlag och källor ligger till grund för utredningen:

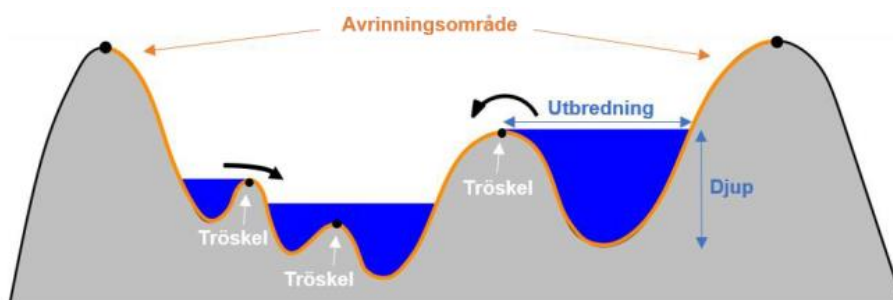
- ScalgoLive
- Svenskt Vatten P104. (2011).
- Svenskt Vatten P105. (2011).
- Svenskt Vatten P110. (2016).
- VA-Guiden (2023), *Nedsänkta växtbäddar*.  
<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/nedsankt-vaxtbadd/>
- Riktlinje för hållbar dagvattenhantering, Halmstad kommun (2022).

## 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 inte till ledningsnätets kapacitet, markens infiltrationsförmåga eller 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.

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. Skyfallsflöde ska beräknas utifrån 100-årsregn.

I Tabell 1 syns ansvarsfördelning och rekommenderad återkomsttid som bör hanteras i dagvattenledningar enligt Svenskt Vatten. Utredningsområdet bedöms motsvara bebyggelsestypen "Centrum- och affärsområden", varefter dimensionerande flöden vid regn med återkomsttiderna 10 år (fylld ledning) och 30 år (trycklinje i marknivå) är rekommenderat för dimensionering.

Tabell 1 Ansvarsfördelning mellan kommun och VA-huvudman vid olika återkomsttider och typer av bebyggelse enligt P110. Dimensioneringskrav för aktuell bebyggelsestyp har markerats med grått.

	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid (år) för regn vid fylld ledning	Återkomsttid (år) för trycklinje i marknivå	Återkomsttid (år) för marköversvämning med skador på byggnader
<b>Bostadsbebyggelse</b>			
Gles bostadsbebyggelse	2	10	>100
Tät bostadsbebyggelse	5	20	>100
Centrum- och affärsområden	10	30	>100

Halmstad kommun har enligt antagna *Riktlinjer för hållbar dagvattenhantering* ställt krav på lokalt omhändertagande av dagvatten. För att visa vilket ansvar som fastighetsägare och verksamhetsutövare förväntas ta på den lokala reningen på kvartersmark och allmän platsmark har åtgärdsnivåer tagits fram. Åtgärdsnivåerna visar vilken volym av dagvatten som förväntas omhändertas inom sin egen fastighet. Nivåerna för rening av dagvatten baseras på verksamhet/bebyggelse enligt Tabell 2 varav de första millimeterna regn, 10–20 mm, ska kunna omhändertas lokalt inom fastigheten. Behovet av ytterligare fördröjning av VA-huvudmannen (LBVA) ska utredas enligt P110. Enligt Tabell 2 ska 15 mm/m<sup>2</sup> hårdgjord yta omhändertas lokalt inom fastighet.

Tabell 2 Åtgärdsnivåer för rening av dagvatten för olika markanvändning. (1 mm motsvarar 1 l/m<sup>2</sup> hårdgjord yta) (Halmstads kommun, 2023).

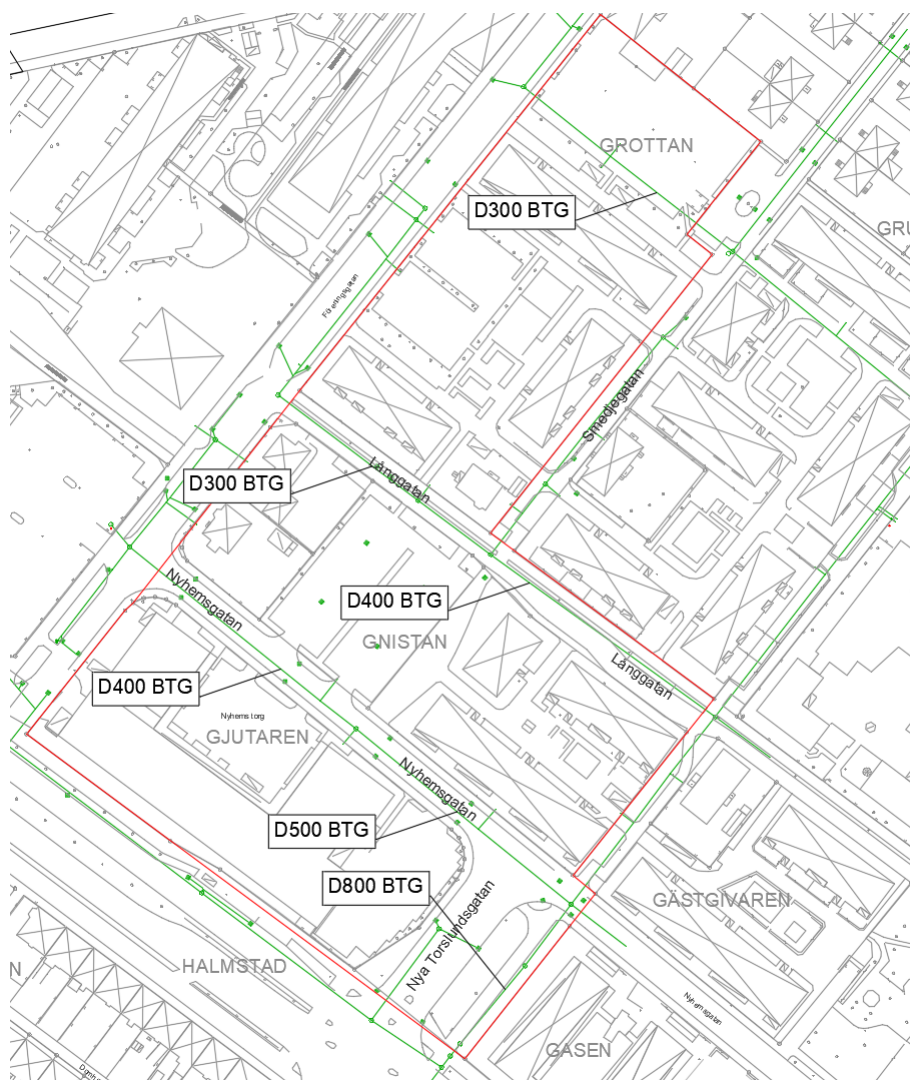
	Tät bostadsbebyggelse	Centrum- och affärsområden	Industri/trafikleder
Åtgärdsnivå (mm) *1	10	15	20
Krav på avskiljande/opsamlade funktion av oljeföroreningar	Behov utreds och tydliggörs	Behov utreds och tydliggörs	JA
Fördröjning VA-huvudman*2	Utred behov enligt P110, tabell 2.1		

\*1 Anläggningarna för dagvatten, ska klara av att rena avrinningen från exempelvis 20 mm nederbörd, alltså upp till 20 mm nederbörd. Krav på oljeavskiljande funktion se bilaga 2, kap 3.4 \*2 Största behovsvolym mellan beräknad rening och beräknad fördröjning enligt P110 tabell 2.1 skall vara dimensioneringsgrundande för VA-huvudmannens dagvattenanläggning.

## 3. Förutsättningar

### 3.1 Befintlig dagvattenhantering

Inom planområdet återfinns ett flertal dagvattenledning. Enligt Figur 3 framgår ett antal större dagvattenledningar i Långgatan, Nyhemsgatan och Nya Torslundsgatan. Generellt avvattnas området söderut till D800 BTG ledningen och vidare till Laholmsvägen. Teoretisk kapacitet för respektive ledning framgår av Tabell 3.



Figur 3 Befintliga dagvattenledningar.



Tabell 3 Teoretisk kapacitet vid fylld ledning.

Ledning	Lutning [%]	Teoretisk kapacitet [l/s]
D400 BTG Nyhemsgatan	4,5	149
D500 BTG Nyhemsgatan	3,3	229
D300 BTG Långgatan	2,0	44
D400 BTG Långgatan	1,0	70
D300 BTG Grottan	2,1	47
D800 BTG Nya Torslundsgatan	1,8	583

## 4. Skyfalls- och lågpunktsstudie (Scalgoanalys)

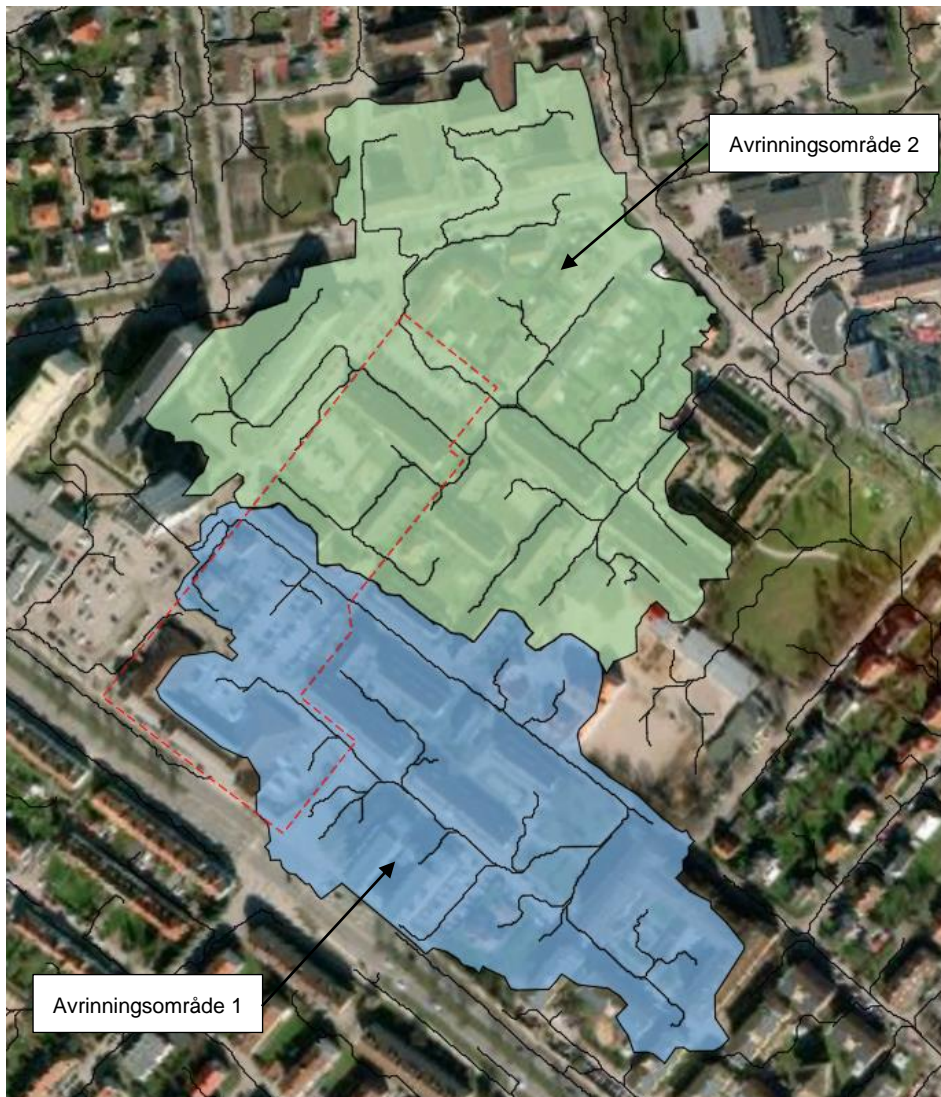
Skyfall är ett ovanligt regn av hög intensitet som överskrider ledningsnätets avledande kapacitet och markens förmåga att infiltrera. Vatten avrinner då på markytan, följer lågstråk i terrängen och ansamlas i terrängens lågpunkter. Skyfall orsakar generellt sett störst problem i instängda områden. Ett 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 statistisk 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 60 minuter exklusive klimatkoefficient har regnvolymen 55 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 höjdmodell (GDS Höjddata grid 2+) med upplösning 2x2 m.

## 4.1 Avrinningsområden och ytliga rinnvägar

Två avrinningsområden har identifierats som bedöms påverka planområdet i händelse av ett skyfall, se Figur 4. Avrinningsområde 1 har en belastande yta på ca 5,85 ha, 66 % av marken anges vara hårdgjord och ogenomsläpplig. Avrinningsområde 2 har en belastande yta på ca 4,05 ha varav 70 % anges vara ogenomsläpplig (SCALGO Live, 2023).

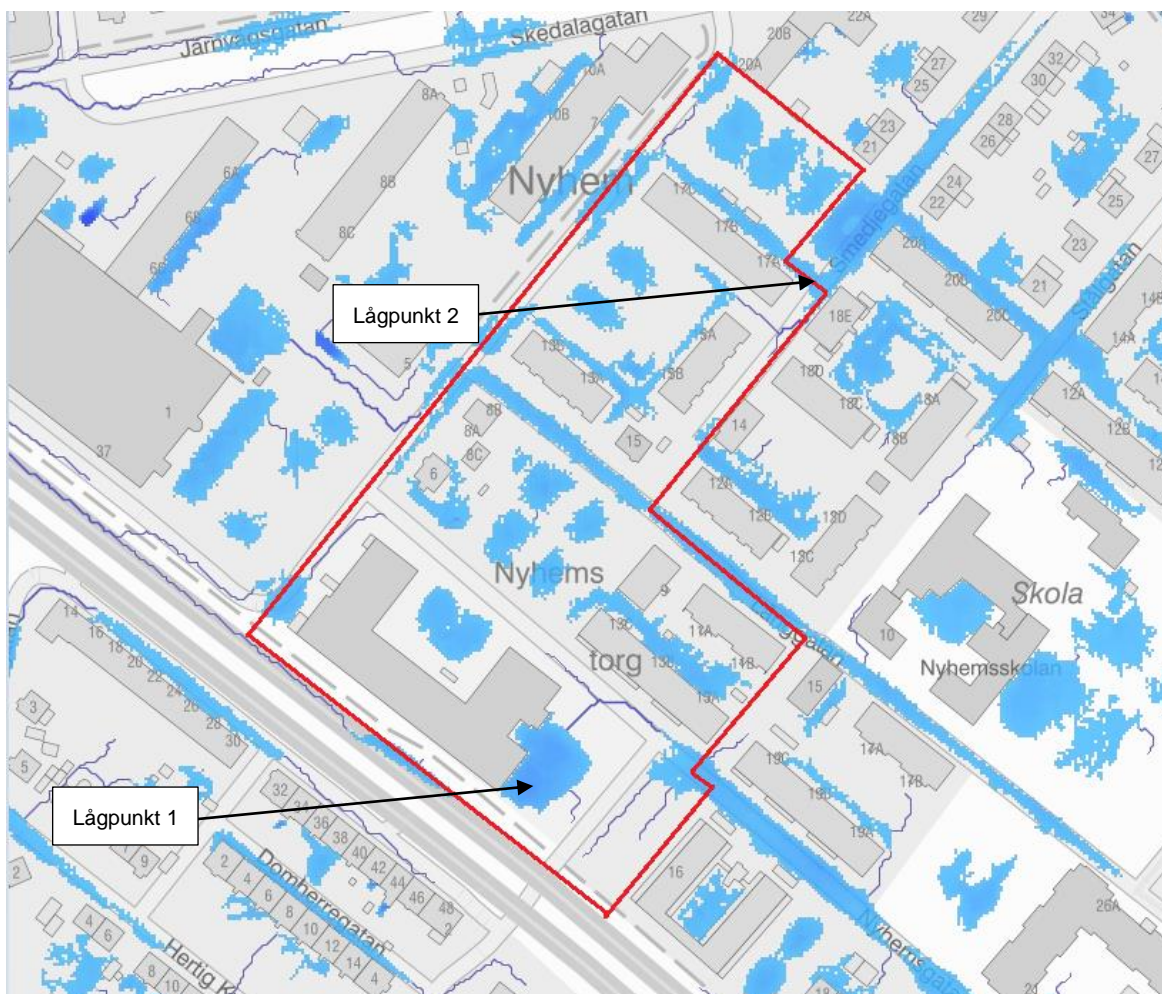


Figur 4 Avrinningsområden och ytliga rinnvägar. Ytliga skyfallsstråk utgörs av svarta linjer, figuren visar endast ytliga rinnvägar med en tillrinnande area på minst 0,5 ha. Röd streckad linje avser ungefärlig planområdesgräns.

## 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.

Vid 55 mm belastande regnvolym har ett antal lågpunkter inom och i närheten av planområdet identifierats, se Figur 5. Två lågpunkter har identifierats intill Smedjegatan (Lågpunkt 2) och på fastigheten Gjutaren 1 (Lågpunkt 1). Lågpunkt 1 utgör i dagsläget en lastkaj som är nedsänkt. Ett generellt lågstråk utgörs av Långgatan som löper genom planområdet.



Figur 5 Lågpunktsanalys vid 55 mm belastande regnvolym. Röd linje utgör ungefärlig planområdesgräns.

## 5. Beräkningar

### 5.1 Dimensionerande rinntid

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

Dimensionerande rinnhastighet för befintligt och framtida område bedöms vara 1 m/s då avrinning sker främst i ledningar. Dimensionerande rinntid, och därmed även regnvaraktighet för planområdet har beräknats till ca 10 minuter.

### 5.2 Dimensionerande regnintensitet

Dimensionerande regnintensitet har beräknats med Dahlströms ekvation för ett 30- och 100-årsregn med varaktighet 10 minuter, se Tabell 4. Varaktighet baseras på dimensionerande rinntider enligt 5.1 Dimensionerande rinntid.

Tabell 4 Dimensionerande regnintensitet för 20- 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>30</b>	328
<b>100</b>	489

### 5.3 Dimensionerande dagvattenflöden

#### 5.3.1 Avrinningskoefficienter

Avrinningskoefficienter har valts i enlighet med *Tabell 4.8* och *Tabell 4.9* i Svenskt Vattens publikation P110. Se Tabell 5 för avrinningskoefficienter som använts i nedanstående beräkningar för respektive markanvändning.

Tabell 5 Avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vattens publikation P110 Tabell 4.8 och Tabell 4.9 (Svenskt Vatten P110, 2016)

<b>Markanvändning</b>	<b>Avrinningskoefficient</b>
<b>Slutet byggnadssätt ingen vegetation</b>	0,7
<b>Asfalt</b>	0,8
<b>Gräsyta</b>	0,1

### 5.3.2 Befintliga dagvattenflöden

Dagvattenflöden har beräknats enligt Tabell 6 och

Tabell 7 för ett 30- respektive 100-årsregn under befintliga förhållanden.

Befintliga dagvattenflöden uppgår till ca 605 l/s och 900 l/s. Klimatfaktor är exkluderat i beräkningar av befintliga dagvattenflöden.

Tabell 6 Befintliga dagvattenflöden för ett 30-årsregn.

<b>Markanvändning</b>	<b>Area</b>	<b><math>\varphi</math></b>	<b><math>A_{red}</math></b>	<b><math>i_{\dot{A}}</math></b>	<b><math>q_d</math></b>
<b>30-årsregn</b>	<b>[ha]</b>	<b>-</b>	<b>[ha]</b>	<b>[l/s, ha]</b>	<b>[l/s]</b>
<b>Slutet byggnadssätt ingen vegetation</b>	2,64	0,7	1,85	328	606
<b>Totalt</b>	2,64	0,7	1,85	328	<b>606</b>

Tabell 7 Befintliga dagvattenflöden för ett 100-årsregn.

<b>Markanvändning</b>	<b>Area</b>	<b><math>\varphi</math></b>	<b><math>A_{red}</math></b>	<b><math>i_{\dot{A}}</math></b>	<b><math>q_d</math></b>
<b>100-årsregn</b>	<b>[ha]</b>	<b>-</b>	<b>[ha]</b>	<b>[l/s, ha]</b>	<b>[l/s]</b>
<b>Slutet byggnadssätt ingen vegetation</b>	2,64	0,7	1,85	489	903
<b>Totalt</b>	2,64	0,7	1,85	489	<b>903</b>

### 5.3.3 Framtida dagvattenflöden

Dagvattenflöden har beräknats enligt Tabell 8 och Tabell 9 för ett 30- respektive 100-årsregn under framtida förhållanden. Framtida dagvattenflöden har beräknats utifrån en hårdgörandegrad för kvartersmark på 0,8. För allmän platsmark har markanvändning uppskattats enligt Figur 6. Dagvattenflöden uppgår till ca 835 l/s och 1245 l/s för 30- respektive 100-årsregn.



Figur 6 Uppskattning av framtida markanvändning. Gul = Kvartersmark, Grön = Gräsyta (allmän platsmark), Grå = Asfalt (allmän platsmark).

Tabell 8 Framtida dagvattenflöden för ett 30-årsregn.

Markanvändning 30-årsregn	Area	$\varphi$	$A_{red}$	$i_A$	$K_f$	$q_d$
	[ha]	-	[ha]	[l/s, ha]	-	[l/s]
Kvartersmark	1,97	0,8	1,57	328	1,3	671
Asfalt (allmän platsmark)	0,46	0,8	0,37	328	1,3	157
Gräsyta (allmän platsmark)	0,21	0,1	0,021	328	1,3	9
<b>Totalt</b>	<b>2,64</b>		<b>1,85</b>	<b>328</b>	<b>1,3</b>	<b>837</b>

Tabell 9 Framtida dagvattenflöden för ett 100-årsregn.

Markanvändning 100-årsregn	Area	$\varphi$	$A_{red}$	$i_A$	$K_f$	$q_d$
	[ha]	-	[ha]	[l/s, ha]	-	[l/s]
Kvartersmark	1,97	0,8	1,57	489	1,3	998
Asfalt (allmän platsmark)	0,46	0,8	0,37	489	1,3	235
Gräsyta (allmän platsmark)	0,21	0,1	0,021	489	1,3	13
<b>Totalt</b>	<b>2,64</b>		<b>1,85</b>	<b>489</b>	<b>1,3</b>	<b>1246</b>

## 5.4 Erforderlig reningsvolym

Åtgärdsnivån för rening av dagvatten för centrumområden enligt Halmstads kommun dagvattenriktlinjer uppgår till 15 mm/hårdgjord m<sup>2</sup>. Detta innebär att för varje hårdgjord kvadratmeter ska 15 mm regn omhändertas lokalt i dagvattenanläggning för både kvartersmark och allmän platsmark.

I föreliggande PM har inte en detaljerad planutformning tagits fram. En hårdgörandegrad om 80% har därav antagits för kvartersmark för att beräkna preliminära reningsvolym. Avrinningskoefficient för allmän platsmark har beräknats utifrån framtida markanvändning, se Figur 6. Volym för rening av dagvatten framgår av Tabell 10.

Tabell 10 Erforderlig reningsvolym vid åtgärdsnivån 15 mm. Avrinningskoefficient för kvartersmark antaget till 0,8. Gnistan 13 avser parkeringsytan som förflyttas.

<b>Fastighet/yta</b>	<b>Yta</b>	<b><math>\varphi</math></b>	<b>Åtgärdsnivå</b>	<b>Volym</b>
	<b>[m<sup>2</sup>]</b>	<b>-</b>	<b>[m]</b>	<b>[m<sup>3</sup>]</b>
Gjutaren 1	6175	0,8	0,015	74
Grottan 16	8005	0,8	0,015	96
Gnistan 2, 12	1515	0,8	0,015	18
Gnistan 13	355	0,8	0,015	4
Allmän platsmark	6735	0,58	0,015	59

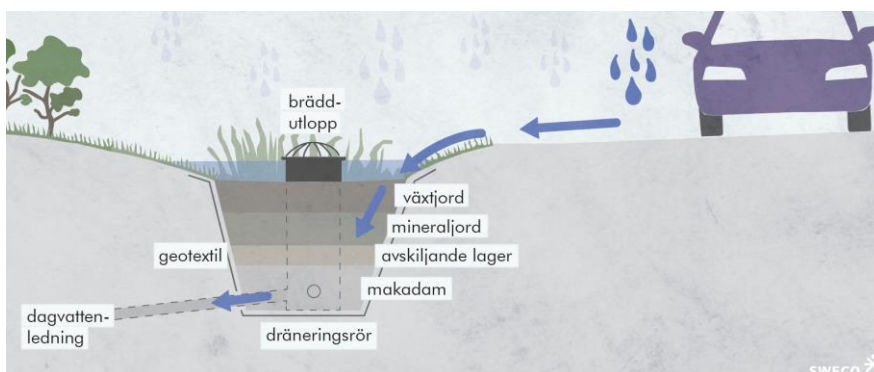


## 6. Principlösningar för dagvattenhantering

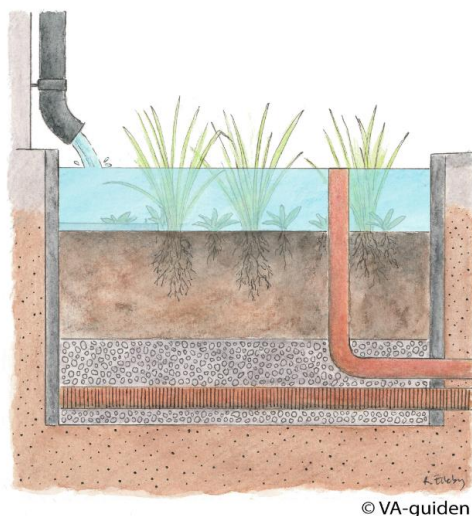
Enligt antagna dagvattenriktlinjer förespråkas BGG (Blå-Grön-Grå) dagvattenlösningar. BGG-lösningar förespråkas då de kan skapa en grönare landskapsbild och kan introducera grönska i hårdgjorda områden. Rekommenderad dagvattenhantering på kvartersmark är nedsänkta växtbäddar. Dagvattenhantering måste anpassas till platsspecifika förhållanden och andra lösningar än växtbäddar går att tillämpa.

Nedsänkta växtbäddar är planterade ytor som fördröjer och renar dagvatten, se Figur 7 och Figur 8. Nedsänkningen skapar en fördröjningsvolym som bildar en temporär vattenspegel ovanpå bädden som långsamt infiltreras. Rening uppstår då dagvatten filtreras genom filtermaterialet samt ett visst upptag av växtlighet.

Växtbäddar kan utformas med eller utan underliggande dräneringsledning. Utformas växtbädden utan dräneringsledning exfiltrerar dagvattnet till underliggande jordlager. Det är viktigt att beakta befintliga förhållanden som genomsläpplighet i marken och eventuella markföroreningar. En bräddbrunn bör placeras i höjd med systemets övre kant.



Figur 7 Illustration nedsänkt växtbädd i anslutning till väg (Sweco).



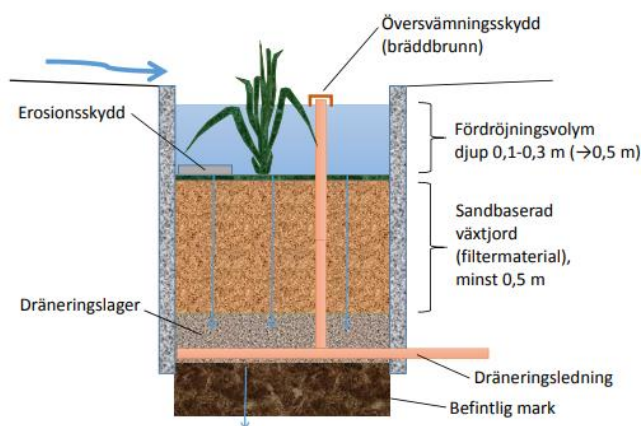
Figur 8 Illustration av nedsänkt växtbädd i anslutning till stuprör (VA-guiden, 2023).

## 7. Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering

Nedan presenteras dagvattenhantering och dess ytanspråk om allt ska omhändertas i nedsänkta växtbäddar. Dagvatten kan fördröjas och renas på många olika sätt och växtbäddar är endast ett exempel. För andra alternativ hänvisar vi till Kommunstyrelsens riktlinjer för hållbar dagvattenhantering (Halmstads kommun, 2022).

### 7.1 Ytanspråk dagvattenhantering

För att få en uppskattning om vilken yta omhändertagande av dagvatten kräver har ytanspråk beräknats för omhändertagande i nedsänkta växtbäddar. Nedsänkta växtbäddar är endast ett av många alternativ som dagvatten kan renas och fördröjas i. Ytanspråk avses i markyta och har beräknats utifrån volymer i Tabell 10 och utformning enligt Figur 9 med följande antaganden: ett djup av fördröjningsvolym om 0,2 m, filtermaterial 0,5 m, dräneringslager 0,3 m samt en porvolym om 30%.



Figur 9 Typsektion av nedsänkt växtbädd. För beräkning av ytanspråk antogs ett djup av fördröjningsytan om 0,2 m, filtermaterial 0,5 m och dräneringslager 0,3 m (Stockholm vatten och avfall, 2023).

Tabell 11 Ungefärligt ytanspråk för rening av dagvatten i växtbäddar med åtgärdsnivå 15 mm.

Område	Fördröjningsvolym [m <sup>3</sup> ]	Area [m <sup>2</sup> ]
Gjutaren 1	74	170
Grottan 16	96	220
Gnistan 2,12	18	40
Gnistan 13	4	10
Allmän PM	59	135

## 7.2 Skyfallshantering

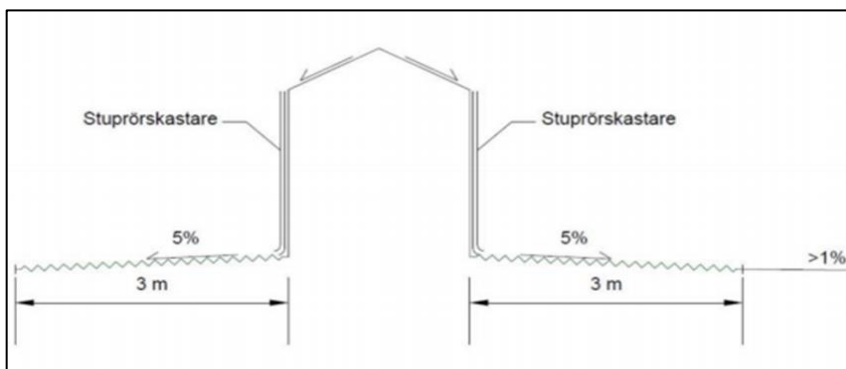
För att generellt skapa bättre förutsättningar för skyfallshantering i ett redan hårdgjort område kan grönytor sänkas ner för att skapa lågpunkter i området. Befintlig parkeringsplats Nyhemsgatan och Långgatan skall göras om till parkområde och föreslås därmed göras nedsänkt samt anslutas till lågstråket i Långgatan. Nuvarande parkering har en yta om ca 1900 m<sup>2</sup>, med en nedsänkning om 0,5 m kan ca 950 m<sup>3</sup> fördröjningsvolym skapas.

I övrigt rekommenderas att befintliga lågpunkter behålles för att inte försämra skyfallssituationen för nedströms bebyggelse. En generellt god höjdsättning av ny bebyggelse rekommenderas enligt kapitel 7.2.1.

### 7.2.1 Höjdsättning av ny bebyggelse

Vid nyexploatering är det viktigt att beakta att de befintliga lågstråken för ytlig avrinning vid stora nederbördstillfällena 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 ytlede 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. Rekommendationer för kommande arbete

För kommande arbete med detaljplanen rekommenderas följande punkter att beaktas:

- Vid färdigställande av planskisser revidera beräkning av erforderlig reningsvolym för kvartersmark och allmän platsmark.
- Vid färdigställande av planskisser revidera beräkning av dagvattenflöden.
- Beräkna eventuellt ytterligare fördröjningsbehov utifrån genererade flöden och kapacitet i servisanslutning.
- Utredda möjligheter att skapa nedsänkta grönytor för att skapa en bättre skyfallshantering.
- Anpassa dagvattenanläggningar till platsspecifika förutsättningar (geologiska och gohydrologiska).