

Ellevio AB

TP ELLEVIO, SÖDERTÄLJEVÄGEN DAGVATTENUTREDNING

Granskningsversion
2023-10-06



BESTÄLLARE:

Ellevio AB

KONSULT

WSP Transport & Infrastructure

121 88 Stockholm-Globen

Besök: Arenavägen 7

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

KONTAKTPERSONER WSP

Marcus Lundberg

marcus.lundberg@wsp.com

KONTAKTPERSONER ELLEVIO

Nils Magnusson

nils.magnusson@ellevio.se

UPPDRAGSNAMN
Tp Liljeholmen, DAGVATTEN

UPPDRAGSNUMMER
10347070

FÖRFATTARE
Kristina Arn, Neea Nieminen,
Marcus Lundberg

DATUM
2023-10-06

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV
Embla Myrdal

GODKÄND AV
Marcus Lundberg

SAMMANFATTNING

Ellevios befintliga ställverk i Liljeholmen (fastigheten Liljeholmen 1:6, mfl) behöver utöka sin kapacitet för att möta ökat behov av elförsörjning av södra Stockholm. Detaljplanens syfte är att möjliggöra för flytt och utbyggnation av ställverket (en ny tryckpunktstation, TP).

Denna dagvattenutredning tas fram inför samråd, vilket planeras till kvartal 3 2023, för att säkerställa att dagvatten och skyfall kan omhändertas och hanteras på ett lämpligt sätt och enligt gällande krav.

Det aktuella planområdet är en del av ett större arbete för att utveckla området kring Södertäljevägen.

Recipienten Mälaren-Riddarfjärden har otillfredsställande ekologisk status och uppnår inte god kemisk status. MKN är måttlig ekologisk status 2027 och god kemisk status. Det finns undantag både i form av tidsfrister och mindre stränga krav.

Planområdet är i dagsläget obebyggt och består av gräs, kompakterat grus och en GC-väg i östra delen av planområdet. Det finns inga lågpunkter inom planområdet. Den ytliga avrinningen bedöms idag ske mestadels mot en större lågpunkt på Liljeholmsvägen och mot en mindre lågpunkt invid en byggnad i väster.

Som dagvattenåtgärder inom kvartersmark föreslås i första hand växtbäddar längs planerad byggnads sydsida, magasinvolym 10 m³, och ett makadammagasin vid byggnadens östra sida, magasinvolym 10 m³. På grund av skyddszon och koncentrerad förekomst av kablar och ledningar, är det ont om plats för dagvattenåtgärder. Detta gäller särskilt de delområden som planeras utgöra allmän platsmark. Dessa områden bör kunna omfattas av undantag från åtgärdsnivån, för ARO 1 på grund av tekniska förutsättningar och för ARO 2 huvudsakligen för att markanvändningen här inte antas förändras.

Med föreslagna dagvattenåtgärder blir föroreningsmängderna av kväve, kvicksilver och PAH16 mindre eller oförändrade jämfört med nuläge. Övriga föroreningsmängder ökar jämfört med befintlig situation trots föreslagna dagvattenåtgärder. Beräknade föroreningshalter minskar för alla ämnen förutom kadmium, krom och nickel.

Stockholms stads åtgärdsnivå uppnås under förutsättning att föreslaget undantag godkänns, däremot visar genomförda föroreningsberäkningar på att planens genomförande inte bidrar till att MKN för recipienten kan uppnås. Planområdet utgör dock en liten del av det totala avrinningsområdet. Dagvattenåtgärder även för delområdena med allmän platsmark, samt komplement i form av filterkassett alternativt brunnsfilter i föreslagna makadammagasin, skulle förmodligen minska föroreningsmängderna jämfört med det förslag som presenterats här.

Skyfall föreslås avledas via befintliga skyfallsvägar i angränsning och utanför planområdet. En sådan avledning säkerställs med dels bräddfunktioner för dagvattenåtgärder och på takterrassen, dels genom höjdsättning av markytor.

INNEHÅLL

1	Inledning	6
2	Underlag och tidigare utredningar	6
3	Riktlinjer för dagvattenhantering	6
4	Områdesbeskrivning	7
4.1	Recipient och statusklassning	8
4.1.1	Vattenskyddsområde	9
4.1.2	Markavvattningsföretag och vattendomar	9
4.1.3	Lokala åtgärdsprogram (LÅP)	9
4.2	Markförutsättningar	9
4.2.1	Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	9
4.2.2	Mark- och grundvattenföroreningar	11
4.3	Befintlig och planerad markanvändning	12
5	Avrinningsområden och avvattningsvägar	13
5.1	Ytliga avrinningsområden	13
5.2	Tekniska avrinningsområden	15
5.3	Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet	16
6	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	17
6.1	Flöden	17
6.2	Fördröjning enligt åtgärdsnivå	18
7	Föroreningar	18
8	Översvämningsrisker	20
8.1	Närliggande ytvatten	20
8.2	Instängda områden och Skyfall	20
9	Övriga relevanta förutsättningar	23
10	Förslag på dagvattenhantering	24
10.1	Principer för dagvattenhantering	24
10.2	Rinnvägar & placering av dagvattenanläggningar	26
10.2.1	Alternativ placering dagvattenanläggningar	27
10.3	Dimensioneringsförslag	28
10.4	Förslag ledningsnät för dagvatten	31

11 Hantering av skyfall	32
12 Sammanfattning av dagvattenhanteringen	34
13 Slutsats	36
14 Bilaga 1	37

1 INLEDNING

Ellevios befintliga ställverk i Liljeholmen (fastigheten Liljeholmen 1:6, mfl) behöver utöka sin kapacitet för att möta ökat behov av elförsörjning av södra Stockholm. Detaljplanens syfte är att möjliggöra för flytt och utbyggnation av ställverket (en ny tryckpunktstation, Tp).

Denna dagvattenutredning genomförs på uppdrag av Ellevio och tas fram inför samråd, vilket planeras till kvartal 3 2023. Detta för att säkerställa att dagvatten och skyfall kan omhändertas och hanteras på ett lämpligt sätt och enligt gällande krav. Det aktuella planområdet är en del av ett större arbete för att utveckla området kring Södertäljevägen.

2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

För framtagande av dagvattenutredningen har nedanstående underlag använts:

- Kompletterande Dagvattenutredning för planområdet Södertäljevägen, nulägesbeskrivning, Ramboll 2023-05-29 (Utkast)
- Skyfallskartering Södertäljevägen, Ramboll 2022-11-30 (presentationsunderlag)
- Kartunderlag SGU, Jordarter 1:25000–1:100 000 och Genomsläpplighet, 2023
- Länsstyrelsens GIS-tjänster, 2023
- SVOA, (Stockholm Vatten och Avfall) Tekniska avrinningsområden. 2023
- VISS, Mälaren-Riddarfjärden, 2023
- Dagvattenhantering Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation, Stockholms stad 2016
- Dagvattenstrategi Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering, Stockholms stad 2015
- Situationsplan samt Takplan, Urban Design, 2023-06-30
- Utsnitt samlingskarta ledningar, Stockholm stad, 2023-06-14
- Utlåtande analysresultat TP Liljeholmen, WSP, 2023-06-27

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Stockholms stads dagvattenstrategi, antagen 2015-03-09, syftar till att uppnå en hållbar dagvattenhantering som tar fasta på att dagvatten är en resurs. Dagvatten ska skapa värden för stadsmiljön och minimera negativ påverkan på naturen. Hantering av dagvatten ska vara fokuserad på enkla och småskaliga lösningar som placeras på allmän mark och kvartersmark. Mål för dagvattenhanteringen är:

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
3. Resurs- och värdeskapande för staden
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

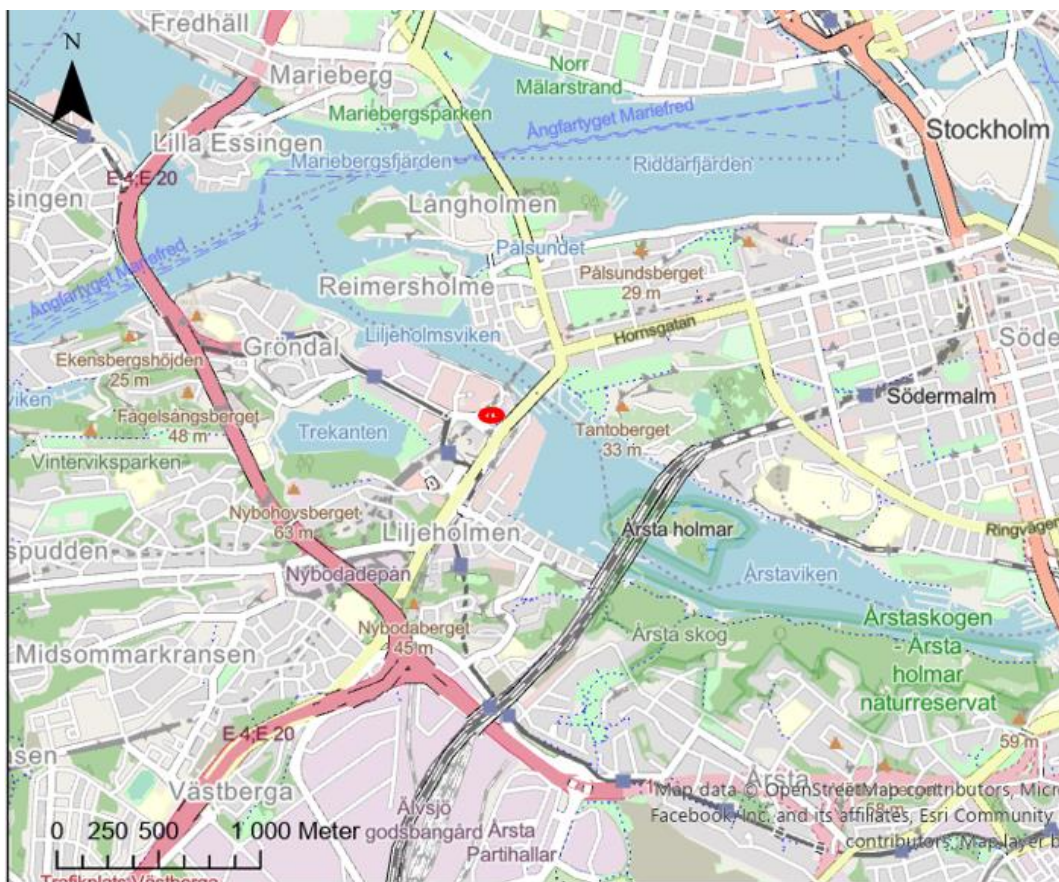
Stockholms stad ställer krav på fördröjning av dagvatten enligt dokumentet *Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation* som är utformad för att uppfylla lagkrav och mål enligt stadens dagvattenstrategi. Dessa krav innebär bland annat att en nederbörds mängd motsvarande 20 mm per kvadratmeter hårdgjord yta ska kunna fördröjas i lokala dagvattenanläggningar. I samma dokument nämns att avsteg kan medges om: "...tekniska förutsättningar, naturliga förhållanden eller orimliga kostnader i förhållande till miljönyttan medför att det inte är möjligt eller motiverat att dimensionera en dagvattenanläggning som ger den reduktion av föroreningar som behöver uppnås." (Stockholms stad, 2016).

Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet ligger i Liljeholmen mellan sjön Trekanten, Mälaren och Södertäljevägen, se

Figur 1. Planområdet utgörs i dag av en grusad yta. I norr, nära Liljeholmsvägen, återfinns några träd med undervegetation av gräs. Söder om grusytan ligger ett befintligt ställverk som delvis ligger inom planerat planområde. I östra delen av planområdet går en GC-väg som planeras att vara kvar även efter exploatering. Väster och sydväst om planområdet finns Liljeholmsinfarten och söder om planområdet är den befintliga bebyggelsen som kommer att rivas, Figur 2.



Figur 1. Översiktsbild över planrådets läge. Planområdet ungefärligt markerat med röd cirkel.



Figur 2. Planområdet ungefärligt markerat med röd linje.

4.1 RECIPIENT OCH STATUSKLASSNING

Både den ytliga avledningen av dagvatten och avledningen via ledningsnät sker till Mälaren-Riddarfjärden. Mälaren-Riddarfjärden (ID: WA42021115/ SE658020-162623), Tabell 1, har otillfredsställande ekologisk status och uppnår inte god kemisk status. Klassningen av den ekologiska statusen har hög tillförlitlighetsklassning och baseras på miljökonsekvenstypen morfologiska förändringar och kontinuitet. Kvalitetsfaktorn bottenfauna är utslagsgivande med avseende på miljökonsekvenstyp morfologiska förändringar och kontinuitet och resulterar i otillfredsställande status. Detta stöds av kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd som har otillfredsställande status. Miljökonsekvenstyperna övergödning och miljögifter har bedömts till måttlig status. Bland SFÄ, särskilt förorenande ämnen, uppnår inte koppar och icke-dioxinlika PCB:er god status. Bland prioriterade (PRIO) ämnen uppnår inte de överallt överskridande ämnena bromerad difenyleter och kvicksilver god status. För kvicksilver finns även mätvärden som stöder bedömningen. Inte heller PRIO-ämnena antracen, PFOS och TBT uppnår god status.

Påverkanskällor som identifierats som betydande och kan kopplas till dagvatten är transport och infrastruktur och urban markanvändning.

MKN är måttlig ekologisk status 2027 och god kemisk status. Det mindre stränga kravet (ekologisk status) är enbart kopplat till fysisk påverkan av bebyggelsen i direkt närhet till strandlinjen och den ska också åtgärdas så långt det är möjligt och rimligt. God status för både kvalitetsfaktorn bottenfauna och morfologiskt tillstånd i sjöar har bedömts omöjligt att uppnå. Tidsfrister finns av tekniska skäl för påverkan på kvalitetsfaktorn näringsämnen från enskilda avlopp, urban markanvändning och reningsverk. Tidsfrister av tekniska finns även för koppar från urban markanvändning och transport och infrastruktur samt icke-dioxinlika PCB:er från förorenade områden. För PRIO-ämnena finns senare målår (2027) för PFOS, mindre stänga krav för de överallt överskridande ämnena PBDE och kvicksilver och tidsfristundantag (2027) för TBT från transport och infrastruktur och för antracen, kadmium och bly från förorenande områden.

Tabell 1. Statusklassning och miljö kvalitetsnorm för Riddarfjärden WA 42021115

	Klassificering	Miljö kvalitetsnorm	Kommentar
Ekologisk status	Otillfredsställande	Måttlig (2027)	Tidsfrist: Näringsämnen, koppar och icke- dioxinlika PCBer Mindre strängt krav: bottenfauna och morfologiskt tillstånd i sjöar
Kemisk status	Uppnår ej god	God	Undantag: Senare målår: PFOS Mindre stränga krav PBDE och Hg Tidsfrister: antracen, kadmium, , bly och TBT
Kemisk status utan överallt överskridande ämnen	Uppnår ej god		

4.1.1 Vattenskyddsområde

Planområdet ligger inte inom och avleds inte till Östra Mälarens vattenskyddsområde.

4.1.2 Markavvattningsföretag och vattendomar

Det har inte identifierats några markavvattningsföretag som påverkar eller påverkas av utredningsområdet.

4.1.3 Lokala åtgärdsprogram (LÅP)

I Stockholms stad finns/tas Lokala åtgärdsprogram (LÅP) fram för stadens vattenförekomster. De lokala åtgärdsprogrammen syftar till att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomsten med hjälp av olika åtgärder. En typ av åtgärd är att rena avrinning från befintlig bebyggelse. Dessa åtgärder gör ibland anspråk på ytor och beskrivningen bör därför redovisa om någon av de planerade LÅP-åtgärderna ligger inom planområdet.

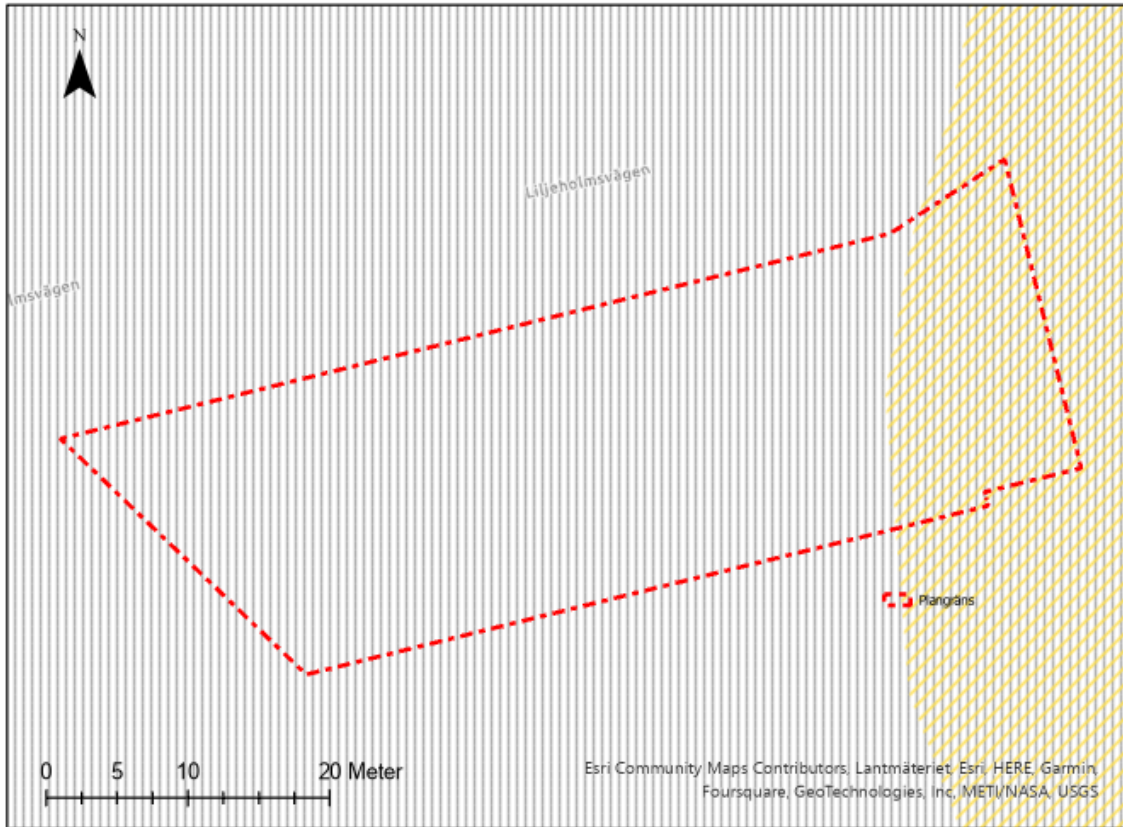
Arbetet med att ta fram ett lokalt åtgärdsprogram för Mälaren- Riddarfjärden har ännu inte resulterat i något antaget åtgärdsprogram.

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

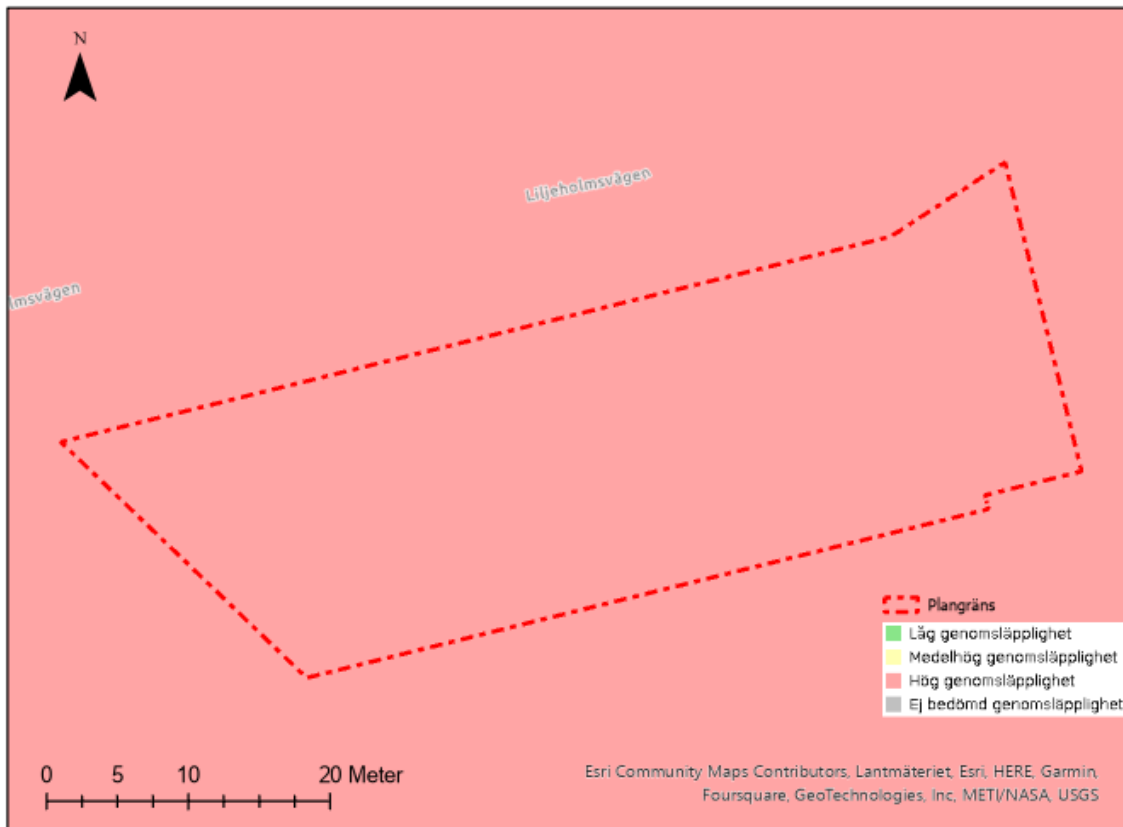
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Utredningsområdet består enligt SGU främst av fyllnadsmassor. I östra delen anges det underliggande lagret vara postglacial lera med fyllning ovanpå, Figur 3. Jorddjup till berg skattas till 5–10 m i öster och längst i väster. Däremellan ett område där djupet till berg skattas till 3–5 m (SGU, 2023).

Genomsläppligheten bedöms enligt SGUs webunderlag vara hög inom hela utredningsområdet, Figur 4. En hög genomsläpplighet skulle kunna ge möjlighet till infiltration inom området. Med tanke på eventuella markföroreningar, se avsnitt 4.2.2, kan det ändå vara olämpligt. I det fortsatta arbetet bör detta utredas vidare.



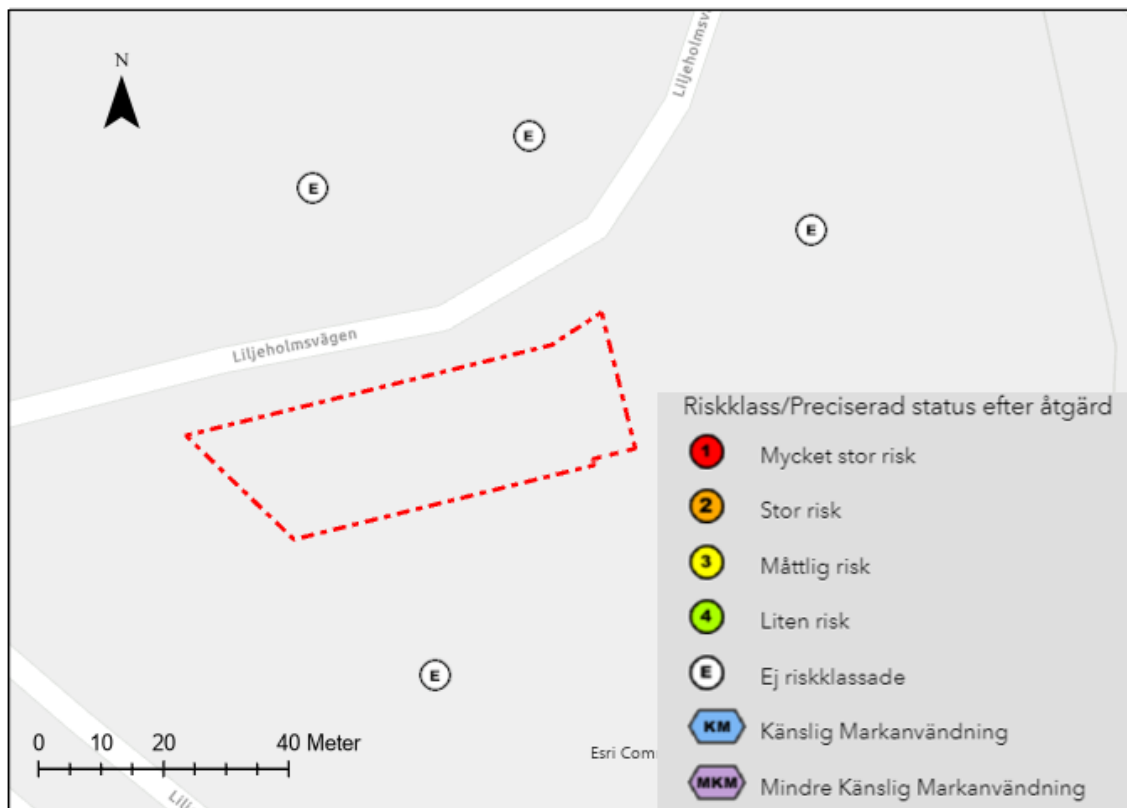
Figur 3. Jordarter inom planområdet (SGUs jordartskarta, 2023). Gråskrafferat är fyllning och gulmarkerat underliggande lager postglacial lera. Planområdet ungefärligt markerat med röd, streckad linje



Figur 4. Genomsläpplighet (SGUs genomsläpplighetskarta, 2023). Planområdet ungefärligt markerat med röd, streckad linje.

4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Enligt Länsstyrelsens gistjänster finns ett antal ej riskklassade men potentiellt förorenade områden i närheten av planområdet, se Figur 5. De båda markeringarna norr om Liljeholmsvägen är kopplade till grafisk industri och de på södra sidan är förbränningsanläggning (söder om planområdet) och färgindustri (öster om planområdet). En miljöprovtagning utfördes 2023-05-01 och analysresultaten visar att samtliga analyser underskrider Stockholms stads riktvärden. Däremot ligger ett antal ämnen över riktvärdena för känslig markanvändning (KM) men under riktvärdena för mindre känslig markanvändning (MKM) (WSP, 2023). Skulle det visa sig att dessa markföroreningar inte kommer att saneras, behöver dagvattenåtgärder anpassas efter de förutsättningarna. Skulle de verkliga förhållandena avvika från analysresultaten, kan dagvattenlösningarna behöva anpassas efter dessa förhållanden och tex göras tätare.



Figur 5. Potentiellt förorenade områden (Länsstyrelsen, 2023). Planområdet ungefärligt markerat med röd, streckad linje.

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Karterad markanvändning för befintlig situation presenteras i Figur 6 nedan.



Figur 6. Karterad markanvändning för befintlig situation.

Karterad markanvändning för planerad situation presenteras i Figur 7 nedan.



Figur 7. Karterad markanvändning för planerad situation.

Sammanställning av den karterade markanvändningen och beräknad reducerad area för befintlig respektive planerad situation redovisas i Tabell 2 nedan. Av tabellen framgår att den reducerade arean ökar från 0,044 ha till ungefär 0,106 ha. Orsaken till ökningen beror på att andelen hårdjord area ökar, samt att tak-/terrassytor tillkommer på bekostnad av gräs- och grusytor i planerad situation. Den trekantiga ytan i väster (Figur 7) har här räknats som asfalt för att räkna konservativt. Enligt uppgift från Ellevio¹, finns det dock möjlighet att delar av den ytan skulle kunna bli gräs och/eller grus. Skulle ytan vara mindre hårdjord, innebär det en lägre avrinningskoefficient och en något mindre reducerad area för planerad situation. På platsbesöket den 22 juni 2023 noterades det att grusytor var kompakterade av tung trafik. Därför bedöms grus ha en lägre infiltrationsförmåga än normalt.

Tabell 2. Areor, avrinningskoefficienter samt beräknade reducerade areor för befintlig samt planerad markanvändning uppdelat på markanvändningstyper.

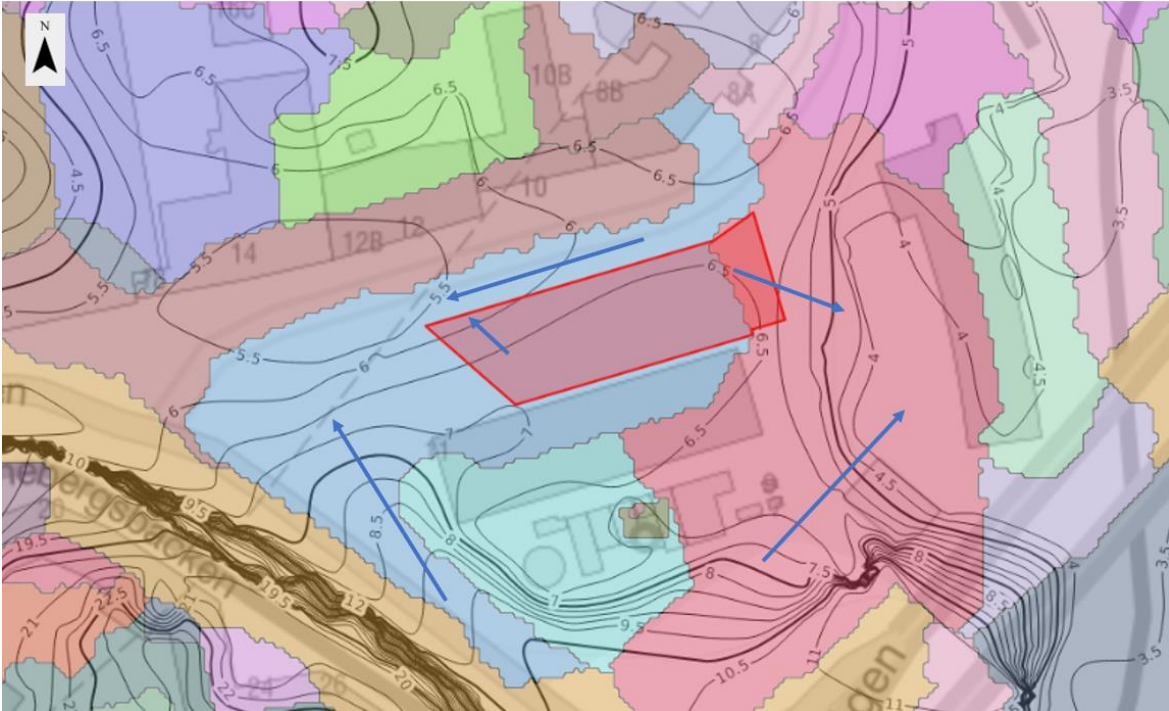
Markanvändning	Avrinningskoefficienter	Befintlig situation Area (ha)	Befintlig situation Reducerad area (ha)	Planerad situation Area (ha)	Planerad situation Reducerad area (ha)
Hårdjord	0,8	0,0061	0,005	0,27	0,021
Grus	0,6	0,055	0,033	-	-
Tak/terrass	0,9	-	-	0,094	0,085
Gräs/plantering	0,1	0,068	0,0068	0,0078	0,000078
Totalt	-	0,13	0,044	0,13	0,106

5 AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

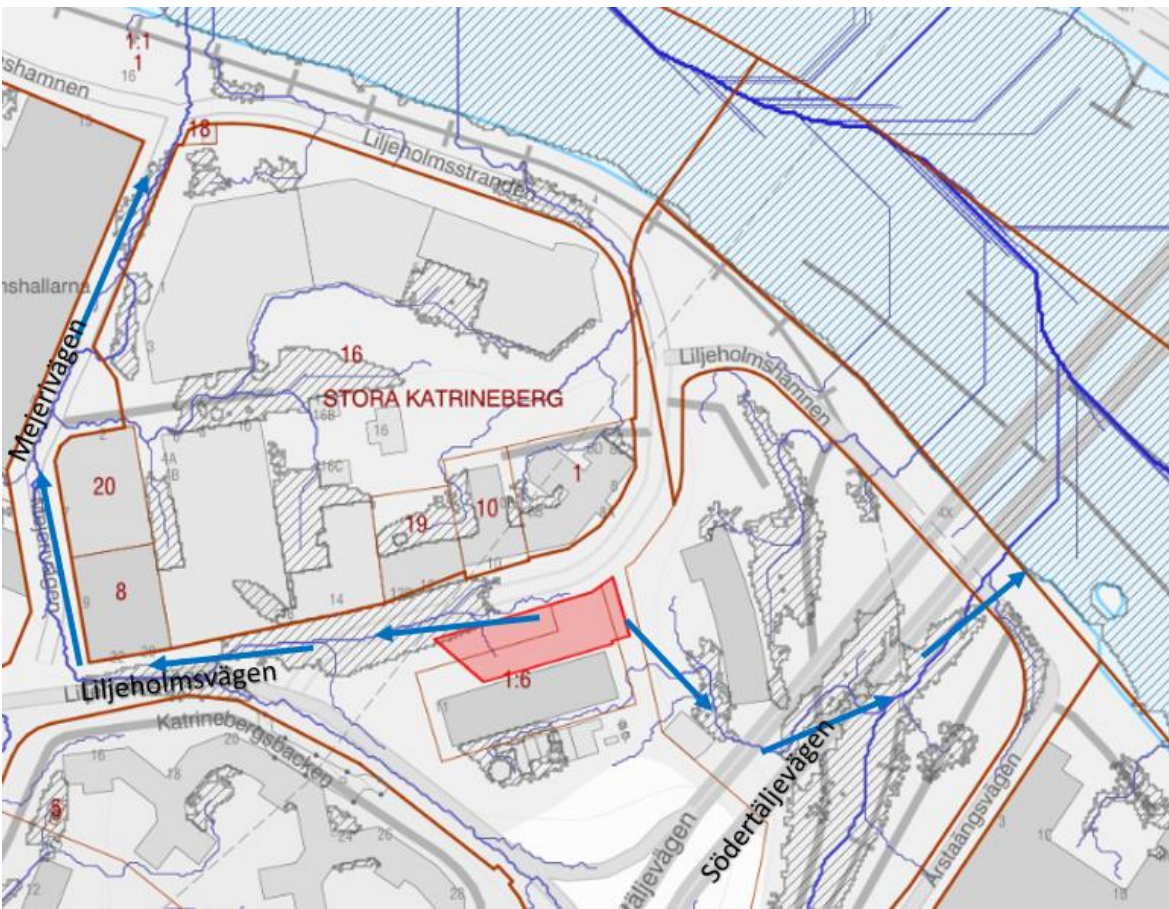
5.1 YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Ytligt avrinningsområde framgår av Figur 8. Största delen av planområdet avrinner norrut mot Liljeholmsvägen där det finns en större lågpunkt. Vidare avrinning sker norrut längs Mejerivägen mot Liljeholmskajen och Riddarfjärden. Planområdets del längst i öster, ungefär motsvarande området för nuvarande GC-väg, avrinner mot en mindre lågpunkt i sydost, intill befintlig byggnad på grannfastigheten, innan vattnet rinner vidare mot Södertäljevägen och norrut mot Riddarfjärden, Figur 9. Markytan inom huvuddelen av planområdet ligger på mellan ca +6,5 till +6,8 m. Det finns inte några instängda områden inom planområdet.

¹ Mail från Ellevio, 2023-09-08.



Figur 8. Ytliga avrinningsområden, planområdet markerat i rött (ScalgoLive 2023).



Figur 9. Lågpunkter (gråskrafferade) och rinnvägar (blå pilar) från lågpunkterna. Planområdet markerat med rött (ScalgoLive, 2023).

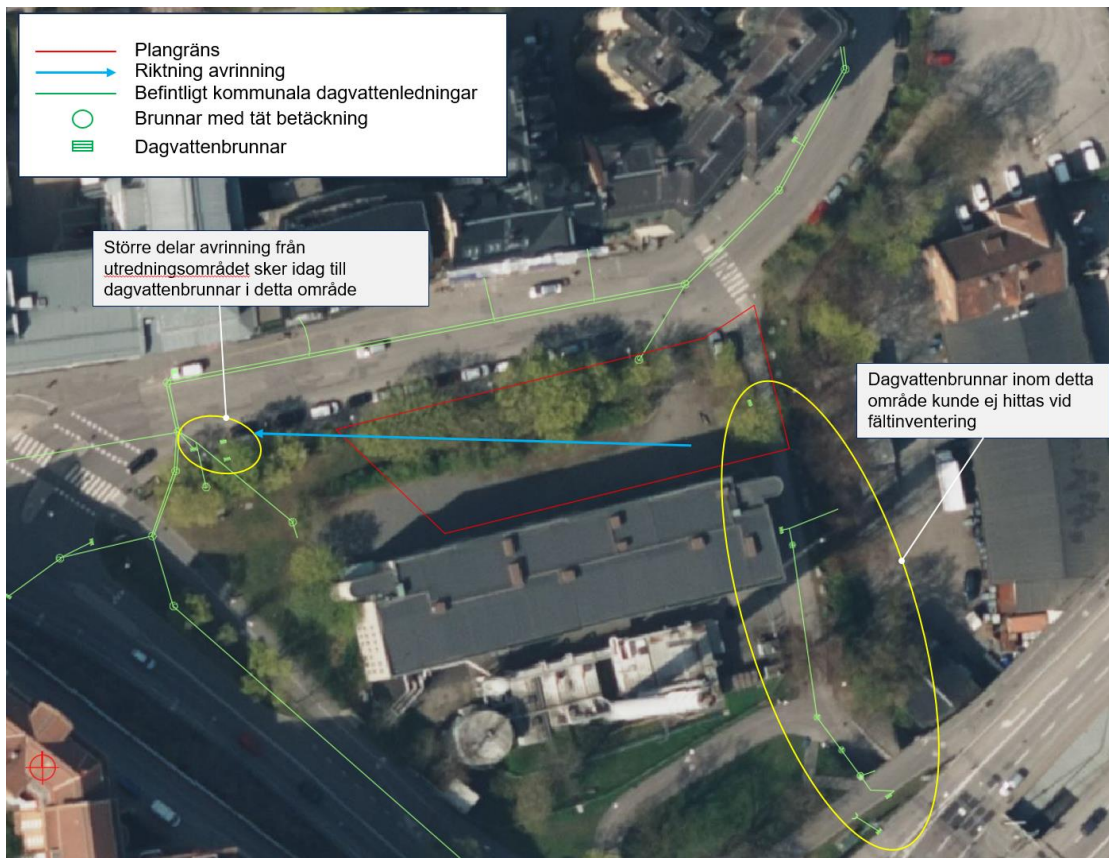
5.2 TEKNISKA AVRINNINGSMRÅDEN

Utredningsområdet tillhör till teknisk avrinningsområdet av Mälaren-Riddarfjärden, Figur 10.



Figur 10. Tekniskt avrinningsområde. Utredningsområdet ungefärligt läge markerad med en röd cirkel (SVOA - Öppna data 2023).

Huvuddelen av planområdet antas avrinna åt nordväst där det finns ett antal dagvattenbrunnar, markerade med gul mindre cirkel i Figur 11. Dessa är anslutna till befintligt dagvattennät norr och väster om planområdet. Vatten från den östra delen av planområdet antas avrinna ytligt längs GC-vägen mot Södertäljevägen. I det området, kunde dock inga dagvattenbrunnar identifieras vid fältbesök, se gul större cirkel i Figur 11. Befintliga byggnaden söder om planområdet, är enligt underlag ansluten till dagvattennät via ledning i gc-vägen. Inom planområdet idag, finns enligt ledningsunderlag en dagvattenbrunn vid plangränsen i norr.



Figur 11. Befintligt ledningsnät inom och i anslutning till utredningsområdet.

5.3 UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Det pågår ett stadsutvecklingsprojekt för området kring Södertäljevägen där arbetet med att ta fram ett planprogram pågår (Program för Södertäljevägen mm, Liljeholmen, Dnr 2018-13562). Södertäljevägen föreslås omvandlas till en stadsgata kantad av bebyggelse och det planeras bland annat för ca 1800 bostäder. Till exempel finns det planer på att bygga ytterligare i samma kvarter som planerad tryckpunktstation där befintlig byggnad kommer att rivas. Eftersom det rör sig om tillkommande bebyggelse inom samma kvarter, kan det finnas både behov och möjligheter att samordna dagvatten- och skyfallshanteringen inom kvarteret ur ett helhetsperspektiv.

6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

6.1 FLÖDEN

För utredningsområdet har flödet för befintlig- och planerad markanvändning beräknats för återkomsttider på 5, 10, 20 och 100 år. Inför detaljplan redovisas generellt flödesberäkningar per anslutning till det allmänna VA-systemet. Syftet med flödesberäkningarna för ett 10-års regn enligt SVOA:s checklista är att skapa underlag för att bedöma om befintligt dagvattennät har kapacitet för framtida anslutning. Utöver 10-års regnet har återkomsttider beräknats enligt P110. Återkomsttiden 5 år avser dimensionerande flöde för fylld ledning, 20 år avser dimensionerande flöde för trycklinje i marknivå och 100 år avser dimensionerande flöde för marköversvämning med skador på byggnader för tät bostadsbebyggelse (Svenskt Vattens Publikation P110, tabell 2.1). Rinntiden är satt till 10 minuter och intensiteten för respektive återkomsttid presenteras nedan:

- 5-års regn, 10 min = 181,3 l/s ha
- 10-års regn, 10 min = 228 l/s ha
- 20-års regn, 10 min = 286,7 l/s ha
- 100-års regn, 10 min = 488,8 l/s ha

Beräkning av dimensionerande dagvattenflöde, $q_{\text{dag dim}}$, beräknas med rationella metoden enligt

$$q_{\text{dag dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot k_f \quad (\text{Ekvation 1})$$

där $q_{\text{dag dim}}$ står för dimensionerande flöde (l/s), A för avrinningsområdets area (ha), φ för sammanvägd avrinningskoefficient (viktat värde med hänsyn till förekommande markanvändningstypers areor), $i(t_r)$ för dimensionerande nederbördsintensitet (l/s-ha) och k_f för klimatkoefficient (1,25 enligt Svenskt Vattens rekommendation). Avrinningskoefficienter har ansatts enligt markanvändning i kartering Figur 6 och Figur 7. Valet av avrinningskoefficient baseras på de intervall som anges i P110 och redovisas i Tabell 3 nedan.

Tabell 3. Beräknat dimensionerande flöde före och efter exploatering.

Dimensionerande flöden	Area	Avrinningskoefficient	Reducerad area	Årsvolym	Flöde vid regn med återkomsttid (inkl. k_f 1,25)		
					5-årsregn [l/s]	20-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
	ha	ϕ	ha	m ³			
Befintlig situation	0,13	0,35	0,044	266	8	13	22
Planerad situation	0,13	0,83	0,1068	641	24	38	65

Ur tabellen kan avläsas att den reducerade arean ökar från 0,044 ha till 0,1068 ha. Den ökade reducerade arean tillsammans med klimatkoefficienten (1,25) för framtida exploatering gör att flödet ökar med cirka 140 %. Beräknade flöden för 10-års regnet samt dimensionerande 20-årsregn enligt SVOA:s mall presenteras nedan i Tabell 4.

Tabell 4. Flöden för befintlig respektive planerad situation.

	10-årsflöde exklusive klimatkoefficient [l/s]	Dimensionerande flöde (20-årsflöde) enligt P110 inklusive klimatkoefficient 1,25 [l/s]
Befintlig situation	10	16
Planerad situation	24	38

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

För den planerade fastigheten med en reducerad area på 0,106 ha behövs en fördröjning på cirka 21 m³ för att uppfylla Stockholm stads åtgärdsnivå. I Tabell 5 visas hur mycket fördröjning som krävs per yta, baserat på avrinningskoefficienter för respektive yta. Fördröjningsbehovet motsvarar 20 mm nederbörd på fastighetens hårdgjorda ytor.

Tabell 5. Fördröjningsbehov enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för respektive yta uppdelat på kvartersmark och allmän platsmark.

Fördröjningsbehov	Kvartersmark - fördröjningsbehov [m ³]	Allmän platsmark - fördröjningsbehov [m ³]
	18	3,4

7 FÖRORENINGAR

Syftet med föroreningsberäkningarna är att uppskatta hur förändringen i markanvändning påverkar dagvattnets innehåll av föroreningsmängder, och därmed bedöma dess påverkan på recipienten. Dagvattnets föroreningsinnehåll måste beaktas vid utformning av exploateringsområdet och detaljplanen i stort för att uppnå en reningsgrad som behövs för att inte äventyra recipientens möjlighet att uppnå beslutade miljö kvalitetsnormer. Mängden föroreningar som planområdet genererar, i nuläget och enligt plan, har beräknats med verktyget StormTac version 23.2.2. Verktyget utgår från typiska värden för olika marktyper baserade på flera omfattande studier.

Vid föroreningsberäkningarna (mängd förorening, kg/år) används årsmedelhalten och den ackumulerade årliga nederbörden. Detta för att det är årsvolymen och inte halten som är avgörande för hur stor mängd förorening som genereras under ett år (StormTac, 2023). Som indata till modellen används även här nederbörden 600 mm/år för Stockholmsområdet (enligt Stockholm Vatten och avfall).

Använda markanvändningar utgår från de som presenteras i Figur 6 respektive Figur 7. För vald markanvändning i Stormtac, se Tabell 6. Vald markanvändning i StormTac utgår från en bedömning av hur representativa områdena är mot områdena som typvärdena i StormTac baserar koncentrationerna föroreningar på. Som nämnts i samband med Figur 7, kan markanvändningen för den öppna ytan i väster komma att bli delvis gräs och/eller grus vilket skulle påverka föroreningsberäkningarna positivt. Eftersom exakt utformning inte är säkerställd, har beräkningar gjorts utifrån asfalt inom hela västra delen.

Tabell 6 Markanvändning i StormTac.

Markanvändning	Markanvändning i Stormtac
Befintlig situation (se Figur 6)	
Gräs	Gräsyta
GC-bana	Gång- och cykelväg
Grus	Grusyta
Planerad situation (se Figur 7)	
Asfalt	Asfaltyta
Tak	Takyta
GC-bana	Gång- och cykelväg
Gräs	Gräsyta
Terrass	Takyta
Plantering	Gräsyta

Nedan i Tabell 7 och Tabell 8 presenteras beräknade föroreningsmängder och föroreningshalter för befintlig respektive planerad situation utan hänsyn till någon reningsåtgärd. De röda siffrors syftar på en ökning i planerad situation och de gröna innebär oförändrade eller minskade föroreningar.

Tabell 7. Föroreningsmängder för befintlig situation och planerad situation med dagvattenåtgärder samt procentuell förändring för hela utredningsområdet.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Förändring
Fosfor (P)	kg/år	0,024	0,04	+67%
Kväve (N)	kg/år	0,64	1,1	+72%
Bly (Pb)	kg/år	0,00099	0,0034	+243%
Koppar (Cu)	kg/år	0,0042	0,013	+210%
Zink (Zn)	kg/år	0,011	0,044	+300%
Kadmium (Cd)	kg/år	0,000049	0,00037	+655%
Krom (Cr)	kg/år	0,0006	0,0022	+267%
Nickel (Ni)	kg/år	0,00044	0,0029	+559%
Kvicksilver (Hg)	kg/år	6,8E-06	0,0000081	+19%
Suspenderad substans (SS)	kg/år	4,4	12	+173%
Olja	kg/år	0,059	0,1	+69%
PAH16	kg/år	0,000068	0,00024	+253%
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0000032	0,0000085	+166%

Tabell 8. Föroreningshalter för befintlig situation och planerad situation med dagvattenåtgärder samt procentuell förändring för hela utredningsområdet.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Förändring
Fosfor (P)	µg/l	64	58	-9%
Kväve (N)	µg/l	1700	1700	0%
Bly (Pb)	µg/l	2,6	4,8	+85%
Koppar (Cu)	µg/l	11	19	+73%
Zink (Zn)	µg/l	28	64	+129%
Kadmium (Cd)	µg/l	0,13	0,53	+308%
Krom (Cr)	µg/l	1,6	3,2	+100%
Nickel (Ni)	µg/l	1,2	4,1	+242%
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,018	0,012	-33%
Suspenderad substans (SS)	µg/l	12 000	18 000	+50%
Olja	µg/l	160	150	-6%
PAH16	µg/l	0,18	0,35	+94%
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0084	0,012	+43%

Genomförda föroreningsberäkningar visar på ökade mängder för alla beräknade ämnen för planerad situation jämfört med befintlig. Föroreningshalterna minskar eller förblir oförändrade för fosfor, kväve, kvicksilver och olja för planerad situation jämfört med befintlig.

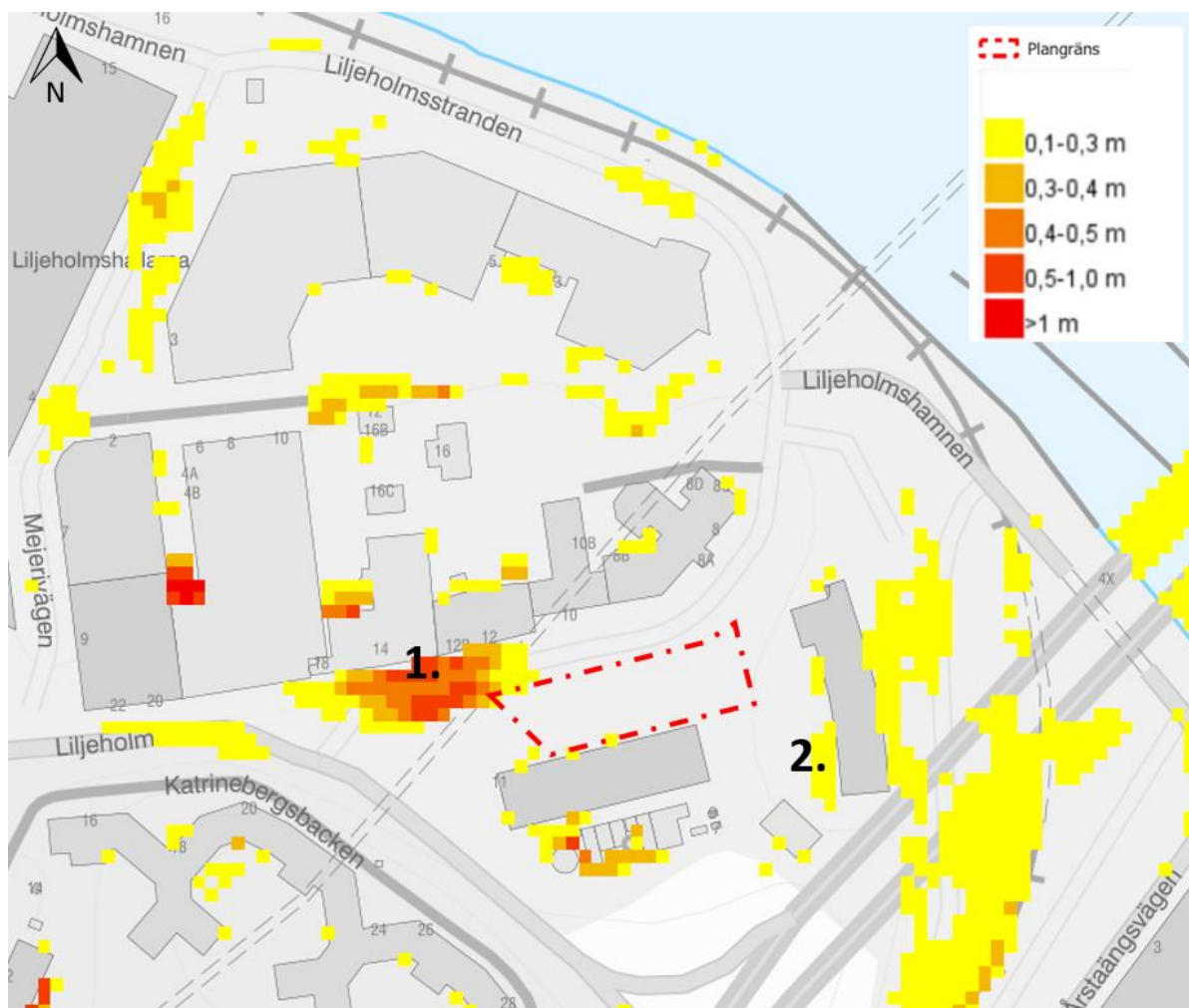
8 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

8.1 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

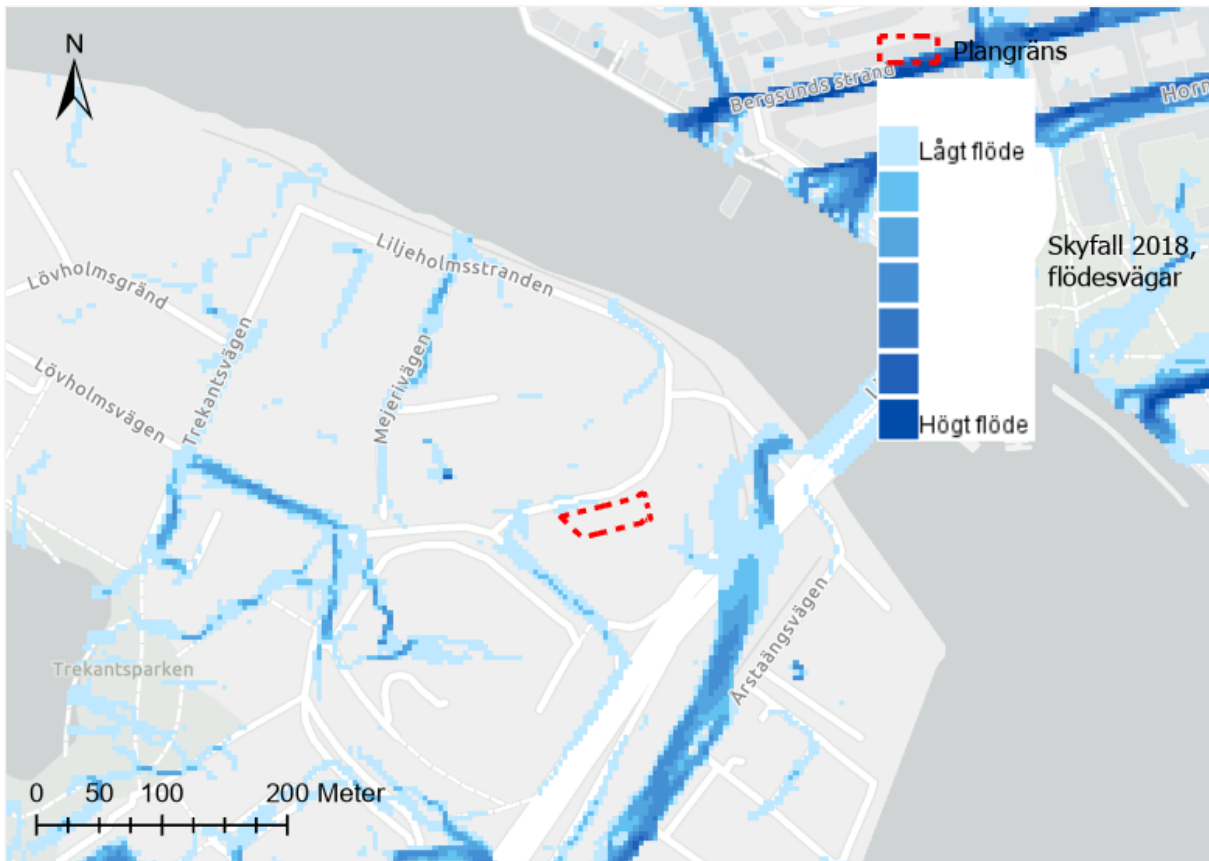
Närliggande ytvatten är Mälaren-Riddarfjärden ca 150 m bort och Trekanten ca 400 m från utredningsområdet. Inget av dessa ytvatten bedöms riskera att översvämma det aktuella planområdet som ligger på ca +6,5 m.

8.2 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

Enligt Stockholms skyfallskartering finns det inte några lågpunkter inom planområdet där vatten riskerar att bli stående i dagsläget. Vid skyfall avrinner vatten från planområdet huvudsakligen mot en lågpunkt i Liljeholmsvägen strax nordväst om planområdet (1.). Utöver denna lågpunkt finns det även en mindre lågpunkt sydöst om planområdet (2.) dit vatten från planområdet avrinner mot. Vid denna lågpunkt finns det risk enligt skyfallsutredningen risk att vatten ansamlas invid fasaden till den befintlig byggnaden öster om planområdet.



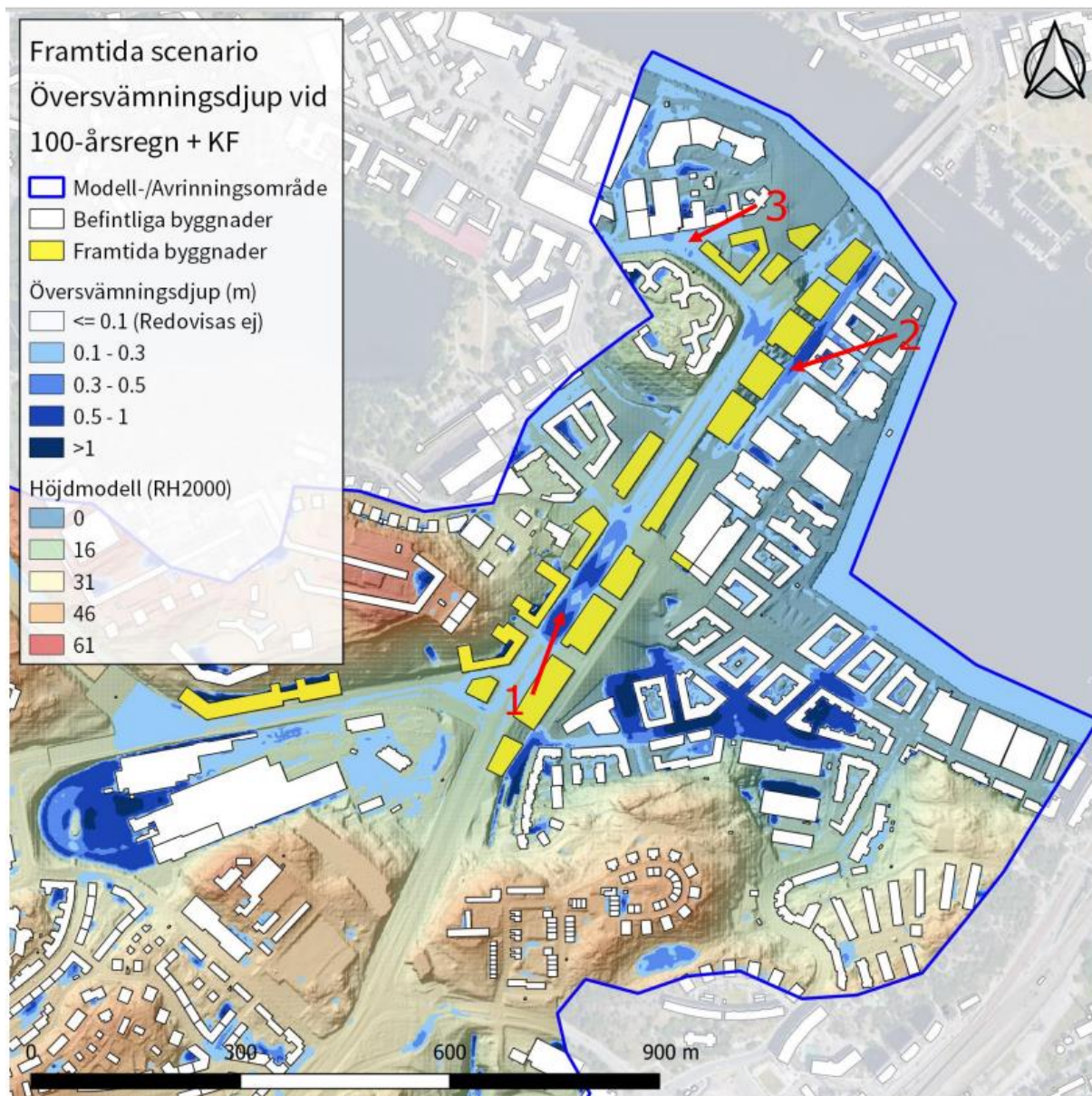
Figur 12. Maxdjup skyfall Stockholms skyfallsutredning 2018. Planområdet ungefärligt markerat med streckad linje. (Stockholms stad öppna data, Dataportalen)



Figur 13. Flödesvägar. Stockholms skyfallsutredning 2018 (Stockholms stad öppna data, Dataportalen)

Som beskrivs i avsnitt 5.1, sker yttlig avrinning från planområdet åt två håll. Den större delen avrinner mot lågpunkt i väster vid Liljeholmsvägen. Från lågpunkten går fortsatt skyfallsväg norrut längs Mejerivägen mot recipienten Mälaren-Riddarfjärden, Figur 9. En mindre del av planområdet avrinner i stället mot öster och en lågpunkt sydost om planområdet. Från denna lågpunkt går skyfallsvägen via Södertäljevägen och norrut mot recipienten. Stockholms skyfallskartering visar inte på några skyfallsvägar genom planområdet, Figur 13.

Det har även gjorts en skyfallsutredning i samband med det övergripande arbetet med planprogrammet för Södertäljevägen (Ramboll, 2022). Inte heller i den utredningen pekas det ut någon lågpunkt inom planområdet. Däremot kan lågpunkten som vattnet från majoriteten av planområdet avrinner mot, komma att orsaka översvämning vid huset på andra sidan Liljeholmsvägen. Dessutom visas på ökad översvämningssituation längs Liljeholmsvägen i en framtida situation, Figur 14.

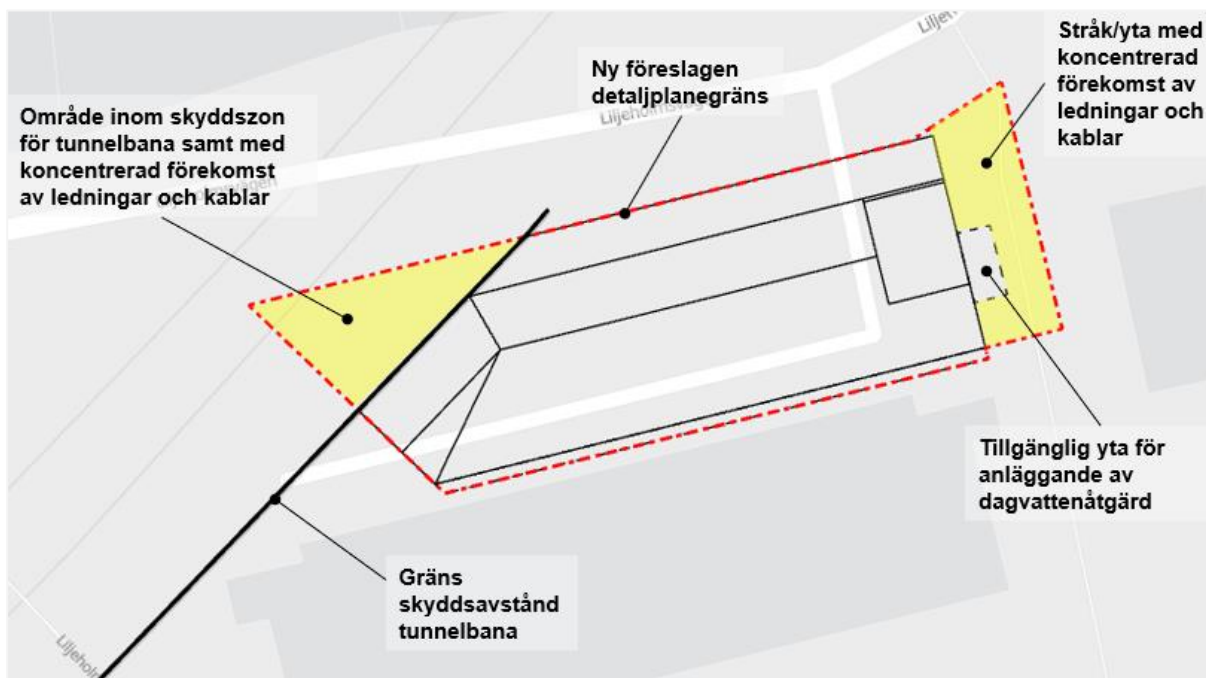


Figur 14. Bild hämtad från Skyfallskartering Södertäljevägen 2022-11-30 (Ramboll). Siffran 3 pekar på den nämnda lågpunkten vid Liljeholmsvägen. Planområdet är söder om pilen.

I skyfallskarteringen för Södertäljevägen (Ramboll, 2022) har även konstaterats att skyfallsflödena via den del av Liljeholmsvägen som planområdet huvudsakligen avvattnas via, kommer att öka om det projektet genomförs som planerat. Som fortsatt arbete nämns att hitta en alternativ flödesväg för att avlasta Liljeholmsvägen.

9 ÖVRIGA RELEVANTA FÖRUTSÄTTNINGAR

Inom och kring planområdet finns ytor där täta kabel- och ledningspaket förekommer/kommer att förekomma under mark. Därtill återfinns i västra delen av utredningsområdet ett skyddsområde till underliggande tunnelbana. Då delar av utredningsområdet ligger inom dessa ytor/området finns det vissa begränsningar till möjligheten att upprätta olika former av anläggningar, så även dagvattenanläggningar. Ytor/områden som påverkas av dessa begränsningar redovisas i Figur 15 nedan.



Figur 15. Gräns skyddsavstånd till tunnelbana, del av utredningsområdet som ligger inom skyddszonen samt yta med planerad förekomst av en hög koncentration av kablar och ledningar.

Steg 2. Förslag på dagvattenhantering

10 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

10.1 PRINCIPER FÖR DAGVATTENHANTERING

För att uppnå en tillräckligt god hantering av dagvatten enligt stadens åtgärdsnivå, samt med hänsyn till utredningsområdets förutsättningar, har olika dagvattenanläggningstyper studerats. De anläggningstyper som anses medföra en tillräckligt god rening utöver fördröjning, är nedsänkta växtbäddar/dagvattenplanteringar (alternativt upphöjda för omhändertagande av takvatten via stuprör), perkolationsmagasin samt tekniska filteranläggningar Figur 16.

Anläggningstyp	Reningseffekt	Ytbehov	Fördröjning	Grönska
Avsättningsmagasin		•	Ja	
Brunnsfilter		•	Nej	
Dammar och våtmarker		•	Ja	●
Genomsläpplig beläggning		•	Ja	●
Infiltration i grönyta		•	Ja	●
Infiltrationsstråk		•	Ja	●
Makadamdike		•	Ja	
Nedsänkta växtbäddar		•	Ja	●
Oljeavskiljare		•	Nej	
Perkolationsmagasin		•	Ja	
Skelettjord (vanlig/luftig)		•	Ja	●
Skärmbassänger		-	-	
Svackdike		•	Ja	●
Tekniska filteranläggningar		•	Ja	
Vegetationsklädda tak		-	Ja	●
Översilningsytor		D	Ja	●
Överrämningsytor/torra dammar		D	Ja	●
Transportsystem för öppen avledning		D	Ja	●

Figur 16. Olika anläggningstyper med övergripande klassificering utifrån reningseffekt, ytbehov, fördröjningskapacitet. (Bildkälla: Stockholm Vatten och Avfall)

I den mån som de platsspecifika förutsättningarna medger möjlighet till anläggning av växtbäddar/dagvattenplanteringar, har dessa prioriterats. Anledningen till detta grundar sig i att växtbäddar som dagvattenanläggningar bland annat medför att en hög reningseffekt kan uppnås med ett relativt litet ytbehov, att de medför estetiska och ekologiska värden som starkt ligger i linje med Stockholm stads dagvattenpolicy samt att de är lättåtkomliga med hänsyn till drift och skötselåtgärder. På grund av brist av tillgänglig anläggningsyta och avrinningsförhållanden kan det dock vara svårt att nyttja växtbäddar för att omhänderta dagvatten inom hela utredningsområdet. I de lägen där det inte bedöms vara möjligt, föreslås att underjordiska makadamfyllda avsättnings-/eller perkolationsmagasin anläggs. I avsnitt 10.2 Rinnvägar & placering av dagvattenanläggningar presenteras föreslagna placeringar av dagvattenanläggningar.

Dagvattenplanteringar

Ett plats- och reningseffektivt sätt att omhänderta dagvatten är att använda sig av växtbäddar. Växtbäddar kan beskrivas som en vegetationsbeklädd markbädd med fördröjnings- och översvämningsszon för infiltration och behandling av dagvatten. Rekommenderat växtbäddsdjup varierar beroende på typ av vegetation som planeras.

Generellt behövs ett växtbäddsdjup på ca 150 - 350 mm för gräsmatta, 250 – 500 mm för buskage, 350 – 700 mm för stora buskar, 600 – 1250 mm för mindre träd/buskträd och minst 1000 mm för större träd. Ett tjockare växtbäddsdjup möjliggör för fördröjning och rening i större utsträckning.

För att bevara tillräcklig porvolym för vatten, kan man blanda in lättviktsmaterial som exempelvis pimpsten eller biokol i växtsubstratet. Biokol kan binda näringsämnen och tungmetaller förutom att effektivt hålla vatten, näring och syre. För att ytterligare minska vikten kan den undre delen av överbyggnaden bestå av lecakulor som ger en bra dränering och väger lite. Dräneringslager med dränledning läggs underst. Växtbäddarna placeras längs fasaden intill den nya byggnaden och förses med bräddbrunnar i syfte att avleda regn som överskrider 20 mm. Principskiss av föreslagen växtbädd presenteras i Figur 17.



Figur 17. Principsektion utförande av växtbädd/dagvattenplantering.

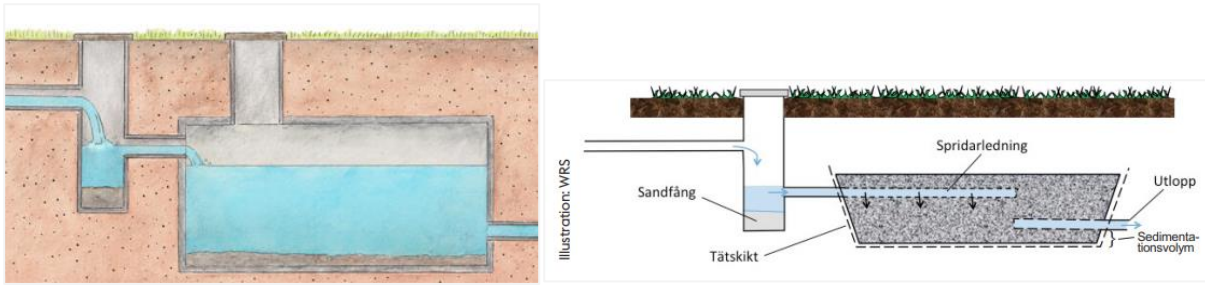
Avsättningsmagasin/perkolationsmagasin

Ett avsättningsmagasin är ett underjordiskt magasin som kan vara ihåligt eller innehålla poröst material som exempelvis makadam. Dess botten är däremot tät förseglad, till skillnad från ett perkolationsmagasin. Dagvatten leds in i magasinet genom brunnar och rör, där det sedan fördröjs och renas, huvudsakligen genom sedimentation. Tömning kan utföras genom översvämningsskant, pumpning eller kontinuerligt via ett flödesreglerat utlopp. Avsättningsmagasin har höga initiala kostnader, men kan vara ett bra alternativ när utrymme saknas för en öppen dagvattenhantering ovan jord och/eller när det inte är lämpligt att för dagvatten att infiltrera ned i grundvattnet.

Ytbehovet ovan mark blir försumbart eftersom magasinet placeras under marknivå. Det minimala anläggningsdjupet är 1–2 meter. Om magasinet är ihåligt och byggs med ett djup på en meter, krävs en ungefärlig yta på 2 kvadratmeter per 100 kvadratmeter hårdgjord/reducerad yta för att hantera 20 mm nederbörd. Om det i stället fylls med makadam som har en porositet på 0,3, behövs knappt 7 kvadratmeter per 100 kvadratmeter hårdgjord yta.

Effektiviteten för avskiljning av föroreningar ökar med längre uppehållstid för dagvattnet i magasinet. Större partiklar avlägsnas främst, men dagvattnet kan även rensas från partiklar så små som 1,5 µm. Med poröst fyllnadsmaterial (exempelvis makadam) kan avskiljningsgraden för koppar, zink, krom, olja och partiklar vara omkring 70 – 80 %. Dock sker avskiljning av kväve och andra lösta föroreningar i låg utsträckning. Se Figur 18 för principutförande av avsättningsmagasin.

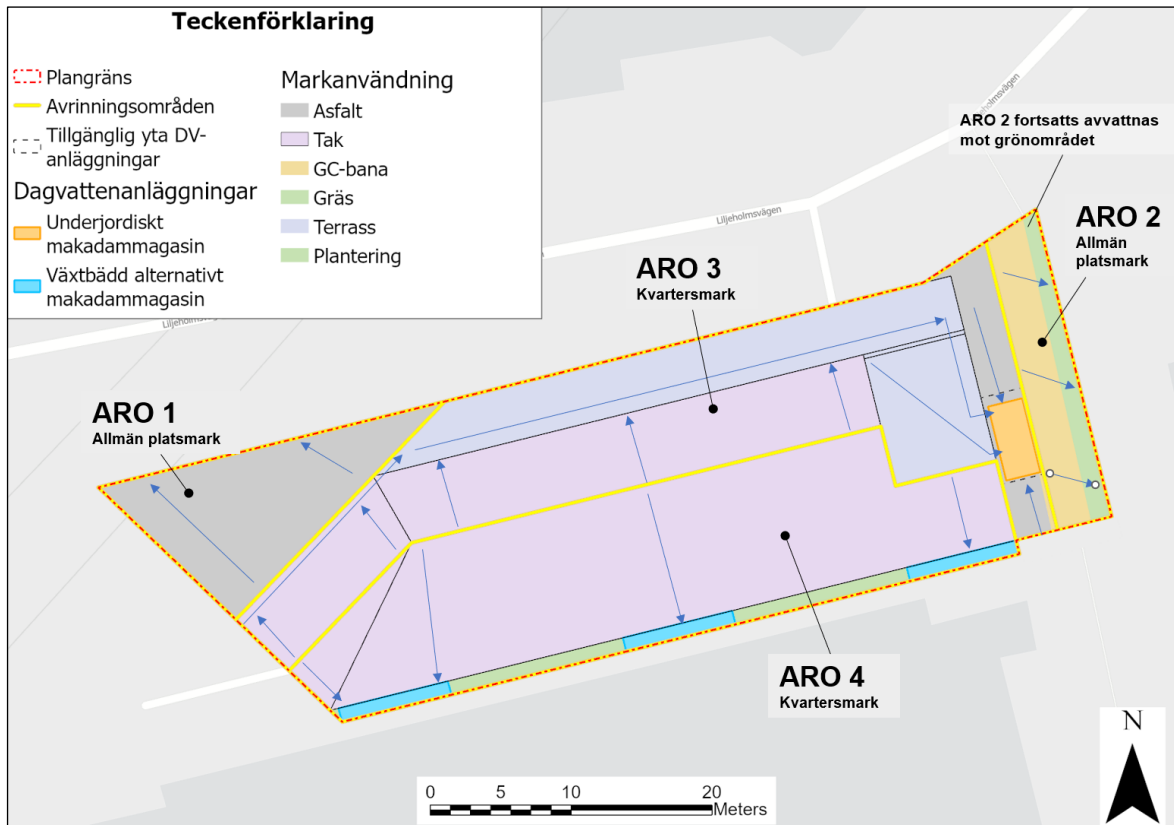
Driftsmässigt så är regelbunden tömning av sandfång eller intagsfilter är viktigt för att säkerställa effektivt vattenintag. Sediment i tömningsbara magasin bör avlägsnas regelbundet, med säker hantering för att undvika förorening. In- och utlopp bör utformas för att minimera risk för förfrysning och igensättning vid kyla.



Figur 18. Principsektion utförande av avsättningsmagasin. Magasinet kan fyllas med exempelvis makadam för en högre reningseffekt.

10.2 RINNVÄGAR & PLACERING AV DAGVATTENANLÄGGNINGAR

Möjligheter till placeringar och anläggande av dagvattenanläggningar har studerats utifrån erhållit underlag i form av en situationsplan och en plan som redovisar takets utformning till den nya tryckpunktsstationen. Utifrån rådande förutsättningar har utredningsområdet övergripande kunnat delats in i fyra separata avrinningsområden (ARO 1-4). Se Figur 19. Indelningen har även tagit hänsyn till att separat hantering av dagvatten som uppstår inom allmän platsmark respektive inom kvartersmark behöver möjliggöras. Detta innebär att ARO 1-2 helt utgörs av allmän platsmark, medan ARO 3-4 utgörs av kvartersmark.

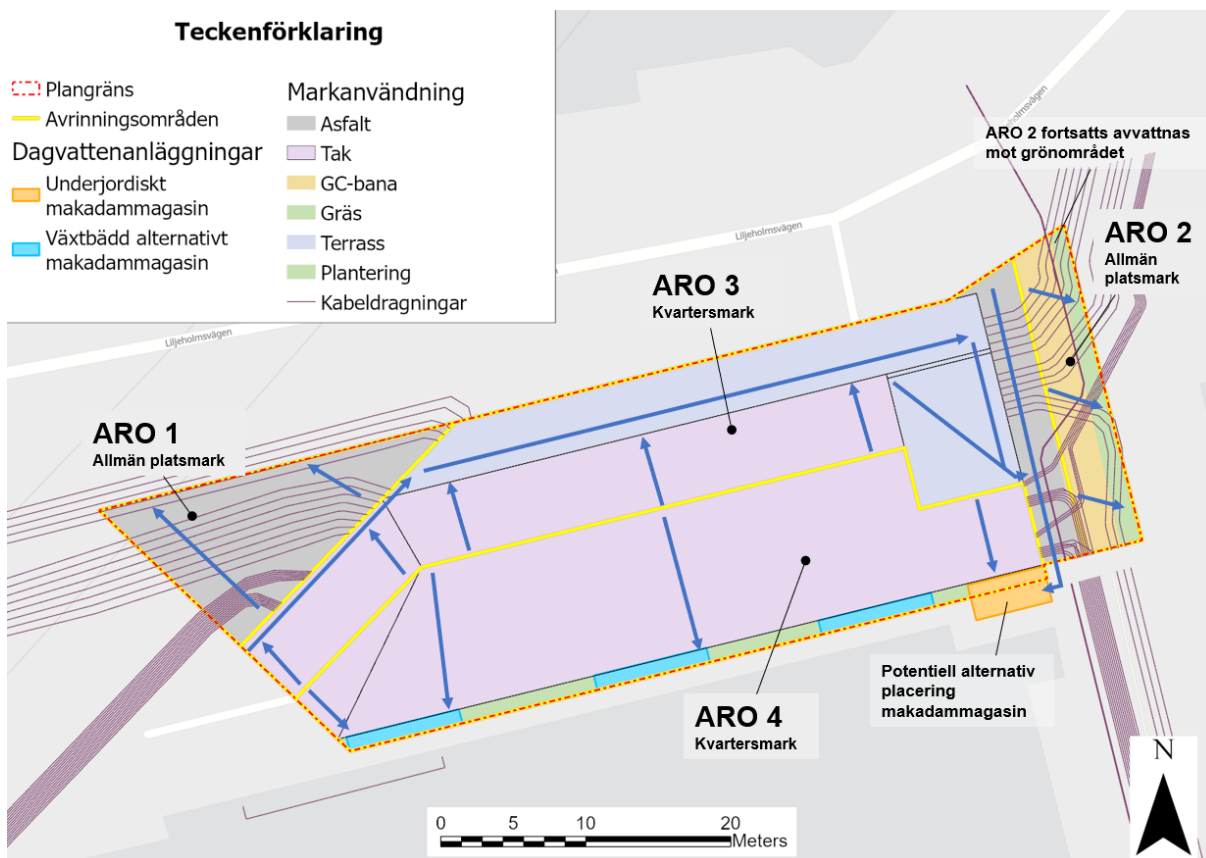


Figur 19. Föreslagna typer och placeringar av dagvattenanläggningar.

10.2.1 Alternativ placering dagvattenanläggningar

I mailkontakt med Stockholm stad (2023-09-26) inkom önskemål om en alternativ placering av makadammagasinet för hantering av dagvatten från ARO 3. Se alternativ placering i Figur 20. Anledningen till detta grundar sig i att den initiala placeringen av magasinet anläggningsmässigt anses vara problematisk med hänsyn till föreslagna kabeldragningar längs östra fasaden av byggnaden. Om denna placering blir aktuell behöver funktion såväl som genomförbarhet säkerställas i kommande detaljprojektering. Det innebär att:

- vatten från takytan som lutar norr, samt från terrasserna (ARO 3) behöver kunna avledas runt byggnaden och in i magasinet.
- växtbäddarnas placering för omhändertagande av vatten från ARO 4 behöver justeras och dimensionering av dessa behöver fortsatt möjliggöra för omhändertagande av dagvatten enligt Stockholm stads åtgärdsnivå.
- utloppsledning från makadammagasinet behöver kunna ligga med självfall mot läge för dagvattenservis.
- att det är ok att magasinet delvis riskerar hamna utanför nuvarande föreslagna plangräns, alternativt att plangränsen kan justeras.



Figur 20. Föreslagna typer och alternativa placeringar av dagvattenanläggningar.

Allmän platsmark

De naturliga förutsättningarna gör att avrinning idag sker från öster till väster idag. Förslaget för ARO 1 är att avrinningen sker så även fortsättningsvis. Då ARO 1 både ligger inom skyddszonen för underliggande tunnelbana, samt att det planeras för anläggning av ledningar/kablar i tät följd (Figur 15), är möjligheterna att anlägga någon form av dagvattenåtgärder inom området starkt begränsade. Frågan kring möjlighet att upprätta åtgärd för uppsamling och rening av dagvattenvolym enligt åtgärdsnivån behöver utredas vidare i kommande skeden. Avsteg från åtgärdsnivån kan göras i de fall tekniska förutsättningar, naturliga förhållanden eller orimliga kostnader i förhållande till miljönyttan gör att dagvattenlösningar inte kan dimensioneras enligt åtgärdsnivån. För ARO 1 skulle således ett undantag vara aktuellt med tanke på de tekniska förutsättningarna.

Då det inte sker någon omdaning och ändring av markanvändningen inom ARO 2, föreslås att de nuvarande avvattningsförhållandena fortsatt bibehålls efter exploatering. I och med genomförande av detaljplanen sker ingen förändring av ytorna inom ARO 2. Därtill medför avrinningsförhållandena svårigheter i att justera marknivåer så att rinnvägar mot föreslagna dagvattenanläggningar kan upprättas. På grund av dessa faktorer, föreslås inte någon åtgärd för omhändertagande av dagvatten för detta område. Även detta i linje med de undantag från åtgärdsnivån som finns.

Inom dagvattenutredningen har dock ett förslag tagits fram där grunda växtbäddar antas kunna anläggas inom ARO 1. Med tanke på de tekniska förutsättningarna med många ledningar, är det inte tekniskt säkerställt att det är en möjlig lösning trots att växtbäddarnas djup begränsats till 0,7 m. Det behöver säkerställas att det går att kombinera med befintliga och planerade ledningar. Se förslag i Bilaga 1.

Kvartersmark

På grund av begränsningar i form av anläggningstillgänglig yta och av planerad utformning av tak, föreslås dagvatten från ARO 3 avledas mot förslaget underjordiskt makadammagasin (Figur 19) i östra delen av utredningsområdet. Avledningen från tak och takterrasser sker via ett system av tak-/terrassbrunnar, hängrännor, samt stuprör med utlopp in i avsättningsmagasinet.

Dagvatten inom ARO 4 föreslås avledas mot föreslagna dagvattenanläggningar i marknivå längs den nya tryckpunktsstationens södra fasad. Då avrinningsområdet i sin helhet utgörs av takyta föreslås avledning till dagvattenanläggningarna ske via hängrännor och stuprör med utkastare direkt in i anläggningarna.

10.3 DIMENSIONERINGSFÖRSLAG

Det framräknade fördröjningsbehovet för utredningsområdet uppdelat per avrinningsområde redovisas i Tabell 9.

Tabell 9. Fördröjningsbehov dagvatten med hänsyn till åtgärdsnivån uppdelat per avrinningsområde.

Fördröjningsbehov enligt åtgärdsnivån (20 mm/reducerad area)	Reducerad area	Volym
Delområde	<i>m²</i>	<i>m³</i>
ARO 1 – Allmän platsmark	116	2,3*
ARO 2 – Allmän platsmark	52	1*
ARO 3 – Kvartersmark	482	9,6
ARO 4 – Kvartersmark	418	8,4
Totalt	1068	21

*Ingen åtgärd för omhändertagande av denna volym (se rubrik Allmän platsmark ovan).

ARO 1 & ARO 2

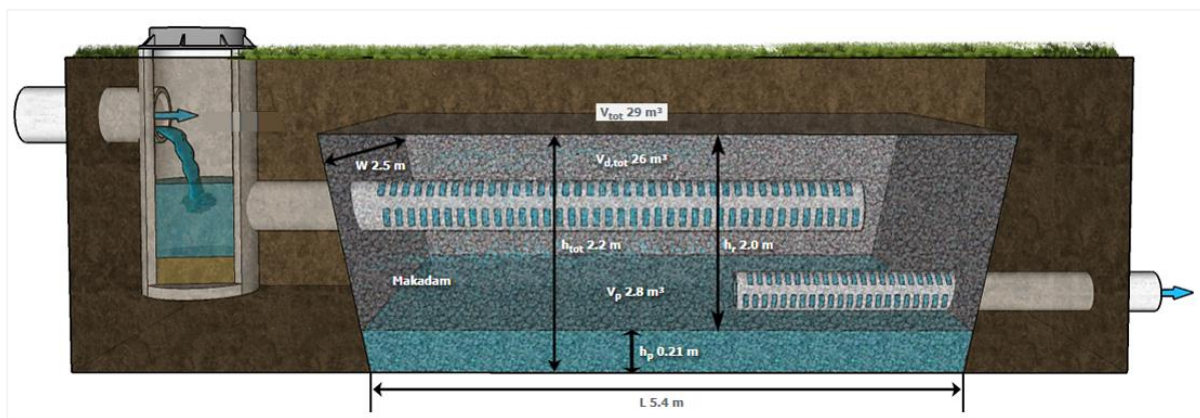
Erforderlig fördröjningsvolym för den allmänna platsmarken inom planområdet enligt åtgärdsnivån är totalt 3,3 m³, varav 2,3 m³ i ARO 1 och 1 m³ i ARO 2. Som nämnts tidigare i utredningen, antas både ARO 1 och ARO 2 kunna omfattas av undantag från åtgärdsnivån. Av det skälet föreslås inga dagvattenlösningar för de nämnda områdena inom allmän platsmark, se resonemang i avsnitt Allmän platsmark ovan.

ARO 3

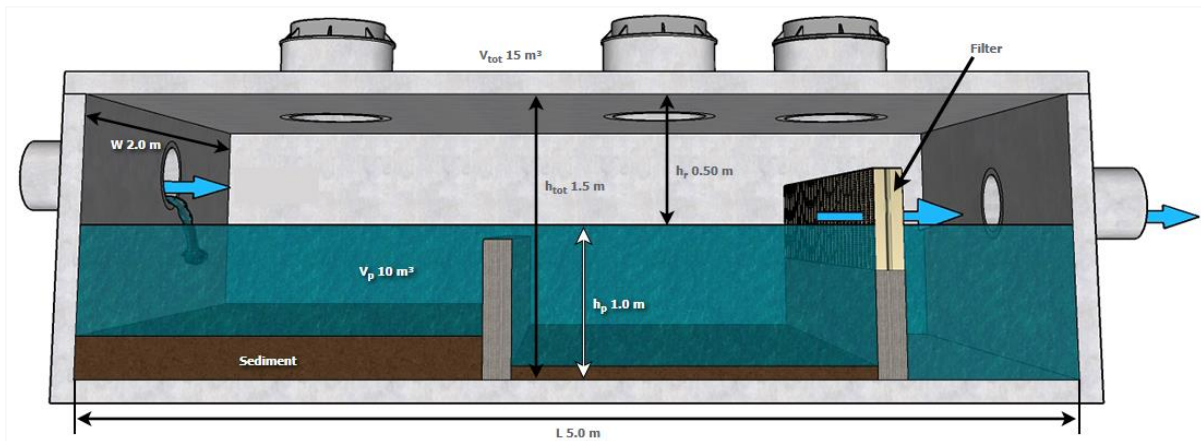
För att omhänderta den enligt åtgärdsnivån framräknade erforderliga fördröjningsvolymen, presenteras dimensioneringsförslag för två olika alternativ i Tabell 10. Principsektioner för de olika alternativen redovisas i Figur 21 respektive Figur 22.

Tabell 10. Dimensioneringsförslag dagvattenanläggningar inom ARO 3.

ARO 3	Area [m ²]	Djup magasin [m]	Porositet makadam [%]	Magasin [m ³]
Alternativ 1 Underjordiskt makadamfyllt avsättningsmagasin	13,5	2,2	33%	9,8
Alternativ 2 Underjordiskt avsättningsmagasin med filterkassett	10	1 (1,5 m totalt)	-	10



Figur 21. Alternativ 1 - Dimensioneringsförslag utförande av underjordiskt makadamfyllt avsättningsmagasin.



Figur 22. Alternativ 2 – Dimensioneringsförslag underjordiskt magasin med filterkassett.

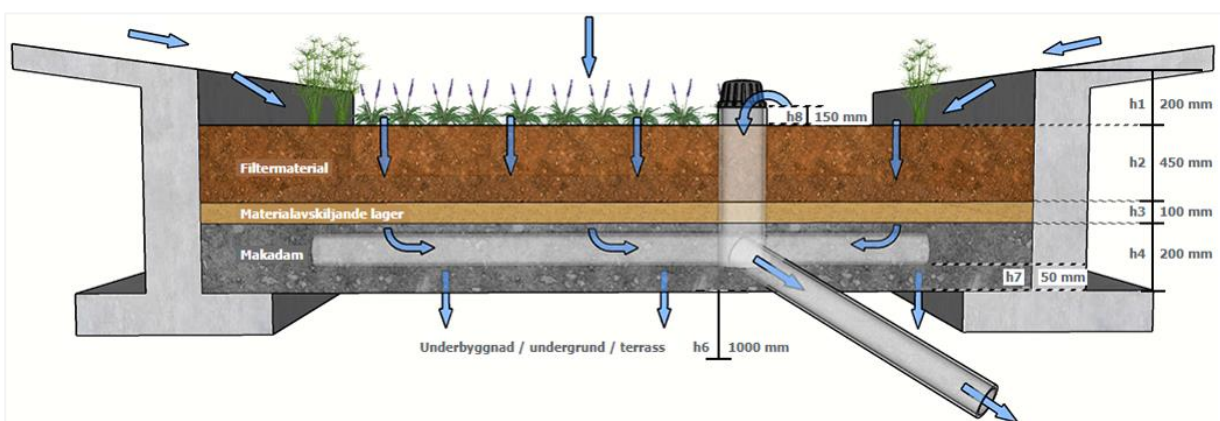
ARO 4

För att omhänderta den enligt åtgärdsnivån framräknade erforderliga fördröjningsvolymen, presenteras dimensioneringsförslag för två olika alternativ i Tabell 11. Principsektioner för de olika alternativen redovisas i Figur 23 respektive Figur 24.

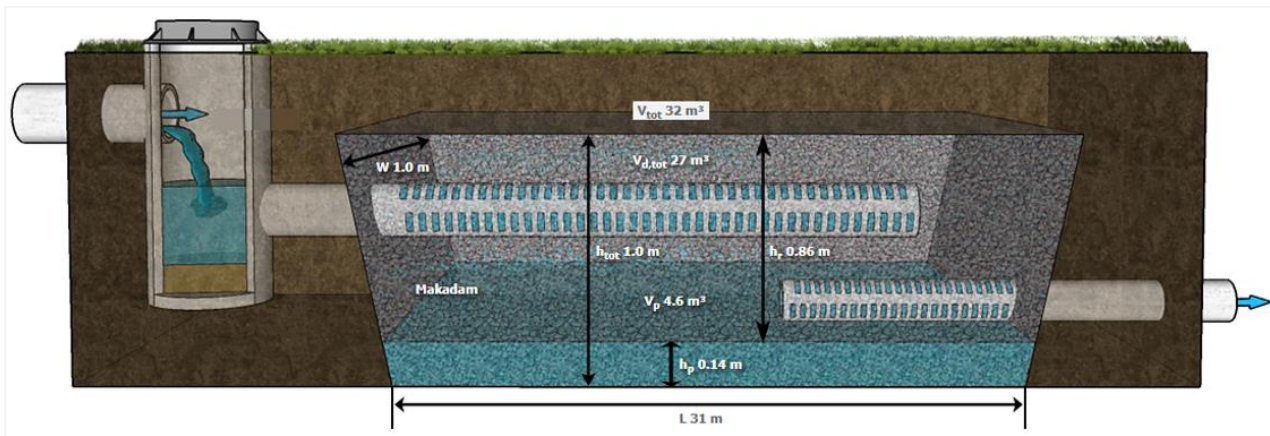
Tabell 11. Dimensioneringsförslag Dagvattenanläggningar inom ARO 4.

ARO 4	Area [m ²]	Lagertjocklek [m]	Porositet [%]	Fördröjningszon [m]	Magasin [m ³]
Alternativ 1					
Växtbädd/dagvattenplantering	24	0,55	25%	0,15	7
Dräneringslager makadam	24	0,35	33%	-	3
Totalt	-	1,05*	-	-	10
Alternativ 2					
Underjordiskt makadamfyllt avsättningsmagasin	31	1	33%	-	10

*Inklusive fördröjningszon



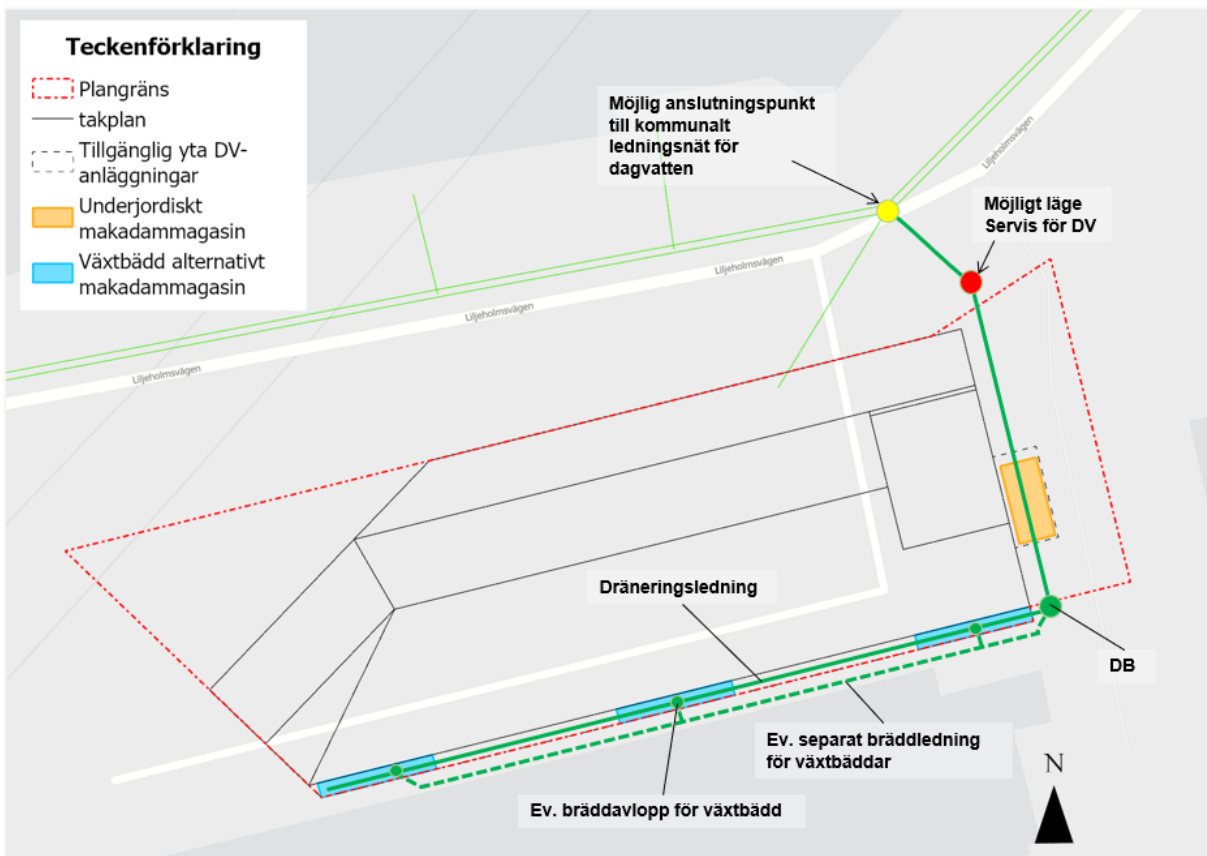
Figur 23. Alternativ 1 – Dimensioneringsförslag växtbädd/dagvattenplantering.



Figur 24. Alternativ 2 – Dimensioneringsförslag underjordiskt makadamfyllt avsättningsmagasin.

10.4 FÖRSLAG LEDNINGSNÄT FÖR DAGVATTEN

För att kunna tömma dagvattenanläggningar för att ge plats åt nästkommande regn, samt för att säkerställa att en kontrollerad avledning kan ske i de fall eventuella växtbäddar intill fasaden bräddar över, föreslås att dagvattenanläggningar förses med dräneringsledningar. Förslag på dragning av dränerings- och dagvattenledningar och möjligt läge för anslutning till kommunalt ledningsnät redovisas i Figur 25 nedan. Anslutningspunktens läge behöver stämmas av med SVOA (Stockholm Vatten och Avfall).



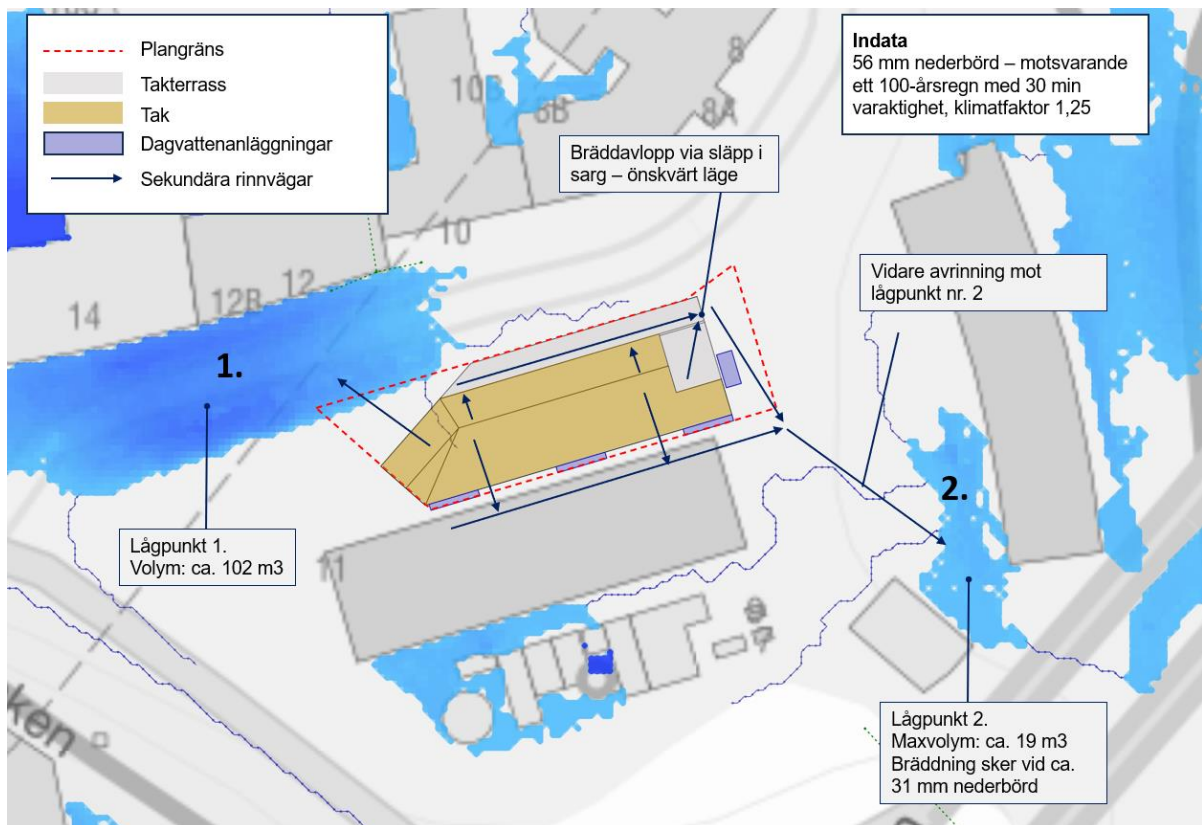
Figur 25. Förslag till dragningar av dag-/dränledning och anslutning till kommunalt ledningsnät för dagvatten.

11 HANTERING AV SKYFALL

Avrinningen från planområdet vid ett skyfall bedöms öka något i och med ökad andel hårdgjord yta, vilket leder till en ökad belastning på de två tidigare utpekade lågpunkterna något (se avsnitt 8.2). För att studera konsekvenser till följd av detta samt för att titta på möjliga åtgärder, har en analys i ScalgoLive utförts. Indata för analysen i Scalgo har varit 56 mm nederbörd, motsvarande ett 100-årsregn med 30 min varaktighet inklusive en klimatafaktor på 1,25.

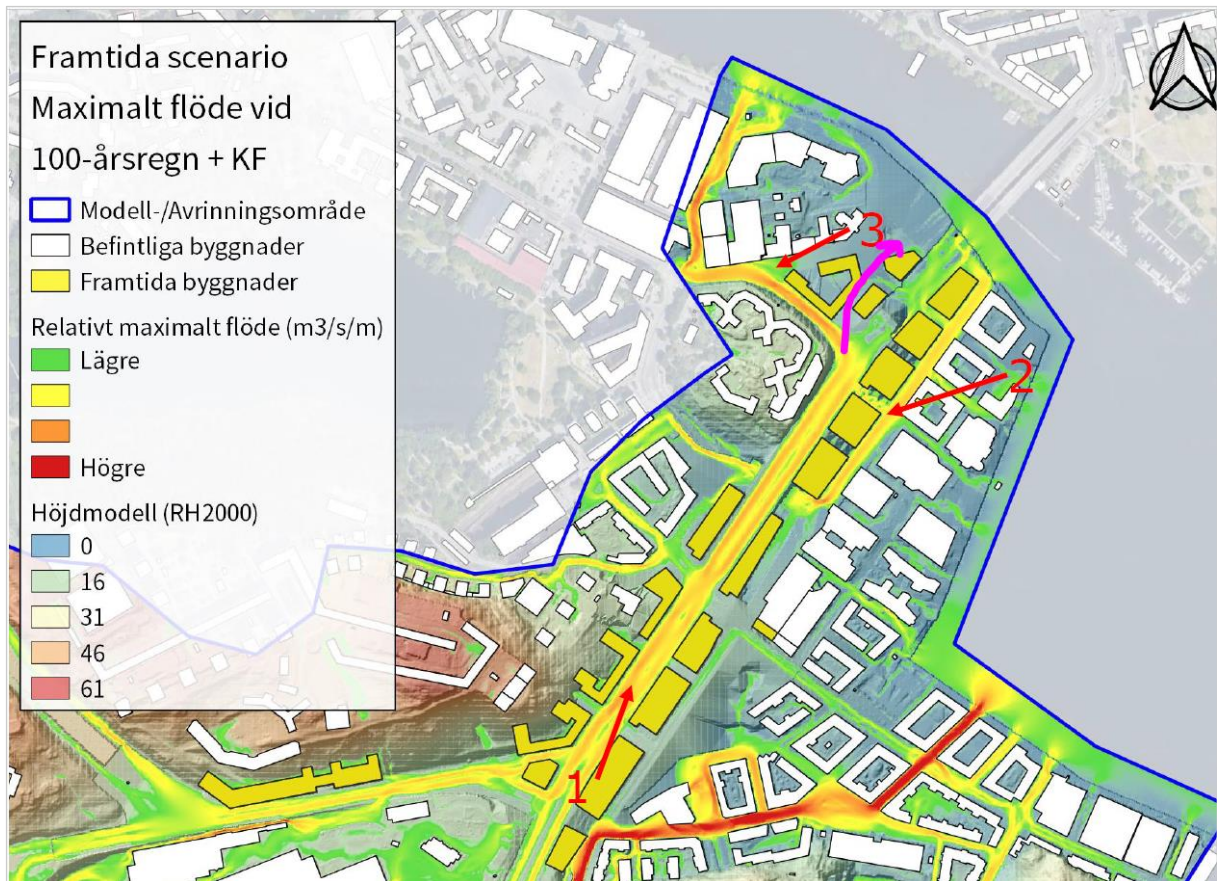
Det övergripande förslaget för hantering av skyfall är att omleda en större andel vatten mot lågpunkten sydöst snarare än mot lågpunkten i nordväst. Se för Figur 26. Anledningen till detta är att:

- den nordvästra lågpunkten är mer instängd, omhändertar större vattenvolymer och har en högre vattennivå (ca. 50-70 cm) innan bräddning sker. D.v.s. att den volym som ansamlas i lågpunkten fortsätter öka med ökad nederbördsmängd (ex. från ca. 102 m³ vid 56 mm nederbörd till ca. 553 m³ vid 150 mm).
- den sydöstra lågpunkten angör till befintliga flödesstråk som medför att avrinning vidare mot recipienten kan ske vid en relativt låg bräddnivå. Bräddning börjar ske vid ca. 31 mm nederbörd vilket innebär att lågpunkten endast kan belastas av max 19 m³ oberoende av hur mycket vatten som tillförs. Med detta sagt medför en något ökad belastning i lågpunkten enligt Scalgo ingen ökad risk för den befintliga byggnaden intill lågpunkten.



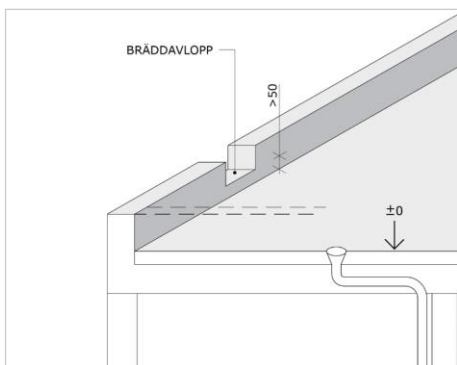
Figur 26. Föreslagna sekundära rinnvägar för avledning av vatten vid skyfall. Analysprogram: ScalgoLive.

- att det på sikt finns möjlighet att lättare kunna samordna med nuvarande identifierade kritiska framtida flödesstråk i skyfallsutredningen för planprogrammet för Södertäljevägen, se Figur 27 lila pil. En samordning med planerade flödesstråk för Södertäljevägen ska dock inte betraktas som avgörande förutsättning för skyfallshanteringen för utredningsområdet, utan mer som en eventuell ytterligare förbättringsmöjlighet.



Figur 27 Framtida scenario för flöden vid 100-årsregn. Bild hämtad från Skyfallskartering Södertäljevägen (Ramboll, 2022). Kritiska flödesvägar utpekade i karteringen. Lila pil visar alternativ flödesväg som föreslås utvecklas i Skyfallskareringen.

För att i högre utsträckning möjliggöra för avrinning till lågpunkt 2 i sydöst (se ungefärligt läge i Figur 26) kan förslagsvis bräddavlopp från tak/terrass med fördel placeras i östra fasaden av den nya byggnaden. Princip för utformning av bräddavlopp från tak/terrass redovisas i Figur 28.



Figur 28. Principillustration för utformning av bräddavlopp för kontrollerad avvattning från tak vid skyfall (bildkälla: Träguiden).

För skyfallshantering är det även viktigt att byggnader höjdsätts högre än gator och omkringliggande mark samt att inga instängda områden skapas. På så sätt kan de flöden som uppstår vid ett skyfall avledas ut från området utan risk för skador på planerad bebyggelse.

12 SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERINGEN

Dagvattenhanteringen inom planområdet föreslås bestå av växtbäddar (magasinsvolym 10 m³) längs byggnadens sydsida dit vatten leds från den södra sidan av taket och makadammagasin (magasinsvolym 9,8 m³) vid byggnadens östra sida dit vatten leds från terrass och norra delen av taket samt från hårdgjord yta inom kvartersmark. Anläggningarna förses med brädd- respektive dränledning och kopplas till det allmänna dagvattennätet i anslutningspunkt i Liljeholmsvägen, Figur 25.

För allmän platsmark (ARO 1 och 2) föreslås inga dagvattenåtgärder eftersom dessa delområden bör kunna omfattas av undantag från åtgärdsnivån. Detta på grund av skyddszon för tunnelbanan och stor koncentration av ledningar och kablar under marknivån kopplat till Ellevios verksamhet (ARO 1) och oförändrad markanvändning (ARO 2). Undantagen behöver stämmas av med Stockholms stad.

Presenterade lösningsförslag har tagits fram i samråd med beställaren för att säkerställa att det som föreslås även är något som är praktiskt genomförbart. Enligt åtgärdsnivån ska dagvattenåtgärder dimensioneras för 20 mm våtvolum och ha en mer långtgående rening än sedimentation. Föreslagna åtgärder uppfyller detta. Rening i makadammagasin sker huvudsakligen med sedimentation men det är även möjligt att kombinera ett makadammagasin med brunnsfilter för att ytterligare öka reningen.

Flöden från planområdet har beräknats före och efter exploatering utan och med föreslagna dagvattenåtgärder, Tabell 12. Av beräkningarna framgår att flödena ökar något efter planerad exploatering med föreslagna dagvattenlösningar jämfört med dagens situation. Det innebär att flödet från planområdet till det allmänna dagvattennätet vid ett 10-årsregn ökar något efter exploatering (från 10 l/s till 14 l/s exkl klimatkfaktor med hänsyn till dagvattenlösningar (24 l/s utan dagvattenlösningar)). Skulle markanvändningen för planerad situation bli mindre hårdgjord än vad som tagits med i beräkningarna, se resonemang vid Figur 7, blir även flöden för planerad situation lite mindre jämfört med det som beräknats. Här redovisas en sammanfattning av de föreslagna dagvattenåtgärderna. Sammanfattningen ska inkludera åtgärdsförslagen och hur dessa lever upp till intentionerna i dagvattenstrategin och åtgärdsnivån. Sammanfattningen ska även tydliggöra hur hanteringen påverkar möjligheten att uppfylla miljö kvalitetsnormer i berörda recipienter och påverkan på vattenskyddsområden. Vid avvikelser ska ytor eller åtgärder som inte lever upp till åtgärdsnivån eller dagvattenstrategin redovisas.

Tabell 12. Flöden exklusive och inklusive dagvattenåtgärder.

	10-års flöde exklusive klimatkfaktor [l/s]	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatkfaktor* [l/s]
Befintlig situation	10	16
Planerad situation	24	38
Planerad situation inklusive LOD	14	28

*Klimatkfaktorn motsvarar en påslagsfaktor på 1,25.

Nedan i Tabell 13 och Tabell 14 presenteras beräknade föroreningsmängder och -halter för befintlig situation respektive planerad situation med vidtagna föreslagna reningsåtgärder. De gröna siffrorna visar en beräknad minskning eller oförändrat, medan de röda siffrorna en ökning i planerad situation. Den huvudsakliga anledningen till att några utav de studerade föroreningsämnen ökar, trots vidtagna reningsåtgärder, är på grund av att den planerade exploateringen medför att högre hårdgöringsgrad erhålls i planerad situation. Beräknade föroreningshalter visar endast på ökning för ett mindre antal ämnen.

Tabell 13. Föroreningsmängder för befintlig situation och planerad situation med dagvattenåtgärder samt procentuell förändring för hela utredningsområdet.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder (efter rening)	Förändring
Fosfor (P)*	kg/år	0,024	0,026	+8%
Kväve (N)*	kg/år	0,64	0,64	0%
Bly (Pb)*	kg/år	0,00099	0,0011	+11%
Koppar (Cu)*	kg/år	0,0042	0,0047	+12%
Zink (Zn)*	kg/år	0,011	0,012	+9%
Kadmium (Cd)*	kg/år	0,000049	0,00011	+124%
Krom (Cr)	kg/år	0,0006	0,0014	+133%
Nickel (Ni)	kg/år	0,00044	0,0013	+195%
Kvicksilver (Hg)*	kg/år	0,0000068	0,0000068	0%
Suspenderad substans (SS)	kg/år	4,4	5,2	+18%
Olja	kg/år	0,059	0,087	+47%
PAH16	kg/år	0,000068	0,000058	-15%
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0000032	0,000005	+56%

Tabell 14 Föroreningshalter för befintlig situation och planerad situation med dagvattenåtgärder samt procentuell förändring för hela utredningsområdet.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder (efter rening)	Förändring
Fosfor (P)*	µg/l	64	37	-42%
Kväve (N)*	µg/l	1700	920	-46%
Bly (Pb)*	µg/l	2,6	1,6	-38%
Koppar (Cu)*	µg/l	11	6,8	-38%
Zink (Zn)*	µg/l	28	17	-39%
Kadmium (Cd)*	µg/l	0,13	0,16	+23%
Krom (Cr)	µg/l	1,6	2	+25%
Nickel (Ni)	µg/l	1,2	1,8	+50%
Kvicksilver (Hg)*	µg/l	0,018	0,0097	-46%
Suspenderad substans (SS)	µg/l	12 000	7500	-38%
Olja	µg/l	160	120	-25%
PAH16	µg/l	0,18	0,084	-53%
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0084	0,0072	-14%

Efter exploatering och föreslagna dagvattenåtgärder, beräknas mängden kväve och kvicksilver vara oförändrade medan PAH16 minskar. Övriga föroreningsmängder beräknas öka jämfört med dagens situation även med föreslagna dagvattenåtgärder. Föroreningshalterna minskar för samtliga ämnen förutom kadmium, krom och nickel. Det finns osäkerheter kopplade till beräkningar av föroreningar i dagvatten och dess rening. Det beror bland annat på den stora variationen av föroreningsinnehållet i dagvatten. Vissa av beräknade förändringar kan antas ligga inom felmarginalen.

Aktuell recipient har otillfredsställande ekologisk status där miljökonsekvenstyperna övergödning och miljögifter bedömts till måttlig status. Den 12%-ökning av koppar (ett av de särskilt förorenande ämnen som

inte uppnår god status) som StormTac-beräkningarna skulle kunna ligga inom felmarginalen då den ökningen är relativt liten. Även ökningen av näringsämnen är mycket liten (2 g fosfor/år) och skulle kunna vara inom felmarginalen.

Recipienten uppnår inte god kemisk status. Av de prioriterade ämnen vars gränsvärden överskrids och som ingår i beräkningarna och som inte räknas som överallt överskridande ämnen, visar beräkningarna på ökade mängder bly och kadmium. Bly ökar endast med 11% vilket är relativt litet och skulle kunna vara inom felmarginal. Kadmium har en större ökning.

För att öka reningsgraden, kan makadammagasinet i ARO 3 tex kompletteras med någon form av filterlösning. Det kan också undersökas vidare om det, trots komplicerade förutsättningar, skulle vara möjligt att ha någon dagvattenhantering inom den allmänna platsmarken (ARO 1 och/eller ARO 2). I bilaga redovisas ett lösningsförslag där en växtbädd placerats i ARO 1. Det är dock inte säkerställt att den lösningen är tekniskt genomförbar på grund av de omständigheter som nämnts tidigare i utredningen.

Flöden från planområdet beräknas öka något jämfört med befintlig situation varför det behöver säkerställas att kapacitet finns i dagvattennätet. Likaså behöver möjliga anslutningspunkter och ledningsdragning fram till denna, utredas i ett senare skede

För att hantera skyfall, föreslås dagvattenanläggningar och terrass, förses med bräddfunktion och dagvatten sedan avledas mot befintliga skyfallsvägar. För att minimera påverkan på kringliggande bebyggelse är det viktigt att säkerställa dessa och anpassa till det pågående övergripande arbetet för området kring Södertäljevägen.

13 SLUTSATS

De dagvattenlösningar som föreslås för kvartersmark, uppfyller Stockholms stads åtgärdsnivå avseende fördröjning. För allmän platsmark föreslås inte några dagvattenlösningar eftersom dessa delområden bedöms kunna omfattas av undantag från åtgärdsnivån, antingen på grund av tekniska svårigheter (allmän platsmark i väster ligger helt inom skyddszonen för underliggande tunnelbana och det planeras för anläggning av ledningar/kablar i tät följd) eller eftersom markanvändningen inte förändras efter exploatering.

Föreslagna dagvattenåtgärder gör så att föroreningsmängderna från planområdet minskar eller förblir desamma för kväve, kvicksilver och PAH16. Övriga föroreningsmängder beräknas öka i och med exploatering. Detta beror både på ändrad markanvändning och på ökad hårdgöring. Föroreningshalterna ökar inte i motsvarande grad. Vissa ökning kan antas ligga inom felmarginalen kopplade till beräkningarna. Näringsämnen beräknas tex inte öka så mycket. Vissa andra ökning är dock större, tex kadmium, krom och nickel. Där är kadmium ett av de prioriterade ämnen vars gränsvärde i recipienten överskrids i dagsläget.

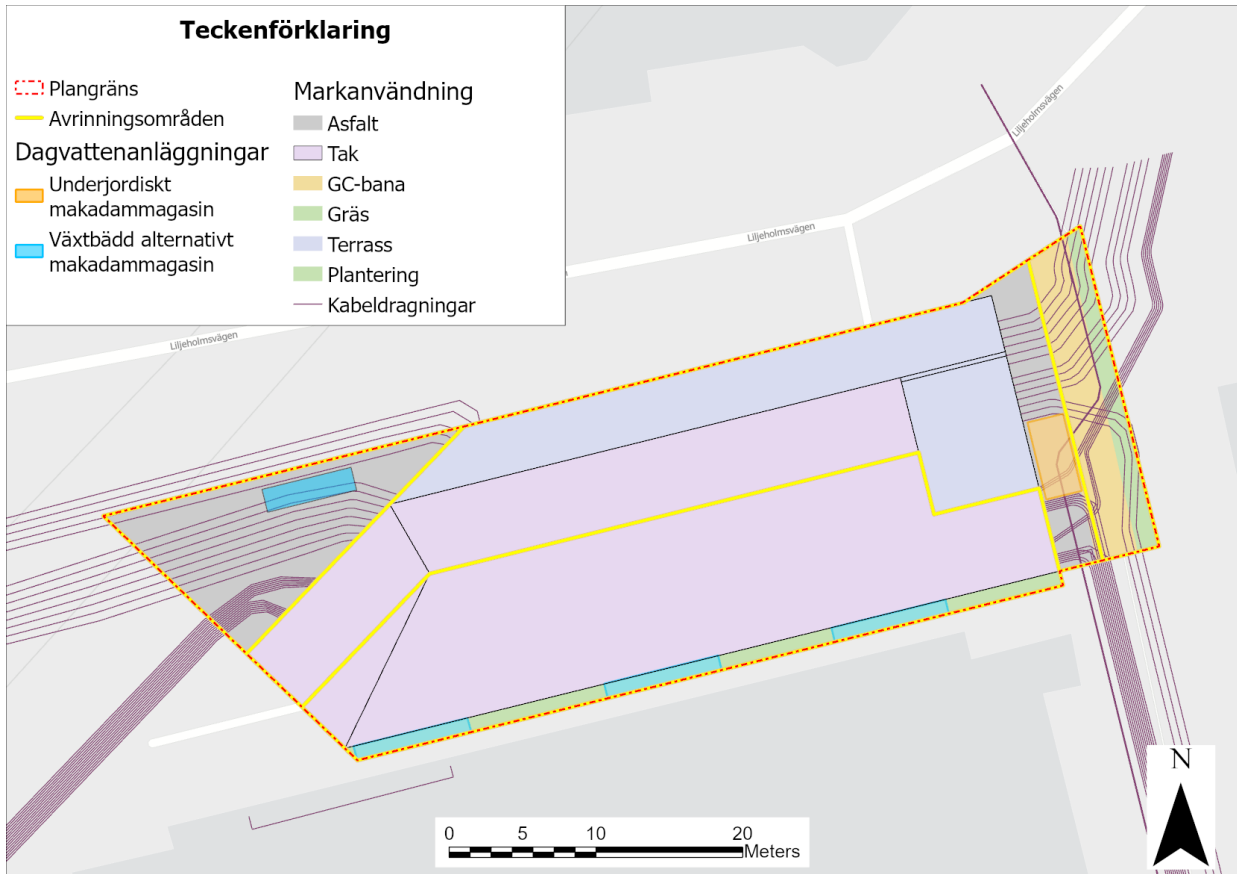
Stockholms stads åtgärdsnivå uppnås under förutsättning att föreslaget undantag godkänns, däremot visar genomförda föroreningsberäkningar på att planens genomförande inte bidrar till att MKN kan uppnås. Planområdet utgör dock en liten del av det totala avrinningsområdet

Dagvattenåtgärder samt större andelar av mer genomsläppliga markanvändningstyper även för delområdena med allmän platsmark, skulle förmodligen minska föroreningsmängderna jämfört med det förslag som presenterats här.

För skyfallshantering föreslås övergripande avledning längs befintliga skyfallsstråk. Förslagen innebär även att i största möjliga mån möjliggöra för avledning av vatten mot befintlig lågpunkt söder om utredningsområdet snarare än mot lågpunkten nordöst om utredningsområdet. Pågående utredningsarbete för planprogram Södertäljevägen föreslår en alternativ skyfallsväg för att avlasta befintliga, vilket kan möjliggöra för ytterligare förbättringsåtgärder.

14 BILAGA 1

Trots komplicerade tekniska förutsättningar, redovisas här ett förslag där dagvattenanläggningar placeras även i ARO 1. Se Figur 29. Det är dock inte tekniskt säkerställt att det är en möjlig lösning trots att växtbäddarnas djup begränsats till 0,7 m. Det behöver säkerställas att det går att kombinera med befintliga och planerade ledningar.

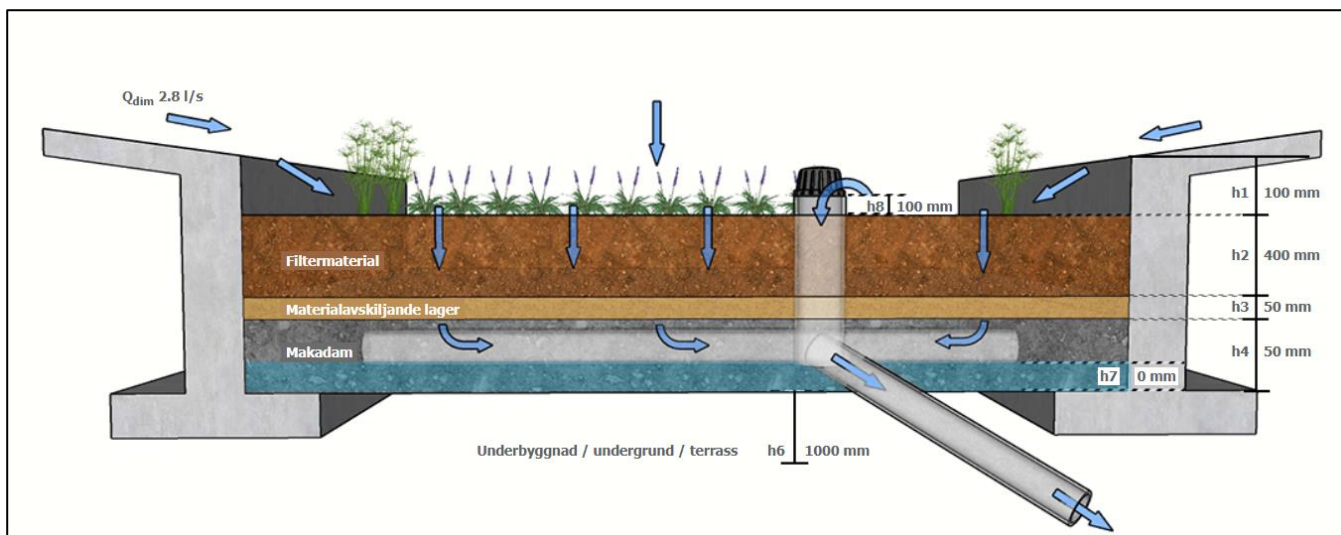


Figur 29. Föreslagna typer och placeringar av dagvattenanläggningar. Inklusive växtbädd i ARO 1.

Föreslagna dimensioner för växtbädd i ARO 1 framgår av Figur 30 och Tabell 15 nedan.

Tabell 15 Dimensioneringsförslag dagvattenanläggningar inom ARO 1.

ARO 2	Area [m ²]	Lagertjocklek [m]	Porositet [%]	Fördröjningszon [m]	Magasin [m ³]
Växtbädd/dagvattenplantering	14	0,4	25%	0,05	2,1
Dräneringslager makadam	14	0,05	33%	-	0,23
Totalt	-	0,45	-	-	2,3



Figur 30 Dimensioneringsförslag växtbädd/dagvattenplantering i ARO 1.

Flöden från planområdet har beräknats före och efter exploatering utan och med föreslagna dagvattenåtgärder, Tabell 16. Av beräkningarna framgår att flödena ökar något efter planerad exploatering med föreslagna dagvattenlösningar jämfört med dagens situation. Det innebär att flödet från planområdet till det allmänna dagvattennätet ökar något efter exploatering (från 10 l/s till 12 l/s exklusive klimatfaktor med hänsyn taget till föreslagna dagvattenlösningar (27 l/s utan dagvattenlösningar)).

Tabell 16. Beräknade flöden exklusive och inklusive dagvattenåtgärder.

	10-års flöde exklusive klimatfaktor [l/s]	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor* [l/s]
Befintlig situation	10	16
Planerad situation	24	38
Planerad situation inklusive LOD	12	27

*Klimatfaktorn motsvarar en påslagsfaktor på 1,25.

Med föreslagen växtbädd i ARO 1 samt de lösningar i övriga avrinningsområden som presenterats tidigare i rapporten, visar genomförda föroreningsberäkningar på en minskning av majoriteten av beräknade ämnen.

Föroreningsmängderna ökar för kadmium, krom, nickel och suspenderad substans jämfört med befintlig situation, Tabell 17. När det gäller föroreningshalterna ökar halterna kadmium och nickel jämfört med befintlig situation,

Tabell 18. Övriga mängder och halter minskar. Dock finns det osäkerheter förknippade med beräkningarna.

Tabell 17. Föroreningsmängder för befintlig situation och planerad situation med dagvattenåtgärder (inklusive växtbädd i ARO 1) samt procentuell förändring för hela utredningsområdet.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder (efter rening)	Förändring
Fosfor (P)*	kg/år	0,024	0,021	-13%
Kväve (N)*	kg/år	0,64	0,55	-14%
Bly (Pb)*	kg/år	0,00099	0,00078	-21%
Koppar (Cu)*	kg/år	0,0042	0,0038	-10%
Zink (Zn)*	kg/år	0,011	0,01	-9%
Kadmium (Cd)*	kg/år	0,000049	0,000099	+102%
Krom (Cr)	kg/år	0,0006	0,001	+67%
Nickel (Ni)	kg/år	0,00044	0,001	+127%
Kvicksilver (Hg)*	kg/år	0,0000068	0,0000044	-35%
Suspenderad substans (SS)	kg/år	4,4	4,9	+11%
Olja	kg/år	0,059	0,044	-25%
PAH16	kg/år	0,000068	0,000051	-25%
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0000032	0,0000031	-3%

Tabell 18 Föroreningshalter för befintlig situation och planerad situation med dagvattenåtgärder (inklusive växtbädd i ARO 1) samt procentuell förändring för hela utredningsområdet.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder (efter rening)	Förändring
Fosfor (P)*	µg/l	64	31	-52%
Kväve (N)*	µg/l	1700	790	-54%
Bly (Pb)*	µg/l	2,6	1,1	-58%
Koppar (Cu)*	µg/l	11	5,4	-51%
Zink (Zn)*	µg/l	28	14	-50%
Kadmium (Cd)*	µg/l	0,13	0,14	+8%
Krom (Cr)	µg/l	1,6	1,5	-6%
Nickel (Ni)	µg/l	1,2	1,5	+25%
Kvicksilver (Hg)*	µg/l	0,018	0,0064	-64%
Suspenderad substans (SS)	µg/l	12 000	7100	-41%
Olja	µg/l	160	63	-61%
PAH16	µg/l	0,18	0,073	-59%
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0084	0,0045	-46%

Att komplettera tidigare föreslagen dagvattenlösning med tex en växtbädd inom ARO 1 skulle alltså kunna minska flöden, föroreningshalter och -mängder något från planområdet. Det behöver dock utredas vidare om detta är tekniskt genomförbart.

VI ÄR WSP

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

