

STOCKHOLMS STAD - EXPLOATERINGSKONTORET

DAGVATTENUTREDNING

KVARTER FAMNEN

STEG 3

2022-07-20



wsp

DAGVATTENUTREDNING

Kvarter Famnen

Stockholms stad - Exploateringskontoret

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wsp.com

KONTAKTPERSONER

JOAKIM SCHARP, WSP
Joakim.scharp@wsp.com

ELIN FRANSSON, WSP
elin.fransson@wsp.com

PROJEKT

UPPDRAGSNAMN
Famnen

UPPDRAGSNUMMER
10319044

FÖRFATTARE
Elin Fransson

DATUM
2022-07-20

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV
Cornelia Ny, Kristina Arn

GODKÄND AV
Joakim Scharp

SAMMANFATTNING

I samband med upprättandet av en ny detaljplan har WSP fått i uppdrag av Stockholms stad att utföra en dagvattenutredning för Kvarter Famnen. Aktuellt planområde är cirka 1,1 hektar och är beläget i stadsdelen Bromma i västra Stockholm. Planerad exploatering består av ett nytt bostadsområde med cirka 250 bostäder.

Syftet med dagvattenutredningen är att kartlägga befintliga förhållanden för dagvatten för att sedan utreda hur planerad exploatering kommer att påverka omgivningen. Föroreningsbelastning för befintliga och planerade förhållanden inom planområdet undersöks och åtgärder föreslås för att försäkra att gällande miljökvalitetsnormer för recipienten inte påverkas negativt. Utredningen utgår från Stockholm stads riktlinjer för dagvatten samt Svenskt Vattens publikation P110.

Planområdet gränsar till tunnelbanespår i norr och befintliga bostadsområden med grönområden i söder, öst och väst. Närmaste gata är Stopvägen. Marken består av kraftigt sluttande skogsmark med nivåer från +25,7 i söder ner till +11 i norr. De jordarter som förväntas inom planområdet är urberg, sandig morän och ett mindre område med postglacial lera. Det finns inga dagvattenledningar eller dagvattenanläggningar inom planområdet. Dagvatten som genereras från området avrinner norrut över naturmarkslänten där det mesta troligen infiltrerar. Det finns en lågpunkt i anslutning till planområdets norra del, längs med tunnelbanespåren, där det riskerar att bli stående vatten vid större nederbördstillfällen. Området ligger inom det naturliga avrinningsområdet för recipienten Mälaren-Ulvsundasjön. Det dagvatten som når ledningsnätet avleds via kombinerade ledningar till Bromma avloppsreningsverk och sedan vidare till recipienten Strömmen. Båda recipienterna har en ekologisk status som klassificeras som *Otillfredställande* samt en kemisk status klassificerad som *Uppnår ej god*.

Planerad exploatering innebär att dagvattenflödena vid ett klimatanpassat 20-års regn ökar från 66 l/s till 220 l/s, vilket motsvarar en ökning på 233 %. Enligt Stockholms stads åtgärdsnivå krävs en fördröjningsvolym på 119 m³, varav 58 m³ behöver omhändertas på allmän platsmark och 61 m³ på kvartersmark. Planerad markanvändning ökar föroreningshalter- och mängder för majoriteten av de studerade ämnena. Undantagen är bly och nickel som minskar något i jämförelse med befintlig situation.

Dagvatten från allmän platsmark föreslås omhändertas i nedsänkta växtbäddar och för kvartersmark föreslås en kombination av tekniska lösningar som skelettjordar med trädplantering, nedsänkta växtbäddar, översilningsytor och krossdiken. För att omhänderta flöden från naturmarksslänten vid större nederbördstillfällen föreslås avskärande diken bakom planerade byggnader.

Med föreslagna lösningar kan åtgärdsnivån på 20 mm uppnås och föroreningsbelastningen i dagvattnet reduceras till under befintliga nivåer för flertalet ämnen. Dock ökar några ämnen trots reningsåtgärder. Det är i de flesta fall inte realistiskt att rena dagvatten ner till nivåer motsvarande naturmark, vilket medför att vissa detaljplaner ger en ökad föroreningsbelastning trots reningsåtgärder enligt åtgärdsnivån.

Planområdet area utgör en mycket liten andel av recipienten Strömmens avrinningsområde. I förhållande till de vattenvolymer som totalt sett avleds till Strömmen och den omsättning som sker i recipienten bedöms det därmed osannolikt att planerad exploatering skulle försämra möjligheterna att nå satta MKN i Strömmen, trots att exploateringen innebär en ökad föroreningsbelastning för vissa ämnen.

Översvämningsrisker kopplade till skyfall redovisas i en separat rapport, se *Skyfallsutredning Famnen* (WSP, 2022). Frågan om anslutningspunkt för dagvatten är under utredning hos SVOA.

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	3
1 INLEDNING	6
2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR	7
3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING	8
STEG 1 FÖRUTSÄTTNINGAR DAGVATTENHANTERING	9
4 OMRÅDESBESKRIVNING	9
4.1 RECIPIENTER	10
4.1.1 Recipienter och statusklassning	10
4.1.2 Vattenskyddsområde	12
4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar	12
4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	12
4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR	12
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	13
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar	14
4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING	14
5 AVRINNINGOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR	18
5.1 YTLIGA AVRINNINGOMRÅDEN	18
5.2 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN	19
5.3 UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET	19
6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV	20
6.1 FLÖDEN	20
6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ	21
7 FÖRORENINGAR	22
8 ÖVERSVÄMNINGSRISKER	24
8.1 LEDNINGSNÄT	24
8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN	24
8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL	24
9 ÖVRIGA RELEVANTA FÖRUTSÄTTNINGAR	27
9.1 ANSLUTNINGSPUNKT FÖR DAGVATTEN	27
STEG 2 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	28
10 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING PÅ ALLMÄN PLATSMARK	28

10.1 VÄXTBÄDDAR (BIOFILTER)	28
10.2 DIMENSIONERING AV ÅTGÄRDER	29
11 HANTERING AV SKYFALL	31
12 HELHETSBLD AV DAGVATTENHANTERINGEN PÅ ALLMÄN PLATSMARK	32
12.1 DAGVATTENFLÖDEN MED ÅTGÄRDER	32
12.2 FÖRORENINGSBELASTNING MED ÅTGÄRDER	33
13 SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERINGEN	35
STEG 3 SLUTSATSER OCH SUMMERING AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	36
14 SLUTSATSER OCH SUMMERING AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	36
15 REFERENSER	40

1 INLEDNING

I samband med upprättandet av en ny detaljplan har WSP fått i uppdrag av Stockholms stad att utföra en dagvattenutredning för Kvarter Famnen. Aktuellt planområde har en area på cirka 1,1 hektar och är beläget i stadsdelen Bromma i västra Stockholm. Planerad exploatering ska möjliggöra ett nytt bostadsområde med totalt cirka 250 bostäder, varav 80 studentbostäder, samt ett LSS-boende. Området består av en ny lokalgata med totalt fem huskroppar, se Figur 1. Fyra av husen är placerade i slutet av gatan och har garage i bottenplan samt mellanliggande innergårdar på bjälklag. I denna rapport benämns husen från vänster till höger som hus 1, 2, 3 och 4 (Figur 1). Mellan hus 2 och 3 planeras för en allmän torgyta. Det femte huset, i denna utredning benämns som studenthuset, är placerat intill korsningen mellan den befintliga gatan Stoppvägen och planerad gata.



Figur 1. Situationsplan över planerad exploatering (källa: White)

Syftet med dagvattenutredningen är att kartlägga befintliga förhållanden för dagvatten för att sedan utreda hur planerad exploatering kommer att påverka omgivningen. Föroreningsbelastning för befintliga och planerade förhållanden inom planområdet undersöks och åtgärder föreslås för att försäkra att gällande miljökvalitetsnormer för recipienten inte påverkas negativt. Utredningen utgår från Stockholm stads riktlinjer för dagvatten samt Svenskt Vattens publikation P110.

2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

Utredningen har inte föregåtts av ett planprogram där dagvatten beaktats.

Följande underlag har använts:

- Samlingskarta med VA daterad 2021-04-01.
- Skiss sektion från diskussionsunderlag *211129_Famnen.pdf*, White, daterad 2021-11-29.
- Förslag till Illustrationsplan, White, daterad 2022-04-04
- *Dagvattenutredning Kvarter Famnen* (Gimle), Geosigma, daterad 2022-04-05
- *Dagvattenutredning Kvarter Famnen* (Svenska Bostäder), Geosigma, daterad 2022-03-31
- *Geotekniskt PM*, ELU, daterad 2021-12-17
- *Miljöteknisk markundersökning, Kvarteret Famnen, Åkeshov*, daterad 2021-10-29.
- *Sulfidundersökning, Ytundersökning Kv Famnen i Bromma*, Bergab, daterad 2021-10-19.
- Kartunderlag SGU, Jordarter 1:25000–1:100 000 och Genomsläpplighet
- Kartunderlag från Naturskyddsföreningen med skyddade områden
- Kartunderlag från VISS

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

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

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

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

Steg 1 Förutsättningar dagvattenhantering

4 OMRÅDESBESKRIVNING

Aktuellt planområdet är beläget i stadsdelen Bromma i västra Stockholm, se Figur 2 och Figur 3. Planområdet är cirka 1,1 hektar stort och består till stor del av kuperad skogsmark. Närmaste väg är Stopvägen som gränsar till planområdet i dess sydvästra del. I norr gränsar planområdet till tunnelbanespår och i söder, öster och väster till bostadsområden med flerfamiljshus samt naturområden.

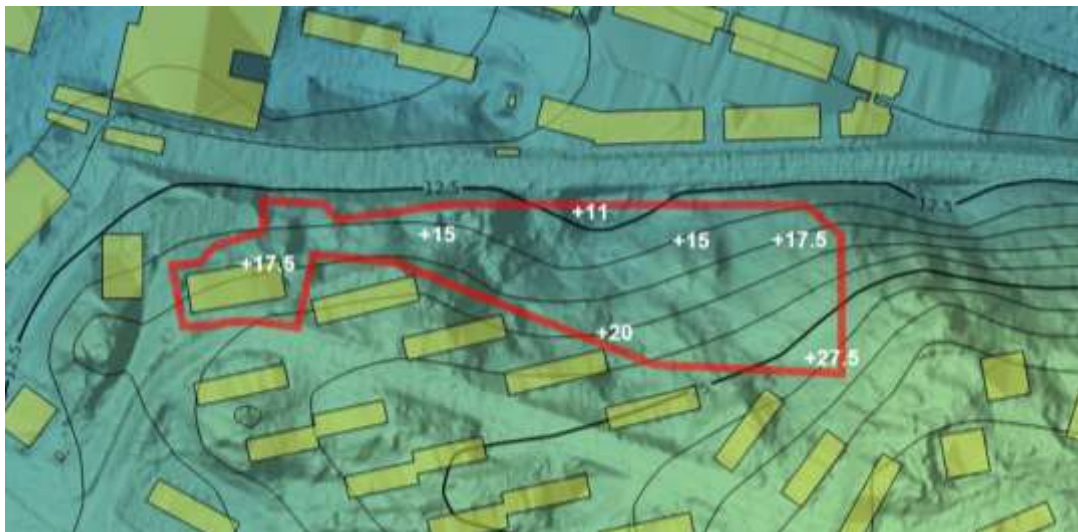


Figur 2. Lokaliseringskarta för planområdet (röd ring). (Bakgrundskarta: Eniro)



Figur 3. Flygfoto över aktuellt planområde. Planområdesgränser i rött. (Bakgrundskarta: Eniro)

Marken inom planområdet består till stor del av skogsmark som faller kraftigt från söder till norr. I högsta punkten i det sydöstra hörnet ligger marknivån på cirka +27.5 och intill tunnelbanespåren i norr finns ett lågområde med marknivåer på +11, se Figur 4. Det ger en total höjdskillnad på 16,5 meter inom planområdet. Markens lutning ligger på omkring 15–20 %.



Figur 4. Befintliga marknivåer inom planområdet. (bakgrundskarta: ScalgoLive)

4.1 RECIPIENTER

4.1.1 Recipienter och statusklassning

Planområdet ligger inom det naturliga avrinningsområdet för Mälaren-Ulvsundsjön, se Figur 5.



Figur 5. Planrådets recipient Mälaren-Ulvsundsjön markerad i mörkblått. (källa: VISS)

Enligt databasen VISS (VattenInformations-System Sverige) som utvecklats av vattenmyndigheterna, länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten bedöms den ekologiska statusen i Mälaren-Ulvsundsjön vara *Otillfredställande*. Avgörande för bedömningen av ekologisk status för Mälaren-

Ulvsundasjön har varit klassningen av morfologiska förändringar och kontinuitet. Miljökonsekvens-typerna övergödning och miljögifter har bedömts till måttlig status. De ämnen som inte uppnår god status är näringsämnen, koppar och PCB:er.

Kemisk status för Mälaren-Ulvsundasjön är bedömd till *Uppnår ej god* på grund av att gränsvärdena överskrids för de prioriterade ämnena antracen, bly- och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar, PFOS och tributyltenn föreningar samt för de överallt överskridande ämnen i form av kvicksilver och bromerad difenyleter (PBDE). Halterna av kvicksilver och PBDE överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster och bedöms på grund av sin omfattning omöjliga att ta ner till nivåer under gränsvärdena. Utsläppen av dessa ämnen får dock inte öka.

En sammanfattning av status och kvalitetskrav för Mälaren-Ulvsundasjön ges i Tabell 1.

Tabell 1. Statusklassning och beslutande MKN för vattenförekomsten Mälaren-Ulvsundasjön (VISS, 2022)

Status	Klassificering	Miljökvalitetsnorm (MKN)	Kommentar
Ekologisk Status	Otillfredställande	God status 2027	
Kemisk Status	Uppnår ej god	God status för alla ämnen med undantag av: PBDE, Hg, Hg-föreningar till 2027.	Tekniskt omöjligt att uppnå normen för PBDE, Hg och Hg-föreningar då påverkanskällor är atmosfärisk deposition och spridning ej kan styras. PBDE, Hg och Hg-föreningar överskrider normen för i stort sett samtliga svenska vattenförekomster. Övriga ämnen som inte uppnår god status är antracen, bly- och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar, PFOS och tributyltenn.

Det dagvatten som når ledningsnätet leds via kombinerade ledningar till Bromma avloppsreningsverk. Efter rening leds vattnet vidare till Strömmen, se Figur 6.



Figur 6. Recipienten Strömmens utbredning i mörkblått. (källa: VISS)

Enligt VISS bedöms den ekologiska statusen i Strömmen vara *Otillfredställande*. Avgörande för bedömningen av ekologisk status för Strömmen är näringsämnen och status på bottenfaunan.

Kemisk status för Strömmen är bedömd till *Uppnår ej god* på grund av att gränsvärdena överskrids för kadmium (Cd), PFOS, bly (Pb), antracen (PAH), flouranten, tributyltenn (TBT) samt för de överallt överskridande ämnen kvicksilver och PDDE.

En sammanfattning av status och kvalitetskrav för Strömmen ges i Tabell 2.

Tabell 2. Statusklassning och beslutande MKN för vattenförekomsten Strömmen (VISS, 2022)

Status	Klassificering	Miljökvalitetsnorm (MKN)	Kommentar
Ekologisk Status	Otillfredställande	Måttlig ekologisk status, 2027	
Kemisk Status	Uppnår ej god	God status för alla ämnen med undantag av: PBDE, Hg, Hg-föreningar till 2027.	Tekniskt omöjligt att uppnå normen för PBDE, Hg och Hg-föreningar då påverkanskällor är atmosfärisk deposition och spridning ej kan styras. PBDE, Hg och Hg-föreningar överskrider normen för i stort sett samtliga svenska vattenförekomster. Övriga ämnen som inte uppnår god status är antracen, bly- och blyföreningar, flouranten, kadmium, PFOS och tributyltenn.

4.1.2 Vattenskyddsområde

Planområdet ligger inte inom utbredningen för något vattenskyddsområde.

4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

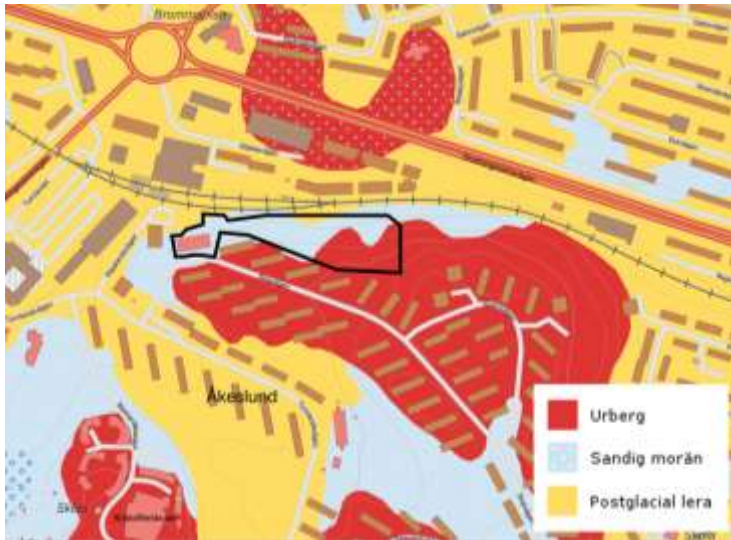
Det finns inga närliggande markavvattningsföretag eller vattendomar som påverkar detaljplanen.

4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

Det Lokala Åtgärdsprogrammet för Mälaren-Ulvsundasjön togs fram under 2021. Det finns inga planerade åtgärder som bedöms påverka eller påverkas av planerad exploatering. I nuläget finns inget Lokalt Åtgärdsprogram för Strömmen men åtgärden har status "planerad" (Stockholms miljöbarometer, 2022).

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

Under 2021 genomfördes en geoteknisk utredning av området (ELU, 2021). Med hänvisning till Byggnadstekniska kartan bedöms att marken inom planområdet till största del består av ett tunt jordlager ovanpå urberg. På höjden i sydöst förväntas det förekomma urberg, vilket sedan övergår till sandig morän längre ner i slänten. Längst ner i lågområdet intill spåren bedöms jordarten vara postglacial lera. I Figur 7 redovisas SGU:s jordartskarta 1:25 000–1:100 000.



Figur 7. SGU:s jordartskarta 1:25000–1:100000. Planområdet markerat med svart linje. (SGU, 2022a)

Från platsbesök konstaterades att större områden med stenblock återfinns i planområdets södra del intill befintliga bostadshus samt vid bergskärning mot spårområde. Berg i dagen förekommer i slänten och då i störst mängd i områdets östra del. (ELU, 2021)

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Enligt SGU:s genomsläpplighetskarta (se Figur 8) bedöms marken inom planområdet huvudsakligen ha en medelhög genomsläpplighet. Ett mindre område med låg genomsläpplighet finns i norra delen av planområdet, intill tunnelbanespåren.



Figur 8. SGU:s genomsläpplighetskarta. Planområdet markerat med svart linje. (SGU, 2022b)

Genomsläpplighetskartan är en omklassning av jordartskartan och baseras på kornstorlek hos den förväntade jordarten. En jordarts förmåga till genomsläpplighet beror dock inte bara på kornstorlek utan även på till exempelvis läge i terrängen, mättnadsgrad, grundvattennivå samt det utsläppta ämnets viskositet. I detta fall har marken en kraftig lutning och enligt bedömning endast ett tunt jordtäckte ovanpå berg. Dessa förutsättningar ger större osäkerheter i bedömningen av markens

genomsläpplighet och det är osäkert om dagvatten förväntas kunna infiltrera i någon större utsträckning.

Genomförd sulfidundersökning (Bergab, 2021) visar låg risk för problem med sulfidförande berg inom området.

4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

I en miljöteknisk undersökning som togs fram hösten 2021 konstaterades att ett flertal potentiellt förorenade områden finns i anslutning till planområdet. Riskobjekten är tre kemtvättar, varav en är aktiv idag, en tidigare verkstad och en tidigare fotografverksamhet, se Figur 9. Misstänkta föroreningar som kan påträffas i området består av klorerande lösningsmedel, metaller, PAH, PCB och oljekolväten.



Figur 9. Potentiella föroreningskällor. (Bildkälla: Liljemark consulting, 2021)

Som en del i undersökningen genomfördes markprovtagning på ytliga jordlager (0–0,3 meter) inom planområdet. Analys av proverna visade på ställvis förekommande föroreningar i form av metaller, PAH:er och PCB. Föroreningarna bedöms kunna härstamma från både tillfört avfall samt från atmosfärisk deposition. Ett antal ämnen (bland annat Zink) förekommer i halter som överskrider delriktvärden för skydd av markmiljö. Riktvärden för skydd av ytvatten överskrids inte och föroreningssituationen bedöms därmed inte medföra någon risk för påverkan på ytvatten (Liljemark Consulting, 2021).

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

I nuläget består planområdet till stor del av skogsmark med blandad skog. Marken sluttar från söder till norr. Längst till väster, intill Stopvägen, finns i en byggnad samt några mindre asfalterade ytor. Befintlig markanvändning inom planområdet redovisas i Figur 10 och Tabell 3.

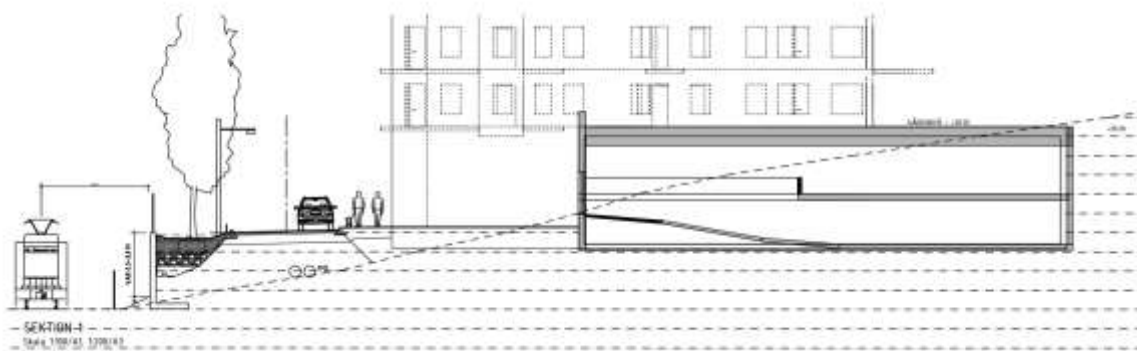


Figur 10. Befintlig markanvändning inom planområdet.

Tabell 3. Befintlig markanvändning inom planområdet.

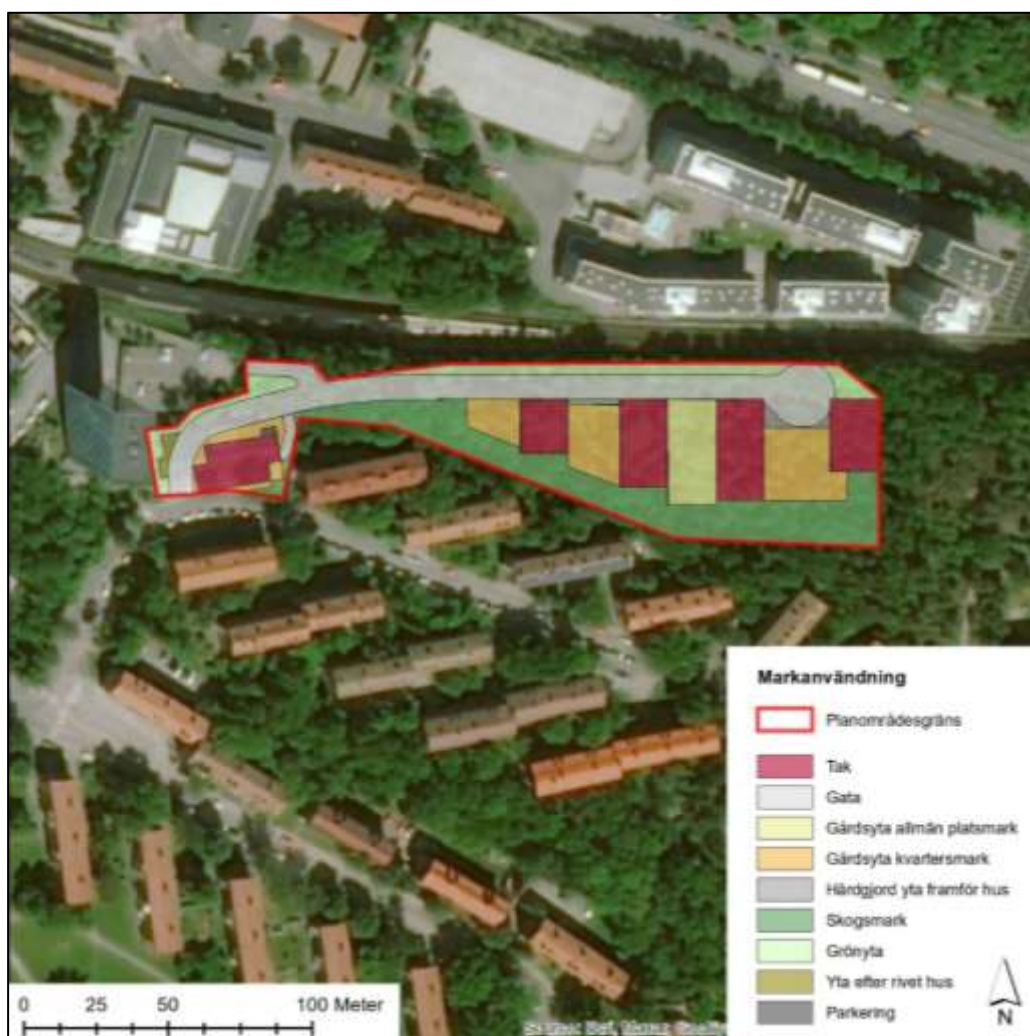
Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Skogsmark	0,996	0,2	0,199
Tak	0,058	0,9	0,052
Asfalt	0,015	0,8	0,012
Totalt	1,069	0,25	0,264

Efter exploatering består marken av en ny lokalgata och fyra huskroppar med tillhörande gårdsmark. För att ta upp höjdskillnaderna inom planområdet planeras stödmurar längs med spårvägen på gatans norra sida, se skiss på sektion i Figur 11.



Figur 11. Skiss på sektion av planområdet. Stödmurar med en höjd på 0,5–3 meter planeras utmed spårvägen norr om planerad gata.

Planerad markanvändning redovisas i Figur 12 och Tabell 4.



Figur 12. Planerad markanvändning inom planområdet.

Tabell 4. Planerad markanvändning med antagna avrinningskoefficienter.

Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Tak	0,221	0,9	0,199
Gata	0,250	0,8	0,200
Gårdsyta allmän platsmark	0,062	0,5	0,031
Gårdsyta kvartersmark	0,157	0,5	0,079
Hårdgjord yta framför hus	0,009	0,8	0,007
Skogsmark	0,264	0,2	0,053
Grönyta	0,099	0,1	0,010
Yta efter rivet hus	0,005	0,2	0,001
Parkering	0,001	0,8	0,001
Totalt	1,069	0,54	0,580

Totalt sett innebär planerad exploatering att reducerad area för planområdet ökar från 0,264 hektar till 0,580 hektar. Det motsvarar en ökning på cirka 120 %.

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Hela planområdet ligger inom det tekniska avrinningsområdet för Bromma avloppsreningsverk, dit dagvatten avleds via ett kombinerat ledningsnät (SVOA, 2022). I nuläget finns det inga befintliga ledningar eller övrig anlagd dagvattenhantering inom planområdet. Det dagvatten som genereras infiltrerar troligtvis i naturmarksslätten alternativt blir stående tillfälligt i lågområdet intill spåren innan det infiltrerar. Eftersom de befintliga bostadsområdena i söder ligger högre än marken inom planområdet är det troligt att externt dagvatten tillförs planområdet. I Figur 15 redovisas befintliga ledningar i närområdet. Då det inte finns någon självklar anslutningspunkt för dagvatten är detta under utredning hos SVOA, se mer i avsnitt 9.1.



Figur 15. Befintliga ledningar i området. Dagvattenledningar i grönt och kombinerade ledningar i brunt.

5.3 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

SL har planer att bygga en ny plattform på den del av tunnelbanespåren som ligger i höjd med planområdet, se Figur 16.



Figur 16. Ungefärligt läge för planerad plattform på tunnelbanespåren. (bakgrundsbild:

I övrigt finns det inga närliggande utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet som bedöms påverka eller påverkas av exploateringen.

6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

6.1 FLÖDEN

Dagvattenflöden för planområdet har beräknats med syftet att redovisa hur dagvattenflödena påverkas av en förändrad markanvändning. Utifrån Svenskt Vattens publikation P110 *Avledning av dag-, drän- och spillvatten* ska en klimatkfaktor på 1,25, till följd av klimatförändringar, inkluderas i flödesberäkningar för planerad bebyggelse. Flödesberäkningar har även utförts utan klimatkfaktor som underlag för bedömning om befintligt ledningsnät har tillräcklig kapacitet.

Beräkning av dimensionerande dagvattenflöden beräknas med rationella metoden enligt:

$$Q_{dim} = A \cdot \phi \cdot i(t_r) \cdot C \quad (1)$$

Där:

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

A = avrinningsområdets area (ha)

ϕ = avrinningskoefficient

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensiteten

t_r = regnets varaktighet (min)

C = klimatkfaktor

Avrinningskoefficienten anger hur stor del av regnet som faller på ytan som behöver tas om hand och den varierar mellan 0–1 där en mer genomsläpplig yta får en lägre avrinningskoefficient. I denna utredning har Stormtacs schablonvärden på avrinningskoefficienter används.

Dagvattenflödet från planområdet har beräknats för ett 10-årsregn och ett 20-årsregn, med och utan klimatkfaktor. 10-årsflödet utan klimatkfaktor har beräknats för att skapa underlag för bedömning om befintligt ledningsnät har tillräcklig kapacitet i anslutningspunkt. 20-årsflödet med klimatkfaktor 1,25 har beräknats utifrån rekommendationerna i P110 för tät bostadsbebyggelse. Planerat dagvattensystem med tillhörande ledningar och brunnar rekommenderas att dimensioneras så att ytlig översvämning undviks vid regn upp till storleksordningen 20-årsregn med klimatkfaktor.

Rinntiden har satts till 22 minuter för befintlig situation och 10 minuter för planerad situation. I befintlig situation består planområdet till stor del av naturmark och dagvattenflödena avrinna ytligt på marken. För planerad situation hårdgörs en stor del av ytan och dagvatten förväntas avrinna i ränna, dike och ledning, vilket ger en högre vattenhastighet. Den dimensionerande nederbördsintensiteten är därmed högre vid planerad situation än vid befintlig situation.

Tabell 5. Dagvattenflöden från detaljplaneområdet och procentuell ökning.

Återkomsttid	Flöden			Procentuell ökning	
	Befintlig exkl. klimatfaktor [l/s]	Planerad exkl. klimatfaktor [l/s]	Planerad inkl. klimatfaktor (1,25) [l/s]	Planerad exkl. klimatfaktor [%]	Planerad inkl. klimatfaktor (1,25) [%]
10-års regn	38	130	170	242	347
20-års regn	47	170	210	262	347

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Fördröjningsbehovet för att uppnå Stockholms stads åtgärdsnivå på 20 mm från hårdgjorda ytor har tagits fram för respektive markanvändning, se Tabell 6. Volymen beräknas genom att multiplicera områdets reducerade area med ett djup på 20 mm. Resultatet har grupperats i allmän platsmark och kvartersmark, utifrån markanvändningen vid planerad situation.

Tabell 6. Fördröjningsbehov enligt åtgärdsnivån för allmän platsmark och kvartersmark.

	Area [ha]	Reducerad area [ha]	Fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån [m ³]
Allmän platsmark			
Gata	0,244	0,195	39
Gårdsyta	0,062	0,031	6
Skogsmark	0,264	0,053	11
Grönyta	0,099	0,010	2
Yta efter rivet hus	0,005	0,001	<1
Totalt	0,680	0,295	58
Kvartersmark			
Tak	0,221	0,199	40
Gårdsyta	0,157	0,079	16
Hårdgjord yta framför hus	0,009	0,007	1
Gata	0,006	0,005	1
Parkering	0,001	0,001	<1
Totalt	0,388	0,285	61 (58*)
Totalt hela planområdet	1,069	0,581	119 (116*)

*Volymen utgår från översiktlig kartering av markanvändning i ett tidigt skede. I samband med att separata dagvattenutredningar tagits fram för kvartersmark (Geosigma, 2022a; Geosigma, 2022b) har en mer detaljerad kartering utförts och total fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån har bedömts till 61 m³. Hädanefter kommer erforderlig fördröjningsvolym antas vara 61 m³ för kvartersmark, 58 m³ för allmän platsmark och därmed 119 m³ för hela planområdet.

Med en planerad markanvändning enligt Tabell 4 krävs en total fördröjningsvolym på 119 m³ inom planområdet, varav 58 m³ ska omhändertas på allmän platsmark.

7 FÖRORENINGAR

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. För att uppskatta mängden föroreningar som kommer från utredningsområdet med befintliga förutsättningar och efter den planerade bebyggelsen används schablonhalter för specifika typer av markanvändning. Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning och den årliga nederbörden för området ger mängden föroreningar som området genererar på ett år. Det bör noteras att schablonhalterna i StormTac baserade på studier för respektive markanvändning. Antalet studier varierar kraftigt och varje enskild studie innehåller inte mätningar för alla ämnen, vilket gör att spridningen i datan kan vara stor. Därmed bör resultatet från beräkningarna betraktas som en indikation och inte tolkas som exakta siffror.

En årsnederbörd på 600 mm/år har använts vilket är en korrigerad årsnederbörd utifrån uppmätt nederbörd och korrektionsfaktor. Trafikintensiteten för planerad gata har antagits vara 1000 fordon/dygn.

I Tabell 7 och Tabell 8 redovisas föroreningshalter och föroreningsmängder för befintlig situation respektive planerad situation utan reningsåtgärder för hela planområdet.

Tabell 7. Föroreningshalter för befintlig situation respektive planerad situation utan dagvattenåtgärder för hela planområdet.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	40	130
Kväve (N)	µg/l	540	1400
Bly (Pb)	µg/l	3,8	3,3
Koppar (Cu)	µg/l	6,2	13
Zink (Zn)	µg/l	16	22
Kadmium (Cd)	µg/l	0,23	0,36
Krom (Cr)	µg/l	3	4,4
Nickel (Ni)	µg/l	4,3	4
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,0085	0,027
Suspenderad substans (SS)	µg/l	22000	34000
Olja	µg/l	120	330
PAH16	µg/l	0,12	0,26
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0078	0,0088

Tabell 8. Föroreningsmängder för befintlig situation respektive planerad situation utan dagvattenåtgärder för hela planområdet.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,09	0,54
Kväve (N)	kg/år	1,2	5,7
Bly (Pb)	kg/år	0,0085	0,013
Koppar (Cu)	kg/år	0,014	0,053
Zink (Zn)	kg/år	0,035	0,09
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00052	0,0016
Krom (Cr)	kg/år	0,0067	0,018
Nickel (Ni)	kg/år	0,0096	0,016
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000019	0,00011
Suspenderad substans (SS)	kg/år	50	140
Olja	kg/år	0,26	1,3
PAH16	kg/år	0,00028	0,0012
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000018	0,000035

Beräkningarna visar att planerad markanvändning ökar föroreningshalter- och mängder för nästan alla studerade ämnen. Undantaget är halten bly och nickel som minskar något jämfört med befintlig situation. Anledningen till att dessa ämnen minskar är att planerad exploatering innebär att en stor del av befintlig skogsmark inom planområdet byts ut mot tak, gårdsytor och väg. Visserligen innehåller dagvatten från vägar högre koncentrationer bly och nickel jämfört med skogsmark, men tak- och gårdsytor innehåller däremot väsentligt lägre koncentrationer, varpå den sammanslagna halten från planområdet minskar.

För mängder ökar alla studerade ämnen, varav fosfor, olja och kvicksilver är de ämnen som ökar mest.

8 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

8.1 LEDNINGSNÄT

Det finns inga kända problem med översvämningar inom planområdet kopplat till ledningsnätet.

8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Det finns inga närliggande ytvatten som bedöms påverka översvämningsrisken inom planområdet.

8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

WSP har parallellt med denna rapport tagit fram en separat skyfallsutredning med syfte att undersöka översvämningsproblematiken kopplat till skyfall. I detta avsnitt redovisas endast en översikt av resultaten från skyfallsmodelleringen, med fokus på förväntade vattendjup och avrinningsvägar som uppstår inom detaljplanen vid ett 100-årsregn (Figur 17-Figur 20). För mer utförlig beskrivning av vattendjup, flöden samt vattenhastigheter och hur planerad exploatering påverkar nedströms spår område, se *Skyfallsutredning Famnen* (WSP, 2022).



Figur 17. Beräknade maximalt vattendjup för nuläget vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,3.



Figur 18. Beräknade maximala flöden för nuläget vid ett 100-årsregn med klimattfaktor 1,3.

Det finns en lågpunkt inom planområdet som är belägen intill tunnelbanespåren i planområdets mellersta del (se även Figur 13 i avsnitt 5.1). Vid ett 100-årsregn beräknas det maximala vattendjupet i lågpunkten överstiga 1,5 meter. Rinnvägarna visar att majoriteten av planområdets avrinner mot denna lågpunkt, men en mindre del avrinner mot en lågpunkt cirka 30 meter öster om planområdet. När denna lågpunkt fylls upp så rinner vattnet vidare mot lågpunkten i mitten. Vid ett visst tröskelvärde bräddar vattnet över spåren och vidare mot den större lågpunkten vid Brommaplan.



Figur 19. Beräknade maximalt vattendjup efter exploatering vid ett 100-årsregn med klimattfaktor 1,3



Figur 20. Beräknade maximala flöden efter exploatering vid ett 100-årsregn med klimatafaktor 1,3.

I och med exploateringen byggs den befintliga lågpunkten intill spårområdet bort och ersätts till stor del av planerad gata. Maximalt beräknade vattendjup inom planområdet är cirka 0,4 meter vid ett 100-årsregn. Utbredningen av stående vatten är begränsade till grönremsan norr om planerad gata samt till lokala lågpunkter på husens baksidor där gårdsytor möter befintlig naturmarkslänt. Dessa lokala lågpunkter bedöms vara osäkerheter i höjdmodellen då erhållet underlag är av varierande detaljeringsgraden. Med en genomtänkt höjdsättning där marken lutar ut från byggnaderna bör dessa lågpunkter kunna undvikas.

De huvudsakliga avrinningsvägarna inom planområdet på planerad gata, mellan hus 2 och 3 samt i bakkant av hus 1 och 2. Vattnet leds mot gatans lågpunkt innan det bräddar över stödmurarna ner mot spårområdet.

9 ÖVRIGA RELEVANTA FÖRUTSÄTTNINGAR

9.1 ANSLUTNINGSPUNKT FÖR DAGVATTEN

Det finns inga befintliga dagvattenledningar inom eller i nära anslutning till planområdet som kan tjäna som anslutningspunkt (Figur 15 i avsnitt 5.2). Närmast möjliga ledning är en kombinerad ledning i Stopvägen som bland annat tar emot dagvatten från vägbanan. Höjdmässigt ligger dock Stopvägen högre än planerad gata vilket innebär att dagvatten skulle behöva pumpas dit. I samråd med SVOA konstaterades även att ledningen har begränsad kapacitet och att det inte bedöms lämpligt att ansluta planområdet till denna ledning.

Fler alternativ på anslutningspunkter utreds av SVOA parallellt med framtagandet av denna rapport. Ett alternativ som övervägs är att en ny ledning dras längs med tunnelbanespåren öster ut och ansluter till befintlig dagvattenledning i Kapplandsvägen. Ett annat alternativ som utreds är att ansluta till en större dagvattentunnel som ligger öster om planområdet. Alternativet skulle innebära en ny ledningsdragnings längs med tunnelbanespåren samt borring och anslutning på dagvattentunneln. Även alternativ som innebär en ny ledningsdragnings under tunnelbanespåren och anslutning till ledningsnät norr om planområdet har diskuterats.

STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

10 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING PÅ ALLMÄN PLATSMARK

De övergripande principerna för att säkerställa en långsiktigt hållbar dagvattenhantering omfattar att byggnader placeras i höjdparter och grönytor i lågområden. Planområdet har sin framtida lågpunkt i grönremsan mellan planerad gata och stödmurar mot spåren, vilket sammanfaller med platsen för befintlig lågpunkt. Inom allmän platsmark ingår planerad gata, allmän gårdsyta/torg mellan hus 2 och 3, grönremsa mellan gata och stödmurar samt omgivande naturmark (Figur 12).

Det dagvatten som genereras från planerad gata föreslås avledas ytligt mot denna grönremsa. Grönremsan kan exempelvis utformas som en nedsänkt växtbädd som kombineras med trädplantering. Eftersom markytan följer gatans höjdsättning har den sin lågpunkt i nivå med garaget mellan hus 1 och 2 och sluttar marken i grönremsan. För att minska risken att dagvattnet avleds för fort genom växtbädden kan den utformas med dämmen som gör att den separeras i flera sektioner.

Det dagvatten som genereras från gårdsytan mellan hus 2 och 3 föreslås omhändertas i mindre växtbäddar. Eftersom ytan sluttar kraftigt från söder till norr föreslås dessa växtbäddar placeras i den norra delen, intill planerad gata.

För att hantera eventuellt externt dagvatten som når planområdet via naturmarksslätten föreslås avskärande diken längs med baksidan av hus 1-4. Dessa diken bidrar inte med någon rening då flödet in till anläggningarna vid normala nederbördstillfällen är väldigt litet.

Anslutningspunkt på kommunalt ledningsnät är inte fastställd. Beroende på var den hamnar kan det krävas mer eller mindre omfattande ledningsdragning från lågpunkten i planområdet. Oavsett anslutningspunkt bör det säkerställas att det finns tillräckligt med kapacitet i befintliga ledningar annars kan ytterligare fördröjning överskridande de första 20 mm behövas.

10.1 VÄXTBÄDDAR (BIOFILTER)

Växtbäddar, eller biofilter, är en typ av planteringsytor med förmåga att både fördröja och rena dagvatten, se Figur 21. De bidrar också med grönska och biologisk mångfald och med en god gestaltning kan de genom att synliggöra dagvattnet även bidra med estetiska och pedagogiska inslag i gatu- och boendemiljön.



Figur 21. Exempel på nedsänkta växtbäddar i gatumiljö.

Växtbäddarna fångar upp merparten av de partikelbundna föroreningarna och kan också avskilja lösta föroreningar. Reningen uppstår när dagvattnet passerar växtbäddens filtrerande material, där växtligheten bidrar både till rening och till att upprätthålla infiltrationskapaciteten. För att anläggningen ska fungera långsiktigt är det viktigt att använda växter som fungerar i både torra och blöta förhållanden. Exempel på lämpligt växtmaterial är starr, gräsarter och örter som trivs i fuktängar. Det är också möjligt att plantera större växter som buskar och träd i nedsänkta växtbäddar.

Inom planområdet föreslås det att växtbäddarna i huvudsak anläggs som nedsänkta. Dagvatten kan då ledas till bädden genom ytavrinning, via sandfång eller olika brunnstyper. Det går att hitta lösningar som passar platser av olika karaktär. Nedsänkta växtbäddar kan placeras på planmark, i sluttning, nedanför gatubrunnar och i anslutning till vägar. Oavsett val ska det i botten av bädden alltid finnas en dräneringsledning omgiven av ett lager makadam och ovanför detta ett lagom genomsläppligt filtermaterial. Enkla jord/sandblandningar med en mindre andel lera ger en tillräcklig reningseffekt för de flesta föroreningar.

Förmågan att avskilja partikelbundna föroreningar kan vara så hög som 80–90 procent. Avskiljningen av lösta metallföroreningar fungerar bäst för zink och kadmium, men sämre för bly och koppar. Kapaciteten att avskilja löst fosfor är i stor utsträckning beroende av filtermaterialets egenskaper. Filtermaterial med hög fosforhalt och en högre andel finsediment bör undvikas där en hög avskiljning av löst fosfor eftersträvas.

Det är det översta jordlagret i växtbädden som binder föroreningarna. Detta kan behöva bytas ut med några års mellanrum eller oftare beroende på om nedskräpning eller ytigensättning sker. Övrigt grundläggande underhåll inkluderar skötsel av vegetation, kontroll av in- och utlopp samt bräddningsfunktion. Efter ett skyfall bör dessa funktioner kontrolleras. Under etableringstiden (första året) är det viktigt med kontroll av växter och eventuell kompletterande plantering.

10.2 DIMENSIONERING AV ÅTGÄRDER

Med utgångspunkt i Stockholms stads åtgärdsnivå på 20 mm ger planerad markanvändning upphov till ett fördröjningsbehov på totalt 58 m³ inom allmän platsmark. Av dessa står planerad gata för 39 m³ och gårdsytan mellan hus 2 och 3 för 6 m³. De resterande 13 m³ kommer från naturmark och bedöms kunna omhändertas lokalt utan anlagd dagvattenhantering.

Ytbehovet för nedsänkta växtbäddar har beräknats utifrån att 20 mm ska rymmas i våtvolyten (dvs det ytliga magasinet). Om det ytliga magasinet utformas med ett djup på 0,2 meter ger det ett ytbehov

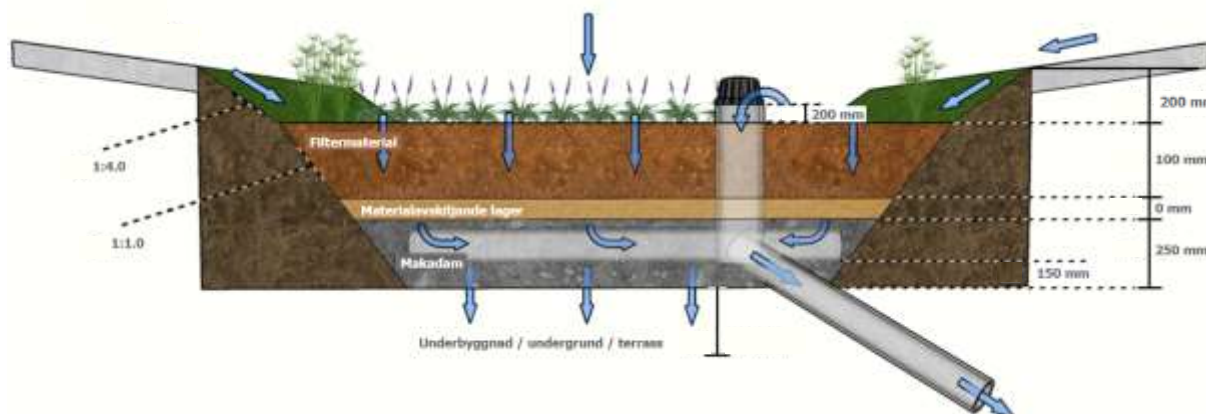
på 195 m² för växtbäddarna i grönremsan och 30 m² för växtbäddarna i den allmänna gårdsytan, se Tabell 9.

Tabell 9. Dimensioneringsparametrar för de åtgärder som använts i beräkningarna.

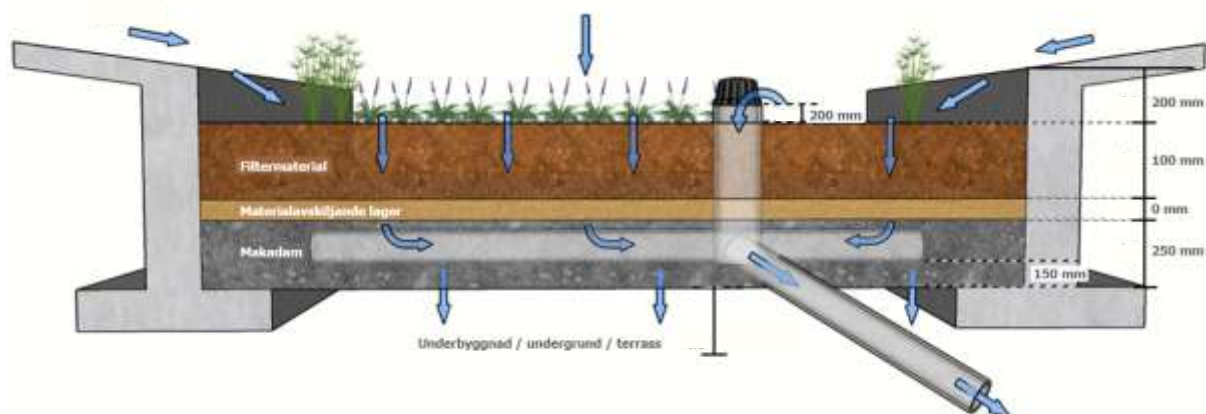
Åtgärd	Ytbehov [m ²]	Djup ytmagasin [m]	Fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån [m ³]
Växtbäddar, grönremsa	195	0,2	39
Växtbäddar, allmän gårdsyta/torg	30	0,2	6
Totalt	225	-	45

Notera att redovisat ytbehov utgår från att växtbäddens botten kan utformas plant. För växtbäddarna i grönremsan kan det innebära att anläggningen behöver delas upp i plana sektioner med hjälp av dämmen. Dämmen ger en flödesreglerande effekt och förhindrar att vattnet passerar för fort genom anläggningen. Om växtbäddarna inte utformas med plan botten kan det innebära ett större ytbehov.

Principskiss över respektive åtgärd redovisas i Figur 22 och Figur 23.



Figur 22. Principskiss över föreslagen nedsänkt växtbädd i grönremsan (källa: StormTac).



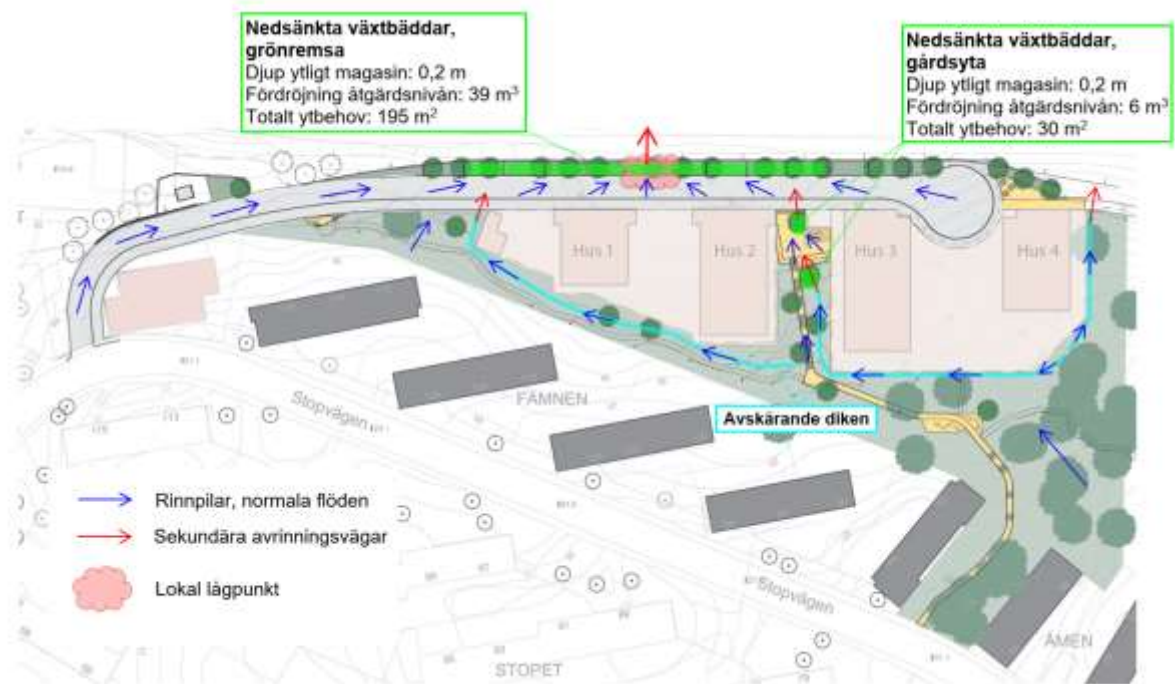
Figur 23. Principskiss över föreslagen nedsänkt växtbädd i allmän gårdsyta/torg (källa: StormTac).

11 HANTERING AV SKYFALL

Hantering av skyfall analyseras i en separat utredning, se *Skyfallsutredning Famnen* (WSP, 2022).

12 HELHETSILD AV DAGVATTENHANTERINGEN PÅ ALLMÄN PLATSMARK

En översikt av föreslagen dagvattenhantering inom allmän platsmark redovisas i Figur 24. Dagvatten föreslås omhändertags i nedsänkta växtbäddar i grönremsan mellan planerad gata och stödmurar samt i den allmänna gårdsytan mellan hus 2 och 3. För att omhänderta flöden från naturmarksslänten vid större nederbördstillfällen föreslås avskärande diken bakom planerade byggnader. När kapaciteten i ledningsnätet överskrids bräddas växtbäddar och diken norrut och vattnet ansamlas i lågpunkten i grönremsan, varpå bräddning sker norrut över spårvägen och vidare mot Brommaplan. Undantaget är det avskärande diket längst i öster där bräddning sker mot en befintlig lågpunkt i naturmark utanför planområdets nordöstra hörn.



Figur 24. Översikt föreslagen dagvattenhantering. Utklipp från förslag till Illustrationsplan, White (daterad 2022-04-04).

12.1 DAGVATTENFLÖDEN MED ÅTGÄRDER

För att beräkna de dagvattenflöden som genereras efter att 20 mm nederbörd omhändertagits i dagvattenåtgärder, används en regnintensitet i beräkningarna med en varaktighet motsvarande fyllnadstiden för 20 mm regn summerat med rinntiden till anslutningspunkt på ledningsnät. Vid ett 10-årsregn utan klimatfaktor är fyllnadstiden för 20 mm 26 minuter och vid ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 är fyllnadstiden 8 minuter (Figur 1.24 i P110). Rinntiden har satts till 10 minuter för planerad markanvändning, vilket ger en koncentrationstid (fyllnadstid + rinntid) på 36 minuter respektive 18 minuter.

Utifrån beräknad koncentrationstid kan den aktuella regnintensiteten avläsas från en intensitet-varaktighetskurva (Dahlström, 2010). Ett 10-årsregn utan klimatfaktor ger en regnintensitet på 131 l/s ha och ett 20-årsregn med klimatfaktor ger en regnintensitet på 254 l/s ha. Dagvattenflöden med och utan dagvattenåtgärder redovisas i Tabell 10.

Tabell 10. Dagvattenflöden från allmän platsmark, inklusive dagvattenåtgärder.

	10-års flöde exklusive klimattfaktor (l/s)	Dimensionerande 20-års flöde inklusive klimattfaktor (enligt P110) (l/s)
Befintlig situation	21	27
Planerad situation	67	110
Planerad situation inklusive LOD	30	74

Beräkningarna visar att dagvattenåtgärder reducerar flödena från 67 l/s till 30 l/s för ett 10-årsregn och från 110 l/s till 61 l/s för ett 20-årsregn med klimattfaktor. Det motsvarar en minskning med 55 % för 10-årsflödet respektive 33 % för 20-årsflödet.

12.2 FÖRORENINGSBELASTNING MED ÅTGÄRDER

Föroreningsberäkningar för allmän platsmark har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. I Tabell 11 och Tabell 12 redovisas föroreningshalter och föroreningsmängder för befintlig situation, planerad situation utan dagvattenåtgärder respektive planerad situation med dagvattenåtgärder.

Tabell 11. Föroreningshalter för allmän platsmark i befintlig situation respektive planerad situation utan dagvattenåtgärder och med dagvattenåtgärder.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder	Förändring [%]
Fosfor (P)	µg/l	27	100	29	7
Kväve (N)	µg/l	440	1500	540	19
Bly (Pb)	µg/l	3,9	3,6	1,5	-160
Koppar (Cu)	µg/l	5,8	16	3	-93
Zink (Zn)	µg/l	14	19	6	-133
Kadmium (Cd)	µg/l	0,18	0,22	0,078	-131
Krom (Cr)	µg/l	2,8	5,1	2,1	-33
Nickel (Ni)	µg/l	4,3	4,3	1,6	-169
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,008	0,044	0,015	47
Suspenderad substans (SS)	µg/l	23000	41000	11000	-109
Olja	µg/l	110	510	120	8
PAH16	µg/l	0,094	0,15	0,036	-161
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0073	0,0088	0,0044	-66

Tabell 12. Föroreningsmängder för allmän platsmark i befintlig situation respektive planerad situation utan dagvattenåtgärder och med dagvattenåtgärder.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder	Förändring [%]
Fosfor (P)	kg/år	0,036	0,22	0,06	40
Kväve (N)	kg/år	0,58	3,1	1,1	47
Bly (Pb)	kg/år	0,0052	0,0077	0,0032	-63
Koppar (Cu)	kg/år	0,0076	0,035	0,0064	-19
Zink (Zn)	kg/år	0,019	0,04	0,013	-46
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00024	0,00048	0,00016	-50
Krom (Cr)	kg/år	0,0037	0,011	0,0045	18
Nickel (Ni)	kg/år	0,0057	0,0093	0,0034	-68
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000011	0,000094	0,000031	65
Suspenderad substans (SS)	kg/år	30	87	23	-30
Olja	kg/år	0,15	1,1	0,25	40
PAH16	kg/år	0,00012	0,00033	0,000076	-58
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,036	0,22	0,0000093	-3

I Tabell 13 nedan redovisas beräknade reningseffekter för respektive anläggning samt osäkerheterna kopplade till beräkning av reningseffekter i StormTac-modellen.

Tabell 13. Beräknade reningseffekter (%) och osäkerheter. Grön = Hög säkerhet, Gul = Medel säkerhet, Röd = Låg osäkerhet.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Växtbäddar, grönremsan	81	70	85	93	89	81	68	83	70	88	83	82	66
Växtbäddar, allmän gårdsyta	85	70	84	87	90	75	60	72	67	82	83	95	40
Standardavvikelse	84	64	18	52	18	8,4	196	53	nd	50	14	nd	nd

nd = no data (ingen data)

13 SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERINGEN

Sammantaget ger åtgärdsnivån upphov till ett fördröjningsbehov på 119 m³ vatten inom detaljplanen, varav 58 m³ ska fördröjas på allmän platsmark. Fördröjningsbehovet kan uppnås genom att dagvatten från gatan omhändertas i nedsänkta växtbäddar placerade i grönremsa mellan gata och stödmurar samt dagvatten från gårdsyta omhändertas i nedsänkta växtbäddar i den allmänna gårdsytan mellan hus 2 och 3.

Med föreslagna åtgärder beräknas föroreningarna i dagvattnet reduceras till befintliga nivåer eller lägre för 9 av 13 av studerade ämnen avseende halter och för 8 av 13 ämnen avseende mängder. De ämnen som ökar trots rening är fosfor, kväve, krom, kvicksilver och olja.

Föreslagen dagvattenhantering ligger i linje med Stockholms stads åtgärdsnivå och generellt uppnås en reningseffekt på mellan 40-95 % i föreslagna anläggningar, vilket ger en betydande reduktion av föroreningsbelastningen jämfört med om inga reningsåtgärder implementeras. Trots åtgärderna beräknas dock flera ämnen öka, varav kvicksilver och kväve har störst procentuell ökning. Det kan förklaras av att området i nuläget främst består av naturmark som i planerad situation ersätts mot en trafikerad väg. Det är i de flesta fall inte realistiskt att rena dagvatten ner till nivåer motsvarande naturmark, vilket medför att vissa detaljplaner ger en ökad föroreningsbelastning trots reningsåtgärder enligt åtgärdsnivån.

Planområdet är cirka 1,1 hektar vilket utgör en mycket liten andel av recipienten Strömmens avrinningsområde. I förhållande till de vattenvolymer som totalt sett avleds till Strömmen bedöms det därmed osannolikt att planerad exploatering skulle försämra möjligheterna att nå satta MKN i Strömmen, trots att exploateringen innebär en ökad föroreningsbelastning för vissa ämnen.

Hantering av skyfall analyseras i en separat utredning, se *Skyfallsutredning Famnen* (WSP, 2022).

Anslutningspunkt för dagvatten är under utredning hos SVOA och kommer att behöva bestämmas i ett senare skede.

STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

14 SLUTSATSER OCH SUMMERING AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

Nedan redovisas en översikt av föreslagen dagvattenhantering inom hela detaljplaneområdet. För hantering av dagvatten från allmän platsmark föreslås rening och fördröjning i nedsänkta växtbäddar enligt kapitel 10. För dagvattenhantering på kvartersmark har separata dagvattenutredningar med åtgärdsförslag tagits fram från respektive byggaktör, se *Dagvattenutredning Kvarter Farnen (Gimle)* (Geosigma, 2022a) och *Dagvattenutredning Kvarter Farnen, (Svenska Bostäder)*, (Geosigma 2022b).

Kvartersmarken inom detaljplanen kan delas upp i tre delområden; Studenthuset, Hus 1 och 2, Hus 3 och 4 (Figur 25).



Figur 25. Delområden med kvartersmark som ingår i detaljplanen.

För att uppnå Stockholms stads åtgärdsnivån på 20 mm krävs att kvartersmarken sammantaget kan omhänderta 61 m³, varav cirka 10 ska omhändertas inom Studenthuset, 25 m³ inom Hus 1 och 2 och 26 m³ inom Hus 3 och 4. Nedan redogörs för föreslagna lösningar för respektive delområde:

Studenthuset

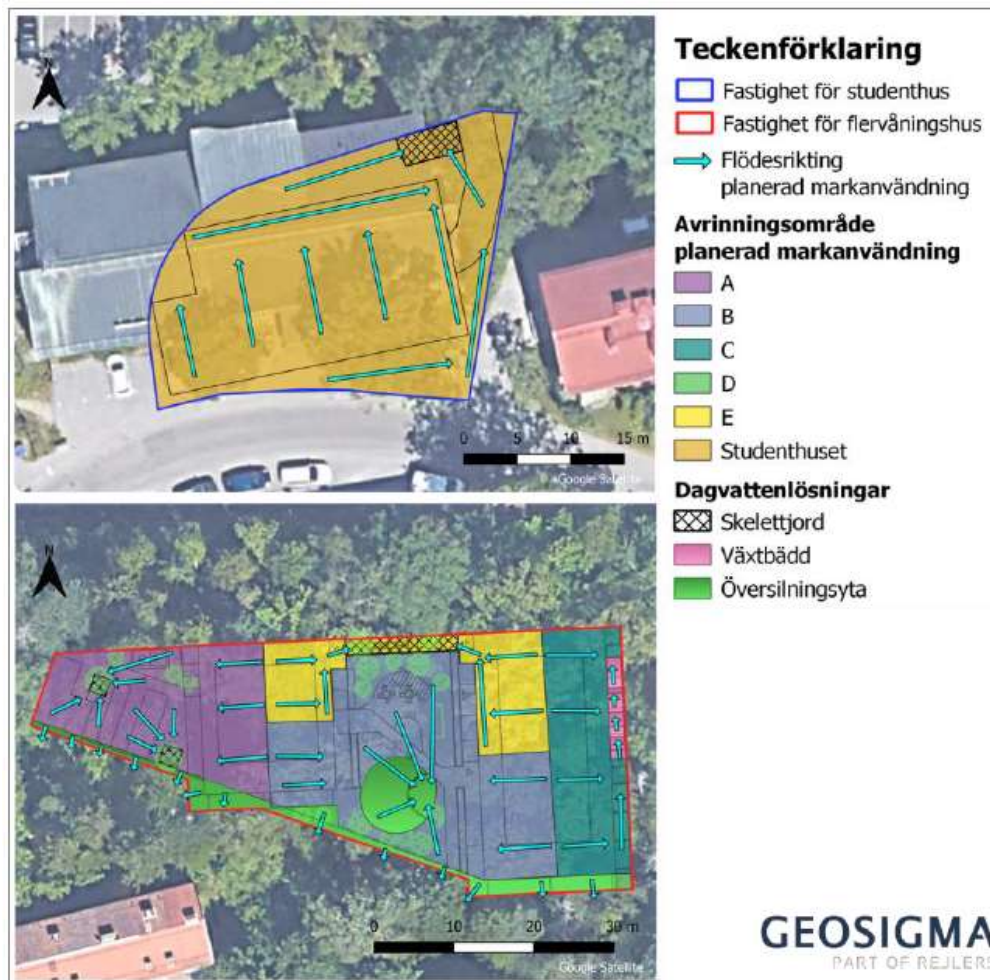
Dagvatten från delområde Studenthuset föreslås renas och fördröjs i skelettjordar som samordnas med trädplantering. Åtgärden föreslås placeras intill infartsvägen i delområdets norra del för att avledning ska kunna ske ytligt.

Hus 1 och 2

Delområdet för Hus 1 och 2 utgörs av mindre avrinningsområden som hanteras med separata åtgärder. Dagvatten från den västra bjälklagsgården samt halva taket på hus 1 föreslås omhändertas i skelettjordar på gården. Förslagsvis utformas även dessa skelettjordar som trädplanteringar. Dagvatten från delar av taken på hus 1 och 2 samt den mittersta bjälklagsgården föreslås

omhändertas i översilningsytor som skevas mot en skålförmad gräsyta i den södra delen av gården. Dagvatten från halva takytan på hus 2 avvattnas österut och föreslås omhändertas i nedsänkta växtbäddar längs med husfasaden. Då marken i aktuell punkt sluttar rekommenderas att växtbäddarna utformas som terrasser där vattnet kan spilla över. Den avrinning som sker från de resterande takytorna på hus 1 och hus 2 som lutar mot den mittersta bjälklagsgården omhändertas i skelettjordar som placeras under hårdgjorda yta i norra delen av fastigheten, i anslutning till planerad gata.

Principskiss över dagvattenhantering inom delområde Studenthuset och Hus 1 och 2 redovisas i Figur 26.

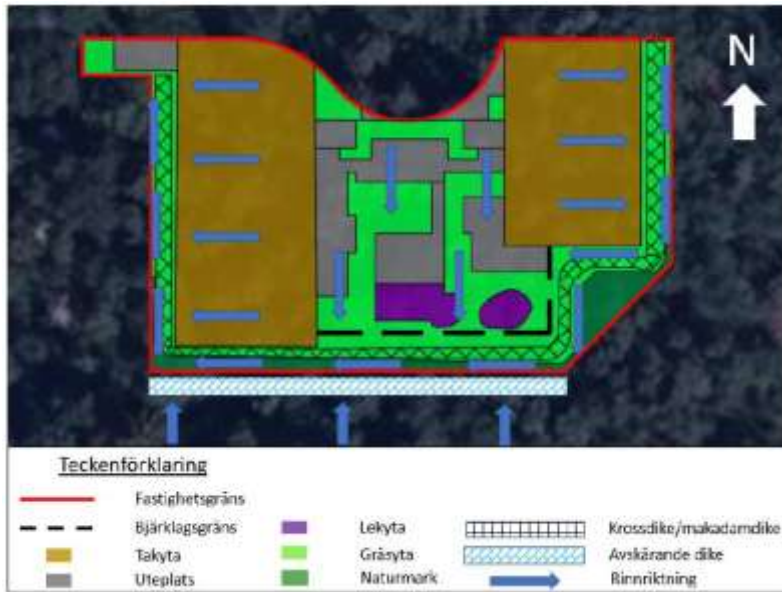


Figur 26. Principskiss över dagvattenhantering för delområde Studenthuset och Hus 1 och 2. (Geosigma, 2022)

Hus 3 och 4

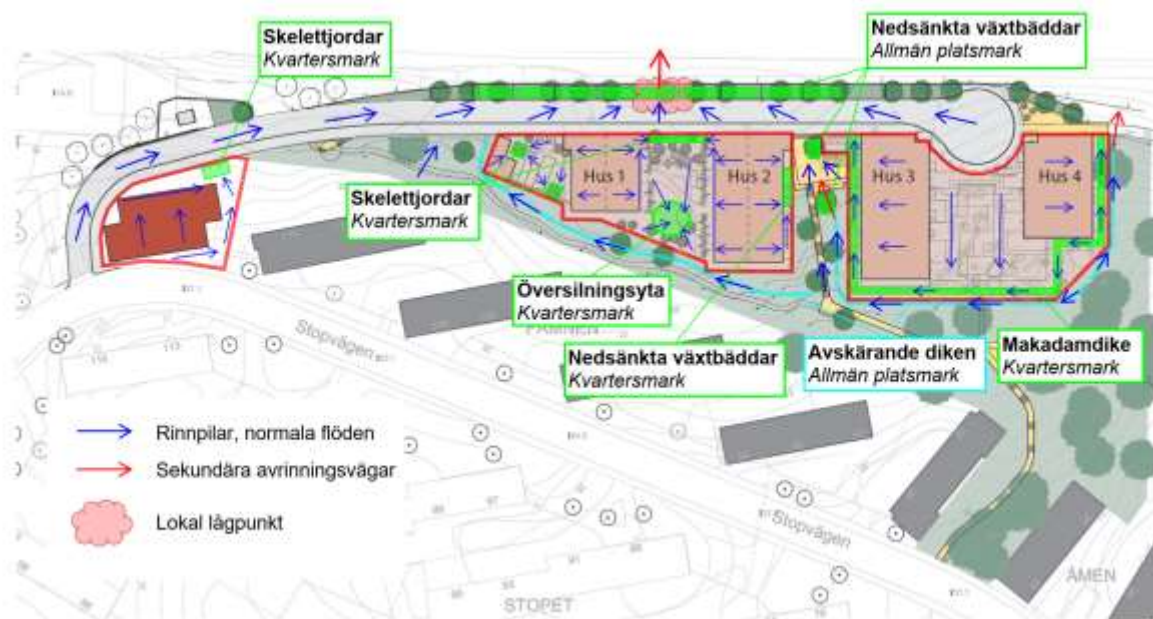
För delområdet Hus 3 och 4 föreslås hela fördröjningsbehovet omhändertas i makadamdiken. Dikena anläggs i fastighetens bakkant samt längs med fastighetsgränsen väster om hus 3 och öster om hus 4. Takytan på hus 3 avvattnas till stor del väster ut och dagvattnet omhändertas i den västra delen av diket. Takytan på hus 4 avvattnas österut och leds till den östra delen av diket. Gårdsytan utformas så att avrinning kan ske ytligt söderut till diket i bakkant.

Principskiss över dagvattenhantering inom delområde Hus 3 och 4 redovisas i Figur 27.



Figur 27. Principskiss över dagvattenhantering för delområde Hus 3 och 4. (Geosigma, 2022)

I Figur 28 redovisas en översikt av föreslagen dagvattenhantering för hela detalplaneområdet.



Figur 28. Översikt föreslagen dagvattenhantering för hela planområdet. Utklipp från förslag till Illustrationsplan, White (daterad 2022-04-04).

Med dagvattenåtgärder reduceras flödena från 137 l/s till 62 l/s för ett 10-årsregn och från 220 l/s till 133 l/s vid ett dimensionerande 20-årsregn inklusive klimatfaktor (Tabell 14).

Tabell 14. Dagvattenflöden från hela planområdet (allmän platsmark + kvartersmark), inklusive dagvattenåtgärder.

	10-års flöde exklusive klimatfaktor (l/s)	Dimensionerande 20-års flöde inklusive klimatfaktor (enligt P110) (l/s)
Befintlig situation	46	66
Planerad situation	137	220
Planerad situation inklusive LOD	62	133

Med föreslagna dagvattenåtgärder kan dagvatten från planområdet fördröjas lokalt i öppna dagvattenlösningar och samtidigt bidra med grönska i gatu- och boendemiljö. Åtgärderna som föreslagits ligger i linje med Stockholms stads dagvattenstrategi och uppfyller åtgärdsnivåns krav på rening och fördröjning.

15 REFERENSER

Bergab, 2021. *Sulfidundersökning*,

Dahlström, 2010. *Regnintensitet – en molnfysiologisk betraktelse*. Svenskt Vatten Utveckling, rapport 2010–05.

Geosigma, 2022a. *Dagvattenutredning Kvarter Famnen (Gimle)*

Geosigma, 2022b. *Dagvattenutredning Kvarter Famnen (Svenska Bostäder)*

Liljemark Consulting, 2021. *Miljöteknisk markundersökning*

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

SGU, 2022a. *Kartvisare genomsläpplighet*. Tillgänglig: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html>

SGU, 2022b. *Kartvisare jordarter 1:25000 - 1:100000*. Tillgänglig: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

Stockholms Miljöbarometer, 2022. *Lokala åtgärdsprogram*. Tillgänglig: <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/lokala-atgardsprogram/>

Stockholms stad, 2015. *Dagvattenstrategi*. Tillgänglig: https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/vp/Stockholms_dagvattenstrategi_2015-03-09.pdf

SVOA, 2022. *Tekniska avrinningsområden*. Tillgänglig: <https://data-svoa.opendata.arcgis.com/>

VISS, 2022. *Mälaren-Ulvsundasjön*. Tillgänglig: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA42470715>

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

