

# DAGVATTENUTREDNING

## SAMSÖ/LINGVÄGEN

2020-05-15, REVIDERAD 21-11-01



# DAGVATTENUTREDNING SAMSÖ/LINGVÄGEN

SAMSÖ/LINGVÄGEN

## KUND

**AB Borätt**

## KONSULT

**WSP Samhällsbyggnad**

WSP Sverige AB  
121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7  
Tel: +46 10 7225000

**wsp.com**

## KONTAKTPERSONER

Joakim Scharp ([joakim.scharp@wsp.com](mailto:joakim.scharp@wsp.com))  
Malin Eriksson ([malin.a.eriksson@wsp.com](mailto:malin.a.eriksson@wsp.com))

UPPDRAGSNAMN  
Samsö Borätt  
dagvattenutredning

UPPDRAGSNUMMER  
10300150

FÖRFATTARE  
Caroline Dahl, Malin Eriksson

DATUM  
2020-05-15

ÄNDRINGSDATUM  
2021-11-01

Granskad av  
Joakim Scharp

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	4
1. INLEDNING	5
2. UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR	5
3. RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING	6
STEG 1 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	7
4. OMRÅDESBESKRIVNING	7
4.1 Recipienter	7
4.2 Markförutsättningar	8
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	9
5. AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVRINNINGSVÄGAR	11
5.1 Ytliga avrinningsområden	11
5.2 Tekniska avrinningsområden	11
6. DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHÖV	12
6.1 Flöden	12
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå	13
7. FÖRORENINGAR	15
8. ÖVERSVÄMNINGSRISKER	16
9. ÖVRIGA RELEVANTA FÖRUTSÄTTNINGAR	16
STEG 2 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	17
10. FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	17
10.1 Avskärande Växtbädd	17
10.2 Grönytor på bjälklag	18
11. HANTERING AV SKYFALL	18
12. HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN	19
13. SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERING PÅ KVARTERSMARK	21
14. REFERENSER	21



# SAMMANFATTNING

I samband med förlängning av Lingvägen till Farstavägen planeras nya bostäder i området vid Kvickentorpsskolan i Farsta i södra Stockholm. WSP har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för kvartersmark för planerad bebyggelse. Syftet med dagvattenutredningen är att utreda vilken påverkan bostadsbyggnationerna skulle ge ur ett dagvattenperspektiv, samt att visa på en hållbar dagvattenhantering. En övergripande utredning har gjorts för allmän platsmark och hela planområdet vilken ligger till grund för denna utredning (WSP, 2020). Denna dagvattenutredning följer riktlinjer för Stockholm stad och åtgärdsnivån.

Recipienten för både det tekniska och naturliga avrinningsområdet är Drevviken. Drevviken har *otillfredsställande* ekologisk status och kemisk status samt kemisk status utan överallt överskridande ämnen är klassad till *Uppnår ej god*.

Huvuddelen av fastigheten består av skogsmark med berg i dagen och topografin varierar med en högsta nivå på ca +37 m i den västra delen och en lägsta nivå på ca +30 m i den nordöstra delen av området.

Befintlig dagvattenledning finns strax öster om fastigheten men då området nästan uteslutande består av parkmark bedöms bidraget av både flöden och föroreningar till det allmänna ledningsnätet vara litet i dagsläget. Inga lågpunkter har identifierats inom fastigheten men marken i väster väster sluttar mot fastigheten vilket innebär att vatten från omkringliggande parkmark avleds över fastigheten vid skyfall vilket bör beaktas vid höjdsättning för att undvika instängda områden och översvämningar.

Ett avskärande stråk av växtbäddar föreslås anläggas mellan parkmark och planerade byggnader. Detta dimensioneras enligt åtgärdsnivån för att kunna rena och fördröja 20 mm från ovanliggande parkmark samt takytor. Övriga hårdgjorda ytor inom fastigheten fördröjs och renas i gröna ytor som anläggs på bjälklaget och dimensioneras enligt åtgärdsnivån. Skyfall avleds i växtbäddsstråk samt ytligt över gårdsytor mot planerad gata. Överfall från bjälklaget till gata bör ske i kontrollerade punkter eftersom höjdskillnaden är stor.

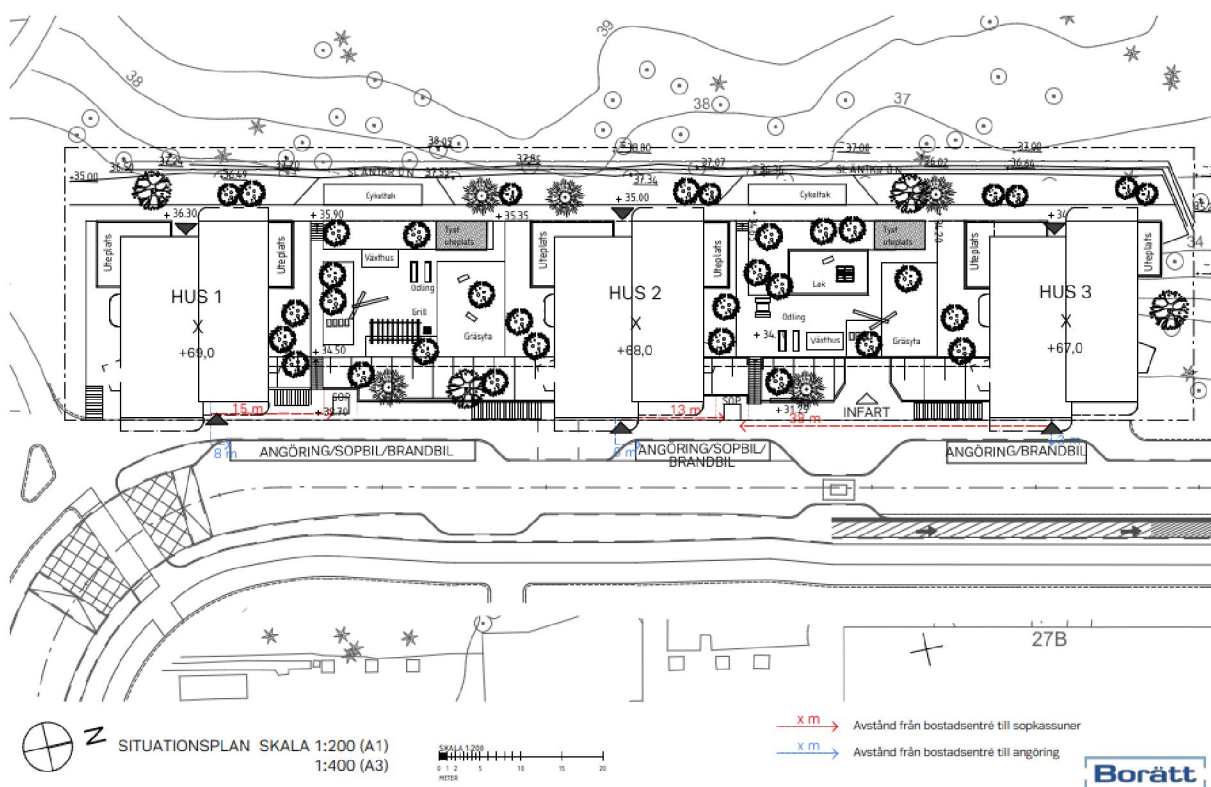
Då området nästan uteslutande består av skogsmark i dagsläget är det i praktiken omöjligt att inte öka bidraget av dagvattenflöden och föroreningar vid planerad bebyggelse, trots åtgärder som uppfyller Stockholm stads åtgärdsnivå. Föroreningshalten i utgående dagvatten efter rening bedöms trots allt som låg och förutsättningarna för att kunna nå satta MKN i Drevviken bedöms därför inte påverkas negativt. Däremot bör det säkerställas att ledningsnätet nedströms har kapacitet för ökat flöde från området.

Med föreslagna åtgärder bedöms det finnas goda möjligheter att rena och fördröja dagvatten inom fastigheten och omkringliggande områden samt recipienten Drevviken bedöms inte påverkas negativt av planerad bebyggelse.



# 1. INLEDNING

I samband med förlängning av Lingvägen till Farstavägen planeras nya bostäder i området vid Kvickentorpsskolan i Farsta i södra Stockholm. WSP har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för kvartersmark för planerad bebyggelse. Syftet med dagvattenutredningen är att utreda vilken påverkan bostadsbyggnationerna skulle ge ur ett dagvattenperspektiv, samt att visa på en hållbar dagvattenhantering. En övergripande utredning har gjorts för allmän platsmark och hela planområdet vilken ligger till grund för denna utredning (WSP, 2020).



Figur 1. Planerad bebyggelse och gårdar

## 2. UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

- Dagvattenutredning APM (WSP, 2020)
- Utformning gata med höjdsättning dwg (Tyrens, 2020-02-12)
- Underlag LA (Landskapslaget AB, 2020-02-, 2020-03-30)
- Flödesvägar och lågpunkter från Scalgo Live (hämtat 2020-03-31)

### 3. RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Ett flertal kommunala nämnder samt Stockholm Vatten och Avfall har gemensamt tagit fram en åtgärdsnivå, speciellt anpassad till Stockholms recipienter, som bedömer att föroreningsbelastningen från dagvatten bör minska med 70–80 %. För att uppnå detta mål behöver ca 90 % av dagvattnets årsvolym fördröjas och renas. Då de vanliga och små regnen står för en stor del av den årliga volymen så räcker det med att ett områdes dagvattenlösningar kan rena och fördröja 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor. Fördröjt dagvatten ska avtappas på minst 12 timmar.

Stockholms stad har antagit en dagvattenstrategi som har fyra mål för hållbar dagvattenhantering (Stockholms stad, 2015).

1. *Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten.* Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden. För att nå målet ska åtgärder i första hand vidtas vid föroreningskällan så att dagvattnet inte förorenas.
2. *Robust och klimatanpassad dagvattenhantering.* Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med mer intensiv nederbörd och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag. För att uppnå målet ska infiltration eftersträvas och andelen genomsläppliga ytor maximeras. Dagvatten ska tas om hand och fördröjas lokalt på kvartersmark och allmän mark så långt om möjligt innan det går vidare till samlad avledning från platsen. Nya dagvattensystem och byggnader ska anpassas till klimatförändringar genom bland annat höjdsättning för att minska risken för översvämningar.
3. *Resurs och värdeskapande för staden.* Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön. Målet ska uppnås genom att bland annat använda öppna dagvattenlösningar i parker och grönområden.
4. *Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande.* För att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag.

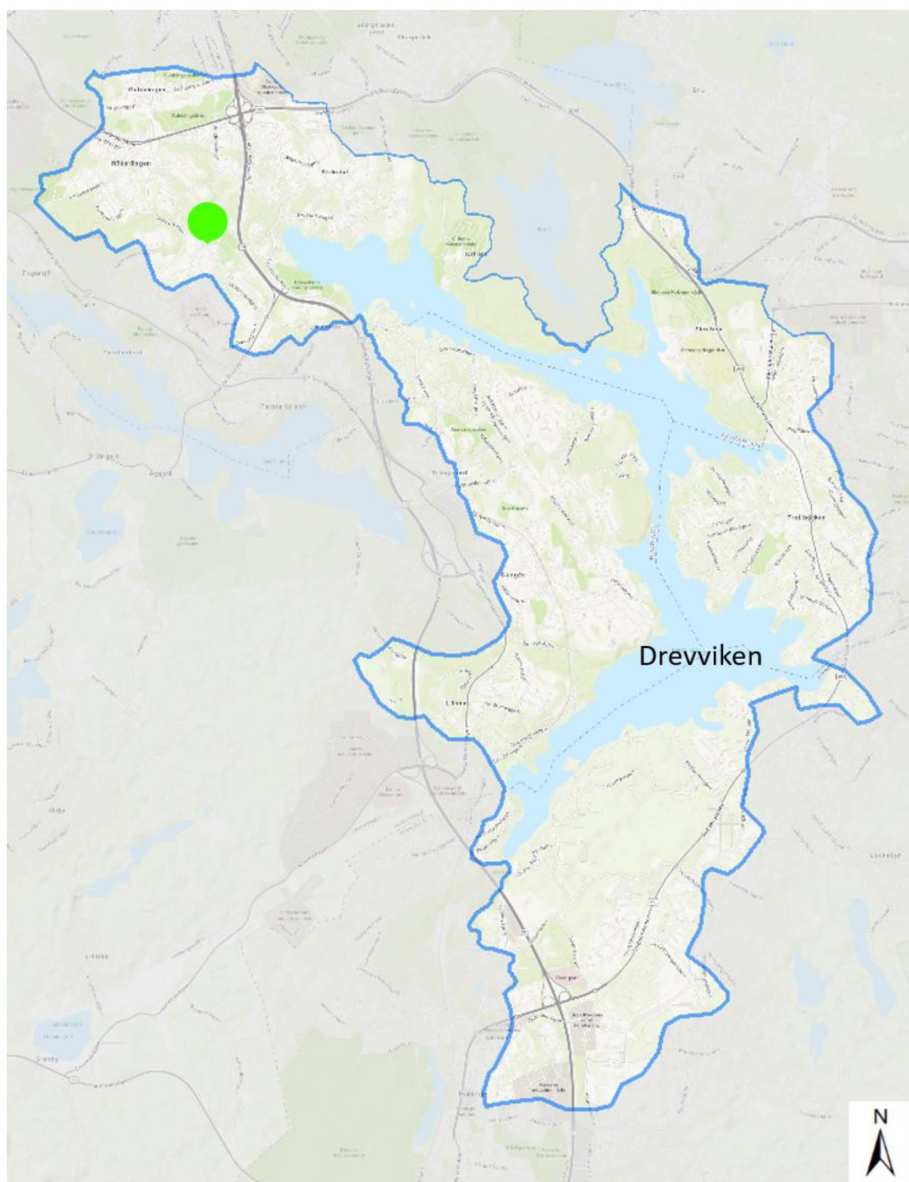
Stockholm stad har även tagit fram riktlinjer för hur förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark ska vara upplagda och vad som ska redovisas om det redan finns en övergripande dagvattenutredning för hela planområdet. Denna utredning följer dessa riktlinjer och tillhörande checklista för dagvattenutredningar för kvartersmark.

# STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

## 4. OMRÅDESBESKRIVNING

### 4.1 RECIPIENTER

Utredningsområdet ligger inom det naturliga avrinningsområdet till Drevviken (Figur 2). Recipienten för både det tekniska och naturliga avrinningsområdet är Drevviken.



Figur 2. Drevvikens naturliga avrinningsområde. Utredningsområdets ungefärliga utsträckning markerat med grönt.

Drevviken har *otillfredsställande* ekologisk status, framförallt till följd av övergödningsproblematik. Kemisk status och kemisk status utan överallt överskridande ämnen är klassad till *Uppnår ej god* på grund av förhöjda halter av TBT, Antracen och PFOS. MKN för recipienten är *God ekologisk status 2027*, samt *God kemisk status* med undantag för överallt överskridande ämnen samt med tidsfrist till 2027 för tributyltenniföreningar. Mer utförlig beskrivning av recipienten återfinns i övergripande dagvattenutredning för allmän platsmark och planområdet (WSP, 2020).



Vattenmyndighetens statusklassificering av Drevviken sammanfattas nedan i Tabell 1.

Tabell 1. Statusklassning för recipienten Drevviken, samt sammanställning av de kvalitetsfaktorer där god kemisk status inte uppnås (VISS, 2019)

Kvalitetsfaktor	Status	Miljökvalitetsnorm
<b>Ekologisk status</b>	<b>Otillfredsställande</b>	<b>God ekologisk status 2027</b>
<b>Kemisk status</b>	<b>Uppnår ej god</b>	<b>God kemisk status</b>
Tributyltennföreningar (TBT)	Uppnår ej god	Undantag – Tidsfrist 2027
Bromerade difenyleter (PBDE)	Uppnår ej god	Undantag – Mindre strängt krav
Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god	Undantag – Mindre strängt krav
Antracen	Uppnår ej god	
PFOS	Uppnår ej god	

## 4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

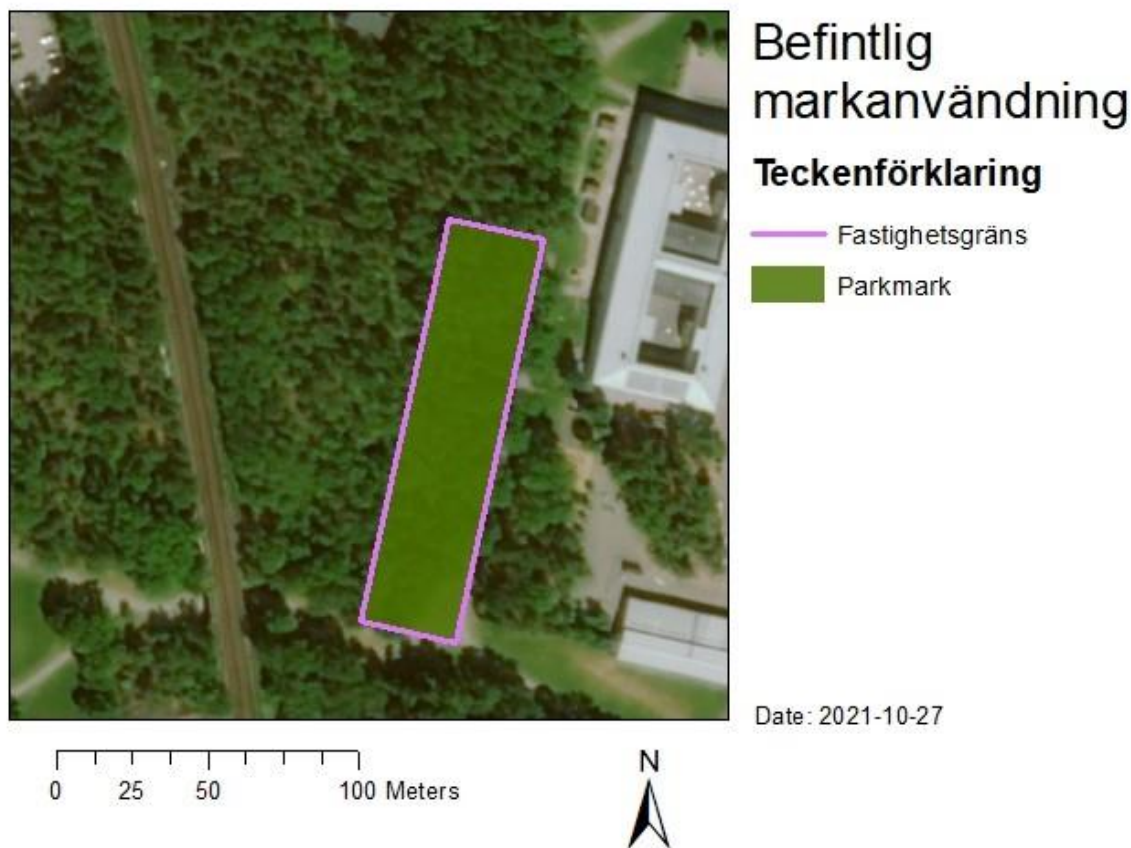
Huvuddelen av fastigheten består av urberg med medelhög genomsläpplighet enligt SGU:s genomsläpplighetskarta. Topografin varierar med en högsta nivå på ca +37 m i den västra delen och en lägsta nivå på ca +30 m i den nordöstra delen av området. Inga uppgifter finns om grundvattennivåer eller grundvattenföreningar inom fastigheten.

Inga förorenade områden har identifierats inom själva utredningsområdet. I närområdet finns inga riskklassade områden, dock har områden där drivmedelshantering och plantskola förekommit identifierats.

Då befintlig mark kommer sprängas bort och byggnader och gårdar kommer anläggas på bjälklag bedöms inte befintliga markföroreningar inom fastigheten påverka eller påverkas av dagvatten.

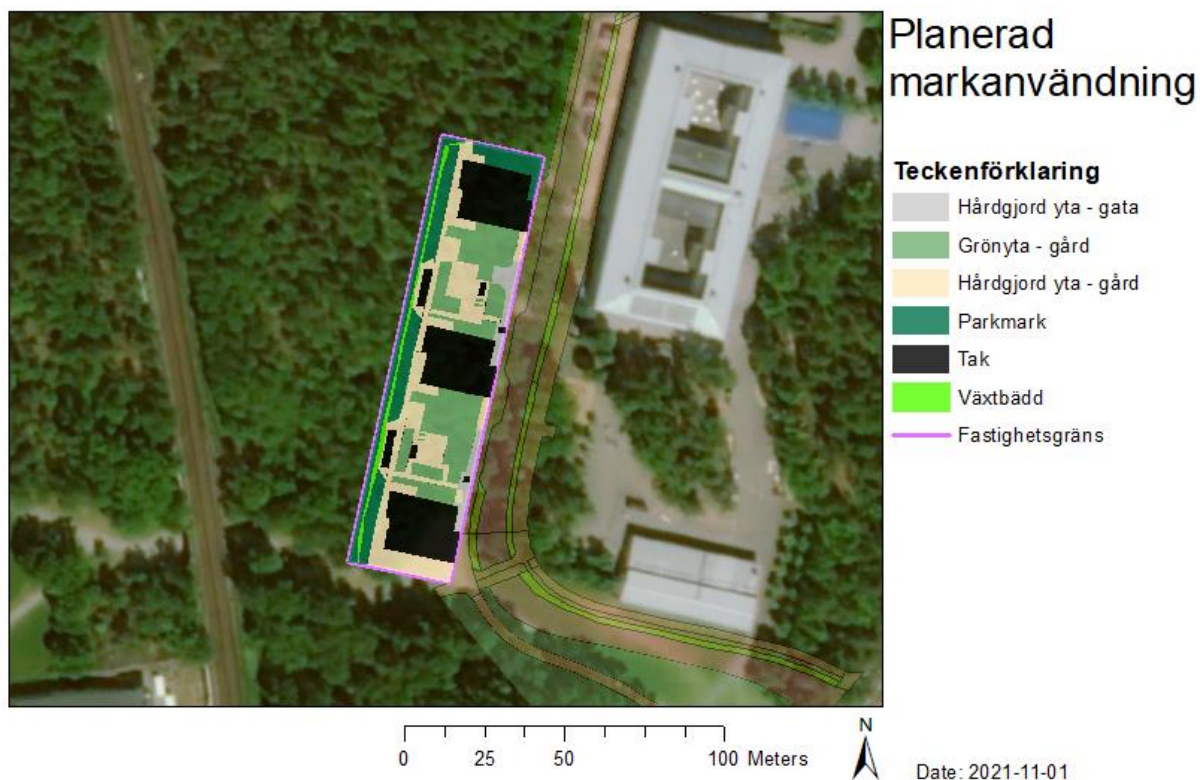
### 4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Hela området är i dagsläget skogsmark som sluttar åt öster (Figur 3). Området gränsar nu mot GC-bana, men kommer i framtiden att kantas av den planerade förlängningen av Lingvägen.



Figur 3. Befintlig markanvändning.

Den planerade markanvändningen består av tre byggnader med gård på bjälklag mellan huskropparna, se Figur 4. Gårdarna kommer ligga upphöjda från vägen med underliggande garage och i bakkant av fastigheten, västerut mot parkmarken, kommer det bli en ca 2 m hög bergvägg då hela fastigheten kommer sänkas jämfört med befintlig mark genom sprängning. Ett stråk av planteringar planeras mellan husen och parkmarken. Taken kommer att skevas västerut mot detta stråk.



Figur 4. Planerad markanvändning.

Sammanställning av area och avrinningskoefficienter för samtliga markanvändningar före och efter planerad bebyggelse redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Markanvändning före och efter planerade förändringar

Markanvändning	Area [m <sup>2</sup> ]	Area [m <sup>2</sup> ]	Avrinningskoefficient
	Före exploatering	Efter exploatering	
Byggnad	0	1210	0,90
Grönyta gård	0	1058	0,15
Hårdgjord yta - gård	0	1215	0,60
Hårdgjord yta - gata	0	198	0,80
Växtbädd		240	0,15
Parkmark	4648	727	0,10
<b>Totalt</b>	<b>4648</b>	<b>4648</b>	-

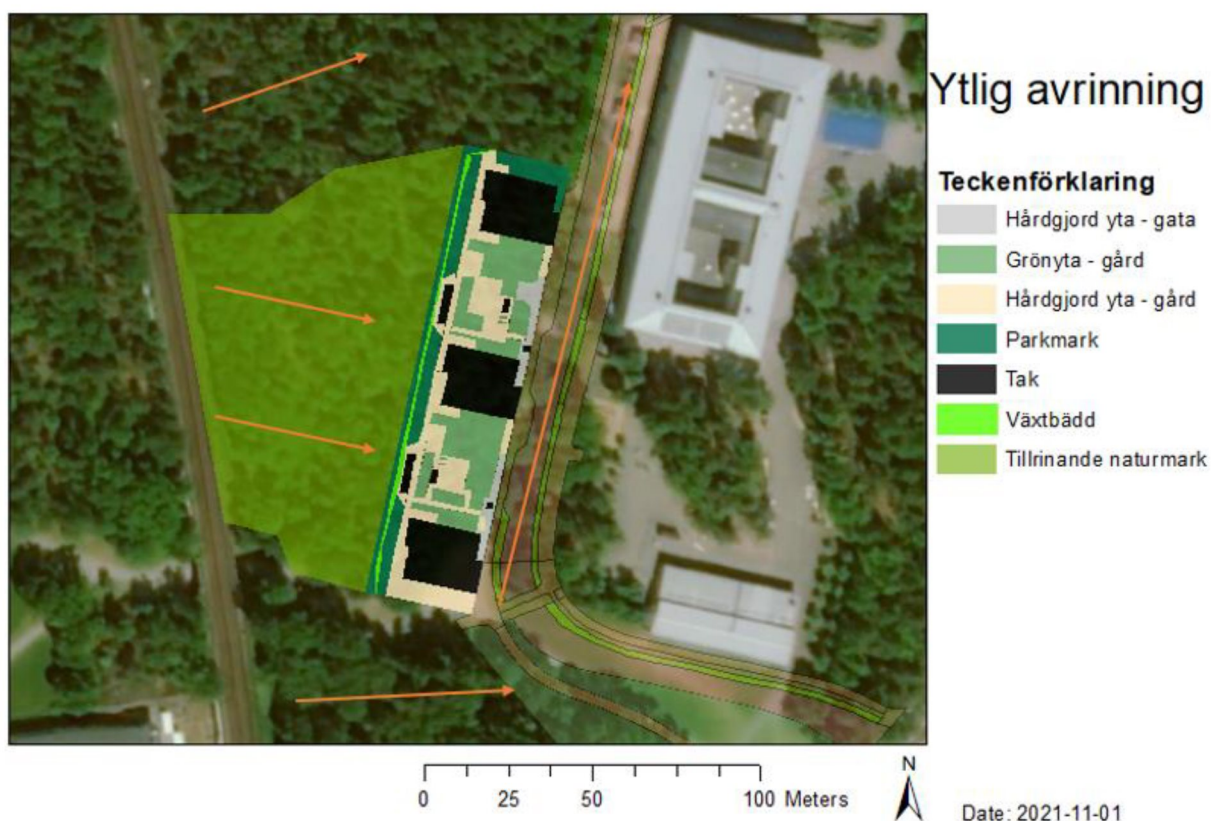
Öster om fastigheten planeras en ny väg på allmän platsmark, samt utbyggnad av befintlig skola och uppförande av ny förskola. Separata dagvattenutredningar för dessa utbyggnadsplaner pågår parallellt med denna utredning.



## 5. AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVRINNINGSVÄGAR

### 5.1 YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

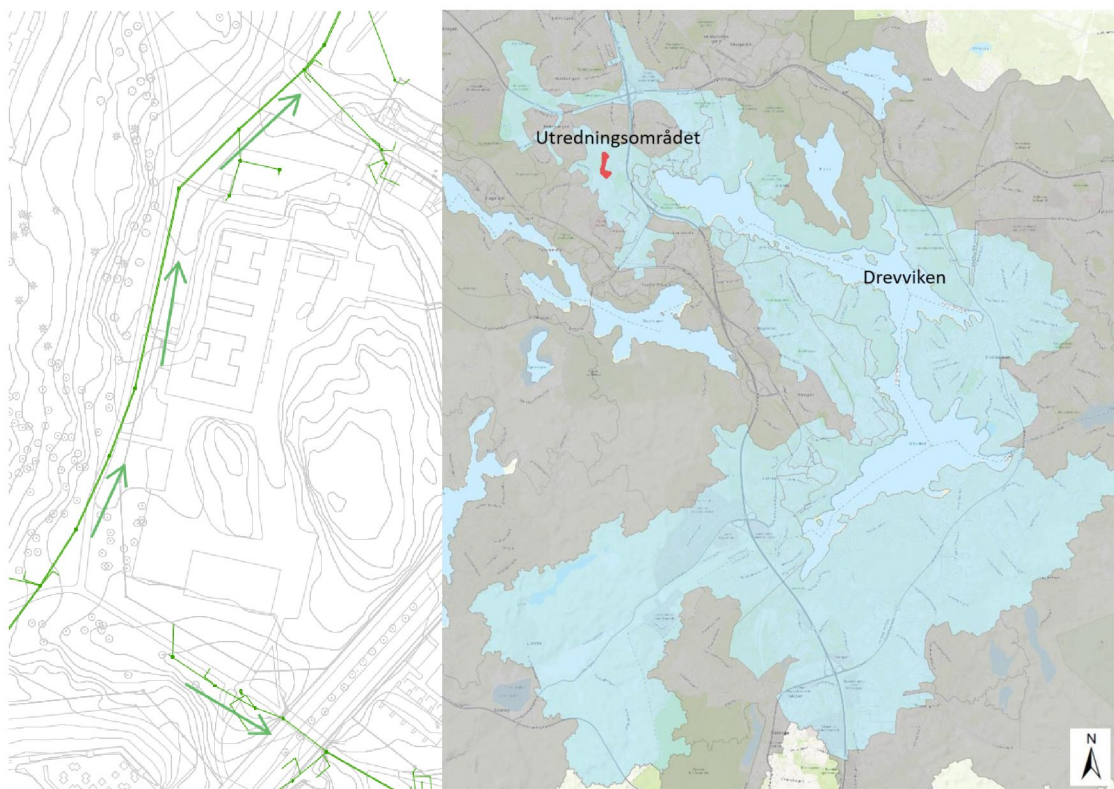
Hela fastigheten avrinner naturligt till Drevviken. Den naturliga flödesriktningen är åt öster mot planerad gata. Vattnet rinner sedan vidare norrut över allmän platsmark. Tillrinning till fastigheten sker från skogsområde väster om fastigheten. Tunnelbanespåret väster om fastigheten antas vara dränerat och ingen avrinning mot fastigheten från andra sidan av spåret har inkluderats i beräkningarna. Planerad bebyggelse skär av befintlig flödesväg från skogsmarken vilket måste hanteras i planen.



Figur 5. Avrinningsområden och flödesriktningar omkring fastigheten.

### 5.2 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Dagvatten från befintlig naturmark antas till största del infiltrera ner i marken eller tas upp av växter. Det som eventuellt inte infiltrerar rinner österut mot befintlig GC bana och sedan vidare norrut och avleds via en D500-ledning till Drevviken.



Figur 6. T.v. dragning och flödesriktning i ledningsnät för dagvatten. T.h. Drevvikens tekniska avrinningsområde (Dataportalen Stockholm, hämtad 2020-02-25) (Bakgrundsbild: ESRI).

## 6. DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

### 6.1 FLÖDEN

Till grund för beräkningar ligger en kartering av befintlig samt planerad markanvändning och bebyggelse. Karteringen har utgått från grundkarta, situationsplan över planområdet, information från landskapsarkitekt och gatuprojektör gällande markanvändning och även ortofoto.

Flödesberäkningarna har utförts enligt Stockholms stads riktlinjer (Stockholms stad, 2017) och Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016) – ”Avledning av dag-, drän- och spillvatten”. I enlighet med P110 har en klimatkfaktor på 1,25 använts vid beräkningar av flöden genererade från den planerade markanvändningen för att ta hänsyn till förväntade klimatförändringar. Dagvattenflöden beräknas för både 10-årsregn i enlighet med Stockholms stads riktlinjer och för 20-årsregn i linje med P110.

Vid beräkning av volymer och flöden används den reducerade arean vilket är produkten av vald avrinningskoefficient och markanvändningsarea. Avrinningskoefficienten anger hur stor del av regnet som faller på ytan som behöver tas om hand och den varierar mellan 0–1 där en mer genomsläpplig yta får en lägre avrinningskoefficient. I denna utredning har avrinningskoefficienter för de olika typerna av markanvändning valts med stöd av P110 och StormTac där det anges intervall för avrinningskoefficienterna. Avrinningskoefficienter redovisas i Tabell 2 och flöden redovisas nedan i Tabell 3.

För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden för regn med 10- och 20-års återkomsttid från utredningsområdet före och efter exploatering användes den rationella metoden:

$$Q_{dim} = A \cdot \phi \cdot i(t_r) \cdot C$$

Där:

$Q_{dim}$  = dimensionerande flödet (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

$\phi$  = avrinningskoefficient

i ( $t_r$ ) = dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s ha)

$t_r$  = regnets varaktighet (min)

C = klimatfaktor

För nederbörd med en återkomsttid på 20 år och en varaktighet på 10 minuter är den dimensionerande nederbördsintensiteten, enligt Dahlström (2010), 286,7 l/s ha.

Beräkning av flöden har gjorts för den del av planområdet som utgörs av Borätts fastighet samt för den naturmark utanför planområdet som antas avrinna mot fastigheten (Figur 5).

Tabell 3. Beräknade flöden för befintlig och planerad situation

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	20-årsförde inklusive klimatfaktor 1,25 (l/s)
<b>Befintlig situation totalt</b>	<b>28</b>	<b>44</b>
<i>Fastigheten</i>	11	17
<i>Naturmark väster om fastigheten</i>	17	27
<b>Planerad situation totalt</b>	<b>68</b>	<b>107</b>
<i>Fastigheten</i>	51	80
<i>Naturmark väster om fastigheten</i>	17	27

Vid ett 10-årsregn ökar totala avrinningen från fastigheten med ca 460%. Detta är förväntat då parkmark generellt har väldigt låg avrinning. Vid ett framtida 20-års regn tillkommer även ett ökat flöde från naturmark då en klimatfaktor inkluderas vilket innebär att även utan förändringar i markanvändningen kommer flöden från området öka i framtiden.

## 6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Volymen som behöver fördröjas för att uppnå Stockholm stads åtgärdsnivå på 20 mm från hårdgjorda ytor inom fastigheten har beräknats för respektive markanvändning.



Tabell 4. Fördröjningsbehov för att uppnå åtgärdsnivån på 20 mm

Område	Fördröjningsbehov (m <sup>3</sup> )
Tak	22
Grönyta gård	3
Hårdgjord gårdsyta	15
Hårdgjord yta	3
Växtbädd	1
Naturmark inom fastighet	2
<b>Totalt från fastighetsmark</b>	<b>46</b>
<b>Naturmark väster om fastigheten</b>	<b>15</b>
<b>Totalt</b>	<b>61</b>

Flöden efter planerad bebyggelse med föreslagna åtgärder för att omhänderta 20 mm har beräknats enligt "PM beräkningsmetodik för Stockholms stad" (Stockholms stad, 2017). Det har antagits att rinntiden till föreslagna åtgärder är ca 10 minuter. Fyllnadstiden för en anläggning dimensionerad för att omhänderta 20 mm enligt åtgärdsnivån är 25 minuter för ett 10-års regn och 10 minuter vid ett 20-års regn enligt Dalström (2010). Totala tiden innan anläggningen är fylld och börjar bidra till avrinningen i ledningsnätet är då 35 respektive 20 minuter. Intensiteten för ett 10-årsregn med 35 min varaktighet är 102 l/s och intensiteten för ett 20-års regn med 20 min varaktighet är 190 l/s. Totala flödet från området redovisas i Tabell 5. Flödet har beräknats enligt rationella metoden ovan.

Tabell 5. Beräknade flöden för planerad situation med föreslagna åtgärder

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	20-årsförde inklusive klimatfaktor 1,25 (l/s)
<b>Planerad situation totalt inklusive LOD</b>	<b>31</b>	<b>57</b>
<i><b>Fastigheten</b></i>	23	43
<i><b>Naturmark väster om fastigheten</b></i>	8	14

Sammanställning av samtliga flöden före och efter planerad bebyggelse, samt med åtgärder, redovisas i avsnitt 12.

## 7. FÖRORENINGAR

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. För att uppskatta halter och mängder av föroreningar som kommer från fastigheten med befintliga förutsättningar och efter exploatering används schablonhalter för specifika typer av markanvändning. Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning, samt den årliga nederbörden för området, ger mängden föroreningar som området genererar på ett år. Värden erhållna från de använda schablonhalterna bör därför ses som en uppskattning av föroreningssituationen i området, snarare än exakta värden. En årsnederbörd på 600 mm/år har använts vilket är en korrigerad årsmedelnederbörd baserad på en uppmätt nederbördsvolym för Stockholmsområdet enligt SMHI:s metoder (SMHI, 2014).

Resultatet från beräkningar av föroreningsbelastning från fastigheten före och efter exploatering redovisas i Tabell 6 och Tabell 7.

Tabell 6. Föroreningsmängder i dagvattnet från fastigheten per år.

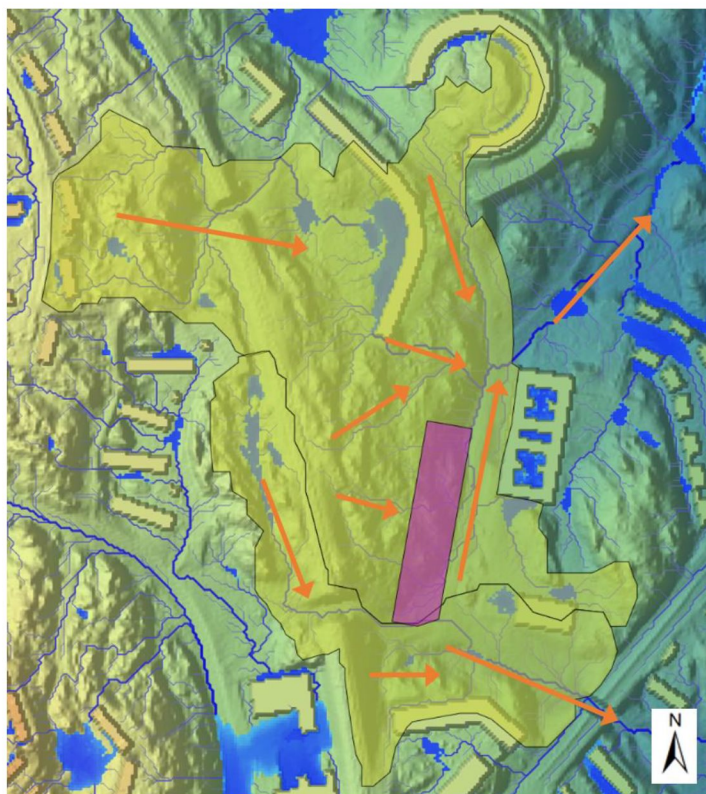
Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,01	0,20
Kväve (N)	kg/år	0,13	2,4
Bly (Pb)	kg/år	0,001	0,005
Koppar (Cu)	kg/år	0,002	0,018
Zink (Zn)	kg/år	0,005	0,046
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00004	0,00070
Krom (Cr)	kg/år	0,0007	0,0050
Nickel (Ni)	kg/år	0,001	0,005
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000003	0,000025
Suspenderad substans (SS)	kg/år	5,2	34
Olja	kg/år	0,04	0,23
PAH16	kg/år	0,00002	0,00110
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000002	0,000015

Tabell 7. Föroreningshalter i dagvattnet från fastigheten per år.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	16	110
Kväve (N)	µg/l	290	1400
Bly (Pb)	µg/l	2,4	2,8
Koppar (Cu)	µg/l	5	11
Zink (Zn)	µg/l	12	26
Kadmium (Cd)	µg/l	0,08	0,40
Krom (Cr)	µg/l	1,5	2,9
Nickel (Ni)	µg/l	2,3	2,7
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,006	0,014
Suspenderad substans (SS)	µg/l	11000	20000
Olja	µg/l	94	140
PAH16	µg/l	0,04	0,62
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,004	0,009

## 8. ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Marken väster om planerad bebyggelse utgörs av kuperad skogsmark och berg i dagen som sluttar mot fastigheten. Topografin i området styr avrinningen från delar av denna sluttning mot planerade byggnader (Figur 7). Vid tillfällen av kraftig eller långvarig nederbörd då naturmarken vattenmättas uppstår avrinning mot fastigheten vilket innebär en risk om inga åtgärder vidtas för att skära av flödet. Beskrivning av avrinningsförhållanden och översvämningsrisker nedströms fastigheten och i andra delar av planområdet beskrivs närmre i dagvattenutredning för allmän platsmark (WSP, 2020).



Figur 7. Tillrinningsområden och avrinningsvägar från skyfall vid befintlig höjdsättning.

## 9. ÖVRIGA RELEVANTA FÖRUTSÄTTNINGAR

Det är möjligt att vatten som infiltrerar på andra sidan spåret sprids via sprickor i berget och kan bidra till avrinningen mot planerade byggnader då delar av berg sprängs bort för att göra plats för byggnaderna. För att få information om detta krävs geohydrologiska undersökningar som inte ingår i denna dagvattenutredning.



## STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

### 10. FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

För att uppnå Stockholm stads åtgärdsnivå, och därmed inte försämra möjligheterna att nå satta MKN för Drevviken, föreslås att regn som faller på fastigheten leds till växtbäddar och andra gröna ytor för rening och fördröjning.

I västra delen av fastigheten, mot parkmarken, anläggs ett stråk av nedsänkt växtbädd. Stråket fungerar som en avskärning mot ovanliggande parkmark och fördröjer och avleder den avrinning som uppstår från denna. Detta inkluderar den parkmark utanför fastigheten som presenterats tidigare samt ungefär hälften av den parkmark som ligger inom fastigheten. Hit föreslås också takvattnet ledas för fördröjning och rening. Vid fördröjning av nämnda ytor krävs en total volym på 38 m<sup>3</sup>, där taken står för 22 m<sup>3</sup>.

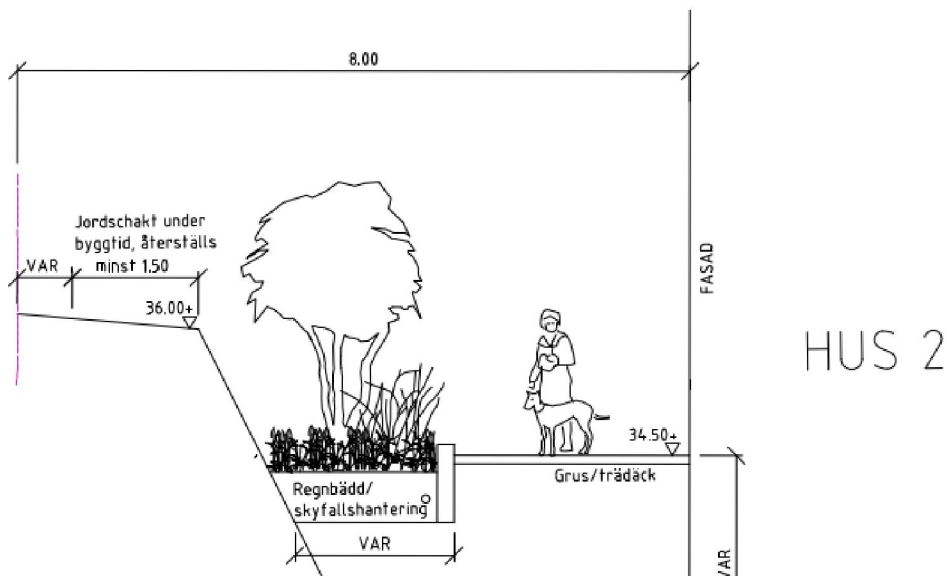
De gröna ytorna på gården föreslås utformas så att fördröjning sker direkt i respektive yta. För att utjämna den stora höjdskillnaden mellan bjälklag och gata byggs terrasser som kan utformas som växtbäddar. Hårdgjorda gårdsytor avleds mot gröna gårdsytor samt terrasser där fördröjning och rening kan ske. Avledning till växtbäddar i terrasser bör ske via erosionsskyddade stuprör eller liknande för att säkerställa att växtbäddarna eller växtligheten inte skadas av vattnet. Dessa växtbäddar måste även anläggas med en dränledning, som till följd av avsaknad av förgårdsmark troligen kräver en ledningsrätt för att möjliggöra dragning av dränledningen till anslutningspunkt för dagvattenledningsnätet. Volymen som behöver fördröjas från gårdsyta om gröna ytor antas klara sin egen magasinering är ca 15 m<sup>3</sup>.

Funktion och dimensioneringsparametrar för avskärande växtbädd och grönytor på bjälklag beskrivs nedan. Det finns inget utrymme för fördröjning i grönyta av hårdgjorda ytor mellan planerade byggnader och gata. Denna yta är dock mycket liten och den begränsade avrinning som sker från ytan kan antas hanteras enligt de principer som gäller för allmän platsmark. En helhetsbild över hanteringen presenteras i Figur 9, avsnitt 12.

#### 10.1 AVSKÄRANDE VÄXTBÄDD

Växtbäddar bidrar med både fördröjning och rening av dagvatten och är en plats- och reningseffektiv metod för att omhänderta dagvatten. De är vegetationsbeklädda markbäddar med fördröjnings- och översvämningszon där dagvatten tillåts infiltrera och renas. Växtbäddar kan anläggas som upphöjda eller nedsänkta. Målet med växtbäddar är att efterlikna naturens förlopp och att med hjälp av fysisk, kemisk och biologisk aktivitet omhänderta och rena dagvatten och bidra till att en naturlig hydrologi uppnås i området. Genom att låta dagvatten ledas ut över vegetationsbeklädda ytor upptas framförallt fosfor och kväve av växterna. Men de bidrar även med avskiljning av partikulärt bundna föroreningar.

Det avskärande stråket av växtbädd mellan parkmark och planerad bebyggelse bör konstrueras som nedsänkt bädd för att tillåta en viss ytlig dämning av dagvatten ovanpå växtbäddens yta (Figur 8). Bädden bör vara nedsänkt minst 19 cm för att kunna fördröja erforderlig volym från takytor och ovanliggande parkmark (22 m<sup>3</sup>) ovanpå växtbäddens yta. Fördröjningsvolymen kan också fördelas mellan ett ytligt magasin och magasinering i växtbäddens porösa lager, och nedsänkningen kan då minskas.



Figur 8. Exempel på utformning av växtbädd på västra sidan av fastigheten mot parkmark (Landskapslaget AB, 2020-03-06.)

## 10.2 GRÖNYTOR PÅ BJÄLKLAG

Gröna ytor på gårdarna och terrasserna mellan gård och gata kan konstrueras på olika sätt. Det kan vara enkla gräsmattor, eller planteringar med större växtlighet. Ytorna kan också utformas som nedsänkta växtbäddar där ytlig fördröjning av vatten kan ske ovanpå marken. Fördröjning uppstår också genom att vegetationen och underliggande jordlager tar upp och magasineras nederbörden. En del av vattnet lämnar systemet genom avdunstning och växtupptag. Då gårdsytorna ligger på bjälklag föreslås att grönytor utformas med ett dränerande lager underst för att förhindra stående vatten på gården.

Genom att låta dagvatten ledas ut över vegetationsbeklädda ytor upptas framförallt fosfor och kväve av växterna. Men de bidrar även med avskiljning av partikulärt bundna föroreningar.

Utformningen av de gröna gårdsytorna påverkar hur stor yta som krävs för att fördröja erforderlig volym. Med ett magasineringsdjup på 10 cm och en porositet på 0,15 krävs en yta på ca 970 m<sup>2</sup> för att fördröja de 15 m<sup>3</sup> som krävs för att uppfylla åtgärdsnivån. Det är viktigt att avrinningen fördelas mellan grönytorerna för att erhålla en tillräcklig rening.

## 11. HANTERING AV SKYFALL

Höjdsättning bör ske så att byggnader anläggs högst, med gårdsyta något lägre och lutandes bort från byggnaderna.

Växtbäddsstråket mellan hus och parkmark bör höjdsättas så att avrinning sker åt norr. Efter den norra byggnaden leds vattnet sedan ut ytligt mot planerad väg och vidare i planerat dike längs vägens västra sida. Avrinning från parkmark väster om fastigheten och takytor avleds vid skyfall i växtbäddstråket enligt denna princip.

Nederbörd som faller på gårdsyta avrinner vid skyfall ytligt mot gata.

## 12. HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

Längs med befintlig naturmark bakom planerade byggnader föreslås ett avskärande stråk utformat som nedsänkta växtbäddar där dagvatten dels kan fördröjas och renas vid mindre regn men också avledas kontrollerat vid större flöden då naturmarken kommer bidra med avrinning in mot området. Hårdgjord gårdsyta leds mot gröna ytor på bjälklaget och terrasser som stegvis utjämnar höjdskillnaden mellan gård och gata.



Figur 9. Skiss över föreslagen dagvattenhantering. Blåa pilar visar princip för flöden.

Anslutningspunkt till dagvattnet från fastigheten är inte klarlagd men rekommenderas av höjdskal i det nordöstra hörnet av fastigheten vid gata. Eventuellt kan dränering av växtbäddar kopplas samman med dränering runt husen. Anslutning av dränledningar från de växtbäddar som föreslås anläggas i terrasser kräver annars ledningsrätt på grund av avsaknaden av förgårdsmark. Exakt hur anslutning av fastigheten sker till det kommunala nätet bör undersökas vid projektering när anslutningspunkt är färdigställd.

Flöden från fastigheten vid befintliga samt planerade förhållanden redovisas i Tabell 8. Flödet från fastigheten ökar i samband med planerade förhållanden, även med åtgärder för att uppnå Stockholms stads åtgärdsnivå, vilket är väntat då naturmark görs om till bostäder och innergård samt att flödet ökar med klimatfaktor. Detta innebär att det bör säkerställas att nedströms ledningsnät har möjlighet att motta ett ökat flöde från området.

Tabell 8. Flöden vid befintliga, planerade och planerade förhållanden med LOD.

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	20-årsförde inklusive klimatfaktor 1,25 (l/s)
<b>Befintlig situation totalt</b>	<b>28</b>	<b>44</b>
Fastigheten	11	17
Naturmark ovanför fastigheten	17	27
<b>Planerad situation totalt</b>	<b>68</b>	<b>107</b>
Fastigheten	51	80
Naturmark ovanför fastigheten	17	27
<b>Planerad situation totalt inklusive LOD</b>	<b>31</b>	<b>71</b>
Fastigheten	23	53
Naturmark ovanför fastigheten	8	18



Föroreningsbelastning efter planerad bebyggelse med föreslagen rening i växtbäddar har beräknats på samma sätt som i avsnitt 7 och redovisas i Tabell 9 och Tabell 10. Trots föreslagna reningsanläggningar dimensionerade enligt Stockholms stads åtgärdsnivå ökar mängden av flera föroreningar jämfört med dagsläget. Då området består av endast skogsmark idag är det näst intill omöjligt att inte öka belastningen. Totala mängden och föroreningshalterna i utgående vatten efter åtgärd är däremot låga även om de inte är lägre än vid befintlig markanvändning. Detta innebär att risken för att planerad bebyggelse skulle påverka halterna i recipienten märkbart är liten.

Tabell 9. Föroreningsmängder i dagvattnet från utredningsområdet per år inklusive efter planerade åtgärder.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,01	0,20	0,09
Kväve (N)	kg/år	0,13	2,4	1,4
Bly (Pb)	kg/år	0,001	0,005	0,002
Koppar (Cu)	kg/år	0,002	0,018	0,009
Zink (Zn)	kg/år	0,005	0,046	0,011
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00004	0,00070	0,00013
Krom (Cr)	kg/år	0,0007	0,0050	0,0027
Nickel (Ni)	kg/år	0,001	0,005	0,003
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000003	0,000025	0,000011
Suspenderad substans (SS)	kg/år	5,2	34	14
Olja	kg/år	0,04	0,23	0,08
PAH16	kg/år	0,00002	0,00110	0,00016
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000002	0,000015	0,000005

Tabell 10. Föroreningshalter i dagvattnet från utredningsområdet inklusive efter planerade åtgärder.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	16	110	52
Kväve (N)	µg/l	290	1400	780
Bly (Pb)	µg/l	2,4	2,8	0,86
Koppar (Cu)	µg/l	5	11	5
Zink (Zn)	µg/l	12	26	6
Kadmium (Cd)	µg/l	0,08	0,40	0,07
Krom (Cr)	µg/l	1,5	2,9	1,6
Nickel (Ni)	µg/l	2,3	2,7	1,5
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,006	0,014	0,007
Suspenderad substans (SS)	µg/l	11000	20000	8300
Olja	µg/l	94	140	44
PAH16	µg/l	0,04	0,62	0,09
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,004	0,009	0,003

## 13. SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERING PÅ KVARTERSMARK

Dagvatten från kvartersmark föreslås hanteras i växtbäddar som är dimensionerade enligt Stockholm stads åtgärdsnivå vilket innebär att de kan fördröja och rena 20 mm från hårdgjorda ytor. Då fastigheten i dagsläget består av parkmark kommer både flöden och föroreningar öka även efter planerade åtgärder jämfört med befintlig markanvändning. Detta är oundvikligt då naturmark bidrar med mycket låga flöden och liten del föroreningar. Efter föreslagna åtgärder är både flöden och föroreningshalter från området låga för att vara ett bostadsområde vilket innebär att planerad bebyggelse inte bedöms påverka möjligheterna att nå satta MKN i recipienten Drevviken.

## 14. REFERENSER

Stockholms stad, 2017. *Dagvatten PM beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport.*

Svenskt Vatten, 2016. Publikation P110 – *Avledning av dag-, drän- och spillvatten.*

Dahlström, 2010 *Regnintensitet – en molnfysikalisk betraktelse.*

SMHI, 2014. *Dataserier med normalvärden för perioden 1961-1990.*

StormTac. Dagvatten- och recipientmodell: StormTac Web, version v.20.2.1.

SGU, 2020a. Kartvisaren – *Jordarter.*

SGU, 2020b. Kartvisaren – *Genomsläpplighet.*

WSP, 2020. *Dagvattenutredning Allmän platsmark Samsö.*

## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. [wsp.com](http://wsp.com)

### WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)

