

# Dagvattenutredning Ålgrytevägen

[stockholm.se](https://stockholm.se)

Uppdragsnr: 1083354	Dagvattenutredning Älgrytevägen
Uppdragsledare: Joakim Scharp	
Handläggare: Emma Lindberg	
Biträdande handläggare: Karolin Weman	
Granskare: Jenny Lundberg	

# DAGVATTENUTREDNING

## ÄLGRYTEVÄGEN

### KONSULT

NORCONSULT AB  
VA-teknik Stockholm  
Hantverkargatan 5K  
112 21 Stockholm

+46 10 141 80 00  
Org.nr: 556405-3964  
[www.norconsult.se](http://www.norconsult.se)

### KONTAKTPERSON

Joakim Scharp  
[joakim.scharp@norconsult.com](mailto:joakim.scharp@norconsult.com)



### BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

EXPLOATERINGSKONTORET MILJÖ OCH TEKNIK  
Elin Berglund



2.1	2024-04-11	Fullständig dagvattenutredning efter samråd Revidering av Figur 28	K.W & E.L	J.L	J.S
2.0	2024-02-29	Fullständig dagvattenutredning efter samråd	K.W & E.L	J.L	J.S
1.9	2023-11-14	GH efter samråd	K.W. & E.L.	J.L.	J.S.
1	2022-04-13	Fullständig dagvattenutredning	C.E & J.L	Z.S	M.J
0.1	2022-03-17	Granskningshandling	C.E & J.L	Z.S	M.J
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

## Sammanfattning

Norconsult har på uppdrag av Stockholms stad utrett förutsättningar och möjligheter för en hållbar dagvattenhanteringen för detaljplanen Ålgrytevägen i Bredäng. Planområdet omfattar drygt 19 ha och innefattar både allmän platsmark och kvartersmark. Inom planområdet planerar Stockholms stad ett nytt bostadsområde som beräknas kunna rymma cirka 800 lägenheter. Även Bredäng camping ingår i planområdet och där planeras justering av campingens utbredning samt möjlighet att bygga en ny parkering eller uppställningsplats samt fler permanenta stugor.

Utredningen följer Stockholms stads och Stockholm Vatten och Avfalls checklista för fullständig dagvattenutredning.

Planområdet har delats upp i totalt 14 delområden. Planområdet omfattas av Stockholms stads åtgärdsnivå varmed fördröjningsvolymerna har dimensionerats för att kunna omhänderta minst 20 mm nederbörd. För områden inom allmän platsmark tillämpas åtgärdsnivån för tillkommande hårdgjorda gång- och cykelvägar, torgytor och den tillkommande minigolfbanan. Inom campingen tillämpas åtgärdsnivån för tillkommande parkering/uppställningsplats samt nya permanenta stugor.

Med åtgärder enligt åtgärdsnivån beräknas det totala flödet inom planområdet minska från 1374 l/s vid befintlig situation vid ett 10-årsregn till 912 l/s vid planerad situation efter fördröjning vid motsvarande regn. Vid ett dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor beräknas flödet minska från 2160 l/s vid befintlig situation till 1601 l/s.

Samtliga föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer efter exploatering beräknas minska jämfört med befintlig situation efter fördröjning och rening enligt åtgärdsnivån. Exploateringen bedöms därför inte påverka recipientens möjlighet att uppnå MKN negativt.

För hantering av skyfall föreslås att höjsättningen inom kvartersmarken utförs så att avledning av dagvatten mot lokalgator och närliggande gator möjliggörs vid stora regn för att undvika instängda ytor och stående vatten mot byggnader. Genom områdets nordvästra del passerar en större flödesväg igenom en gångtunnel som måste ledas förbi planerad bebyggelse. Det finns gott om utrymme för denna flödesväg. I den östra delen av planområdet finns en större lågpunkt där det finns risk för ansamling av stora volymer vatten. Denna lågpunkt har undvikits i de senaste strukturförslagen, och exploateringen bedöms inte öka skyfallsrisken för detta område.

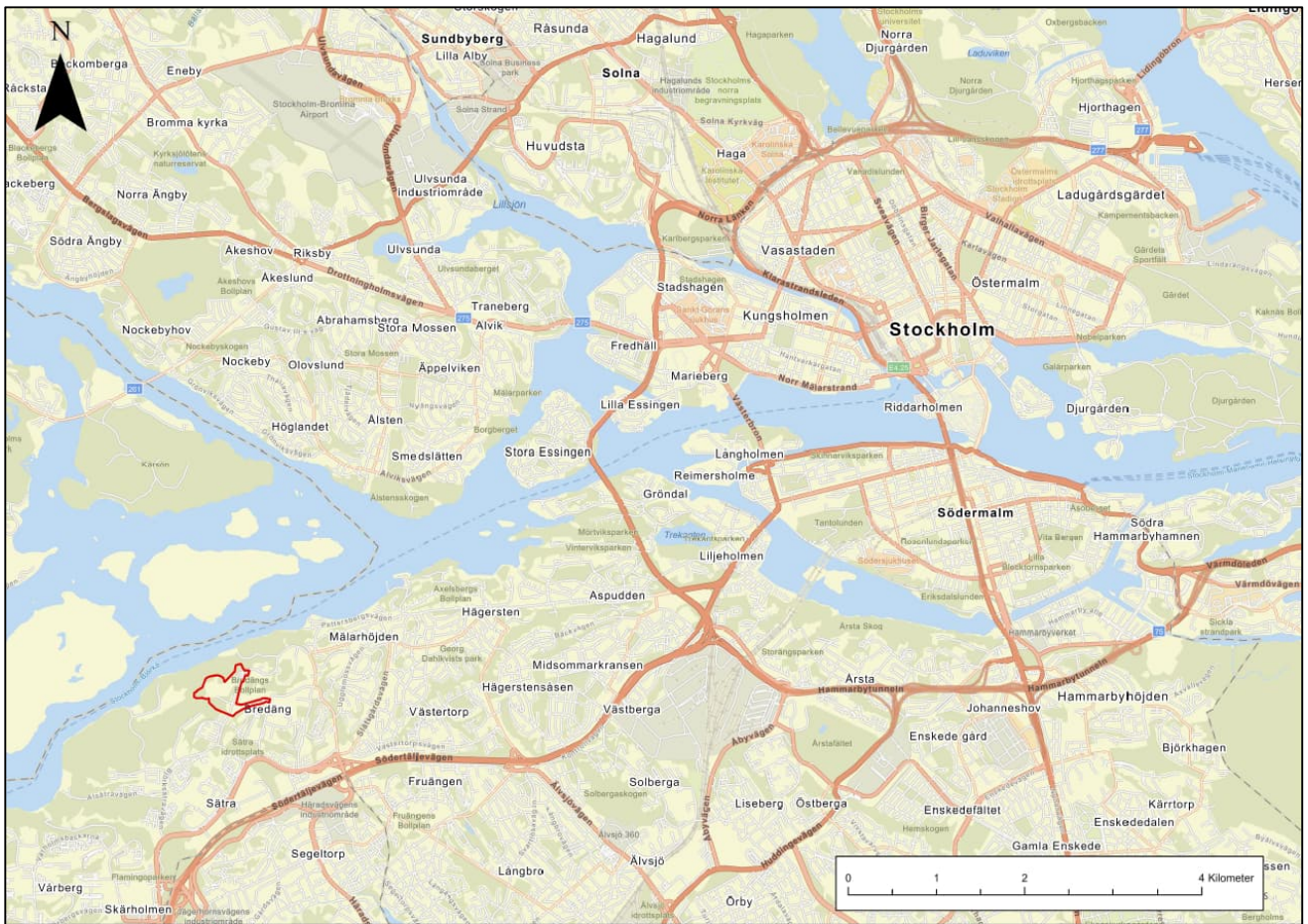
# Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>1</b>
1.1	Bakgrund	2
1.2	Syfte och uppdragsbeskrivning	2
<b>2</b>	<b>Förutsättningar</b>	<b>3</b>
2.1	Underlag och tidigare utredningar	3
2.2	Riktlinjer för dagvattenhantering	3
2.2.1	<i>Stockholms stads dagvattenstrategi</i>	3
2.2.2	<i>Åtgärdsnivå</i>	4
2.2.3	<i>Dimensionsförutsättningar</i>	5
<b>3</b>	<b>Beräkningsmetoder</b>	<b>6</b>
3.1	Flödesberäkningar	6
3.2	Beräkning av fördröjningsvolym	7
3.3	Beräkning av flöden efter fördröjning	7
<b>4</b>	<b>Områdesbeskrivning</b>	<b>8</b>
4.1	Avrinningsområden och avvattningsvägar	8
4.1.1	<i>Naturligt avrinningsområde</i>	8
4.1.2	<i>Tekniskt avrinningsområde</i>	9
4.1.3	<i>Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet</i>	9
4.2	Recipienter	10
4.2.1	<i>Status och MKN för Mälaren-Fiskarfjärden</i>	10
4.2.2	<i>Vattenskyddsområde</i>	11
4.2.3	<i>Markavvattningsföretag och vattendomar</i>	11
4.2.4	<i>Lokala åtgärdsprogram (LÅP)</i>	11
4.3	Markförutsättningar	12
4.3.1	<i>Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar</i>	12
4.3.2	<i>Mark- och grundvattenföroreningar</i>	13
4.4	Befintlig och planerad markanvändning	15
4.4.1	<i>Befintlig markanvändning</i>	16
4.4.2	<i>Planerad markanvändning</i>	17
4.4.3	<i>Trafikmängder</i>	18
<b>5</b>	<b>Översvämningsrisker</b>	<b>20</b>
5.1	Ledningsnät	20
5.2	Närliggande ytvatten	20
5.3	Instängda områden och skyfall	20
<b>6</b>	<b>Dagvattenflöden, fördröjningsbehov och föroreningar</b>	<b>22</b>
6.1	Flöden	22
6.2	Fördröjning enligt åtgärdsnivån	23
6.3	Föroreningar	24
6.3.1	<i>Föroreningspåverkan på kvartersmark</i>	24

6.3.2	<i>Föroreningspåverkan på allmän platsmark</i>	25
6.3.3	<i>Föroreningspåverkan på Camping</i>	26
6.3.4	<i>Föroreningspåverkan på planområdet</i>	27
<b>7</b>	<b>Dagvattenhantering inom planområdet</b>	<b>28</b>
7.1	Principlösningar för dagvattenhantering	29
7.1.1	<i>Regnbäddar</i>	29
7.1.2	<i>Skelettjord</i>	31
7.1.3	<i>Infiltration i grönyta</i>	31
7.2	Kvartersmark	33
7.2.1	<i>Kvarter 1a</i>	33
7.2.2	<i>Kvarter 1b</i>	34
7.2.3	<i>Kvarter 2a</i>	35
7.2.4	<i>Kvarter 2b</i>	36
7.2.5	<i>Kvarter 2c</i>	37
7.2.6	<i>Kvarter 3</i>	38
7.2.7	<i>Kvarter 4</i>	39
7.2.8	<i>Kvarter 5a-c</i>	40
7.2.9	<i>Kvarter 5d och e</i>	41
7.2.10	<i>Kvarter 6</i>	42
7.3	Camping	43
7.4	Allmän platsmark	45
7.4.1	<i>Delområde Norr</i>	46
7.4.2	<i>Delområde Syd/Öst</i>	46
7.4.3	<i>Delområde Väst</i>	46
<b>8</b>	<b>Skyfallshantering</b>	<b>47</b>
8.1	Höjdsättning	47
8.2	Framkomlighet för räddningsfordon	47
8.3	Instängda områden och hantering av skyfall	48
<b>9</b>	<b>Helhetsbild av dagvattenhanteringen</b>	<b>49</b>
9.1	Flöden inklusive dagvattenåtgärder	49
9.2	Föroreningar efter rening	50
9.2.1	<i>Föroreningspåverkan på kvartersmark</i>	51
9.2.2	<i>Föroreningspåverkan på allmän platsmark</i>	52
9.2.3	<i>Föroreningspåverkan på Camping</i>	53
9.2.4	<i>Föroreningspåverkan på hela planområdet</i>	54
<b>10</b>	<b>Slutsats och sammanfattning</b>	<b>55</b>
	<b>Referenser</b>	<b>56</b>

# 1 Inledning

Norconsult har på uppdrag av Stockholms stad upprättat denna dagvattenutredning gällande detaljplanen för Älgrytevägen i Bredäng. Inom planområdet planerar Stockholms stad ett nytt bostadsområde med cirka 800 lägenheter. Även Bredäng camping ingår i planområdet och där planeras justering av campingens utbredning samt möjlighet att bygga fler permanenta stugor. Planområdet omfattar drygt 19 ha och ligger väst om Bredängs centrum (Figur 1). I väst gränsar planområdet till Sätterskogens naturreservat och i söder till tunnelbanans spår. Samråd för planförslaget hölls i maj 2022 (Stockholms stad, 2022a).



Figur 1. Placering av planområdet som är markerad med röd linje i den sydvästra delen av kartan.

## 1.1 Bakgrund

Detaljplanen för Ålgrytevägen är en av totalt 29 detaljplaner som ingår i Stockholms stads projekt Fokus Skärholmen, ett stadsutvecklingsprojekt inom Skärholmens stadsdelsnämndsområde. Ambitionen för projektet är att bygga minst 4 000 nya bostäder. Just nu planeras drygt 9 000 bostäder samt förskolor, skolor, närservice, mötesplatser och satsningar på parker och grönområden. En viktig målsättning för projektet Fokus Skärholmen är att utveckla området med social hållbarhet i fokus (Stockholms stad, 2023).

Med det nya bostadsområdet vid Ålgrytevägen förväntas stadsutvecklingen stärka och komplettera Bredäng med nya stadskvaliteter, förbättra kopplingar och entréer till Sätterskogens naturreservat samt öka tillgängligheten och tryggheten för fotgängare och cyklister (Stockholms stad, 2022a).

## 1.2 Syfte och uppdragsbeskrivning

Syftet med dagvattenutredningen är att utreda dagvattenhanteringen i enlighet med Stockholms stads dagvattenstrategi för hela planområdet, det vill säga för både allmän platsmark och kvartersmark. Förslag på utformning av lösningar för ett hållbart framtida dagvattensystem tas fram enligt från Stockholms stads åtgärdsnivå.

## 2 Förutsättningar

### 2.1 Underlag och tidigare utredningar

Tabell 1 visar erhållet underlag som har använts i dagvattenutredningen.

Tabell 1. Underlag som har använts i utredningen.

Namn	Källa	Datum
Grundkarta, i dwg	Stockholms stad	Hämtad 2023-09-29
Miljöteknisk undersökning Triangeltomten, i pdf	Golder	Daterad 2021-04-26
Utformning trafik	SWECO	Daterad 2022-02-25
Trafikanalys	Tyréns	Daterad 2017-08-17
Markplaner för kvartersmark	Folkhem, Kod Arkitekter, Primula, Tengbom, Ramboll	Daterade 2023-12-15
Husliv och fastighetsgränser, i dwg	Stockholms stad	Daterad 2023-12-20
Modellfil allmän platsmark, i dwg	Stockholms stad	Daterad 2023-12-08
Strukturskiss	Stockholms stad	Daterad 2023-02-21
Camping modell, i dwg	Stockholms stad	Hämtad 2023-09-27
Kartering Camping	Stockholms stad	Daterad 2023-02-09
Plangräns, i dwg	Stockholms stad	Hämtad 2022
Plangeometri, i dwg	Stockholms stad	Hämtad 2023-12-18
Höjdsättning väg, i dwg	Stockholms stad	Hämtad 2023-12-18
VA 2D-plan	Stockholm Vatten och Avfall	Hämtad 2024-01-17
Dagvattenutredning Vårfrugillet, i pdf	ÅF	Daterad 2016-01-27
PM Analys SCALGO, i pdf	Norconsult	Daterad 2022-04-13

### 2.2 Riktlinjer för dagvattenhantering

Nedan följer de förutsättningar och riktlinjer för dagvattenutredningar som finns utifrån Stockholms stads dagvattenstrategi och åtgärdsnivå.

#### 2.2.1 Stockholms stads dagvattenstrategi

Stockholms stads dagvattenstrategi (Stockholms stad, 2015) syftar till att utveckla stadens dagvattenhantering mot en mer hållbar inriktning samt att skapa en samsyn kring dagvattenhanteringen inom staden. Den hållbara dagvattenhanteringen ska vara fokuserad på enkla och småskaliga lösningar, på såväl allmän mark som kvartersmark och på så sätt skapa långsiktiga värden för stadsmiljön och minimera negativ påverkan på naturen och människors hälsa. Mål för dagvattenhanteringen är:

- 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 samtliga vattenområden. För att nå målet ska åtgärder i första hand vidtas vid föroreningskällan så att dagvattnet inte förorenas.



- *Robust och klimatanpassad dagvattenhantering.* Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med intensivare nederbörd. För att nå målet ska infiltration eftersträvas och andelen genomsläppliga ytor maximeras. Dagvatten ska omhändertas lokalt på kvartersmark och allmän platsmark så långt som möjligt innan det går vidare till samlad avrinning från platsen. Nya dagvattensystem och byggnader ska anpassas till klimatförändringar genom bland annat höjdsättning för att minska risken för översvämningar.
- *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.
- *Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande.* För att uppnå 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.

För att uppnå målen ska åtgärder i första hand vidtas vid källan så att dagvattnet inte förorenas. I andra hand ska dagvatten hanteras nära uppkomsten genom lokala dagvattenlösningar på kvartersmark och allmän platsmark. I tredje hand ska dagvatten renas i anläggningar som samlar vatten från flera källor.

Genom att maximera andelen genomsläppliga ytor och eftersträva infiltration kan mängden dagvatten som behöver avledas minska samt flödestoppar utjämnas. En lokal fördröjning och avledning i ytliga system tillsammans med klimatanpassad dimensionering skapar robusthet och säkerhetsmarginal i stadens dagvattensystem. Strategin hänvisar också till att tillämpa enkla och kostnadseffektiva lösningar för dagvattenhantering och att använda dagvatten för bevattning av gatuträd och växtplanteringar (Stockholms stad, 2015).

## 2.2.2 Åtgärdsnivå

Stockholms stads åtgärdsnivå ska förtydliga vilka dagvattenåtgärder som krävs för att uppfylla lagkrav och målen i stadens dagvattenstrategi vid ny- och större ombyggnation. För att miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas i stadens vattenförekomster behöver föroreningsbelastningen från dagvattnet minska med 70–80 procent. För att uppnå detta behöver cirka 90 procent av dagvattnets årsvolym fördröjas och renas. Då anläggningar som kan magasinera 20 mm nederbörd från en förutbestämd yta kan ta hand om 90 procent av årsnederbörden ska hållbara dagvattensystem dimensioneras med en våtvolum på 20 mm per reducerad area och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymer utformas som en permanentvolum, eller en volum som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar (Stockholms stad, 2016a).

Stockholm Vatten och Avfall (2021) anger att grundregeln är att dagvattenhanteringen ska utvecklas i en hållbar riktning, antingen genom tillämpning av åtgärdsnivån eller genom att stadens dagvattenstrategi tillämpas. För att besluta om vilka åtgärder som bör utföras ska följande avvägningar alltid göras enligt Stockholms stad:

- Kommer det att vara möjligt att förbättra eller upprätthålla dagens dagvattensituation?
- Kommer kostnaden som uppstår att vara rimlig i relation till projektet?

Beslut om åtgärdsnivån behöver tillämpas prövas från fall till fall. För att underlätta beslutstaganden och de ovan nämnda avvägningarna har staden presenterat ett antal exempel på projekt där åtgärdsnivån har behövts samt inte behövts tillämpas. Exempel på projekt där åtgärdsnivån ska tillämpas är byggnation av ny

gårdsbyggnad, nybyggnation på hårdgjord mark samt återuppbyggnad efter rivning. Breddning av gång- och cykelvägar klassas som projekt där tillämpningen av åtgärdsnivån bör provas från fall till fall då det ofta är brist på utrymme. Åtgärdsnivån ska då tillämpas om kostnaden bedöms som rimlig i förhållande till projektet.

Påbyggnad av våning på befintlig byggnad samt ombyggnader av gator och vägar bedöms av Stockholms stad vara projekt där åtgärdsnivån inte behöver tillämpas.

2.2.3 Dimensionsförutsättningar

Dagvattenutredningen följer även Stockholms stads checklista för fullständig dagvattenutredning för planprogram och detaljplan, version 2019-09-27, samt branschstandard P110 av Svenskt Vatten (Svenskt Vatten, 2019). Flöden beräknas för ett regn med 10 års återkomsttid utan klimaffaktor enligt Stockholms stads checklista samt för dimensionerande flöden enligt P110 inklusive klimaffaktor. Då den planerade exploateringen inom planområdet bedöms som tät bostadsbebyggelse beräknas det dimensionerande flödet för ett regn med 20 års återkomsttid enligt Tabell 2.

Tabell 2. Utdrag från P110 s.40, minimikrav vid dimensioner av nya dagvattensystem (Svenskt Vatten, 2019).

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

## 3 Beräkningsmetoder

### 3.1 Flödesberäkningar

Beräkning av dimensionerande dagvattenflöden före och efter exploatering har utförts med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2019). Det dimensionerande flödet erhålls då hela området bidrar med avrinning. Den yta som bidrar till avrinning kallas reducerad area och erhålls genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala ytan. Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring. Exempelvis används enligt P110 generellt avrinningskoefficienten 0,8 för asfaltsytor och 0,1 för skogsområden.

Formeln ses i ekvation 1 nedan och används företrädesvis på områden mindre än 20 ha:

$$q_{dim} = a * \varphi * i_A * k \quad (\text{ekvation 1})$$

Där:

$q_{dim}$  = dimensionerande flöde [l/s]

$A$  = avrinningsområdets area [ha]

$\varphi$  = avrinningskoefficient [–]

$i_A$  = regnintensitet [l/s, ha]

$k$  = klimatfaktor

Regnintensitet uppskattas med hjälp av Dahlströms formel enligt Svenskt Vatten P110. Formeln ses i ekvation 2 nedan och gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn:

$$i_A = 190 \cdot \sqrt[3]{\bar{A}} \cdot \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2 \quad (\text{ekvation 2})$$

Där:

$i_A$  = regnintensitet [l/s, ha]

$T_R$  = regnvaraktighet [minuter]

$\bar{A}$  = Återkomsttid [månader]

I enlighet med Stockholms stads checklista för fullständig dagvattenutredning har dagvattenflöden beräknats för befintlig och planerad situation med ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor samt dimensionerande flöde enligt Svenskt Vattens P110. Då området klassas som tät bostadsbebyggelse har dimensionerande flöden beräknats för 10- och 20-årsregn inklusive klimatfaktor för planerad situation. Den använda klimatfaktorn på 1,25 har multiplicerats med det beräknade flödet i enlighet med Svenskt Vattens rekommendationer. Klimatfaktorn tar höjd för den förväntade ökade nederbördsmängden som ett förändrat klimat tros resultera i till slutet av seklet.

### 3.2 Beräkning av fördröjningsvolym

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats enligt Stockholms stads åtgärdsnivå. Åtgärdsnivån ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation och är framtagen för att bidra till att miljökvalitetsnormerna kan följas i stadens vattenförekomster. Dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem som ska dimensioneras med en våtvolum på 20 mm. Fördröjningsvolymen  $U_i$  ( $m^3$ ) beräknas enligt ekvation 3:

$$U_i = d_r \cdot A_{red} \quad (\text{ekvation 3})$$

Där:

$d_r$  = regnvolum [mm] som ska hanteras inom kvarteret (20 mm enligt Stockholms stads åtgärdsnivå)

$A_{red}$  = reducerad area [ $m^2$ ]

### 3.3 Beräkning av flöden efter fördröjning

Flöden efter fördröjning har beräknats med Svenskt Vattens beräkningsmetod *Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid* enligt Dahlströms 2010 (Svenskt Vatten, 2019) där tillåten avtappning har reglerats till ett flöde där dimensionerande fördröjningsvolym uppfylls.

## 4 Områdesbeskrivning

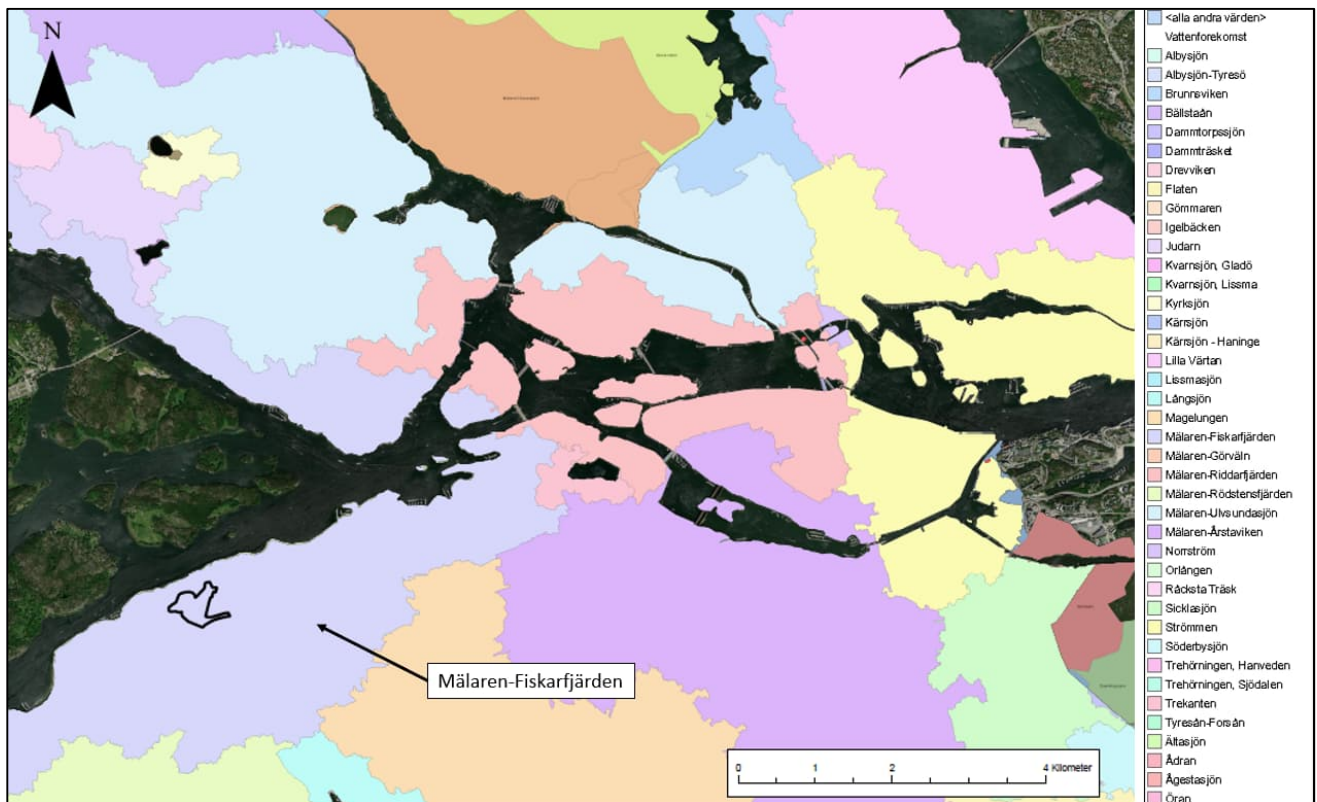
I följande avsnitt ges en beskrivning av förutsättningar i form av aktuell recipient, lokala åtgärdsprogram och markförhållanden.

### 4.1 Avrinningsområden och avvattningsvägar

Avvattnings av hårdgjorda ytor sker idag genom avledning till ledningsnät för dagvatten, vars utbredning redovisas i bilaga 1. På grönytor infiltreras avrinning.

#### 4.1.1 Naturligt avrinningsområde

Figur 2 visar planområdets placering inom det naturliga avrinningsområdet för Mälaren-Fiskarfjärden.



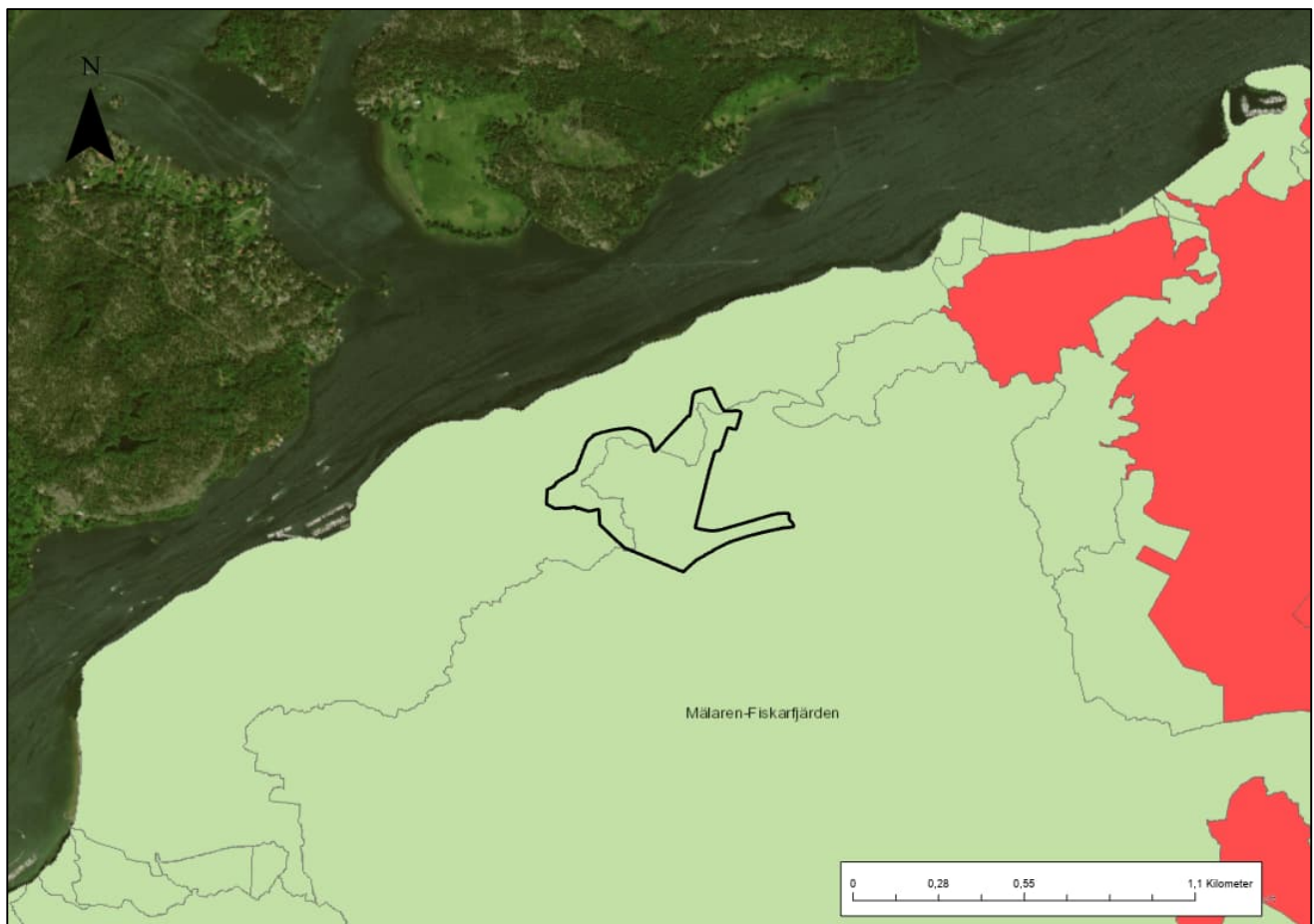
Figur 2. Planområdets placering markerat i svart inom det naturliga avrinningsområdet för Mälaren-Fiskarfjärden enligt data från Stockholms stads öppna data.

#### 4.1.2 Tekniskt avrinningsområde

Skillnaden mellan ett naturligt och ett tekniskt avrinningsområde är att det naturliga avrinningsområdet utgår från markens lutning, medan det tekniska också tar hänsyn eventuella dagvattenledningsnät.

Planområdet ligger inom det tekniska avrinningsområdet som avvattnas till Mälaren-Fiskarfjärden, enligt Stockholms stads öppna data. Dagvatten från planområdet avleds via ett duplikat ledningssystem. Figur 3 visar planområdets placering inom det tekniska avrinningsområdet.

I bilaga 1 redovisas den befintliga dagvattenhanteringen med ledningsnät och rinnpilar för yttlig avrinning.



Figur 3. Planområdets placering markerat i svart inom det tekniska avrinningsområdet för Mälaren-Fiskarfjärden enligt data från Stockholms stads öppna data. Delar av det tekniska avrinningsområdet för Mälaren-Fiskarfjärden syns i grönt.

#### 4.1.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet

Just norr om planområdet pågår en nybyggnation av tre punkthus om totalt 199 lägenheter inom detaljplanen för planområdet Vårfrugillet. Då föreslagna dagvattenhanteringen inom Vårfrugillet avleder dagvatten åt nordväst och vidare tillbedöms planen inte påverka planområdet för Älgrytevägen. Planerad exploatering inom



## 4.2 Recipient

The map displays the Mälaren-Fiskarfjärden region. The drainage area (Avrinningsområde) is shaded in green, and the plan area (Planområde) is shaded in blue. A red circle marks the specific area of interest within the plan area. Labels on the map include Håsselby, Vällingby, Bromma, Solna, Lovön, and Ekerö. A north arrow is located in the top left corner.

Figur 4. Avrinningsområdet för recipienten Mälaren-Fiskarfjärden med ungefärlig placering av planområdet markerat i rött.

År 2000 införde Europaparlamentet ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. miljökvalitetsnormer (MKN) för yt- och grundvattenförekomster.

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de yt- och grundvattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. MKN uttrycker den ekologiska och kemiska kvalitet som ska ha uppnåtts vid en viss tidpunkt. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bland annat innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den gällande cykeln gäller mellan 2021–2027.

Recipienten Mälaren-Fiskarfjärden (WA96064999) omfattas av MKN och kategoriseras som sjö med naturlig tillkomst. Enligt VISS är dess ekologiska status klassad som *måttlig*. Detta främst på grund av miljögifter i form av koppar och icke-dioxinlika PCB:er. Dess kemiska status klassas som *uppnår ej god* på grund av miljögifter i form av kvicksilver (Hg), Polybromerade difenyletrar (PBDE), Perfluoroktansulfon (PFOS), bly (Pb), antracen och tributyltenn (TBT). Gränsvärdena för kvicksilver och PBDE överskrider i alla Sveriges vattenförekomster (VISS, 2022b).

Mälaren-Fiskarfjärdens MKN är "God ekologisk status 2027" och "God kemisk ytvattenstatus" med undantag för PFOS (undantag - senare målår), bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar (undantag - mindre stränga krav) samt antracen, bly och blyföreningar och tributyltennföreningar (undantag – tidsfrister).

Några betydande påverkanskällor för Mälaren-Fiskarfjärden är enligt VISS reningsverk, förorenade områden, urban markanvändning, jordbruk, enskilda avlopp, atmosfärisk deposition, samt transport och infrastruktur. MKN för Mälaren-Fiskarfjärden är att uppnå god ekologisk status. Enligt VISS finns risk att MKN inte uppnås.

#### 4.2.2 Vattenskyddsområde

Planområdet omfattas av Östra Mälarens vattenskyddsområde (VISS, 2022a). Östra Mälarens vattenskyddsområde syftar till att bevara en god kvalitet på råvattnet för ytvattentäkterna vid Lovö, Norsborg, Görväln och Skytteholm inom Östra Mälaren. Skyddsföreskrifterna syftar till att reglera och förhindra sådana verksamheter, hantering och åtgärder som kan medföra risk för vattenförorening och negativ påverkan på råvattenkvaliteten.

Enligt 9 § Dag- och dräneringsvatten får dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger, till exempel större vägar, broar eller parkeringsanläggningar, inte släppas ut direkt till ytvatten utan föregående rening. Dräneringssystem vid sådana anläggningar samt längs järnvägsspår ska vara försett med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med till exempel kemikalieolyckor. Utsläpp av dag- och dräneringsvatten från befintliga vägar, broar, järnvägsspår, parkeringsanläggningar och dylikt får förekomma i den omfattning och utformning den har då dessa föreskrifter träder i kraft under förutsättning att den inte strider mot bestämmelserna i gällande miljölagstiftning (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2008).

#### 4.2.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Planområdet berörs inte av närliggande markavvattningsföretag och inga relevanta vattendomar har tillhandahållits (Länsstyrelsen, 2022).

#### 4.2.4 Lokala åtgärdsprogram (LÅP)

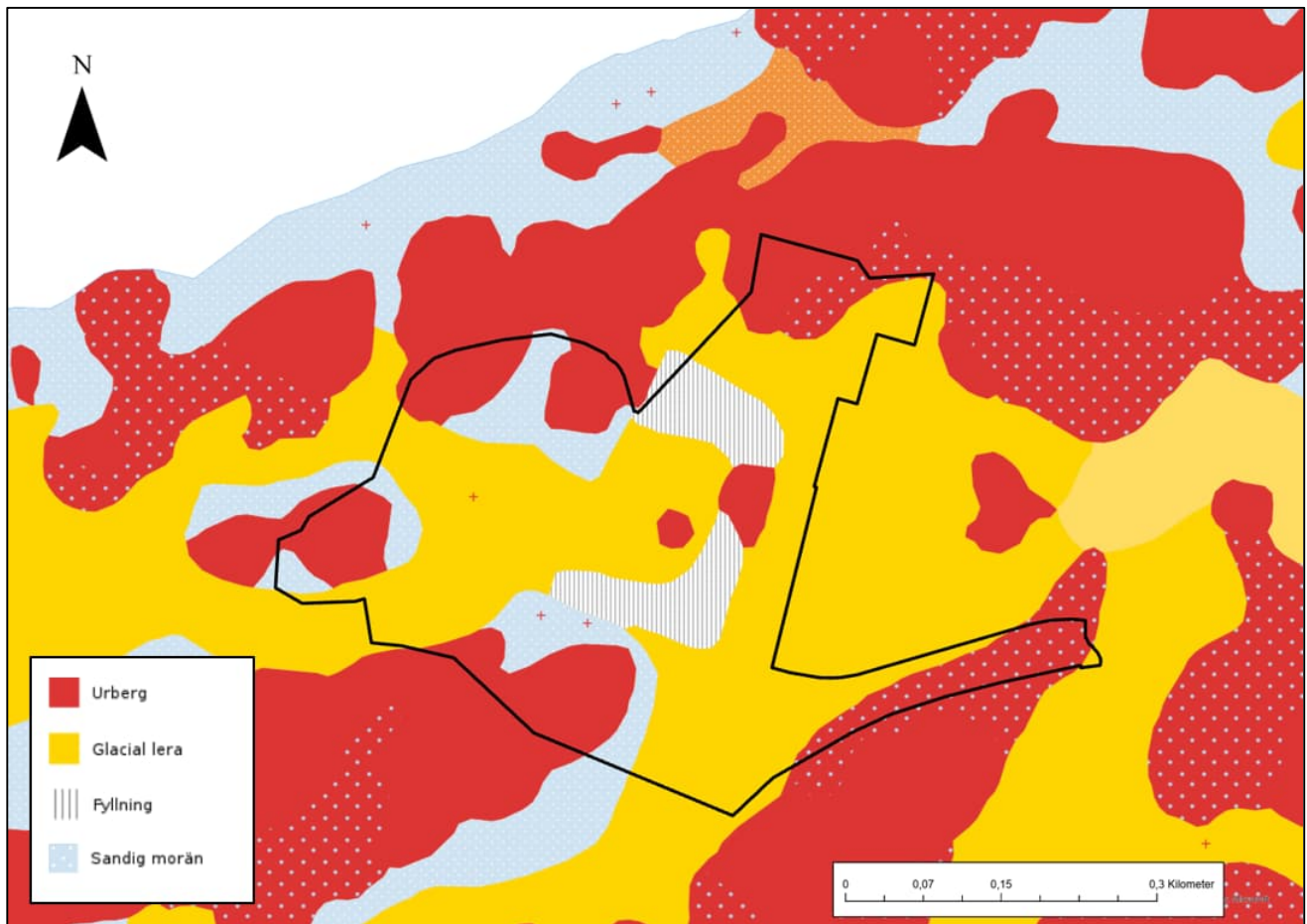
Stockholms stad planerar att ta fram ett lokalt åtgärdsprogram för vattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden. Programmet syftar till att visa vilka åtgärder som krävs för att uppnå miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsten (Stockholms stad, 2023).



## 4.3 Markförutsättningar

### 4.3.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

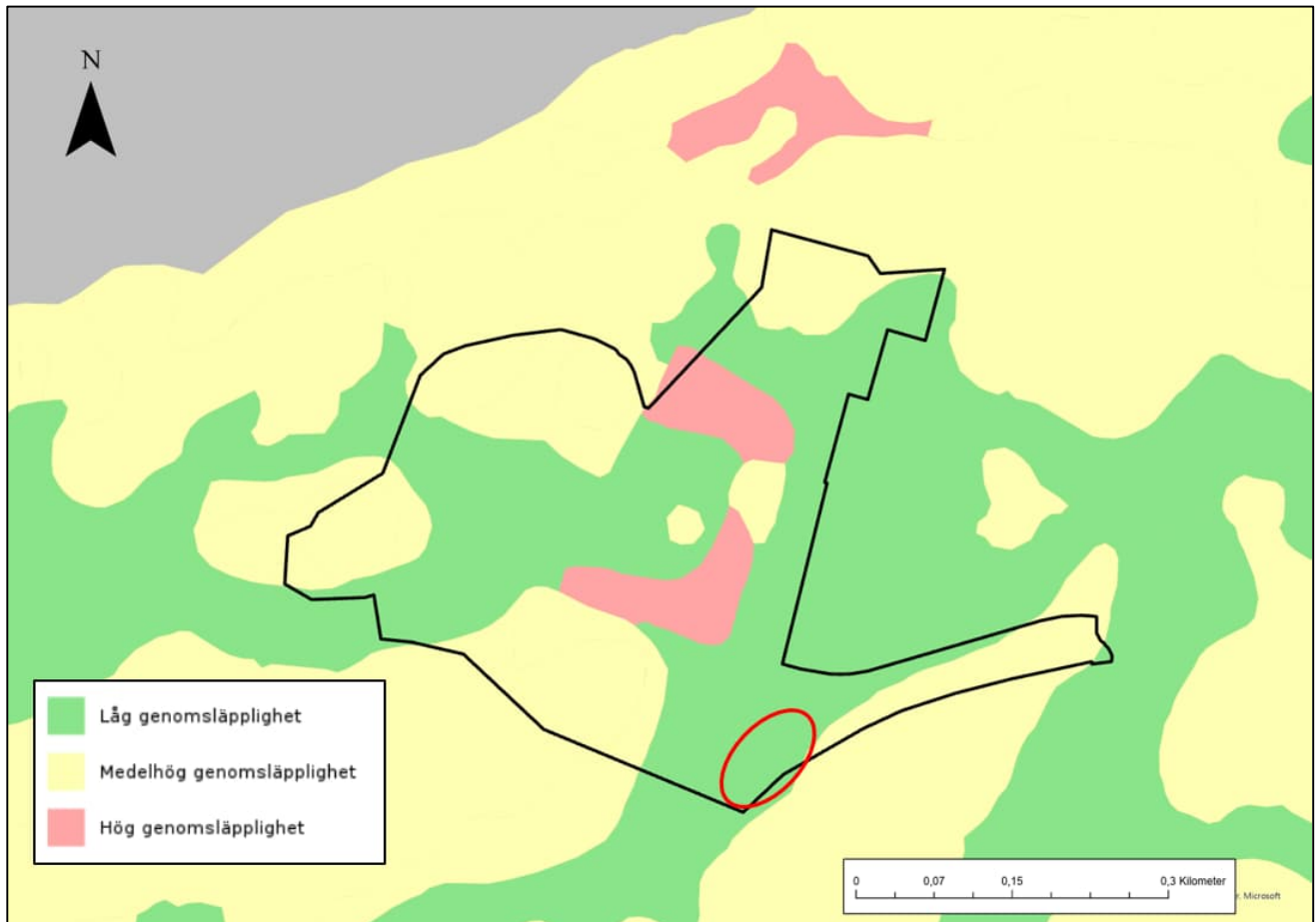
Enligt jordartskartan från SGU som ses i Figur 5 utgörs marken inom planområdet av lera, urberg, fyllning samt sandig morän. Urberget i norr täcks delvis av ett tunt osammanhängande lager av morän.



Figur 5. Jordartskarta med planområdet inom svart markering (SGU, 2022a).

Lera har i regel låg genomsläpplighet medan urberg kan ha medelhög genomsläpplighet beroende på graden av sprickbildning i berget. Jordartskartan har låg upplösning och beslut bör baseras på mer detaljerade mätningar.

I Figur 6 ses en karta över genomsläppligheten inom området enligt data från SGU. Där ses att områden med fyllning bedöms ha hög genomsläpplighet, lera har låg genomsläpplighet och områden med berg samt sandig morän har medelhög genomsläpplighet. Genomsläpplighetskartan har låg upplösning och beslut bör baseras på mer detaljerade mätningar.



Figur 6. Genomsläpplighet med planområdet inom svart markering samt ungefärlig placering av triangeltomten i röd markering (SGU, 2022b).

Enligt en mark- och grundvattenundersökning som genomförts i triangeltomten i den södra delen av planområdet låg grundvattennivån i området på mellan ca 1–2 meter under markytan (Golder, 2021).

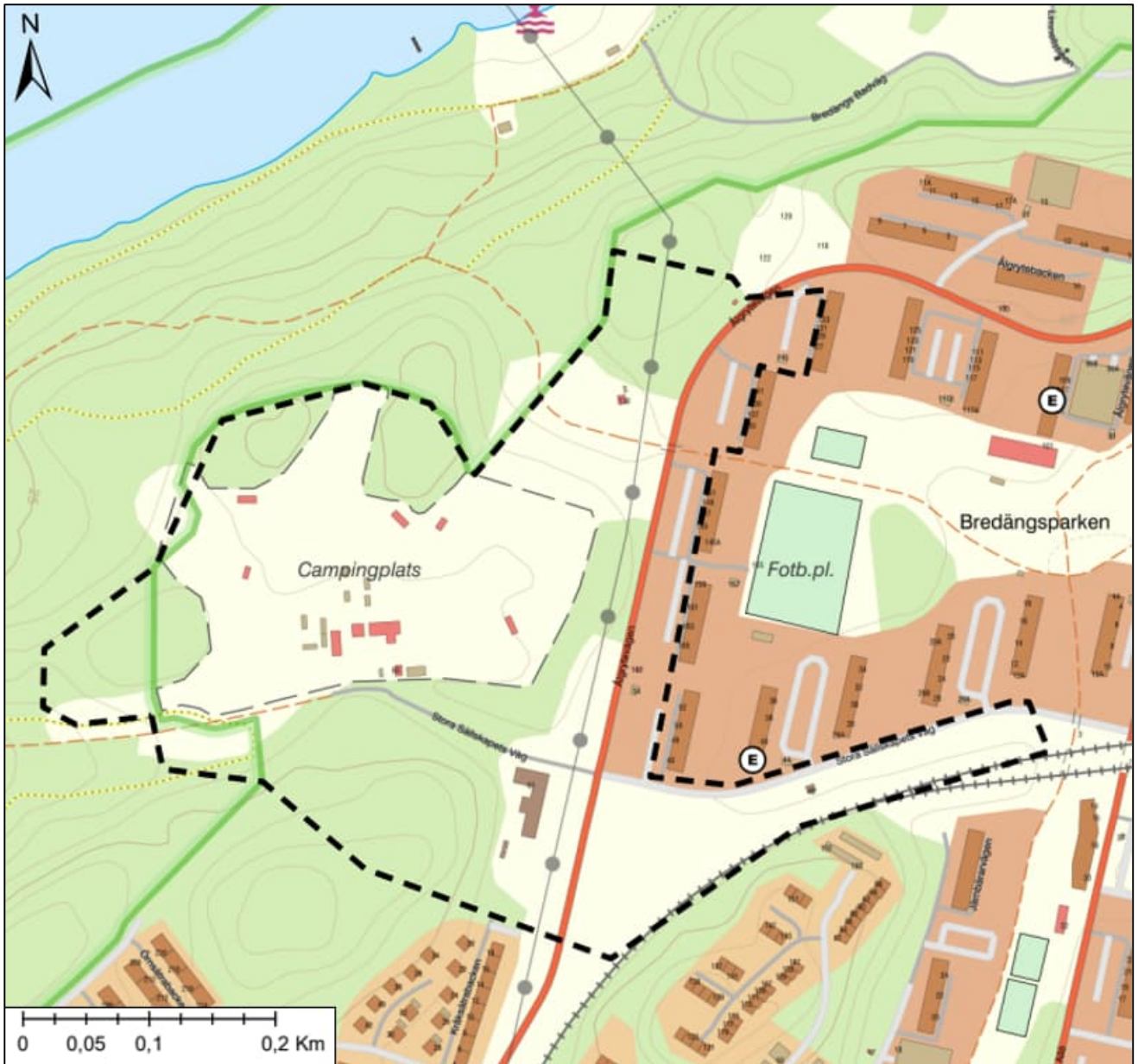
#### 4.3.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Enligt genomförd mark- och grundvattenundersökning i triangeltomten uppvisar jorden inom området generellt halter av föroreningar som är lägre än de storstadsspecifika riktvärden (SSRV) för förskolor, vilket var den planerade markanvändningen vid tiden för undersökningen. I två punkter i den södra delen av området har halter av PAH-H över SSRV påträffats. I samband med markarbeten vid planerad exploatering rekommenderas att enklare åtgärder vidtas kring provpunkten i söder.

I grundvattnet har organiska föroreningar återfunnits, dock under tillämpade riktvärdesgränser. Grundvatten hade höga halter av koppar och nickel, vilka översteg bakgrundsvärden. Då grundvattnet inom området inte avses användas som dricksvatten bedöms några ytterligare åtgärder ej fördröjas (Golder, 2021).

Figur 7 visar två potentiellt förorenade områden, varav ett ligger i nära anslutning till planområdet. Området i fråga är ej riskklassat och benämns som BKL 4 verksamhet (Länsstyrelsen, 2022). I och med planerad exploatering kommer markytor inom området att hårdgöras i högre grad jämfört med dagens situation. Det bedöms resultera i att risken för utlakning av föroreningar minskar. Om föreslagna lösningar dessutom

anläggs med tät botten inom potentiellt förorenade områden minskar risken för utlakning av föroreningar ytterligare.



Figur 7. Potentiellt förorenade områden markeras med E. Planområdesgränsen markeras med svart streckad linje (Länsstyrelsen, 2022).



#### 4.4 Befintlig och planerad markanvändning

I avsnitten nedan anges den befintliga och planerade markanvändningen inom planområdet. Planområdet har delats upp i tre områdestyper utifrån erhållen plankarta för planerad situation efter exploatering: kvartersmark, allmän platsmark samt camping. Kvartersmark och allmän platsmark har därefter delats upp i mindre delområden som används vid beräkningar och föreslagna åtgärder. Campings utbredning minskar efter planerad exploatering då den östra delen av campingen görs om till allmän platsmark och kvartersmark. Därför har den delen av campingen redovisats som just allmän platsmark och kvartersmark. Markanvändningen inom planområdet presenteras fördelat på de tre områdestyperna. I Figur 8 syns placeringen av de olika delområdena.



Figur 8. Placering av de olika delområdena med kvartersmark markerat i gult, allmän platsmark (AP) inom röd markering samt camping inom grönt.

4.4.1 Befintlig markanvändning

Befintlig markanvändning har antagits utifrån erhållen grundkarta, webbkarta samt ett platsbesök som genomfördes 2021-04-28.

Inom planområdet varierar marknivåerna vid befintlig situation mellan ca +36 m i den östra delen av Stora Sällskapets väg och +51 m i den norra delen av campingen. På kvartersmarken öster om Älgrytevägen och norr om Stora Sällskapets väg består markanvändningen till stor del av parkeringsplatser med mindre grönytor. Väst om Älgrytevägen utgörs markanvändningen inom kvartersmark främst av grönytor där vissa delar har inslag av berg i dagen i de centrala delarna. Söder om Stora Sällskapets väg består markanvändningen till stor del av grönytor.

Tabell 3 visar den befintliga markanvändningen inom planområdet samt motsvarande avrinningskoefficienter. Samtliga avrinningskoefficienter kommer från StormTac Databas v.24.1.1 om inget annat anges.

Tabell 3. Befintlig markanvändning inom kvartersmark, allmän platsmark och camping samt avrinningskoefficient för respektive markanvändning som använts i beräkningarna.

Markanvändning	Avrinningskoefficient φ	Kvartersmark (ha)	Allmän platsmark (ha)	Camping (ha)
Tak	0,9	0,11	0,02	0,12
Infart/Gata	0,8	0,30	0,18	1,3
Väg	0,8	-	0,98	-
Gång- och cykelväg / Torgyta	0,8	0,01	0,66	-
Parkering	0,8	0,55	0,22	0,11
Grönområde	0,1	3,06	6,57	2,08
Minigolfbana*	0,45	0,16	0,08	-
Uppställningsplats/Camping**	0,4	0,08	0,26	2,1
Grusyta	0,4	0,04	0,11	0,02
<b>Totalt</b>	-	<b>4,3</b>	<b>9,1</b>	<b>5,7</b>

\* Minigolfbanan antas likna ytkategorin gårdsyta och avrinningskoefficienten som StormTac databas anger för gårdsyta har därför ansatts för minigolfbana.

\*\* Eftersom marken inom campingområdet utgörs av lera (Figur 5), som har begränsad infiltreringskapacitet, samt att husbilar och -vagnar under perioder kommer att stå parkerade på uppställningsytorna har avrinningskoefficienten för uppställningsytorna uppskattats till 0,40. Grönytor har vanligtvis avrinningskoefficient 0,1.

4.4.2 Planerad markanvändning

Inom kvartersmark planeras flervåningshus med gårdsytor, både med och utan underliggande garage. Ungefär en fjärdedel av takytorna inom kvartersmark planeras att anläggas med grönt tak.

Inom allmän platsmark planeras gång- och cykelväg att anläggas längst både Ålgrytevägen och Stora Sällskapetets väg. I övrigt planeras en stor andel av befintliga grönytor att bevaras inom allmän platsmark.

Inom campingområdet planeras nya stugor samt nya parkerings/uppställningsytor men annars kommer markanvändningen inte förändras där.

Tabell 4 visar den planerade markanvändningen med avrinningskoefficienter. Samtliga avrinningskoefficienter kommer från StormTac Databas v.24.1.1 om inte annat anges.

Tabell 4. Planerad markanvändning inom respektive områdestyp samt avrinningskoefficient för respektive markanvändning som använts i beräkningarna.

Markanvändning	Avrinningskoefficient φ	Kvartersmark (ha)	Allmän platsmark (ha)	Camping (ha)
Tak	0,9	1,22	0,01	0,17
Grönt tak	0,3	0,43	-	-
Gårdsyta	0,45	2,52	-	-
Infart/Gata	0,8	0,15	0,05	1,13
Väg	0,8	-	0,91	-
Gång- och cykelväg / Torgyta	0,8	-	1,25	-
Parkering	0,8	-	0,22	0,38
Grönområde	0,1	-	6,33	2,07
Minigolfbana*	0,45	-	0,21	-
Uppställningsplats/Camping **	0,4	-	-	1,92
Grusyta	0,4	-	0,10	0,02
<b>Totalt</b>	-	<b>4,3</b>	<b>9,1</b>	<b>5,7</b>

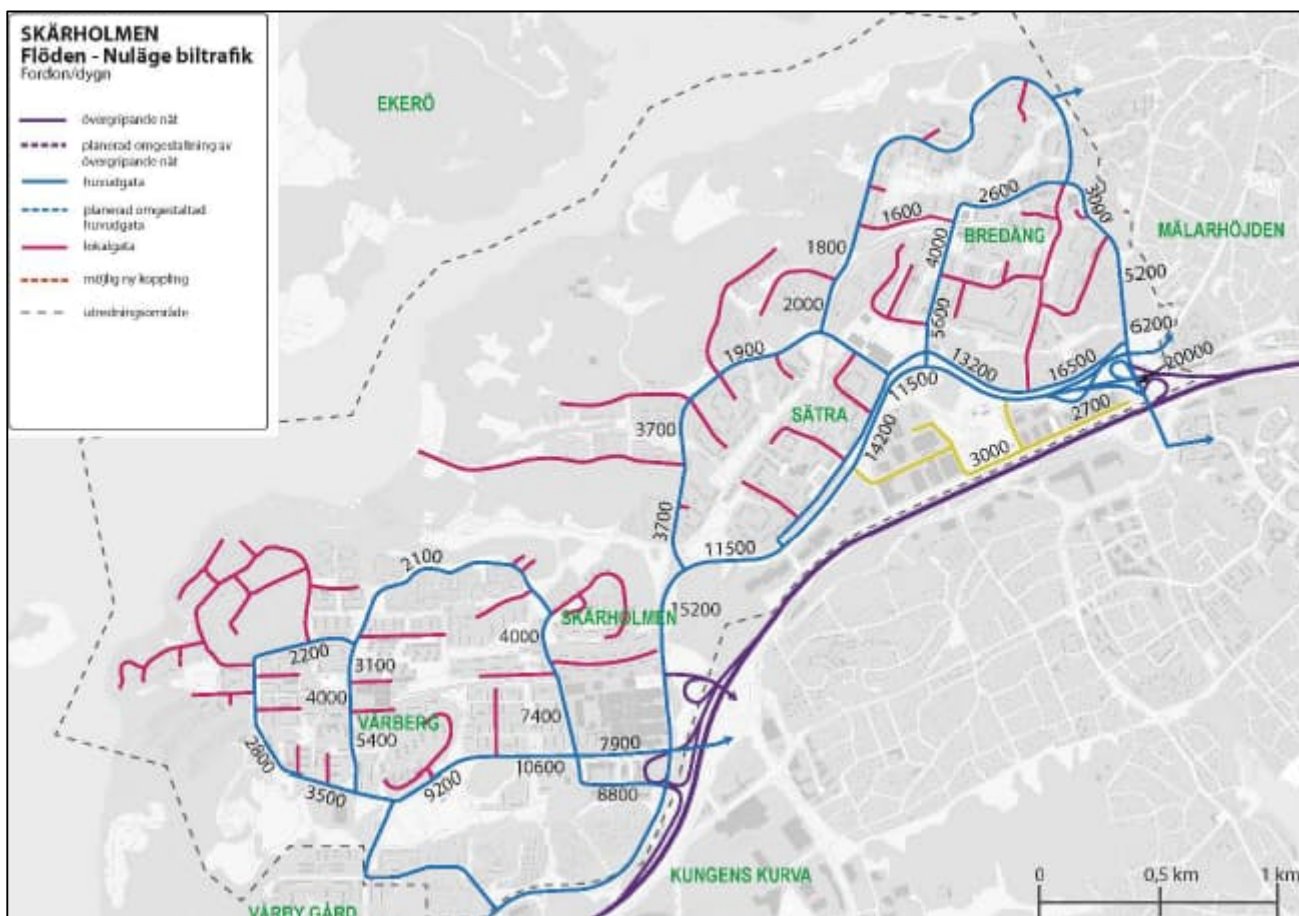
\* Minigolfbanan antas likna ytkategorin gårdsyta och avrinningskoefficienten som StormTac databas anger för gårdsyta har därför ansatts för minigolfbana.

\*\* Eftersom marken inom campingområdet utgörs av lera (Figur 5), vilket har begränsad infiltreringskapacitet, samt att husbilar och -vagnar under perioder kommer att stå parkerade på uppställningsytorna har avrinningskoefficienten för uppställningsytorna uppskattats till 0,40. Grönytor har vanligtvis avrinningskoefficient 0,1.

Den reducerade ytan för planerad situation ökar med cirka 26 procent jämfört med befintlig situation.

#### 4.4.3 Trafikmängder

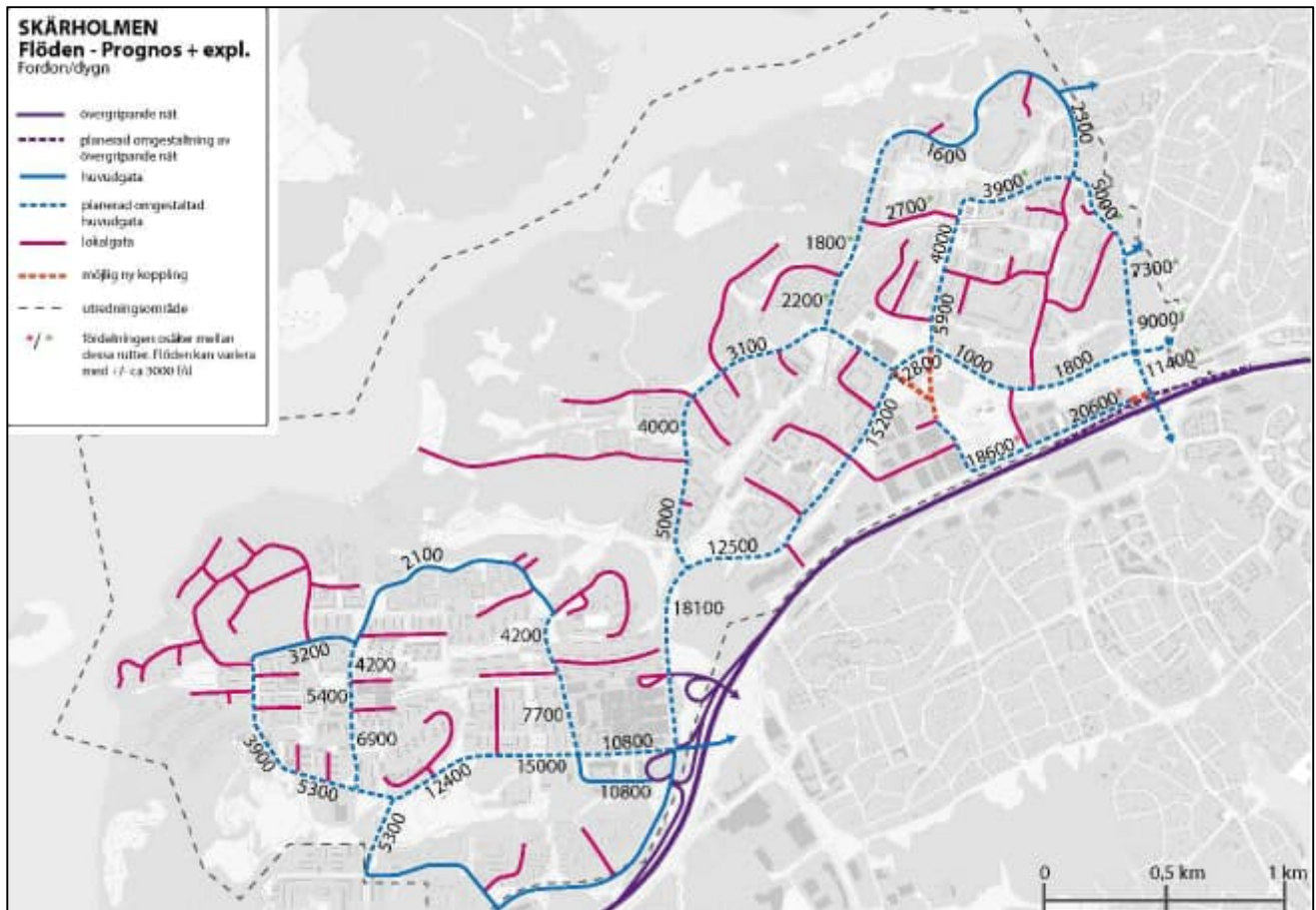
En trafikanalys har utförts av Tyréns där befintlig och prognostiserade trafikmängder har redovisats. Trafikmängderna har använts i föroreningsberäkningarna där en mer trafikerad väg ger en större föroreningsbelastning. Som kan ses i Figur 9 ligger befintliga trafikmängder mellan 1 600–1 800 fordon per dygn vid planområdet. Då det redovisas olika biltrafikmängder inom planområdet har trafikbelastningen för befintlig situation förenklats till ett medelvärde på 1 700 fordon/dygn i föroreningsberäkningarna i avsnitt 6.3 och 9.2 för befintlig situation (Tyréns, 2017).



Figur 9. Biltrafikmängder för befintlig situation baserat på data från Stockholms stads dataportal (Tyréns, 2017).



För framtida föroreningspåverkan från Ålgrytevägen samt Stora Sällskapetets väg har prognostiserade trafikmängder enligt utförd trafikanalys använts. Enligt de prognostiserade trafikmängderna i Figur 10 beräknas trafikbelastningen öka till mellan 1 800–2 700 fordon per dygn (Tyréns, 2017). Den trafikmängd som har tillämpats i föroreningsberäkningarna för framtida situation har förenklats till ett medelvärde av de redovisade värdena och därmed antagits vara 2 200 fordon/dygn vilket har tillämpats i föroreningsberäkningarna i avsnitt 6.3 och 9.2 för planerad situation.



Figur 10. Prognostiserade biltrafikmängder (Tyréns, 2017).



## 5 Översvämningssrisker

### 5.1 Ledningsnät

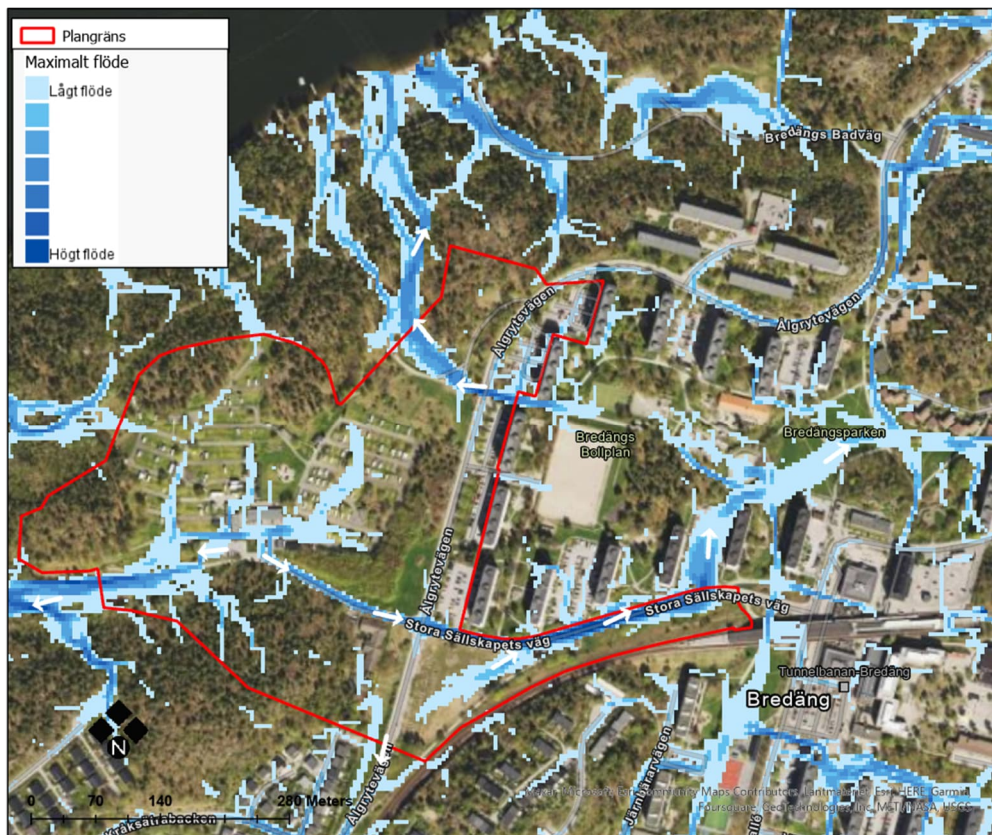
Befintligt ledningsnät inom planområdet utgörs av ett duplikat system som avleder dagvatten till recipienten. Enligt uppgifter från SVOA indikerar resultat från en modell över området att trycknivåer över mark förekommer vid dimensionerande regn nedströms planområdet. Det finns en källaröversvämning anmäld 2013 inom planområdet.

### 5.2 Närliggande ytvatten

Planområdet ligger ca 300 meter från Mälaren på en höjd runt +40 m, varmed det inte bedöms finnas någon risk för översvämning vid höga vattennivåer i närliggande ytvatten.

### 5.3 Instängda områden och skyfall

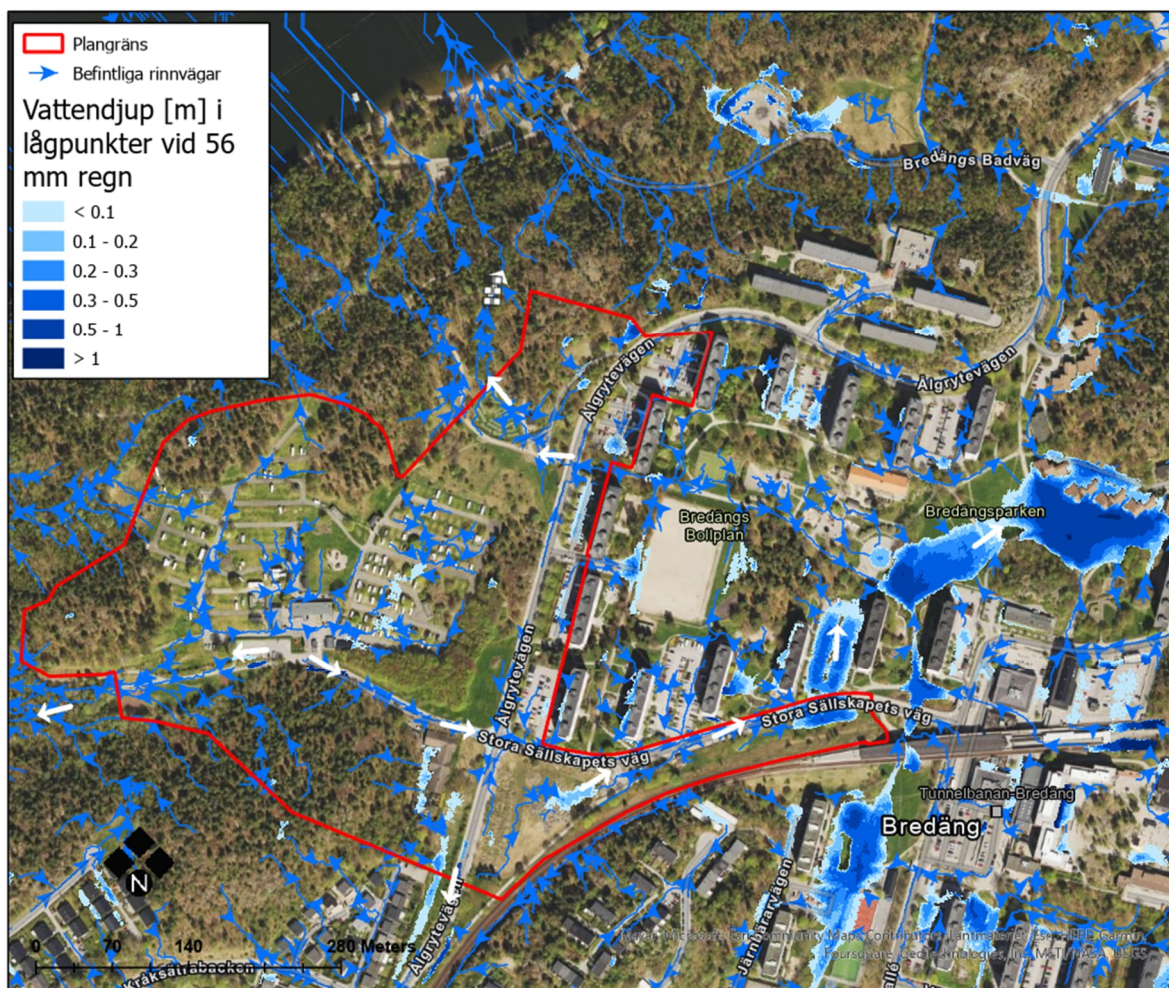
Figur 11 visar ett utdrag från Stockholms stads översiktliga skyfallskartering där det ses att större flödesvägar passerar flera delar av området, primärt österut längs med Stora Sällskapets väg i den södra delen av planområdet samt i nordvästlig riktning i den norra delen av planområdet.



Figur 11. Flödesvägar från Stockholms stads översiktliga skyfallskartering (Stockholm Vatten och Avfall, 2018).

Analys i SCALGO visar på att ett antal mindre lågpunkter finns inom planområdet (Norconsult, 2022). I Figur 12 syns att en stor volym ansamlas i den östra delen av planområdet, inklusive på Stora Sällskapets Väg. Denna lågpunkt (ca 1100 m<sup>3</sup>) riskerar idag att begränsa framkomlighet vid skyfall, men kommer inte kunna åtgärdas inom ramen för projektet. I Figur 12 syns även att det sydöst om korsningen Älgrytevägen-Stora Sällskapets väg förekommer en mindre lågpunkt (ca 50 m<sup>3</sup>).

I Bredängsparken utanför området finns en omfattande vattenansamling (ca 6000 m<sup>3</sup>) som påverkar befintliga byggnader längs med Odd Fellowvägen. Denna lågpunkt är redan fylld vid ett 100-års regn och skyfallsflöden söker sig sedan norrut till recipienten.



Figur 12. Befintliga rinnvägar och lågpunkter med volym enligt analys i SCALGO Live.



## 6 Dagvattenflöden, fördröjningsbehov och föroreningar

Följande avsnitt redovisar beräknade dagvattenflöden samt fördröjningsbehov enligt Stockholms stads åtgärdsnivå inom planområdet.

### 6.1 Flöden

Flöden för befintlig och planerad situation har beräknats med rationella metoden beskriven i avsnitt 3.1 och redovisas i Tabell 5 nedan. Flöden har beräknats för ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor samt ett 20-årsregn inklusive en klimatfaktor på 1,25. Varaktigheten hos regnen är 10 minuter. De viktade avrinningskoefficienterna avser den sammantagna avrinningskoefficienten de respektive delområdena.

Tabell 5. Beräknade flöden vid 10-årsregn exklusive klimatfaktor samt dimensionerande flöde enligt P110 för ett 20-årsregn inklusive klimatfaktor för samtliga delområden inom planområdet.

Delområde	Area (ha)	Viktad avrinningskoeff. $\varphi$		Red. Area (ha)		Q10-årsregn exkl. klimatfaktor (l/s)		Q20-årsregn inkl. klimatfaktor (l/s)	
		Befintlig	Planerad	Befintlig	Planerad	Befintlig	Planerad	Befintlig	Planerad
Kv. 1a	0,4	0,2	0,63	0,07	0,27	15	61	23	97
Kv. 1b	0,3	0,4	0,68	0,10	0,19	24	44	37	70
Kv. 2a	0,5	0,2	0,64	0,09	0,31	21	71	33	112
Kv. 2b	0,3	0,2	0,72	0,07	0,21	15	48	24	76
Kv. 2c	0,5	0,2	0,59	0,10	0,30	24	68	37	107
Kv. 3	0,7	0,3	0,61	0,25	0,43	56	99	88	156
Kv. 4	0,6	0,1	0,50	0,06	0,28	13	63	20	99
Kv. 5a-c	0,6	0,6	0,47	0,38	0,30	86	69	135	108
Kv. 5 d,e	0,3	0,6	0,37	0,15	0,09	34	21	53	33
Kv. 6	0,2	0,2	0,35	0,03	0,06	6	14	9	21
AP Norr	2,2	0,4	0,38	0,84	0,83	191	189	301	298
AP Syd/Öst	4,5	0,3	0,35	1,40	1,61	320	367	502	576
AP Väst	2,3	0,1	0,15	0,25	0,34	57	77	89	121
Camping	5,7	0,4	0,41	2,26	2,35	515	535	810	841
Summa	19,1	-	-	6,0	7,6	1377	1727	2160	2714

Flödet vid ett 10-årsregn respektive 20-årsregn inklusive klimatfaktor vid planerad situation beräknas öka med cirka 26 procent jämfört med befintlig situation.

6.2 Fördrojning enligt åtgärdsnivån

Den erforderliga fördrojningsvolymen som motsvarar omhändertagande av 20 mm regndjup har beräknats enligt ekvation 3 i avsnitt 3.2. Fördrojningskrav enligt åtgärdsnivån ställs vid ny- och större ombyggnation. Vissa delar av planområdet planeras inte genomgå ny- eller ombyggnation och därför tillämpas inte åtgärdsnivån. Inom allmän platsmark tillämpas åtgärdsnivån för tillkommande hårdgjorda gång- och cykelbanor, torgytor och den tillkommande minigolfbanan. Volymerna är baserade på areor i Tabell 5.

Tabell 6. Beräknad fördrojningsvolym enligt åtgärdsnivån för respektive delområde.

Område	Fördrojningsvolym (m³)
Kv. 1a	56
Kv. 1b	36
Kv. 2a	60
Kv. 2b	40
Kv. 2c	64
Kv. 3	89
Kv. 4	57
Kv. 5a-c	59
Kv. 5d, e	23
Kv. 6	12
AP Norr	25
AP Syd/Öst	59
AP Väst	18
Camping	17
Summa	615

6.3 Föroreningar

Efter exploatering av området kommer föroreningsinnehållet i dagvattnet att förändras. Föroreningspåverkan för hela planområdet har beräknats med hjälp av databasen StormTac Web v. 24.1.1 för befintlig situation samt efter planerad exploatering utan reningsåtgärder. Beräkningarna baseras på schablonvärden uppbyggda av uppmätta värden i dagvatten från olika marktyper som finns samlat i StormTacs databas. För beräkningar av föroreningsmängder används årsmedelflödet som beräknats med area på avrinningsområdet, avrinningskoefficient och årlig medelnederbörd för Stockholm (600 mm/år).

6.3.1 Föroreningspåverkan på kvartersmark

Tabell 7 redovisar beräknad föroreningspåverkan på kvartersmark vid befintlig och planerad situation utan reningsåtgärder.

Tabell 7. Beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder med verktyget StormTac för kvartersmark. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)		Föroreningsmängder (kg/år)	
	Befintlig	Planerad utan rening	Befintlig	Planerad utan rening
P	100	180	1,1	3
N	1 400	1 600	15	27
Pb	11	2,7	0,11	0,047
Cu	18	12	0,19	0,20
Zn	51	25	0,54	0,43
Cd	0,28	0,42	0,0029	0,0072
Cr	6,3	3,5	0,066	0,060
Ni	6,2	3,2	0,065	0,054
Hg	0,038	0,0095	0,0004	0,00016
SS	63 000	31 000	660	530
Olja	390	180	4,1	3,1
BaP	0,022	0,0077	0,00023	0,00013

Beräkningarna i StormTac visar att föroreningskoncentrationer och -mängder för fosfor (P), kväve (N) och kadmium (Cd) kan förväntas öka vid planerad situation utan dagvattenåtgärder. Beräkningarna visar också att föroreningsmängden för koppar (Cu) kan förväntas öka.

6.3.2 Föroreningspåverkan på allmän platsmark

Tabell 8 redovisar beräknad föroreningspåverkan på allmän platsmark vid befintlig och planerad situation utan reningsåtgärder. För föroreningsbelastningen från Ålgrytevägen och Stora Sällskapets väg har trafikbelastning från trafikanalys genomförd av Tyréns.

Tabell 8. Beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder med verktyget StormTac för allmän platsmark. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)		Föroreningsmängder (kg/år)	
	Befintlig	Planerad utan rening	Befintlig	Planerad utan rening
P	78	80	1,7	1,9
N	1 200	1 400	27	31
Pb	6,3	5,4	0,14	0,13
Cu	15	15	0,33	0,36
Zn	33	30	0,72	0,70
Cd	0,25	0,25	0,0055	0,0058
Cr	6,9	6,6	0,15	0,15
Ni	5,2	4,6	0,11	0,11
Hg	0,039	0,037	0,00085	0,00086
SS	41 000	33 000	900	760
Olja	480	500	11	11
BaP	0,025	0,022	0,00054	0,00052

Beräkningarna i StormTac visar att föroreningskoncentrationer och -mängder för P och N väntas öka vid planerad situation utan dagvattenåtgärder. Beräkningarna visar även att föroreningskoncentrationen av olja samt mängden av Cu, Cd och kvicksilver (Hg) kan förväntas öka efter planerad exploatering.

6.3.3 Föroreningspåverkan på Camping

Tabell 9 redovisar beräknad föroreningspåverkan på campingen vid befintlig och planerad situation utan reningsåtgärder.

Tabell 9. Beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder med verktyget StormTac för campingområdet. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)		Föroreningsmängder (kg/år)	
	Befintlig	Planerad utan rening	Befintlig	Planerad utan rening
P	110	110	1,9	2,0
N	1 700	1 700	29	30
Pb	12	13	0,21	0,23
Cu	23	24	0,39	0,42
Zn	57	64	0,99	1,1
Cd	0,30	0,32	0,0052	0,0056
Cr	8,1	8,4	0,14	0,15
Ni	7,7	8,1	0,13	0,14
Hg	0,058	0,057	0,001	0,001
SS	79 000	82 000	1 400	1 500
Olja	560	560	9,7	9,9
BaP	0,025	0,028	0,00044	0,00049

Beräkningarna i StormTac visar att föroreningskoncentrationer och -mängder för bly (Pb), Cu, zink (Zn), Cd, krom (Cr), nickel (Ni), suspenderad substans (SS) samt benso(a)pyren (BaP) väntas öka vid planerad situation utan dagvattenåtgärder. Beräkningarna visar också att mängderna av P, N och olja väntas öka vid planerad situation jämfört med befintlig situation. Ökningarna bedöms bero på en ökad hårdgörningsgrad samt att grönytor ersätts av mer förorenande markanvändning.

6.3.4 Föroreningspåverkan på planområdet

Tabell 10 redovisar beräknad föroreningspåverkan på hela planområdet vid befintlig och planerad situation utan reningsåtgärder.

Tabell 10. Beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder med verktyget StormTac för hela planområdet. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)		Föroreningsmängder (kg/år)	
	Befintlig	Planerad utan rening	Befintlig	Planerad utan rening
P	94	120	4,7	6,9
N	1 400	1 500	71	89
Pb	9,1	6,9	0,45	0,40
Cu	18	17	0,91	0,97
Zn	45	39	2,2	2,3
Cd	0,27	0,32	0,014	0,019
Cr	7,2	6,2	0,35	0,36
Ni	6,3	5,3	0,31	0,31
Hg	0,045	0,035	0,0022	0,0020
SS	59 000	47 000	2 900	2 700
Olja	490	420	24	25
BaP	0,024	0,020	0,0012	0,0011

Totalt sett väntas föroreningskoncentrationerna av P, N och Cd att öka jämfört med befintlig situation. Vad gäller föroreningsmängder beräknas P, N, Cu, Zn, Cd, Cr och olja att öka vid planerad situation, vilket bedöms bero på en högre hårdgörningsgrad.



## 7 Dagvattenhantering inom planområdet

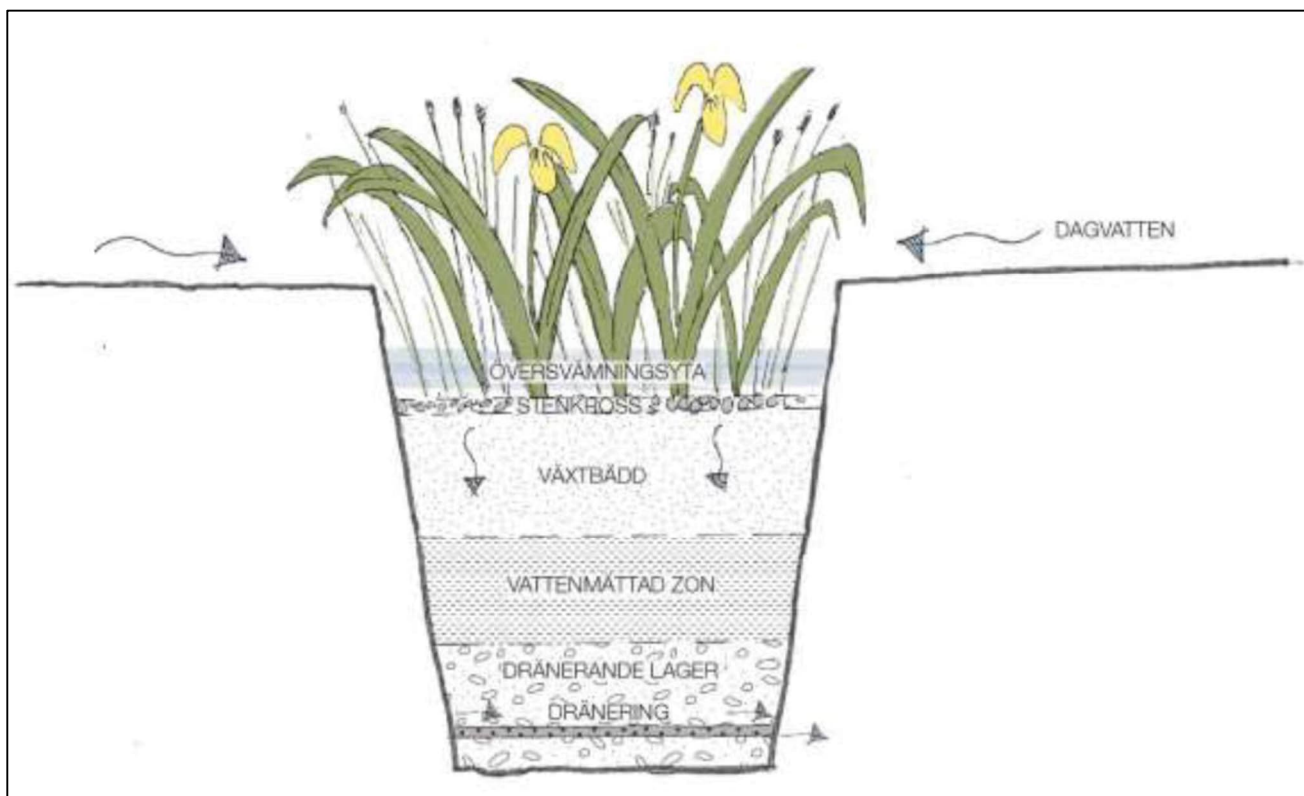
Föreliggande exploateringsförslag leder till fler hårdgjorda ytor vilket i sin tur leder till större dagvattenflöden. I framtiden väntas även klimatförändringar leda till förändrade dagvattenflöden, varför det också bör beaktas vid dimensionering av framtida dagvattensystem. Exploateringsförslaget leder även till ett förändrat föroreningsinnehåll.

Utifrån de riktlinjer och dimensioneringsförutsättningar som beskrivs i avsnitt 2 föreslås dagvattenåtgärder som uppfyller åtgärdsnivån. Principen för anläggningarna beskrivs nedan.

## 7.1 Principlösningar för dagvattenhantering

### 7.1.1 Regnbäddar

Regnbäddar, även kallade biofilter, används för att fördröja, infiltrera och rena dagvatten från omgivande hårdgjorda ytor. Regnbäddar anläggs normalt enligt Figur 13 så att dagvattnet från närliggande hårdgjorda ytor kan magasineras och infiltreras effektivt inom ca ett dygn efter nederbördstillfället. Bara under korta perioder i samband med kraftiga regn kommer en regnbädd att ha en synlig vattenyta. Denna synliga vattenyta kommer då att fungera som en tillfällig magasinering. Vid beräkning i StormTac med de åtgärder som presenteras i avsnitt 9.2 har djupen på de olika lagren dimensionerats till: 200 mm för den ytliga fördröjningszonen, 450 mm till filtermaterialet, 100 mm till det avskiljande lagret och 350 mm makadam i det dränerande lagret. Exakt dimensionering och utformning av regnbäddarna bör utredas vidare vid detaljprojektering i senare skede.



Figur 13. Principskiss över en nedsänkt regnbädd (Illustration: Norconsult).

Givet de geotekniska förutsättningarna inom de områden där marken består av lera, bedöms potentialen för infiltration som låg. Norconsult föreslår därmed att en dräneringsledning anläggs i botten av regnbäddarna för avledning till befintlig dagvattenledning som avleder vattnet via ledningsnätet till recipienten. Regnbäddarna bör även förses med ett bräddutlopp för att avleda vatten vid större regn än det dimensionerande enligt åtgärdsnivån.

Filtermaterialet i regnbädden är viktigast för anläggningens reningseffekt (Larm & Blecken, 2019). Ett sandbaserat filtermaterial ger en bra reningseffekt av många föroreningar. Växterna i regnbädden bidrar också till att rena dagvattnet samt upprätthålla infiltrationskapaciteten. Med en välkomponerad mix av växter erhålls

en regnbädd som fyller en teknisk funktion samtidigt som den medför estetiska mervärden och gynnar den biologiska mångfalden. Ytterligare fördelar är växternas förmåga att avdunsta vatten vilket bidrar till ett ännu effektivare omhändertagande av dagvattnet. Växtligheten bör anpassas till områdets förutsättningar, som till exempel temperatur, vind- och solförhållanden och vegetationen kan bestå av gräs, buskar, träd, örter etc. Figur 14 visar ett exempel på utformningen av en nedsänkt regnbädd i Malmö.



Figur 14. Nedsänkt regnbädd i Malmö med erosionsskydd vid inloppet och bräddutlopp i form av en kupolbrunn. (Foto: Norconsult)

Drift av regnbäddar utgörs av ogrärensning/växtskötsel samt inspektion och rensning av inlopp och bräddutlopp. Vid etableringsfasen krävs en intensivare skötsel i form av bevattning, återkommande kontroll av hur vald växtlighet utvecklas, samt eventuell kompletterande planteringar. För att reningsprocesserna ska vara långvariga behöver växterna i regnbäddarna skördas för att undvika att de ackumulerade föroreningarna frigörs vid nedbrytning av växterna.

Genomsläppligheten i bädden kan efter ett tag minska och då bör ytlagret luckras upp eller tas bort. Vid långvarig torka kan regnbädden behöva stödbevattas. En regnbädd kan bidra till mervärden både för miljön och människan. Mer växtlighet i städerna är estetiskt tilltalande och kan exempelvis bidra till att främja biologisk mångfald samt till bättre luftkvalitet. Anläggande av regnbäddar kan även bidra till att uppnå vissa



miljömål enligt agenda 2030, till exempel Hållbara städer och samhällen, Bekämpa klimatförändringar och Ekosystem och biologisk mångfald.

### 7.1.2 Skelettjord

Skelettjordar anläggs för att ta hand om dagvatten från exempelvis gator, parkeringar, gångvägar och/eller tak. Skelettjordar fördröjer och renar dagvatten och skapar goda miljöer för träd att växa i. De består av makadam som blandats med kompost eller exempelvis biokol. Dagvatten renas då det infiltrerar genom skelettjorden, men även med hjälp av växtupptag. Om vattnet tillåts perkolera genom underliggande material kan även lösta partiklar avskiljas (VA-guiden, 2023).

Figur 15 visar ett exempel på en gångväg med skelettjord och gatuträd.

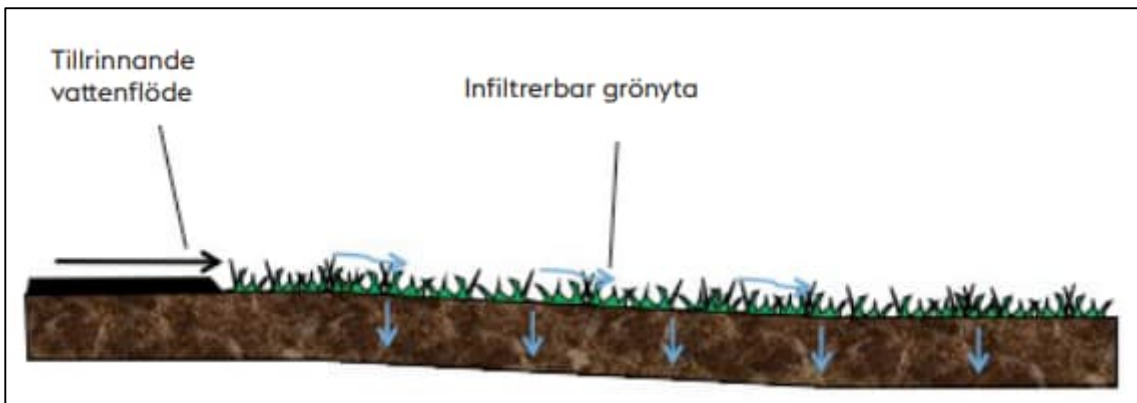


Figur 15. Exempel på träd som planterats längs gata (Foto: Norconsult).

### 7.1.3 Infiltration i grönyta

Grönytor kan användas för att fördröja, rena och avleda dagvatten. Bäst är om dagvatten kan ledas till grönytan – en gräsmatta eller annan naturmark – på bred front. Både växtlighet och mark bidrar till flödesutjämning, rening och avledning. Grönytor avsedda för infiltration kan utformas på flera olika sätt: med en väl-dränerad överyta, som en skålformad gräsyta, eller som en vanlig gräsyta utan skålning. Grönytor med väl-dränerad överyta har hög infiltrationsförmåga. Sand kan användas som huvudkomponent i det jordlager som ligger närmast gräsytan. Anläggs ytan på mark med mindre genomsläpplig jord är det lämpligt att skapa en skålform där vattnet tillfälligt kan bli stående och sakta infiltrera ner. Lutningen på ytan bör inte överstiga

fem procent. Med långsammare infiltration ökar förmågan att lägga fast föroreningar. Infiltrationskapaciteten i en vanlig gräsyta är 10–100 mm/h. Gräsytor med väl-dränerad överyta kan infiltrera flera hundra mm per timme. Är flödesbelastningen låg kan grönytan anläggas som en vanlig, plan eller svagt sluttande gräsmatta (Stockholms stad, 2017b). Figur 16 visar en principskiss för infiltration i grönyta.



Figur 16. Principskiss för infiltration i vanlig grönyta (Illustration: WRS).

## 7.2 Kvartersmark

I avsnitten nedan beskrivs de framtida kvarteren samt fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån. Som tidigare nämnts föreslås dagvattenåtgärder som uppfyller åtgärdsnivån. Det finns flera sätt att uppnå detta och de åtgärder som beskrivs för respektive kvarter ska ses som ett av flera alternativ.

### 7.2.1 Kvarter 1a

Inom kvarter 1a planeras två lamellhus och två punkthus, samt en länkbyggnad. Taken kommer utgöras av takterrasser och stora ytor med solpaneler. I Figur 17 visas kvarter 1a.

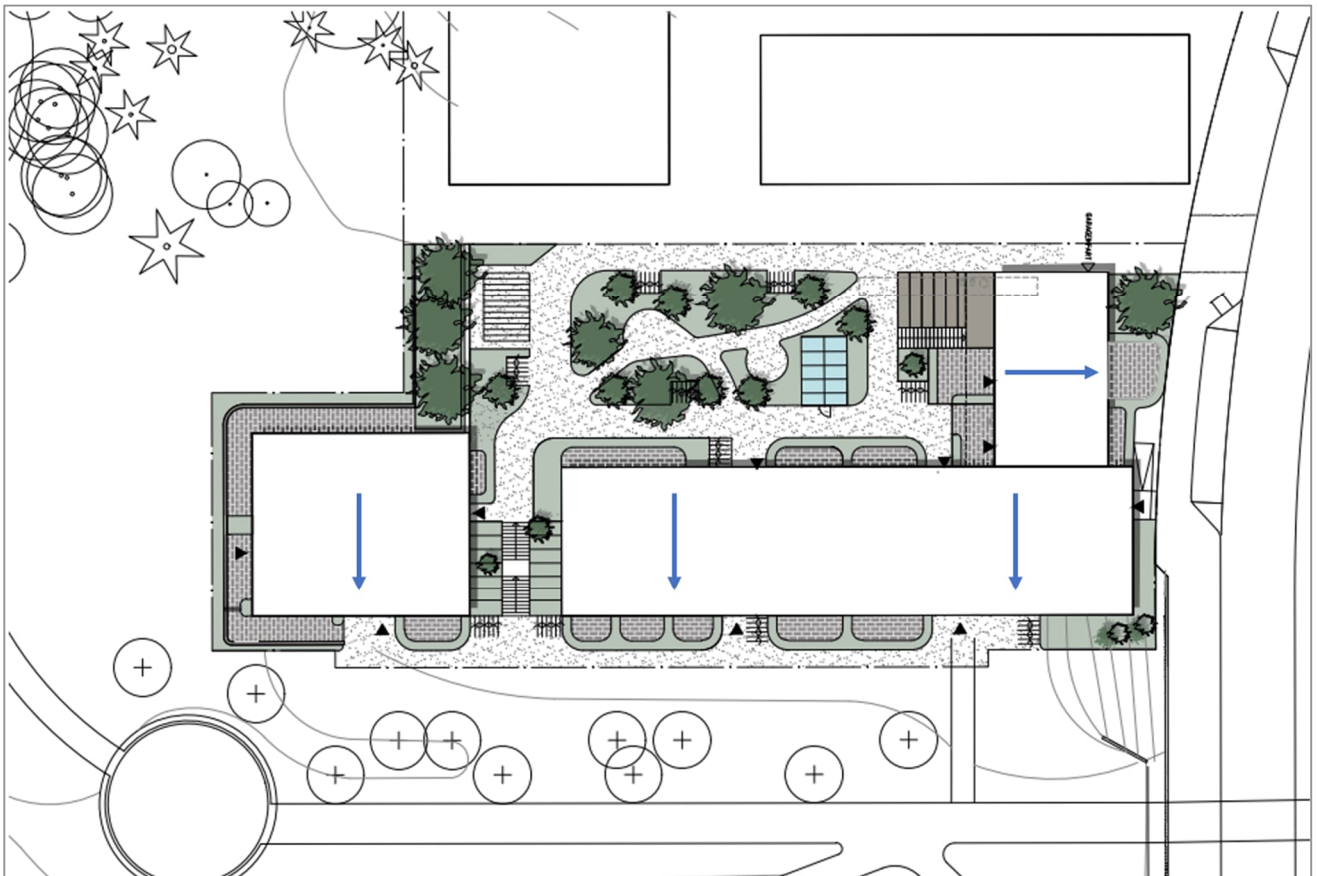


Figur 17. Illustrationsplan för kvarter 1a.

Enligt Tabell 6 är fördröjningsvolymen enligt åtgärdsnivån för kvarter 1a 56 m<sup>3</sup>. För att nå åtgärdsnivån föreslås anläggning av 280 m<sup>2</sup> regnbädd med ett yligt magasin om 20 cm eller likvärdiga åtgärder.

### 7.2.2 Kvarter 1b

Inom kvarter 1b planeras ett punkthus och ett lamellhus med plåttak som lutar åt söder. Taken planeras att förses med solceller. Även ett lägre hus med gröna tak eller terrass planeras inom kvarteret. I Figur 18 att visas kvarter 1b.



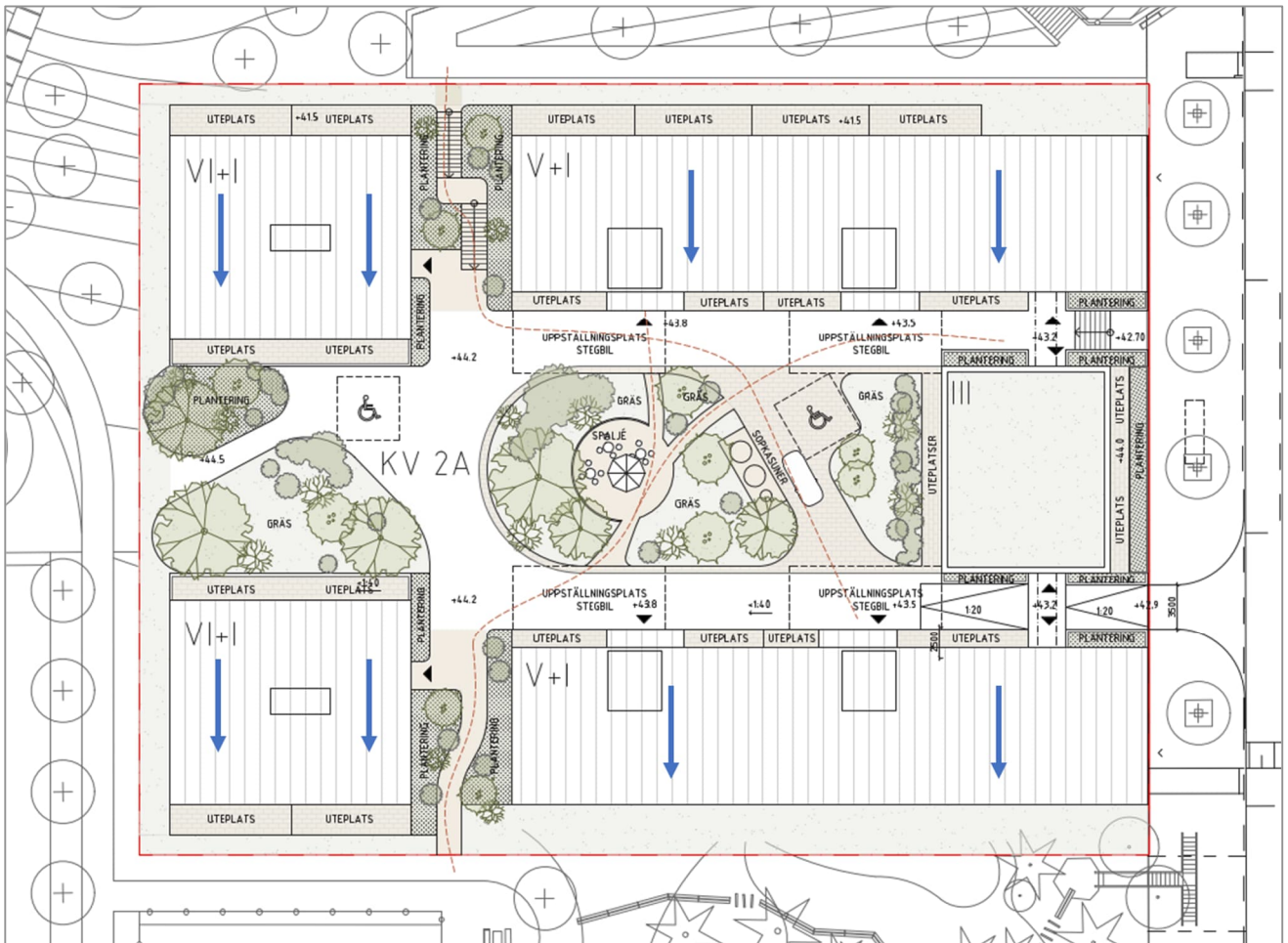
Figur 18. Illustrationsplan för kvarter 1b.

Enligt Tabell 6 är fördröjningsvolymen enligt åtgärdsnivån för kvarter 1b 36 m<sup>3</sup>. För att nå åtgärdsnivån föreslås anläggning av 180 m<sup>2</sup> regnbädd med ett ytligt magasin om 20 cm eller likvärdiga åtgärder.

Vid befintlig situation passerar en större flödesväg de föreslagna byggnaderna vid skyfall, se Figur 11 och Figur 12. Flödesvägen avrinner mot Mälaren åt nordväst. Med hjälp av höjdsättning kan flödet ledas förbi planerad bebyggelse och instängda områden undvikas. Det finns gott om utrymme för en sådan flödesväg.



Inom kvarter 2a planeras två lamellhus och två punkthus med plåttak som lutar åt sydväst, samt ett lägre gårdshus med grönt tak. I Figur 19 visas kvarter 2a.

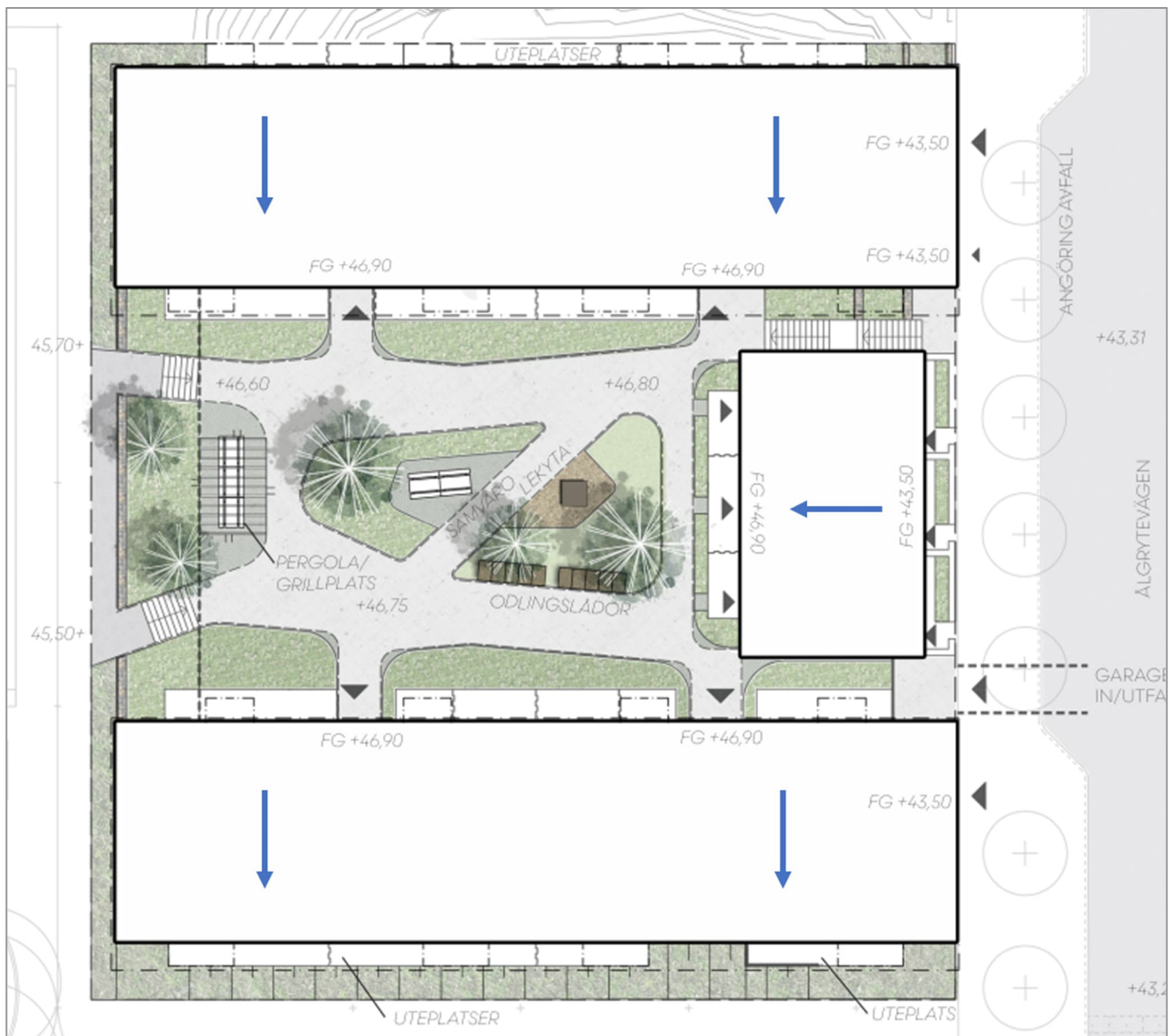


Enligt Tabell 6 är fördröjningsvolymen enligt åtgärdsnivån för kvarter 2a 60 m<sup>3</sup>. För att nå åtgärdsnivån föreslås anläggning av 300 m<sup>2</sup> regnbädd med ett ytligt magasin om 20 cm eller likvärdiga åtgärder.



### 7.2.4 Kvarter 2b

Inom kvarter 2b planeras två lamellhus samt en lägre mellanbyggnad som förses med plåttak och solceller. I Figur 20 visas kvarter 2b.



Figur 20. Illustrationsplan för kvarter 2b.

Enligt Tabell 6 är fördröjningsvolymen enligt åtgärdsnivån för kvarter 2b 40 m<sup>3</sup>. För att nå åtgärdsnivån föreslås anläggning av 200 m<sup>2</sup> regnbädd med ett ytligt magasin om 20 cm eller likvärdiga åtgärder.

## 7.2.5 Kvarter 2c

Inom kvarter 2c planeras två lamellhus samt två punkthus med plåttak som sluttar åt söder. Ambitionen är att förse taken med solceller. Även en lägre mellanbyggnad planeras, vilken förses med grönt tak med lutning åt Älgrytevägen. I Figur 21 visas kvarter 2c.



Figur 21. Illustrationsplan för kvarter 2c.

Enligt Tabell 6 är fördröjningsvolymen enligt åtgärdsnivån för kvarter 2c 64 m<sup>3</sup>. För att nå åtgärdsnivån föreslås anläggning av 320 m<sup>2</sup> regnbädd med ett yligt magasin om 20 cm eller likvärdiga åtgärder.

### 7.2.6 Kvarter 3

Inom kvarter 3 planeras tre punkthus och 3 lamellhus med plåttak som lutar åt söder. Taken planeras att förses med solceller. Även två lägre hus med gröna tak eller terrass planeras. I Figur 22 visas kvarter 3.



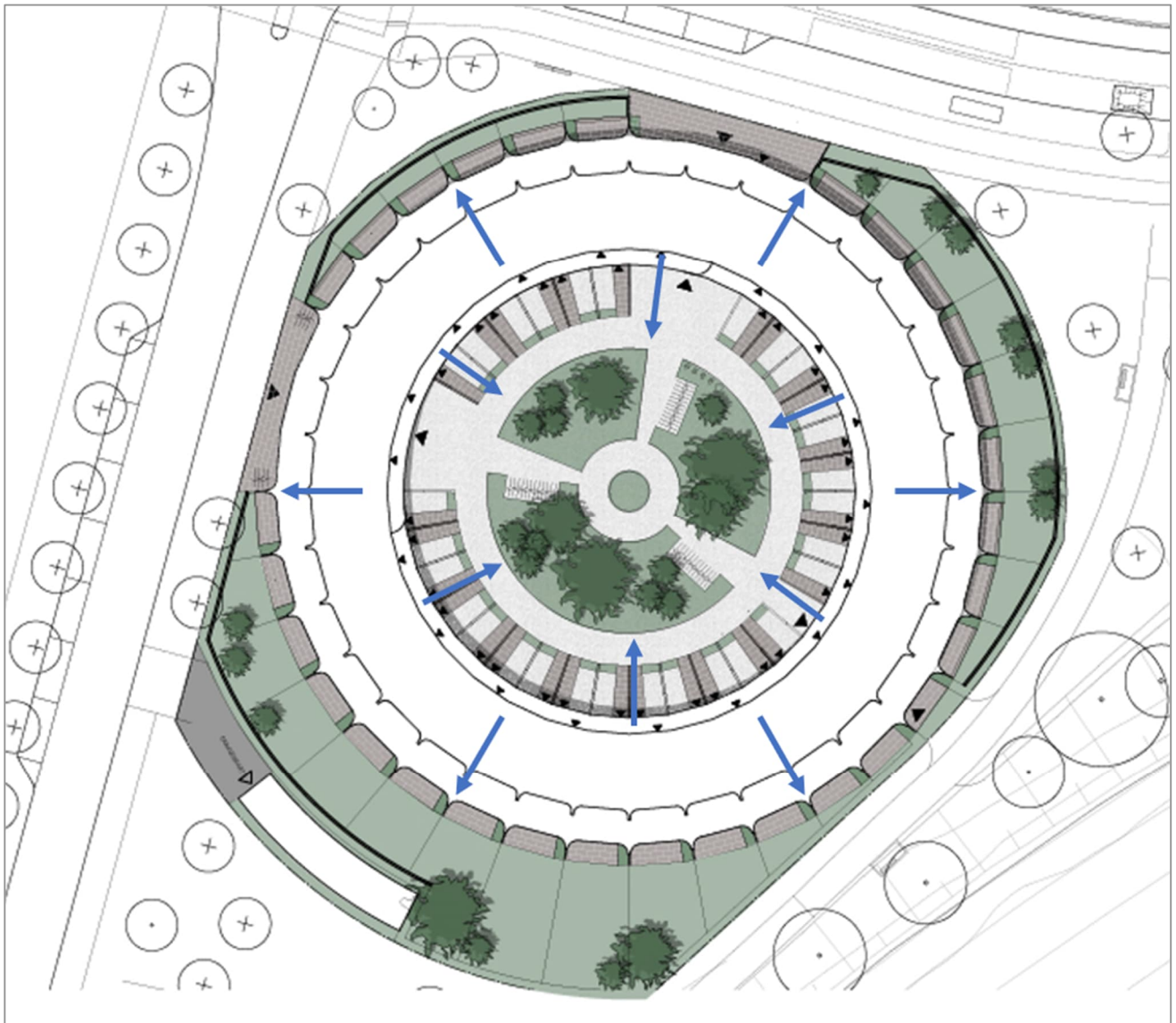
Figur 22. Illustrationsplan för kvarter 3.

Enligt Tabell 6 är fördröjningsvolymen enligt åtgärdsnivån för kvarter 3  $89 \text{ m}^3$ . För att nå åtgärdsnivån föreslås anläggning av  $445 \text{ m}^2$  regnbädd med ett yttligt magasin om 20 cm eller likvärdiga åtgärder.



### 7.2.7 Kvarter 4

Inom kvarter 4 planeras ett runt radhus i två våningar som innesluter en rund innergård. Taket planeras kläs i grönt tak i norr och solpaneler i söder, och lutar svagt med fall mot gata. Taket på garageinfarten i kvarterets södra del kläs i grönt tak. I Figur 23 visas kvarter 4.



Figur 23. Illustrationsplan för kvarter 4.

Enligt Tabell 6 är fördröjningsvolymen enligt åtgärdsnivån för kvarter 4  $57 \text{ m}^3$ . För att nå åtgärdsnivån föreslås anläggning av  $285 \text{ m}^2$  regnbädd med ett ytligt magasin om 20 cm eller likvärdiga åtgärder.

### 7.2.8 Kvarter 5a-c

Inom kvarter 5a-c planeras sammanlagt 3 punkthus, som förses med gröna tak. Enligt underlag från Stockholm stad (2023-12-20) är kvartersgränsen för kvarter 5a-c inte fastställd. I Figur 24 visas kvarter 5a-c samt den gräns (i svart) som antagits i utredningen.



Figur 24. Illustrationsplan för kvarter 5a-c. Kvartersgränsen markeras i svart.

Enligt Tabell 6 är fördröjningsvolymen enligt åtgärdsnivån för kvarter 5a-c sammanlagt 60 m<sup>3</sup>. För att nå åtgärdsnivån föreslås anläggning av 300 m<sup>2</sup> regnbädd med ett ytligt magasin om 20 cm eller likvärdiga åtgärder.



## 7.2.9 Kvarter 5d och e

Inom kvarter 5d och e planeras två punkthus, vilka förses med låglutande gröna tak som avvattas mot parkeringen i öst. Enligt underlag från Stockholm stad (2023-12-20) är kvartersgränsen för kvarter 5d och e inte fastställd. I Figur 25 visas kvarter 5d och e samt den gräns (i rött) som antagits i utredningen.

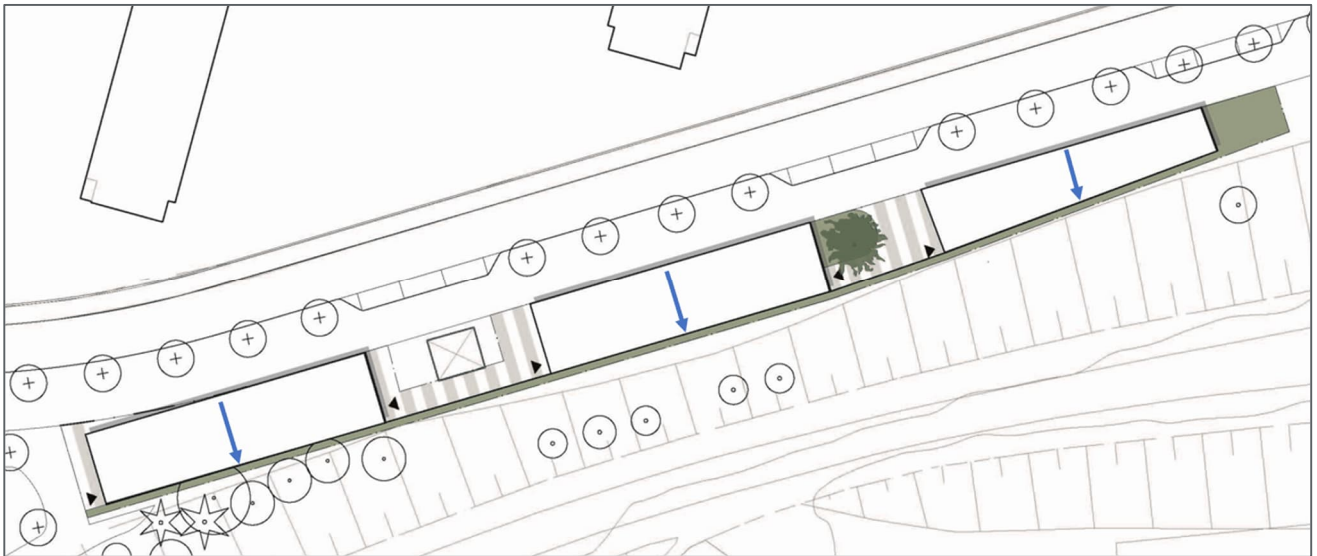


Figur 25. Illustrationsplan för kvarter 5d och 5e. Kvartersgränsen markeras i rött.

Enligt Tabell 6 är fördröjningsvolymen enligt åtgärdsnivån för kvarter 5d och 5e sammanlagt 23 m<sup>3</sup>. För att nå åtgärdsnivån föreslås anläggning av 115 m<sup>2</sup> regnbädd med ett ytligt magasin om 20 cm eller likvärdiga åtgärder.

### 7.2.10 Kvarter 6

Inom kvarter 6 planeras tre lamellhus med låglutande gröna tak, som avvattnas söderut. I Figur 26 visas kvarter 6.



Figur 26. Illustrationsplan för kvarter 6.

Enligt Tabell 6 är fördröjningsvolymen enligt åtgärdsnivån för kvarter 6 12 m<sup>3</sup>. För att nå åtgärdsnivån föreslås anläggning av 60 m<sup>2</sup> regnbädd med ett ytligt magasin om 20 cm eller likvärdiga åtgärder.

### 7.3 Camping

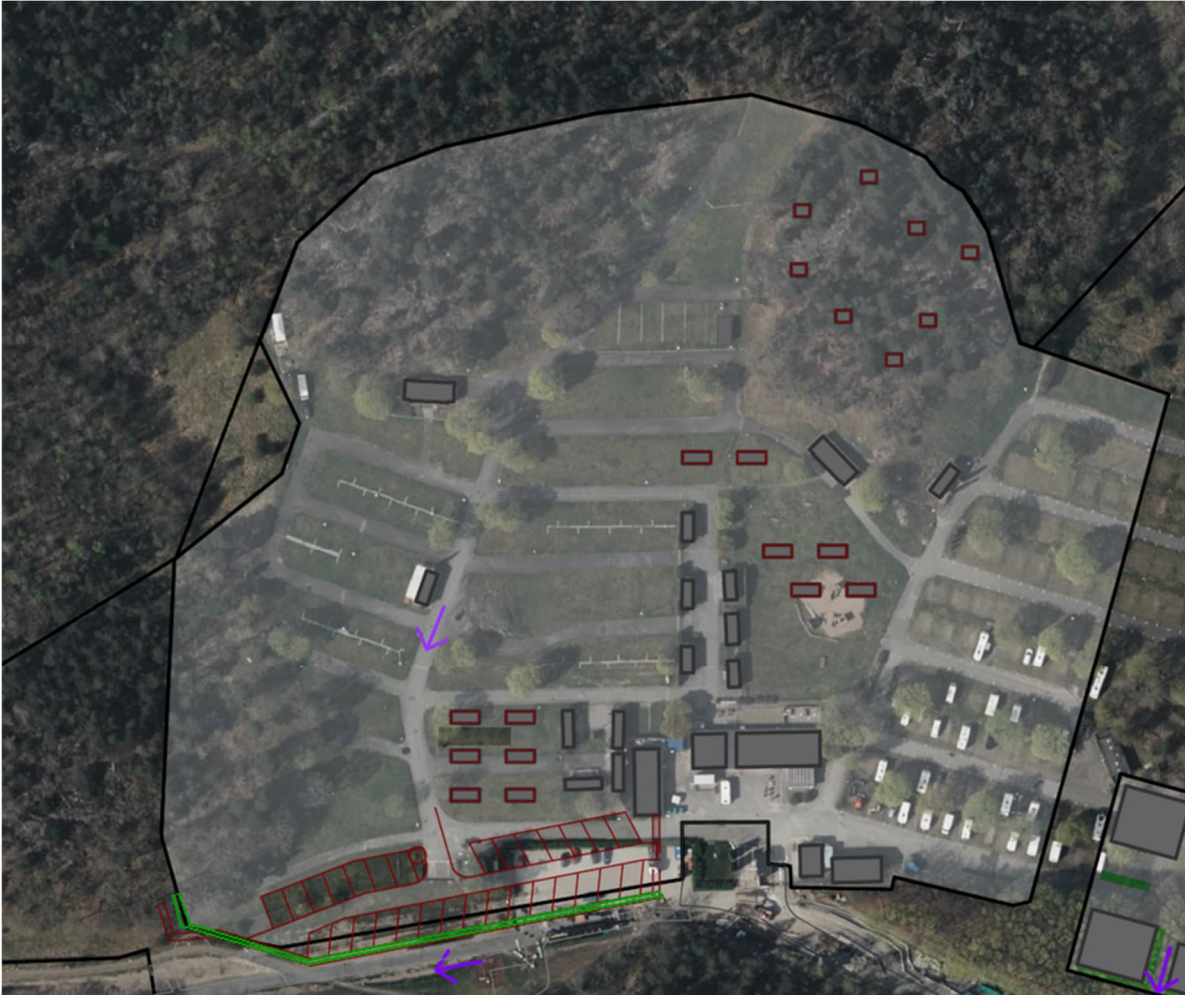
I den södra delen av campingen planeras nya uppställningsplatser/parkering. Om ytan asfalteras rekommenderas att dagvatten avleds till nedsänkta regnbäddar för rening och fördröjning. Regnbäddarna föreslås dimensioneras med ett ytligt magasin om 20 cm.

Avrinningen från de nya permanenta stugorna föreslås infiltrera på befintliga grönytor där det är möjligt, eventuellt kan stenkistor anläggas för att främja infiltration. Dagvatten från tillkommande takytor kan även samlas upp i regntunnor för att nyttjas till exempelvis bevattning. Majoriteten av de befintliga uppställningsytorna kommer att bevaras och kan även i framtiden nyttjas för infiltrering.

Eftersom inga förändringar planeras för stora delar av campingen föreslås åtgärder enbart för de stugor och uppställningsplatsen/parkeringen som planeras att byggas. Ökningen i reducerad area efter exploateringen beräknas till 0,086 ha vilket innebär en fördröjningsvolym på 17 m<sup>3</sup>. Utökningen av parkeringsytor står för 0,043 ha av den ökade reducerade arean, vilket innebär en fördröjningsvolym på 9 m<sup>3</sup>. Med de dimensioner som föreslås i stycket ovan beräknas ytbehovet för regnbäddar för fördröjning av dagvatten från ny parkeringsyta till 43 m<sup>2</sup>.

I dagsläget är exploateringsförslagen för campingen inte fastslagna och därmed tillkommer osäkerheter. I Figur 27 visas det exploateringsunderlag som dessa beräkningar utgått från.

Längs med campingens södra gräns går idag också en större flödesväg vid skyfall, se Figur 11 och Figur 12. Infarten är idag flack och vatten avrinner både öster och västerut. Oberoende av framtida utformning på campingen så rekommenderas det att avrinningsstråket förstärks för att minimera avrinningen som går österut, längs med Stora Sällskapets väg. Det kan göras exempelvis med en kantsten eller annan mindre körbar barriär söderut.



Figur 27. Mörkröda markeringar visar ny bebyggelse på campingområdet (stugor och parkeringar) som använts vid beräkningar i utredningen. Grå markeringar visar befintliga hus och stugor. Grön markering visar placering av den föreslagna regnbädden och lila pilar yttlig avrinning.

## 7.4 Allmän platsmark

Som nämnt i avsnitt 2.2.2 provas det från fall till fall om åtgärdsnivån behöver tillämpas. För allmän platsmark inom detaljplan Älgrytevägen är breddning av gång- och cykelväg den primära ändringen av markanvändning. Stockholm stad bedömer att det bör provas om åtgärdsnivån måste uppnås för justeringen av gång- och cykelväg. Motiveringen lyder där:

"Vid breddning av gång- och cykelväg längs en gata påverkas dagvattenbelastningen av om breddningen görs på hårdgjord eller grön yta. Ofta är det brist på utrymme och åtgärdsnivån behöver därmed provas i varje enskilt fall. Åtgärdsnivån ska tillämpas om kostnaden bedöms som rimlig i förhållande till projektet. I övriga fall ska dagvattenstrategin tillämpas så långt det är möjligt."

För att då svara på avvägningarna inför beslut om åtgärder:

- Kommer det att vara möjligt att förbättra eller upprätthålla dagens dagvattensituation?

Eftersom breddningen av gång- och cykelväg främst görs på redan hårdgjorda ytor och enbart delvis på befintliga grönytor samt att trädplanteringar planeras, bedöms dagens dagvattensituation kunna upprätthållas genom att enbart tillämpa åtgärdsnivån på de ytor som går från att vara gröna till att bli hårdgjorda.

- Kommer kostnaden som uppstår att vara rimlig i relation till projektet?

Den befintliga dagvattensituationen bedöms kunna upprätthållas inom stora områden på allmän platsmark utan att åtgärdsnivån tillämpas. Inom dessa områden bedöms därmed åtgärder innebära en kostnad som inte är motiverbar.

Med ovan nämnda punkter i åtanke bedöms det vara motiverbart att frångå åtgärdsnivån för de delar av den allmänna platsmarken där breddning av gång- och cykelväg inte sker på gröna ytor. Även för den tillkommande minigolfbanan har fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån beräknats.

Då det planeras att anläggas trädplanteringar längs med Älgrytevägen och Stora Sällskapets väg föreslås det att dessa anläggs i skelettjordar där dagvatten kan omhändertas. Skelettjordarna ses där som en bra lösning att ta vara på och inte som en åtgärd för att uppfylla åtgärdsnivån. Dagvattenhanteringen inom allmän platsmark beskrivs i avsnitten nedan och visas i bilaga 2.



#### 7.4.1 Delområde Norr

Inom delområde Norr föreslås dagvatten renas och fördröjas i skelettjordar med trädplanteringar. Åtgärdsnivån för delområde Norr omfattar enbart utbyggnaden av gång- och cykelvägar samt torgytor. Utbyggnaden av dessa medför en fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån på 25 m<sup>3</sup>. Förutsatt att skelettjordarna har ett djup på 1 meter och en porositet på 30 procent beräknas att en yta om totalt 84 m<sup>2</sup> skelettjord måste anläggas inom delområdet. Då en stor del av området består av grönytor bedöms delar av dagvattnet kunna infiltrera i dessa vilket bedöms vara fördelaktigt för dagvattensituationen. Landskap har föreslagit placeringen av de skelettjordar inom allmän platsmark som redovisas i bilaga 2.

Mellan Kv. 2a - 2c och Campingen planeras odlingsytor. Dagvatten från eventuella tak inom dessa ytor kan samlas upp i regntunnor för att nyttjas till exempelvis bevattning.

#### 7.4.2 Delområde Syd/Öst

Inom allmän platsmark delområde Öst/Syd föreslås dagvatten omhändertas i skelettjordar med trädplanteringar. Åtgärdsnivån för delområde Syd/Öst omfattar enbart utbyggnaden av gång- och cykelvägar samt torgytor. Utbyggnaden av dessa medför en fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån på 59 m<sup>3</sup>. Förutsatt att skelettjordarna har ett djup på 1 meter och en porositet på 30 procent beräknas att en yta om totalt 197 m<sup>2</sup> skelettjord måste anläggas inom delområdet. En stor del av de befintliga grönytorna planeras att bevaras och möjlig infiltration av dagvatten i dessa grönytor bedöms vara fördelaktigt för dagvattensituationen. En fördröjningsyta för skyfall planeras även öst om kvarter 4. Landskap har föreslagit placeringen av de skelettjordar inom allmän platsmark som redovisas i bilaga 2.

Mellan Kv. 2a - 2c och Campingen planeras odlingsytor. Dagvatten från eventuella tak inom dessa ytor kan samlas upp i regntunnor för att nyttjas till exempelvis bevattning.

#### 7.4.3 Delområde Väst

Inom allmän platsmark delområde Väst planeras en minigolfbana att anläggas på befintlig gräsyta. Utbyggnaden medför en erforderlig fördröjningsvolym på 18 m<sup>3</sup>. För att fördröja volymen föreslås att utrymmet mellan banorna grusas för att underlätta infiltration. Minigolfbanorna föreslås även anläggas med material som inte bidrar till spridning av mikroplast.

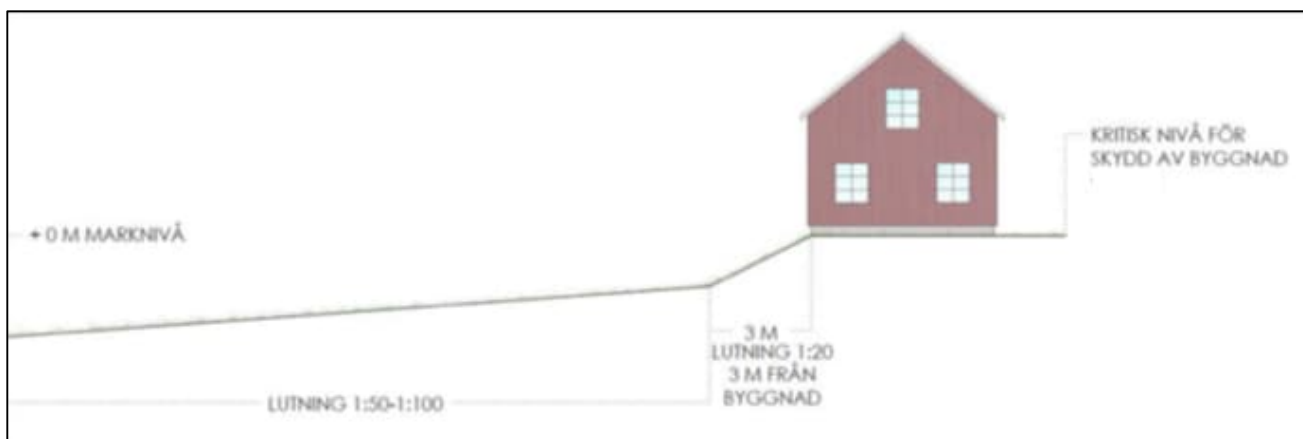
I övrigt planeras inga större förändringar inom delområdet, och en stor del av de övriga befintliga grönytorna planeras därmed att bevaras. Infiltration av dagvatten i dessa grönytor bedöms vara fördelaktigt för dagvattensituationen. Dagvatten avrinner även naturligt västerut mot grönytor och recipienten. I enlighet med åtgärdsnivåns riktlinjer bedöms det inte finnas behov av åtgärder utöver grusning av minigolfbanan inom delområdet.

## 8 Skyfallshantering

Generellt bedöms området inte ha några omfattande skyfallsrisker. Merparten av de ytor som exploateras avrinner säkert längs med öppna avrinningsvägar ut mot recipienten. Skyfallssituationen vid den planerade exploateringen utreddes av Norconsult (2022) i ett separat PM med verktyget SCALGO Live samt med Stockholms stads skyfallskartering (Stockholm Vatten och Avfall, 2018). Analysen visade på fyra huvudsakliga områden där översvämningsrisk förelåg. Till följd av denna analys har bebyggelsestrukturen reviderats och det bedöms därmed inte finnas några reella risker för planerad bebyggelse.

### 8.1 Höjdsättning

Området föreslås höjdsättas och utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader. 27 visar en principskiss över hur kvartersmark generellt bör höjdsättas till en nivå högre än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dränvatten samt spillvatten ska kunna erhållas. Om höjdsättningen utformas enligt ovan, så att gator i området alltid är belägna på lägre nivåer än kringliggande kvartersmark, kan dagvatten avledas via gatorna om ledningsnätets maxkapacitet skulle överskridas vid extrem nederbörd.



Figur 27. Princip för höjdsättning (Illustration: Norconsult AB).

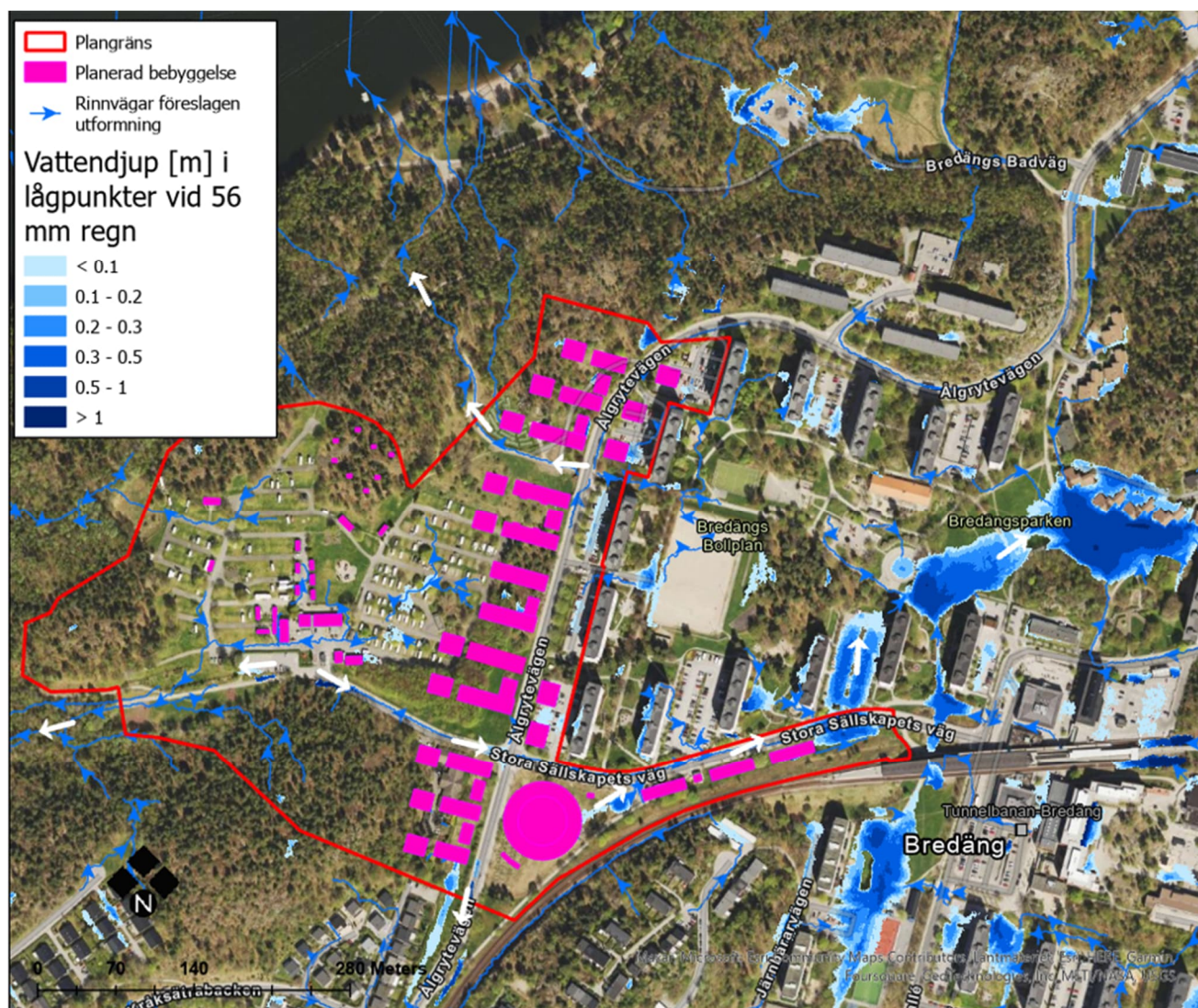
### 8.2 Framkomlighet för räddningsfordon

Älgrytevägen och Stora Sällskapets Väg planeras endast att genomgå se små nivåjusteringar. Framkomligheten för räddningsfordon kommer därmed inte att ändras från nuläget. På Stora sällskapets väg finns en befintlig lågpunkt intill tunnelbaneplattformen som riskerar att fyllas med upp till ca 0,5 m vatten och som därmed inte är framkomlig. Älgrytevägen är däremot framkomlig längs med hela sin sträckning både vid befintlig och planerad situation.

### 8.3 Instängda områden och hantering av skyfall

En analys av instängda områden med de senaste bebyggelseförslagen har utförts i SCALGO, se Figur 28. Generellt bedöms det vara av vikt att gårdsytor inom kvartersmark höjdsätts så att vatten kan avledas mot gator för att undvika att det skapas ett instängt område där vatten kan samlas. Förutsatt att detta görs så bedöms ingen planerad bebyggelse ha någon risk för översvämning.

Merparten av den nya bebyggelsen har öppna flödesvägar ut till recipienten. Den lågpunkt som vid befintlig situation ligger inom gränsen för kvarter 4 (ca 50 m<sup>3</sup>) byggs bort i och med exploateringen. Lågpunkten ersätts av en anlagd skyfallsyta mellan kvarter 4 och 6 med möjlighet att fördröja samma volym (se bilaga 2). Gällande den befintliga vattenansamlingen i Bredängsparken så är de lågpunkterna fyllda vid ett 100-års regn idag, varefter vattnet rinner norrut till recipienten. Exploateringen bedöms därmed inte bidra med en ökad risk för översvämning nedströms vid ett 100-års regn.



Figur 28. Skyfallssituation med planerad bebyggelse.

## 9 Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Dagvattenåtgärderna som föreslås inom planområdet har dimensionerats enligt riktlinjerna för Stockholms stads åtgärdsnivå. Detaljplanen bebyggs med kvarter med god andel grönyta och goda förutsättningar för en bra dagvattenhantering.

### 9.1 Flöden inklusive dagvattenåtgärder

Flöden för respektive delområde har beräknats och presenteras i Tabell 11 nedan. Flöden har beräknats för ett 10-årsregn samt ett 20-årsregn inklusive en klimatkfaktor på 1,25 för befintlig och planerad situation, med och utan fördröjning enligt åtgärdsnivån. Flödet efter fördröjning beräknas minska vid båda regnen jämfört med befintlig situation för det totala planområdet samt för samtliga områden, med undantag för AP Väst och campingen.

Tabell 11. 10-årsflöde exklusive klimatkfaktor samt 20-årsflöde inklusive klimatkfaktor (1,25) för befintlig och planerad situation med och utan föreslagna åtgärder. Gröna siffror anger flöden som är mindre än vid befintlig situation.

Delområde	Area (ha)	Red. Area (ha)		Q10-årsregn exkl. klimatkfaktor (l/s)			Q20-årsregn inkl. klimatkfaktor (l/s)		
		Befintlig	Planerad	Befintlig	Planerad	Planerad med åtgärder	Befintlig	Planerad	Planerad med åtgärder
Kv. 1a	0,4	0,07	0,27	15	61	4	23	97	15
Kv. 1b	0,3	0,10	0,19	24	44	3	37	70	12
Kv. 2a	0,5	0,09	0,31	21	71	5	33	112	19
Kv. 2b	0,3	0,07	0,21	15	48	4	24	76	13
Kv. 2c	0,5	0,10	0,30	24	68	4	37	107	16
Kv. 3	0,7	0,25	0,43	56	99	6	88	156	24
Kv. 4	0,6	0,06	0,28	13	63	4	20	99	16
Kv. 5a-c	0,6	0,38	0,30	86	69	5	135	108	18
Kv. 5 d,e	0,3	0,15	0,09	34	21	1	53	33	4
Kv. 6	0,2	0,03	0,06	6	14	1	9	21	4
AP Norr	2,2	0,84	0,83	191	189	101	301	298	186
AP Syd/Öst	4,5	1,40	1,61	320	367	180	502	576	338
AP Väst	2,3	0,25	0,34	57	77	77	89	121	121
Camping	5,7	2,26	2,35	515	535	517	810	841	815
Summa	19,1	6,0	7,6	1377	1727	912	2160	2714	1601

Med fördröjning enligt åtgärdsnivån beräknas det totala flödet från planområdet vid ett 10-årsregn minska med cirka 34 procent jämfört med flödet vid befintlig situation. Vid ett 20-årsregn inklusive klimatkfaktor beräknas flödet minska med cirka 26 procent jämfört med befintlig situation.

## 9.2 Föroreningar efter rening

Beräkningarna utgår från att fördröjningsvolymen enligt åtgärdsnivån inom kvartersmark och campingområdet fördröjs och renas i nedsänkta regnbäddar med ett ytligt magasin om 0,2 m. För allmän platsmark utgår beräkningarna från att fördröjningsvolymen enligt åtgärdsnivån fördröjs och renas i skelettjordar.

Föroreningsberäkningarna i avsnitt 6.3 visar att ett ökat föroreningsinnehåll i dagvattnet kan väntas efter planerad exploatering jämfört med befintlig situation om åtgärder inte tillämpas. Då skyddsföreskrifterna för Östra Mälarens vattenskyddsområde syftar till att förhindra att vattnet förorenas bör föroreningspåverkan från dagvattnet inte öka efter exploatering. Med fördröjning och rening enligt åtgärdsnivån har föroreningspåverkan för planområdet beräknats i StormTac och redovisas under avsnitten 9.2.1 - 9.2.4 nedan. Resultatet visar att föroreningsbelastningen från det sammantagna planområdet minskar för samtliga föroreningar då åtgärder tillämpas.



9.2.1 Föroreningspåverkan på kvartersmark

Inom kvartersmark har fördröjning och rening av dagvatten antagits ske med regnbäddar vars ytliga magasin uppfyller åtgärdsnivån, enligt föreslagna åtgärder i avsnitt 7.2.

Tabell 12 visar beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder inom kvartersmark för befintlig situation samt för planerad situation utan och med åtgärder. Med rening beräknas föroreningskoncentrationerna och föroreningsmängderna för samtliga ämnen att minska jämfört med befintlig situation.

Tabell 12. Beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder med verktyget StormTac för kvartersmark. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintlig	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening	Befintlig	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening
P	100	180	26	1,1	3	0,45
N	1 400	1 600	480	15	27	8,2
Pb	11	2,7	0,48	0,11	0,047	0,0082
Cu	18	12	1,8	0,19	0,2	0,031
Zn	51	25	2,5	0,54	0,43	0,043
Cd	0,28	0,42	0,050	0,0029	0,0072	0,00086
Cr	6,3	3,5	1,3	0,066	0,06	0,023
Ni	6,2	3,2	0,70	0,065	0,054	0,012
Hg	0,038	0,0095	0,0035	0,0004	0,00016	0,000060
SS	63 000	31 000	6 100	660	530	100
Olja	390	180	32	4,1	3,1	0,55
BaP	0,022	0,0077	0,0035	0,00023	0,00013	0,000060

Beräkningarna i StormTac visar att föroreningskoncentrationer och -mängder för fosfor (P), kväve (N) och kadmium (Cd) kan förväntas öka vid planerad situation utan dagvattenåtgärder. Beräkningarna visar också att föroreningsmängden för koppar (Cu) kan förväntas öka. Med rening beräknas ingen ökning av föroreningskoncentrationer eller-mängder jämfört med befintlig situation.

9.2.2 Föroreningspåverkan på allmän platsmark

Inom allmän platsmark har skelettjordar lagts till i StormTac för fördröjning och rening av dagvatten. Rening av dagvatten föreslås ske även med hjälp av fördröjning och infiltration i grönytor. Denna åtgärd har dock inte lagts till i StormTac och kan i stället ses som en extra säkerhet. Enligt Stockholms stads beskrivning av infiltration i grönytor kan förmågan att avskilja partikelbundna föroreningar ligga inom intervallet 60–95 procent (Stockholms stad, 2017b).

Beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder inom allmän platsmark för befintlig situation samt planerad situation med och utan reningsåtgärder redovisas i Tabell 13. Med fördröjning och rening enligt åtgärdsnivån beräknas föroreningskoncentrationerna och föroreningsmängderna för samtliga ämnen inom allmän platsmark förbli samma som eller minska jämfört med befintlig situation.

Tabell 13. Beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder med verktyget StormTac för allmän platsmark. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintlig	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening	Befintlig	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening
P	78	80	68	1,7	1,9	1,6
N	1 200	1 400	1 200	27	31	27
Pb	6,3	5,4	3,5	0,14	0,13	0,081
Cu	15	15	8,0	0,33	0,36	0,18
Zn	33	30	14	0,72	0,70	0,33
Cd	0,25	0,25	0,13	0,0055	0,0058	0,0029
Cr	6,9	6,6	2,5	0,15	0,15	0,058
Ni	5,2	4,6	2,4	0,11	0,11	0,056
Hg	0,039	0,037	0,033	0,00085	0,00086	0,00076
SS	41 000	33 000	24 000	900	760	560
Olja	480	500	200	10	11	4,7
BaP	0,025	0,022	0,017	0,00054	0,00052	0,00038

Beräkningarna i StormTac visar att föroreningskoncentrationer och -mängder för P och N väntas öka vid planerad situation utan dagvattenåtgärder. Beräkningarna visar även att föroreningskoncentrationen av olja samt mängden av Cu, Cd och kvicksilver (Hg) kan förväntas öka efter planerad exploatering. Med rening beräknas ingen ökning av föroreningskoncentrationer eller-mängder jämfört med befintlig situation.

9.2.3 Föroreningspåverkan på Camping

Inom campingen föreslås dagvatten som avrinner från de ytor som hårdgörs vid planerad exploatering avledas till nedsänkta regnbäddar och infiltrera i befintliga grönytor. Infiltration har dock inte lagts till som åtgärd i StormTac och kan i stället ses som en extra säkerhet. Enligt Stockholms stads beskrivning av infiltration i grönytor kan förmågan att avskilja partikelbundna föroreningar ligga inom intervallet 60–95 procent (Stockholms stad, 2017b).

I Tabell 14 nedan redovisas beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder inom campingen för befintlig situation samt planerad situation utan och med reningsåtgärder. Med föreslagna åtgärder beräknas samtliga föroreningskoncentrationer och -mängder förbli samma som eller minska jämfört med befintlig situation.

Tabell 14. Beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder med verktyget StormTac för campingområdet. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintlig	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening	Befintlig	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening
P	110	110	110	1,9	2	1,9
N	1 700	1 700	1 600	29	30	29
Pb	12	13	10	0,21	0,23	0,19
Cu	23	24	21	0,39	0,42	0,38
Zn	57	64	51	0,99	1,1	0,91
Cd	0,3	0,32	0,28	0,0052	0,0056	0,0049
Cr	8,1	8,4	7,6	0,14	0,15	0,13
Ni	7,7	8,1	6,8	0,13	0,14	0,12
Hg	0,058	0,057	0,053	0,001	0,001	0,00095
SS	79 000	82 000	70 000	1 400	1500	1 200
Olja	560	560	510	9,7	9,9	9
BaP	0,025	0,028	0,022	0,00044	0,00049	0,0004

Beräkningarna i StormTac visar att föroreningskoncentrationer och -mängder för bly (Pb), Cu, zink (Zn), Cd, krom (Cr), nickel (Ni), suspenderad substans (SS) samt benso(a)pyren (BaP) väntas öka vid planerad situation utan dagvattenåtgärder. Beräkningarna visar också att mängderna av P, N och olja väntas öka vid planerad situation jämfört med befintlig situation. Ökningarna bedöms bero på en ökad hårdgörningsgrad samt att grönytor ersätts av mer förorenande markanvändning. Med rening beräknas ingen ökning av föroreningskoncentrationer eller-mängder jämfört med befintlig situation.

9.2.4 Föroreningspåverkan på hela planområdet

I Tabell 15 sammanställs föroreningsbelastningen från hela planområdet

Tabell 15. Beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder med verktyget StormTac för hela planområdet. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintlig	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening	Befintlig	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening
P	94	120	68	4,7	6,9	3,9
N	1 400	1 500	1 100	71	89	64
Pb	9,1	6,9	4,7	0,45	0,40	0,27
Cu	18	17	10	0,91	0,97	0,59
Zn	45	39	22	2,2	2,2	1,3
Cd	0,27	0,32	0,15	0,014	0,019	0,0087
Cr	7,2	6,2	3,7	0,36	0,36	0,22
Ni	6,3	5,3	3,3	0,31	0,31	0,19
Hg	0,045	0,035	0,03	0,0022	0,0020	0,0018
SS	59 000	47 000	33 000	2 900	2 700	1 900
Olja	490	420	250	24	25	14
BaP	0,024	0,020	0,014	0,0012	0,0011	0,00084

Totalt sett väntas föroreningskoncentrationerna av P, N och Cd att öka jämfört med befintlig situation. Vad gäller föroreningsmängder beräknas P, N, Cu, Zn, Cd, Cr och olja att öka vid planerad situation, vilket bedöms bero på en högre hårdgörningsgrad. Med rening beräknas ingen ökning av föroreningskoncentrationer eller mängder jämfört med befintlig situation.

Då uppmätta halter av koppar i recipienten Mälaren-Fiskarfjärdens var en anledning till recipientens ekologiska status som måttlig bedöms den beräknade minskningen av både halter och föroreningsmängder från planområdet verka för målet att uppnå MKN. Detsamma gäller även för övriga ämnen då samtliga halter och mängder beräknas minska efter föreslagen dagvattenhantering.

Sammanfattningsvis bedöms därför planens genomförande med hänsyn till ovanstående inte försvåra möjligheterna att uppnå uppsatta mål beträffande miljö kvalitetsnormer för vatten i recipienten.

Beräkningarna i StormTac baseras på typiska halter från faktiska mätningar för olika markanvändningar vilket medför att det finns en osäkerhet inbyggd i beräkningarna. Vissa markanvändningar har exempelvis få mätdata, vilket gör att osäkerheten för dessa ökar. Användandet av typiska värden medför att beräknade värden inte alltid är representativa för enskilda projekt. Resultatet av föroreningsberäkningarna ska således inte betraktas som några exakta eller faktiska värden, men de ger en indikation på vilka ämnen som tenderar att öka/minska inom området utifrån antagen markanvändning.

## 10 Slutsats och sammanfattning

Inom planområdet omfattas samtliga kvarter av Stockholms stads åtgärdsnivå. Rening och fördröjning av dagvatten enligt åtgärdsnivån har förutsatts ske i regnbäddar inom samtliga kvarter.

Inom campingen omfattas tillkommande uppställningsplats/parkering och tillkommande permanenta stugor av åtgärdsnivån. Rening och fördröjning av dagvatten från uppställningsplatsen/parkeringen har förutsatts ske i regnbädd. Vad gäller stugorna förutsätts takvatten infiltrera i befintliga grönytor.

Inom allmän platsmark omfattas tillkommande gång- och cykelväg, torgyta och minigolfbana av åtgärdsnivån. Rening och fördröjning av dagvatten enligt åtgärdsnivån har förutsatts ske i skelettjordar med trädplanteringar.

Med åtgärder beräknas det totala flödet inom planområdet minska från 1374 l/s vid befintlig situation vid ett 10-årsregn till 912 l/s vid planerad situation efter fördröjning vid motsvarande regn. Vid ett 20-årsregn med klimatfaktor beräknas flödet minska från 2160 l/s vid befintlig situation till 1601 l/s efter fördröjning i regnbäddar.

Samtliga föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder inom det sammantagna planområdet beräknas minska efter rening och enligt åtgärdsnivån. Den sammanvägda bedömningen är därmed att den planerade exploateringen inte påverkar recipientens möjlighet att uppnå MKN negativt.

För hantering av skyfall föreslås att höjdsättningen inom kvartersmarken utförs så att avledning av dagvatten mot lokalgator och närliggande gator möjliggörs vid stora regn för att undvika instängda ytor och stående vatten mot byggnader. Vatten kan generellt avrinna längs med öppna flödesvägar ut till recipienten. En del av exploateringen rinner mot en befintlig stor vattenansamling på Stora Sällskapets Väg, samt i Bredängsparken. Dessa ytor är redan idag totalt fyllda vid ett 100-årsregn, varefter vattenet rinner norrut mot recipienten, och den planerade exploateringen bedöms då inte förvärra situationen.



## Referenser

- Golder. (2021). *Översiktlig miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning*. Stockholm: Golder.
- Larm, T., & Blecken, G. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Svenskt Vatten Utveckling.
- Länsstyrelsen. (2022). *Lst AB Länskarta Stockholms län*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>
- Länsstyrelsen i Stockholms län. (2008). *Länsstyrelsens i Stockholms län beslut om fastställelse av vattenskyddsområde med föreskrifter inom Östra Mälaren för ytvattentäkter vid Norsborg, Botkyrka kommun, Lovö och Skytteholm, Ekerö kommun, samt Görväln, Järfälla kommun*.
- Norconsult. (2022). *PM Analys SCALGO*. Stockholm: Norconsult.
- SGU. (2022a). *Jordarter 1:25 000 - 1:100 000*. Hämtat från Kartvisare: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- SGU. (2022b). *Genomsläpplighet*. Hämtat från Kartvisare: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html>
- Stockholm Vatten och Avfall. (2018). *Stockholms stads skyfallskartering*. <http://miljobarometern.stockholm.se/klimat/klimatforandringar-och-klimatanpassning/skyfall/stockholms-skyfallsmodellering/>.
- Stockholms stad. (2015). *Dagvattenstrategi - Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2016a). *Dagvattenhantering - Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2017b). *Infiltration i grönyta*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2022a). *Nytt bostadsområde vid Älgrytevägen*. Hämtat från <https://vaxer.stockholm/projekt/nytt-bostadsomrade-vid-algrytevagen/>
- Stockholms stad. (den 28 12 2023). *Fokus Skärholmen*. Hämtat från <https://vaxer.stockholm/omraden/stadsutvecklingsomraden/fokus-skarholmen/>
- Stockholms stad. (2023). *Framtagande av lokalt åtgärdsprogram för Fiskarfjärden*. Hämtat från <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/lokala-atgardsprogram/framtagande-av-lokalt-atgardsprogram-for-fiskarfjarden/>
- Svenskt Vatten. (2019). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten AB.
- Tyréns. (2017). *Skärholmen - Trafikalstring PM*. Tyréns.
- VA-guiden. (den 15 11 2023). *VA-guiden*. Hämtat från Träd i skelettjord: <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/skelettjord/>
- VISS. (2022a). *Vattenkartan*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>

VISS. (2022b). *Mälaren-Fiskarfjärden*. Hämtat från  
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA96064999>