

RAPPORT
**DAGVATTENUTREDNING
HJÄLMSÄTRA 5**



KONCEPT
2024-01-31

UPPDRAG

331498, DVU Hjälsätra 5

Titel på rapport: Dagvattenutredning Hjälsätra 5

Status: Koncept

Datum: 2024-01-31

MEDVERKANDE

Beställare: Stockholms hem via Bergkrantz Brensén Arkitektur AB

Kontaktperson: Calle Hjerstrand Brensén

Konsult: Tyréns Sverige AB

Handläggare: Martin Burefalk

Uppdragsansvarig: Johan Ekvall

Kvalitetsgranskare: Johan Ekvall

REVIDERINGAR

Revideringsdatum: ÅR-MÅN-DAG

Version: X.Y exv. 1.0

Initialer: Namn, Företag

Uppdragsansvarig:

Johan Ekvall

Datum: 2024-01-31

Handlingen granskad av:

Johan Ekvall

Datum: 2024-01-31

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	UPPDRAGET	6
2	FÖRUTSÄTTNINGAR OCH METOD	7
2.1	STYRANDE DOKUMENT	7
2.2	DIMENSIONERING ENLIGT P110	7
2.3	REDUCERAD AREA	8
2.4	DIMENSIONERANDE FLÖDE	8
2.5	ERFORDERLIG UTJÄMNINGSVOLYM	9
2.6	FÖRORENINGSBERÄKNING	9
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	9
3.1	PLATSBESÖK	9
3.2	TOPOGRAFISKA FÖRHÅLLANDEN OCH LÅGPUNKTER	12
3.3	LEDNINGSNÄT	12
3.4	JORDARTER OCH JORDDJUP	13
3.5	MARKAVVATTNINGSFÖRETAG	14
3.6	RECIPIENTBESKRIVNING	14
3.7	BEFINTLIG MARKANVÄNDNING	16
4	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	17
4.1	AVRINNINGSKOEFFICIENT	18
4.2	PLANERAD MARKANVÄNDNING	18
5	FLÖDESBERÄKNINGAR	19
5.1	ERFORDERLIG VOLYM ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅN	21
6	ÖVERSVÄMNINGSRISKER	21
6.1	LEDNINGSNÄT	21
6.2	NÄRLIGGANDE YTVATTEN	21
6.3	INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL	22
7	LÖSNINGSFÖRSLAG FÖR DAGVATTENHANTERING	22
7.1	GENERELLA REKOMMENDATIONER	22
7.2	PRINCIPLÖSNING FÖR DAGVATTENHANTERING	22
7.2.1	REGNBÄDDAR/VÄXTBÄDDAR	23
7.2.2	GRÖNA TAK	23
8	HELHETSILD AV DAGVATTENHANTERINGEN	24
9	FÖRORENINGSBERÄKNINGAR MED LOD	25
10	HANTERING AV SKYFALL	28
11	BYGGSKEDET	29
12	SLUTSATS	30

13	OSÄKERHETER OCH DISKUSSION	31
14	REFERENSER	32

Bilagor

Bilaga 1 – Flödesberäkningar

Bilaga 2 - Osäkerheter i StormTac *bifogas ev. i slutversion*

Sammanfattning

På uppdrag av Stockholms hem har Tyréns Sverige AB tagit fram en dagvattenutredning inför ny detaljplan för fastighet Hjälmstätra 5 i Sättra, Stockholm. Idag är området kommunal mark. Detaljplanens syfte är att möjliggöra för nybyggnation av 4 flerfamiljshus, byggaktör är Stockholms hem. Utredningsområdet som även omfattar delar av Eksättravägen är beläget vid nordvästra änden av Eksättravägen.

I nuläget består marken som ska bebyggas uteslutande av naturmark i stark lutning mot nordväst med inslag av berg i dagen.

För den ytliga avrinning som sker från detaljplaneområdet är recipienten Mälaren-Fiskarfjärden (SE657865-161900) Ytlig avrinning sker mot recipienten via Sättraån som inte är klassad som vattenförekomst. Mälaren-Fiskarfjärden är även teknisk recipient via ledningsnätet. Mälaren-Fiskarfjärden ingår i östra Mälarens vattenskyddsområde. Recipienten har måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status.

Ambitionen vid exploateringen har varit att minimera inslag av hårdgjorda ytor. Omfattande LOD-åtgärder enligt stadens åtgärdsnivå planeras så som gröna tak, växtbäddar för lokalgatans avvattnings samt i övrigt mestadels gröna permeabla ytor, mindre hårdgjorda ytor tillkommer endast vid entréer.

Sammanfattningsvis bedöms flödena minska totalt ut från utredningsområdet mot nordväst via ledning och ytlig avrinning. Eventuellt kan flöden från den planerade bebyggda delen öka marginellt men detta kompenseras av att lokalgatan förses med växtbäddar för rening av gatans vatten. Eftersom ingen åtgärd finns i nuläget blir effekten stor. Belastningen på befintlig dagvattenledning minskar därför.

Den föreslagna utformningen av bebyggelse med LOD-åtgärder bedöms inte öka översvämningsrisken nedströms området. Efter exploatering föreligger ingen risk för översvämnings inom planområdet då det saknas lågpunkter där vatten kan smalas och påverka byggnaderna.

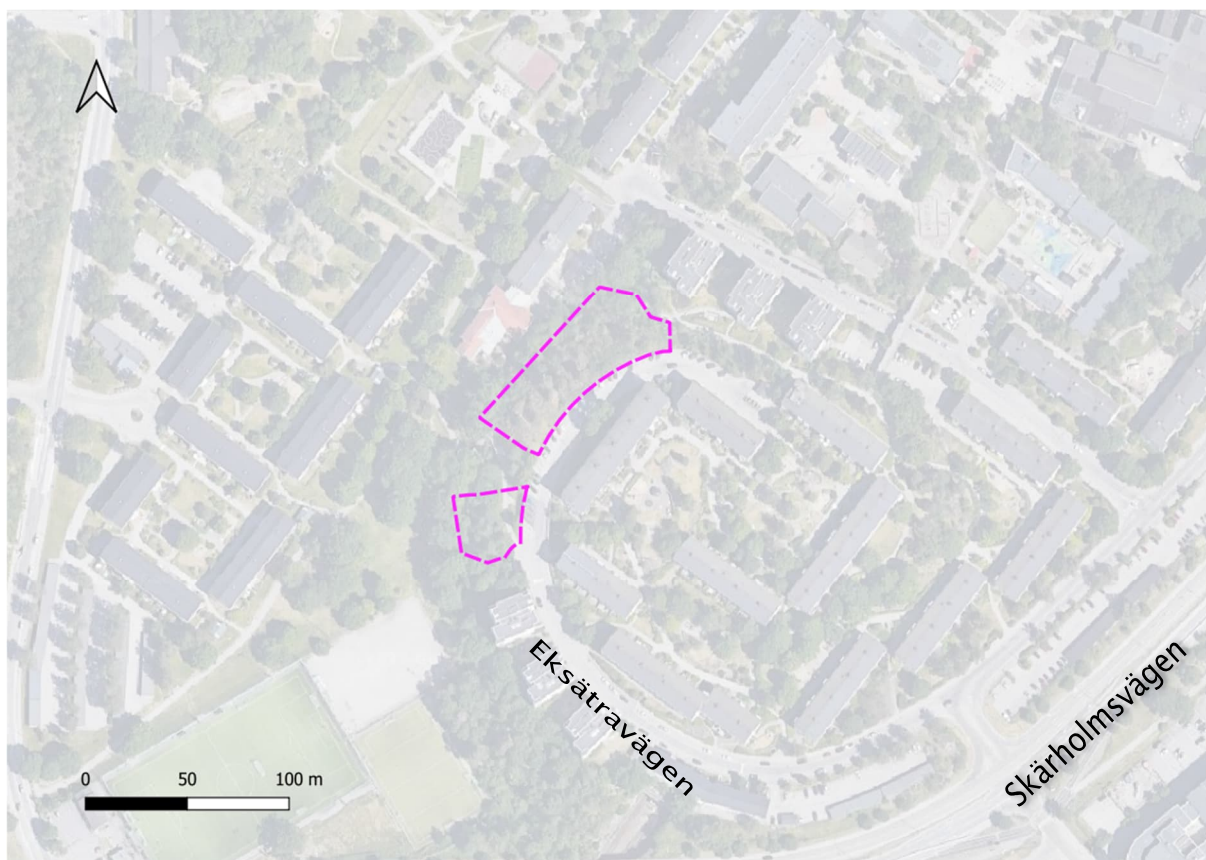
Föroreningsbelastningen från utredningsområdet minskar med föreslagna LOD-åtgärder, därmed påverkar inte detaljplanen inte möjligheten att uppnå eftersträvd MKN.

Under anläggningsskedet finns risk för grumling av dagvatten vid sprängning och utsläpp av främst oljeprodukter från entreprenadmaskiner. Slam från schaktarbeten kan även påverka ledningssystemet nedströms området. Genom att redan i inledningsskedet vidta åtgärder för att förhindra utsläpp kan effekterna av byggverksamheten dämpas eller helt utebli. Därmed kan också bestämmelser för vattenskyddsområde Östra Mälaren uppfyllas. Efter exploatering kan dagvatten efter LOD släppas till Mälaren utan att påverka Mälaren som vattentäkt.

1 UPPDRAGET

På uppdrag av Stockholmshem har Tyréns Sverige AB tagit fram en dagvattenutredning inför ny detaljplan för fastighet Hjälmstätra 5 i Sättra, Stockholm. Idag består området av kommunal mark och består av naturmark.

Detaljplanens syfte är att möjliggöra för nybyggnation av flerfamiljshus. Utredningsområdet som även omfattar delar av Eksättravägen är beläget vid nordvästra änden av Eksättravägen, se Figur 1-1.



Figur 1-1. Översiktskarta för detaljplaneområdet, markerad med rosa polygon (Google maps, 2023). Närmaste delen av lokalgatan (Eksättravägen) ingår också i utredningsområdet.

Syftet med dagvattenutredningen är att undersöka hur föreslagen exploatering inom utredningsområdet påverkar dagvattensituationen inom och i anslutning till området. I utredningen ingår att:

- Beräkna dagvattenflöden för både den befintliga och den planerade situationen
- Beräkna föroreningsgrad för både den befintliga och den planerade situationen
- Ta fram ett förslag till hållbar dagvattenhantering inom det aktuella området

Principer för hantering av skyfall kommer att beskrivas och sekundära avrinningsvägar att pekas ut. Möjliga platser för dagvattenhantering och principskisser för valda lösningar kommer att redovisas.

Utredningen utgår från de riktlinjer som finns i Stockholm stads dagvattenhandledning för dagvattenhantering. Utredningen baseras på beräkningar som utgår från P110 och programvaran StormTac. Se avsnitt 2 för en beskrivning av metodiken.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH METOD

2.1 STYRANDE DOKUMENT

Stockholm stad har tagit fram en dagvattenhandledning (Stockholm stad, 2016) som är styrande vid beställning, utförande och granskning av dagvattenutredningar inom Stockholm stad.

I dagvattenhandledningen framgår åtgärdsnivån för dagvattenhantering inom kommunen och kortfattat innebär åtgärdsnivån att:

- Dagvattenflöden reduceras och fördröjs så att en jämnare belastning på dagvattensystem, reningsanläggningar och recipienter skapas.
- Avrinning från markområden bör inte öka efter exploatering (kommunen tillämpar fördröjningskrav om 20 mm.
- Redovisa eventuell översvämningsrisk, både höjning av havs- och sjönivåer och skyfall (100-årsregn).
- Dagvattenhanteringen ska främja uppfyllandet av recipienternas miljö kvalitetsnorm (MKN) och bidra till bättre vattenkvalitet i kommunens vatten.

Tillämpning av åtgärdsnivån ska ske vid ny- och större ombyggnation. Allt vatten från hårdgjorda ytor på kvartersmark och allmän mark ska ledas till lokala dagvattenanläggningar med 20 mm fördröjning. En mindre våtvolum kan accepteras i de fall anläggningen ändå kan uppnå syftet med åtgärdsnivån. Principen är att en nivå på 20 mm vatten från ytor där åtgärdsnivån tillämpas bedöms rena ca 90 % av årsavrinningen. I det fall det anläggs dagvattenhantering med en mindre våtvolum kommer kan dock 90 % av årsavrinning renas genom att den samlade volymen avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar. Detta gäller växtbäddar enligt beräkning med SVOA:s beräkningsmall, godkänd för åtgärdsnivån.

Flödesberäkningar görs för 10- och 20-årsregn utan och med klimatfaktor 1,25 vid befintliga samt nya exploateringen enligt dagvattenhandledningen.

Utöver Stockholm stads dagvattenhandledning för dagvattenhantering används Svenskt Vattens P110, P104 och P105 enligt branschnormen vid dimensionering av dagvattenlösningen.

2.2 DIMENSIONERING ENLIGT P110

Principerna för dimensioneringen är följande:

a) Säkerhetsnivå för skador vid översvämnings uttrycks som återkomsttid för nederbörd eller vattennivå i sjöar och vattendrag. Detaljplaneområdet i föreliggande utredning bedöms motsvara "tät bostadsbebyggelse" och säkerhetsnivåerna har beräknats därefter, se Tabell 2-1. Detta innebär att säkerhetsnivåerna är 5-årsregn för fylld ledning och 20-årsregn för trycklinje i marknivå.

b) På grund av klimatförändringar kommer nederbördsmängden att öka och därför ska dimensionerande regn ökas med en klimatfaktor. Klimatfaktorn i nuläget (kunskapsläge dec 2015) har valts till 1,25 för regn med varaktighet upp till 60 min och till 1,2 för regn med längre varaktighet än 60 min.

c) Dagvattenledningar dimensioneras inte i föreliggande utredning. Däremot redovisas flöden som dagvattenledningar i anslutning till detaljplaneområdet ska klara av att avleda.

d) Vatten som inte får plats i ledningssystemet ger upphov till marköversvämning och ska kunna hanteras på markytan utan att skador uppkommer på byggnader och anläggningar. Det styr utformning och höjdsättning av mark och bebyggelsen. Dimensionerande regn med avseende på marköversvämningar med skador på byggnader och anläggningar är 100 år. Höjdsättningen utförs så att byggnader ligger högre än omgivande mark.

e) Dimensionerande varaktighet för regnet motsvarar den antagna rinntiden inom detaljplaneområdet, det vill säga den tid det tar för vattnet att rinna den längsta uppskattade rinnsträckan inom respektive delområde.

Tabell 2-1. Utdrag från P110 (sida 40), minimikrav vid dimensionering av nya dagvattensystem. Utredningsområdet bedöms som "gles bostadsbebyggelse" eftersom det rör sig om punkthus huvudsakligen omgivna av naturmark.

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

2.3 REDUCERAD AREA

I vissa fall används begreppet reducerad area, som är en funktion av area och avrinningskoefficient. Sambandet kan beskrivas matematisk enligt ekvation 2-1.

$$A_{red} = A \cdot \phi \quad (\text{ekvation 2-1})$$

där:

A_{red} = reducerad area i ha_{red}

A = arean i ha

ϕ = avrinningskoefficient

2.4 DIMENSIONERANDE FLÖDE

Beräkningar av dimensionerande flöden har utförts med rationella metoden enligt ekvation 2-2:

$$Q_{dim} = i(t_r) \cdot \phi \cdot A \cdot f \quad (\text{ekvation 2-2})$$

där Q_{dim} är flödet (liter/sekund) från ett delområde med en viss markanvändning.

i är regnintensiteten (liter/(sekund-hektar)) för ett dimensionerande regn med en viss återkomsttid och beror på t_r som är regnets varaktighet, vilket är lika med delområdets rinntid.

ϕ är den andel av nederbörden som rinner av som dagvatten för rådande markförhållanden och dimensionerande regnintensitet. Avrinningskoefficienter för olika markanvändningskategorier har i möjligaste mån tagits från Svenskt Vattens publikation P110.

A är den totala arean (hektar) för det aktuella delområdet, f är den ansatta klimatfaktorn.

2.5 ERFORDERLIG UTJÄMNINGSVOLYM

Enligt Stockholm stads riktlinjer (2016) för dagvattenhantering ska 20 mm nederbörd kunna magasineras och avtappas under cirka 12 timmar inom utredningsområdet. Fördröjning av 20 mm regn innebär att ca 90 % av årsnederbörden fördröjs.

Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym för detaljplaneområdet görs enligt Ekvation 2-3.

$$V = \phi \cdot A \cdot 0,02 \quad (\text{ekvation 2-3})$$

där V är den dimensionerande utjämningsvolymen (m^3), ϕ är delområdets sammanvägda avrinningskoefficient (-), A är delområdets area (m^2) och 0,02 är vald åtgärdsnivå (20 mm) uttryckt i meter.

2.6 FÖRORENINGSBERÄKNING

Beräkningar av föroreningsbelastning har utförts med modellverktyget StormTac v.23.1.1 och baseras på modellens schablonhalter. Schablonhalterna är framtagna inom ramen för olika forskningsprojekt och längre utredningar och bygger på långa mätserier från olika typer av markanvändning (Larm, 2000). Halterna av olika ämnen kan momentant variera kraftigt beroende på flödet och lokala förhållanden.

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Detaljplaneområdet är cirka 0,6 ha stort och består i huvudsak av skogsmark i en sluttning samt befintlig lokalgata (Eksätravägen) på mark som ägs av Stockholmshem. Avgränsningen för detaljplaneområdet framgår av Figur 1-1.

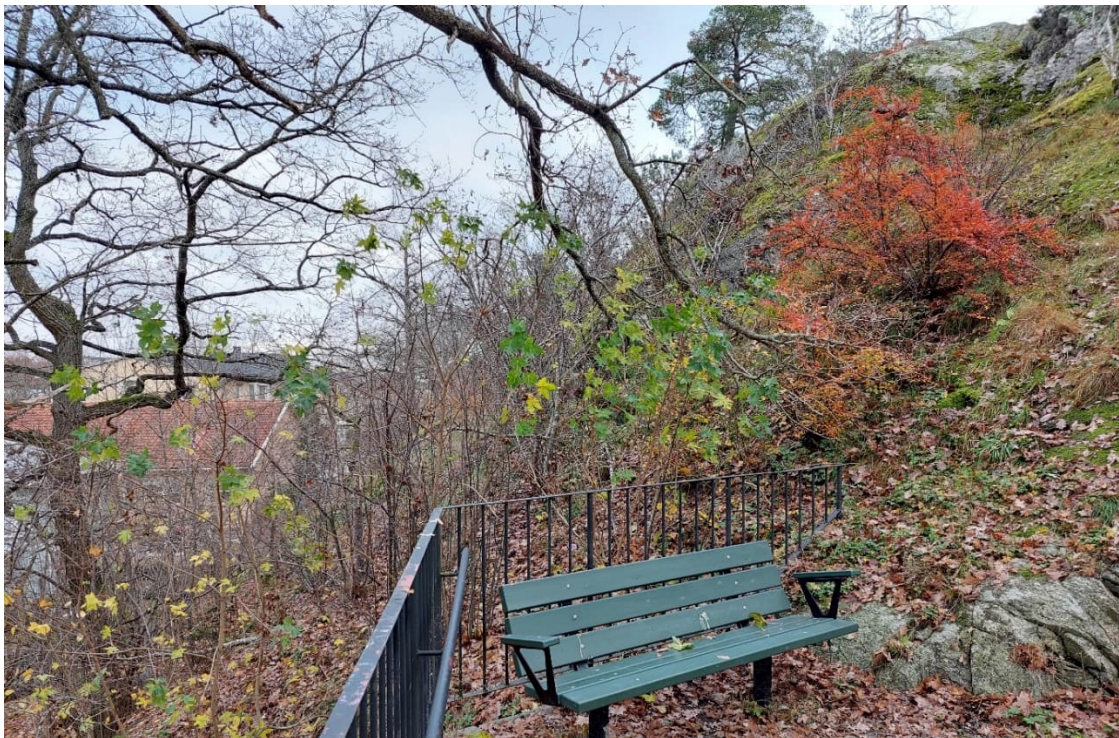
3.1 PLATSBESÖK

Ett platsbesök i området utfördes 9e november 2023. Vid platsbesöket noterades det att området har en kraftigare sluttning än kartmaterial verkar visa, Figur 3-1, och jorddjup ser mestadels ut att vara nära noll eller berg i dagen.

Mycket berg i dagen är synligt i sluttningen. Även dagvattenledningen som går ner för sluttningen syns tydligt, Figur 3-2. Marken närmast gatan är mer plan innan det börjar slutta kraftigt, Figur 3-3.

Nedanför sluttningen finns en grannfastighet som behöver skyddas från skyfall. Enligt den naturliga lutningen ser det ut som att dagvatten skulle ledas förbi byggnad mot parkområdet i närheten via en liten platta, Figur 3-4.

I anknäring till gångvägen finns en gångtunneltunnel under Eksätravägen som skapar en lokal lågpunkt, Figur 3-5.



Figur 3-1. Fotografi taget i nordlig riktning från befintlig GC-väg/Trappa.



Figur 3-2. Berg i dagen i sluttnig med dagvattenbrunn markerad i vit ellips. Foto taget i sydvästlig riktning.



Figur 3–3. Foto taget i nordlig riktning.



Figur 3–4. Flödesvägar förbi grannfastighet nedan sluttningen. Vita pilar illustrerar befintliga flödesvägar.



Figur 3–5. Gångtunnel under Eksätravägen. Foto taget i östlig riktning. Gångtunnel läggs igen samband med exploatering, gångvägar och trappor får ny sträckning.

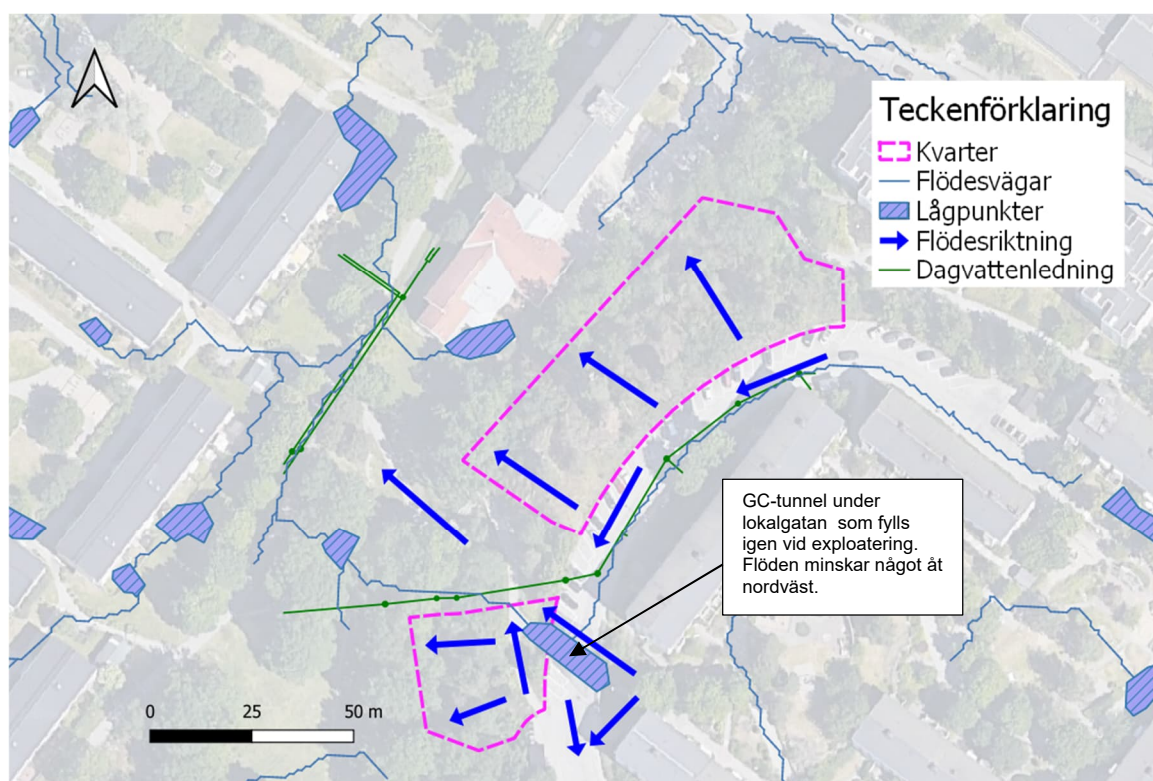
3.2 TOPOGRAFISKA FÖRHÅLLANDEN OCH LÅGPUNKTER

Detaljplaneområdet ligger mestadels i en sluttning precis intill en höjd där Eksätravägen ligger. Dagvatten avrinner åt väst och nordväst ner mot grannfastigheter. Markytan i läge för planerade byggnader varierar mellan som lägst ca +41 och som mest ca +54. Markytan sluttar kraftigt ned mot Sätredalen, nivåskillnaden är ca 15 till 20 m. Eksätravägen sluttar i sydlig riktning som vatten uppströms avleds åt. Området har således inget tillkommande dagvatten utifrån. Den befintliga avrinningsituationen återges i Figur 3–6.

Enligt översiktlig lågpunktskartering i ScalgoLive förekommer ett antal mindre lokala lågpunkter runt detaljplaneområdet, dessa anses dock inte utgöra någon risk då de avvattnas vidare längs öppna ytor mot recipienten. En av lågpunkterna är i gångtunneln under Eksätravägen som eventuellt fylls igen. Dagvatten uppströms lågpunkten kommer då istället avrinna längs Eksätravägen söderut. ScalgoLives modell överskattar lågpunkten och flödesvägarna vid GC-tunneln då den antar att allt vatten uppströms från Eksätravägen leds ner genom tunneln. Detta innebär att om lågpunkten byggs bort blir det enbart en liten mängd vatten som avleds vidare längs Eksätravägen, denna mängd bedöms inte tillräcklig för att utgöra någon signifikant skillnad på lågpunkter nedströms Eksätravägen.

3.3 LEDNINGSNÄT

Den del av detaljplaneområdet som bebyggs avvattnas idag via naturlig infiltration och via ytlig avrinning ner i slänten mot nordväst. Det finns en dagvattenledning längs Eksätravägen (lokalgata på kvartersmark) som grenar sig ner tvärs gång- och cykelbanan i sydvästlig riktning. Figur 3-6. Denna ledning avvattnar större delen av lokalgatans norra del, dock inte den del där hus 1 i söder planeras, från detta område avleds vatten via andra ledningar i Eksätravägen i annan riktning.

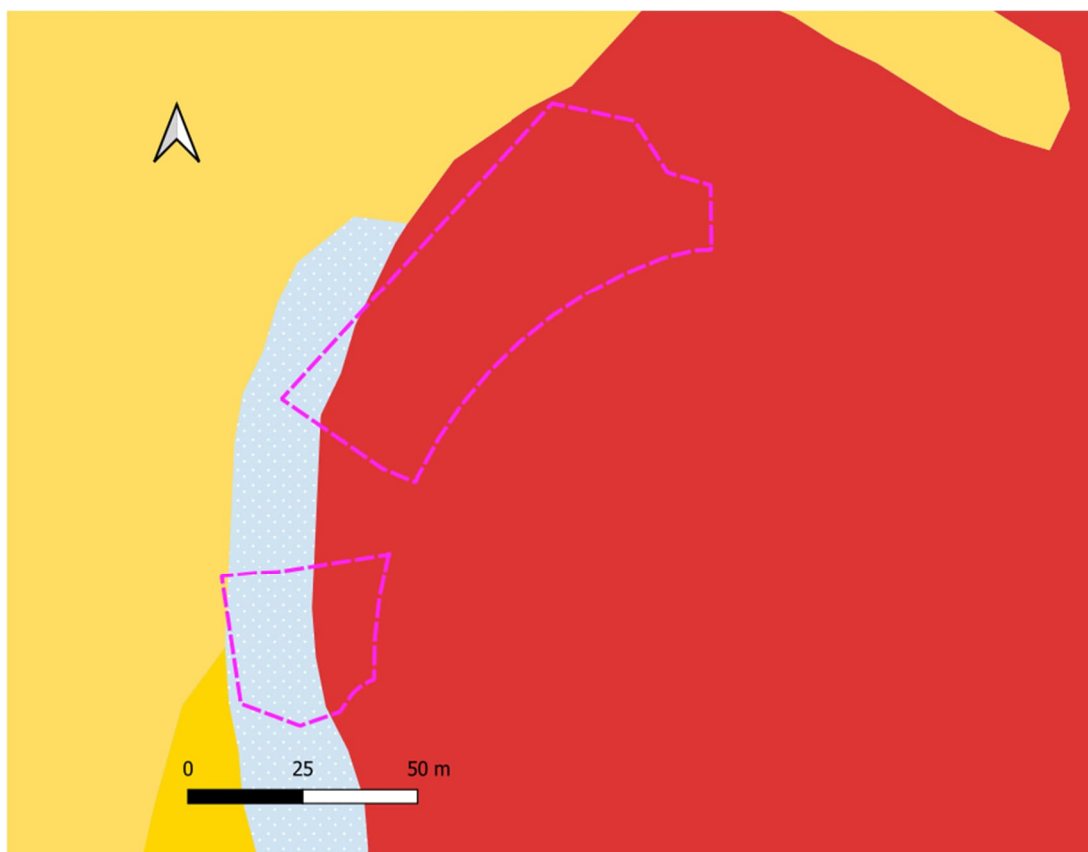


Figur 3-6. Avrinningsriktning och lågpunkter inom och omkring detaljplaneområdet. Kartering är genomförd med SMHI:s definition av skyfall på 50 mm nederbörd.

3.4 JORDARTER OCH JORDDJUP

I Figur 3-7 illustreras jordarter inom och omkring detaljplaneområdet, enligt SGU (2023). Enligt SGU:s modell utgörs hela detaljplaneområdet av berg i dagen och närliggande jordarter är morän och postglacial lera.

En geoteknisk undersökning har utförts av Iterio, 2022. Undersökningar visar på att det finns ett fyllningslager närmast lokalgatan ovan berg inom kvartersområdet. Fyllningens mäktighet varierar mellan 1-3 meter och består av sandig siltig grus. Möjligheten till infiltration närmast vägen bedöms därför som måttlig till god beroende på silthalt.



Figur 3-7. Jordarter inom och omkring detaljplaneområdet. Röd färg – Berg i dagen, Gul färg – Glacial lera, ljus gul färg – postglacial lera, Blå/vit – Sandig morän. Data har erhållits från SGU (2023). Påträffat fyllnadslager vid geoteknisk undersökning saknas i kartering från SGU.

3.5 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Enligt Länsstyrelsernas geodatakatalog (2023) finns inga markavvattningsföretag inom detaljplaneområdet. Det finns ett markavvattningsföretag en bit från området med ett dike ca 250 meter norr om detaljplaneområdet.

3.6 RECIPIENTBESKRIVNING

För den ytliga avrinning som sker från detaljplaneområdet är recipienten Mälaren-Fiskarfjärden (SE657865-161900) Ytlig avrinning sker mot recipienten via Sättraån som inte är klassad som vattenförekomst. Mälaren-Fiskarfjärden agerar även teknisk recipient, Figur 3-8. Recipienten har måttlig ekologisk status och den uppnår ej god kemisk status. Klassificeringen av ekologisk status är baserad på miljökonsekvenstypen miljögifter.

Mälaren-Fiskarfjärden ingår i östra Mälarens vattenskyddsområde. Vattenskyddsområdet är indelat i två zoner, inre/primär respektive yttre/sekundär. Den inre/primära zonen utgörs av det vattenområde inom vilket transporttiden till vattenintagen är 3–6 timmar samt en strandzon på 50 m. Den yttre/sekundära zonen utgörs av det landområde som direkt avrinner samt det område vars dagvatten naturligt eller tekniskt avrinner mot ovan angivna vattenområde. I detta område ingår utredningsområdet.

Det finns skyddsföreskrifter som syftar till att reglera och förhindra verksamheter, hantering och åtgärder som kan medföra risk för förorening eller annan negativ påverkan på råvattenkvaliteten. Skyddsföreskrifter relaterat till dagvatten fastställer att vid nya eller ombyggda hårdgjorda ytor får inte utsläpp av dagvatten ske direkt till ytvatten utan föregående rening från ytor där förorening föreligger. Det kan vara ytor som större vägar,

broar och parkeringsanläggningar¹. Skyddsföreskrifterna innehåller även bestämmelser för utsläpp av dagvatten vid schakt- och sprängningsarbeten.



Figur 3-8. Översiktskarta för recipienten Mälaren-Fiskarfjärden (markerad i ljusblått (VISS, 2023). Detaljplaneområdet markerat.

EU:s vattendirektiv, ramdirektivet för vatten, införlivades i svensk lagstiftning år 2004 som Vattenförvaltningen. Arbetet med Vattenförvaltningen utförs med hjälp av så kallade miljökvalitetsnormer (MKN), normerna fungerar som ett juridiskt styrmedel som införts i svensk lag för att komma till rätta med miljöpåverkan från diffusa utsläppskällor. Normerna för vatten beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt.

Varje vattenförekomst statusklassificeras sedan i syfte att beskriva vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god status eller potential innan år 2027 samt att ingen vattenförekomsts status får försämrats, den ska i stället förbättras eller bevaras. Miljökvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status (HaV, 2013).

Efter att EU-domstolen meddelade den så kallade Weserdomen (HaV, 2016) har kraven skärpts på att vattenkvaliteten inte får försämrats samt att målen gällande kemisk och ekologisk status ska uppnås. Det innebär att statusen för en enskild kvalitetsfaktor, som används för statusklassificering av vattenförekomsten, inte får försämrats. Projekt eller verksamheter som orsakar en försämring riskerar således att inte tillåtas.

Recipienten är enligt vattendirektivet en vattenförekomst och klassas i VISS enligt tabell 3-1.

¹ Länsstyrelsen i Stockholms län, 2008-11-25. Östra Mälarens vattenskyddsområde. Skyddsföreskrifter avseende vattenskyddsområde för ytvattentäkt vid Lovö, Norsborg, Görväln och Skytteholm inom Östra Mälaren, Stockholms län.

Tabell 3–1. VISS statusklassificering av recipienten Mälaren-Fiskarfjärden.

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Mälaren-Fiskarfjärden SE657865-161900	Måttlig	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus 2027

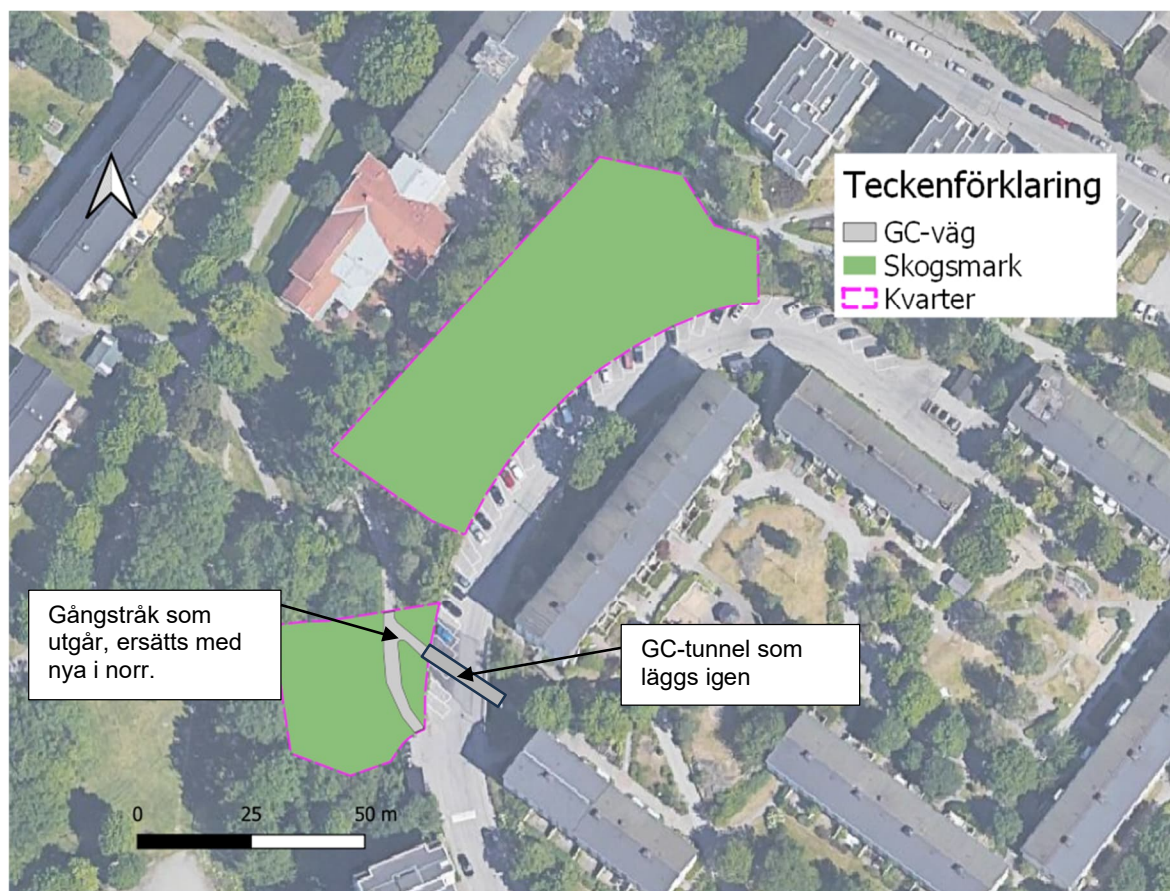
Den ekologiska statusen bedöms till måttlig med hög tillförlitlighet. Utslagsgivande miljökonsekvenstyp är miljögifter, dvs. status för särskilda förorenande ämnen. Ämnen som inte uppnår god status är koppar och lcke-dioxinlika PCB:er.

Klassificeringen för den kemiska statusen är Uppnår ej god på grund av att flera prioriterade ämnen har bedömts ej uppnå god status för recipienten. Dessa ämnen är polybromerade difenyletrar (PBDE), Perfluoroktansulfon (PFOS), Tributyltenn (TBT), Antracen, bly och kvicksilver.

Kvicksilver och PBDE är vanligt förekommande miljöproblem för vatten i Sverige där undantag för framtida målet finns då enskilda detaljplaner ej bedöms kunna hantera ämnesrening på egen hand. Utöver dessa ämnen med mindre stränga kvar bidrar PFOS och TBT, antracen och bly till att god kemisk status alltjämt inte uppnås i vattenförekomsten.

3.7 BEFINTLIG MARKANVÄNDNING

Totalt omfattar detaljplaneområdet en area på cirka 0,6 ha varav lokalgata utgör ca 0,2 ha. Befintlig markanvändning återges i Figur 3–9. Markanvändningen där hus ska byggas utgörs till största del av skogsmark i stark sluttning. I utredningsområdet ingår även lokalgatan i något förändrat skick i anslutning till bebyggelsen.



Figur 3–9. Befintlig markanvändning inom detaljplaneområdet.

4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Exploatering medför fyra stycken flerfamiljshus med gårdsytor som bibehåller en del av den befintliga skogskaraktären samt i övrigt utformas med gröna ytor med mindre hårdgjorda ytor mot lokalgatan, Figur 4-1. Hus 1 ligger utan direkt gräns mot de övriga husen. Gröna tak planeras med tjocklek på minst 100 mm.



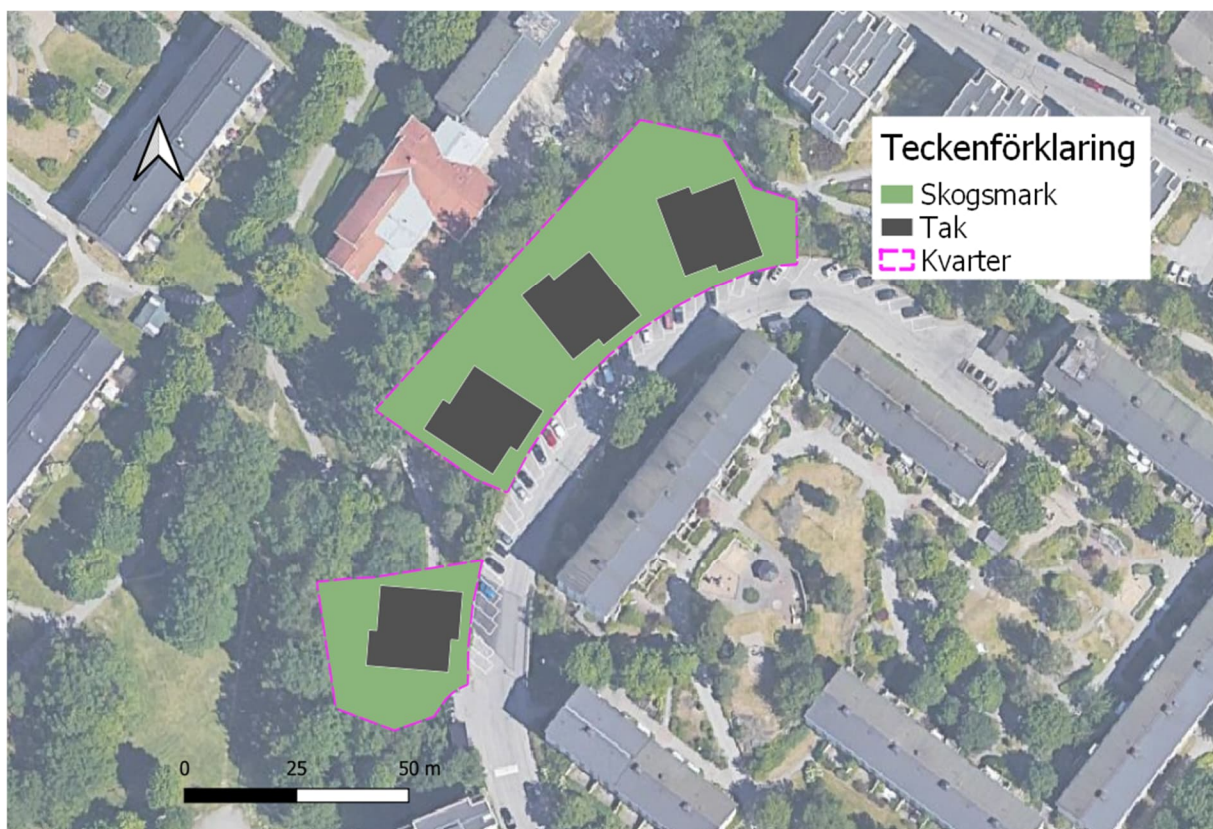
Figur 4-1. Illustrationsplan på den nya exploateringen med LOD-åtgärder (Landark 240131).

4.1 AVRINNINGSKOEFFICIENT

Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som rinner av en yta efter förluster på grund av avdunstning, infiltration och upptag av växlighet (Svenskt Vatten, 2016). I bilaga 1 redovisas vilka avrinningskoefficienter som har använts i denna utredning.

4.2 PLANERAD MARKANVÄNDNING

Detaljplaneområdet kommer att förändras genom att fyra nya huskroppar placeras på skogsmarken. GC-vägen kommer dras om och gå mellan kvarterets två ytor. Den planerade markanvändningen visas i Figur 4-2. I bilaga 1 redovisas area för förekommande markanvändning samt reducerad area.



Figur 4-2. Planerad markanvändning för kvarteret.

5 FLÖDESBERÄKNINGAR

Dagvattenflödena har beräknats enligt den rationella metoden (ekvation 2-2). Utredningsområdets dagvattenflöden beräknas vid ett 10-årsregn samt ett 20-årsregn enligt dagvattenpolicyn. Flödena har också beräknats för planerad markanvändning inklusive klimatfaktor enligt dagvattenpolicyn. Ytor för gångstråk väster om Eksätravägen har uteslutits ur beräkningarna då dessa mindre ytor omgivna av naturmark enbart flyttas och ger därmed ingen skillnad i avrinning före och efter exploatering. Detaljer för flödesberäkningar återfinns i Bilaga 1.

Avseende LOD-åtgärdernas påverkan på flöden har effekterna av gröna tak och gröna genomsläppliga ytor kring husen inkluderats i avrinningsfaktorn, reduktionen av flöden är därmed enbart beräknad för de traditionellt utformade växtbäddarna i lokalgatan. Dock förutsätts att de gröna taken och de gröna ytorna kring husen kan omhänderta 20 mm nederbörd enligt åtgärdsnivån. Utöver de mindre hårdgjorda entréytorna tar de gröna ytorna kring husen inte emot dagvatten från hårdgjorda ytor. Men ett så stort avdrag för nederbörden ger sannolikt en överdriven flödesreduktion, sett över året kan det förekomma tillfällen då kapaciteten är begränsad på grund av tidigare regntillfällen. Detta gäller speciellt tillfällen med intensiv nederbörd då krav inte kan ställas på att 20 mm nederbörd ska kunna hanteras, liksom i fallet med växtbäddar dimensionerade enligt SVOA:s beräkningsmall och som uppfyller åtgärdsnivån.

Det bör observeras att GC-tunnel under Eksätra vägen läggs igen vid exploatering, detta innebär minskade flöden åt nordväst, i stället flyttas dessa ut mot Eksätra vägen från den nya fickparken där de ingår beräkningen av flöden från gatumark efter exploatering. Dessutom har avrinningskoefficienten för naturmark/berg i den starka lutningen som finns på

platsen valts konservativt lågt för att inte riskera att överdriva dagens avrinning jämfört med efter exploatering.

Sammanfattningsvis bedöms flödena minska totalt ut från utredningsområdet mot nordväst via ledning och yttlig avrinning. Visserligen kan flöden från den bebyggda delen ev. öka marginellt beroende på att klimatfaktor använts vid beräkning efter exploatering men detta kompenseras av att lokalgatan förses med växtbäddar med ca 20 m³ våtvolum för rening av gatans dagvatten. Eftersom ingen LOD-åtgärd finns i nuläget blir effekten stor. Belastningen på befintlig dagvattenledning minskar därför.

Tabell 5-1. Beräknade flöden efter exploatering för utredningsområdets nya bebyggelse. Se text ovan om LOD.

Planerad bebyggelse exklusive lokalgatan	
Area (ha)	0,37 ha
Avrinningskoefficient, planerad bebyggelse	0,35
Reducerad area (ha) planerad bebyggelse	0,13 ha
10-årsflöde (l/s), varaktighet 10 min, befintlig markanvändning	32 l/s
10-årsflöde (l/s), varaktighet 10 min, planerad bebyggelse exklusive klimatfaktor	30 l/s
10-årsflöde (l/s), varaktighet 10 min, planerad bebyggelse inklusive klimatfaktor (1,25)	37 l/s
Förändring (%) planerad bebyggelse (inkl. klimatfaktor) jämfört med befintlig markanvändning utan klimatfaktor.	+16 %
20-årsflöde (l/s), varaktighet 10 min, planerad bebyggelse inklusive klimatfaktor (1,25)	46 l/s

Tabell 5-2. Beräknade flöden efter exploatering (exklusive LOD-åtgärder) för lokalgtan i utredningsområdet, siffror inom parentes visar flöden med samtliga föreslagna LOD-åtgärder (växtbäddar med ca 200 mm djup våtvolum) inkluderade. Flöden med LOD har tagits fram genom att minska volymen (se bilaga 1) vid respektive regntillfälle med våtvolumen i föreslagna LOD-åtgärder.

Lokalgtan (Eksätravägen)	
Area (ha)	0,29 ha
Avrinningskoefficient, planerad bebyggelse	0,73
Reducerad area (ha) planerad bebyggelse	0,21 ha
10-årsflöde (l/s), varaktighet 10 min, befintlig markanvändning	41 l/s
10-årsflöde (l/s), varaktighet 10 min, planerad bebyggelse exklusive klimatfaktor	49 l/s (15)
10-årsflöde (l/s), varaktighet 10 min, planerad bebyggelse inklusive klimatfaktor (1,25)	61 l/s (27)
Förändring (%) planerad bebyggelse (inkl. klimatfaktor) jämfört med befintlig markanvändning utan klimatfaktor.	49 % (-56)
20-årsflöde (l/s), varaktighet 10 min, planerad bebyggelse inklusive klimatfaktor (1,25)	76 l/s (43)

Tabell 5-3. Beräknade flöden efter exploatering för hela utredningsområdet, siffror inom parentes visar flöden med föreslagna LOD-åtgärder för lokalgatan inkluderade. Flöden med LOD har tagits fram genom att minska volymen (se bilaga1) vid respektive regntillfälle med våtvolymer i föreslagna LOD-åtgärder enligt 5.1. Se även text ovan avseende LOD för delar som bebyggs.

Total yta	
Area (ha)	0,66 ha
Avrinningskoefficient, planerad bebyggelse	0,52
Reducerad area (ha) planerad bebyggelse	0,34 ha
10-årsflöde (l/s), varaktighet 10 min, befintlig markanvändning	72 l/s
10-årsflöde (l/s), varaktighet 10 min, planerad bebyggelse exklusive klimatfaktor	78 l/s (45)
10-årsflöde (l/s), varaktighet 10 min, planerad bebyggelse inklusive klimatfaktor (1,25)	98 l/s (64)
Förändring (%) planerad bebyggelse (inkl. klimatfaktor) jämfört med befintlig markanvändning utan klimatfaktor.	+36 % (-12)
20-årsflöde (l/s), varaktighet 10 min, planerad bebyggelse inklusive klimatfaktor (1,25)	123 l/s (89)

5.1 ERFORDERLIG VOLYM ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅN

Enligt Stockholm Vatten och Avfalls (2016) dagvattenhandledning för dagvattenutredningar ska 20 mm nederbörd av hårdgjorda ytor fördröjas lokalt. Den erforderliga utjämningsvolymen för att fördröja 20 mm nederbörd redovisas i Tabell 5-4. Där redovisas även den faktiska volymen i föreslagna växtbäddar som är godkända enligt åtgärdsnivån, volymen är beräknad med SVOA:s beräkningsverktyg för en växtbädd med 200 mm djup våddel vilket ger en minsta yta på ca 83 m². Då växtbäddarnas yta vid lokalgatan planeras bli större (ca 100 m²) blir våtvolymer också större (ca 20 m³), denna volym har använts för att beräkna flödesreduktionen med LOD efter exploatering.

Tabell 5-4. Erforderlig utjämningsvolym.

Marktyp	area (ha)	Volym åtgärdsnivå (m ³)	volym växtbäddar (m ³)
Gata, hårdgjorda entréytor	0,296	59	17

6 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

6.1 LEDNINGSNÄT

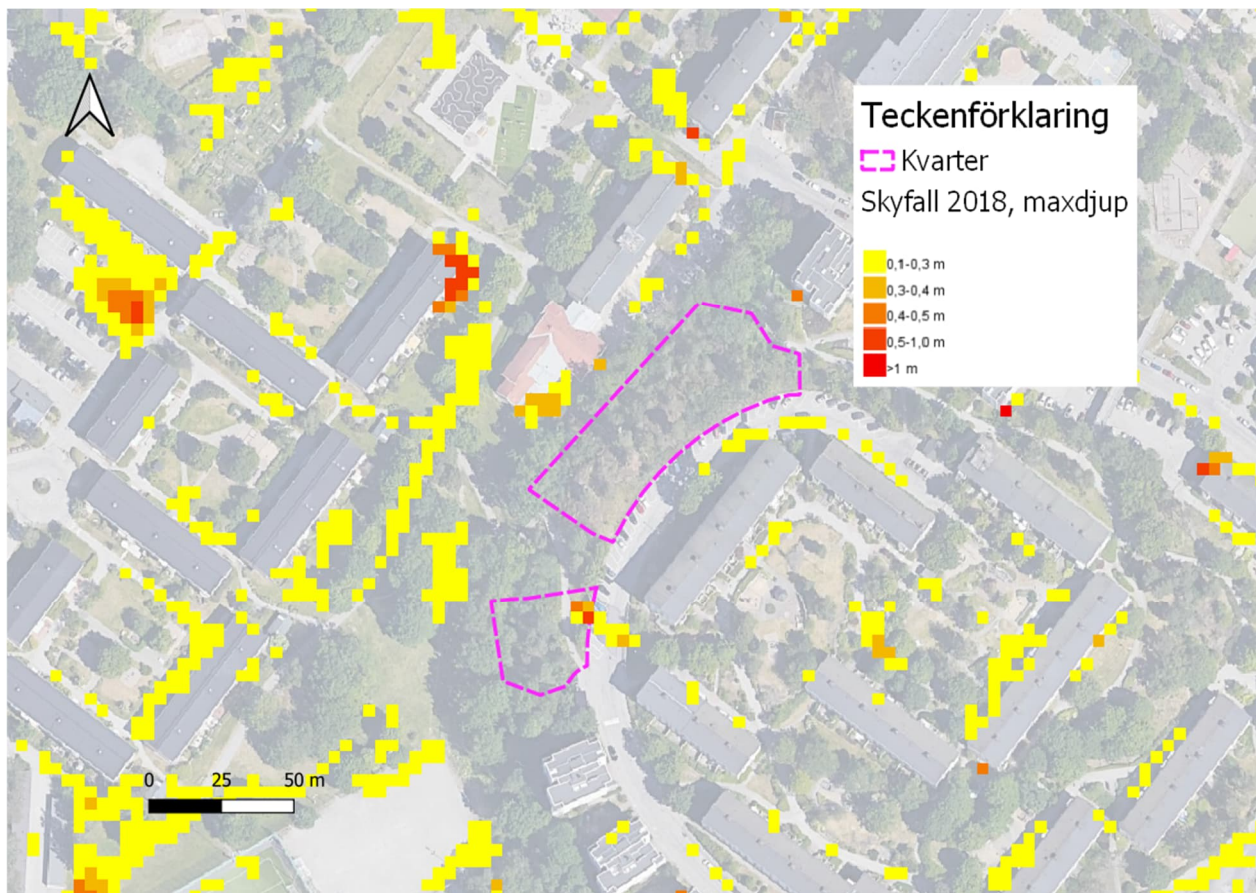
Någon information om ledningsnätets kapacitet har inte erhållits. Därmed antas att ledningarna är dimensionerade för att avleda ett 10-årsregn.

6.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Detaljplaneområdet befinner sig cirka 1,5 km från Mälaren och lägsta befintliga höjd inom utredningsområdet är cirka 40 meter ovan det refererande vattenståndet, Därför kan inte översvämningsrisken från närliggande ytvatten utgöra någon risk.

6.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

Lågpunktskartering i Scalgo Live (Figur 3-6) visar att det finns några mindre lågpunkter runt området samt en lågpunkt i gångtunneln under Eksätravägen. Figur 6-1 visar Stockholm stads skyfallmodell som visar på liknande skyfallssituation.



Figur 6-1. Detaljplaneområdet i förhållande till kringliggande lågpunkter. Källa: Stockholm stad.

7 LÖSNINGSFÖRSLAG FÖR DAGVATTENHANTERING

7.1 GENERELLA REKOMMENDATIONER

Grundprincipen är att dagvatten ska fördröjas och renas, i första hand genom infiltration. Enligt Stockholm stads åtgärdsnivå ska minst 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor renas .

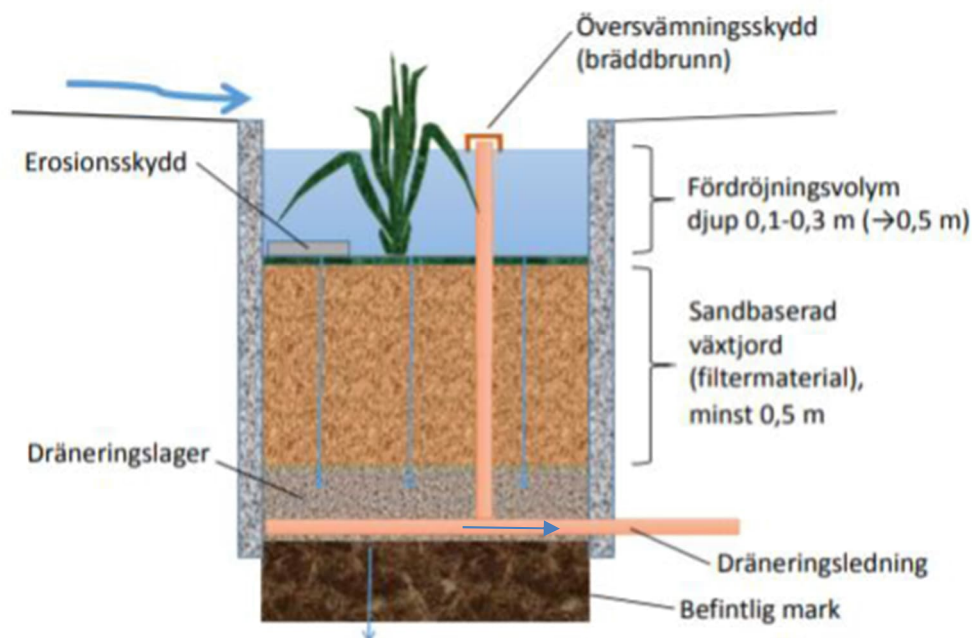
För att säkerställa att anläggningar kan hantera flöden som överskrider den dimensionerande nederbördsvolym bör dagvattenanläggningar förses med en bräddfunktion.

7.2 PRINCIPLÖSNING FÖR DAGVATTENHANTERING

Lämpliga lösningar för ett hållbart omhändertagande av dagvatten inom detaljplaneområdet är gröna tak samt regnbäddar med infiltration där sådan är möjlig. De följande avsnitten beskriver de aktuella principlösningarna.

7.2.1 REGNBÄDDAR/VÄXTBÄDDAR

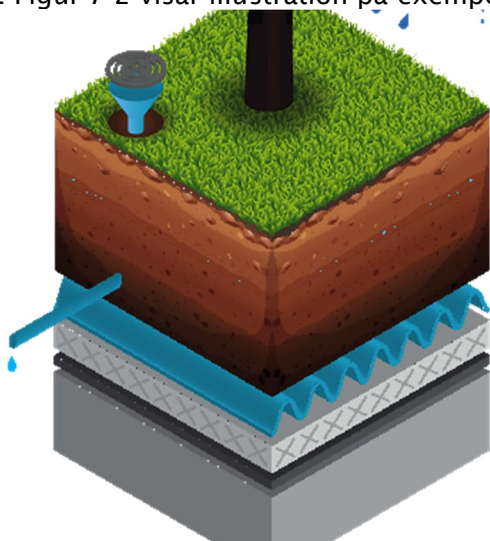
Regnbäddar, även kallat växtbäddar kan utformas som planteringsytor där dagvattnet leds via ytavrinning eller via brunnar och ledningar. Regnbäddar bör anläggas något nedsänkt så att det uppstår en magasinsvolym ovanpå bädden och vatten har tid att perkolera genom bädden. Figur 7-1 visar exempel på utformning av en regnbädd.



Figur 7-1. Principskiss för växtbädd med fördröjningsvolym ovanpå bädden (Stockholms Stad, 2017)

7.2.2 GRÖNA TAK

Gröna tak både fördröjer och minskar mängden regnvatten som rinner av från tak. Studier visar att gröna tak kan reducera den årliga avrinningen med 40-90% beroende på hur tjock växtbädden är. Ett grönt tak reflekterar mer solstrålar än tak med mörka tätskikt och avdunstning från gröna tak bidrar också till lägre ytemperaturer. Med sina blommor är de en källa till nektar för pollinerande insekter som humlor och bin. Rätt utformade kan gröna tak dessutom erbjuda hela livsmiljöer för dessa och många andra nyttoinsekter och en del fåglar. Figur 7-2 visar illustration på exempel av grönt tak.



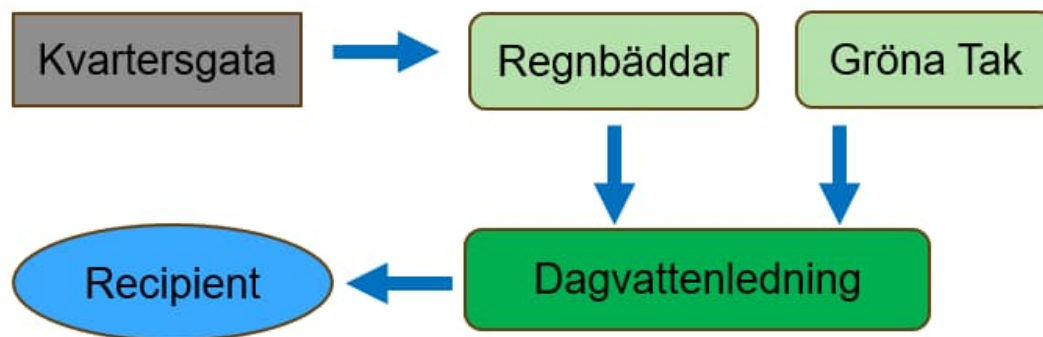
Figur 7-2. Principskiss på grönt tak. (Boverket 2021)

8 HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

Utförda beräkningar visar att den planerade exploateringen av detaljplaneområdet, tillsammans med framtida klimatförändringar, medför ökade dagvattenflöden och föroreningsbelastning.

Lösningssförslaget för fastigheten utgår ifrån att dagvatten från olika delar avleds till dagvattenanläggningar i form av regnbäddar för fördröjning och rening. Regnbäddar behöver ha ett djup om ca 500-900 mm för att ge erforderlig rening. Då det inte i dagsläget finns detaljerad plan för hur VA-nätet påverkas kan placering behöva justeras för att matcha med framtida påkopplingspunkter.

En schematisk översikt av föreslagen lösning för hållbar dagvattenhantering inom detaljplaneområdet framgår av Figur 8-1.

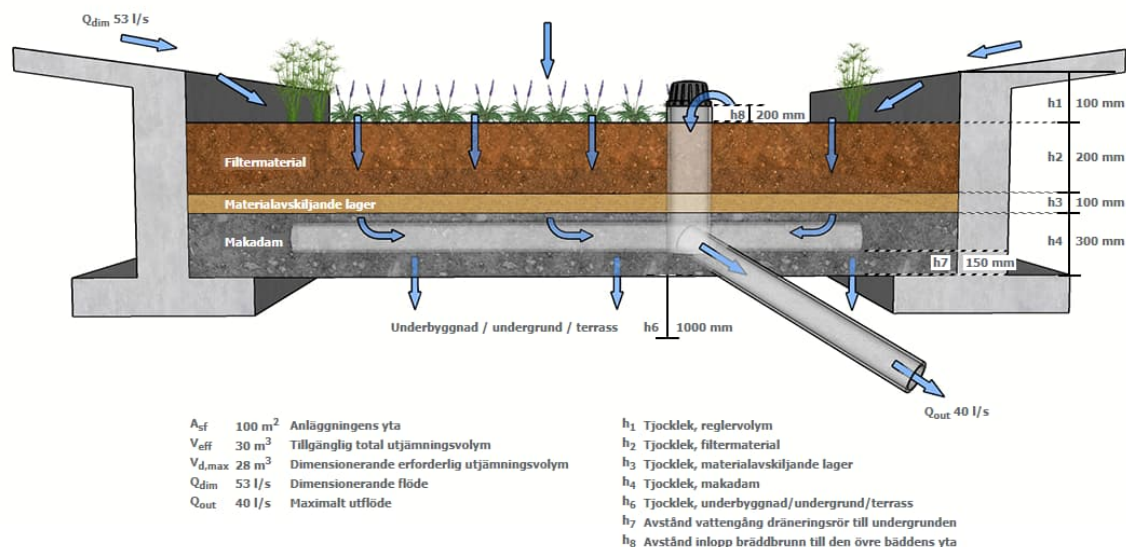


Figur 8-1. Systematiskt förslag på dagvattenhantering inom detaljplaneområdet.

För att uppfylla erforderlig utjämningsvolym krävs volymer och areor av respektive dagvattenlösning per delområde enligt Tabell 8-1.

Hela magasinvolymen bör bestå av regnbäddar för att uppnå tillräcklig rening och passar in i gårdsytan. Biokol bör tillsättas regnbäddarna så de ger erforderlig rening av fosfor och kväve. På grund av Eksätravägens lutning måste troligen växtbäddarna sektionsindelas, detta får studeras vidare i nästa skede.

De flöden som den lokala fördröjningen medför kan jämföras i Tabell 5-1 till 5-3 med den befintliga samt planerade markanvändningen utan åtgärder.



Figur 8-2. Dimensionering av regnbäddar.

Exakt placering av regnbäddar och gröna tak behöver säkerställas i projekteringsskedet i samråd med andra teknikområden så kopplingsrör till dagvattennätets anslutningspunkter inte hamnar olägligt.

9 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR MED LOD

Värden erhållna från StormTac inte är platsspecifika och ger därför inte en exakt bild av föroreningsituationen i området. För att säkerställa en reducerad belastning av föroreningar är det viktigt att göra genomtänkta materialval i byggskedet. För att ytterligare minska mängden näringsämnen bör genomtänkta val göras vid anläggande av regnbäddar, gröna tak och gröna ytor. Att de fungerar som mottagare av näringsämnen snarare än att vara en källa till det, samt att gödsling inte sker i högre grad än nödvändigt.

Beräkningar med schablonhalter är behäftade med stora osäkerheter och resultaten bör därför inte tolkas som exakta siffror. De osäkerheter som är redovisade i StormTac i schablonhalter för respektive markanvändningstyp samt reningsgrad redovisas i Bilaga 2.

Föroreningshalterna från kvartersmarken där husen ska byggas är redovisade i Tabell 9-1 och den årliga belastningen i Tabell 9-2. Tabellerna representerar nuläget jämfört med det planerade inklusive reningsåtgärder. Tabell 9-3 och 9-4 redovisar motsvarande värden för kvartersgatan.

Tabell 9-1. Föroreningshalter från bebyggda ytan. Röd= halter ökar. Grön = halter minskar.

Ämne	Enhet	Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning inkl LOD	Förändring i %
Fosfor	µg/l	0,016	0,21	1213%
Kväve	µg/l	0,4	1,2	200%
Bly	µg/l	0,0047	0,0025	-47%
Koppar	µg/l	0,0077	0,01	30%
Zink	µg/l	0,022	0,019	-14%
Kadmium	µg/l	0,00016	0,0001	-38%
Krom	µg/l	0,004	0,0024	-40%
Nickel	µg/l	0,005	0,0025	-50%
Kviksilver	µg/l	0,0000086	0,0000094	9%
Suspenderad substans	µg/l	31	17	-45%
Olja	µg/l	0,12	0,08	-33%
BaP	µg/l	0,000008	0,0000072	-10%
ANT	µg/l	0,0000078	0,0000069	-12%
TBT	µg/l	0,0000018	0,0000016	-11%

Tabell 9-2. Belastning bebyggd yta. Röd= mängden ökar. Grön = mängder minskas.

Ämne	Enhet	Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning inkl LOD
Fosfor	kg/år	17	230
Kväve	kg/år	400	1300
Bly	kg/år	4,8	2,7
Koppar	kg/år	7,8	11
Zink	kg/år	22	21
Kadmium	kg/år	0,16	0,11
Krom	kg/år	4	2,6
Nickel	kg/år	5	2,8
Kviksilver	kg/år	0,0087	0,01
Suspenderad substans	kg/år	32000	19000
Olja	kg/år	130	89
BaP	kg/år	0,0081	0,008
ANT	kg/år	0,0079	0,0076
TBT	kg/år	0,0018	0,0018

Tabell 9-3. Föroreningshalter från lokalgatan. Röd= halter ökar. Grön = halter minskar.

Ämne	Enhet	Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning inkl LOD	Förändring i %
Fosfor	µg/l	110	40	-64%
Kväve	µg/l	1600	760	-53%
Bly	µg/l	5,8	1,2	-79%
Koppar	µg/l	15	5,1	-66%
Zink	µg/l	25	5	-80%
Kadmium	µg/l	0,39	0,058	-85%
Krom	µg/l	14	4,9	-65%
Nickel	µg/l	7,5	1,3	-83%
Kvicksilver	µg/l	0,074	0,03	-59%
Suspenderad substans	µg/l	60000	12000	-80%
Olja	µg/l	930	260	-72%
BaP	µg/l	0,052	0,0059	-89%
ANT	µg/l	0,011	0,0044	-60%
TBT	µg/l	0,0016	0,00064	-60%

Tabell 9-4. Föroreningsbelastning från lokalgatan. Röd= mängden ökar. Grön = mängder minskas.

Ämne	Enhet	Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning inkl LOD	Förändring i %
Fosfor	kg/år	0,13	0,052	-60%
Kväve	kg/år	1,9	0,98	-48%
Bly	kg/år	0,0068	0,0016	-76%
Koppar	kg/år	0,018	0,0067	-63%
Zink	kg/år	0,03	0,0065	-78%
Kadmium	kg/år	0,00046	0,000076	-83%
Krom	kg/år	0,016	0,0064	-60%
Nickel	kg/år	0,0089	0,0017	-81%
Kvicksilver	kg/år	0,000088	0,000039	-56%
Suspenderad substans	kg/år	71	16	-77%
Olja	kg/år	1,1	0,33	-70%
BaP	kg/år	0,000062	0,0000077	-88%
ANT	kg/år	0,000013	0,0000057	-56%
TBT	kg/år	0,0000019	0,00000083	-56%

Med gröna tak på kvartersmarken minskar föroreningshalter och mängder för alla studerade ämnen utom för fosfor, kväve, koppar och kvicksilver. Detta är troligtvis till följd av de gröna taken samt ökade flöden med tillämpad klimatfaktor. För kvartersgatan innebär exploateringen dock en klar förbättring mot dagsläget då det saknas rening.

Sammantaget bedöms den planerade exploateringen av kvarteret inte påverka att recipienten uppnår dess miljö kvalitetsnormer om den föreslagna dagvattenlösningen inom fastigheten implementeras. Detta med motiveringen att detaljplaneområdet är litet i förhållande till recipienten Mälarens storlek och att föroreningshalter generellt sett skapar en förbättrad föroreningssituation jämfört med dagsläget då halter och mängder från de flesta ämnen minskar.

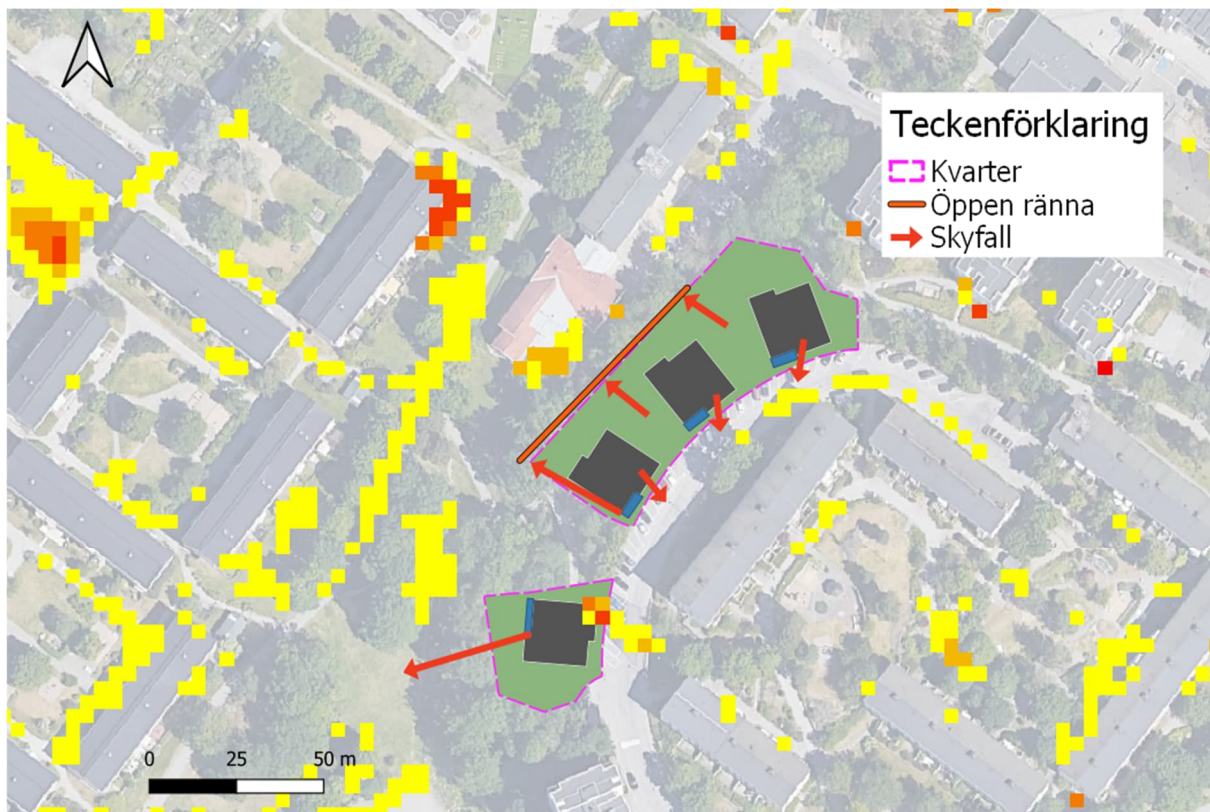
10 HANTERING AV SKYFALL

SMHI definierar skyfall som ett regn där det faller cirka 50 mm inom en timme (SMHI, 2017).

Den föreslagna dagvattenlösningen inom detaljplaneområdet är inte dimensionerad för att fördröja ett skyfall vilket innebär att en stor del av de förväntade nederbördsvolymerna vid ett skyfall kommer att ledas nedströms liksom i nuläget. Därför är det av stor vikt att dagvattnet från detaljplaneområdet kan ledas nedströms utan att skada viktig infrastruktur.

Om höjdsättning tillåter bör regnbäddar förses med en bräddfunktion som leds mot Eksätravägen som i sin tur leder skyfallsvatten mot en större öppen yta vid korsningen vid Skärholmsvägen. Är det inte möjligt (bedöms vara svårt för delar av den planerade bebyggda ytan) kommer delar av nederbörden vid skyfall att rinna ner för slänten där det finns grannfastigheter vid släntfoten vid hus 2-4. För att skydda dessa kan ett öppet rör eller ränna anläggas längs fastighetsgränsen eller vid släntfoten som avleder skyfallsvatten mot de öppna gröna ytorna sydväst om detaljplaneområdet. Se Figur 10-1 för förslag på skyfallshantering.

Det bör dock noteras att avrinningen från utredningsområdet inte förväntas öka signifikant då avrinningen redan i nuläget är stor på grund av berg i dagen och kraftig marklutning. Därutöver fylls GC-tunneln under Eksätravägen igen vilket minskar det ytliga flödet något vid skyfall genom tunneln mot fastigheter i nordväst (se fig 3.6). Därmed finns inget incitament för speciell skyfallshantering då den normala utgångspunkten i skyfallsplanering är att ingen försämring ska ske nedströms utredningsområdet.



Figur 10-1. Förslag på Skyfallshantering. Behovet är dock tveksamt då avrinningen inte bedöms öka.

11 BYGGSKEDET

Under anläggningsskedet finns risk för grumling av dagvatten och utsläpp av främst oljeprodukter från entreprenadmaskiner. Vid sprängningsarbeten inom området tillkommer kväve från s.k. "bomsalvor" och spill av sprängmedel som transporteras bort med dagvattnet. Slam från schaktarbeten kan även påverka ledningssystemet nedströms området. Exempel på åtgärder som kan vidtas är slam- och oljeavskiljning i containersystem av dag- och dränvatten från arbetsområden.

Om det anses vara befogat kan vatten efter viss rening (slam/oljeavskiljning) ledas till spillvattennätet eftersom utsläpp av kväve från sprängningsarbeten inte kan renas i reningsanläggningar på platsen. Detta måste ske i reningsverk vilket det kommer att göra för det aktuella utredningsområdet.

Genom att redan i inledningsskedet vidta åtgärder för att förhindra utsläpp kan effekterna av byggverksamheten dämpas eller helt utebli. Därmed kan också bestämmelser för vattenskyddsområde Östra Mälaren uppfyllas.

12 SLUTSATS

Syftet med denna utredning var att studera lösningar för en hållbar dagvattenhantering inom detaljplan för kvarter Hjälsätra 5 som planeras exploateras med nya bostäder som ersätter befintlig naturmark.

Dagvattenlösningen går ut på att fördröja och rena dagvatten i öppna gröna dagvattenlösningar.

Enligt föroreningsberäkningar kommer exploatering med implementering av de föreslagna dagvattenlösningarna leda till en reduktion av årlig belastning för majoriteten av studerade ämnen i jämförelse med dagens situation. Att några ämnen kan öka något bedöms inte kunna riskera att MKN försämrats för recipienten baserat på utredningsområdets och recipientens storlekar i förhållande tillvarandra. Inte heller innebär detaljplanen något som kan anses bryta mot bestämmelserna i vattenskyddsområde Östra Mälaren, vid sprängnings- och schaktarbeten inför exploatering måste dock hänsyn tas till bestämmelser avseende sådan verksamhet.

Vid skyfall bör dagvattnet från de föreslagna anläggningarna brädda ut till det omgivande gaturummet samt öppna grönytor så att skador på byggnader inte uppstår. Någon negativ påverkan på nedströms belägna områden bedöms inte uppstå då flödet från utredningsområdet minskar då lokalgatans dagvatten flödesutjämnas i växtbäddar vilket inte är fallet i nuläget. Därutöver tillkommer att byggnaderna förses med gröna tak och omges av nyanlagda gröna infiltrerbara ytor.

13 OSÄKERHETER OCH DISKUSSION

Föreslagna lösningar för dagvattenhanteringen inom detaljplaneområdet är utformade enligt Stockholm stads åtgärdskrav för dagvatten, som syftar till att dagvattnet ska renas i sådan utsträckning att recipienten på sikt ska uppnå god status.

För att miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas i recipienten bedöms att föroreningsbelastningen från dagvattnet totalt sett behöver minska. Eftersom en enskild fastighet eller ett enskilt detaljplaneområde ensamt inte kan säkerställa att miljö kvalitetsnormerna i recipienten uppfylls är det viktigt att åtgärdsnivån uppfylls vid samtliga ny- och ombyggnationer. Att vid varje ny- eller ombyggnation klargöra exakt vad som krävs för att bidra till att miljö kvalitetsnormerna uppfylls är ett komplext uppdrag.

Genom att ta ett helhetsgrepp för samtliga av kommunens recipienter och ställa samma krav vid all ny- och ombyggnation skapas en jämlik ansvarsfördelning över reningen av dagvattnet där alla bidrar likvärdigt till att miljö kvalitetsnormerna i kommunens recipienter uppnås oavsett hur den befintliga situationen ser ut. Beroende på vad den befintliga markanvändningen inom ett område som ska omvandlas är kommer olika stora förändringar för recipienten ske. Vid omvandling av ett område som till stor del består av grönytor till ökad andel hårdgjord mark kommer en mindre förbättring ske jämfört med ett område som redan har hårdgjorda ytor. Det viktiga för recipienten är att rening införs i hela tillrinningsområdet för att säkerställa att miljö kvalitetsnormerna ej riskerar att försämrats.

Avseende såväl föroreningsberäkningar som flödesberäkningar finns stora osäkerheter då indata baseras på schablonvärden vilket gäller generellt för den här typen av beräkningar. Flödesberäkningar för lokalgatan bedöms ha minst osäkerhet då en sådan hårdgjord yta kan beräknas med större säkerhet än blandade ytor med ex. gröna tak och sluttande gröna ytor/naturmark.

Vid exploatering av gröna områden är det vanligt att föroreningsbelastningen från området ökar för vissa ämnen även efter att åtgärdsnivån uppfyllts. Anledningen till detta är att den befintliga belastningen är väldigt låg, och i vissa fall i praktiken noll.

Vid framtagning av renings- och fördröjningsåtgärder för det utredda området har fokus legat på anläggningar som kan avskilja både partikulärt bundna och lösta föroreningar, i detta fall genom regnbäddar och gröna ytor. Sådana anläggningar kräver att dagvattnet kan infiltrera ner genom ett filtermaterial vilket innebär att dagvattnet efter rening befinner sig ca 0,5-1 m under markytan beroende på exakt utformning.

Den samlade bedömningen av effekten på recipienten som görs, om föreslagna dagvattenåtgärder tillämpas, motsvarar en förbättrad eller oförändrad föroreningssituation jämfört med dagsläget, till stor del beroende på att lokalgatan i utredningsområdet i nuläget saknar rening.

Det är viktigt att påpeka att beräkningar med schablonhalter är behäftade med stora osäkerheter och bör inte tolkas som exakta siffror, samt att ämnen vid ytlig avrinning har möjlighet att renas ytterligare i mark mellan detaljplaneområdet och recipienten.

14 REFERENSER

Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. 2013. Rapport 2013:19.

Havs- och vattenmyndigheten. 2016. Följder av Weserdomen. Analys av rättsläget med sammanställning av domar. Rapport 2016: 30.

Iterio. 2022. PM Geoteknik – Hjälsätra 5.

Larm T. 2000. Watershed-based design of stormwater treatment facilities: model development and applications. Doktorsavhandling, KTH, Stockholm.

SMHI. 2017. Skyfall och rotblöta

Stockholm stad. 2016. Dagvattenhantering – åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation.

Stockholms Vatten och Avfall. 2017. Växtbäddar.

Svenskt Vatten. 2016. "Avledning av dag-, drän, och spillvatten - Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem". Publikation P110 januari 2016

Svenskt vatten. 2011. Hållbar dag- och dränvattenhantering. Publikation P105 augusti 2011.

Svenskt Vatten. 2011. Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem. Publikation P104 augusti 2011

Internet

SGU, Sveriges Geologiska Undersökning

<https://www.sgu.se/>

Storm Tac version 23.3.1

<http://www.stormtac.com/>

VISS, Vatteninformationssystem Sverige

<http://www.viss.lansstyrelsen.se/>

Bilaga 1, flöden totalt från utredningsområdet

Uppdrag: 273816				Kvartersgatan (ngt utökad yta efter exploatering) med fickparken.											
Hjälmsätra- dagvattenutredning				Området med fickparken får förändrad avrinning mot gata då GC-tunnel läggs igen.											
Ytor hämtade från Landark gatutformning 180124				Hänsyn ej taget till flödesutjämande volymer i växtbäddar.											
Dimensionerande regn															
Återkomsttid				2 år		5 år		10 år		10 år		20 år		20 år	
Varaktighet				10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25		10 min		10 min, 1,25	
Regnintensitet				134,1 l/s*ha		181,3 l/s*ha		228 l/s*ha		284,9 l/s*ha		286,7 l/s*ha		358,4 l/s*ha	
mm nederbörd				8 mm		10,9 mm		13,7 mm		17,1 mm		17,2 mm		21,5 mm	
				l/s		m ³		l/s		m ³		l/s		m ³	

Bilaga 1, flöden från mark som bebyggs

Uppdrag: 273816

Hjälmsätra- dagvattenutredning

Ytor hämtade från Landark GYF 180124

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

Hänsyn ej taget till eventuella flödesutjämande volymer i växtbäddar.

				2 år		5 år		10 år		10 år		20 år		20 år	
				10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25		10 min		10 min, 1,25	
				134,1 l/s*ha		181,3 l/s*ha		228 l/s*ha		284,9 l/s*ha		286,7 l/s*ha		358,4 l/s*ha	
				8 mm		10,9 mm		13,7 mm		17,1 mm		17,2 mm		21,5 mm	
				l/s m³		l/s m³		l/s m³		l/s m³		l/s m³		l/s m³	

Bilaga 1, flöden från lokalgata

Uppdrag: 273816				Kvartersgatan (ngt utökad yta efter exploatering) med fickparken.											
Hjälmsätra- dagvattenutredning				Området med fickparken får förändrad avrinning mot gata då GC-tunnel läggs igen.											
Ytor hämtade från Landark gatutformning 180124				Hänsyn ej taget till flödesutjämande volymer i växtbäddar.											
Dimensionerande regn															
Återkomsttid				2 år		5 år		10 år		10 år		20 år		20 år	
Varaktighet				10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25		10 min		10 min, 1,25	
Regnintensitet				134,1 l/s*ha		181,3 l/s*ha		228 l/s*ha		284,9 l/s*ha		286,7 l/s*ha		358,4 l/s*ha	
mm nederbörd				8 mm		10,9 mm		13,7 mm		17,1 mm		17,2 mm		21,5 mm	
				l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³
		avrinnkoeff	red area												
	Area (ha)	ω	Area*ω												
Efter exploatering															
gata hårdjord	0,2500	0,8	0,20	26,8	16,1	36,3	21,8	45,6	27,4	57,0	34,2	57,3	34,4	71,7	43,0
Växtbäddar	0,0100	1	0,01	1,3	0,8	1,8	1,1	2,3	1,4	2,8	1,7	2,9	1,7	3,6	2,2
Fickpark	0,0300	0,1	0,00	0,4	0,2	0,5	0,3	0,7	0,4	0,9	0,5	0,9	0,5	1,1	0,6
			0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summa	0,290	0,73	0,21	28,6	17,1	38,6	23,2	48,6	29,1	60,7	36,4	61,1	36,6	76,3	45,8
Före exploatering															
gata hårdjord	0,2200	0,8	0,18	23,6	14,2	31,9	19,1	40,1	24,1	40,1	24,1	50,5	30,3	50,5	30,3
Gröna ytor	0,0300	0,1	0,003	0,4	0	0,5	0,3	1	0,4	1	0,4	1	1	1	0,5
			0,00	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0,0
			0,00	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0,0
Summa	0,250	0,72	0,18	24,0	14,4	32,5	19,5	40,8	24,5	40,8	24,5	51,3	30,8	51,3	30,8
Flöde efter exploatering:				29 l/s		39 l/s		49 l/s		61 l/s*		61 l/s		76 l/s*	
Flöde före exploatering:				24 l/s		32 l/s		41 l/s		41 l/s*		51 l/s		51 l/s*	
Diff i %				19 %		19 %		19 %		49 %*		19 %		49 %*	
Diff i l/s				5 l/s		6 l/s		8 l/s		20 l/s*		10 l/s		25 l/s*	
Sammanfattning:															
Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.															
Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110															
*: Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 10- och 20-årsregn utan klimatfaktor eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.															