

STOCKHOLMS STAD - EXPLOATERINGSKONTORET

DAGVATTENUTREDNING

KVARTER FAMNEN

STEG 3

2024-03-13



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

PER NORBERG, WSP
per.norberg@wsp.com

SOFIA AHLBOM, WSP
sofia.ahlbom@wsp.com

PROJEKT
Kvarter Famnen

UPPDRAGSNAMN
Famnen

UPPDRAGSNUMMER
10319044

FÖRFATTARE
Sofia Ahlbom

DATUM
2024-03-13

ÄNDRINGSDATUM
2024-02-29

GRANSKAD AV
Kristina Arn

GODKÄND AV
Per Norberg

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 miljö kvalitetsnormer 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 naturmarksslätten 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 idag 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*. Efter exploatering planeras anslutning på en befintlig dagvattentunnel, vilket innebär att den framtida recipienten blir Mälaren-Fiskarfjärden. Den ekologiska statusen i Fiskarfjärden är *Måttlig* och den kemiska statusen är *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 kvartermark. 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 kvartermark föreslås en kombination av tekniska lösningar som skelettjordar med trädplantering, nedsänkta växtbäddar, översilningsytor och krossdiken. Flöden från naturmarksslätten hanteras i respektive kvartermarks dagvattenlösningar. 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 (cirka 0,007 procent) av recipienten Mälaren-Fiskarfjärdens avrinningsområde. I förhållande till de vattenvolymer som totalt sett avleds till recipienten och den omsättning som sker bedöms det därmed osannolikt att planerad exploatering skulle försämra möjligheterna att nå satta MKN i Mälaren-Fiskarfjärden, trots att exploateringen innebär en ökad föroreningsbelastning för vissa ämnen. Översvämningsrisker kopplade till skyfall redovisas i en separat rapport, se *Skyfallsutredning Famnen* (WSP, 2023).

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	13
4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar	13
4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	14
4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR	14
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	14
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar	15
4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING	16
5 AVRINNINGOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR	19
5.1 YTLIGA AVRINNINGOMRÅDEN	19
5.2 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN	20
5.3 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET	20
6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHÖV	21
6.1 FLÖDEN	21
6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ	22
7 FÖRORENINGAR	23
8 ÖVERSVÄMNINGSRISKER	25
8.1 LEDNINGSNÄT	25
8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN	25
8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL	25
9 ÖVRIGA RELEVANTA FÖRUTSÄTTNINGAR	29
9.1 ANSLUTNINGSPUNKT FÖR DAGVATTEN	29
STEG 2, FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	30
10 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING PÅ ALLMÄN PLATSMARK	30
10.1 VÄXTBÄDDAR (BIOFILTER)	30

10.2	DIMENSIONERING AV ÅTGÄRDER	31
11	HANTERING AV SKYFALL	32
12	HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN PÅ ALLMÄN PLATSMARK	33
12.1	DAGVATTENFLÖDEN MED ÅTGÄRDER	33
12.2	FÖRORENINGSBELASTNING MED ÅTGÄRDER	34
13	SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERINGEN	36
STEG 3,	SLUTSATSER OCH SUMMERING AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	37
14	SLUTSATSER OCH SUMMERING AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	37
15	SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERINGEN	43
16	REFERENSER	44

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 benämnt som studenthuset, är placerat intill korsningen mellan den befintliga gatan Stoppvägen och planerad gata.



Figur 1. Situationsplan över planerad exploatering (enligt dat. 2023-11-14) (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 2023-11-14
- *Dagvattenutredning Kvarter Famnen* (Gimle), Geosigma, daterad 2022-04-05 (Reviderad: 2023-10-03)
- *Dagvattenutredning Kvarter Famnen* (Svenska Bostäder), Geosigma, daterad 2022-03-31 (Reviderad: 2023-11-10)
- *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 kvartersmark 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.

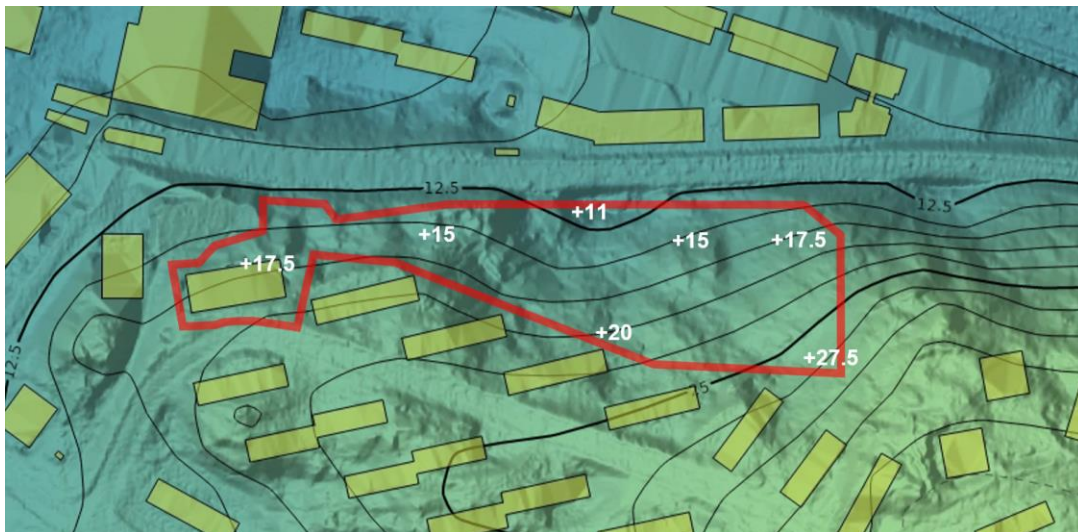


Figur 2. Lokaliseringskarta för planområdet (röd ring). (Bakgrundskarta: Eniro)



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-Ulvsundasjön, se Figur 5.



Figur 5. Planområdets recipient Mälaren-Ulvsundasjön 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-Ulvsundasjön 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.

För befintlig situation leds dagvatten som når ledningsnätet 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.

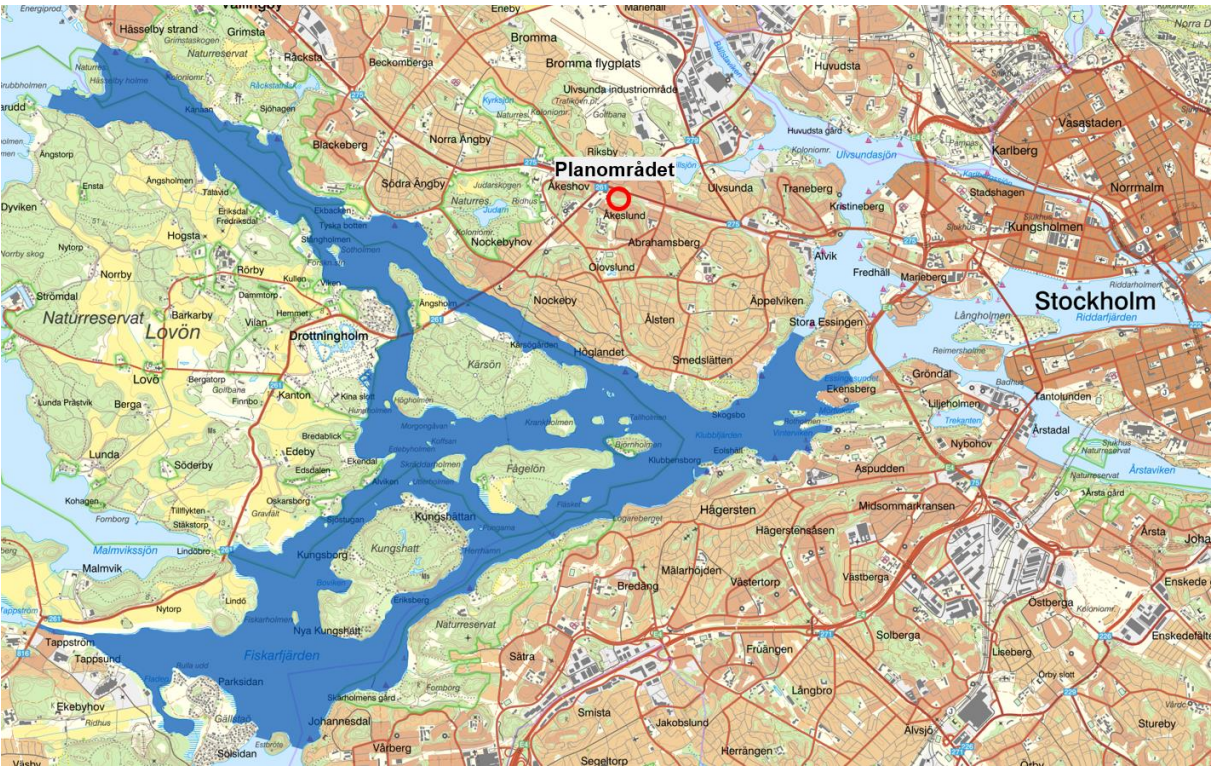
Kemisk status för Strömmen är bedömd till *Uppnår ej god* på grund av att gränsvärdena överskrider för kadmium (Cd), PFOS, bly (Pb), antracen (PAH), flouranten, tributyltenn (TBT) samt för de överallt överskridande ämnen kvicksilver och PDDE.

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.

Efter exploatering kommer dagvatten från planområdet ledas till en befintlig dagvattentunnel (se även avsnitt 9.1). Recipienten för det vatten som leds bort i tunneln är Mälaren-Fiskarfjärden, se Figur 7.



Figur 7. Recipienten Mälaren-Fiskarfjärden utbredning i mörkblått. (källa: VISS)

Enligt VISS bedöms den ekologiska statusen i Mälaren-Fiskarfjärden vara *Måttlig*. Avgörande för bedömningen av ekologisk status för Mälaren-Fiskarfjärden är miljögifter, det vill säga status för särskilt förorenande ämnen, där ämnena koppar och icke-dioxinlika PCB:er inte uppnår god status.

Kemisk status för Mälaren-Fiskarfjärden är bedömd till *Uppnår ej god* på grund av att gränsvärdena överskrids för PFOS, bly (Pb), antracen, flouranten, tributyltenn (TBT) samt för de överallt överskridande ämnen kvicksilver och PDBE.

En sammanfattning av status och kvalitetskrav för Mälaren-Fiskarfjärden ges i Tabell 3.

Tabell 3. Statusklassning och beslutande MKN för vattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden (VISS, 2023)

Status	Klassificering	Miljökvalitetsnorm (MKN)	Kommentar
Ekologisk Status	Måttlig	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

I nuläget omfattas inte planområdet av några särskilda riktlinjer kopplat till vattenskyddsområden då det varken ligger inom utbredningen av något vattenskyddsområde eller avleder vatten dit via ledningar.

Efter exploatering planeras dock planområdets dagvattenanslutning ske till en större dagvattentunnel som mynnar i Mälaren-Fiskarfjärden. Utsläpp av dagvatten till Mälaren-Fiskarfjärden innebär att planområdet hamnar i den sekundära skyddszonen för Östra Mälarens vattenskyddsområde.

I skyddsföreskrifterna för Östra Mälarens vattenskyddsområde finns bestämmelser kring dag- och dräneringsvatten där det bland annat anges att *”Utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger, t.ex. större vägar, broar och parkeringsanläggningar, får inte ske direkt till ytvatten utan föregående rening. Dräneringssystem vid sådana anläggningar samt längs järnvägsspår ska vara försett med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med t.ex. kemikalieolyckor.”*

Utöver det finns föreskrifter kring hantering av hälso- och miljöfarliga ämnen, bekämpningsmedel samt olika typer anläggningar. (SVOA, 2023).

4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

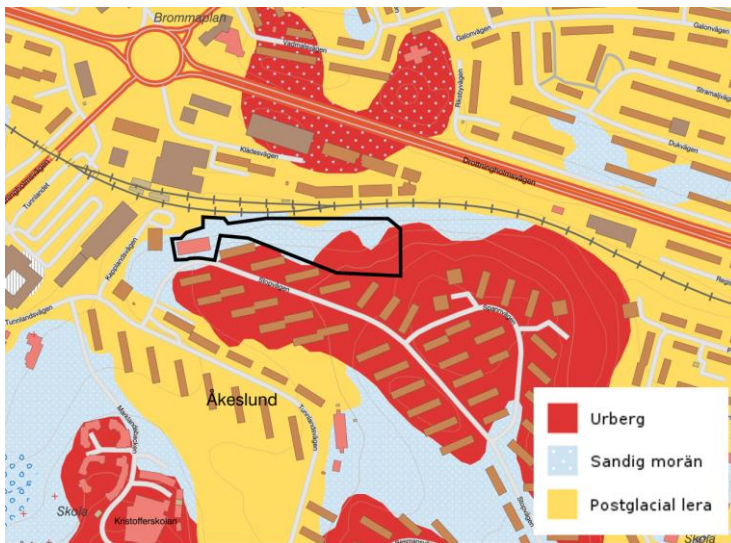
Det finns inga närliggande markavvattningsföretag eller vattendomar som påverkar detaljplanen.

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 framtaget för Strömmen eller Mälaren-Fiskarfjärden men åtgärden har status "planerad" för båda vattenförekomsterna (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 8 redovisas SGU:s jordartskarta 1:25 000–1:100 000.

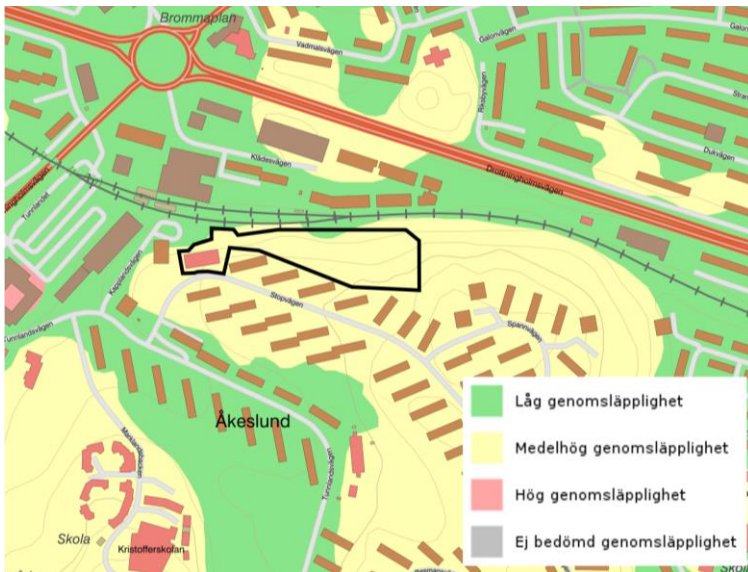


Figur 8. SGU:s jordartskarta 1:25000–1:100000. Planområdet markerat med svart linje. (SGU, 2022a)

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 9) bedöms marken inom planområdet huvudsakligen ha en medelhög genomsläpplighet. Ett mindre område med låg genomsläpplighet finns i norra delen av planområdet, intill tunnelbanespåren.

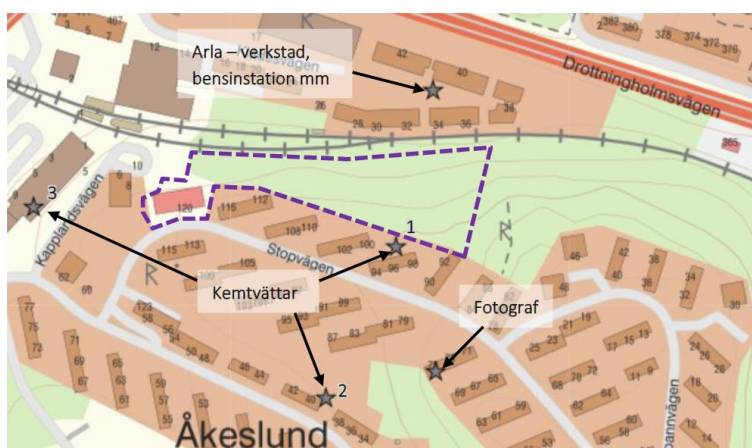


Figur 9. SGU:s genomsläpplighetskarta. Planområdet markerat med svart linje. (SGU, 2022b)

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 (2023-11-20) konstaterades att ett flertal potentiellt förorenade områden finns i anslutning till planområdet. Riskobjekten är tre kemptvättar, varav en är aktiv idag, en tidigare verkstad och en tidigare fotografverksamhet, se Figur 10. Misstänkta föroreningar som undersökts i området är klorerande lösningsmedel, metaller, PAH, PCB och oljekolväten.



Figur 10. Potentiella föroreningskällor. (Bildkälla: Liljemark consulting, 2023)

Provtagning av yttlig jord har utförts vid 16 punkter. Det kan inte uteslutas att främst förekomst av PAH och PCB kan medföra hälsorisker både i nuläget och vid framtida markanvändning. Föroreningshalterna underskrider riktvärdena för lokalt omhändertagande av dagvatten, varför

acceptabla risker bedöms föreligga med planerade anläggningar för infiltration av dagvatten. För utförligare beskrivning se PM, *Miljöteknisk markundersökning (2023-11-20)*.

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 Stoppvägen, finns i en byggnad samt några mindre asfalterade ytor. Befintlig markanvändning inom planområdet redovisas i Figur 11 och Tabell 4.

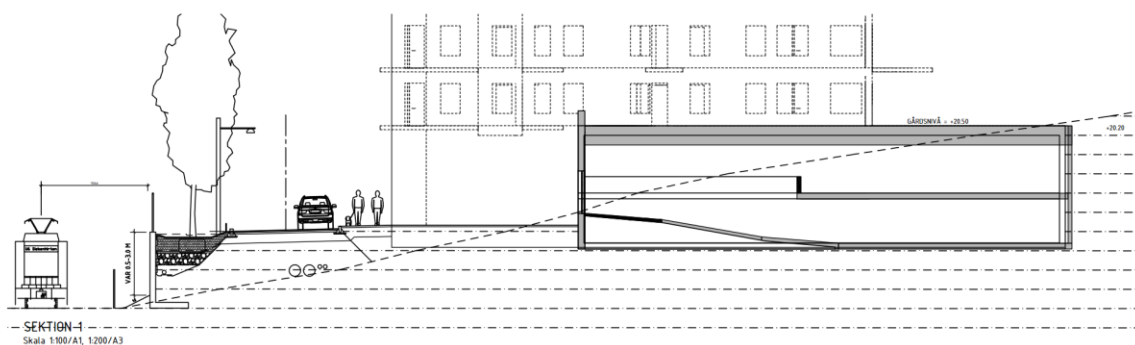


Figur 11. Befintlig markanvändning inom planområdet.

Tabell 4. Befintlig markanvändning inom planområdet.

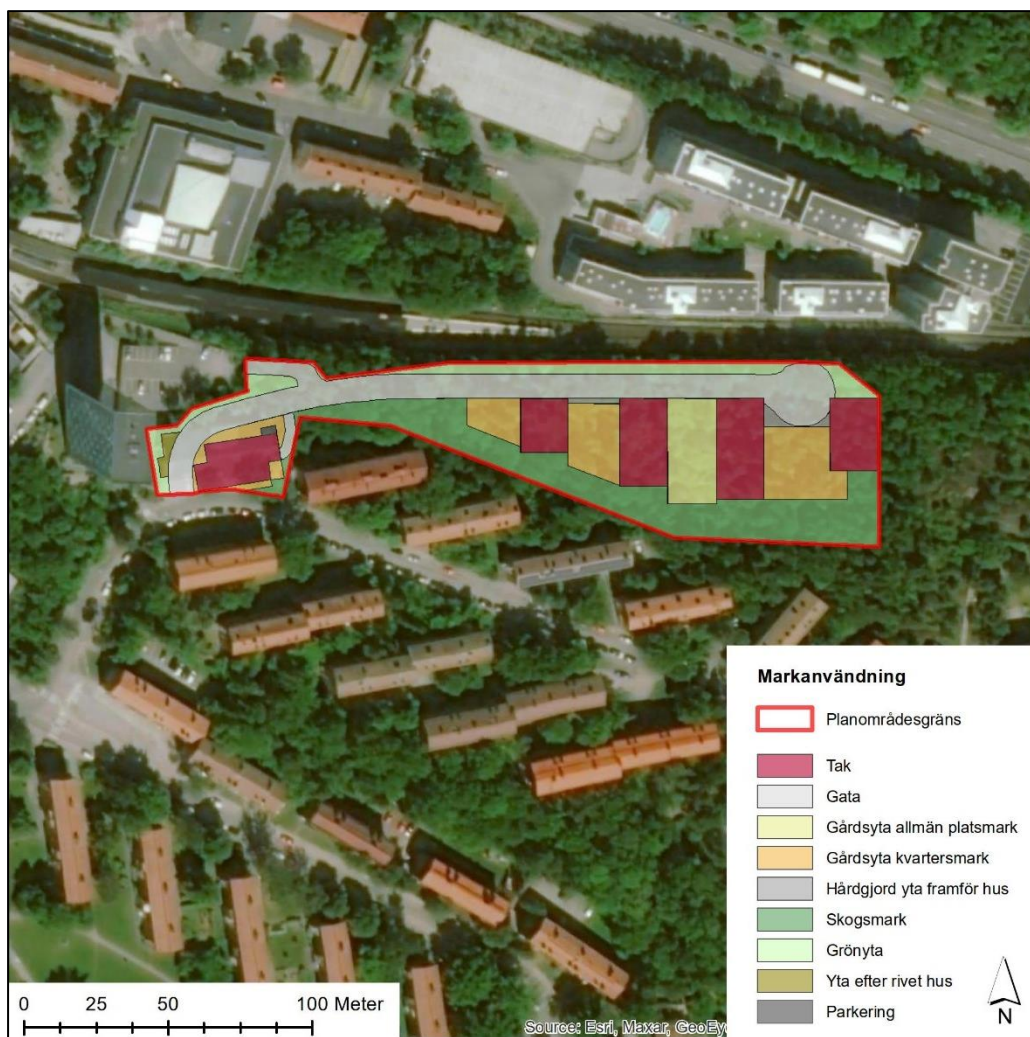
Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Skogsmark	0,996	0,2	0,199
Tak	0,058	0,9	0,052
Asfalt	0,015	0,8	0,012
Totalt	1,069	0,25	0,264

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 12.



Figur 12. 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 13 och Tabell 5.



Figur 13. Planerad markanvändning inom planområdet.

Tabell 5. 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 0,58 hektar. Det motsvarar en ökning på cirka 120 %.

5 AVRINNINGOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

5.1 YTLIGA AVRINNINGOMRÅDEN

Det dagvatten som genereras inom planområdet avleds ytligt norrut, över tunnelbanespåren och vidare mot ett större lågområde vid Brommaplan (Figur 14). Majoriteten av planområdet avrinner först till en lokal lågpunkt intill tunnelbanespåren i planområdets mellersta del. När vattennivån i lågpunkten når ett visst tröskelvärde bräddar den norrut över spåren. Därifrån leds vattnet vidare genom ett grönområde och hamnar till slut i lågområdet vid Brommaplan. Takavrinningen från befintlig byggnad i områdets västra del avleds till naturmarken via stuprörsutkastare och hamnar i slutändan i samma lågpunkt vid Brommaplan. Lågpunkten intill spåren har ett avrinningsområde på cirka 3,7 hektar, se Figur 15.



Figur 14. Avrinning inom planområdet med flödesriktning, vattendelare och lågpunkter.



Figur 15. Avrinningsområdet till lågpunkten intill spårvägen markerat i grönt. (källa: ScalgoLive)

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN

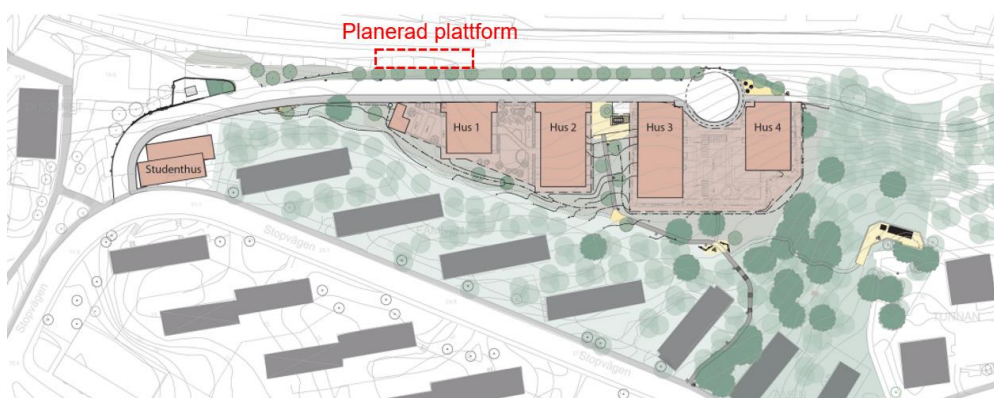
Hela planområdet ligger inom det tekniska avrinningsområdet för Bromma avloppsreningsverk, dit dagvatten avleds via ett kombinerat ledningsnät (SVOA, 2022). I nuläget finns det inga befintliga ledningar eller övrig anlagd dagvattenhantering inom planområdet. Det dagvatten som genereras infiltrerar troligtvis i naturmarksslänten 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 16 redovisas befintliga ledningar i närområdet.



Figur 16. 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 17.



Figur 17. Ungefärligt läge för planerad plattform på tunnelbanespåren. (bakgrundsbild: Utklipp från förslag till Illustrationsplan, White).

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 klimatiförändringar, 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 och redovisas i Tabell 6. 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 yttlig 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 avrinner ytligt på marken. För planerad situation blir en stor del av ytan hårdgjord och dagvatten förväntas avrinna i ränna, dike och ledning, vilket ger högre vattenhastigheter. Den dimensionerande nederbördsintensiteten är därmed högre vid planerad situation än vid befintlig situation.

Tabell 6. 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 7. 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 7. Fördröjningsbehov enligt åtgärdsnivån för allmän platsmark och kvartersmark.

	Area [ha]	Reducerad area [ha]	Fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån [m³]
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, 2023a; Geosigma, 2023b) 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 5 krävs en total fördröjningsvolym på 119 m³ inom planområdet, varav 58 m³ ska omhändertas på allmän platsmark och 61 m³ på kvartersmark.

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 8 och Tabell 9 redovisas föroreningshalter och föroreningsmängder för befintlig situation respektive planerad situation utan reningsåtgärder för hela planområdet.

Tabell 8. 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 9. 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

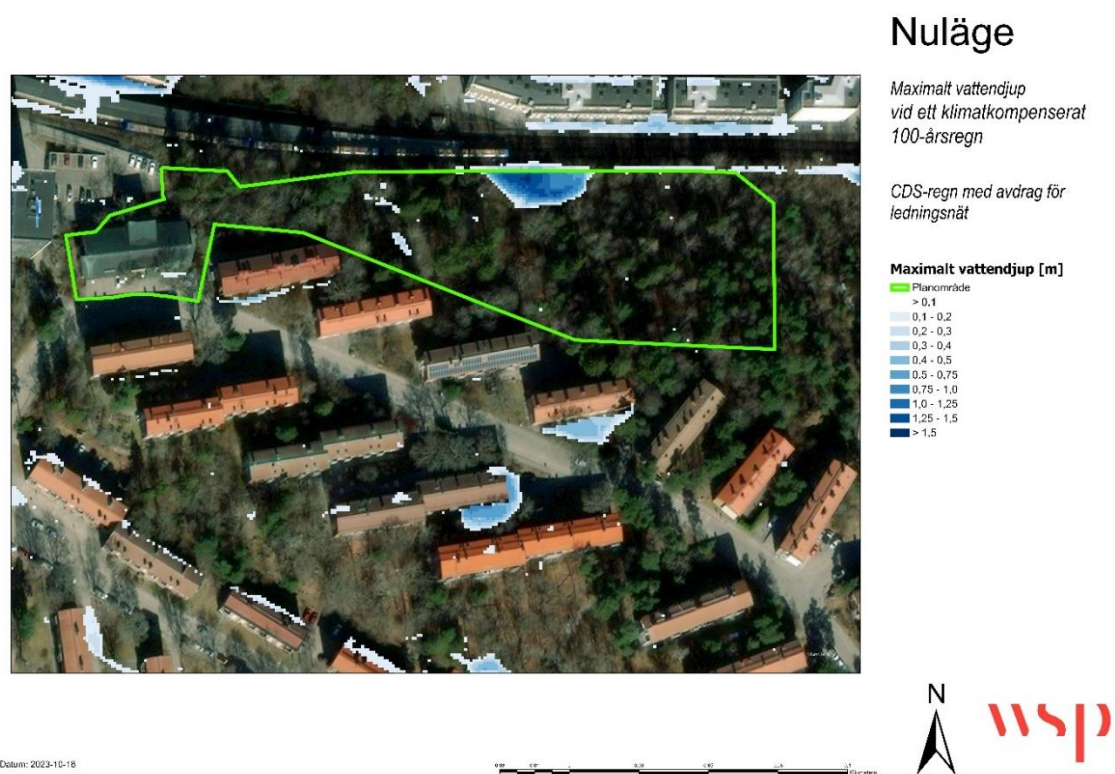
Det finns inga kända problem med översvämningar inom planområdet kopplat till ledningsnätet.

8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

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

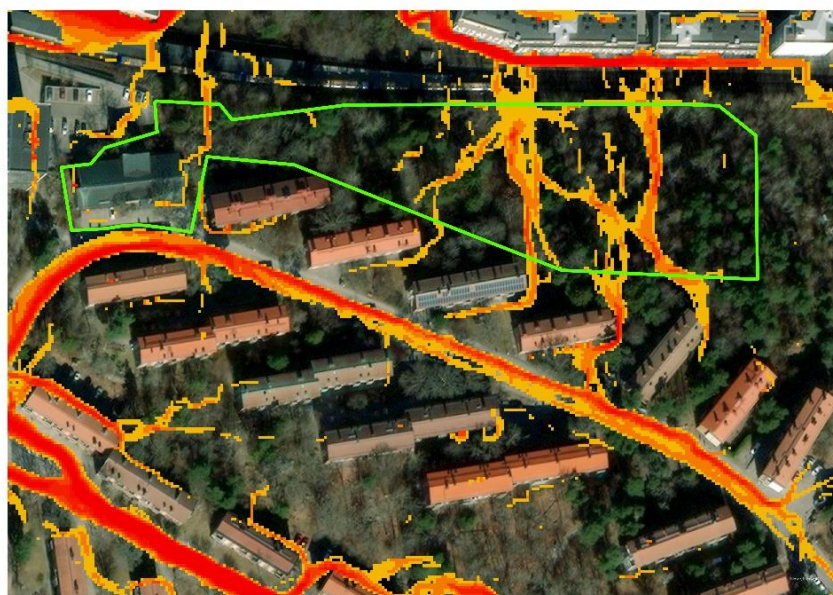
8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

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 klimatkompenserat 100-årsregn (Figur 18 - Figur 21). För en mer utförlig beskrivning av vattendjup, flöden samt vattenhastigheter och hur planerad exploatering påverkar nedströms spårområde, se *Skyfallsutredning Famnen* (WSP, 2023).



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

Nuläge



Datum: 2023-10-18

0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300 320 340 360 380 400 420 440 460 480 500 520 540 560 580 600 620 640 660 680 700 720 740 760 780 800 820 840 860 880 900 920 940 960 980 1000

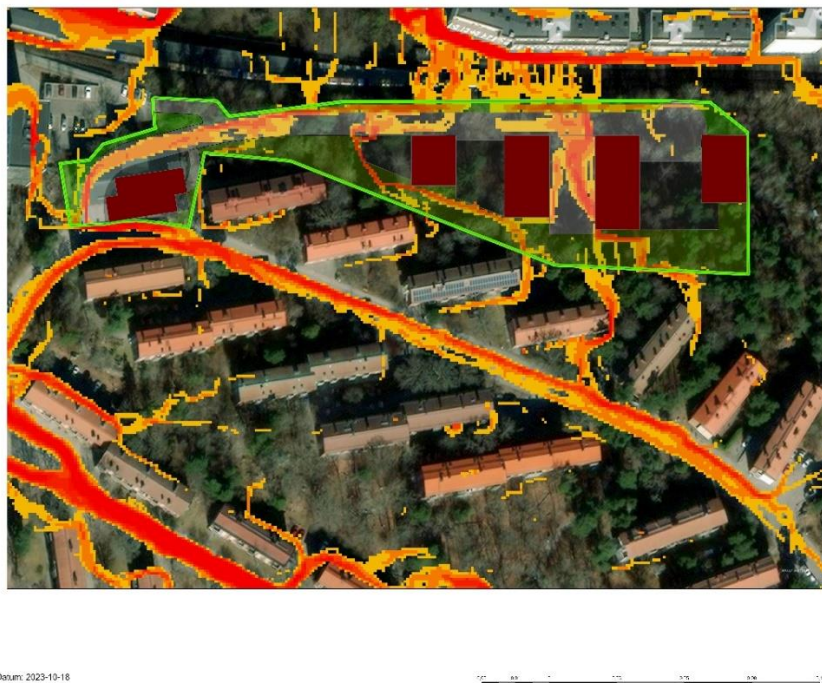


Figur 19. Beräknade maximala vattenflöden för nuläget vid ett 100-årsregn med klimatkfaktor 1,3.

Det finns en lågpunkt inom planområdet som är belägen intill tunnelbanespåren i planområdets mellersta del (se även Figur 14 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 andel 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 20. Beräknade maximala vattendjup efter exploatering vid ett 100-årsregn med klimattfaktor 1,3



Figur 21. Beräknade maximala vattenflöden efter exploatering vid ett 100-årsregn med klimattfaktor 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 begränsad till ett litet område strax norr om planerad gata samt till lokala lågpunkter på husens baksidor där gårdsytor möter befintlig naturmarkslänt. Växtbäddarna kommer att fyllas upp med vattendjupet cirka 0,3 meter. De lokala lågpunkterna bedöms vara osäkerheter i höjdmodellen då erhållet underlag är av varierande detaljeringsgrad. Med en genomtänkt höjdsättning där marken lutar ut från byggnaderna bör dessa lågpunkter kunna undvikas.

De huvudsakliga avrinningsvägarna inom planområdet finns 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 16 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.

Med anledning av ovanstående har SVOA parallellt med framtagandet av denna rapport utrett olika anslutningsalternativ. Utredningen resulterade i att anslutning på en större befintlig dagvattentunnel bedömdes vara det mest fördelaktiga alternativet. Det innebär att en borrning kommer behöva ske och att en kammare för anslutning av dagvattenledningar placeras inom planområdet. Det dagvatten som avleds till tunneln mynnar i Mälaren-Fiskarfjärden.

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 13).

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 mot norr föreslås dessa växtbäddar placeras i den norra delen, intill planerad gata.

10.1 VÄXTBÄDDAR (BIOFILTER)

Växtbäddar, eller biofilter, är en typ av planteringsytor med förmåga att både fördröja och rena dagvatten, se Figur 22. 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 22. Exempel på nedsänkta växtbäddar i gatumiljö (WHB & Milford Landskap, 2014–2023)

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 ytaavrinning, via sandfång eller olika brunnstyper. Det går att hitta lösningar som passar platser av olika karaktär. Nedsänkta växtbäddar kan placeras på plan mark, 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.

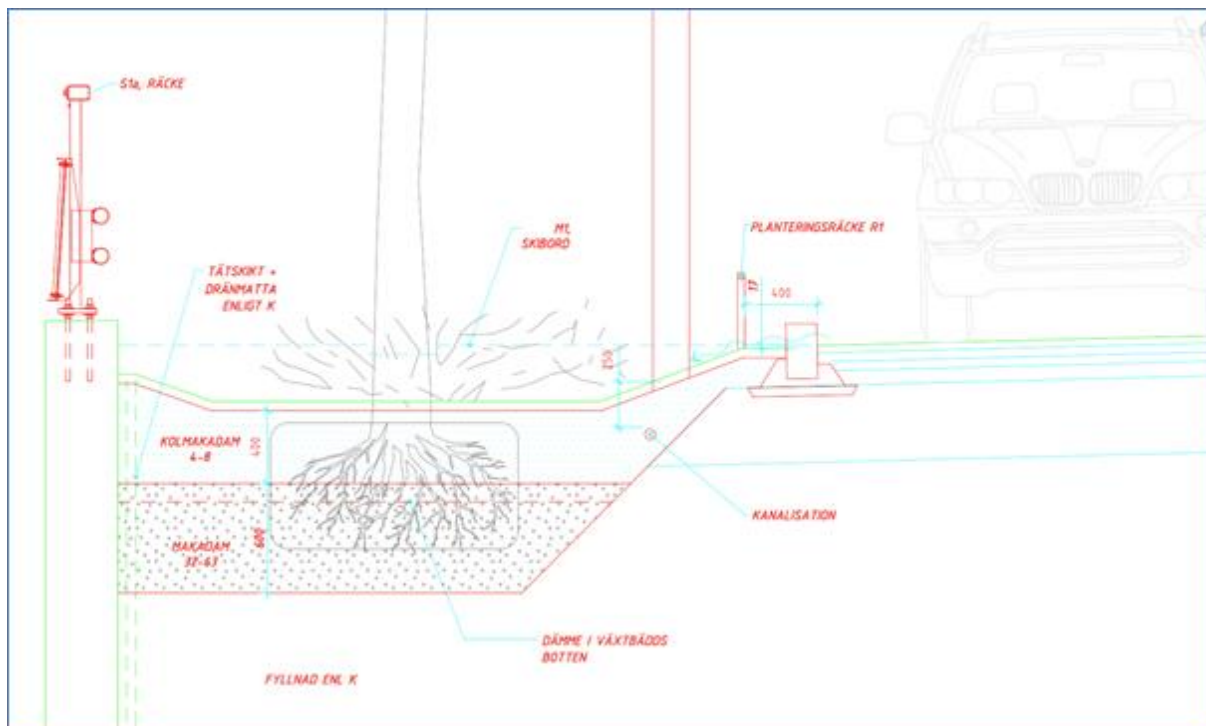
Ytbehovet för nedsänkta växtbäddar har beräknats utifrån att 20 mm ska rymmas i våtvolymen (dvs det ytliga magasinet). Om det ytliga magasinet utformas med ett djup på 0,2 meter ger det ett ytbehov på 195 m² för växtbäddarna i grönremsan och 30 m² för växtbäddarna i den allmänna gårdsytan, se Tabell 10.

Tabell 10. 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

I systemhandlingsskedet har växtbäddarna som planeras för dagvattenhantering utformats med ett 0,6 meter tjockt makadamlager och en 0,1 till 0,3 meter djup översvämningszon. Detta lager samt översvämningszonen kan sammanlagt fördröja dagvatten motsvarande minst ett 0,3 m djupt ytmagasin. Ytmagasin som utformas med ett djup om 0,3 meter kan magasinera större volymer regnvatten. Växtbäddarnas totala utökade kapacitet bidrar till att minska de totala riskerna för översvämnings i området.

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 på växtbäddarnas utformning redovisas i figur 23.



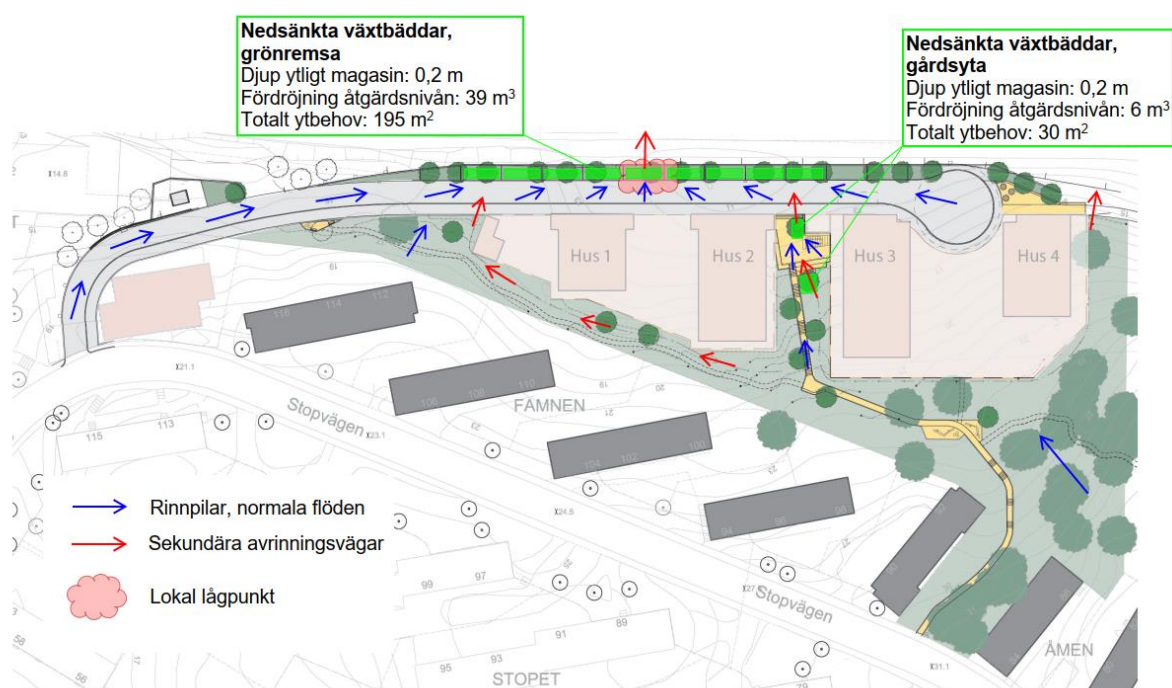
Figur 23. Principskiss växtbädd och mur mot spåret. Urklipp från Landskapsarkitekts ritning L-30-D-01, White (daterad 2023-09-27).

11 HANTERING AV SKYFALL

Hantering av skyfall analyseras i en separat utredning, se *Skyfallsutredning Famnen* (WSP, 2023).

12 HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN PÅ ALLMÄN PLATSMARK

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 naturmarksslätten vid större nederbördstillfällen föreslås en sekundär rinnväg bakom de planerade byggnaderna 1 och 2. När kapaciteten i ledningsnätet överskrids bräddar växtbäddar och vattnet rinner norrut och ansamlas i lågpunkten i grönremsan, varpå bräddning sker norrut över spårvägen och vidare mot Brommaplan. Undantaget är bakom Hus 1 och 2 där vattnet strömmar längs rinnvägen västerut för att sedan strömma mot gatans lågpunkt och sedan vidare mot Brommaplan. Föreslagen dagvattenhantering inom allmän platsmark redovisas i figur 24.



Figur 24. Översikt föreslagen dagvattenhantering. Utklipp från förslag till Illustrationsplan, White.

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 102 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 11.

Tabell 11. Dagvattenflöden från allmän platsmark, med och utan dagvattenåtgärder.

	10-års flöde exklusive klimatfaktor (l/s)	Dimensionerande 20-års flöde inklusive klimatfaktor (enligt P110) (l/s)
Befintlig situation	21	34
Planerad situation	67	110
Planerad situation inklusive LOD	47	74

Beräkningarna visar att dagvattenåtgärder reducerar flödena från 67 l/s till 47 l/s för ett 10-årsregn och från 110 l/s till 74 l/s för ett 20-årsregn med klimatfaktor. Det motsvarar en minskning med 30 % för 10-årsflödet respektive 33 % för 20-årsflödet. Eftersom växtbäddarna kommer att kunna hantera 30 mm nederbörd kommer flödet sannolikt att minska ytterligare.

12.2 FÖRORENINGSBELASTNING MED ÅTGÄRDER

Föroreningsberäkningar för allmän platsmark har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. I Tabell 12 och Tabell 13 redovisas föroreningshalter och föroreningsmängder för befintlig situation, planerad situation utan dagvattenåtgärder respektive planerad situation med dagvattenåtgärder. Förändringen i kolumnen längst till höger redovisar den procentuella skillnaden mellan den befintliga situationen och den planerade situationen med implementerade åtgärder.

Tabell 12. 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 13. 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	67
Kväve (N)	kg/år	0,58	3,1	1,1	90
Bly (Pb)	kg/år	0,0052	0,0077	0,0032	-38
Koppar (Cu)	kg/år	0,0076	0,035	0,0064	-16
Zink (Zn)	kg/år	0,019	0,04	0,013	-32
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00024	0,00048	0,00016	-33
Krom (Cr)	kg/år	0,0037	0,011	0,0045	22
Nickel (Ni)	kg/år	0,0057	0,0093	0,0034	-40
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000011	0,000094	0,000031	182
Suspenderad substans (SS)	kg/år	30	87	23	-23
Olja	kg/år	0,15	1,1	0,25	67
PAH16	kg/år	0,00012	0,00033	0,000076	-37
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,036	0,22	0,0000093	-98

I Tabell 14 nedan redovisas beräknade reningseffekter för respektive anläggning samt osäkerheterna kopplade till beräkning av reningseffekter i StormTac-modellen. Ur tabellen framgår att halterna som tas fram ur Stormtac för bland annat kvicksilver har en hög osäkerhet. Föroreningsberäkningarna i Stormtac har ej baserats på dimensionerna som anges i Landskapsarkitekts ritningsunderlag utan baseras på erforderligt djup för att uppnå åtgärdsnivån (0,2 meter djupt ytmagasin).

Tabell 14. Beräknade reningseffekter (%) och osäkerheter. Grön = Hög säkerhet, Gul = Medel säkerhet, Röd = Låg säkerhet.

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 med 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 Mälaren-Fiskarfjärdens totala avrinningsområde. I förhållande till de vattenvolymer som totalt sett avleds till Mälaren-Fiskarfjärden bedöms det därmed osannolikt att planerad exploatering skulle försämra möjligheterna att nå satta MKN i Mälaren-Fiskarfjärden, trots att exploateringen innebär en ökad föroreningsbelastning för vissa ämnen.

Hantering av skyfall analyseras i en separat utredning, se *Skyfallsutredning Famnen* (WSP, 2023).

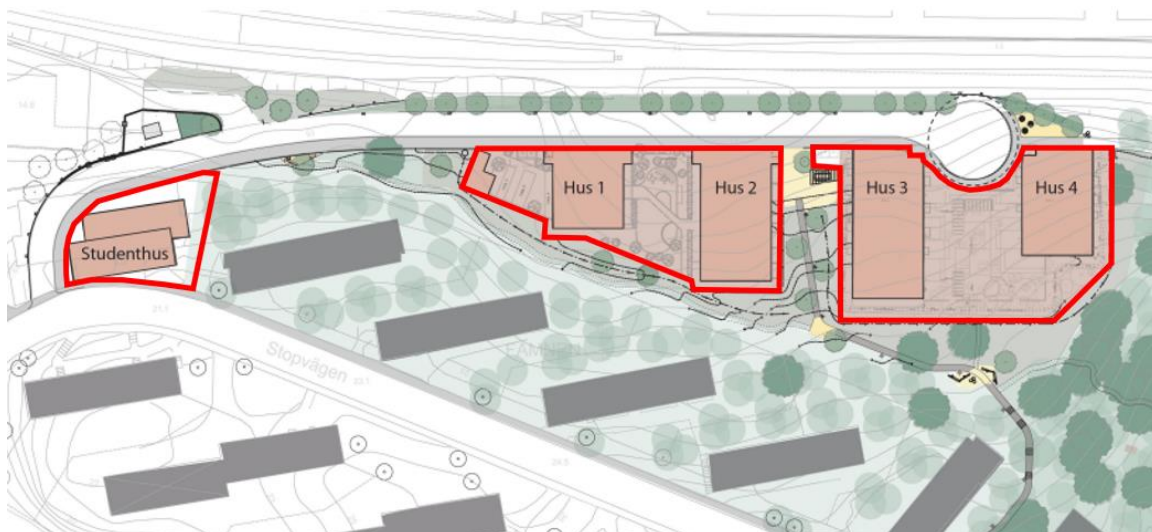
Anslutningspunkt för dagvatten är under utredning hos SVOA och kommer att behöva bestämmas i ett senare skede.

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 Famnen (Gimle)* (Geosigma, 2023a) och *Dagvattenutredning Kvarter Famnen, (Svenska Bostäder)*, (Geosigma 2023b).

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 60 m³, varav cirka 9 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

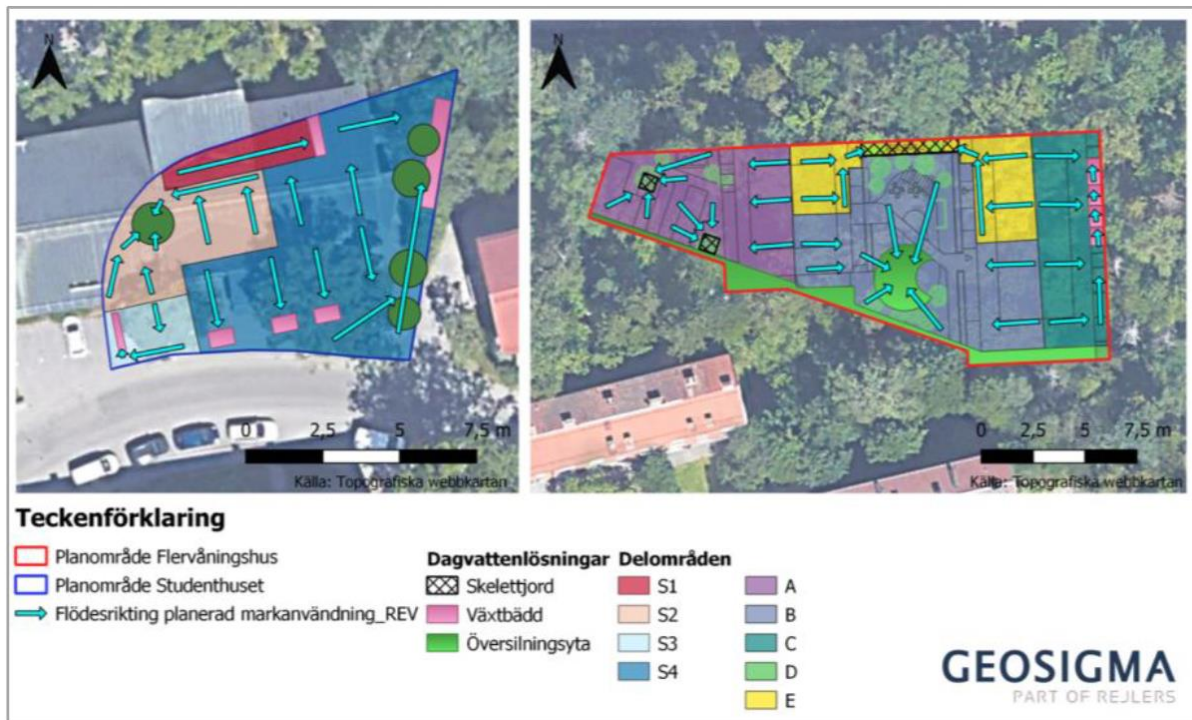
Dagvatten från delområde Studenthuset föreslås renas och fördröjs i växtbäddar som samordnas med trädplantering. Växtbäddarna föreslås placeras intill infartsvägen i delområdets västra del och även i delområdets södra, norra och östra del. Åtgärdernas placering avser att avledning ska kunna ske yttligt.

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 omhändertags i översilningsytor som skevas mot en skålformad gräsyta i den södra delen av gården. Dagvatten från halva takytan på hus 2 avvattnas österut och föreslås omhändertags 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 omhändertags i skelettjordar som placeras under hårdgjorda ytan 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.

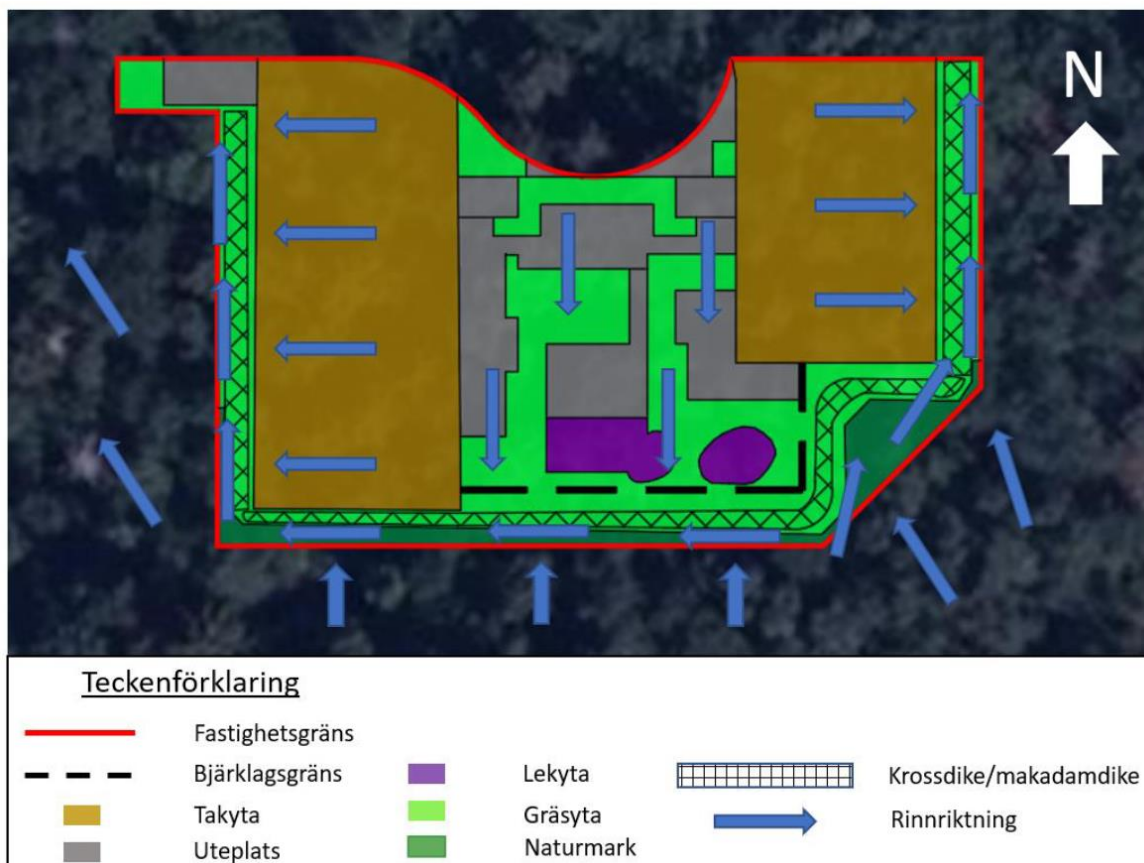


Figur 26. Principskiss över dagvattenhantering för delområde Studenthuset och Hus 1 och 2. (Geosigma, 2023)

Hus 3 och 4

För delområdet Hus 3 och 4 föreslås hela fördröjningsbehovet omhändertags 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 västerut och dagvattnet omhändertags 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. I Figur 28 redovisas en översiktlig bild över dagvattenhanteringen inom planområdet.



Figur 27. Principskiss över dagvattenhantering för delområde Hus 3 och 4. (Geosigma, 2024)



Figur 28. Översikt föreslagen dagvattenhantering för hela planområdet. Utklipp från förslag till Illustrationsplan, White.

Med dagvattenåtgärder reduceras flödena från 145 l/s till 78 l/s för ett 10-årsregn och från 217 l/s till 131 l/s vid ett dimensionerande 20-årsregn inklusive klimatfaktor (Tabell 15).

Tabell 15. Dagvattenflöden från hela planområdet (allmän platsmark + kvartersmark), med och utan dagvattenåtgärder.

	10-års flöde exklusive klimatfaktor (l/s)	Dimensionerande 20-års flöde inklusive klimatfaktor (enligt P110) (l/s)
Befintlig situation	46	73
Planerad situation	145	217
Planerad situation inklusive LOD	78	131

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. I tabellen nedan (Tabell 16) redovisas föroreningsmängder för allmän platsmark och för kvartersmark för befintlig situation och för planerad situation med och utan dagvattenåtgärder. Förändringen i kolumnen längst till höger redovisar den procentuella skillnaden mellan den befintliga situationen och den planerade situationen med implementerade åtgärder.

Tabell 16. Föroreningsmängder för allmän platsmark och för kvartersmark 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), allmän platsmark	kg/år	0,036	0,22	0,06	67
Fosfor (P), Hus 1 & 2 och studenthuset	kg/år	0,048	0,14	0,063	31
Fosfor (P), Hus 3 & 4	kg/år	0,0057	0,12	0,030	426
Fosfor (P), totalt	kg/år	0,0897	0,48	0,153	71
Kväve (N), allmän platsmark	kg/år	0,58	3,1	1,1	90
Kväve (N), Hus 1 & 2 och studenthuset	kg/år	0,57	1,4	0,66	16
Kväve (N), Hus 3 & 4	kg/år	0,13	1,2	0,35	169
Kväve (N), totalt	kg/år	1,28	5,7	2,11	65
Bly (Pb), allmän platsmark	kg/år	0,0052	0,0077	0,0032	-38
Bly (Pb), Hus 1 & 2 och studenthuset	kg/år	0,0022	0,0026	0,00099	-62
Bly (Pb), Hus 3 & 4	kg/år	0,0013	0,0023	0,00043	-67
Bly (Pb), totalt	kg/år	0,0087	0,0126	0,00462	-47
Koppar (Cu), allmän platsmark	kg/år	0,0076	0,035	0,0064	-16
Koppar (Cu), Hus 1 & 2 och studenthuset	kg/år	0,0057	0,0098	0,004	-30
Koppar (Cu), Hus 3 & 4	kg/år	0,0019	0,0086	0,0018	-5
Koppar (Cu), totalt	kg/år	0,0152	0,0534	0,0122	-20

Zink (Zn), allmän platsmark	kg/år	0,019	0,04	0,013	-32
Zink (Zn), Hus 1 & 2 och studenthuset	kg/år	0,012	0,028	0,0076	-37
Zink (Zn), Hus 3 & 4	kg/år	0,0046	0,024	0,0028	-39
Zink (Zn), totalt	kg/år	0,0356	0,092	0,0234	-34
Kadmium (Cd), allmän platsmark	kg/år	0,00024	0,00048	0,00016	-33
Kadmium (Cd), Hus 1 & 2 och studenthuset	kg/år	0,00022	0,00061	0,00015	-32
Kadmium (Cd), Hus 3 & 4	kg/år	0,000044	0,00049	0,000043	-2
Kadmium (Cd), totalt	kg/år	0,000504	0,00158	0,000353	-30
Krom (Cr), allmän platsmark	kg/år	0,0037	0,011	0,0045	22
Krom (Cr), Hus 1 & 2 och studenthuset	kg/år	0,0024	0,0037	0,0015	-38
Krom (Cr), Hus 3 & 4	kg/år	0,00087	0,0031	0,00080	-8
Krom (Cr), totalt	kg/år	0,00697	0,0178	0,0068	-2
Nickel (Ni), allmän platsmark	kg/år	0,0057	0,0093	0,0034	-40
Nickel (Ni), Hus 1 & 2 och studenthuset	kg/år	0,0027	0,0038	0,0014	-48
Nickel (Ni), Hus 3 & 4	kg/år	0,0014	0,0031	0,00050	-64
Nickel (Ni), totalt	kg/år	0,0098	0,0162	0,0053	-46
Kvikksilver (Hg), allmän platsmark	kg/år	0,000011	0,000094	0,000031	182
Kvikksilver (Hg), Hus 1 & 2 och studenthuset	kg/år	0,0000087	0,00001	0,0000074	-15
Kvikksilver (Hg), Hus 3 & 4	kg/år	0,0000027	0,000011	0,0000033	22
Kvikksilver (Hg), totalt	kg/år	0,0000224	0,000115	0,0000417	86
Suspenderad substans (SS), allmän platsmark	kg/år	30	87	23	-23
Suspenderad substans (SS), Hus 1 & 2 och studenthuset	kg/år	13	21	8,1	-38
Suspenderad substans (SS), Hus 3 & 4	kg/år	7,2	18	4,4	-39
Suspenderad substans (SS), totalt	kg/år	50,2	126	35,5	-29
Olja, allmän platsmark	kg/år	0,15	1,1	0,25	67
Olja, Hus 1 & 2 och studenthuset	kg/år	0,12	0,099	0,03	-75
Olja, Hus 3 & 4	kg/år	0,036	0,085	0,012	-67
Olja, totalt	kg/år	0,306	1,284	0,292	-5

PAH16, allmän platsmark	kg/år	0,00012	0,00033	0,000076	-37
PAH16, Hus 1 & 2 och studenthuset	kg/år	0,00012	0,00053	0,00013	8
PAH16, Hus 3 & 4	kg/år	0,000022	0,00045	0,000047	114
PAH16, totalt	kg/år	0,000262	0,00131	0,000253	-3
Benso(a)pyren (BaP), allmän platsmark	kg/år	0,036	0,22	0,0000093	-99,97
Benso(a)pyren (BaP) , Hus 1 & 2 och studenthuset	kg/år	0,0000068	0,000011	0,000005	-26
Benso(a)pyren (BaP), Hus 3 & 4	kg/år	0,0000022	0,0000081	0,0000013	-41
Benso(a)pyren (BaP), totalt	kg/år	0,036009	0,2200191	0,0000156	-99,96

I tabellen nedan (Tabell 17) redovisas flöden före och efter exploatering med och utan åtgärder för dimensionerande regn enligt P110 inklusive klimatfaktor för både allmän platsmark och kvartersmark.

Tabell 17. Dagvattenflöden för hela planområdet (allmän platsmark och kvartersmarker) före och efter exploateringen, med och utan åtgärder.

	10-års flöde exklusive klimatfaktor (l/s)	Dimensionerande 20-års flöde inklusive klimatfaktor (enligt P110) (l/s)
Allmän platsmark		
Befintlig situation	21	34
Planerad situation	67	110
Planerad situation inklusive LOD	47	74
Balder		
Befintlig situation	5,2	8,2
Planerad situation	30	47
Planerad situation inklusive LOD	14	24,6
Svenska bostäder		
Befintlig situation	20	31
Planerad situation	48	60
Planerad situation inklusive LOD	17	32

Hantering av skyfall

För att minimera påverkan på befintlig bebyggelse nedströms planområdet har flera åtgärder implementerats i planförslaget. Åtgärderna fokuserar på att fördröja skyfallsvatten inom planområdet samt reducera de vattenhastigheter som förväntas uppstå på spårområdet.

Inom den allmänna platsmarken har växtbäddarna utformats med ett ytligt magasin med djup mellan 0,1 till 0,3 meter samt en tillgänglig volym i makadamlagret som kan hantera cirka 0,18 m³/m². Den utökade kapaciteten gör att växtbäddarna kan magasinera större fördröjningsvolym som minimerar översvämningsrisker och verkar flödesreducerande vid skyfall. Gatan har utformats med en så kallad nollad kantsten vid ett antal platser. Kantstenen är nollad genom att vara nedsänkt, så att vattnet kan strömma fritt och ledas till växtbäddarna vid skyfall. Öppningarna tillåter dagvattnet att strömma in i växtbäddarna utan att gå via brunnar och ledningsnät och avlastar brunnar och ledningar som riskerar att bli fulla eller täppas igen vid skyfall.

När fördröjningskapaciteten i växtbäddarna överskrids kommer de brädda ytligt norrut ner mot spårområdet. För att reducera flöden och flödeshastigheter som uppstår på banvallen har murkrönet

höjts upp något. Syftet med murkrönets utformning är att minimera riskerna för erosion av banvallen. Utformningen av murkrönet skapar en spridning av vattnet utmed muren så att flöden och hastigheter sänks innan de når spårområdet.

För att undvika skador på byggnader är det viktigt att arbeta med en höjdsättning som leder bort vattnet från fastigheten. För Kvarter smarken tillämpas en höjdsättning som utformas så att vatten kan avrinna bort från byggnader via sekundära rinnvägar och vidare ut på närliggande grönytor, lokalgator eller vattendrag.

För utredningsområdet vid Hus 1 och 2 föreslås en höjdsättning så att skyfallsvatten antingen leds ut mot lokalgatan norr om fastigheten alternativt till närliggande sekundära rinnvägar söder om fastigheten. För studenthuset föreslås vatten avrinna via infarten mot lokalgatan.

För utredningsområdet vid Hus 3 och 4 föreslås vatten avrinna inom fastighetsgränsen till ett lågstråk i form av ett makadamdike som är avsett för dagvattenhantering från gården, takytorna samt naturmark.

För en mer detaljerad bild av hanteringen vid skyfall, se separat utredning, *Skyfallsutredning Famnen* (WSP, 2023).

15 SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERINGEN

Exploateringen kommer att med de föreslagna åtgärderna att kunna uppnå Stockholms Stads och Stockholm Vatten och Avfalls åtgärdsnivån. Exploateringen kommer ej att påverka möjligheten för recipienten att uppnå Miljökvalitetsnormen. Planområdets area utgör en mycket liten andel (cirka 0,007 procent) av recipienten Mälaren-Fiskarfjärdens avrinningsområde. I förhållande till de vattenvolymer som totalt sett avleds till recipienten och den omsättning som sker bedöms det därmed osannolikt att planerad exploatering skulle försämra möjligheterna att nå satta MKN i Mälaren-Fiskarfjärden, trots att exploateringen innebär en ökad föroreningsbelastning för vissa ämnen.

Sett till hela planområdet så ökar mängderna (kg/år) av föroreningarna kvicksilver (med 86 procent), kväve (med 65 procent), och fosfor (med 71 procent). Mängden kvicksilver som ökar är lägre sett till hela planområdet än vad ökningen är enbart för den allmänna platsmarken, för den allmänna platsmarken ökar den med 182 procent. Samma fenomen uppstår för krom, som vid studerande av enbart den allmänna platsmarken ökar föroreningsmängden med 22 procent, men som sett till hela planområdet minskar med 2 procent. Även mängden oljeföroreningar minskar (med 5 procent) sett till hela planområdet, men ökar med 67 procent om man enbart tittar på den allmänna platsmarken. Halten av föroreningar av kväve är lägre (65 procent) sett till hela planområdet i jämförelse med enbart den allmänna platsmarken, då den ökar med 90 procent. Mängden fosorföroreningar ökar med 71 procent sett till hela planområdet medan mängden för den allmänna platsmarken ökar med 67 procent. På det hela taget är ökningen av mängden föroreningar sett till hela planområdet låg. De flesta föroreningarnas mängder minskar i stället i och med planområdets implementering.

16 REFERENSER

Bergab, 2021. *Sulfidundersökning*,

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

Geosigma, 2023a. *Dagvattenutredning Kvarter Famnen* (Gimle)

Geosigma, 2023b. *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/>

SVOA, 2023. *Östra Mälaren vattenskyddsområde. Skyddsföreskrifter*. Tillgänglig: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/pdf/er/bornsjon/ostra-malaren-skyddsforeskrift.pdf>

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

