

Dagvattenutredning Ålgrytevägen

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

Uppdragsnr: 1073882	Dagvattenutredning Älgrytevägen
Uppdragsledare: Marta Juhlén	
Handläggare: Jenny Lundberg	
Biträdande handläggare: Carl Edström	
Granskare: Zanna Sefane	

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

KONTAKTPERSON

Zanna Sefane
Zanna.sefane@norconsult.com

Norconsult 

BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

EXPLOATERINGSKONTORET MILJÖ OCH TEKNIK
Maria Granberg Wagén

 **Stockholms
stad**

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 samt kvartersmark. Inom planområdet planerar Stockholms stad ett nytt bostadsområde som beräknas kunna rymma cirka 800 lägenheter samt en ny förskola. Även Bredäng camping ingår i planområdet och där planeras justering av campingens utbredning samt möjlighet att bygga fler permanenta stugor. Inom den allmänna platsmarken planeras gång- och cykelväg att breddas.

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

Planområdet har delats upp i totalt 13 delområden. Planområdet omfattas av Stockholms stads åtgärdsnivå varmed fördröjningsvolymerna har dimensionerats för att minst kunna omhänderta 20 mm nederbörd. För kvartersmarken inom Kv. 5 samt allmän platsmark bedöms inte åtgärder enligt åtgärdsnivån vara motiverbara där det inte planeras någon förändring av markanvändningen inom respektive delområde. Åtgärder har dock föreslagits där det har bedömts vara möjligt, som exempelvis skelettjordar där det planeras trädplanteringar inom allmän platsmark.

Med tillämpandet av föreslagna åtgärder beräknas det totala flödet inom planområdet minska från 1 224 l/s vid befintlig situation med ett 10-årsregn till 254 l/s vid planerad situation efter fördröjning vid motsvarande regn. Vid ett dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor beräknas flödet minska från 1 924 l/s vid befintlig situation till 625 l/s efter fördröjning.

Föreslagna anläggningar för dagvattenhantering inom planområdet är växtbäddar, skelettjordar, genomsläpplig beläggning och infiltration i grönytor. Om det bedöms finnas platsbrist för att ha öppna dagvattenlösningar kan underjordiska magasin som makadammagasin användas. Då samtliga föroreningsmängder och koncentrationer beräknas minska efter rening och fördröjning i föreslagna åtgärder bedöms den sammanvägda bedömningen vara att den planerade exploateringen inte riskerar recipientens möjlighet att uppnå MKN.

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. I den östra delen av planområdet finns en större lågpunkt där det finns risk för ansamling av stora volymer vatten. En möjlig åtgärd vore att skapa en nedsänkt lågpunkt uppströms för omhändertagande av den beräknade volymen. För mer detaljerad analys av skyfallsituationen inom planområdet hänvisas till separat PM.

Innehåll

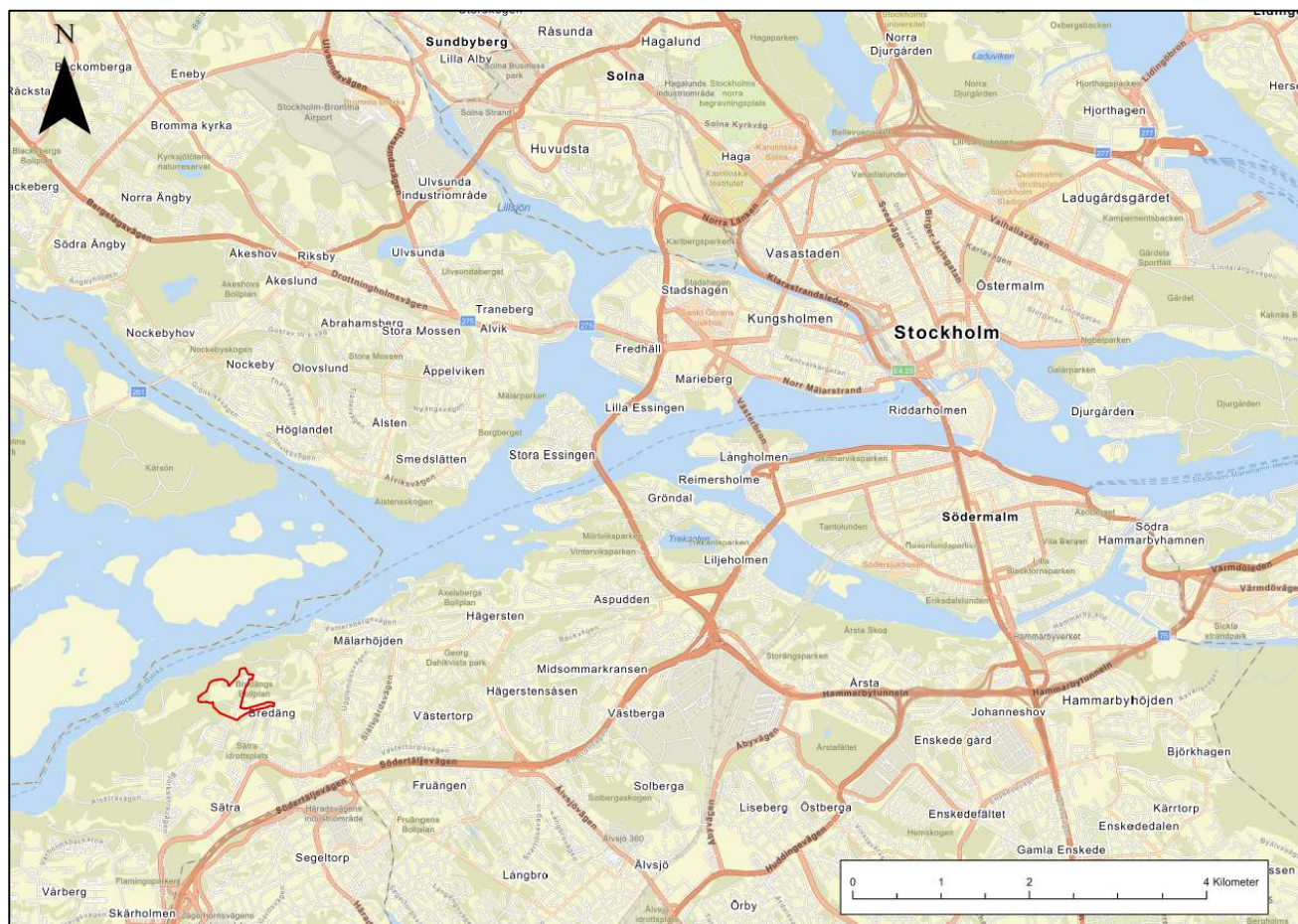
1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	2
1.2	Syfte och uppdragsbeskrivning	2
2	Förutsättningar	3
2.1	Underlag och tidigare utredningar	3
2.2	Riktlinjer för dagvattenhantering	3
2.2.1	<i>Stockholms stads dagvattenstrategi</i>	3
2.2.2	<i>Åtgärdsnivå</i>	4
2.2.3	<i>Dimensionsförutsättningar</i>	5
3	Beräkningsmetoder	6
3.1	Flödesberäkningar	6
3.2	Beräkning av fördröjningsvolym	7
3.3	Beräkning av flöden efter fördröjning	7
4	Områdesbeskrivning	8
4.1	Avrinningsområden och avvattningsvägar	8
4.1.1	<i>Ytliga avrinningsområden</i>	8
4.1.2	<i>Tekniska avrinningsområden</i>	9
4.1.3	<i>Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet</i>	10
4.2	Recipienter	10
4.2.1	<i>Status och MKN för Mälaren-Fiskarfjärden</i>	11
4.2.2	<i>Vattenskyddsområde</i>	11
4.2.3	<i>Markavvattningsföretag och vattendomar</i>	11
4.2.4	<i>Lokala åtgärdsprogram (LÅP)</i>	12
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
5	Översvämningsrisker	20
5.1	Ledningsnät	20
5.2	Närliggande ytvatten	20
5.3	Instängda områden och skyfall	21
6	Dagvattenflöden, fördröjningsbehov och föroreningar	23
6.1	Flöden	23

6.2	Fördröjning enligt åtgärdsnivån	24
6.3	Föroreningar	25
6.3.1	Föroreningspåverkan på kvartersmark	26
6.3.2	Föroreningspåverkan på allmän platsmark	27
6.3.3	Föroreningspåverkan på Camping och Förskolan	28
6.3.4	Föroreningspåverkan på planområdet	29
7	Föreslagen dagvattenhantering	30
7.1	Principlösningar för dagvattenhantering	31
7.1.1	Regnbäddar	31
7.1.2	Skelettjord	33
7.1.3	Genomsläpplig beläggning	34
7.1.4	Infiltration i grönyta	35
7.1.5	Makadammagasin	35
7.1.6	Nyttjande av dagvatten/regntunnor	36
7.2	Föreslagen dagvattenhantering på kvartersmark	36
7.2.1	Kv. 1	36
7.2.2	Kv. 2 – A, B och C	37
7.2.3	Kv. 3	39
7.2.4	Kv. 4	40
7.2.5	Kv. 5 – A	40
7.2.6	Kv. 5 – B	41
7.2.7	Kv. 5 – C och D	41
7.2.8	Kv. 6	42
7.3	Camping och Förskola	42
7.3.1	Kv. 7 – Förskola	42
7.3.2	Kv. 8 – Camping	43
7.4	Allmän platsmark	43
7.4.1	Delområde Norr	44
7.4.2	Delområde Öst/Syd	44
7.4.3	Delområde Väst	44
8	Skyfallshantering	45
8.1	Höjdsättning	45
8.2	Instängda områden och hantering av skyfall	45
9	Helhetsbild av dagvattenhanteringen	46
9.1	Flöden inklusive dagvattenåtgärder	46
9.2	Föroreningar efter rening	47
9.2.1	Föroreningspåverkan på kvartersmark	47
9.2.2	Föroreningspåverkan på allmän platsmark	48
9.2.3	Föroreningspåverkan på Camping och Förskolan	49

9.2.4	<i>Föroreningspåverkan på hela planområdet</i>	51
10	Slutsats och sammanfattning	52
11	Referenser	53

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 som beräknas kunna rymma cirka 800 lägenheter samt en ny förskola. 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 dess placering kan ses i Figur 1 där det ligger väster om Bredängs centrum. Väster om planområdet gränsar Sätterskogens naturreservat och söderut gränsar tunnelbanans spår. Planförslaget planeras att skickas ut på samråd 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 19 detaljplaner som ingår i Stockholms stads projekt Fokus Skärholmen, ett stadsutvecklingsprojekt inom Skärholmens stadsdelsnämndsområde. Ambitionen för projektet är att bygga minst 4000 nya bostäder. Just nu planeras drygt 6000 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, 2022b).

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 ska tas fram med utgång 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	Uttagen ur databas 2016-01-21
Plankarta, i dwg	Stockholms stad	Daterad 2022-02-07
Miljöteknisk undersökning Triangeltomten, i pdf	Golder	Daterad 2021-04-26
Utformning trafik	SWECO	Daterad 2022-02-25
Trafikanalys	Tyréns	Daterad 2017-08-17
Skiss LA allmän platsmark, i dwg	Nivå Landskapsarkitektur	Daterad 2022-01-19
Strukturskiss, i dwg	Stockholms stad	Daterad 2022-02-06
Camping modell, i dwg	Stockholms stad	Hämtad 2022-02-07
Skiss punkthus, i dwg	Stockholms stad	Daterad 2022-02-07
Prima underlag, strukturskiss, i dwg	Stockholms stad	Daterad 2022-03-31
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 (Stockholm 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 kvartermark 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 volym som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar (Stockholms stad 2016).

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 prövas 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 klimatfaktor enligt Stockholms stads checklista samt för dimensionerande flöden enligt P110 inklusive klimatfaktor. 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

Efter kontakt med Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) har det framkommit att resultat från en modell över området indikerar på trycknivåer över mark vid dimensionerande regn nedströms planområdet. Eventuella åtgärder för denna kapacitetsbrist bör hanteras i på allmän platsmark och bekostas av SVOA. Den här frågan bör därmed utredas vidare i dialog med SVOA.

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:

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

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [–]

$i_{\bar{A}}$ = 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:

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

Där:

$i_{\bar{A}}$ = 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 5- och 20-årsregn inklusive klimatfaktor för planerad situation. Den använda klimatfaktorn på 1,25 har multiplicerats med det framräknade 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 (m³) 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 [m²]

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.

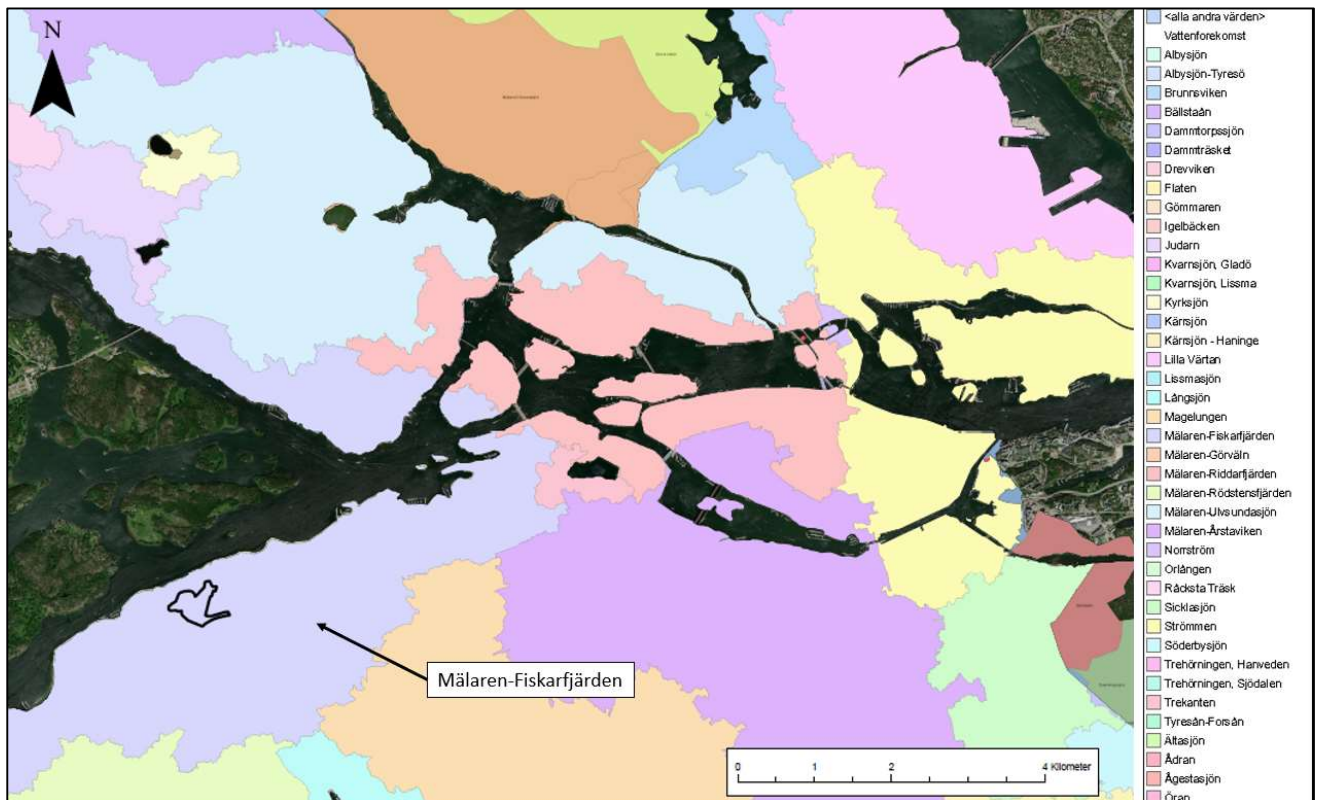
4 Områdesbeskrivning

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

4.1 Avrinningsområden och avvattningsvägar

4.1.1 Ytliga avrinningsområden

Figur 2 visar planområdets placering inom det naturliga avrinningsområdet för Mälaren-Fiskarfjärden. I bilaga 1 redovisas befintlig dagvattenhanteringen med marknivåer och rinnpilar för yttlig avrinning.

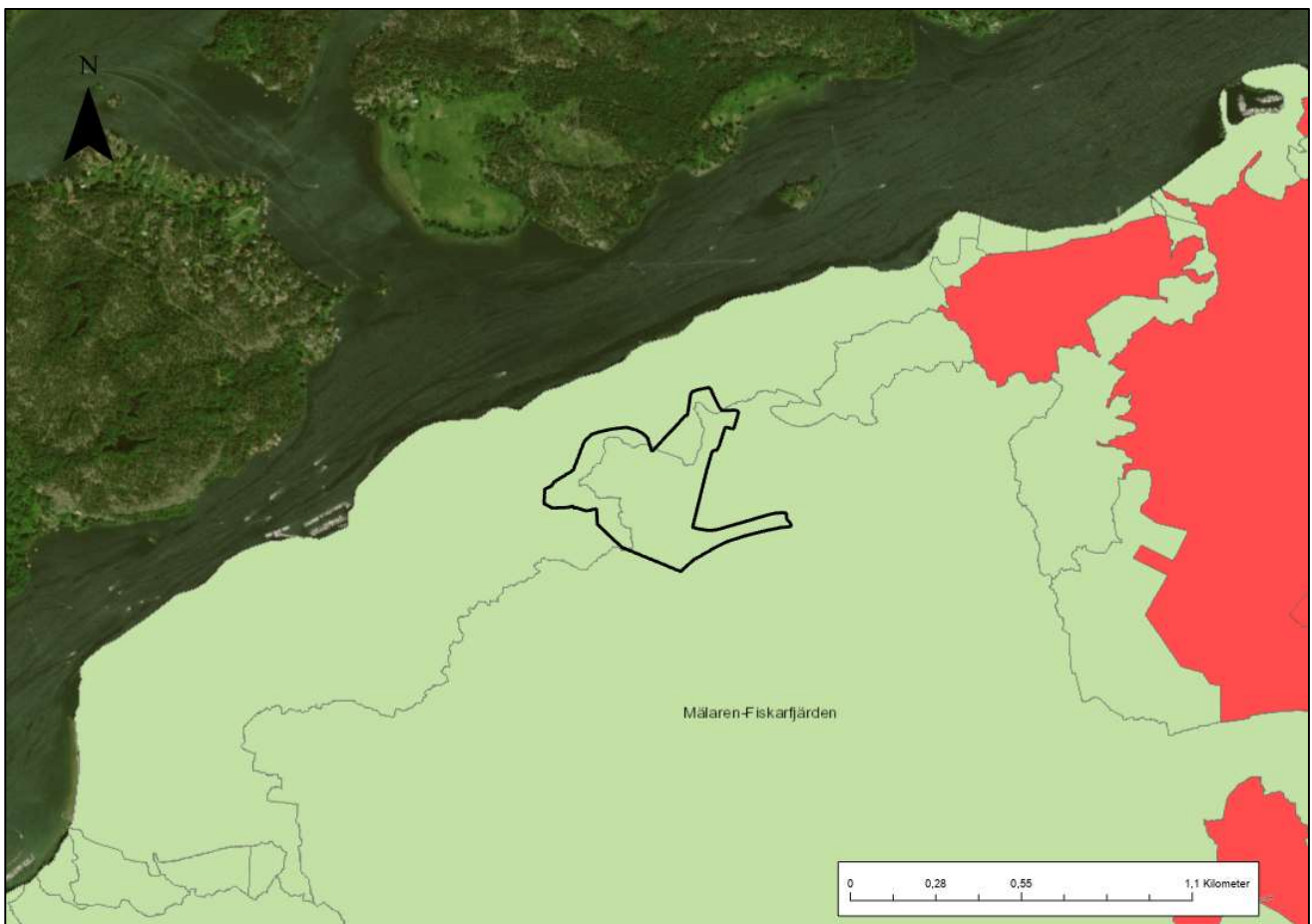


Figur 2. Planområdets placering markerat i svart inom det naturliga avrinningsområdet för Mälaren-Fiskarfjärden enligt data från Stockholms stads öppna data

4.1.2 Tekniska avrinningsområden

För det tekniska avrinningsområdet avleds dagvatten från planområdet via ett duplikat ledningssystem som enligt Stockholms stads öppna data för tekniska avrinningsområden avleds till Mälaren-Fiskarfjärden. Figur 3 visar planområdets placering inom det tekniska avrinningsområdet. Skillnaden mellan det naturliga och tekniska avrinningsområdet är att det naturliga avrinningsområdet utgår från markens lutning men att vattnet i verkligheten sedan kommer att rinna ner i brunnar och ledningar och därmed skapa ett så kallat tekniskt avrinningsområde.

I bilaga 1 redovisas den befintliga dagvattenhanteringen med ledningsnät, marknivåer och rinnpipor för yttlig avrinning.



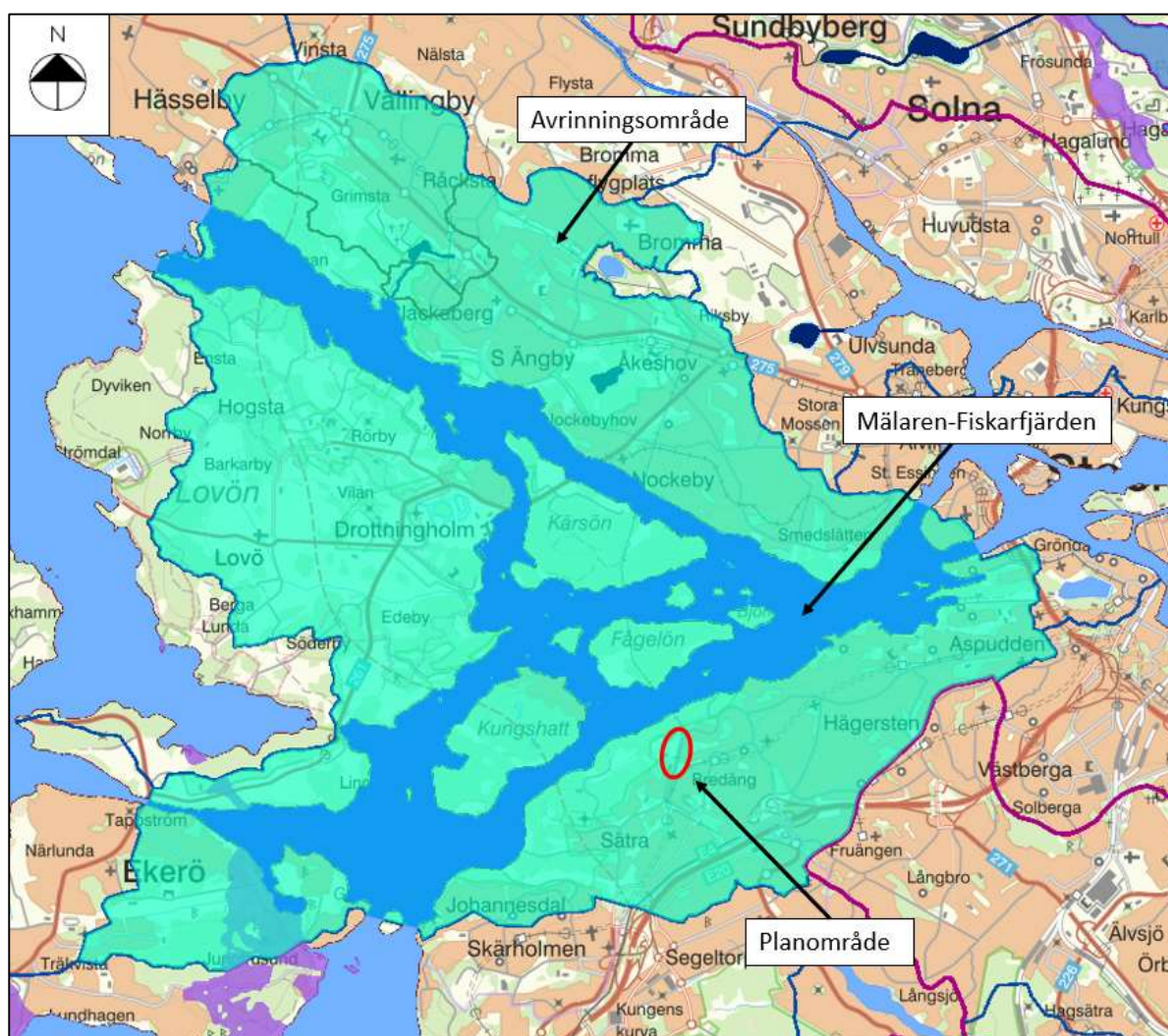
Figur 3. Planområdets placering markerat i svart inom det tekniska avrinningsområdet för Mälaren-Fiskarfjärden enligt data från Stockholms stads öppna data. Delar av det tekniska avrinningsområdet för Mälaren-Fiskarfjärden syns i grönt

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 dagvattenhantering anger en nord-västlig avledning av dagvatten till recipienten efter fördröjning och infiltration bedöms planen inte ha någon påverkan på planområdet för Ålgrytevägen. Planerad exploatering inom Ålgrytevägen bedöms inte heller påverka planområdet för Vårfrugillet då närliggande ytor antingen avvattnas till ledningsnät eller via yttlig avledning syd-väst om Vårfrugillet planområde.

4.2 Recipienter

I Figur 4 visas det naturliga avrinningsområdet för recipienten Mälaren-Fiskarfjärden enligt VISS (2022a). Planområdets ungefärliga placering är markerat i rött. Enligt Stockholms stads öppna data har det tekniska avrinningsområdet samma recipient som det naturliga.



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

4.2.1 Status och MKN för Mälaren-Fiskarfjärden

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 överskrids 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

Enligt VISS (2021a) omfattas planområdet av Östra Mälarens vattenskyddsområde. 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 vattenföroreningar 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

Enligt Länsstyrelsen (2021) berörs planområdet inte av närliggande markavvattningsföretag och inga relevanta vattendomar har tillhandahållits.

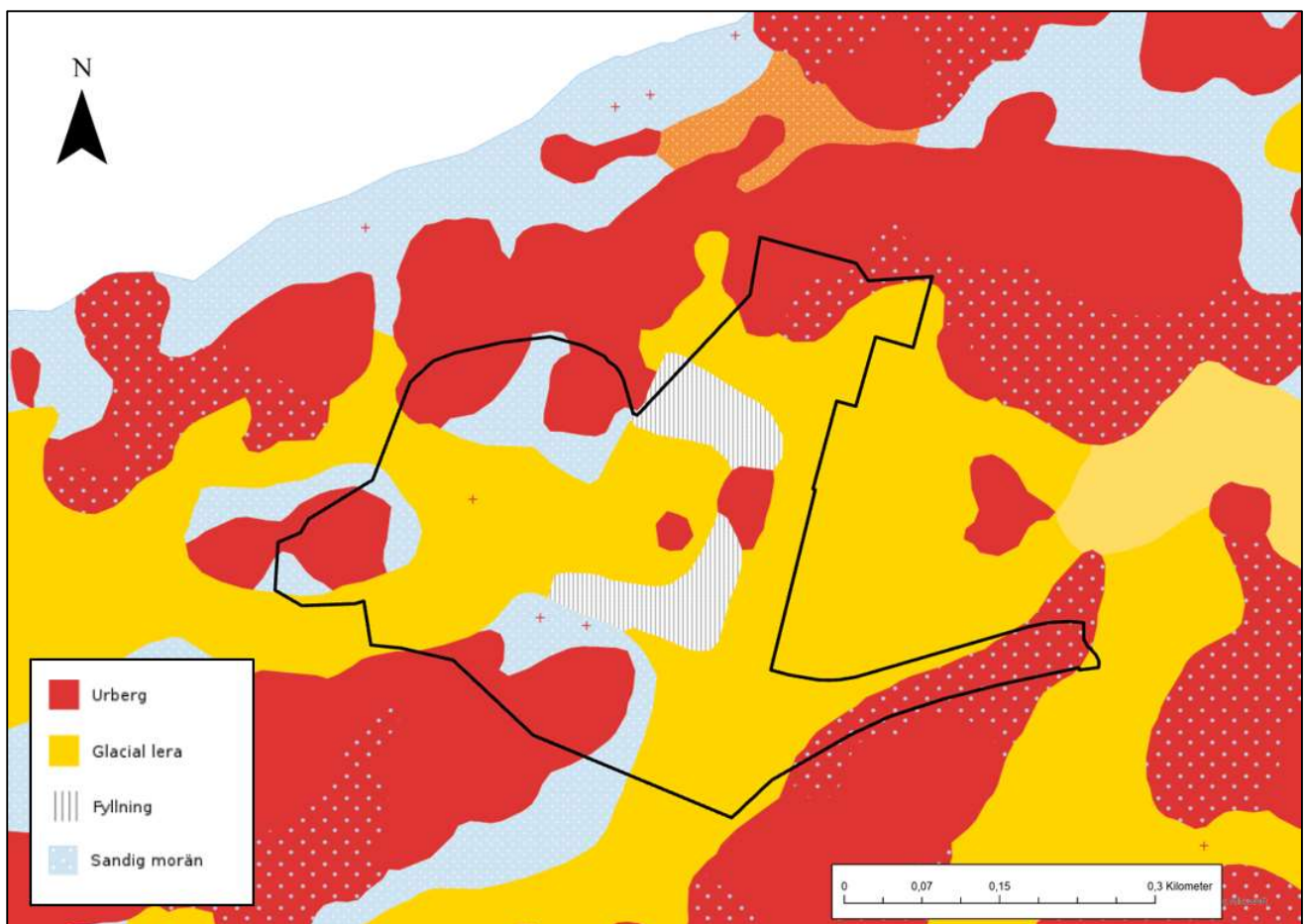
4.2.4 Lokala åtgärdsprogram (LÅP)

Stockholms stad (2020) planerar att ta fram ett lokalt åtgärdsprogram för vattenförekomsten Fiskarfjärden. Datum för start och slutförande har inte redovisats. Programmet syftar till att visa vilka åtgärder som krävs för att uppnå miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsten.

4.3 Markförutsättningar

4.3.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

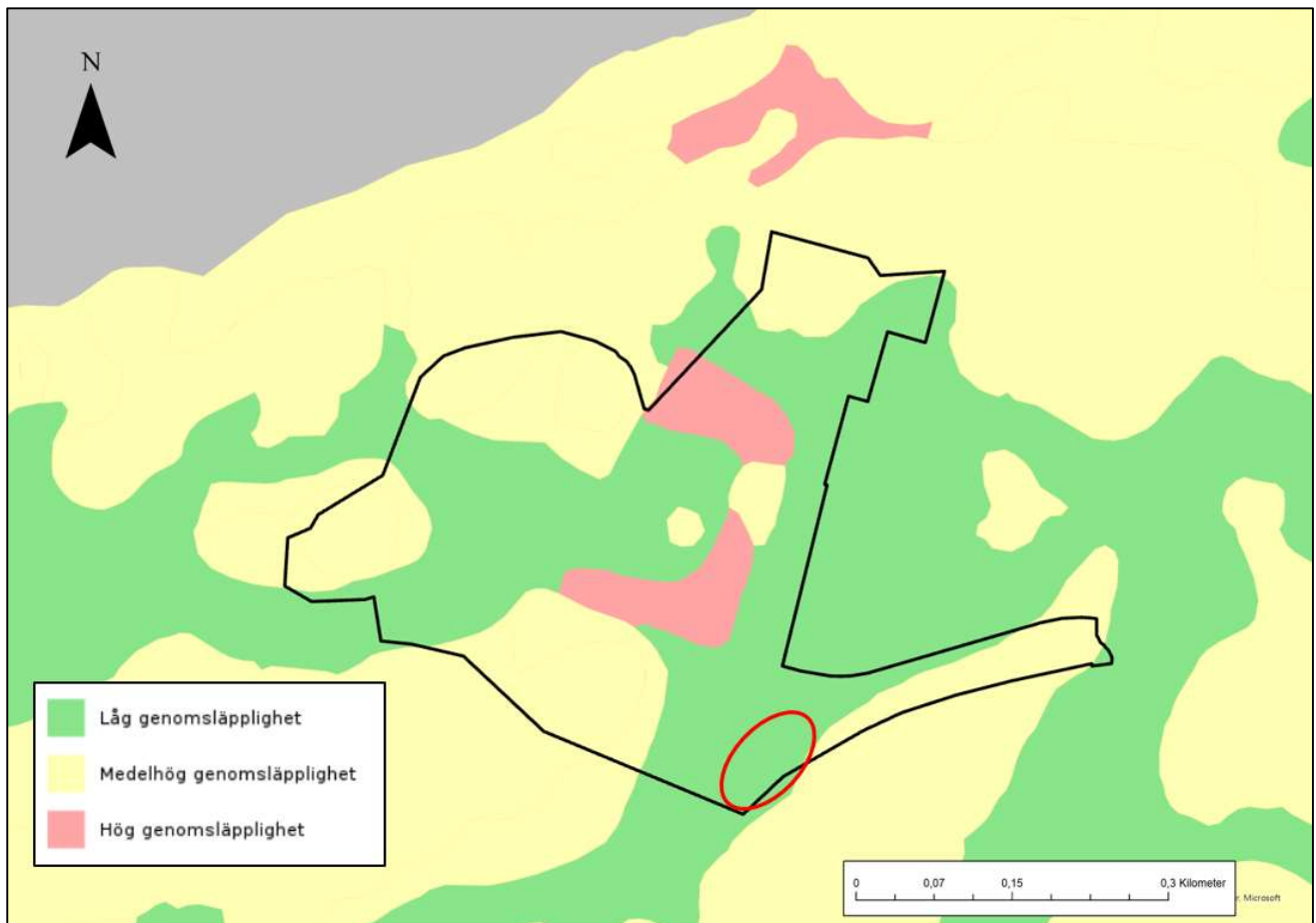
Enligt jordartskarta från SGU som ses i Figur 5 utgörs marken inom planområdet av lera, urberg, fyllning samt sandig morän. Urberget i norr täcks delvis av ett tunt osammanhängande lager av morän.



Figur 5. Jordartskarta med planområdet inom svart markering. Data från SGU:s visningstjänst (WMS)

Lera har i regel låg genomsläpplighet medan urberg kan ha medelhög beroende på graden av sprickbildning i berget.

I Figur 6 ses en karta över genomsläppligheten inom området enligt data från SGU. Där ses att områden med fyllning bedöms ha högst genomsläpplighet, lera har låg genomsläpplighet och områden med berg samt sandig morän har medelhög genomsläpplighet.



Figur 6. Genomsläpplighet med planområdet inom svart markering samt ungefärlig placering av triangeltomten i röd markering. Data från SGU:s visningstjänst (WMS)

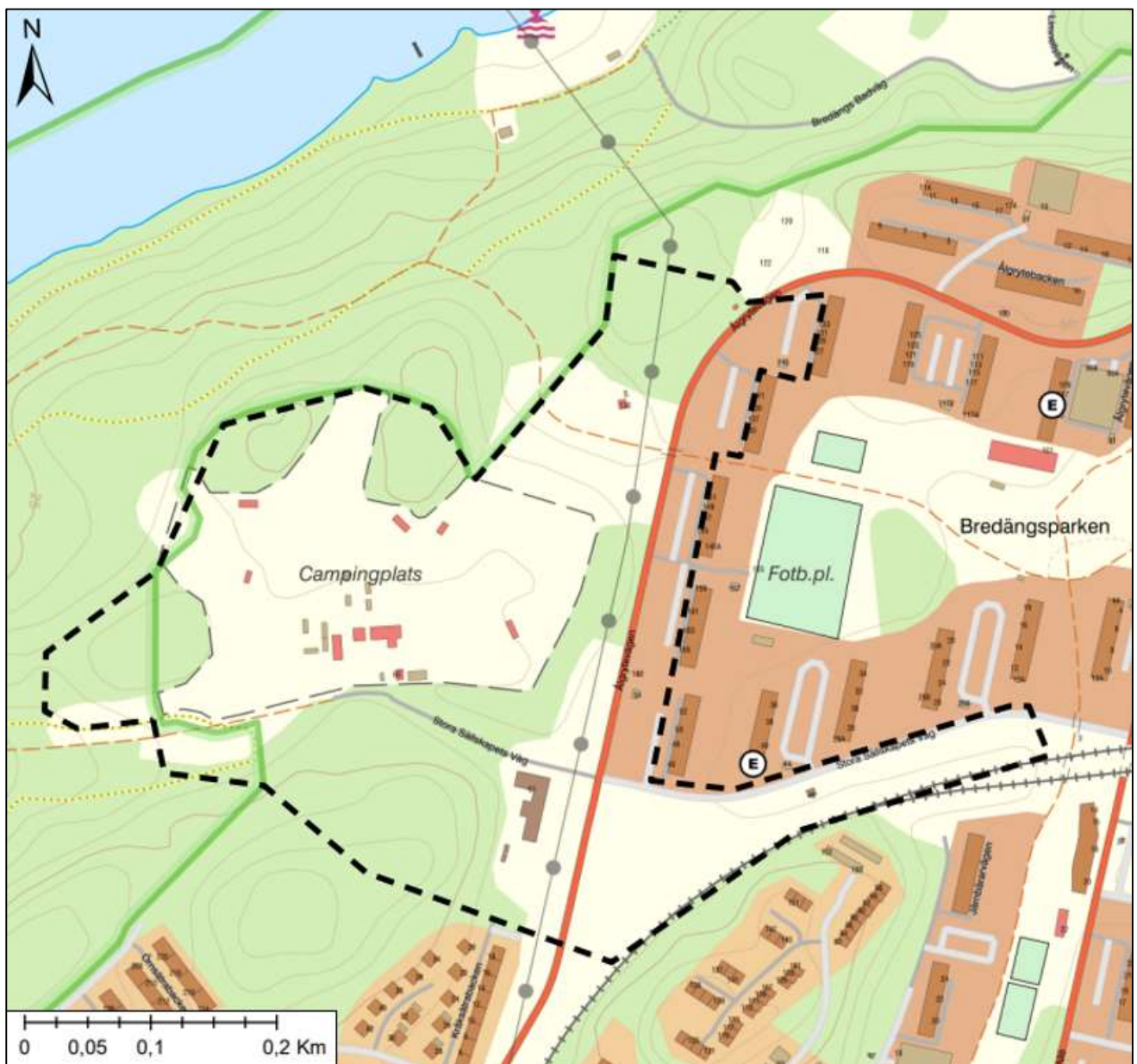
Enligt en mark- och grundvattenundersökning som genomförts i triangeltomten i den södra delen av planområdet låg grundvattennivån i området på mellan ca 1–2 meter under markytan. (Golder, 2021).

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 den planerade markanvändningen vid tiden för undersökningen var). 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 erfordras (Golder, 2021).

Figur 7 visar ett potentiellt förorenat område i anslutning till planområdet. Det är klassat som ej riskklassad och benämns som BKL 4 verksamhet (Länsstyrelsen, 2022).

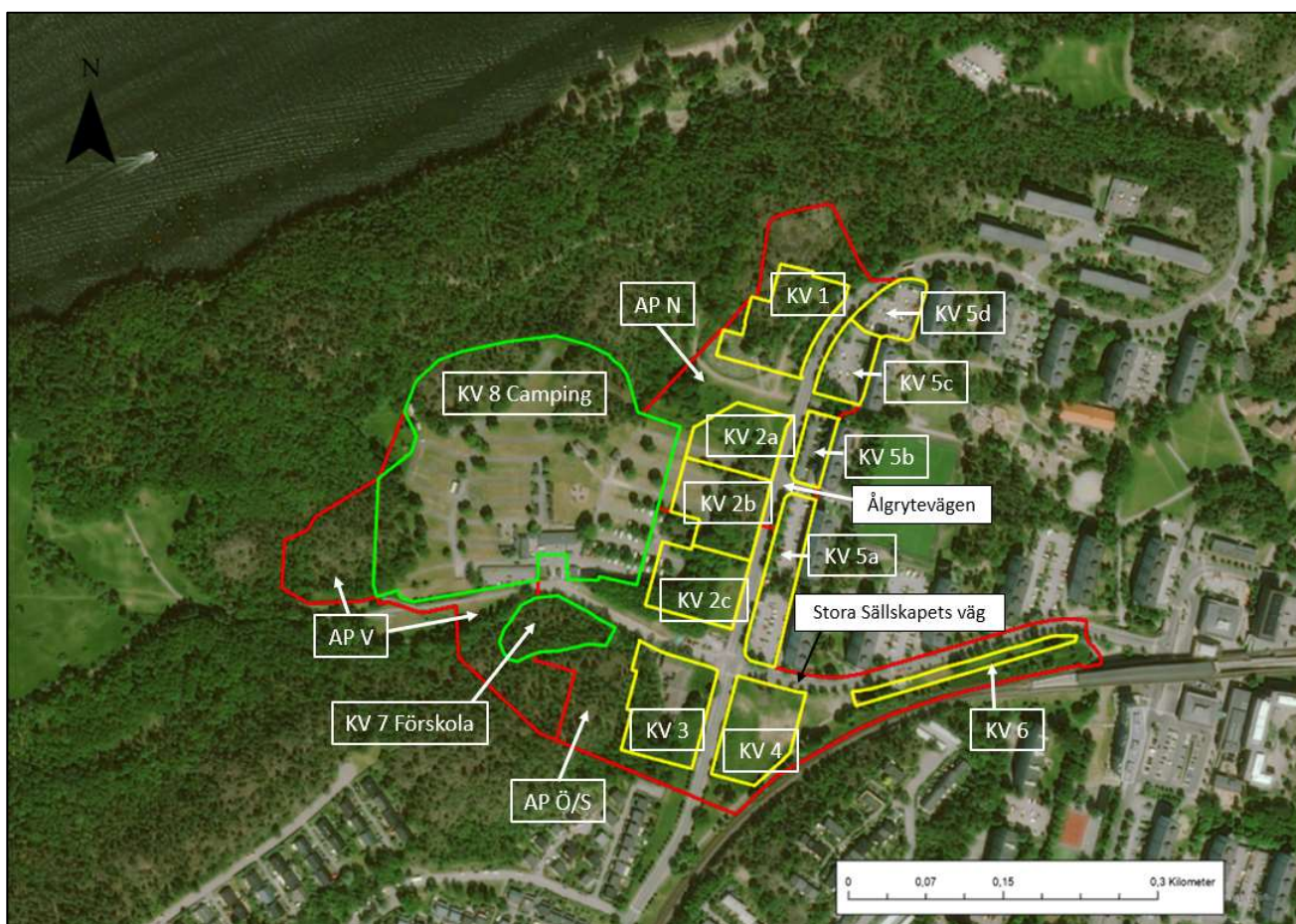


Figur 7. Potentiellt förorenade områden med planområdet i svart streckad linje (Länsstyrelsen, 2022)

4.4 Befintlig och planerad markanvändning

I avsnitten nedan följer den befintliga och planerade markanvändningen. Planområdet har delats upp i tre större delområden utifrån erhållen plankarta med planerad situation: kvartersmark, allmän platsmark samt camping och förskolan. Kvartersmarken och allmän platsmark har därefter delats upp i mindre delområden som används vid beräkningar och föreslagna åtgärder. Då campingens utbredning planeras att minska där den östra delen av campingen planeras att göras om till allmän platsmark och kvartersmark har den delen redovisats som just allmän platsmark och kvartersmark. För markanvändningen presenteras ytorna fördelat på de större delområdena. I Figur 8 syns placeringen av de olika delområdena.

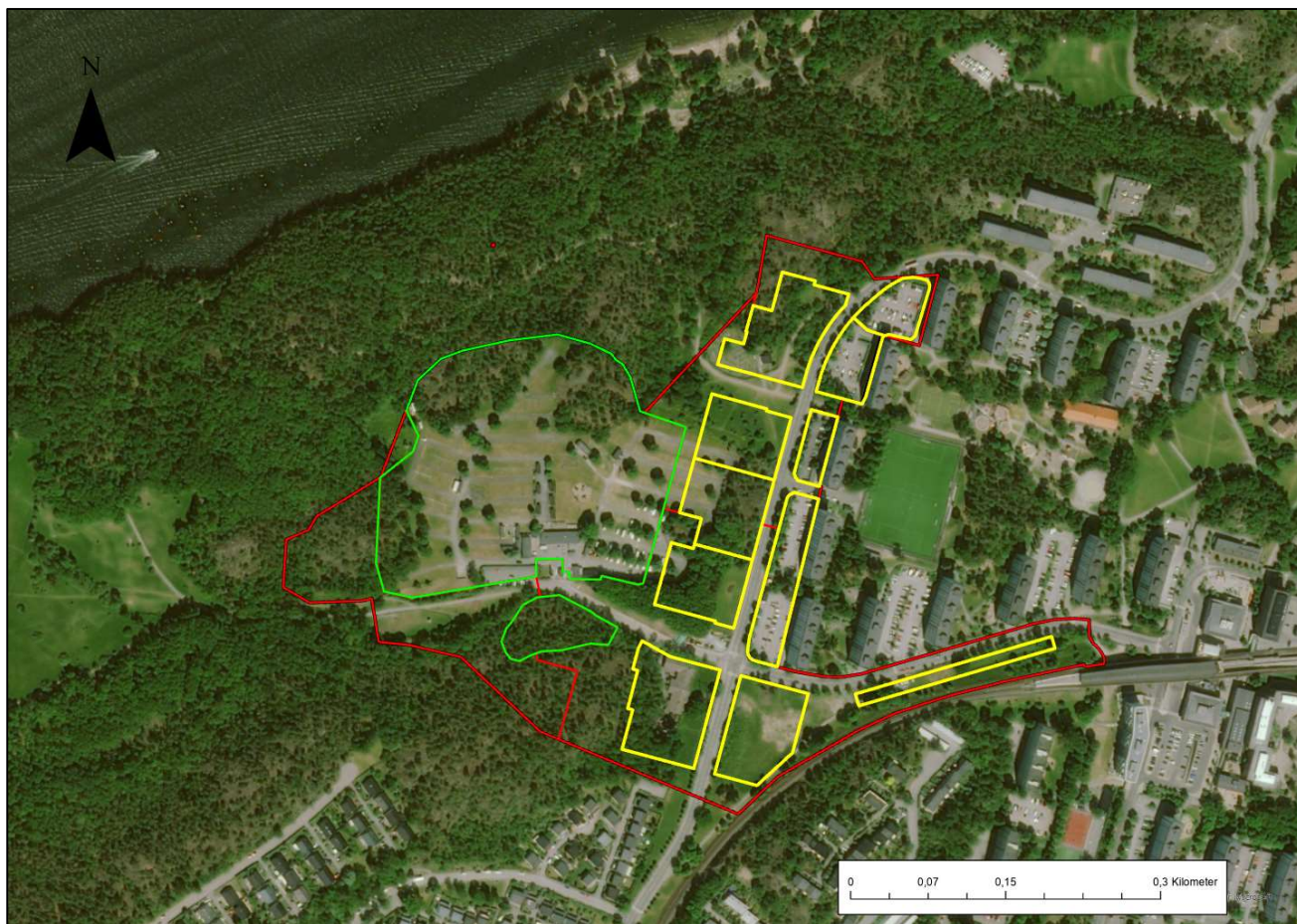
Mellan Kv. 2a – 2c och Kv. 8 Camping planeras eventuellt odlingsytor. Om de blir av kommer de att räknas som kvartersmark. Om inte, då kommer de att vara allmän platsmark som består av en grönyta med träd och buskar. I utredningen har de antagits vara grönytor inom allmän platsmark. Skillnaden på markanvändningen om det i stället blir kvartersmark med odlingslotter bedöms vara marginell.



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

4.4.1 Befintlig markanvändning

Befintlig markanvändning har antagits utifrån erhållen grundkarta, webbkarta samt ett platsbesök som genomfördes 2021-04-28. I Figur 9 nedan ses en översiktlig bild av den befintliga markanvändningen.



Figur 9. Översiktlig bild av den befintliga markanvändningen. Gula linjer markerar kvartersmark, röda linjer är för allmän platsmark och gröna linjer visar delområdena för campingen samt förskolan enligt det erhållna planförslaget.

Inom planområdet varierar marknivåerna vid befintlig situation mellan ca +36 m i den östra delen av Stora Sällskapetets väg och +51 m i den norra delen av campingen. På kvartersmarken öster om Älgrytevägen och norr om Stora Sällskapetets 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 Sällskapetets väg består markanvändningen till stor del av grönytor.

Tabell 3 visar den befintliga markanvändningen inom planområdet med tillhörande avrinningskoefficient som har använts i beräkningarna.

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

Markanvändning	Avrinningskoefficient ϕ	Kvartersmark Area (ha)	Allmän platsmark Area (ha)	Camping och Förskola Area (ha)
Grönområde	0,1	3,08	5,45	3,04
Parkering	0,8	0,78	-	0,12
Väg/lokalgata	0,8	-	1,06	0,35
Gång- och cykelväg/ trottoar/asfaltsyta	0,8	0,49	0,92	-
Uppställningsplats/camping	0,4	0,27	0,09	2,06
Tak	0,9	0,10	-	0,12
Grusväg	0,4	0,02	0,13	-
Grönyta med berg	0,4	0,38	-	-
Gårdsyta/minigolf	0,45	0,16	0,09	-
Totalt	-	5,28	7,53	6,14

4.4.2 Planerad markanvändning

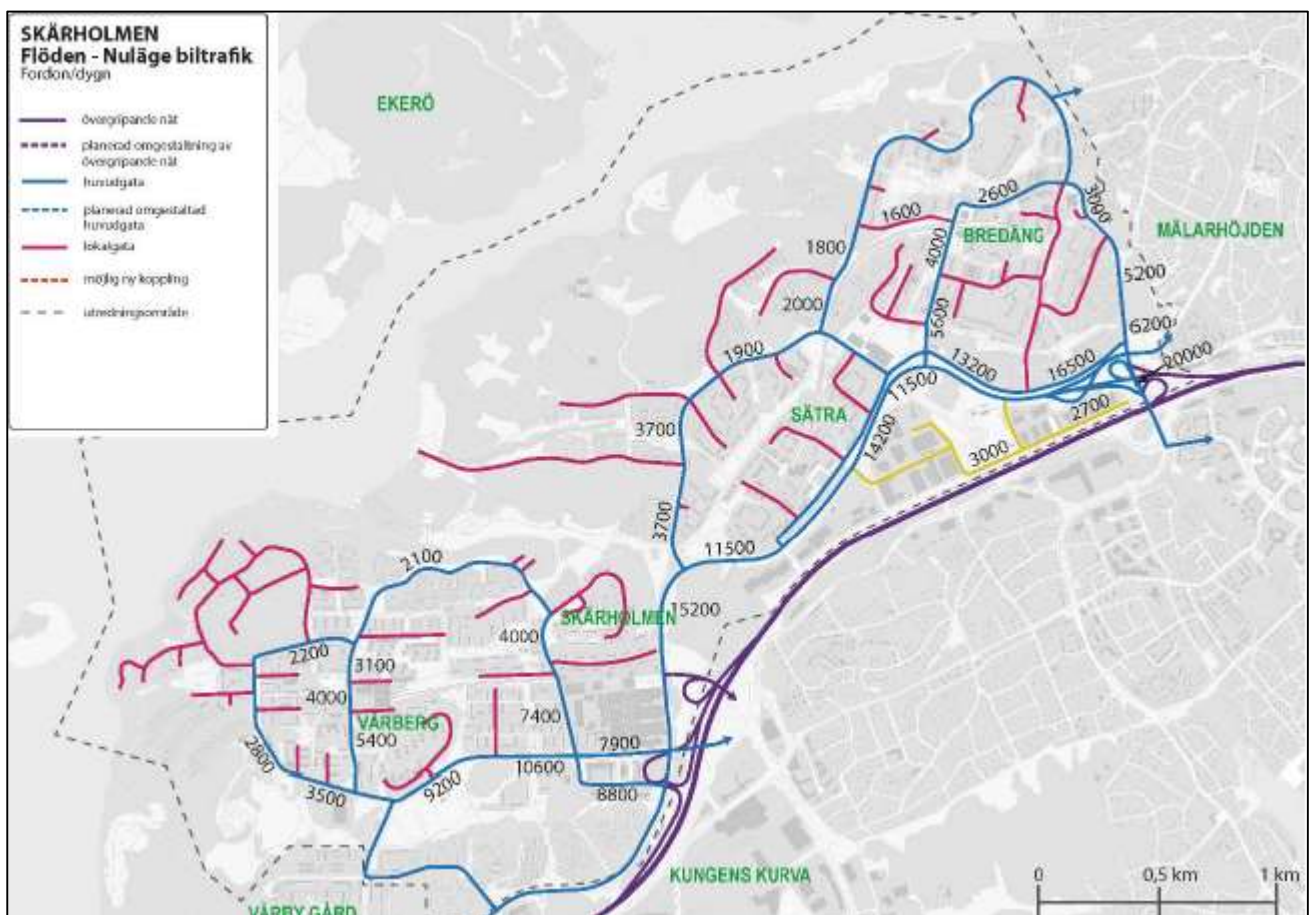
Inom kvartersmark planeras generellt flervåningshus med underliggande garage och gårdsytor. Ungefär en fjärdedel av takytorna planeras att anläggas med grönt tak. Öster om Älgrytevägen planeras befintliga parkeringsplatser i stort sett att bevaras. Inom allmän platsmark planeras gång- och cykelväg i både Älgrytevägen samt Stora Sällskapet väg. Allmän platsmark planeras generellt att bevara grönytor. Inom campingen planeras ett antal hus med hårdgjorda taktytor men annars kommer markanvändningen inte att förändras märkbart där. Tabell 4 visar den planerade markanvändningen med avrinningskoefficienter som används senare i beräkningarna.

Tabell 4. Planerad markanvändning inom respektive delområde samt avrinningskoefficient för respektive markanvändning som använts i beräkningar

Markanvändning	Avrinningskoefficient ϕ	Kvartersmark Area (ha)	Allmän platsmark Area (ha)	Camping och Förskola Area (ha)
Grönområde	0,1	0,14	5,44	2,96
Parkering	0,8	0,45	-	0,12
Väg/lokalgata	0,8	-	0,95	0,35
Gång- och cykelväg/ trottoar/asfaltsyta	0,8	0,59	1,29	-
Uppställningsplats/camping	0,4	-	-	1,76
Tak	0,9	1,36	-	0,56
Grusväg	0,4	-	0,06	-
Grönt tak	0,31	0,43	-	-
Gårdsyta	0,45	2,30	-	0,38
Totalt	-	5,28	7,73	6,14

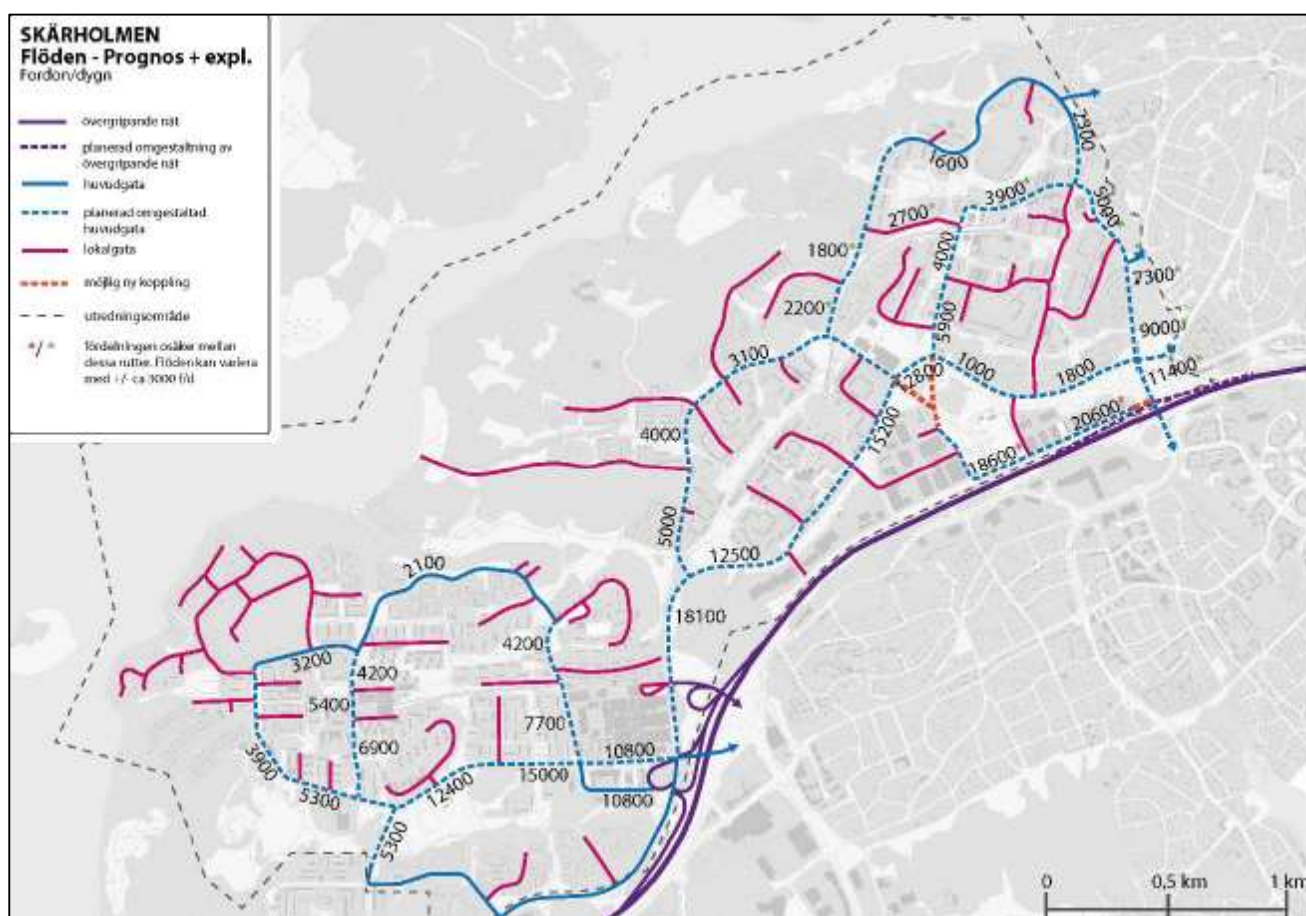
4.4.3 Trafikmängder

En trafikanalys har utförts av Tyréns (2017) 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 10 ligger befintliga trafikmängder mellan 1600–1800 fordon per dygn vid planområdet. Då det redovisas olika biltrafikmängder inom planområdet har trafikbelastningen för befintlig situation förenklats till ett medelvärde på 1700 fordon/dygn i föroreningsberäkningarna i avsnitt 6.3 och 9.2 för befintlig situation.



Figur 10. Biltrafikmängder för befintlig situation baserat på data från Stockholms Stads Dataportalen (Tyréns, 2017)

För framtida föroreningspåverkan från Älgrytevägen samt Stora Sällskapetets väg har prognostiserade trafikmängder enligt Tyréns (2017) använts. Enligt de prognostiserade trafikmängderna i Figur 11 beräknas trafikbelastningen öka till mellan 1800–2700 fordon per dygn. Den trafikmängd som har tillämpats i föroreningsberäkningarna för framtida situation har förenklats till ett medelvärde av de redovisade värdena och därmed antagits vara 2200 fordon/dygn vilket har tillämpats i föroreningsberäkningarna i avsnitt 6.3 och 9.2 för planerad situation.



Figur 11. Prognostiserade biltrafikmängder (Tyréns , 2017)

5 Översvämningsrisker

5.1 Ledningsnät

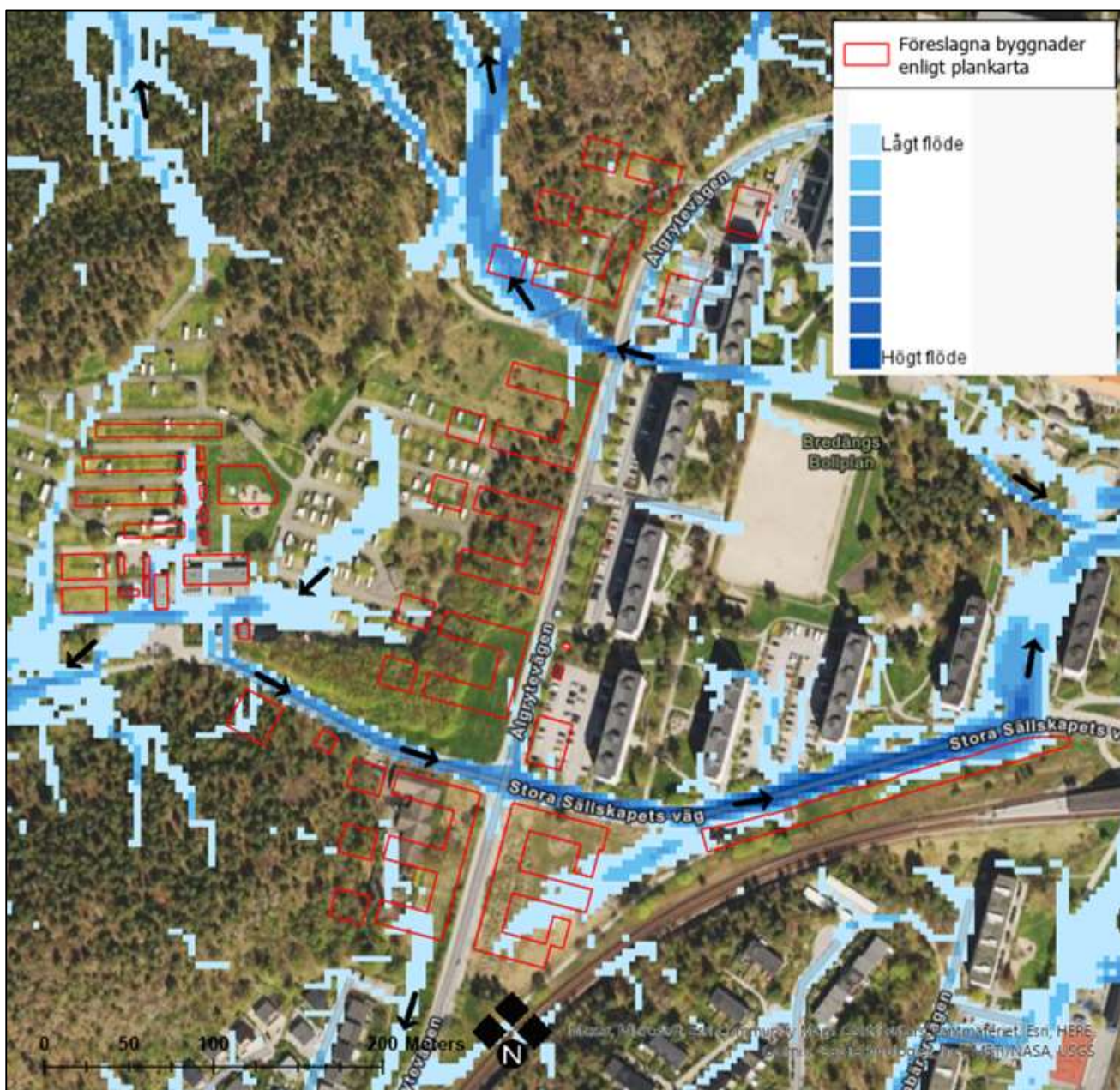
Befintligt ledningsnät inom planområdet är ett duplikat system med avledning till recipienten. Enligt uppgifter från SVOA indikerar resultat från en modell över området att trycknivåer över mark förekommer vid dimensionerande regn nedströms planområdet. Det finns en källaröversvämning anmäld 2013 inom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

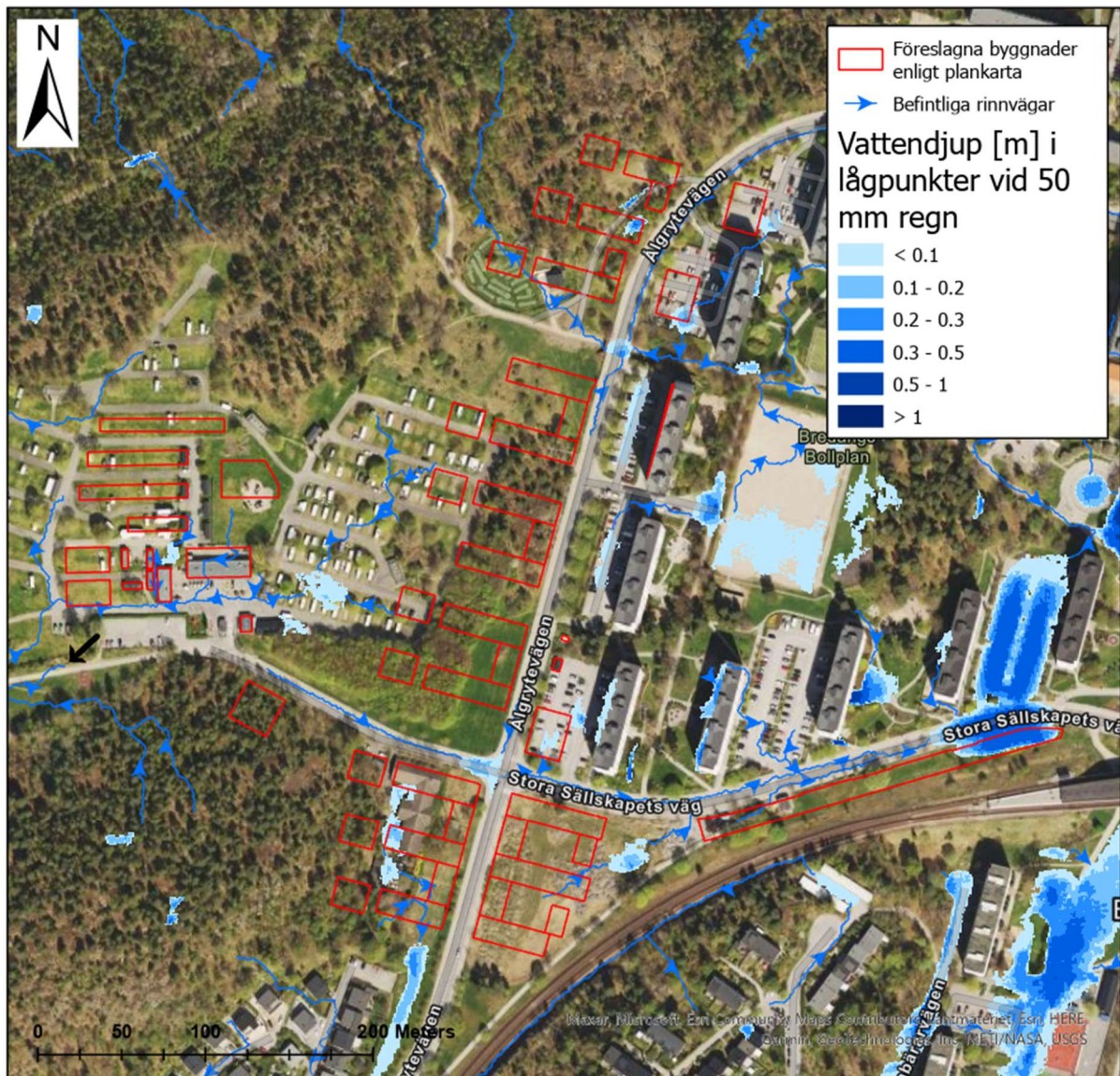
5.3 Instängda områden och skyfall

Figur 12 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 12. Flödesvägar från Stockholms stads översiktliga skyfallskartering (Stockholm Vatten och Avfall, 2018)

Analys i SCALGO visar på att ett antal lågpunkter finns inom planområdet (Norconsult, 2022). Figur 13 visar lågpunkter med volym där det ses att en stor volym ansamlas i den östra delen av planområdet där ateljéer planeras. Hantering av dessa volymer vid planerad situation redovisas i avsnitt 8 samt i det separata skyfalls-PM:et.



Figur 13. Befintliga rinnvägar och lågpunkter med volym enligt analys i SCALGO Live. Föreslagen bebyggelse enligt erhållen plankarta syns i röd markering

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 dimensionerande 20-årsregn inklusive en klimatfaktor på 1,25. Båda regnen har beräknats ha en varaktighet på 10 minuter.

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

Område	Area (ha)	Viktad avrinningskoeff. φ		Red. Area (ha)		Q _{10-årsregn} exkl. klimatfaktor (l/s)		Q _{20-årsregn} inkl. klimatfaktor (l/s)	
		Befintlig	Planerad	Befintlig	Planerad	Befintlig	Planerad	Befintlig	Planerad
Kv. 1	0,72	0,18	0,63	0,13	0,45	30	103	48	163
Kv. 2 – a	0,51	0,24	0,64	0,12	0,33	28	74	44	117
Kv. 2 – b	0,58	0,27	0,60	0,15	0,35	35	80	56	126
Kv. 2 – c	0,53	0,15	0,63	0,08	0,33	18	75	28	118
Kv. 3	0,76	0,32	0,62	0,24	0,48	55	108	87	170
Kv. 4	0,62	0,1	0,57	0,06	0,35	14	80	22	126
Kv. 5 – a	0,52	0,66	0,60	0,34	0,31	79	72	123	113
Kv. 5 – b	0,20	0,64	0,64	0,13	0,13	30	30	47	47
Kv. 5 – c	0,32	0,62	0,58	0,20	0,19	45	42	71	66
Kv. 5 – d	0,28	0,61	0,57	0,17	0,16	39	36	61	57
Kv. 6	0,24	0,13	0,75	0,03	0,18	7	41	11	64
Kv. 7 Förskola	0,44	0,10	0,51	0,04	0,23	10	52	16	81
Kv. 8 Camping	5,70	0,25	0,29	1,41	1,65	322	377	506	593
AP Norr	1,72	0,36	0,36	0,61	0,63	140	143	220	225
AP Öst	3,85	0,36	0,43	1,40	1,66	318	379	500	595
AP Väst	2,16	0,11	0,11	0,24	0,24	54	54	85	85
Summa	19,1	0,28	0,40	5,37	7,66	1 224	1 747	1 924	2 746

Beräkningarna visar att den reducerade arean vid planerad situation beräknas öka med 43 procent jämfört med befintlig situation. Det ger att flöden vid planerad situation utan åtgärder beräknas öka med 43 procent vid både ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor samt 20-årsregn inklusive klimatfaktor jämfört med befintlig situation.

6.2 Födröjning enligt åtgärdsnivån

Födröjningsvolym som uppfyller Stockholms stads åtgärdsnivå har beräknats med metoden beskriven i avsnitt 3.2 och redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Beräknad födröjningsvolym enligt åtgärdsnivån för respektive delområde

Område	Födröjningsvolym (m ³)
Kv. 1	91
Kv. 2 – a	65
Kv. 2 – b	70
Kv. 2 – c	66
Kv. 3	95
Kv. 4	70
Kv. 5 – a	63
Kv. 5 – b	26
Kv. 5 – c	37
Kv. 5 – d	32
Kv. 6	36
Kv. 7 Förskola	45
Kv. 8 Camping	331
AP Norr	125
AP Öst	332
AP Väst	48
Summa	1 533

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.2022-02-09 för befintlig situation samt efter planerad exploatering utan reningsåtgärder. Beräkningarna baseras på typiska halter som är uppbyggda av uppmätta värden i dagvatten från olika marktyper. Resultaten från de studier som ligger till grund för respektive typiska halt samt reningseffekt uppvisar generellt en stor spridning. Det försvårar således möjligheterna att beräkna platsspecifika föroreningshalter. Beräkningarna tjänar därför främst som en fingervisning om hur höga halter ($\mu\text{g/l}$) och mängder (kg/år) som kan komma att bli aktuella för ett område av denna karaktär.

För beräkningar av föroreningsmängder användes årsmedelflödet som beräknats med area på avrinningsområdet, avrinningskoefficient och årlig medelnederbörd för Stockholm (600 mm/år).

Tabell 7 visar typiska halter för olika typer av markanvändning som har använts i föroreningsberäkningarna i StormTac. De redovisade värdena syftar till att ge en uppfattning om vilka ytor som ger upphov till en större föroreningsbelastning.

Tabell 7. Typiska halter för olika markanvändning enligt värden hämtade från (StormTac, 2022)

	P $\mu\text{g/l}$	N $\mu\text{g/l}$	Pb $\mu\text{g/l}$	Cu $\mu\text{g/l}$	Zn $\mu\text{g/l}$	Cd $\mu\text{g/l}$	Cr $\mu\text{g/l}$	Ni $\mu\text{g/l}$	Hg $\mu\text{g/l}$	SS $\mu\text{g/l}$	Olja $\mu\text{g/l}$	PAH16 $\mu\text{g/l}$	BaP $\mu\text{g/l}$
Takyta	170	1 200	2,6	7,5	28	0,80	4,0	4,5	0,003	25 000	0	0,44	0,01
Parkering	140	2 400	30	40	140	0,45	15	15	0,080	140 000	800	3,5	0,06
Gräsyta	160	1 100	6,0	15	28	0,30	2,5	1,3	0,013	47 000	200	0,10	0,01
Gårdsyta inom kvarter	220	1 900	3,7	16	29	0,23	3,7	2,3	0,010	41 000	360	0,61	0,007
Lokalgata med kantsten	140	1 900	3,4	21	12	0,27	7,1	5,6	0,081	75 000	780	0,11	0,011
Gång- och cykelväg	85	1 800	3,5	23	20	0,30	7,0	4,0	0,050	7 400	770	0,13	0,010
Asfaltstyta	85	1 800	3,0	21	20	0,27	7,0	4,0	0,050	7 400	770	0,13	0,010
Blandat grönområde	120	1 000	6,0	12	23	0,27	1,8	1,0	0,010	43 000	170	0,10	0,010
Grönt tak	290	3 900	1,0	15	23	0,07	3,0	3,0	0,007	19 000	0	1,9	0,010

6.3.1 Föroreningspåverkan på kvartersmark

Tabell 8 redovisar beräknad föroreningspåverkan på kvartersmark vid befintlig och planerad situation utan dagvattenåtgärder.

Tabell 8. 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 dagvattenåtgärder	Befintlig	Planerad utan dagvattenåtgärder
P	110	160	1,5	3,6
N	1 600	1 700	22	37
PB	11	5,4	0,16	0,12
Cu	21	15	0,29	0,33
Zn	57	36	0,79	0,79
Cd	0,28	0,41	0,004	0,009
Cr	6,8	5,0	0,10	0,11
Ni	6,5	4,5	0,09	0,10
Hg	0,042	0,022	0,001	<0,001
SS	65 000	42 000	900	930
Olja	450	290	6,3	6,5
BaP	0,024	0,014	0,0003	0,0003

Beräkningarna i StormTac visar att föroreningskoncentrationerna av fosfor (P), kväve (N) samt kadmium (Cd) kan förväntas öka vid planerad situation utan åtgärder för rening och fördröjning. Beräkningarna visar också att föroreningsmängderna av P, N, koppar (Cu), Cd, Krom (Cr), nickel (Ni), suspenderat material (SS) samt olja kan förväntas öka.

6.3.2 Föroreningspåverkan på allmän platsmark

I Tabell 9 ses beräknad föroreningspåverkan på allmän platsmark vid befintlig och planerad situation utan dagvattenåtgärder. För föroreningsbelastningen från Ålgrytevägen samt Stora Sällskapetets väg har trafikbelastning från genomförd trafikanalys av Tyréns som redovisats i avsnitt 4.4.3 använts.

Tabell 9. 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 dagvattenåtgärder	Befintlig	Planerad utan dagvattenåtgärder
P	110	110	2,0	2,1
N	1 400	1 500	26	28
PB	4,6	4,3	0,08	0,08
Cu	16	17	0,29	0,32
Zn	29	28	0,52	0,54
Cd	0,27	0,27	0,005	0,005
Cr	7,1	6,8	0,13	0,13
Ni	4,1	3,9	0,08	0,08
Hg	0,041	0,040	0,001	0,001
SS	33 000	29 000	600	570
Olja	550	560	10,0	11,0
BaP	0,025	0,023	0,0005	0,0004

Beräkningarna i StormTac visar att föroreningskoncentrationerna av fosfor, kväve samt olja kan förväntas öka vid planerad situation utan åtgärder för rening och fördröjning. Beräkningarna visar också att föroreningsmängderna av P, N, Cu, Zn, Ni samt olja kan förväntas öka efter planerad exploatering.

6.3.3 Föroreningspåverkan på Camping och Förskolan

Tabell 10 redovisar beräknad föroreningspåverkan på delområdena camping och förskolan vid befintlig och planerad situation utan dagvattenåtgärder.

Tabell 10. Beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder med verktyget StormTac för delområdena Camping samt Förskolan. Värden som överstiger befintliga nivåer är markerade med rött

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)		Föroreningsmängder (kg/år)	
	Befintlig	Planerad utan dagvattenåtgärder	Befintlig	Planerad utan dagvattenåtgärder
P	80	100	1,1	1,6
N	1 300	1 300	18	21
PB	12	9,6	0,16	0,15
Cu	19	17	0,26	0,26
Zn	57	49	0,77	0,78
Cd	0,27	0,35	0,004	0,006
Cr	7,0	6,2	0,10	0,10
Ni	7,4	6,5	0,10	0,10
Hg	0,041	0,033	0,001	0,001
SS	67 000	57 000	900	910
Olja	400	340	5,5	5,3
BaP	0,024	0,020	0,0003	0,0003

Föroreningsberäkningarna visar att föroreningskoncentrationerna av P, Cd, kvicksilver (Hg) och olja kan förväntas öka från campingen och förskolan vid planerad situation utan rening av dagvatten. De visar också på att föroreningsmängderna av P, N, Zn, Cd samt suspenderat material kan förväntas öka vid planerad situation jämfört med befintlig situation. Det bedöms bero på en ökad hårdgörningsgrad inom delområdena.

6.3.4 Föroreningspåverkan på planområdet

Tabell 11 redovisar beräknad föroreningspåverkan på hela planområdet vid befintlig och planerad situation utan dagvattenåtgärder. Totalt sett beräknas föroreningskoncentrationerna av fosfor (P), kväve (N) samt kadmium (Cd) att öka jämfört med befintlig situation. Av de redovisade föroreningsmängder beräknas P, N, Cu, Cd, Cr, Ni samt olja att öka vid planerad situation, vilket bedöms bero på en ökad hårdgörningsgrad med en ökad avrinning.

Tabell 11. 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 dagvattenåtgärder	Befintlig	Planerad utan dagvattenåtgärder
P	100	130	4,6	7,4
N	1 400	1 500	66	87
Pb	8,9	6,2	0,40	0,36
Cu	18	16	0,84	0,92
Zn	46	37	2,1	2,1
Cd	0,27	0,34	0,012	0,020
Cr	7,0	5,9	0,32	0,34
Ni	5,8	4,9	0,27	0,28
Hg	0,041	0,031	0,002	0,002
SS	53 000	42 000	2 400	2 400
Olja	480	390	22	23
BaP	0,025	0,019	0,0011	0,0011

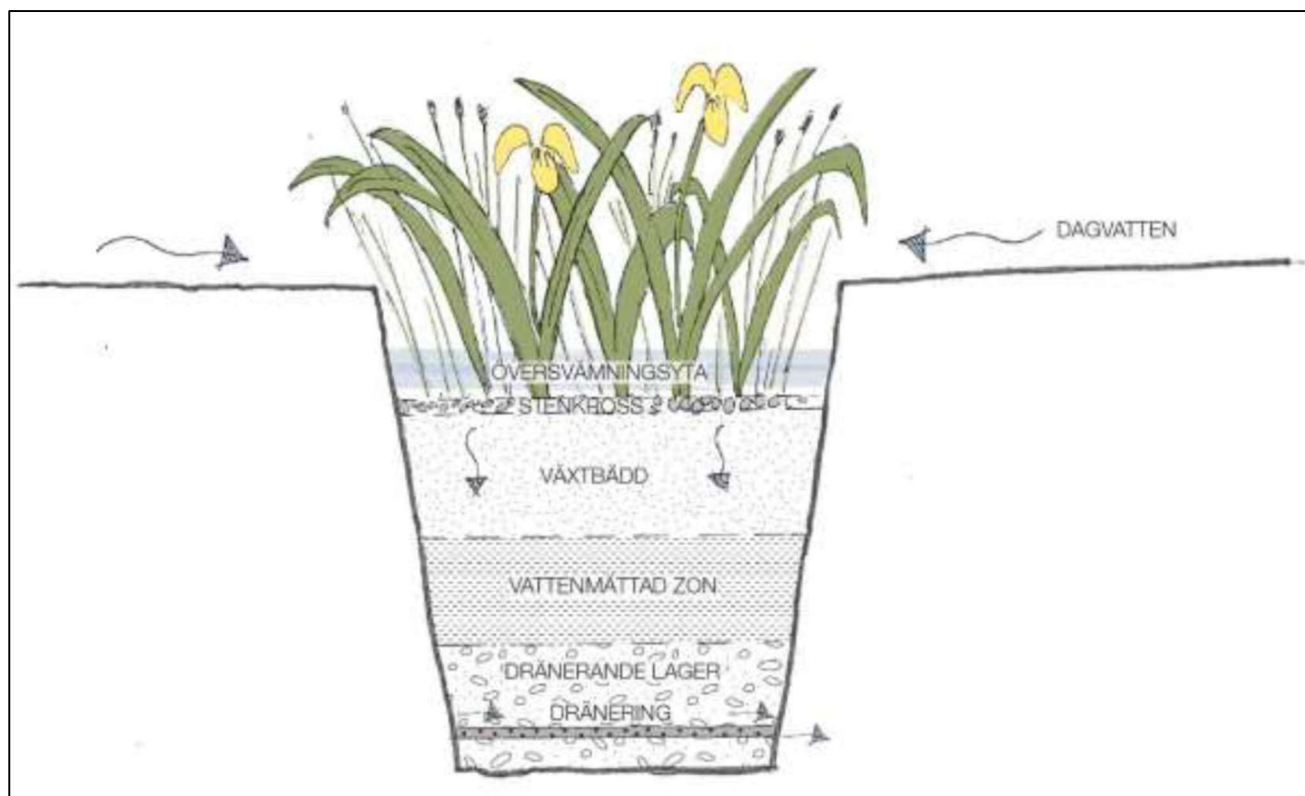
7 Föreslagen dagvattenhantering

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 beskrevs i avsnitt 2 har åtgärdsförslag tagits fram. Principen för de föreslagna anläggningarna beskrivs nedan. Därefter beskrivs föreslagna åtgärder mer i detalj. Inom planområdet har det primära fokuset varit att föreslå öppna lösningar för dagvattenhantering. Om detta sedan bedöms vara svårt att åstadkomma kan exempelvis underjordiska makadammagasin användas för dagvattenhantering.

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 14 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 beräkningarna i StormTac med föreslagna 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 utformningen av regnbäddar bör utredas vidare vid detaljprojektering i senare skede.



Figur 14. Principskiss över en nedsänkt växtbädd (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 (Blecken & Larm, 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 etcetera. Figur 15 visar ett exempel på utformningen av en nedsänkt regnbädd i Malmö.



Figur 15. 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 stödbevattnas. 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 växtbäddar 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 kräver minimalt underhåll, har lång hållbarhet, passar alla miljöer och kan magasinera stora volymer vatten. Med en blandning av makadam och biokol skapas en extra tillväxtzon för trädets rotsystem, samt ger god tillgång till luft och vatten.

Träd som planteras i skelettjordar kan på ett effektivt sätt omhänderta dagvatten genom att kronorna fångar upp och avdunstar nederbörd samtidigt som rotsystemet suger vatten ur marken. På eventuella platser där träd och ledningar riskerar komma i konflikt, och rötter kan orsaka problem i form av rotinträngning, föreslås en skyddsskärm av packad samkross anläggas mellan växtbädden och ledningsgraven. Figur 16 visar ett exempel på en gångväg med skelettjord och gatuträd.



Figur 16. Exempel på träd som planterats längs gata (Foto: Norconsult).

7.1.3 Genomsläpplig beläggning

För att minska avrinningsvolymen och maxflöden från hårdgjorda ytor kan markbeläggning utföras med en genomsläpplig beläggning. Exempel på genomsläppliga beläggningar är hålstensbeläggningar, grus och permeabel asfalt. Fördröjningsvolymen hos den genomsläppliga beläggningen skapas av själva beläggningen i kombination med porvolymen i det underliggande bärlagret. En fyllning med god porositet kan magasinera en nederbördsvolym på 20 mm på mindre än 10 cm djup (Stockholms stad, 2017a).

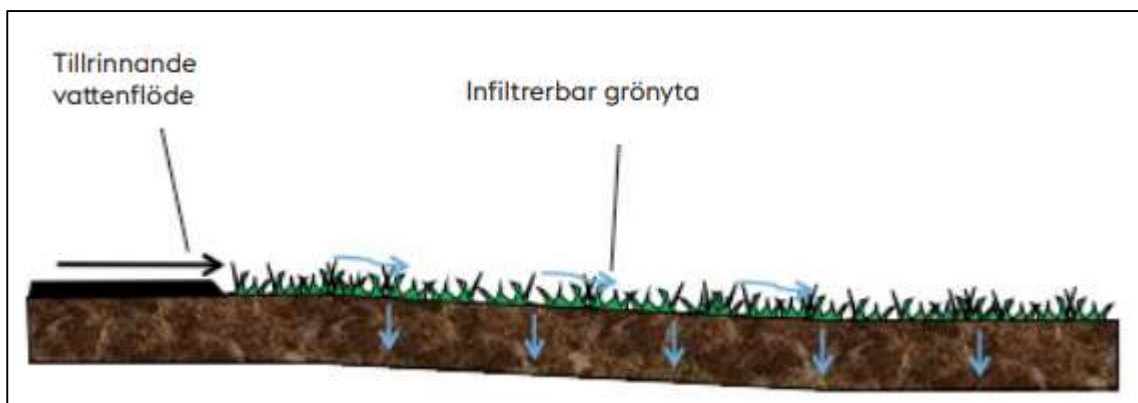
En genomsläpplig beläggning ger upphov till rening av dagvatten med en avskiljning av föroreningar i flera steg: sedimentation, filtrering och fastläggning. Materialet i beläggningen har en stor betydelse för reningseffekten där reningskapaciteten påverkas av materialets förmåga att binda till sig föroreningar och genomsläppligheten i yta och bärlager. Ett grövre material har en större infiltrationsförmåga men däremot en mindre reningseffekt än hos ett finare material. Figur 17 visar ett exempel på en gata och parkering med genomsläpplig beläggning.



Figur 17. Parkering och gata med genomsläpplig beläggning (Foto: Norconsult).

7.1.4 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 18 visar en principskiss för infiltration i grönyta.



Figur 18. Principskiss för infiltration i vanlig grönyta (Illustration: WRS)

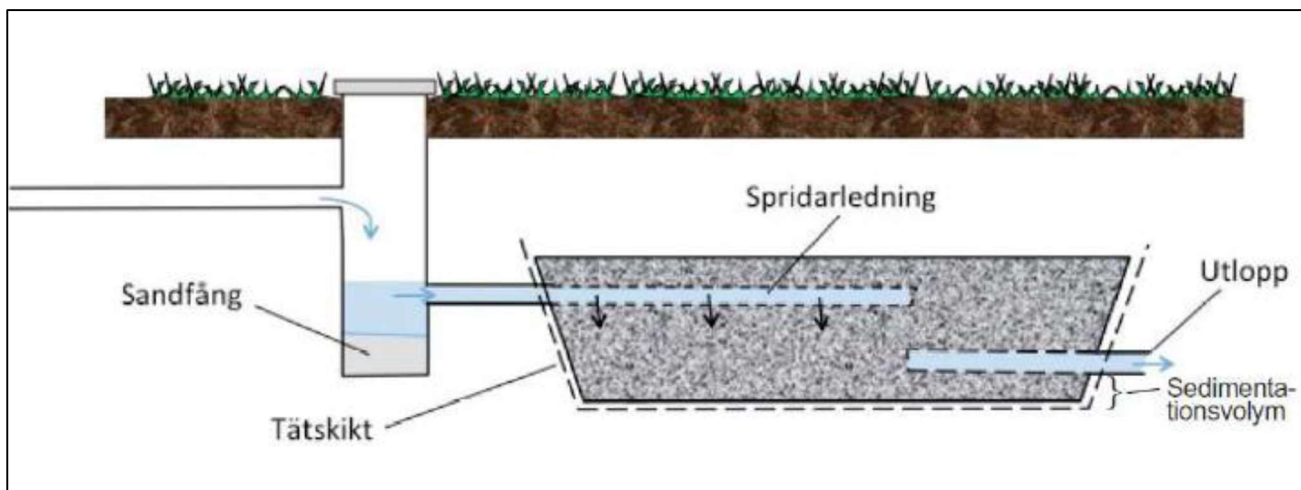
7.1.5 Makadammagasin

Inom planområdet föreslås främst öppna dagvattenlösningar. Men om det bedöms vara svårt att åstadkomma på grund av exempelvis platsbrist, är det möjligt att hantera dagvatten i underjordiska magasin.

Underjordiska dagvattenmagasin används för att fördröja och rena dagvatten. Magasinen kan vara utformade på olika sätt och kan bland annat bestå av dagvattenkassetter eller makadam. Makadammagasin innehåller porös makadamfyllning och har en porositet på ca 30 procent. Dagvatten renas när det passerar genom magasinet och suspenderat material samt partikelbundna föroreningar sedimenteras.

Makadammagasin kan ha en tät botten eller öppen botten. Ett makadammagasin med öppen botten töms genom att dagvattnet perkolerar utåt och nedåt till omkringliggande marklager och grundvatten. För makadammagasin med tät botten avleds dagvattnet till dagvattenledningar eller ett öppet dike.

Ett exempel på utformning av ett makadammagasin redovisas i Figur 19.



Figur 19. Principskiss för makadammagasin med tät botten (Illustration: WRS).

7.1.6 Nyttjande av dagvatten/regntunnor

Mellan Kv. 2a – 2c och Kv. 8 Camping planeras eventuellt odlingsytor. Om de blir av kommer de att räknas som kvartersmark. Om inte, då kommer området att vara allmän platsmark som består av en grönyta med träd och buskar. Om området blir kvartersmark med planerade planteringsytor kan det vara fördelaktigt att placera exempelvis regntunnor vid eventuella bodar där dagvatten kan samlas upp och användas för till exempel bevattningsändamål. Regntunnor har i det här fallet inte räknats med för att uppnå kravet om fördröjning utan ses som en möjlighet att minska användning av renat dricksvatten för bevattning.

7.2 Föreslagen dagvattenhantering på kvartersmark

I avsnitten nedan beskrivs de föreslagna åtgärderna inom respektive delområde mer i detalj. Bilaga 2 redovisar en föreslagen placering av föreslagna åtgärder samt ett förslag på anslutningspunkt. De föreslagna placeringarna går att justera så länge avrinning till anläggningarna möjliggörs.

7.2.1 Kv. 1

Inom Kv. 1 föreslås dagvatten avledas till nedsänkta/upphöjda regnbäddar för rening och fördröjning som uppfyller den dimensionerande fördröjningsvolymen för Kv. 1 på 91 m³. Regnbäddarna föreslås placeras i anslutning till lokalgatorna/vändplatser som bedöms vara de mest förorenade ytorna samt intill byggnaderna för hantering av dagvatten från takytor.

Dagvatten från takytor bedöms vara relativt rent med minimalt/inget reningsbehov, varmed de föreslagna regnbäddarna längs med byggnaderna fyller därför snarare en funktion för fördröjning än rening inom området. Höjsättningen inom kvartersmarken bör ske mot regnbäddar för att möjliggöra en ytlig avrinning.

Regnbäddarna har dimensionerats med ett ytligt magasin om 20 cm som omhändertar hela fördröjningsvolymen. Det ger ett dimensionerande ytbehov på 453 m². Förutom det ytliga magasinet om 20 cm föreslås regnbäddarna bestå av ett lager med filtermaterial, ett materialavskiljande lager samt ett dräneringslager enligt Figur 14. Figur 20 visar föreslagen dagvattenhantering inom Kv. 1.



Figur 20. Föreslagen dagvattenhantering inom Kv. 1 där gröna ytor visar föreslagna regnbäddar, ljusgröna ytor är gröna tak och lila pilar visar yttlig avrinning

7.2.2 Kv. 2 – A, B och C

Enligt Figur 6 uppvisar de centrala delarna av planområdet en god genomsläpplighet och därmed goda möjligheter för infiltration av dagvatten. Men då stor del av ytorna inom Kv. 2 planeras att exploateras med hårdgjorda ytor samt underliggande garage bedöms det vara osäkert hur stora ytor som verkligen är tillgängliga för infiltration av dagvatten. Inom delområdena 2A, 2B och 2C föreslås därför dagvatten avledas till nedsänkta/upphöjda regnbäddar för rening och fördröjning. Regnbäddarna har dimensionerats med ett ytligt magasin om 20 cm som omhändertar hela fördröjningsvolymen på 163 m³ inom Kv. 2. Det ger ett totalt ytbehov på 1024 m² inom Kv. 3, fördelat på 327 m² inom 3A, 352 m² inom 3B samt 345 m² inom 3C.

Om det vid den planerade utformningen bedöms finnas ytor där infiltration av dagvatten är möjlig kan infiltration i grönyta användas för att minska behovet av regnbäddar. Med antagna magasinegenskaper om ett ytmagasin på 60 mm och ett 200 mm djupt poröst lager med en dränerbar porositet på 15 procent skulle ca 0,09 m³/ m² omhändertas på grönyterna. För att avgöra exakt hur stor del av de föreslagna regnbäddarna som kan ersättas av infiltration i grönytor bör mer detaljerade beräkningar göras där hänsyn tas till infiltrationshastighet. Figur 21 visar föreslagen dagvattenhantering inom Kv. 2 – A, B och C.



Figur 21. Föreslagen dagvattenhantering inom Kv. 2 – A, B och C, där gröna ytor visar föreslagna regnbäddar, ljusgröna ytor är gröna tak och lila pilar visar ytlig avrinning

7.2.3 Kv. 3

Inom Kv. 3 föreslås dagvatten avledas till nedsänkta/upphöjda regnbäddar för rening och fördröjning. Regnbäddarna föreslås placeras i anslutning till lokalgatan som bedöms vara de mest förorenade ytorna samt intill byggnaderna för hantering av dagvatten från takytor. Höjdsättningen inom kvartersmarken bör ske mot regnbäddar för att möjliggöra en ytlig avrinning. Med ett ytligt magasin om 20 cm beräknas det totala ytbehovet inom delområdet till 475 m² för att uppnå den dimensionerande fördröjningsvolymen på 95 m³. Om det inte finns plats för öppen dagvattenhantering i form av regnbäddar är makadammagasin ett annat alternativ för hantering av dagvatten. Ett makadammagasin med djup på 1 meter samt porositet på 30 procent beräknas ha en area på 317 m². Figur 22 visar föreslagen dagvattenhantering inom Kv. 3.



Figur 22. Föreslagen dagvattenhantering inom Kv. 3, där gröna ytor visar föreslagna regnbäddar, ljusgröna ytor är gröna tak och lila pilar visar ytlig avrinning

7.2.4 Kv. 4

Med en genomsläpplig beläggning med ett 20 cm tjockt lager porös makadamfyllning med en dränerbar porositet om 30 procent under den planerade lokalgatan/infarten till garage som har en area på 750 m² kan 45 m³ fördröjas där. Resterande fördröjningsvolym om 41 m³ föreslås omhändertas i regnbäddar med ett ytligt magasin på 20 cm. Det beräknade ytbehovet för regnbäddar beräknas då till 205 m². Figur 23 visar föreslagen dagvattenhantering inom Kv. 4.



Figur 23. Föreslagen dagvattenhantering inom Kv. 4, där gröna ytor visar föreslagna regnbäddar, ljusgröna ytor är gröna tak, lila rutor motsvarar genomsläpplig beläggning och lila pilar visar yttlig avrinning

7.2.5 Kv. 5 – A

Inom Kv. 5 – A planeras en stor del av den befintliga markanvändningen att bevaras. Det bedöms därför inte vara motiverbart att hela området omfattas av åtgärdsnivån och åtgärder har därför enbart tagits fram för den södra delen där det planeras en byggnad med grönt tak samt närliggande ytor som har antagits vara gårdsytor. Med dessa ytor beräknas en fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån till 10 m³ som föreslås omhändertas i nedsänkta/upphöjda regnbäddar. Höjdsättningen inom kvartersmarken bör ske mot regnbäddar för att möjliggöra en yttlig avrinning. Med ett ytligt magasin om 20 cm beräknas det totala ytbehovet inom delområdet till 48 m². Höjdsättningen inom kvartersmarken bör ske mot regnbäddar för att möjliggöra en yttlig avrinning.

Om det sen bedöms vara möjligt att placera exempelvis regnbäddar i anslutning till de befintliga parkeringsplatserna i samband med planerad exploatering vore detta fördelaktigt.

7.2.6 Kv. 5 – B

Inom Kv. 5 – B planeras ingen exploatering eller förändring av markanvändningen och inga åtgärder för dagvattenhantering har därför föreslagits där.

7.2.7 Kv. 5 – C och D

Inom både delområde 5C och 5D föreslås dagvatten avledas till nedsänkta/upphöjda regnbäddar för rening och fördröjning. Inom respektive delområde föreslås regnbäddarna placeras i anslutning till hårdgjorda ytor samt att höjdsättningen inom kvartersmarken bör ske mot regnbäddarna för att möjliggöra en ytlig avrinning. Takyterna inom kvarteret planeras att anläggas med gröna tak vilket ger en minskad avrinning jämfört med konventionella/hårdgjorda tak. Regnbäddarna har dimensionerats med ett ytligt magasin om 20 cm som omhändertar hela den dimensionerande fördröjningsvolymen på 37 för Kv. 5 - C samt 32 m³ för Kv. 5 - D. Det ger ett ytbehov på 186 m² inom Kv. 5 – C, samt 160 m² inom 5 – D. Figur 24 visar föreslagen dagvattenhantering inom Kv. 5 – C och D.



Figur 24. Föreslagen dagvattenhantering inom Kv. 5 – C och D, där gröna ytor visar föreslagna regnbäddar, ljusgröna ytor är gröna tak och lila pilar visar ytlig avrinning

7.2.8 Kv. 6

Inom Kv. 6 föreslås dagvattenhantering omhändertas i nedsänkta/upphöjda regnbäddar för rening och fördröjning. Med ett ytligt magasin om 20 cm beräknas ytbehovet till 275 m² för att uppfylla den dimensionerande fördröjningsvolymen på 55 m³.

Om det inte finns plats för öppen dagvattenhantering i form av regnbäddar är makadammagasin ett annat alternativ för hantering av dagvatten. Ett makadammagasin med djup på 1 meter samt porositet på 30 procent beräknas ha en area på 183 m² för att uppfylla den dimensionerande fördröjningsvolymen på 55 m³.

I föroreningsberäkningarna i avsnitt 9.2 har regnbäddar använts för rening av dagvattnet. Regnbäddar har generellt en högre reningskapacitet än makadammagasin och det skulle därmed troligen ge en sämre situation föroreningsmässigt om dagvatten omhändertas i makadammagasin. Figur 25 visar föreslagen dagvattenhantering inom Kv. 6.



Figur 25. Föreslagen dagvattenhantering inom Kv. 6, där gröna ytor visar föreslagna regnbäddar och lila pilar visar ytlig avrinning

7.3 Camping och Förskola

7.3.1 Kv. 7 – Förskola

Inom Kv. 7 - Förskola föreslås dagvattenhantering omhändertas i nedsänkta/upphöjda regnbäddar för rening och fördröjning. Med ett ytligt magasin om 20 cm beräknas ytbehovet till 265 m² för att uppfylla den dimensionerande fördröjningsvolymen på 53 m³.

Om det inte finns plats för öppen dagvattenhantering i form av regnbäddar är makadammagasin ett annat alternativ för hantering av dagvatten. Ett makadammagasin med djup på 1 meter samt porositet på 30 procent beräknas ha en area på 177 m² för att uppnå den dimensionerande fördröjningsvolymen på 53 m³.

I föroreningsberäkningarna i avsnitt 9.2 har regnbäddar använts för rening av dagvattnet. Regnbäddar har generellt en högre reningskapacitet än makadammagasin och det skulle därmed troligen ge en sämre situation föroreningsmässigt om dagvatten omhändertas i makadammagasin.

7.3.2 Kv. 8 – Camping

Inom camping-området föreslås att dagvatten omhändertas genom infiltration i genomsläppliga beläggningar. Vid befintlig situation bedöms de befintliga uppställningsplatserna kunna liknas vid genomsläppliga beläggningar och beräknad fördröjningsvolym placeras därmed i dessa. I den södra delen av campingen planeras nya uppställningsplatser/parkering och de föreslås anläggas med genomsläpplig beläggning. Beräknat ytbehov utifrån att beläggningen har ett 20 cm tjockt lager porös makadamfyllning med en dränerbar porositet om 30 procent under ytan beräknas ytbehovet till 5514 m² för att uppnå den dimensionerande fördröjningsvolymen på 331 m³.

7.4 Allmän platsmark

Som nämnt i avsnitt 2.2.2 görs bedömningen om åtgärdsnivån ska tillämpas eller inte på projekt från fall till fall. Inom allmän platsmark är en breddning av GC-vägen den primära ändringen av markanvändningen och benämns av Stockholms stad i deras exempel som ett projekt där bedömning görs från fall till fall.

Dess motivering 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 prövas 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?

Då breddningen av GC-vägen främst görs på hårdgjorda ytor samt att trädplanteringar föreslås, bedöms dagens dagvattensituation kunna upprätthållas utan att åtgärdsnivån tillämpas. De föreslagna trädplanteringarna föreslås anläggas i skelettjordar där dagvatten kan fördröjas och renas, vilket är fördelaktigt för dagvattensituationen.

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

Eftersom den befintliga dagvattensituationen bedöms kunna upprätthållas utan att åtgärder enligt åtgärdsnivån tillämpas bedöms åtgärder utöver det innebära en kostnad som inte är motiverbar.

Med ovan nämnda punkter i åtanke bedöms det vara motiverbart att frånga åtgärdsnivån för den allmänna platsmarken.

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.

7.4.1 Delområde Norr

Inom allmän platsmark delområde Norr föreslås dagvatten från Ålgrytevägen och intilliggande gång- och cykelväg att omhändertas i de planerade trädplanteringar som föreslås att anläggas i skelettjordar. De planerade trädplanteringarna inom delområde norr har en yta på 81 m². Med att antaget djup på 1 meter och en porositet på 30 procent för skelettjordarna beräknas dess tillgängliga volym till 24 m³. Då en stor del av området består av grönytor bedöms delar av dagvattnet kunna infiltrera i dessa vilket bedöms vara fördelaktigt för dagvattensituationen.

7.4.2 Delområde Öst/Syd

Inom allmän platsmark delområde Öst/Syd föreslås dagvatten från Ålgrytevägen, Stora Sällskapets väg och intilliggande gång- och cykelväg att omhändertas i de planerade trädplanteringar som föreslås att anläggas i skelettjordar. De planerade trädplanteringarna inom delområdet har en yta på 586 m². Med att antaget djup på 1 meter och en porositet på 30 procent för skelettjordarna beräknas dess tillgängliga volym till 176 m³. Stor del av de befintliga grönyterna planeras att bevaras och möjlig infiltration av dagvatten i dessa grönytor bedöms vara fördelaktigt för dagvattensituationen.

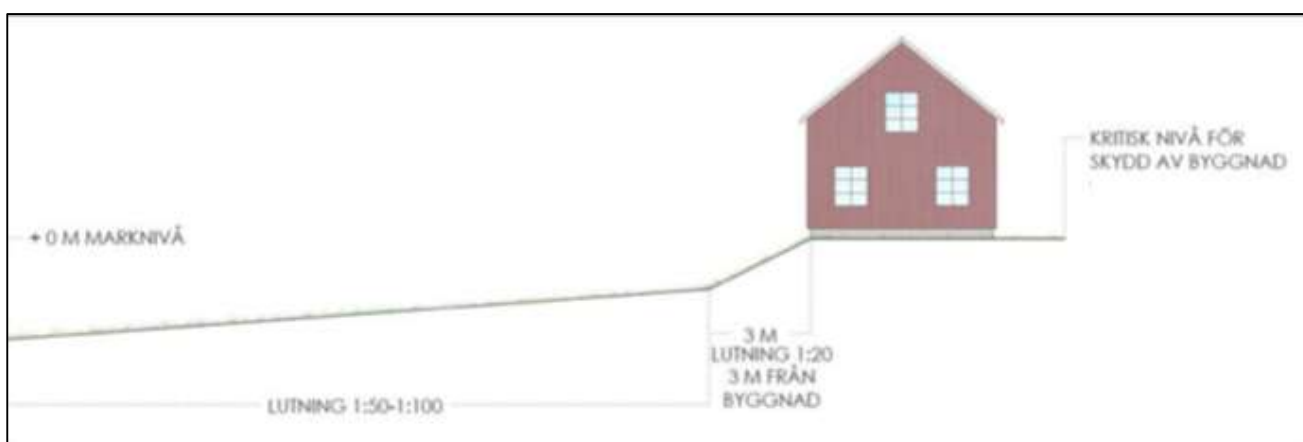
7.4.3 Delområde Väst

Då inga större förändringar planeras inom allmän platsmark delområde väst samt att dagvatten avrinner naturligt västerut mot grönytor och recipienten bedöms det inte finnas behov av åtgärder inom delområdet.

8 Skyfallshantering

8.1 Höjdsättning

Området föreslås höjdsättas och utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader. Figur 26 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 26. Princip för höjdsättning (Illustration: Norconsult AB)

8.2 Instängda områden och hantering av skyfall

Skyfallssituationen vid den planerade exploateringen har utretts av Norconsult (2022) i ett separat PM med verktyget SCALGO Live samt med Stockholms stads skyfallskartering (Stockholm Vatten och Avfall, 2018). Analysen visar att ett antal föreslagna byggnader riskerar att fylla ut befintliga lågpunkter eller stänga in områden och flödesvägar. För mer detaljerad analys hänvisas till separat PM.

Generellt bedöms det vara av vikt att gårdsytor inom kvartersmark höjdsätts så att vatten kan avledas mot lokalgatan för att undvika att det skapas ett instängt område där vatten kan samlas. I den södra delen av planområdet finns det i dagsläget lågpunkter där det ansamlas vatten vid stora regn och det föreslås att skyfallsytor placeras där för att omhänderta den tillrinnande volymen. För mer detaljerad analys med placering och volymer hänvisas till separat PM.

9 Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Planområdet omfattas av Stockholms stads åtgärdsnivå varmed fördröjningsvolymerna har dimensionerats för att minst kunna omhänderta 20 mm nederbörd. För kvartermarken inom Kv. 5 samt allmän platsmark bedöms inte åtgärder enligt åtgärdsnivån vara motiverbara där det inte planeras någon förändring av markanvändningen inom respektive delområde. Åtgärder har dock föreslagits där det har bedömts vara möjligt utifrån den planerade strukturen och skisser, vilket redovisats i avsnitt 7.2.5 och 7.4.

9.1 Flöden inklusive dagvattenåtgärder

Flöden för respektive delområde har beräknats och presenteras i Tabell 12 nedan. Flöden har beräknats för ett 10-årsregn utan klimatfaktor samt för ett dimensionerande 20-årsregn inklusive en klimatfaktor på 1,25 för befintlig situation samt planerad situation, med och utan föreslagna åtgärder för fördröjning och rening. Flödet efter fördröjning är beräknat utifrån de föreslagna åtgärderna i avsnitt 8. För samtliga delområden där åtgärder har föreslagits beräknas flöden efter fördröjning att minska jämfört med befintliga värden.

Tabell 12. Reducerad area och 10-årsflöde exklusive klimatfaktor samt 20-årsflöde inklusive klimatfaktor 1,25 för befintlig situation, planerad situation med och utan föreslagna åtgärder. Röd markering visar på ett flöde som överstiger befintligt flöde och grönt värde motsvarar ett flöde som minskar jämfört med befintlig situation.

Område	Area (ha)	Red. Area (ha)		Q ₁₀ -årsregn exkl. klimatfaktor (l/s)			Q ₂₀ -årsregn inkl. klimatfaktor (l/s)		
		Befintlig	Planerad	Befintlig	Planerad	Planerad med åtgärder	Befintlig	Planerad	Planerad med åtgärder
Kv. 1	0,72	0,13	0,45	30	103	7	48	163	26
Kv. 2 – a	0,51	0,12	0,33	28	74	5	44	117	19
Kv. 2 – b	0,58	0,15	0,35	35	80	6	56	126	21
Kv. 2 – c	0,53	0,08	0,33	18	75	5	28	118	20
Kv. 3	0,76	0,24	0,48	55	108	8	87	170	28
Kv. 4	0,62	0,06	0,35	14	80	4	22	126	14
Kv. 5 – a	0,52	0,34	0,31	79	72	62	123	113	98
Kv. 5 – b	0,20	0,13	0,13	30	30	30	47	47	47
Kv. 5 – c	0,32	0,20	0,19	45	42	3	71	66	11
Kv. 5 – d	0,28	0,17	0,16	39	36	3	61	57	9
Kv. 6	0,24	0,03	0,18	7	41	1	11	64	5
Kv. 7 Förskola	0,44	0,04	0,23	10	52	3	16	81	10
Kv. 8 Camping	5,70	1,41	1,65	322	377	25	506	593	95
AP Norr	1,72	0,61	0,63	140	143	76	220	225	138
AP Öst	3,85	1,40	1,66	318	379	1201	500	595	247
AP Väst	2,16	0,24	0,24	54	54	54	85	85	85
Summa	19,1	5,37	7,66	1 224	1 747	412	1 924	2 746	874

Efter att föreslagna dagvattenåtgärder har tillämpats beräknas det totala flödet från planområdet vid ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor till 412 l/s vilket motsvarar en minskning på 79 procent jämfört med flödet vid befintlig situation. Dimensionerande flöde från hela planområdet vid ett 20-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25 beräknas till 536 l/s när föreslagna åtgärder har tillämpats, vilket motsvarar en minskning på 68 procent jämfört med befintlig situation.

9.2 Föroreningar efter rening

Som föroreningsberäkningarna i avsnitt 6.3 visade kan ett ökat föroreningsinnehåll i dagvattnet förväntas efter planerad exploatering utan åtgärder för rening jämfört med befintlig situation. Då skyddsföreskrifterna för Östra Mälarens vattenskyddsområde syftar till att förhindra att vattnet förorenas bör föroreningspåverkan från dagvattnet inte öka efter exploatering. Med de föreslagna åtgärderna från avsnitt 7.2 samt avsnitt 7.4 har föroreningspåverkan beräknats i StormTac för planområdet och redovisas under avsnitten 9.2.1 - 9.2.4 nedan.

9.2.1 Föroreningspåverkan på kvartersmark

Inom kvartersmarken föreslås åtgärder som regnbäddar, genomsläpplig beläggning och eventuellt makadammagasin vid platsbrist. I beräkningarna har regnbäddar lagts till i StormTac inom respektive delområde för rening. Makadammagasin ses som en alternativ lösning enbart då det inte finns plats för öppna dagvattenlösningar och har därmed inte tagits med i föroreningsberäkningarna. StormTac rekommenderar generellt inte att genomsläppliga beläggningar anges som en reningsanläggning i föroreningsberäkningarna utan att de i stället anges som parkering med en sänkt avrinningskoefficient till 0,4 (StormTac, 2022). Genomsläppliga beläggningar på parkeringar har därför i föroreningsberäkningarna satts till parkeringar med en avrinningskoefficient på 0,4 och motsvarande har även gjorts på infarten/lokalgatan inom Kv. 4 men med markanvändningen lokalgata. Stockholms stads beskrivning av genomsläppliga beläggningar anger att avskiljning av föroreningar i genomsläppliga beläggningar är hög då rening sker i flera steg: sedimentation, filtrering och fastläggning. Där anges att genomsläppliga beläggningar kan rena 50–90 procent av partikelbundna och lösta föroreningar (Stockholms stad, 2017a). De kan därför ses som en extra säkerhet med rening som inte har tagits med i beräkningarna.

Tabell 13 visar beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder inom kvartersmarken för befintlig, planerad situation utan samt med reningsåtgärder. Med föreslagna reningsåtgärder inom kvartersmarken beräknas föroreningskoncentrationerna och föroreningsmängderna för samtliga ämnen att minska jämfört med befintlig situation.

Tabell 13. 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	110	160	52	1,5	3,6	1,2
N	1 600	1 700	810	22	37	18
PB	11	5,4	2,5	0,16	0,12	0,06
Cu	21	15	6,2	0,29	0,33	0,14
Zn	57	36	14	0,79	0,79	0,31
Cd	0,28	0,41	0,12	0,004	0,009	0,003
Cr	6,8	5,0	2,8	0,10	0,11	0,06
Ni	6,5	4,5	2,0	0,09	0,10	0,05
Hg	0,042	0,022	0,013	0,001	<0,001	0,001
SS	65 000	42 000	16 000	900	930	370
Olja	450	290	140	6,3	6,5	3,2
BaP	0,024	0,014	0,008	0,0003	0,0003	0,0002

9.2.2 Föroreningspåverkan på allmän platsmark

Inom allmän platsmark har skelettjordar lagts till i StormTac för rening av dagvatten. Fördröjning av dagvatten föreslås även via infiltration i grönytor. Detta 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 i intervallet 60–95 procent (Stockholms stad, 2017b).

Beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder inom allmän platsmark för befintlig, planerad situation utan samt med reningsåtgärder redovisas i Tabell 14. Med föreslagna reningsåtgärder inom allmän platsmark beräknas föroreningskoncentrationerna och föroreningsmängderna för samtliga ämnen att minska jämfört med befintlig situation.

Tabell 14. 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	110	110	86	2,0	2,1	1,7
N	1 400	1 500	980	26	28	19
PB	4,6	4,3	2,4	0,08	0,08	0,05
Cu	16	17	8,1	0,29	0,32	0,16
Zn	29	28	14	0,52	0,54	0,27
Cd	0,27	0,27	0,13	0,005	0,005	0,003
Cr	7,1	6,8	2,0	0,13	0,13	0,04
Ni	4,1	3,9	1,6	0,08	0,08	0,03
Hg	0,041	0,040	0,027	0,001	0,001	0,001
SS	33 000	29 000	18 000	600	570	350
Olja	550	560	170	10,0	11,0	3,3
BaP	0,025	0,023	0,012	0,0005	0,0004	0,0002

9.2.3 Föroreningspåverkan på Camping och Förskolan

Inom delområdet campingen föreslås genomsläppliga beläggningar för hantering av dagvatten. Som nämnt i avsnitt 9.2.1 rekommenderar StormTac generellt inte att genomsläppliga beläggningar anges som en reningsanläggning i föroreningsberäkningarna. De genomsläppliga beläggningarna på parkeringar har därför i föroreningsberäkningarna satts till parkeringar med en sänkt avrinningskoefficient. De föreslagna regnbäddarna inom förskolans delområde har lagts till i beräkningarna.

I Tabell 15 nedan redovisas beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder inom allmän platsmark för befintlig, planerad situation utan samt med reningsåtgärder. Med föreslagna åtgärder beräknas föroreningskoncentrationerna av P, Cd, Hg samt olja att öka jämfört med befintlig situation. Den ökade hårdgörningsgraden inom de två delområdena beräknas även medföra att föroreningsmängderna av P, N och Cd ökar vid planerad situation med rening jämfört med befintlig situation. Om i stället makadammagasin anläggs i stället för regnbäddar bedöms föroreningsinnehållet öka ytterligare då makadammagasin generellt har en sämre reningsförmåga än regnbäddar.

Tabell 15. Beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder med verktyget StormTac för delområdena camping och förskolan. 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	80	100	88	1,1	1,6	1,4
N	1 300	1 300	1 200	18	21	19
PB	12	9,6	9,3	0,16	0,15	0,15
Cu	19	17	16	0,26	0,26	0,25
Zn	57	49	47	0,77	0,78	0,74
Cd	0,27	0,35	0,32	0,004	0,006	0,005
Cr	7,0	6,2	6,0	0,10	0,10	0,10
Ni	7,4	6,5	6,3	0,10	0,10	0,10
Hg	0,041	0,033	0,032	0,001	0,001	0,001
SS	67 000	57 000	55 000	900	910	860
Olja	400	340	320	5,5	5,3	5,0
BaP	0,024	0,020	0,020	0,0003	0,0003	0,0003

9.2.4 Föroreningspåverkan på hela planområdet

Vid sammanställning av föroreningspåverkan från hela planområdet kan det ses i Tabell 16 att samtliga redovisade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder beräknas att minska efter att föreslagna åtgärder för rening och fördröjning har tillämpats.

Tabell 16. 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	100	130	73	4,6	7,4	4,2
N	1 400	1 500	980	66	87	56
Pb	8,9	6,2	4,4	0,40	0,36	0,25
Cu	18	16	9,4	0,84	0,92	0,54
Zn	46	37	23	2,1	2,1	1,3
Cd	0,27	0,34	0,18	0,012	0,020	0,010
Cr	7,0	5,9	3,4	0,32	0,34	0,20
Ni	5,8	4,9	3,1	0,27	0,28	0,18
Hg	0,041	0,031	0,023	0,002	0,002	0,001
SS	53 000	42 000	28 000	2 400	2 400	1 600
Olja	480	390	200	22	23	12
BaP	0,025	0,019	0,013	0,0011	0,0011	0,0007

Då uppmätta halter av koppar i recipienten Mälaren-Fiskarfjärdens var en anledning till recipientens ekologiska status som måttlig bedöms minskning av både halter och föroreningsmängder från planområdet verka för målet att uppnå MKN. Detsamma gäller även för övriga ämnen där 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.

10 Slutsats och sammanfattning

Inom planområdet omfattas samtliga kvarter förutom Kv. 5 av Stockholms stads åtgärdsnivå med en dimensionerande fördröjningsvolym som kan hantera 20 mm nederbörd. Inom dessa kvarter har föreslagna dagvattenanläggningar med fördröjning som uppfyller kravet på omhändertagande av minst 20 mm regndjup redovisats. För kvartersmarken inom Kv. 5 samt allmän platsmark bedöms inte åtgärder enligt åtgärdsnivån vara motiverbara där det inte planeras någon större förändring av markanvändningen inom respektive delområde. Åtgärder har dock föreslagits där det har bedömts vara möjligt utifrån den planerade strukturen och skisser att omhänderta dagvatten. Inom allmän platsmark har dagvatten föreslagits omhändertas i de planerade trädplanteringarna som föreslås anläggas i skelettjordar. Trädplanteringarna i skelettjord ses som lösningar som går att ta vara på för dagvattenhantering och inte som en åtgärd som behöver uppfylla åtgärdsnivån.

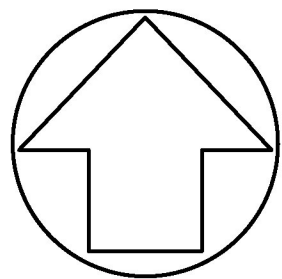
Med tillämpandet av föreslagna åtgärder beräknas det totala flödet inom planområdet minska från 1 224 l/s vid befintlig situation med ett 10-årsregn till 254 l/s vid planerad situation efter fördröjning vid motsvarande regn. Vid ett dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor beräknas flödet minska från 1 924 l/s vid befintlig situation till 625 l/s efter fördröjning.

Då samtliga föroreningsmängder och koncentrationer beräknas minska efter rening och fördröjning i föreslagna åtgärder bedöms den sammanvägda bedömningen vara att den planerade exploateringen inte riskerar recipientens möjlighet att uppnå MKN.

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. I den östra delen av planområdet finns en större lågpunkten där det finns risk för ansamling av stora volymer. En möjlig åtgärd vore att skapa en nedsänkt lågpunkt uppströms för omhändertagande av den beräknade volymen. För mer detaljerad analys av skyfallsituationen inom planområdet hänvisas till separat PM.

11 Referenser

- Golder. (2021). *Översiktlig miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning*. Stockholm: Golder.
- 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. (den 06 09 2021). *Jordarter 1:25 000 - 1:100 000*. Hämtat från Kartvisare: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.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. (2016b). *Dagvattenhantering. Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2017a). *Genomsläpplig beläggning*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2017b). *Infiltration i grönyta*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2020). *Framtagande av lokalt åtgärdsprogram för Fiskarfjärden*. Hämtat från <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/lokala-atgardsprogram/framtagande-av-lokalt-atgardsprogram-for-fiskarfjarden/>
- Stockholms stad. (2022a). *Nytt bostadsområde vid Ålgrytevägen*. Hämtat från <https://vaxer.stockholm/projekt/nytt-bostadsomrade-vid-algrytevagen/>
- Stockholms stad. (2022b). *Fokus Skärholmen*. Hämtat från <https://vaxer.stockholm/omraden/fokus-skarholmen/>
- StormTac. (2022). *StormTac Database*. Hämtat från <http://data.stormtac.com/>
- Svenskt Vatten. (2019). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten AB.
- Tyréns. (2017). *Skärholmen - Trafikalstring PM*. Tyréns.
- 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>



8 - Camping

AP Norr

2(a,b,c)

1

5(c,d)

5b

Ålgrytevägen

5a

6

AP Väst

7 - Förskola

3

4

AP Syd/Öst

Stora Sällskapets väg

Beteckningar

Planområdesgräns

Kvartersmark

Befintligt system

Dagvattenledning

Vattenledning

Spillvattenledning

Befintlig ytavrinning

Koordinatsystem
Sweref 99 18 00
Höjdsystem
RH2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------

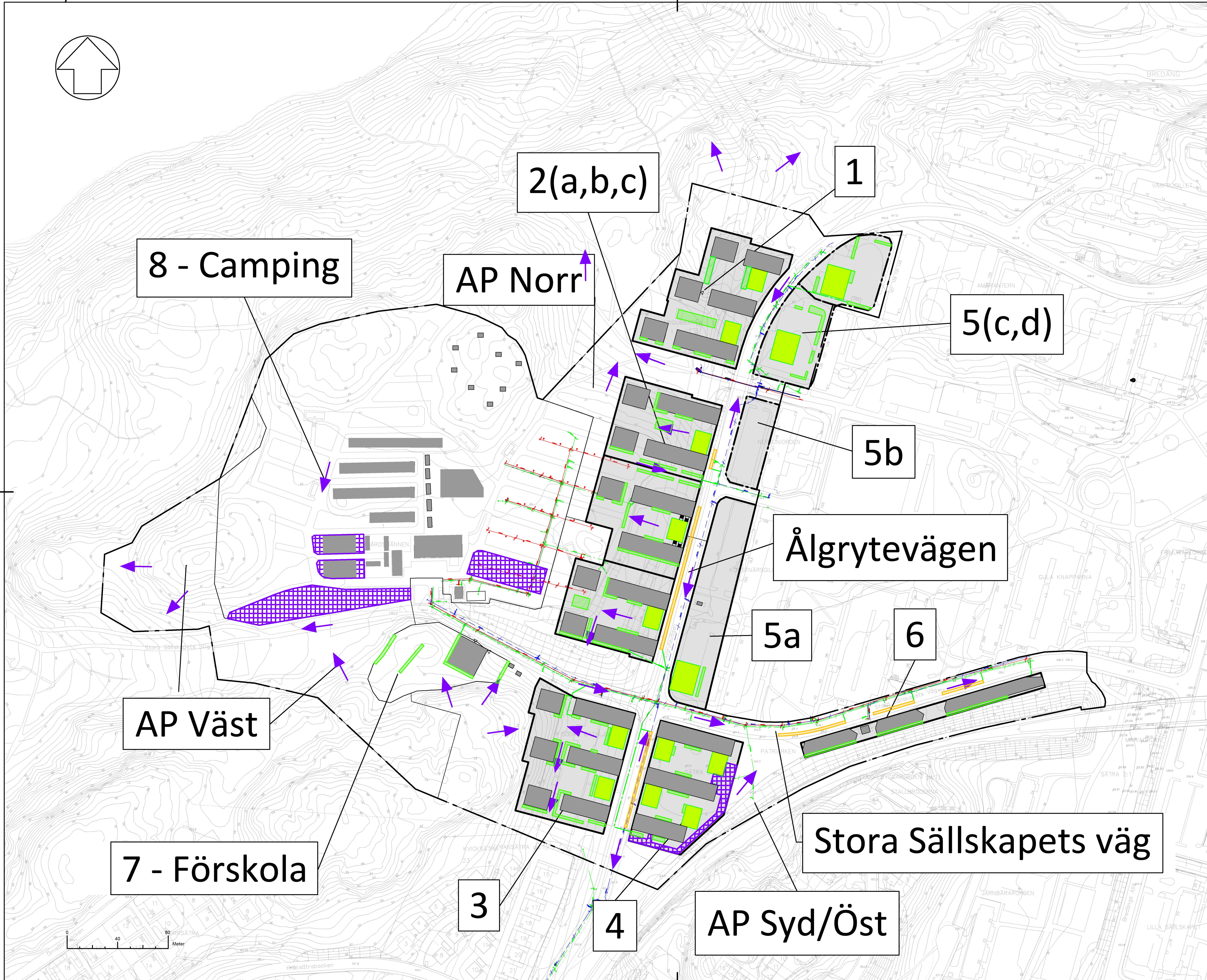
Norconsult





www.norconsult.se




UPPDRAG NR 1073882	RITAD AV CE	HANDLAGGARE CE & JL
DATUM 2022-04-13	ANSVARIG ZANNA SEFANE	

ÅLGRYTEVÄGEN
FULLSTÄNDIG DAGVATTENUTREDNING
BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

SKALA A1: 1:14.00 A3: 1:2800	NUMMER BILAGA 1	BET
------------------------------------	--------------------	-----



 Planområdesgräns
 Kvartersmark
 Tak
 Sedumtak

	Dagvattenledning
	Vattenledning
	Spillvattenledning

— Dagvattenledning
 Växtbädd
 Skelettjord
 Genomsläpplig beläggning
 Föreslagen ytavrinn

Koordinatsystem
Sweref 99 18 00
Höjdsystem
RH2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------

Norconsult 
www.norconsult.se

UPPDAG NR 1073882	RITAD AV CE	HANDLAGGARE CE & JL
DATUM 2022-04-13	ANSVARIG ZANNA SEFANE	
<p>ÄLGRYTEVÄGEN</p> <p>FULLSTÄNDIG DAGVATTENUTREDNING FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING</p>		
SKALA A1: 1:1400 A3: 1:2800	NUMMER BILAGA 2	
		BET