



Dagvatten- utredning Kristineberg 1:10

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

Uppdragsnr: 1320065943	Dagvattenutredning för detaljplan Kristineberg 1:10
Daterad: 2023-12-20	
Reviderad:	
Uppdragsledare: Linda Morén	
Handläggare: Svante Dagarsson, Emmie Kjellström	

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING FÖR ALLMÄN PLATSMARK INOM DETALJPLAN KRISTINEBERG 1:10

KONSULT/KONTAKT

Ramboll Sweden
Climate Adaptation Stockholm/Eskilstuna
Krukmakargatan 21
104 62, Stockholm
Tel. 010-615 60 00
Org. nr. 556133-0506
<https://se.ramboll.com>
infosverige@ramboll.se



ÖVRIGA KONTAKTPERSONER

Linda Morén, linda.moren@ramboll.se, 0736900715

BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Exploateringskontoret, Stockholms stad
Niclas Falkenbert



Stockholms
stad

Sammanfattning

Ramboll har i uppdrag åt Stockholms stad låtit upprätta denna dagvattenutredning för allmän platsmark inom detaljplan Kristineberg 1:10. Planområdet är ca 2,3 ha stort och ligger på nordvästra Kungsholmen i Stockholms stad. Här planeras för ett kontorshus med lokaler i bottenplan samt förlängning av nuvarande lokalgata inklusive gång- och cykelväg. Byggnaden ska byggas i två etapper med tillhörande infrastruktur i nuvarande skogsområde och grusyta mellan Essingeleden och Hjalmar Söderbergs väg.

Syftet med utredningen är att visa på att planen är lämplig med hänsyn till miljö kvalitetsnormer (MKN), risk för översvämningar, samt gällande krav på fördröjning, rening och skyfallshantering.

En vattendelare delar planområdet i två naturliga avrinningsområden där den norra delen avvattnas mot Ulvsundasjön -Mälaren och den södra mot Riddarfjärden - Mälaren. Inom planområdet finns befintligt dagvattenledningsnät inom södra delen av planen längs Kristinebergs slottsväg. Den norra delen av planområdet avrinner via ytlig avrinning mot Hornsbergskvarteren, och den södra längs Kristinebergs slottsväg mot Hjalmar Söderbergs väg. En mindre del av planen avrinner ytligt mot Kristeinbergs slottspark och därifrån vidare norrut. Recipienter för tekniska avrinningsområden är Mälaren-Ulvsundasjön (norra delen) samt Strömmen (södra delen) via kombinerat ledningsnät och Henriksdals reningsverk.

Enligt Sveriges geologiska undersökning (SGU) består jordarterna inom norra planområdet av urberg som delvis täcks av ett tunt eller osammanhängande ytlager av morän. Försättningsvis består södra delen av postglacial lera samt fyllning. Infiltrationen bedöms generellt vara låg, men lokalt kan områden med viss infiltration förekomma.

Befintlig markanvändning består till största del av bergig skogsmark, delvis med berg i dagen. Genom skogsmarken passerar en asfalterad tidigare av- och påfårtramp till Essingeleden. Fortsatt finns en grusyta centralt i området från rivning av ett tidigare kontorshus. Kristinebergs slottsväg går i befintligt scenario längs västra plangränsen. I planerad situation ska denna förlängas norrut. Den reducerade arean för områdets allmänna platsmark beräknas minska med ca 0,03 ha till följd av minskning av hårdgjordyta.

Inom den södra delen av utredningsområdet föreslås att dagvatten från den nya lokalgatan samt angränsande gång- och cykelväg omhändertas i skelettjordskonstruktioner mellan vägens körbana och gång- och cykelvägen. Dagvattenanläggningen kommer vara uppdelad mellan Ulvsundasjön och Strömmens avrinningsområde. Samtliga dagvattenanläggningar utformas för att uppfylla Stockholm stads åtgärdsnivå.

Med de föreslagna åtgärderna kommer det beräknade flödet från områdets allmänna platsmark till Ulvsundasjön att minska vid 10- och 20-årsregn i och med planens genomförande. Detta eftersom hårdgjorda ytor med högre avrinningskoefficient ersätts med grönområde. Mot Strömmen förblir flödena från allmän platsmark med föreslagna åtgärder ungefär desamma som idag. Ramboll bedömer att föreslagna åtgärder kan rena dagvatten från allmän platsmark ned till en sådan nivå att planen inte riskerar möjligheterna att nå MKN .

För kvartersmarken föreslås att dagvatten som bildas på hårdgjorda ytor inom den planerade bebyggelsen leds till växtbäddar samt nedsänkt planteringsyta. Dagvatten som bildas på gröna tak flödesutjämnas för sedan ledas till nedsänkta

planteringsyta söder om planerad kontorsbyggnad. Det föreslagna dagvattensystemet föreslås ha en total fördröjningsvolym på 110 m³, vilket uppfyller erforderlig volym enligt stadens åtgärdsnivå. (Incoord, 2023).

För att bedöma översämningsrelaterade risker vid skyfall till följd av planerad exploatering har en skyfallsanalys genomförts. Analysen av befintlig situation baseras på Stockholms Stads skyfallskartering (2017-2018) samt SCALGO Live. Stadens skyfallskartering bedöms ge en något optimistisk bild av skyfallssituationen i området till följd av de generella avdragen för ledningsnät och infiltration. Vidare ger stadens skyfallskartering en missvisande bild på grund av att den är baserad på en äldre terrängmodell som inte motsvarar dagas höjdsättningar och markanvändning (annan sträckning av lokalgatan, kontorsbyggnad inom plangränsen är inte riven än, området väster om planen är inte exploaterad). Som komplement till Stockholm stads skyfallskartering har därför en lågpunktskartering i SCALGO Live utförts, där samma totala nederbördsvolym som i Stockholm stads skyfallsmodell använts (105,7 mm). För analys av framtida situation används endast SCALGO Live.

Enligt SCALGO Live finns en mindre lågpunkt (ca 9 m³) inom framtida kvartersmark. Höjderna i området är dock osäkra eftersom de har interpolerats efter att befintlig byggnad rivits. Inga inmätningar över faktiskt marknivåer har gjorts. Därmed är det osäkert om lågpunkten faktiskt finns och i så fall vilken volym den kan fördröja. Den eventuella volym som byggs bort rinner vidare mot Kristinebergs slottspark där den inte bedöms orsaka skada. Dessutom sker en reducering av flödet i samband med applicering av föreslagen dagvattenanläggning och ökning av grönområde inom allmän platsmark.. En något större yta (ca 2200 m²) kan komma att ledas söderut vilket kan medföra en viss ökning av skyfallsflödena mot lågpunkt på tunnelbanespåret söder om planområdet. Ökningen är dock liten i förhållande till lågpunktens totala avrinningsområde (ca 10 ha) varför effekten kan antas vara försumbar. Utifrån ovan bedöms att planens allmänna platsmark inte ger upphov till ökad översvämningsrisk i området.

En inmätning av befintliga marknivåer kring grusplanen där den numera rivna kontorsbyggnaden tidigare stått samt befintlig höjdrygg på Kristinebergs slottsväg rekommenderas. Detta främst för att säkerställa att i denna utredning antagna rinnvägar är korrekta. Det är viktigt att höjdryggen på Kristinebergs slottsväg i höjd med Alice Lyttkens gata beaktas och bevaras i framtida scenario för inte ändra befintlig rinnväg mot Kristinebergs slottspark och öka skyfallsflöden söderut.

Innehåll

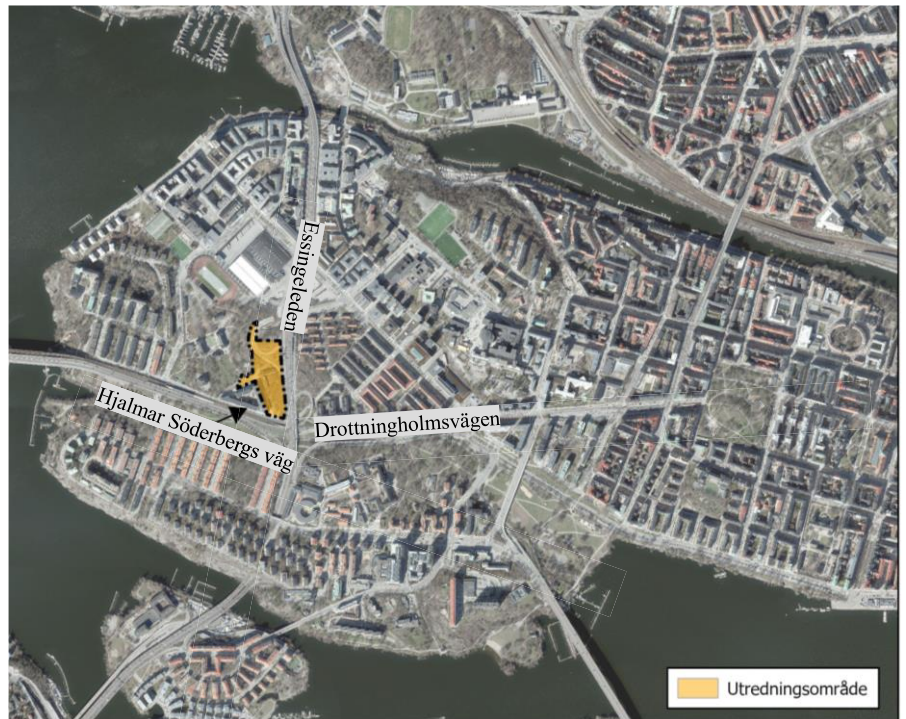
RAPPORT	2
Sammanfattning	3
Innehåll	5
1. Inledning	7
2. Underlag och tidigare utredningar	7
3. Riktlinjer för dagvattenhantering.....	8
3.1 Riktlinjer för dagvattenhantering	8
3.2 Riktlinjer för skyfallshantering	9
Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	10
4.1 Recipienter	11
4.1.1 Recipient och statusklassning.....	12
4.1.2 Vattenskyddsområde	14
4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar.....	14
4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP).	14
4.2 Markförutsättningar	15
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar.....	15
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar.....	16
4.3 Befintlig och planerad markanvändning.....	17
4.3.1 Befintlig markanvändning.....	17
4.3.2 Planerad markanvändning	18
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	20
5.1 Ytliga avrinningsområden	20
5.2 Tekniska avrinningsområden	21
5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet	22
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov.....	23
6.1 Flöden	23
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå.....	25
6.3 Övrigt fördröjningsbehov	25
7. Föroreningar	26
8. Översvämningsrisker.....	29
8.1 Ledningsnät.....	29
8.2 Närliggande ytvatten	29
8.3 Instängda områden och Skyfall.....	29
8.3.1 Befintlig situation	29
8.3.2 Planerad situation	31
9. Övriga relevanta förutsättningar	33
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering	34
10. Förslag på dagvattenhantering.....	34

11. Hantering av skyfall.....	36
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	36
12.1 Flöden med föreslagna åtgärder	36
12.2 Föroreningar med föreslagna åtgärder.....	37
13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen	39
STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering ..	41
Referenser.....	45

1. Inledning

Ramboll har i uppdrag åt Stockholms stad upprättat denna dagvattenutredning för detaljplan Kristineberg 1:10. Planområdet är ca 2,3 ha stort och ligger på nordvästra Kungsholmen i Stockholms stad. Här planeras för ett kontorshus med lokaler i bottenplan. Byggnaden ska byggas i två etapper med tillhörande infrastruktur i nuvarande skogsområde och grusyta mellan Essingeleden och Hjalmar Söderbergs väg. Lokalgatan i området planeras att förlängas och kompletteras med gång- och cykelväg.

Dagvattenutredningen omfattar planens allmänna platsmark, samt övergripande skyfallsutredning för hela planområdet. Utredningsområdet för dagvattenutredningen omfattar planområdet, se Figur 1. Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten tillämpas bara på områden där det sker en förändring mot befintligt scenario.



Figur 1. Utredningsområde för dagvattenutredningen markerat med orange.

Syftet med utredningen är att visa på att planen är lämplig med hänsyn till miljö kvalitetsnormer (MKN), risk för översvämning, samt gällande krav på fördröjning, rening och skyfallshantering.

Planen befinner sig i planskede.

2. Underlag och tidigare utredningar

Följande underlag har använts till utredningen:

- Dagvattenhantering – riktlinjer för dagvattenhantering på allmän platsmark, Stockholm Stad, 2021.
- Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation. Stockholms stad, 2016.
- Dagvattenutredning för kvartersmark - *Kristineberg 1:10*, Incoörd, 2023-11-03
- Plangräns – 230915 *plangräns och fotavtryck* (erhållen 2023-10-31)

- Projektering framtida lokalgata och gång-cykelväg - *Kristineberg 1-10_Trafik_23-10-24* (erhållen 2023-10-24)
- Projektering framtida lokalgata och gång-cykelväg
Granskningshandling - *Kristineberg 1-10_Trafik_GH_23-11-03*
(erhållen 2023-11-03)
- Underlag geoteknik. *Projekterings-PM/-Geo-och bergteknik*, NCC Teknik, 2023.
- Situationsplan - *230922 Situationsplan KBH.dwg* (erhållen 2023-09-22)
- Lokalt åtgärdsprogram – Mälaren-Ulvsundasjön Fakta och åtgärdsbehov
- Lokalt åtgärdsprogram – Mälaren-Riddarfjärden Fakta och åtgärdsbehov

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

3.1 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Vattendirektivet och MKN

EU:s vattendirektiv (ramdirektivet för vatten) syftar till att skydda och förbättra vattenkvaliteten i samtliga unionens vattenförekomster. Vattendirektivet infördes i svensk lagstiftning 2004 och innebär bland annat att statusen för vattenförekomster inte får försämrats till följd av ny- eller ombyggnation. Miljökvalitetsnormer för vatten utgör kvalitetskrav och är ett av de verktyg som arbetet med att förvalta och förbättra Sveriges vatten baseras på. Recipientens möjlighet att uppfylla beslutade miljökvalitetsnormer (MKN) får inte försämrats till följd av genomförandet av en detaljplan.

Checklista och rapportmall för dagvattenutredningar

Stockholms stad har tagit fram checklistor och rapportmallar som ska användas i alla dagvattenutredningar. Beroende på planeringsfas och förutsättningar i det enskilda fallet kan utredningen bli mer eller mindre omfattande. Checklistorna och rapportmallarna fungerar som en vägledning för vad som ska finnas med i en dagvattenutredning och underlättar ett enhetligt arbetssätt. Föreliggande dagvattenutredning utgår från checklista respektive rapportmall för fullständig dagvattenutredning som återfinns i följande dokument:

- Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan, version 2019-09-27
- Rapportmall – Dagvattenutredning för planprogram och detaljplan, version 2019-10-10.

Stockholms stads dagvattenstrategi

Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering beskrivs i stadens Dagvattenstrategi, antagen 2015-03-09 (Stockholms stad, 2015). Strategin innehåller mål för att skapa en hållbar dagvattenhantering. En hållbar dagvattenhantering ska vara robust och anpassad för att möta klimatförändringar. Det innebär bland annat en genomtänkt höjdsättning av mark, byggnader och infrastruktur där plats ges åt dagvattnet och ytliga avrinningsvägar säkras. I planeringen ska lokala åtgärder för dagvatten eftersträvas för att fördröja och rena dagvattnet. Lösningar som efterliknar en naturlig avrinning är att föredra, vilket skapar förutsättningar för en god vattenkvalitet och upprätthållande av grundvattennivåer. I strategin förespråkas också öppna dagvattenlösningar som med fördel kan nyttjas för att skapa attraktiva funktionella inslag i stadsmiljön.

Stockholms stads åtgärdsnivå

Stockholms stad har i samarbete med Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) och stadens tekniska förvaltningar tagit fram en åtgärdsnivå (version 1.1) som ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation (Stockholms stad, 2016). Syftet med åtgärdsnivån är att på ett enhetligt sätt klargöra vad som krävs för att bidra till att

miljökvalitetsnormerna uppfylls. För att nå tillräcklig rening krävs enligt Stockholms stad att 90 % av dagvattnets årsvolym fördröjs och renas. För att uppfylla detta säger åtgärdsnivån att dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem som är dimensionerade med en våtvolum om 20 mm. Lösningarna bör ha en mer långtgående rening än sedimentation.

Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering på allmän platsmark

Stockholms stad har i samarbete med SVOA och stadens tekniska förvaltningar tagit fram riktlinjer för allmän platsmark som går i linje med Stockholms stads dagvattenstrategi och åtgärdsnivå. Riktlinjerna beskriver en process som är ett stöd i projekt och planer för hur dagvatten kan hanteras på ett hållbart sätt. Riktlinjerna används i ny- och större ombyggnadsprojekt och vid åtgärder i befintlig miljö. För att valet och utformningen av dagvattensystem ska kunna påverka en plan eller ett projekt är det viktigt att riktlinjerna används redan i tidiga skeden i planeringen av projekt och i planprocessen.

Riktlinjerna ämnar ge:

- Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
- Resurs- och värdeskapande för staden
- Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Svenskt vatten

Flödesberäkningar ska utföras i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 (2016). Utredningsområdet bedöms motsvara tät bostadsbebyggelse varför flödesberäkningar utförs för dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor 1,25. Även beräkningar för 10-årsregn redovisas i enlighet med Stockholms stads rapportmall för dagvattenutredningar.

3.2 RIKTLINJER FÖR SKYFALLSHANTERING

Länsstyrelsen i Stockholms och Västra Götalands län har tagit fram riktlinjer för hur risken för översvämning till följd av skyfall konkret behöver hanteras i enskilda detaljplaner (2018). Riktlinjerna baseras på gällande lagstiftning som bland annat säger att ”Vid planläggning ska bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till bland annat risken för översvämning” (2 kap. 5 § plan- och bygglagen (2010:900, PBL)).

Med markens lämplighet menar Länsstyrelsen att om en kartering av ett 100-årsregn visar att det inte föreligger någon risk för översvämning och planerad markanvändning inte heller försämrar situationen för närliggande områden kan marken anses vara lämplig utifrån risken för översvämning till följd av skyfall. Om kartering visar att planområdet översvämmas vid ett skyfall eller att den planerade bebyggelsen leder till översvämning för närliggande områden behöver konsekvenserna utredas.

Om marken bedöms som olämplig behöver åtgärder genomföras för att den tillkommande bebyggelsen ska bli lämplig och dessa åtgärder behöver så långt som möjligt regleras på plankartan eller på annat sätt säkerställas innan planen antas. Om en åtgärd behöver genomföras utanför planområdet för att göra bebyggelsen lämplig behöver kommunen visa hur detta säkerställs. Vidare anser Länsstyrelsen att när planering av ny bebyggelse sker i områden med befintlig bebyggelse behöver den fysiska planeringen syfta till att minska sårbarheten för eventuella översvämningar i hela området.

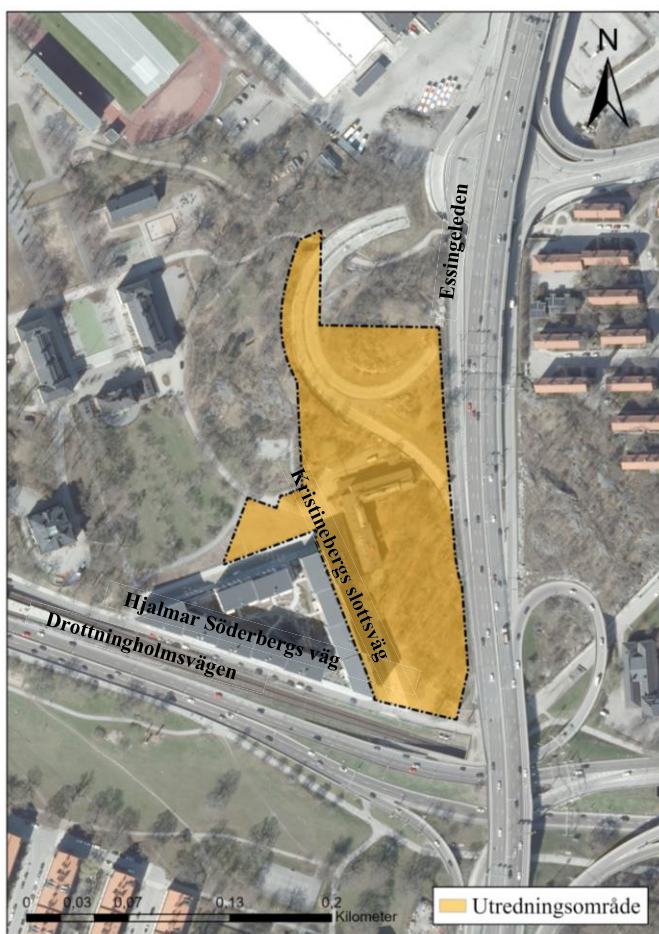
Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4. Områdesbeskrivning

Detaljplaneområdet Kristineberg 1:10 ligger på nordvästra Kungsholmen, mellan Essingeleden, Hjalmar Söderbergs väg och Kristinebergs slottsväg, se Figur 2. Planområdet består idag av en grusplan från rivning av en tidigare kontorsbyggnad, tidigare på- och avfart till Essingeleden samt obebyggd kuperad skogsmark med partier av berg i dagen. Området angränsar till befintlig bostadsbebyggelse vid Kristinebergs slottsväg och Kristinebergs slottspark.

Planerad bebyggelse inom planen består av en kontorsbyggnad som är placerad i planens norra del. Nuvarande lokalgata (Kristinebergs slottsväg) planeras att förlängas och ansluta till Hornberskvarteren, delen av Kristinebergs slottsväg som idag går i nordöstgående riktning kommer att tas bort. Gång- och cykelväg planeras längs hela lokalgatan.

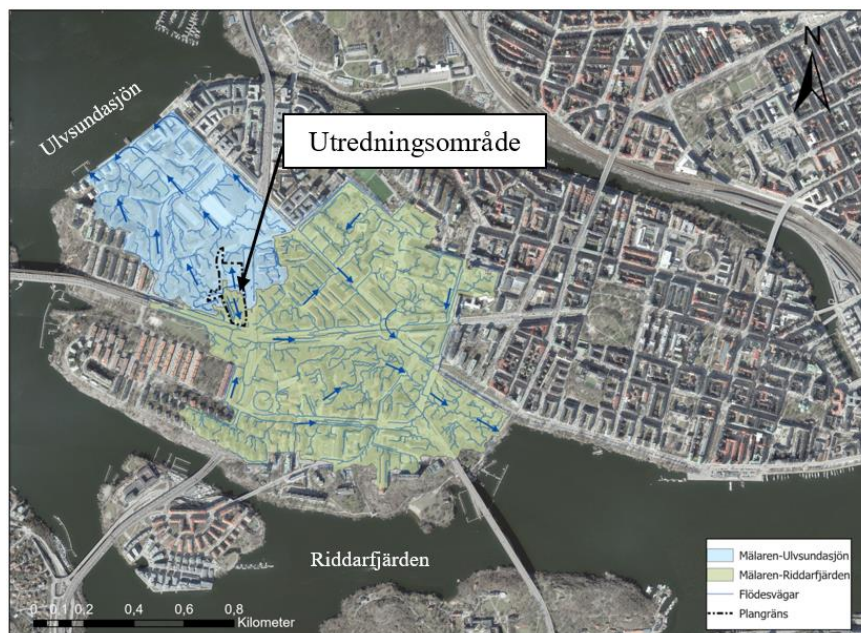
Fortsättningsvis omfattar utredningsområdet och planområdet samma yta, vilket betyder att plangränsen även är utredningsområdets gräns. Planområde omfattades tidigare av detaljplanen Kristineberg 1:4 som bestod av en mer omfattande bebyggelse. Kristineberg 1:4 upphävdes av mark- och miljödomstolen och sedan har avskrivits.



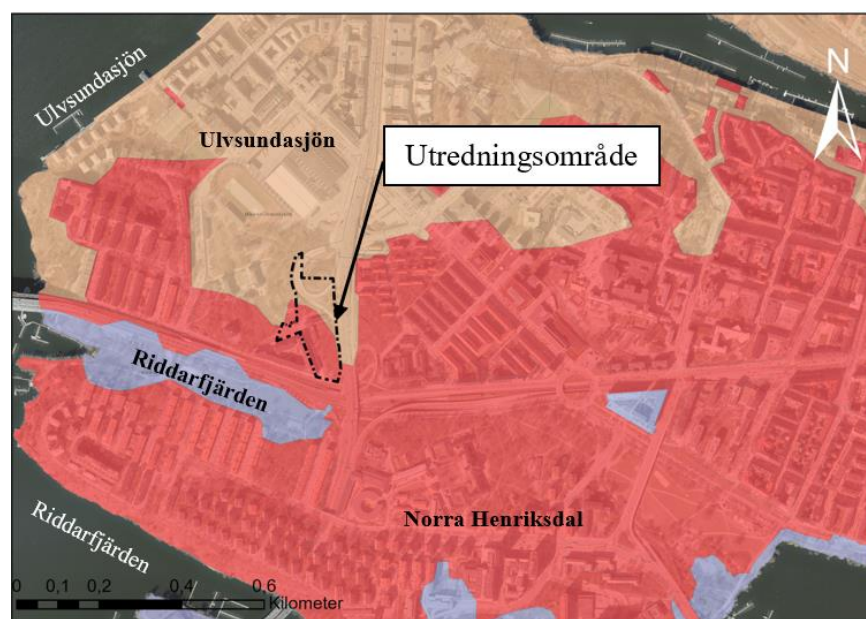
Figur 2. Utredningsområdesgräns för dagvattenutredningen. Plangränsen är markerad som svart streckad linje.

4.1 RECIPIENTER

En vattendelare delar planområdet i två naturliga avrinningsområden där den norra delen av planområdet avvattnas mot Ulvsundasjön och den södra mot Riddarfjärden, se Figur 3. Likt som för den ytliga avrinningen delas planområdet även för den tekniska avrinningen, se Figur 4. Norra delen avleds till Ulvsundasjön medan södra leds till norra Henriksdal via separat ledningssystem inom utredningsområdet (södra Kristinebergs slottsväg), för att sedan ledas genom kombinerat ledningsnät till reningsverket och slutligen släppas ut i Strömmen.



Figur 3 Naturliga avrinningsområden som berör planområdet (baserat på topografi enligt SCALGO Live, 2023).



Figur 4. Tekniska avrinningsområden som berör planområdet (Stockholm vatten och Avfall, 2023)

4.1.1 Recipient och statusklassning

Mälaren-Ulvsundasjön och Mälaren-Riddarfjärden

Den norra delen av planområdet ligger inom Mälaren-Ulvsundasjöns avrinningsområde (både det naturliga och tekniska). Den södra delen av planen ligger inom Mälaren-Riddarfjärden naturliga avrinningsområde. Både Ulvsundasjön och Riddarfjärden är en vattenförekomst enligt EU:s vattendirektiv (Mälaren-Ulvsundasjön, EU ID: SE658229-162450; Mälaren-Riddarfjärden, EU ID: SE658020-162623), vilket innebär att den omfattas av miljö kvalitetsnormer. En översikt över statusklassning och miljö kvalitetsnormer visas i Tabell 1 och Tabell 2.

Den ekologiska statusen för både Ulvsundasjön Riddarfjärden är idag otillfredsställande (VISS, 2021-07-14, förvaltningsnyckel 3). Faktorer som gör att ekologisk status för vattenförekomsterna inte uppnås är morfologiska förändringar och påverkan på kontinuitet. Miljökonsekvenstypen miljögifter har bedömts till måttlig status, där ämnen som inte uppnår god status är koppar och icke-dioxinlika PCB:er.

Enligt beslutade miljö kvalitetsnormer (VISS, 2023-05-02, förvaltningscykel 3) ska måttlig ekologisk status uppnås till år 2027. Ulvsundasjön och Riddarfjärden är undantagen från kravet att nå god ekologisk status för kvalitetsfaktorerna *morfologiskt tillstånd i sjöar* och *bottenfauna*. Detta gäller dock endast för den fysiska påverkan som kommer sig av tätortsbebyggelsen i direkt närhet till strandlinjen. Bakgrunden är att befintliga stadsmiljöer ses som ett allmänintresse som kan vara skäl för ett mindre strängt kvalitetskrav. Dock ska bästa möjliga ekologiska status som kan åstadkommas med rimliga åtgärder uppnås i vattenförekomsterna och inga försämringar får ske. För koppar finns ett tidsfristsundantag till 2027 för påverkanstryck från urban markanvändning och transport och infrastruktur av tekniska skäl. För icke dioxinlika PCB:er finns samma tidsfristsundantag för påverkanstryck från förorenade områden.

Den kemiska statusen för Ulvsundasjön och Riddarfjärden är idag ej god (VISS, 2019-11-15, Förvaltningsnyckel 3). Ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är Perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE).

Kvicksilver och bromerade difenyleterar överskrider gränsvärdet i samtliga Sveriges vattenförekomster på grund av atmosfärisk deposition, dessa ämnen har fått undantag i form av mindre strängt krav med skäl att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till nivåer som motsvarar god kemisk status. Övriga ämnen ska enligt beslutade miljö kvalitetsnormer (VISS, 2023-05-02, förvaltningscykel 3) uppnå god kemisk status med förlängd tidsfrist till 2027. Dessa ämnen omfattar:

- PFOS (senare målår, 2027)
- Antracen (förlängd tidsfrist, 2027)
- Kadmium och kadmiumföreningar (förlängd tidsfrist, 2027)
- Bly och blyföreningar (förlängd tidsfrist, 2027)
- Tributyltennföreningar (förlängd tidsfrist, 2027)

Undantaget gäller för påverkanstryck från förorenade områden för alla de ovan listade ämnena utom PFOS där ingen påverkanskälla är preciserad. För TBT gäller undantaget även påverkanstryck från transport och infrastruktur.

Tabell 1. Översikt statusklassning och miljö kvalitetsnormer (kvalitetskrav) för ekologisk status och kemisk status i vattenförekomsten Mälaren-Ulvsundasjön. VattenInformationsSystem Sverige (VISS, 2023).

		Ekologisk status		Kemisk status	
EU-ID	Vattenförekomst	Ekologisk status	Kvalitetskrav och tidpunkt	Kemisk status	Kvalitetskrav
SE658229-162450	Mälaren-Ulvsundasjön	Otillfredsställande	Måttlig ekologisk status 2027*	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus

* Undantagna ämnen anges i brödtexten ovanför tabellen.

Tabell 2. Översikt statusklassning och miljö kvalitetsnormer (kvalitetskrav) för ekologisk status och kemisk status i vattenförekomsten Mälaren-Riddarfjärden. VattenInformationsSystem Sverige (VISS, 2023).

Grundinformation		Ekologisk status		Kemisk status	
EU-ID	Vattenförekomst	Ekologisk status	Kvalitetskrav och tidpunkt	Kemisk status	Kvalitetskrav
SE658020-162623	Mälaren-Riddarfjärden	Otillfredsställande	Måttlig ekologisk status 2027*	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus

* Undantagna ämnen anges i brödtexten ovanför tabellen.

Strömmen

Den södra delen av planområdet ligger inom Strömmens tekniska avrinningsområde. Strömmen är ett kustvatten tillhörande norra Östersjöns distrikt. Strömmen är en vattenförekomst enligt EU:s vattendirektiv (Strömmen, EU ID: SE657834-162783), vilket innebär att den omfattas av miljö kvalitetsnormer. En översikt över statusklassning och miljö kvalitetsnormer visas i Tabell 3.

Strömmens ekologiska status är idag otillfredsställande (VISS, 2022-12-01). Faktorer som gör att ekologisk status inte uppnås är fysisk (hydromorfologisk) påverkan på grund av den hamnanläggning för sjöfart som finns i vattenförekomsten. Enligt beslutade miljö kvalitetsnormer (VISS, 2021-12-20, förvaltningscykel 3) ska otillfredsställande ekologisk status uppnås till år 2039. Vattenförekomsten är undantagen från kravet att nå god ekologisk status på grund av påverkan från hamnanläggningen. Det mindre stränga kravet är dock enbart kopplat till fysisk påverkan av hamnanläggningen. Bästa möjliga ekologiska status som kan åstadkommas med rimliga åtgärder ska uppnås i vattenförekomsten och ingen försämring får ske.

Andra ekologiska kvalitetsfaktorer som ej uppnår god status är växtplankton (otillfredsställande), näringsämnen (dålig), koppar (måttlig), zink (måttlig) och icke-dioxinlika PCB:er (måttlig). Kvalitetsfaktorerna näringsämnen och växtplankton uppnår ej god status bland annat på grund av betydande påverkan från urban markanvändning. För växtplankton och näringsämnen finns tidsfristsundantag till 2027 från påverkanskällorna reningsverk, enskilda avlopp och urban markanvändning. Vidare av tekniska skäl finns tidsfristsundantag till 2039 för växtplankton och näringsämnen, på grund av naturliga förhållanden, för påverkan från jordbruk och ”andra relevanta” diffusa källor, som här innebär

påverkan från omgivande vatten. Zink och koppar har tidsfristsundantag till 2027 från påverkanskällan reningsverk av tekniska skäl. Koppar har även samma tidsfristsundantag för påverkanskällan transport och infrastruktur. Icke-dioxinlika PCB:er har tidsfristsundantag till 2027 för påverkanstryck från förorenade områden av tekniska skäl.

Den kemiska statusen är idag ej god (VISS, 2022-06-21). Ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är Perfluoroktansulfon (PFOS), bromerad difenyleter, kadmium och kadmiumföreningar (Cd), bly och blyföreningar (Pb), antracen, tributyltennföreningar (TBT), kvicksilver och kvicksilverföreningar (Hg) samt fluoranten.

Kvicksilver och bromerade difenyletrar överskrider gränsvärdet i samtliga Sveriges vattenförekomster på grund av atmosfärisk deposition, dessa ämnen har fått undantag i form av mindre strängt krav med skäl att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till nivåer som motsvarar god kemisk status. Övriga ämnen ska enligt beslutade miljö kvalitetsnormer (VISS, 2021-12-20, förvaltningscykel 3) uppnå god kemisk status med förlängd tidsfrist till 2027. Dessa ämnen omfattar:

- PFOS (senare målår, 2027)
- Antracen (förlängd tidsfrist, 2027)
- Kadmium och kadmiumföreningar (förlängd tidsfrist, 2027)
- Fluoranten (förlängd tidsfrist, 2027)
- Bly och blyföreningar (förlängd tidsfrist, 2027)
- Tributyltennföreningar (förlängd tidsfrist, 2027)

Undantaget gäller för påverkanstryck från förorenade områden för antracen och fluoranten, för påverkanstryck från reningsverk för kadmium och bly och för transport och infrastruktur för TBT. För PFOS preciseras ingen påverkanskälla.

Tabell 3. Översikt statusklassning och miljö kvalitetsnormer (kvalitetskrav) för ekologisk status och kemisk status i vattenförekomsten Strömmen. VattenInformationsSystem Sverige (VISS, 2023).

Grundinformation		Ekologisk status		Kemisk status	
EU-ID	Vattenförekomst	Ekologisk status	Kvalitetskrav och tidpunkt	Kemisk status	Kvalitetskrav
SE591920-180800	Strömmen	Otillfredsställande	Otillfredsställande ekologisk status 2039*	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus

* Undantagna ämnen anges i brödtexten ovanför tabellen.

4.1.2 Vattenskyddsområde

Området omfattas inte av Östra Mälarens vattenskyddsområde. Det finns inte heller några andra vattenskyddsområden i anslutning till planområdet.

4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Områdes påverkas inte av några markavvattningsföretag eller vattendomar.

4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP).

Lokalt åtgärdsprogram Ulvsundasjön

Stockholms stad, Solna stad, Sundbyberg stad har i samarbete med Stockholm vatten och avfall och Sundbyberg avfall och vatten låtit upprätta ett lokalt åtgärdsprogram för Ulvsundasjön (Stockholm stad et.al, 2023). Det lokala åtgärdsprogrammet syftar till att uppnå miljö kvalitetsnormerna för

vattenförekomsten med hjälp av olika åtgärder inom vattenförekomstens avrinningsområde. Ingen av de föreslagna åtgärderna för Ulvsundasjön gör anspråk på ytor inom aktuellt planområde.

Enligt åtgärdsprogrammet är det beräknade behovet av minskad extern tillförsel av fosfor till Mälaren-Ulvsundasjön ca 177 kg/år. Respektive kommun har tagit fram ett åtgärdsprogram där det redovisas åtgärder och förväntad effekt. För de två prioriterade problemämnena bly och kadmium har förbättringsbehovet beräknats till 30 kg/år samt 1,29kg/år och är fördelat över kommunerna. (Stockholm stad et.al, 2023)

Lokalt åtgärdsprogram Riddarfjärden

Stockholms stad har i samarbete med Stockholm vatten och avfall vatten låtit upprätta ett lokalt åtgärdsprogram för Riddarfjärden (Stockholm stad, 2023). Det lokala åtgärdsprogrammet syftar till att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomsten med hjälp av olika åtgärder inom vattenförekomstens avrinningsområde. Ingen av de föreslagna åtgärderna för Riddarfjärden gör anspråk på ytor inom aktuellt planområde.

Enligt åtgärdsprogrammet är det beräknade behovet av minskad extern tillförsel av fosfor till Mälaren-Riddarfjärden ca 100 kg/år. För det prioriterade problemämnet bly har förbättringsbehovet beräknats till 11 kg/år. (Stockholms stad, 2023).

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Enligt Sveriges geologiska undersökning (SGU) består jordarten i planområdets norra del av urberg som devis täcks av ett tunt eller osammanhängande ytlager av morän (Figur 5). I södra delen av planområdet består jordarten av postglacial lera och fyllning. Möjligheterna till naturlig infiltration bedöms som medelhög respektive hög enligt SGU:s genomsläpplighetskarta, men infiltrationsförmågan kan variera vid eventuella sprickor i berget, andelen lera och silt i moränen, läge i terrängen mm. SGU:s klassificering är en baserad på kornstorlek hos jordarten i grundlagret. SGU anmärker på att en jordarts förmåga till genomsläpplighet beror dock inte bara på kornstorlek utan även på t.ex. läge i terrängen, mättnadsgrad, grundvattennivå samt det utsläppta ämnets viskositet mm. Genomsläpplighetskartan tar inte hänsyn till detta, och inte heller till eventuella ytlager eller underliggande lager och att platsspecifik bedömning bör göras.

Enligt SGU:s jorddjupskarta är det skattade jorddjupet (10x10 raster) inom merparten av planområdet 0 m. Ett visst jorddjup (3-5 m) kan finnas i området med postglacial lera.

NCC Teknik (2023) har utfört Geoteknisk markundersökning, Inmätning av berg i dagen och Markradarundersökning (skanning av berg). Resultatet har presenterats i ”Projekterings-PM/Geo- och Bergteknik” och visar att urberget i hela området består av granit, pegmatit och sedimentgnejs samt att det löper en sprickzon parallellt med Kristinebergs slottsväg. Södra delen av planområdet har inte analyserats eftersom det inte planeras att bebyggas.

Utifrån ovan nämnda förutsättningar bedöms planområdets möjlighet till infiltration av dagvatten generellt vara låg, men lokalt kan områden med högre infiltrationsförmåga förekomma.

NCC Teknik skriver i Projekterings-PM/Geo- och Bergteknik att grundvattenobservationer har utförts sporadiskt mellan 2004 och 2014 i planområdets södra och sydvästra delar. Observationerna har utförts i 12 grundvattenrör och visar på en variation i grundvattennivån/trycknivån mellan +9,1 och +15,8. Tillräckligt långa mätperioder har inte använts för att kunna säga

något om skillnad i nivå över årtider. Geosigma borrade 2012 två brunnar, en i norra och en i södra delen av planområdet. Borrningarna utfördes i januari och mätperioden var två veckor. Nivåerna som uppmättes var +11,06 i norra brunnen och +15,58 i södra brunnen. Den uppmätta grundvattennivån i södra brunnen stämmer överens med de tidigare mätningarna i södra och sydvästra planområdet.



Figur 5. Jordartskarta 1:25 000–1:100 000, SGU 2023.

4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Enligt Stockholms läns databas (Länsstyrelsen Stockholm, 2023) finns inga potentiellt förorenade områden inom planområdet. I närheten av planområdet finns tre potentiella förorenade områden, varav inget är riskklassat. Rinnvägarna från norra delen av planområdet passerar två av dessa på väg till recipienten. Dessa potentiellt förorenade områdena har haft en primär bransch som Brandövningsplats samt Övrig BKL 3. Övrig BKL 3 anger objekt med måttlig föroreningsrisk som inte passar under någon annan bransch.

NCC Teknik har tagit fram och genomfört en kompletterande översiktlig markmiljöundersökning. Markundersökningen har inte påvisat några föroreningar som överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för *Mindre känslig markanvändning* (MKM).

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

4.3.1 Befintlig markanvändning

Befintlig markanvändning består till största del av kuperad bergig skogsmark, delvis med berg i dagen, speciellt inom den norra delen av planområdet som avrinner mot Ulvsundasjön. Vidare inom skogsmarken återfinns tidigare av- och påfartsramper till Essingeleden.

Tidigare fanns det en konstorbyggnad inom planområdet. Byggnaden har rivits och ersatts med en grusplan. I planområdets östra och södra del finns flertalet äldre ekar som behöver bevaras. Södra delen av planen karaktäriseras av kuperad skogsmark men med få parterier av berg i dagen, jämfört med norra delen.

Karta över befintlig markanvändning inom utredningsområdet visas i Figur 6. Bedömningen har gjorts utifrån grundkarta och satellitbilder (Google Maps, 2023).

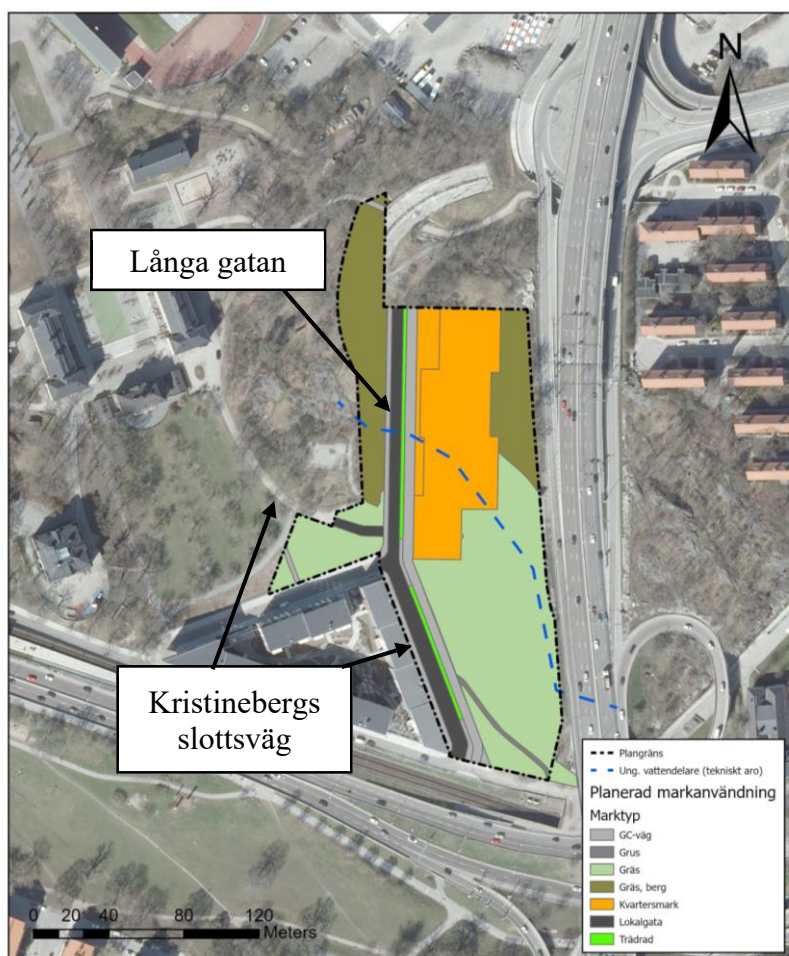


Figur 6. Befintlig markanvändning inom utredningsområdets allmänna platsmark. Vattendelare mellan tekniska avrinningsområdena för Ulvsundasjön och Strömmen enligt SVOA:s öppna geodata.

4.3.2 Planerad markanvändning

Planens genomförande innebär att befintlig lokalgata (Kristinebergs slottsväg) samt gång- och cykelväg förlängs norrut (Långa gatan). Längs gång- och cykelvägen anläggs en trädrad med underliggande skelettjord. Grusplanen från tidigare kontorsbyggnad och tidigare av- och påfartsramper till Essingeleden försvinner och ersätts med kvartersmark och delvis grönyta. Inom kvartersmarken planeras för kontorsbebyggelse. I övrigt antas att befintlig markanvändning bibehålls.

Karta över planerad markanvändning inom utredningsområdet visas i Figur 7. Utformningen baseras på senast tillgängliga projekteringsunderlag (230922 Situationsplan KBH.dwg)



Figur 7. Planerad markanvändning inom utredningsområdets allmänna platsmark. Vattendelare mellan tekniska avrinningsområdena för Strömmen och Årstaviken enligt SVOAs öppna geodata.

Area och reducerad area per marktyp med framtida utformning inom respektive tekniskt avrinningsområde redovisas i Tabell 4. Avrinningskoefficienter har hämtats från Svenskt vattens publikation P110, tabell 4.8, samt från kvartersmarkens utredning.

Planens genomförande innebär att den totala reducerade arean inom allmän platsmark väntas minska med ca 0,03 ha, varav det sker en minskning på ca 0,09 inom Ulvsundasjön avrinningsområde och en ökning på ca 0,06 ha inom Strömmens avrinningsområde. Detta beror på att tidigare asfaltsramper försvinner samt att en del av Långa gatan tidigare legat inom Ulvsundasjöns

avrinningsområde men kommer med gatans höjdsättning i planerade scenariot ligga inom tekniska avrinningsområdet för Strömmen.

Tabell 4. Befintlig och planerad markanvändning inom planens allmänna platsmark, med area och reducerad area per marktyp uppdelat per tekniskt avrinningsområde. Reducerad area beräknad med angiven avrinningskoefficient enligt Svenskt vattens publikation P110 samt dagvattenutredningen för kvartersmarken.

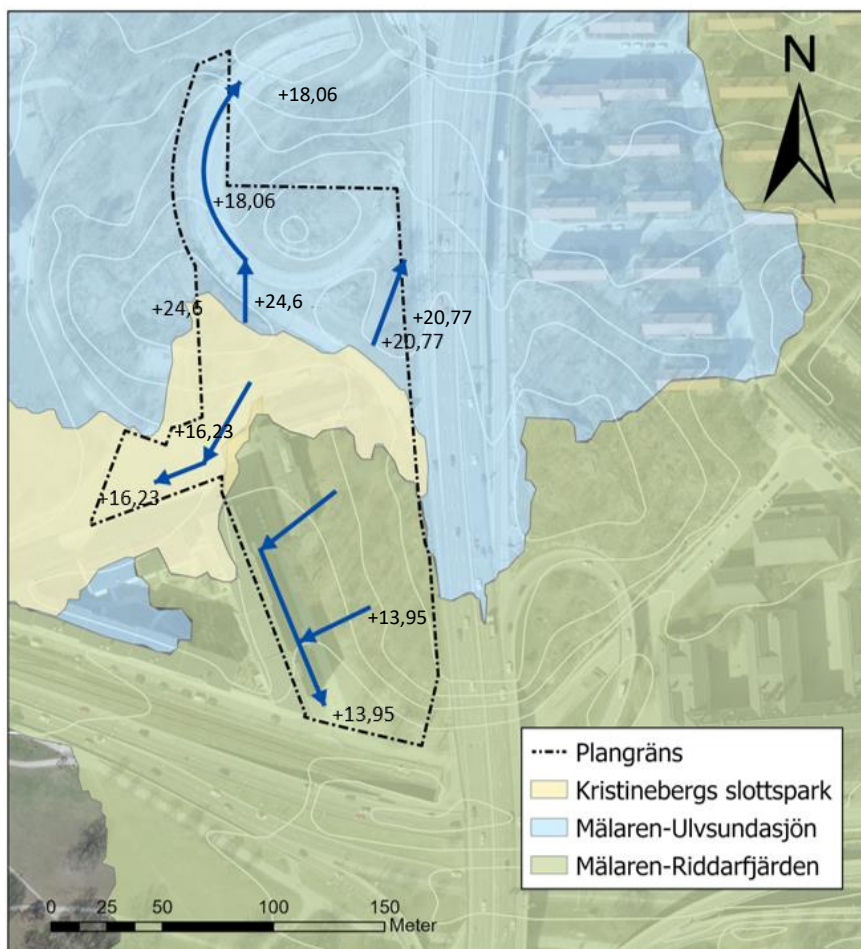
Befintlig situation			
Ulvsundasjön			
Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m ²)
Lokalgata	682,5	0,8	1701
GC-väg	111,2	0,8	88,9
Gräs	1157	0,1	115,7
Kuperat gräs, berg	4856,7	0,5	2428
Grus	35	0,4	14
Asfalt	2126,7	0,8	545,9
Totalt	8969		4894
Strömmen			
Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m ²)
Lokalgata	1221,5	0,8	977
GC-väg	1011,1	0,8	808,9
Kuperat gräs, berg	6229	0,5	3114,5
Grus	488,7	0,4	195,5
Asfalt	3,5	0,8	2,8
Totalt	8954		5098,9
Planerad situation			
Ulvsundasjön			
Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m ²)
Lokalgata	557,4	0,8	445,9
GC-väg	640	0,8	512
Gräs	1157	0,1	115,7
Kuperat gräs, berg	5805,7	0,5	2902,8
Totalt	8160,79		3976,4
Strömmen			
Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m ²)
Lokalgata	1321	0,8	1056,8
GC-väg	1515,9	0,8	1212,7
Kuperat gräs, berg	6725,5	0,5	3362,7
Grus	160,8	0,4	64,3
Totalt	9723,6		5750,8

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

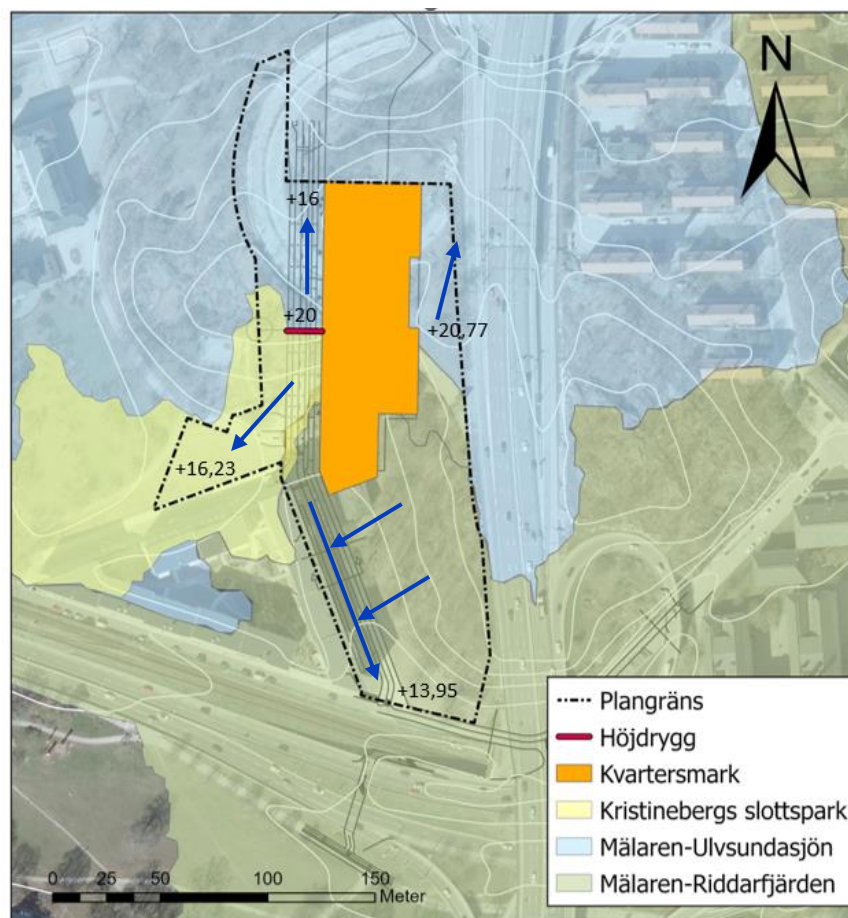
5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN

Den ytliga avrinningen beror på topografien, som visas i Figur 8. I planområdets mitt finns en höjdrygg som delar den ytliga avrinningen. Södra delen av planområdet avrinner mot Kristinebergs slottsväg och sedan vidare söderut mot tunnelbanespåret söder om planområdet. Norra delen av planområdet avrinner norrut mot Ulvsundasjön. En mindre del av planområdets mitt avrinner västerut mot Kristinebergs slottspark och därifrån vidare norrut mot Ulvsundasjön.

För planerat scenario kommer höjdryggen för avrinningsområdet mot Kristinebergs slottspark att förflyttas något norrut i enlighet med senaste underlag för projektering av lokalgata samt gång- och cykelväg (*Kristineberg 1-10 Trafik_GH_23-11-03.dwg*). Samtidigt kommer den nya bebyggelsen leda till att rinnvägar blockeras. Detta medför att den del av avrinningsområdet till Kristinebergs slottspark som ligger öster om den nya byggnaden i stället kommer avledas söderut. Totalt sett minskar avrinningsområdet mot Kristinebergs slottspark samtidigt som det sydliga avrinningsområdet ökar något. Det är viktigt att befintliga höjdryggen som delar avrinningsområdet mot Kristinebergs slottspark och Riddarfjärden bevaras så det inte blir ett ökat flöde söderut. Ytliga flödesvägar, ytliga avrinningsområden samt generell flödesriktning i framtida situation presenteras i Figur 9.



Figur 8. Ytliga avrinningsområden (enligt SCALGO Live, 2023). Blå pilar visar på översiktliga rinnvägar inom utredningsområdet.



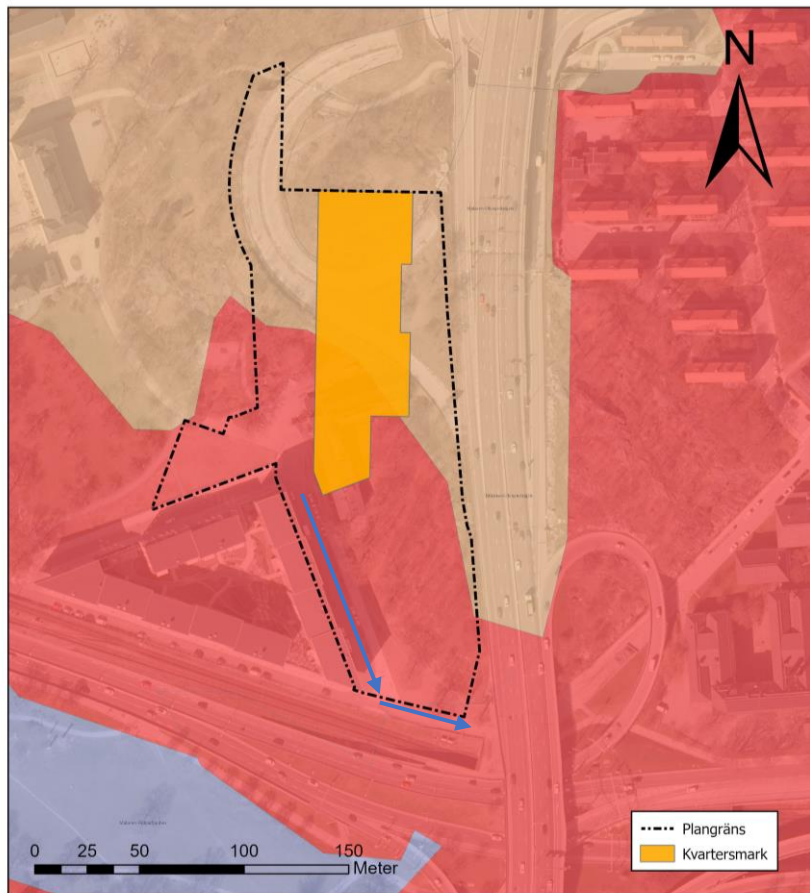
Figur 9. Ytliga avrinningsområden för planerat scenario (enligt SCALGO Live, 2023). Blå pilar visar på översiktliga rinnvägar inom utredningsområdet.

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Tekniska avrinningsområden inom utredningsområdet visas i Figur 10. Den norra delen av planområdet ligger inom Ulvsundasjöns tekniska avrinningsområde, medan den södra delen avvattnas mot Norra Henriksdal som har utlopp i Strömmen. I dagsläget finns det enbart brunnar längs Kristinebergs slottsväg i södra delen av planområdet. Enligt SVOA (möte 2023-09-21) är dessa påkopplade på dagvattenledningar som sedan ansluter till en kombinerad avloppsledning ca 20 m utanför plangränsen. Det finns inga kända begränsningar i nedströms ledningsnät.

Inom den norra delen av planområdet finns det idag inget befintligt ledningsnät. Avrinningen mot Ulvsundasjön sker främst yligt via den tidigare av- och påfartsrampen. I det planerade scenariot kommer ledning läggas i gatan och kopplas på ledningsnät norr om planområdet.

Till följd av ändringen av höjdryggen längs nya vägen i enlighet med underlag för projektering av lokalgata samt gång- och cykelväg (*Kristineberg 1-10 Trafik_GH_23-10-24.dwg*) kommer det södra tekniska avrinningsområdet bli något större än idag. Enligt utredningen för kvartersmark (Incoörd, 2023) tolkas också att kvartersmakren planeras att anslutas söderut, vilket ytterligare ökar det södra tekniska avrinningsområdet.



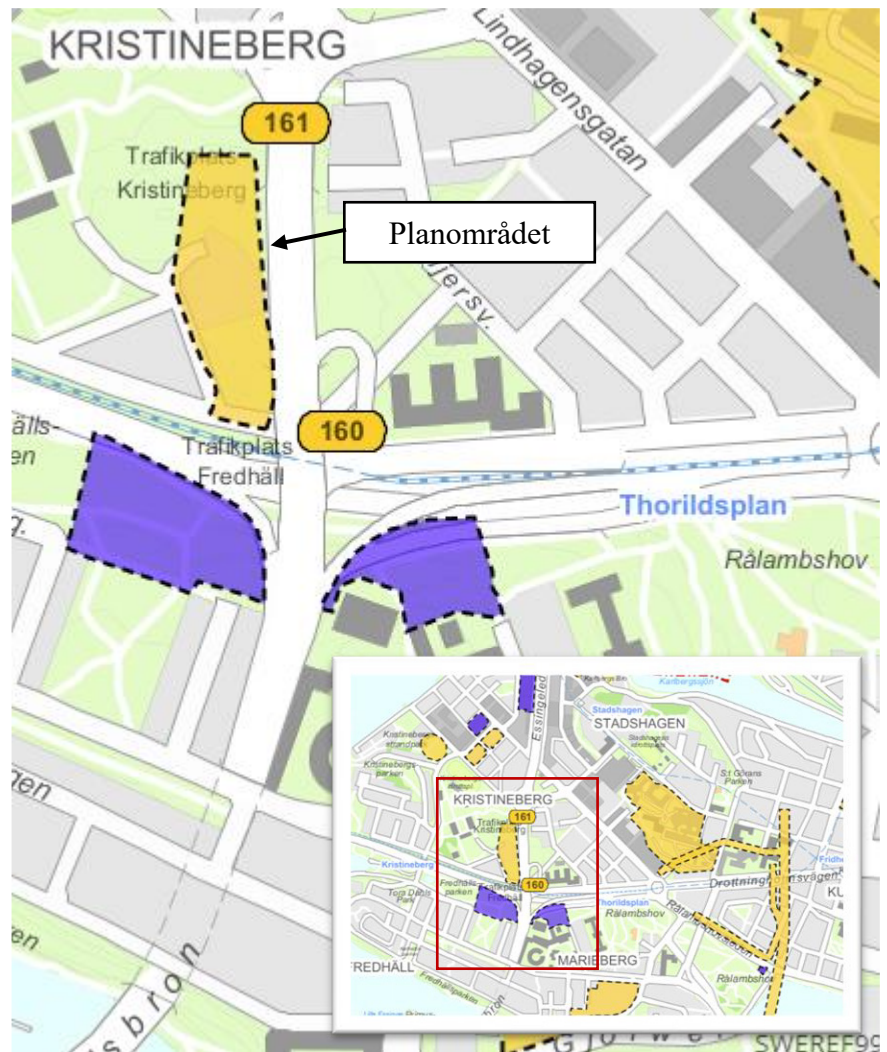
Figur 10. Befintliga tekniska avrinningsområden (enligt SVOA:s öppna geodata) och översiktliga rinnvägar längs dagvattenledning är markerat i blått.

5.3 UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Pågående utbyggnadsplaner kring planområdet presenteras i Figur 11. Söder om planområdet har planförslag för ny idrottshall och idrottsyta tagits fram. Dessa planer påverkar inte planområdets avrinningsområde på grund av topologiska förhållanden och att Drottningholmsvägen samt tunnelbanespåren som agerar som en barriär.

Norr om planområdet planeras uppförande av Hornsbergskvarteren, ett nytt bostadsområde samt idrottshallar mm där tidigare en bussdepå låg. Planen vann laga kraft 2022. Kristinebergs slottsväg kommer att i planen för Kristineberg 1:10 förlängas norrut (Långa gatan) och därefter ansluta till fortsättningen av Långa gatan i Hornsbergskvarteren. Det förutsätts i denna utredning att dagvattenledningsnät kommer att anläggas i Hornsbergskvarterens del av Långa gatan mot vilket dagvattenledningar inom Kristineberg 1:10 kan anslutas.

Det finns för närvarande inga övriga pågående planarbeten norr om planområdet enligt Bygg- och plantjänsten karttjänst (Stockholm Stad, 2023).



Figur 11. Figuren visar de aktuella detaljplanerna (skede start-PM) i gult. Blått område utgörs av detaljplaner där planförslag tagits fram. Kartmaterial är hämtat från Stockholms stad, Bygg- och plantjänsten (sök via karta). Åtkomst 2023-11-22.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

6.1 FLÖDEN

Flödesberäkningar görs för regn med återkomsttid 10 respektive 20 år.

Syftet med flödesberäkningarna för 10-årsregnet är att skapa underlag för att bedöma om befintligt nät har tillräcklig kapacitet för anslutning. Beräkningarna görs både med och utan klimatfaktor för att stämma överens med beräkningarna inom kvartersmarken.

Vid dimensionering av nya dagvattensystem i tät bostadsbebyggelse är dimensionerande återkomsttid 20 år inklusive klimatfaktor enligt Svenskt Vattens publikation P110.

Flödesberäkningar har utförts med rationella metoden. Den matematiska formel som beskriver den rationella metoden ges av *Ekvation 1* nedan (Svenskt Vatten, 2016).

$$Q_{\text{dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot kf \quad (1)$$

q_{dim} är det dimensionerande flödet (l/s), A är avrinningsområdets area (ha), ϕ är avrinningskoefficienten (-) och $i(t_r)$ är den dimensionerande regnintensiteten (l/s, ha), beräknad med Dahlström 2010 (P104, Svenskt Vatten, 2011). T_r står för regnets varaktighet vilken i rationella metoden likställs med områdets rinntid, t_c (s). k_f är klimatfaktorn (-) som används för att kompensera för framtida klimatförändringar.

Rinntiden avser den tid det tar för hela området att bidra till flödet i beräkningspunkten. Rinntider har uppskattats utifrån den längsta sträcka som vattnet rinner och vattenhastigheter i olika typer av avledning, hämtade från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). I detta fall har rinntiden uppskattats till 10 minuter för båda avrinningsområdena.

Resultaten från flödesberäkningarna för befintlig situation och planerad situation utan dagvattenåtgärder redovisas i Tabell 5 5, uppdelat per tekniskt avrinningsområde. Markanvändningen och avrinningskoefficienter som beräkningarna baseras på har redovisats i text, bild och tabell i kapitel 4.3.1 för befintlig situation och kapitel 4.3.2 för planerad situation.

Enligt beräkningarna minskar flödet från utredningsområdet mot Ulvsundasjön, som följd av att hårdgöringsgraden minskar i området eftersom grusplanen från tidigare kontorsbyggnad och asfaltsytan från tidigare på- och avfartsrampen ersätts med naturmark. Samtidigt ökar flödena något mot Strömmen. De framtida flödena beräknas minska med ca 32 % mot Ulvsundasjön respektive öka med ca 26 % mot Strömmen utan hänsyn till klimatfaktorn.

Tabell 5 Beräknade flöden vid 10-årsregn och 20-årregn utan och med klimatfaktor 1,25 för befintlig respektive planerad situation (utan åtgärder), uppdelat per tekniskt avrinningsområde.

	10-årsflöde		20-årsflöde	
	Varaktighet: 10 min Regnintensitet: 228 l/s/ha		Varaktighet: 10 min Regnintensitet: 285 l/s/ha	
	Ulvsundasjön	Strömmen	Ulvsundasjön	Strömmen
Exklusive klimatfaktor (l/s)				
Befintlig situation	112	116	140	146
Planerad situation	76	145	95	181
Inklusive klimatfaktor: 1,25 (l/s)				
Befintlig situation	140	146	175	183
Planerad situation	95	182	119	227

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Enligt Stockholm stads åtgärdsnivå (2016) ska 20 mm dagvatten från hårdgjorda ytor vid ny- och ombyggnation omhändertas i dagvattenanläggningar såsom växtbäddar, infiltrationsstråk och dränerade gräsytor.

De ytor som antas omfattas av åtgärdsnivån inom allmän platsmark i aktuellt planområde är endast förlängningen av Kristinebergs slottsväg norrut (Långa gatan). På övriga ytor inom allmän platsmark sker det ingen förändring av markanvändning i framtidsscenario jämfört med befintlig situation.

Beräkningarna av fördröjningsvolymen har utförts enligt ekvation (1) där V – volym [m^3], A – area [m^2] och φ - avrinningskoefficient.

$$V = A \cdot \varphi \cdot 0,02 \quad (1)$$

Resultaterande fördröjningsvolymen enligt åtgärdsnivån presenteras i Tabell 6. Totalt beräknas att ca 17,8 m^3 behöver fördröjas inom den del av planen som avvinner mot Ulvsundasjön och ca 16,6 m^3 mot den del av planen som avrinner mot Strömmen för att uppfylla åtgärdsnivån.

Tabell 6. Beräknad fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivå inom allmän plats.

Markanvändning	Area [m^2]	Avrinningskoefficient	Åtgärdsnivå [m]	Fördröjning enligt åtgärdsnivå [m^3]
Mot Ulvsundasjön				
Lokalgata	417	0,8	0,02	6,7
GC-väg	693	0,8	0,02	11,1
<i>Totalt</i>				17,8
Mot Strömmen				
Lokalgata	388	0,8	0,02	6,2
GC-väg	648	0,8	0,02	10,4
<i>Totalt</i>				16,6

6.3 ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Enligt SVOA finns det saknas det kännedom om kapacitetsbegränsning i ledningsnätet nedströms. Det medför att det inte finns ett övrigt fördröjningsbehov för allmänplatsmark.

7. Föroreningar

Föroreningsberäkningar har utförts för allmän platsmark inom planområdet med hjälp av StormTac:s webbapplikation (version v23.1.2), ett webbaserat verktyg för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenanläggningar. Modellen innehåller processer för avrinning, flödestransport, föroreningstransport, recipienter, rening och flödesutjämning.

Som indata kräver StormTac årsnederbörd och markanvändning för det studerade området. Till de olika markanvändningarna finns schablonhalter för föroreningsinnehållet i dagvatten. Det finns även schablonhalter för reningseffekten i olika reningsanläggningar, främst baserat på anläggningarnas area. Schablonvärdena baseras generellt på långa, flödesproportionella provtagningsserier på dagvatten. På grund av brist på data baseras dock vissa schablonvärden på kalibrering mot tillgängliga data och/eller jämförelse av data för liknande markområden. Schablonhalterna används i beräkningarna och ger resultatet som föroreningshalt ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsbelastning ($\text{kg}/\text{år}$). Modellen omfattar dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten) och ger en årsmedelkoncentration på dagvattnets föroreningsinnehåll samt årlig massbelastning.

StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och bör endast användas för att få en generell bild av hur föroreningssituationen efter ombyggnad kan se ut. Antaganden om framtida marktyper inom planområdet påverkar beräkningsresultatet.

Beräkningarna som redovisas i detta kapitel har utförts för allmän platsmark. För befintlig situation antas att markanvändningen består av lokalgata, gång- och cykelväg, gräsyta, grusyta samt asfalt. För framtida situation antas att gräsytans area ökat, som följd av av- och påfarten samt grusytan försvinner. Vidare antas lokalgatan öka inom Ulvsundasjöns avrinningsområde i enlighet med att Kristinebergs slottsväg förlängs. Area och avrinningskoefficient per marktyp för befintlig och planerad situation uppdelat per recipient redovisas i Tabell 7.

Tabell 7. Markanvändning som använts som indata vid beräkningar av föroreningsbelastning i StormTac.

Markanvändning befintlig situation		Ulvsundasjön	Strömmen
	Avrinningskoefficient	Area [ha]	Area [ha]
Lokalgata	0,8	0,068	0,12
Gång- och cykelväg	0,8	0,011	0,1
Gräsyta	0,1	0,601	0,64
Grusyta	0,4	0,0035	0,016
Asfaltsyta	0,8	0,21	0,00035
Markanvändning planerad situation	Avrinningskoefficient	Area [ha]	Area [ha]
Lokalgata	0,8	0,056	0,13
Gång- och cykelväg	0,8	0,064	0,15
Gräsyta	0,1	0,693	0,67
Grusyta	0,4	0	0,016

De ämnen som analyserats är de ämnen som anges i Stockholms stads rapportmall samt Tributyltenn-föreningar (TBT) och Polybromerade difenyletrar (PBDE 47 och PBDE 99) eftersom dessa ämnen inte uppnår god status i recipienterna Ulvsundasjön och Strömmen. Även PFOS överskrider riktvärden för god status i recipienterna men ämnet finns inte med i StormTacs databas och

har därför inte analyserats. I Tabell 8 presenteras beräknade föroreningsmängder för befintlig samt planerad situation utan dagvattenåtgärder, i Tabell 9 motsvarande för föroreningshalter.

För samtliga analyserade ämnen inom Strömmens avrinningsområde beräknas föroreningsmängden att öka med planerad markanvändning relativt befintlig situation. Föroreningsmängden till Ulvsundasjön beräknas istället minska för samtliga analyserade ämnen. Minskningen beror på att totala arean och hårdgöringsgraden har reducerats. Eventuellt har föroreningsmängderna från trafiklasten för Långa gatan underdimensionerats då StormTacs schablonvärde för trafiklast på lokalgator har använts (500 fordon/dygn) eftersom prognoserad trafikbelastning inte har tillgåtts.

Föroreningshalten beräknas minska för alla ämnen utom Fosfor (P) och suspenderad substans (SS) i både Ulvsundasjön och Strömmen. För Strömmen beräknas det ske en ökning av Bly (Pb), Koppar (Cu), Kadmium (Cd), Kvicksilver (Hg) samt Olja. För att minska föroreningsbelastningen behöver dagvattenåtgärder anläggas, i annat fall bedöms att recipienternas möjlighet att uppfylla MKN minskar.

Tabell 8 Föroreningsmängder (kg/år) beräknade med StormTac, uppdelat per tekniskt avrinningsområde. Föroreningar där mängden beräknas öka i planerad situation anges med röda siffror.

Ämne	Enhet	Befintlig situation		Planerad situation utan dagvattenåtgärder	
		Ulvsundasjön	Strömmen	Ulvsundasjön	Strömmen
Fosfor (P)	kg/år	0,23	0,22	0,168	0,25
Kväve (N)	kg/år	3,4	2,9	1,96	3,4
Bly (Pb)	kg/år	0,011	0,0097	0,0065	0,012
Koppar (Cu)	kg/år	0,028	0,025	0,0168	0,03
Zink (Zn)	kg/år	0,051	0,048	0,034	0,056
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00055	0,00054	0,00035	0,00064
Krom (Cr)	kg/år	0,014	0,014	0,0077	0,016
Nickel (Ni)	kg/år	0,0079	0,0078	0,0045	0,0092
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000088	0,000082	0,000046	0,000098
Suspenderad substans (SS)	kg/år	46	61	39	66
Olja	kg/år	1,3	1,1	0,63	1,3
PAH16	kg/år	0,00026	0,00025	0,000148	0,0003
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00005	0,000047	0,0000241	0,000052
Tributyltennföreningar TBT	kg/år	0,0000036	0,0000032	0,00000233	0,0000038
PBDE 47	kg/år	0,00000038	0,00000033	0,00000022	0,00000039
PBDE 99	kg/år	0,00000047	0,00000041	0,00000028	0,00000048

Tabell 9. Föroreningshalter (µg/l) beräknade med StormTac, uppdelat per tekniskt avrinningsområde. Föroreningar där halten beräknas öka i planerad situation anges med röda siffror

Ämne	Enhet	Befintlig situation		Planerad situation utan dagvattenåtgärder	
		Ulvsundasjön	Strömmen	Ulvsundasjön	Strömmen
Fosfor (P)	µg/l	100	110	110	100
Kväve (N)	µg/l	1500	1400	1300	1400
Bly (Pb)	µg/l	4,9	4,7	4,3	4,8
Koppar (Cu)	µg/l	12	12	11	13
Zink (Zn)	µg/l	23	24	22	24
Kadmium (Cd)	µg/l	0,24	0,26	0,23	0,27
Krom (Cr)	µg/l	6	6,8	5,1	6,8
Nickel (Ni)	µg/l	3,5	3,8	3	3,8
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,038	0,04	0,03	0,041
Suspenderad substans (SS)	µg/l	20 000	30 000	26 000	28 000
Olja	µg/l	550	540	420	560
PAH16	µg/l	0,11	0,12	0,099	0,12
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,022	0,023	0,016	0,022
TBT	µg/l	0,0016	0,0016	0,0016	0,0016
PBDE 47	µg/l	0,00017	0,00016	0,00015	0,00016
PBDE 99	µg/l	0,00021	0,0002	0,00018	0,0002

8. Översvämningsrisker

8.1 LEDNINGSNÄT

Enligt uppgifter från SVOA finns inga kända begränsningar i ledningsnätet inom planområdet eller nedströms.

8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Det finns inga närliggande ytvatten som kan orsaka översvämningar inom planområdet. Med ytvatten menas dammar, sjöar, vattendrag och hav.

8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

För att identifiera eventuella lågpunkter, instänga områden och avrinningsvägar inom och i anslutningen till planområdet har en skyfallsanalys genomförts. Analysen baseras på resultat från Stockholms Stads skyfallskartering (WSP 2017/2018), samt kartering med det webbaserade verktyget SCALGO Live (2023).

Det 100-årsregn som simulerats i Stadens skyfallskartering har en varaktighet på 6h och en klimatfaktor på 1,25. Den motsvarande nederbördsvolymen för hela regnhändelsen är 105,7 mm. I modellen har avdrag för ledningsnätet och infiltration i marken gjorts. Då marken i området består av urberg som delvis täcks av ett tunt eller osammanhängande ytlager av morän, postglacial lera samt fyllning bedöms infiltrationen generellt vara låg vid skyfall. Det innebär att de generella avdragen för infiltrationen i Stadens skyfallskartering ger en optimistisk bild av skyfallssituationen. Stadens skyfallskartering är baserad på en terrängmodell där det tidigare kontorshuset existerar, Kristinebergs slottsväg hade en annan sträckning och där bostadsområdet till väster om planområdet hade ännu inte byggts. Det medför att uppskattade områden med risk för översvämning samt fördröjningsvolym kommer att avvika från nuläget.

Som komplement till Stockholm stads skyfallskartering har en lågpunktskartering i SCALGO Live utförts där samma nederbördsvolym som i Stockholm stads skyfallsmodell använts (105,7 mm). SCALGO Live använder sig av höjddata från Lantmäteriet med en upplösning på 1x1 m. Tidsaspekten för ett regnscenario beaktas inte, utan analysen går ut på att låta ett visst antal mm regn fylla upp de lågpunkter som finns. I Rambolls Scalgo-analys tas ingen hänsyn till infiltration eller avledning via ledningsnät.

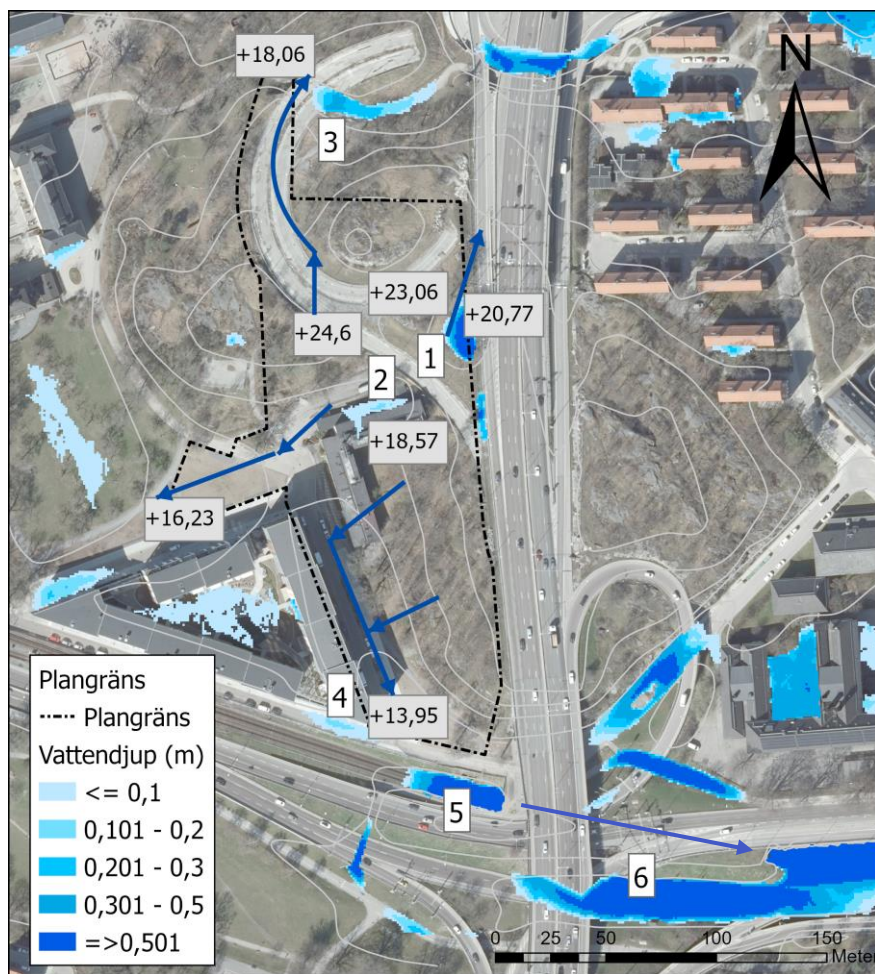
8.3.1 Befintlig situation

Befintliga lågpunkter i utredningsområdet enligt SCALGO live visas i Figur 12. I dagsläget finns inga större instängda områden inom planområdet. Inom den norra delen av planområdet återfinns den största lågpunkten som är lokaliserad vid den östra gränsen (1). Vid nederbörd på 105,7 mm ansamlas vatten upp till en ungefärlig nivå på +21,87 (RH2000), djupet uppnår till 100 cm och har en fördröjningsvolym på 168,6 m³. Vilket är 0,45 m högre vattennivå än resultatet från Stockholms stads skyfallsmodell.

På gränsen mellan avrinningsområdet för Ulvsundasjön och Strömmen finns en mindre lågpunkt (2) i både Stockholm stads skyfallsmodell och SCALGO live. I stadens skyfallsmodell går det att se att lågpunkten ligger längs den tidigare kontorsbyggnadens norra fasad. I SCALGO live har det skett en interpolering av ytan där kontorsbyggnaden stod och det går därav inte att säkerställa att denna interpolering återspeglar verkligheten korrekt och att lågpunkten faktiskt existerar idag. Det finns en möjlighet att vattnet som samlas här enligt SCALGO live (volym ca 9 m³ och max vattendjup 0,15m) i verkligheten rinner vidare mot Kristinebergs Slottsväg

Fortsatt har en lågpunkt norr om planområdet lokaliserats (3). Denna lågpunkt uppstår i samband med att det går en gång- och cykeltunnel under av- och påfartsrampen och bedöms inte påverka planområdet.

Söder om området finns två lågpunkter. Ytlig avrinning från planområdet når till och samlas vid lågpunkt (4). Vid flöden som bidrar till ett vattendjup som är större än kantstenen längs Hjalmar Söderbergs väg (ca 0,1 m) kommer lågpunkten svämma över och fortsätta ned i tunnelbanan till lågpunkt 5. Lågpunkt 5 bedöms inte vara en faktisk lågpunkt då tunnelbanan fortsätter under Essingeleden i tunnel som ej finns beskriven i höjdmodellen, vidare till Thorildsplans tunnelbanestation (lågpunkt 6).



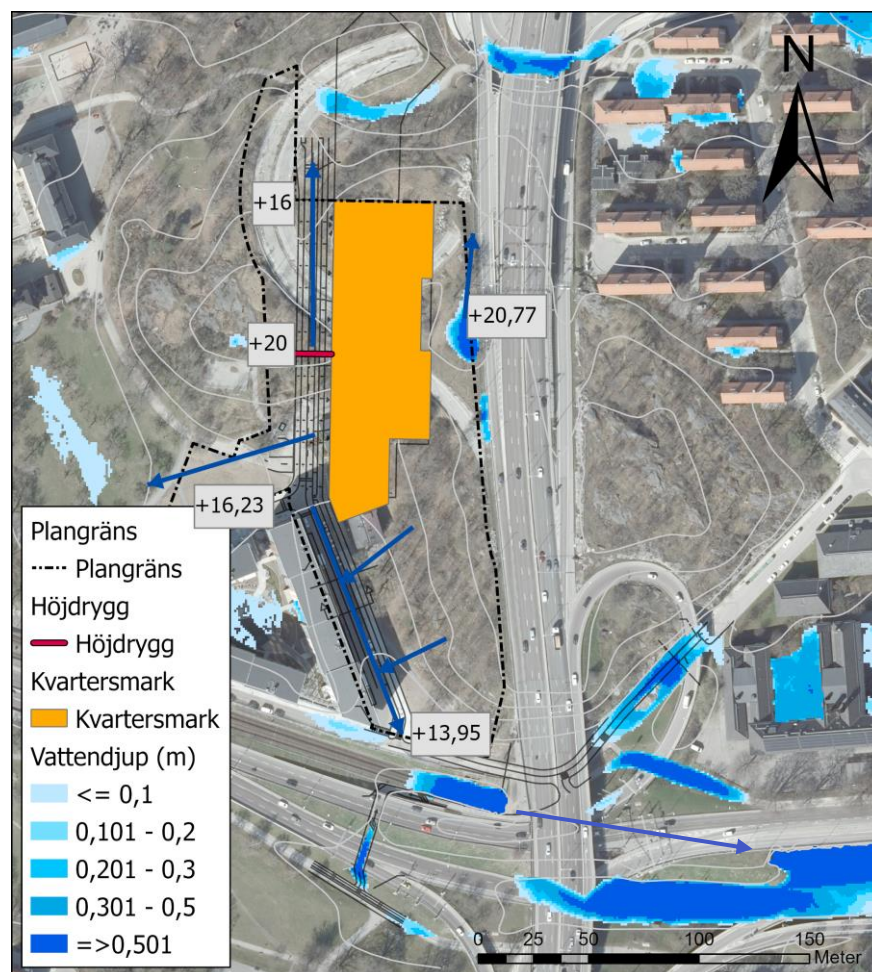
Figur 12. Befintliga lågpunkter samt vattendjup vid ett regn på 105,7 mm (SCALGO Live)

8.3.2 Planerad situation

Enbart lågpunkt 2 planeras att byggas bort i samband med exploateringen, se Figur 13.

Som tidigare nämnt är det osäkert om lågpunkten faktiskt existerar och i så fall vilken volym den kan fördröja. Detta eftersom marknivåerna i området har interpolerats fram efter att tidigare kontorsbyggnad rivits. Om lågpunkten faktiskt finns kommer planerad bebyggelse leda till att något större volymer leds mot Kristinebergs slottspark. Detta bedöms kunna ske utan att översvämningsrisken för kringliggande bebyggelse ökar.

Bebyggelsen av Långa gatan kommer påverka riktningen av rinnvägen norrut. I befintligt scenario följer denna den tidigare av- och påfartsrampen men kommer nu i stället följa Långa gatan. Rinnvägen bedöms då bli något kortare än idag, samtidigt beräknas flödet från Kristineberg 1:10 mot Ulvsundasjön minska i och med planens genomförande och därmed bedöms den ändrade rinnvägen inte ge någon negativ effekt nedströms. I och med att höjdryggen för Långa gatan förflyttas något norrut kommer en del av gatan som i befintligt scenario varit inom avrinningsområdet för Ulvsundasjön norrut avrinna söderut och vidare längs Kristinebergs slottsväg mot Kristinebergs slottspark. Den lilla förändringen i avrinningsområdet bedöms inte öka översvämningsrisken för befintlig bebyggelse.



Figur 13. Framtida lågpunkter samt vattendjup vid ett regn på 105,7 mm (SCALGO Live)

Kvartersmarken kommer exploateras på en yta som redan idag har en hög avrinning med avrinning koefficienter mellan 0,4 – 0,8 (grusyta, skogsmark med berg-i-dagen och asfaltsyta). Därmed bedöms inte den ändrade markanvändningen leda till ökad avrinning vid skyfall. Dock bedöms utifrån utredningen för kvartersmark (Incoord, 2023) att det södra avrinningsområdet mot lågpunkterna 4 och 5 ökar något i storlek då delar av takytan avleds söderut (se Figur 14), samt på grund av att byggnaden skär av en rinnväg som i dagsläget går mot Kristinebergs slottspark. Totalt bedöms arean på det ytliga avrinningsområdet söderut öka med ca 2200 m².

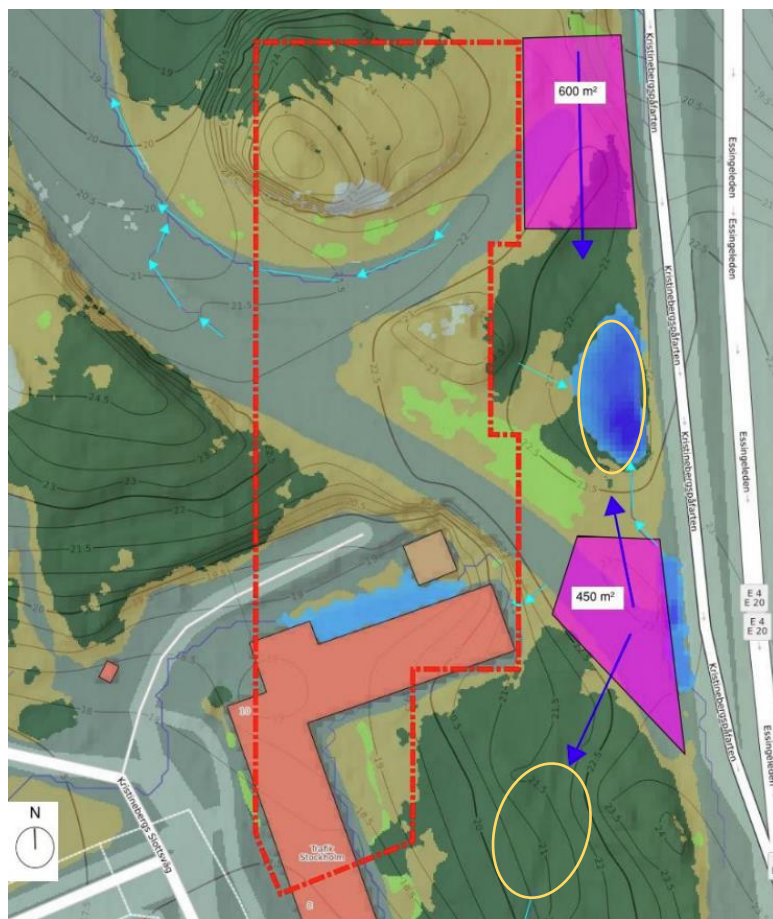


Figur 14 Ytlig avrinning från kvartersmarken i framtida situation (Incoord, 2023).

9. Övriga relevanta förutsättningar

Inom planområdet finns flertalet ekar (skyddsvärda träd) vars vattentillförsel behöver beaktas, se Figur 15. Enligt stadens landskapsarkitekt och NCC:s trädexpert kan exploateringen av kvartersmarken leda till att den ytliga avrinningen till ekarna minskar. Det finns även risk för att bergssprickor uppstår i samband med marschaktning vilket gör att läckage från sprickzoner uppstår och behöver tas omhand av fastighetens dränering.

I dagvattenutredningen för kvartersmarken (Incoord, 2023) föreslås att avrinningen kompenseras genom att skeva om ytor inom allmän platsmark mot ekarna, se Figur 15. Ett annat alternativ är att leda den ytliga avrinningen från taket inom kvartersmarken mot ekarna (se Figur 14 för planerad ytavrinning från taket). Det är då viktigt att tillräckligt många takytor skevas mot ekarna för att kompensationsvolymen ska bli tillräcklig. Slutgiltig lösning fastställs i senare skede av projektet.



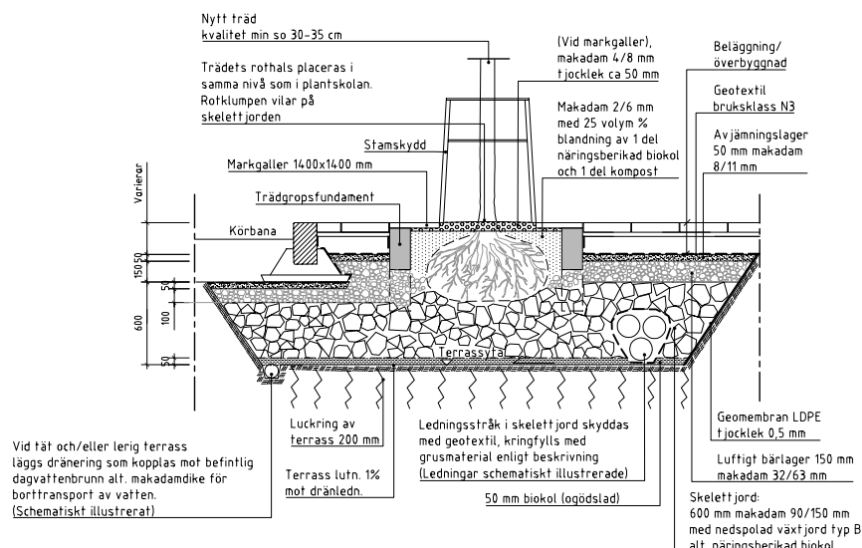
Figur 15. Topografisk karta från Scalgo LIVE. Rosa partier motsvarar ytor på allmän platsmark som ev. kan lutas mot ekar för att kompensera för det vatten som omhändertas inom fastigheten Kristineberg 1:10. Turkos flödespilar motsvarar flödesriktningen som enligt SCALGO sker naturligt utifrån befintliga markförhållanden. Ekarnas placering är inringat i gult. (Incoord, 2023)

STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

10. Förslag på dagvattenhantering

Dagvattenanläggningar för att hantera dagvatten från hårdgjorda ytor inom utredningsområdets allmänna platsmark dimensioneras och utformas för att uppfylla stadens åtgärdsnivå.

Skelettjordskonstruktioner längs östra sidan av Långa gatan föreslås därav för att fördröja och rena dagvattenflödet från Långa gatan. Hela Långa gatan föreslås renas i skelettkonstruktionerna som anläggs på östra sidan då gatan antagits vara skevad österut. Ovanför skelettjordkonstruktionen kommer en trädrad med hårdgjord beläggning att uppföras. Stockholms stad har typritningar för ett antal typer av skelettjordar. Exempel från en liknade utformning med träd i hårdjordyta visas i Figur 16.



Figur 16. Principskiss skelettjord med träd i hårdgjord yta (Stockholms stad, 2017).

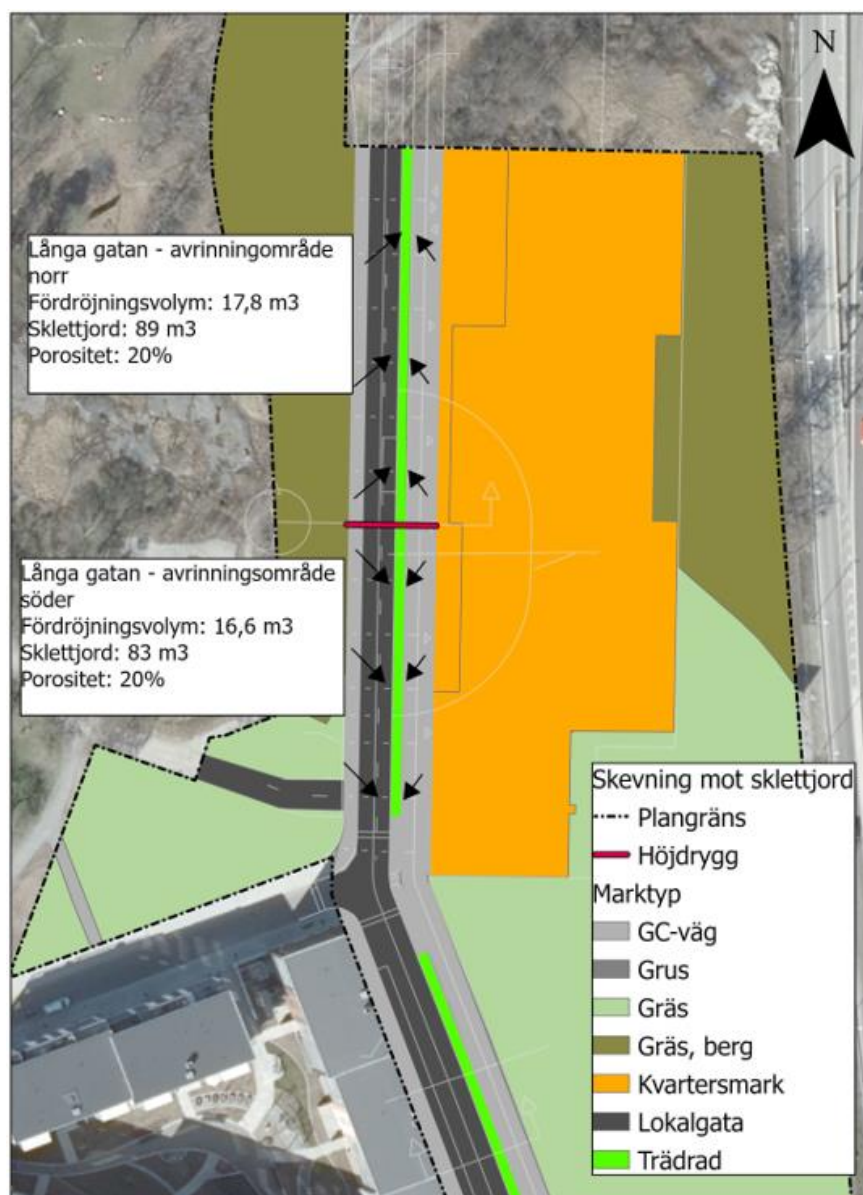
Baserat på Figur 16 har skelettjordskonstruktioner beskrivits i StormTac. Dagvattenanläggningen kommer att ligga inom både Ulvsundasjön och Strömmens avrinningsområde, i följande avsnitt presenteras de var för sig.

Tillgängligt ytanspråk för skelettjordarna har beräknats från längd av trädrad enligt *Kristineberg 1-10_Trafik_23-10-24.dwg* och bredd från Nivå landskapsarkitektur (inkommit mail 2023-10-23). För skelettjorden inom Ulvsundasjöns avrinningsområde har tillgänglig area beräknats vara 210 m². Med porositet 20 % och ett minsta djup om 42 cm uppnås erforderlig fördröjningsvolym (ca 88,8 m³). Fortsättningsvis för skelettjordskonstruktionen inom Strömmens avrinningsområde (fördröjningsvolym ca 82,9 m³) har det i stället beräknats finnas en area om 162 m². Med samma porositet på 20 % behöver skattejordarna ha ett djup om minst 51 cm för att uppnå erforderlig volym. En sammanfattning över föreslagna dagvattenanläggningar finns i Tabell 10.

Tabell 10. Erforderlig fördröjningsvolym enligt Stadens åtgärdsnivå samt ungefärligt ytanspråk baserat på i tabellen angivna antaganden.

Avrinningsområde	Dagvattenanläggning	Erforderlig volym enl. åtgärdsnivån [m3]	Antagen porositet [%]	Antagen area [m ²]	Beräknat minsta djup [m]
Ulvsundasjön	Skelettjord	88,8	20	210	0,42
Strömmen	Skelettjord	82,9	20	162	0,51

En översiktlig bild över föreslagen dagvattenhantering och framtida avvattning visas i Figur 17.



Figur 17. Föreslagen dagvattenhantering och avvattningsplan.

11. Hantering av skyfall

Det bedöms inte behöva vidtas några åtgärder för skyfallshanteringen inom planområdet. Motiveringen är att det inte finns några kända större problem i befintligt scenario, och att befintlig situation i stort sett upprätthålls.

Den eventuella lågpunkten (ca 9 m³) inom framtida kvartersmark som byggs bort i och med planen rinner vidare mot Kristinebergs slottspark där den inte bedöms orsaka skada.

Det södra avrinningsområdet mot befintlig lågpunkt på tunnelbanespåret och Thorildsplans station söder om planområdet bedöms få en viss ökad area (ca 2200 m²) i och med planen. Den ökade arean kan medföra en viss ökning av skyfallsflödena mot lågpunkten. Ökningen är dock liten i förhållande till lågpunktens totala avrinningsområde (ca 9,7 ha) varför effekten kan antas vara försumbar.

Generellt bör markytan luta bort från ny bebyggelse för att vatten inte ska ansamlas mot fasad.

12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Figur 17 visar en helhetsbild av dagvattenomhändertagandet inom utredningsområdet. Dagvattenanläggningarna dimensioneras för att uppfylla Stockholms stads åtgärdsnivå. Resultat från flödesberäkningarna för befintlig situation samt planerad situation med och utan fördröjning enligt åtgärdsnivån sammanfattas i Tabell 11.

Inom den norra och södra delen av utredningsområdet föreslås att dagvatten från den nya lokalgatan Långa gatan samt angränsande gång- och cykelväg omhändertas i skelettjord inom trädrad mellan körbana och gång- och cykelväg.

12.1 FLÖDEN MED FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

Flödesberäkningen för framtida förhållanden med åtgärder har utförts med en förlängd rinntid för att ta hänsyn till den fördröjning som sker i föreslagna dagvattenanläggningar. Det innebär att den dimensionerande varaktigheten har beräknats som summan av fyllnadstiden för dagvattenanläggningarna och områdets rinntid i enlighet med Stockholms stads stöddokument för dagvattenutredningar, PM Beräkningsmetodik (Stockholms stad, 2017). För 10-årsregn förlängs rinntiden med 26 minuter (total rinntid 36 minuter) respektive 15 min med klimatfaktor 1,25 (total rinntid 25 minuter). För 20-årsregn förlängs rinntiden med 15 minuter (total rinntid 25 minuter) respektive 8 min med klimatfaktor 1,25 (total rinntid 18 minuter). Rinntiden förlängs endast för de delar av planområdet som omhändertas i dagvattenanläggningar (Långa gatan inkl. GC-väg), se Tabell 6.

Resultaten sammanfattas i Tabell 11. Med åtgärderna beräknas flödena mot Ulvsundasjön minska relativt planerad situation utan åtgärder samt mot befintlig situation. Med åtgärderna beräknas flödena mot Strömmen förbli samma som idag vid 10-årsrgenet och öka marginellt vid 20-årsrgenet.

Tabell 11. Beräknade flöden vid 10-årsregn samt 20-årsregn utan och med klimatfaktor 1,25 för befintlig respektive planerad situation med och utan åtgärder, uppdelat per tekniskt avrinningsområde.

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor		10-årsflöde inklusive klimatfaktor	
	Varaktighet: 10 min Regnintensitet: 228 l/s/ha		Varaktighet: 10 min Regnintensitet: 285 l/s/ha	
	Ulvsundasjön	Strömmen	Ulvsundasjön	Strömmen
Befintlig situation	112	116	139	145
Planerad situation utan åtg.	91	145	113	181
	Varaktighet: 36 min Regnintensitet: 102 l/s/ha		Varaktighet: 25 min Regnintensitet: 163 l/s/ha	
Planerad situation inklusive LOD	79	117	99	146
	20-årsflöde exklusive klimatfaktor		20-årsflöde inklusive klimatfaktor	
	Varaktighet: 10 min Regnintensitet: 287 l/s/ha		Varaktighet: 10 min Regnintensitet: 360 l/s/ha	
Befintlig situation	140	146	175	183
Planerad situation utan åtg.	114	182	142	227
	Varaktighet: 25 min Regnintensitet: 165 l/s/ha		Varaktighet: 18 min Regnintensitet: 253 l/s/ha	
Planerad situation inklusive LOD	102	151	128	188

12.2 FÖRORENINGAR MED FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

Föroreningsmängder respektive -halter efter rening i föreslagna dagvattenanläggningar redovisas i Tabell 12 och Tabell 13, uppdelat per tekniskt avrinningsområde.

För Ulvsundasjön indikerar beräkningarna att föroreningsmängderna minskar för samtliga ämnen. För Strömmen indikerar modellberäkningarna att mängderna för samtliga ämnen minskar utom Tributyltennföreningar (TBT). För TBT sker det en marginell ökning på 1,5%. Ökningen bedöms främst bero på att avrinningsområdet mot Strömmen ökar något i framtida situation (totalt sett beräknas mängden TBT från planområdet minska). Enligt Stormtac (2023) har TBT en dock en osäkerhet på hela 380% efter rening, det är därmed svårt att avgöra huruvida beräknad halt/mängd stämmer. Är ökningen endast 1,5 % (0,05 µg) kompenseras den av att TBT från kvartermarken beräknas minska med 26 % (se Steg 3), även där finns dock en osäkerhet i beräkningarna.

Beträffande föroreningshalter visar modellberäkningarna på en minskning eller på att de förblir oförändrade för samtliga analyserade ämnen och för båda av de undersökta avrinningsområdena.

Tabell 12 Föroreningsmängder (kg/år) för befintlig situation samt planerad situation med föreslagna dagvattenåtgärder, beräknade med StormTac. Uppdelat per tekniskt avrinningsområde. Föroreningar där mängden beräknas öka i planerad situation anges med röda siffror.

Ämne	Enhet	Befintlig situation		Planerad situation med dagvattenåtgärder			
		Ulvsundasjön	Strömmen	Ulvsundasjön	Procentuell förändring	Strömmen	Procentuell förändring
Fosfor (P)	kg/år	0,23	0,22	0,137	-40,4 %	0,216	- 1,8%
Kväve (N)	kg/år	3,4	2,9	1,27	-62,6%	2,76	- 4,8%
Bly (Pb)	kg/år	0,011	0,0097	0,00377	-65,7%	0,00888	-8,4%
Koppar (Cu)	kg/år	0,028	0,025	0,0109	-61%	0,0248	-0,8%
Zink (Zn)	kg/år	0,051	0,048	0,0231	-54,7%	0,0459	-4,3%
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00055	0,00054	0,000218	-60,3%	0,000506	-6,2%
Krom (Cr)	kg/år	0,014	0,014	0,00333	-76,2%	0,0125	-10,7%
Nickel (Ni)	kg/år	0,0079	0,0078	0,00249	-68%	0,00735	-5,7%
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000088	0,000082	0,000027	-69,3%	0,000079	-3,6%
Suspenderad substans (SS)	kg/år	46	61	24,6	-46,5%	53,5	-12,2%
Olja	kg/år	1,3	1,1	0,241	-81,4%	0,949	-13,7%
PAH16	kg/år	0,00026	0,00025	0,000082	-68,4%	0,000236	-5,6%
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00005	0,000047	0,0000121	-75,8%	0,0000398	-15,3%
Tributyltennföreningar TBT	kg/år	0,0000036	0,0000032	0,00000176	-51,1%	0,00000325	+ 1,5%
PBDE 47	kg/år	0,00000038	0,00000033	0,00000016	-57,8%	0,00000033	-0%
PBDE 99	kg/år	0,00000047	0,00000041	0,00000019	-59,5%	0,0000004	-2,4%

Tabell 13. Föroreningshalter (µg/l) för befintlig situation samt planerad situation med föreslagna dagvattenåtgärder, beräknade med StormTac. Uppdelat per tekniskt avrinningsområde. Inga föroreningshalter beräknas öka vid planerad situation med åtgärder.

Ämne	Enhet	Befintlig situation		Planerad situation med dagvattenåtgärder			
		Ulvsundasjön	Strömmen	Ulvsundasjön	Procentuell förändring	Strömmen	Procentuell förändring
Fosfor (P)	µg/l	100	110	92	-8,0%	91	-17,3%
Kväve (N)	µg/l	1500	1400	830	-44,7%	1200	-14,3%
Bly (Pb)	µg/l	4,9	4,7	2,5	-49,0%	3,8	-19,1%
Koppar (Cu)	µg/l	12	12	7,2	-40,0%	10	-16,7%
Zink (Zn)	µg/l	23	24	15	-34,8%	19	-20,8%
Kadmium (Cd)	µg/l	0,24	0,26	0,14	-41,7%	0,21	-19,2%
Krom (Cr)	µg/l	6	6,8	2,2	-63,3%	5	-26,5%
Nickel (Ni)	µg/l	3,5	3,8	1,6	-54,3%	3,1	-18,4%
Kviksilver (Hg)	µg/l	0,038	0,04	0,017	-55,3%	0,033	-17,5%
Suspenderad substans (SS)	µg/l	20 000	30 000	16 000	-20,0%	22 000	-26,7%
Olja	µg/l	550	540	160	-70,9%	400	-25,9%
PAH16	µg/l	0,11	0,12	0,055	-50,0%	0,098	-18,3%
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,022	0,023	0,0081	-63,2%	0,017	-26,1%
TBT	µg/l	0,0016	0,0016	0,0012	-25,0%	0,0014	-12,5%
PBDE 47	µg/l	0,00017	0,00016	0,0001	-41,2%	0,00014	-12,5%
PBDE 99	µg/l	0,00021	0,0002	0,00013	-38,1%	0,00017	-15,0%

13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen

Föreslagen dagvattenhantering innebär lokalt omhändertagande av dagvatten enligt stadens åtgärdsnivå. Skelettjord föreslås som reningsanläggning för samtliga hårdgjorda ytor där det skett en förändring inom den allmänna platsmarken. Skelettjordarna behöver ha en fördröjningsvolym om 17,8 m³ (mot Ulvsundasjön) respektive 16,6 m³ (mot Strömmen) vilket medför en total skelettjordsvolym volym på 89 m³ respektive 83 m³ med antagande om 20 % porositet.

Enligt genomförda föroreningsberäkningar minskar mängden av nästintill samtliga undersökta ämnen från området med föreslagen dagvattenhantering. Minskningen beror på att den totala hårdgöringsgraden har minskat inom allmänplatsmark, ytor som tidigare bestått av asfalts- eller grusyta har ersatts med grönområde och att den nya lokalgatan renas i föreslagen reningsanläggning. Undantaget är för TBT mot Strömmen som beräknas öka marginellt. Den marginella ökningen bedöms inte hota recipientens förutsättningar att nå MKN inom utsatt tid. Dock finns, som nämnts under kapitel 12.2, det enligt Stormtac en hög osäkerhet för det beräknade värdet.

Det bedöms inte behöva vidtas några åtgärder för skyfallshanteringen inom planområdet. Motiveringen är att det inte finns några kända större problem i befintligt scenario, och att befintlig situation i stort sett upprätthålls.

Dagvatten-utredning Kristineberg 1:10
40 (45)

Den eventuella lågpunkten (ca 9 m³) inom framtida kvartersmark som byggs bort i och med planen rinner vidare mot Kristinebergs slottspark där den inte bedöms orsaka skada.

En inmätning av befintliga marknivåer kring grusplanen där den numera rivna kontorsbyggnaden tidigare stått samt befintlig höjdrygg på Kristinebergs slottsväg rekommenderas. Detta främst för att fastställa att i denna utredning antagna rinnvägar är korrekta. Det är viktigt att höjdryggen på Kristinebergs slottsväg i höjd med Alice Lyttkens gata beaktas i framtida scenario för inte ändra befintlig rinnväg mot Kristinebergs slottspark och öka skyfallsflöden söderut.

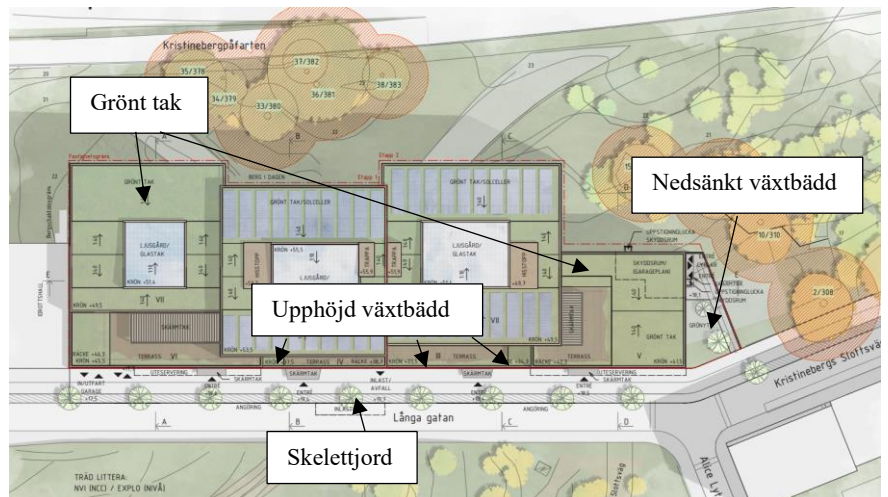
Det södra avrinningsområdet mot befintlig lågpunkt på tunnelbanespåret och Thorildsplans station söder om planområdet bedöms få en viss ökad area (ca 2200 m²) i och med planen. Den ökade arean kan medföra en viss ökning av skyfallsflödena mot lågpunkten. Ökningen är dock liten i förhållande till lågpunktens totala avrinningsområde (ca 9,7 ha) varför effekten kan antas vara försumbar.

STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

Dagvatten från planområdets allmänna platsmark föreslås omhändertas i skelettjord längs Långa Gatan. Totalt behöver anläggningen omhänderta en volym om 34,3 m³ (17,8 m³ mot Ulvsundasjön och 16,6 m³ mot Strömmen) för att uppnå stadens åtgärdsnivå. Det antas en skevning åt öster av nya vägen och allt flöde bedöms kunna avledas till de planerade dagvattenanläggningarna.

För kvartersmarken föreslås att dagvatten som bildas på hårdgjorda ytor inom den planerade bebyggelsen leds till växtbäddar samt nedsänkt planteringsyta. Dagvatten som bildas på gröna tak flödesutjämnas och leds sedan vidare till en nedsänkt planteringsyta. Det föreslagna dagvattensystemet föreslås ha en total fördröjningsvolym på 110 m³, vilket uppfyller erforderlig volym enligt stadens åtgärdsnivå. (Incoörd, 2023).

Illustration över föreslagna dagvattenanläggningar i allmän platsmark respektive kvartersmark visas i Figur 18.



Figur 18. Illustration över föreslagna dagvattenanläggningar för allmän platsmark och kvartersmark. (White, 2023)

Beräknade flöden i befintlig och planerad situation med och utan dagvattenhantering, summerat för hela planområdet redovisas i Tabell 14. Allt flöde från kvartersmarken har antagits avledas mot Strömmen. Med fördröjning beräknas flödet mot Ulvsundasjön minska relativt idag, medan flödena mot Strömmen beräknas öka något, främst på grund av att det tekniska avrinningsområdets storlek ökar i framtida situation.

Tabell 14. Beräknade flöden från planområdet (allmän platsmark och kvartersmark) i befintlig och planerad situation med och utan dagvattenhantering.

	10-års flöde exklusive klimatfaktor	10-års flöde inklusive klimatfaktor	20-års flöde exklusive klimatfaktor	20-års flöde inklusive klimatfaktor
ULVUNDASJÖN				
Befintlig situation	112	139	140	175
Planerad situation	91	113	114	142
Planerad situation inklusive LOD	79	99	102	128
STRÖMMEN				
Befintlig situation	161	202	203	254
Planerad situation	257	321	323	403
Planerad situation inklusive LOD	177	221	246	292

En summering av beräknad föroreningsmängd och -halt från hela planområdet i befintlig samt planerad situation med åtgärder redovisas i Tabell 15 och Tabell 16.

Föroreningsmängderna beräknas minska för samtliga ämnen förutom Nickel där det sker en marginell ökning på 0,6%. Eftersom nickel idag inte har dålig status i recipienten, och utöver kommer att passera reningsverket Henriksdal innan det når Strömmen bedöms ökningen inte påverka recipientens möjlighet att nå MKN negativt. Föroreningshalterna beräknas minska för samtliga av de analyserade ämnena. Med hänsyn till recipienterna (Ulvsundasjön, Riddarfjärden samt Strömmen) är det positivt att föroreningsämnena kväve (N), fosfor (P), kvicksilver (Hg), bly (Pb), Polybromerade difenyletrar (PDBE) och tributyltenn (TBT) minskar. Det medför att exploateringen av området inte bedöms medföra en negativ påverkan för recipienterna möjlighet att uppnå MKN.

Tabell 15. Beräknad föroreningsbelastning (kg/år) för hela planområdet, befintlig och planerad situation med åtgärder. Föroreningar där mängden beräknas öka i planerad situation anges med röda siffror.

Ämne	Enhet	Befintlig situation		Planerad situation med dagvattenåtgärder			
		Ulvsundasjön	Strömmen	Ulvsundasjön	Procentuell förändring	Strömmen	Procentuell förändring
Fosfor (P)	kg/år	0,23	0,34	0,137	-40,4 %	0,266	-22%
Kväve (N)	kg/år	3,4	5,3	1,27	-62,6%	3,28	-38%
Bly (Pb)	kg/år	0,011	0,0147	0,00377	-65,7%	0,00935	-36%
Koppar (Cu)	kg/år	0,028	0,042	0,0109	-61%	0,027	-36%
Zink (Zn)	kg/år	0,051	0,086	0,0231	-54,7%	0,0496	-42%
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00055	0,00078	0,000218	-60,3%	0,000541	-31%
Krom (Cr)	kg/år	0,014	0,0176	0,00333	-76,2%	0,0145	-18%
Nickel (Ni)	kg/år	0,0079	0,00804	0,00249	-68%	0,00809	+0,6%
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000088	0,000113	0,000027	-69,3%	0,0000805	-29%
Suspenderad substans (SS)	kg/år	46	80	24,6	-46,5%	59,1	-26%
Olja	kg/år	1,3	1,47	0,241	-81,4%	0,9503	-35%
PAH16	kg/år	0,00026	0,00123	0,000082	-68,4%	0,000606	-51%
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00005	6,2 E-5	0,0000121	-75,8%	0,00004026	-35%
Tributyltennföreningar TBT	kg/år	0,0000036	6,9 E-6	0,00000176	-51,1%	0,00000545	-21%
PBDE 47	kg/år	0,00000038	5,8 E-7	0,00000016	-57,8%	3,89E-07	-33%
PBDE 99	kg/år	0,00000047	7,2 E-7	0,00000019	-59,5%	4,74E-07	-34%

Tabell 16. Beräknad föroreningsbelastning ($\mu\text{g/l}$) för hela planområdet, befintlig och planerad situation med åtgärder.

Ämne	Enhet	Befintlig situation		Planerad situation med dagvattenåtgärder			
		Ulvsundasjön	Strömmen	Ulvsundasjön	Procentuell förändring	Strömmen	Procentuell förändring
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	100	187	92	-8,0%	141	-25%
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	1500	2900	830	-44,7%	1720	-41%
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	4,9	7,9	2,5	-49,0%	4,27	-46%
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	12	22	7,2	-40,0%	12,2	-45%
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	23	48	15	-34,8%	22,6	-53%
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,24	0,41	0,14	-41,7%	0,244	-40%
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	6	9,1	2,2	-63,3%	7	-23%
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	3,5	5,3	1,6	-54,3%	3,83	-27%
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0,038	0,06	0,017	-55,3%	0,0345	-43%
Suspenderad substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	20 000	42 000	16 000	-20,0%	27 500	-35%
Olja	$\mu\text{g/l}$	550	770	160	-70,9%	401,3	-48%
PAH16	$\mu\text{g/l}$	0,11	0,73	0,055	-50,0%	0,117	-84%
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,022	0,0325	0,0081	-63,2%	0,01745	-46%
TBT	$\mu\text{g/l}$	0,0016	0,0033	0,0012	-25,0%	0,00199	-40%
PBDE 47	$\mu\text{g/l}$	0,00017	0,00176	0,0001	-41,2%	0,000196	-89%
PBDE 99	$\mu\text{g/l}$	0,00021	0,00039	0,00013	-38,1%	0,00024	-038%

Det bedöms inte behöva vidtas några åtgärder för skyfallshanteringen inom planområdet. Motiveringen är att det inte finns några kända större problem i befintligt scenario, och att befintlig situation i stort sett upprätthålls.

Den eventuella mindre lågpunkten inom framtida kvartersmark (Figur 12, Lågpunkt 2) som byggs bort i och med planen rinner vidare mot Kristinebergs slottspark där den inte bedöms orsaka skada. Det är därför viktigt att beakta och bevara den befintliga höjdryggen i höjd med nämnd lågpunkten på Kristinebergs slottsväg för att inte ändra rinnvägen till Kristinebergs slottspark så att vattnet i stället avleds söderut mot tunnelbanespåret.

Det södra avrinningsområdet mot befintlig lågpunkt på tunnelbanespåret och Torhildsplans station söder om planområdet bedöms få en viss ökad area (ca 2200 m²) i och med planen. Den ökade arean kan medföra en viss ökning av skyfallsflödena mot lågpunkten. Ökningen är dock liten i förhållande till lågpunktens totala avrinningsområde (ca 9,7 ha) varför effekten kan antas vara försumbar.

Generellt bör markytan luta bort från ny bebyggelse för att vatten inte ska ansamlas mot fasad.

Referenser

Länsstyrelsen Stockholm, 2023,

<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>

Stockholms stad, 2015 Dagvattenstrategi, Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering

Stockholms stad 2016. Dagvattenhantering, åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation

Stockholms stad, 2017 Dagvatten PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport

Stockholms stad, 2023. Ulvsundasjön-Mälaren, Lokalt åtgärdsprogram, Fakta och åtgärdsbehov samt Genomförandeplan

Stockholms stad, 2023. Riddarfjärden-Mälaren, Lokalt åtgärdsprogram, Fakta och åtgärdsbehov samt Genomförandeplan

Stockholms stad, bygg- och Plantjänsten, 2023. Program för Kristineberg 1:10, diariernr 2020-17219, [Bygg- och plantjänsten \(Stockholm.se\)](#)

SVOA, 2017, *Sklettjord Träd i hårdjord yta*

https://leverantor.stockholm/globalassets/foretag-och-organisationer/leverantor-och-utforare/entreprenad-i-stockholms-stads-offentliga-rum/vaxtbaddshandboken/typritning_thvb020.pdf

Vatteninformationssystem Sverige, VISS. Vattenförekomsterna Mälaren-Ulvsundasjön, Mälaren-Riddarfjärden och Strömmen

[Mälaren-Ulvsundasjön - Sjö - VISS - VattenInformationssystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](#)

[Mälaren-Riddarfjärden - Sjö - VISS - VattenInformationssystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](#)

[Strömmen - Kust - VISS - VattenInformationssystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](#)