



Dagvatten- utredning Parkstråket, Östberga

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

Uppdragsnr: 1320062206	Dagvattenutredning för allmän platsmark i Parkstråket, Östberga. Granskningshandling
Daterad: 2022-09-29	
Reviderad: 2022-10-07	
Uppdragsledare: Karin Vendt, Erik Backteman	
Handläggare: Linda Morén och Sara Engström	
Granskare: Erik Backteman	

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING FÖR ALLÄN PLATSMARK I PARKSTRÅKET GRANSKNINGSHANDLING

RAMBOLL

Ramboll Sweden AB

Krukmakargatan 21
118 51 Stockholm
Telefon: 010 615 60 00
Hemsida: se.ramboll.com



BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Exploateringskontoret
Kontaktpersoner: Camilla Englund (byggprojektledare)
och Lea Levi



Sammanfattning

Detaljplanen Parkstråket ligger i södra Östberga och är en del av Östbergas utvecklingsprogram. Här planerar Stockholms stad för cirka 80 nya bostäder med bottenvåningar och entréer mot Östbergabackarna. Planområdet består idag av ett sluttande grönområde mellan Östbergabackarna och en gång- och cykelväg i östra Lisebergsparken. I syfte att utreda huruvida planen har möjlighet att uppfylla gällande krav och riktlinjer för dag- och skyfallshantering har denna dagvattenutredning upprättats.

En vattendelare finns tvärs genom planområdet. Den norra delen av området avvattas både ytligt och via ledningsnät till Årstaviken, medan den södra avvattas via ledningsnät till Strömmen vid Henriksdals reningsverk. Både Årstavikens och Strömmens ekologiska status klassas som otillfredsställande, och ingen av vattenförekomsterna uppnår god kemisk status (VISS, 2022-06-07).

För att minska förorenings- samt flödesbelastningen från området krävs att dagvattnet renas och fördröjs. Dagvattnet som uppkommer inom den allmänna gatan (Östbergabackarna), inklusive trottoar och cykelväg, föreslås avledas till skelettjordar som kan omhänderta 20 mm per reducerad area av gatuvattnet enligt Stockholms stads åtgärdsnivå. I och med att vägen planeras vara bomberad måste dagvattnet från gatans östra halva avledas mot brunnar, varifrån en dagvattenledning korsar gatan och ovan ett VA-stråk för att ansluta till skelettjordarna. På grund av detta behöver skelettjordarna få ett större djup än normalt.

Dagvatten från den nya trappan norr om planerad bebyggelse föreslås omhändertas i en mindre sänka/infiltrationsyta nordväst om trappan. Den befintliga CG-vägen nedanför (väster om) planerad byggnation fråntas krav på rening och fördröjning enligt åtgärdsnivån eftersom den inte förändras i och med detaljplanen.

Dagvatten som uppkommer inom kvartersmark leds till växtbäddar, både upphöjda och nedsänkta, placerade inom gårdarna mellan huskropparna samt på förgårdsmakren mot befintlig GC-väg i väst.

Med föreslagen dagvattenhantering bedöms att planen inte försämrar recipienternas möjlighet att uppfylla gällande miljö kvalitetsnormer. Bedömningen baseras på föroreningsberäkningar utförda m.h.a. StormTac som visar att samtliga analyserade ämnen minskar med tillämpade dagvattenåtgärder dimensionerade enligt åtgärdsnivån.

Planerad bebyggelse är delvis placerad inom en lågpunkt i planområdets norra del samt inom flödesväg längst den befintliga GC-vägen i västra delen av planområdet. Ungefär 14 m³ av lågpunkten bedöms byggas bort i och med planförslaget och motsvarande volym behöver således skapas som kompensation för att inte förvärra skyfallssituationen nedströms. I samråd med beställare föreslås att denna kompensationsvolym skapas inom grönområdet väster om GC-banan (utanför planområdet).

Delar av ledningsnätet i området har i dag kapacitetsproblem. I syfte att minska översvämningens risk för nedströms liggande områden kan ytterligare fördröjning utöver åtgärdsnivån bli aktuellt i senare skede av planprocessen. VA-huvudman Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) utreder för närvarande utformning och placering av en sådan eventuell fördröjning.

Dagvattenutredning Parkstråket, Östberga
4 (44)

Det återstår även att utreda hur framtida fastighet ska ansluta till det allmänna ledningsnätet. Eftersom SVOA behöver ha åtkomst till ledningsnätet bör det ligga i gatan (Östbergabackrana), längs GC-vägen är åtkomst svårt. Anslutning till Östbergabackarna skulle dock innebära pumpning av dagvatten från kvartersmark på grund av höjdskillnaden. SVOA ska se över andra möjliga lösningar.

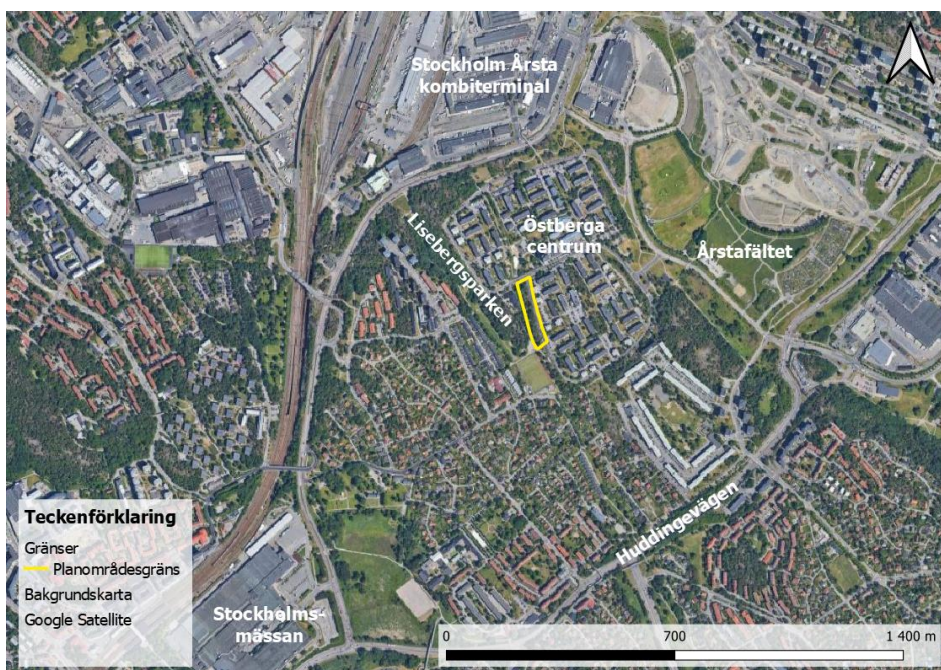
Grundvattenförutsättningarna för området är för närvarande okända och bör utredas vidare. Höga grundvattennivåer kan påverka utformning och djup av dagvattenanläggningarna.

Innehåll

Sammanfattning	3
Innehåll	5
1. Inledning	6
2. Underlag och tidigare utredningar	7
3. Riktlinjer för dagvattenhantering.....	7
STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering.....	9
4. Områdesbeskrivning.....	9
4.1 Recipienter	10
4.1.1 Recipient och statusklassning.....	11
4.1.2 Vattenskyddsområde	12
4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar.....	13
4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	13
4.2 Markförutsättningar	14
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar.....	14
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar.....	15
4.3 Befintlig och planerad markanvändning.....	15
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	17
5.1 Ytliga avrinningsområden	17
5.2 Tekniska avrinningsområden	18
5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet	20
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov.....	21
6.1 Flöden	21
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå.....	23
6.3 Övrigt fördröjningsbehov	23
7. Föroreningar	24
8. Översvämningsrisker	26
8.1 Ledningsnät.....	26
8.2 Närliggande ytvatten	26
8.3 Instängda områden och Skyfall.....	26
9. Övriga relevanta förutsättningar	30
9.1 VA-ledningsnät.....	30
9.2 Övriga ledningar.....	31
9.2 Gata	31
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering	32
10. Förslag på dagvattenhantering.....	32
11. Hantering av skyfall	34
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen inom allmän platsmark.....	37
13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen för allmän platsmark ..	40
STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering...	41

1. Inledning

Ramboll har i uppdrag åt Stockholms stad låtit upprätta denna dagvattenutredning för allmän platsmark inom detaljplan Parkstråket. Parkstråket ligger i södra Östberga och är en del av Östbergas utvecklingsprogram, Figur 1. Här planerar Stockholms stad för cirka 80 nya bostäder – byggnader i suterräng med bottenvåningar och entréer mot Östbergabackarna, se Figur 2. Bebyggelsen ska bidra till att göra Östbergabackarna till en levande och trygg stadsgata. Planen ska även bidra till att stärka kopplingen mellan Östberga centrum och Lisebergsparken.



Figur 1 Planområdets läge i Stockholm



Figur 2 Framtida utformning, White arkitekter 2022-06-23

Arbetet med detaljplanen påbörjades under slutet av 2021 och den befinner sig nu i planskede.

Syftet med utredningen är att säkerställa att planen har möjlighet att upprätta en fungerande dagvattenhantering med hänsyn till platsens förutsättningar samt gällande krav på fördröjning, rening och skyfallshantering.

2. Underlag och tidigare utredningar

- Dagvattenutredning Östberga. WSP. 2019-06-28.
- Program för Östberga. Stockholms stad, 2019-08-22
- PM Bergteknik, AFRY, 2022-05-06
- Dagvattenutredning Parkstråket, Östberga, Steg 2. Granitor. 2022-08-31, reviderad version 2022-09-27.
- Samordningsmöten med gata och landskap
- Tekniskt PM – LSO. Granskningskopia, Tyréns. 2022-09-16.

3. 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 på våra 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 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 miljö kvalitetsnormerna 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 Stockholm Vatten och Avfall 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.

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 klimatafaktor 1,25. Även beräkningar för 10-årsregn redovisas i enlighet med Stockholms stads rapportmall för dagvattenutredningar.

STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4. Områdesbeskrivning

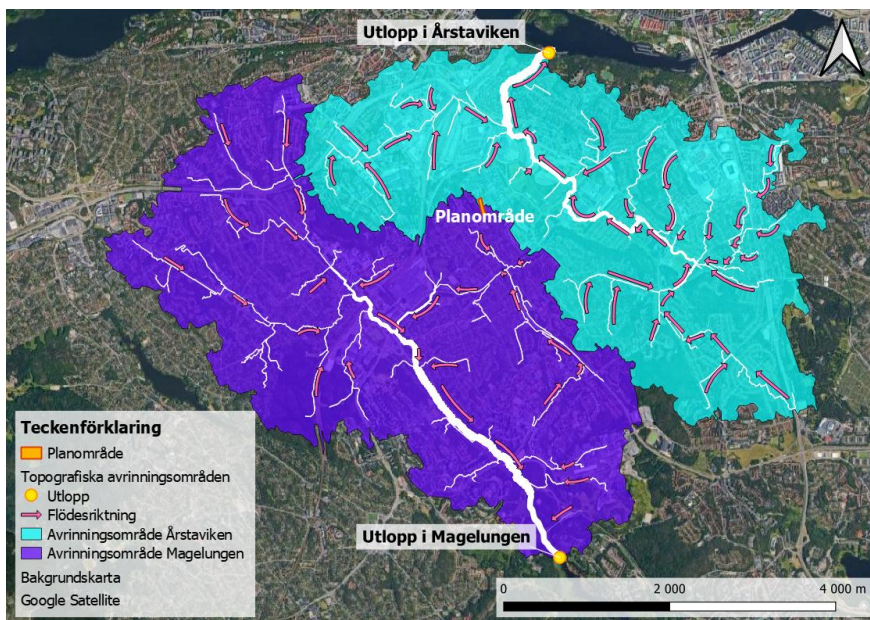
Planområdet ligger i ett grönområde i slänten mellan Östbergabackarna och en gång- och cykelväg i östra Lisebergsparken, se Figur 3. Marken sluttar kraftigt ner från Östbergabackarna västerut mot gång- och cykelstråket. Marknivån är som högst knappt +45 vid gatan och som lägst ca +38 vid gång- och cykelvägen.



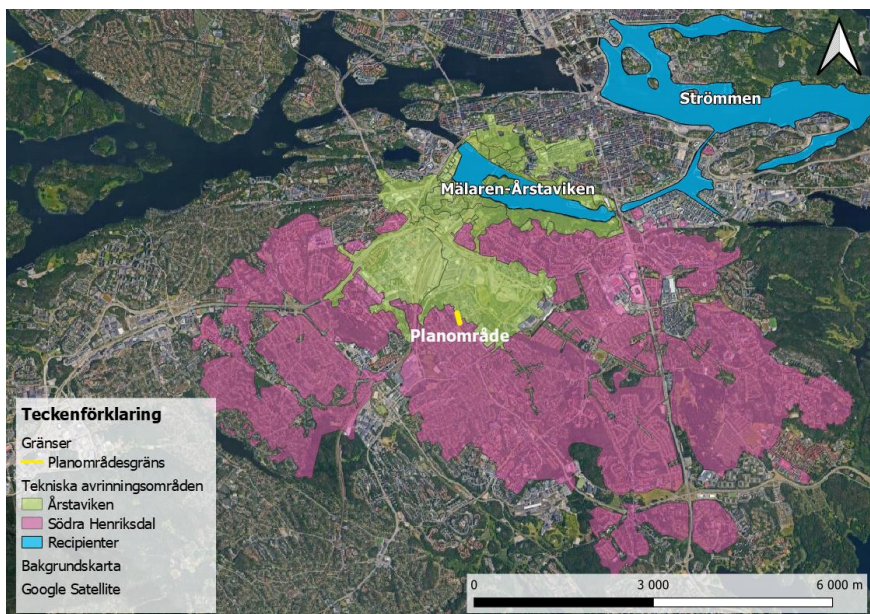
Figur 3 Planområdets läge i Stockholm

4.1 RECIPIENTER

En vattendelare delar planområdet i två naturliga avrinningsområden där den norra delen avvattnas mot Årstaviken i Mälaren och den södra mot sjön Magelungen, se Figur 6. På grund av trösklar i terrängen når dock inte dagvattnet från planområdet Magelungen via ytlig avrinning. I stället leds området dagvatten via ledningsnät till Strömmen (kustvatten) med utlopp vid Henriksdals reningsverk, se Figur 5.



Figur 4 Topografiska avrinningsområden för planområdet (Scaligo Live, 2022)



Figur 5 Tekniska avrinningsområden som berör planområdet (Stockholm vatten och avfalls öppna geodata, 2022).

4.1.1 Recipient och statusklassning

Årstaviken

Den norra delen av planområdet ligger inom Årstavikens avrinningsområde (både det naturliga och tekniska). Årstaviken är en vattenförekomst enligt EU:s vattendirektiv (EU ID: SE657834-162783), vilket innebär att den omfattas av miljökvalitetsnormer.

Den ekologiska statusen för Årstaviken är idag otillfredsställande (VISS, 2022-06-07). Faktorer som gör att ekologisk status 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 miljökvalitetsnormer (VISS, 2021-12-20, förvaltningscykel 3) ska måttlig ekologisk status uppnås till år 2027. Vattenförekomsten är undantagen från kravet att nå god ekologisk status eftersom den påverkas av tätortsbebyggelse i direkt närhet till strandlinjen. 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 vattenförekomsten.

Den kemiska statusen är idag ej god (VISS, 2022-06-07). Ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är Perflouroktansulfon (PFOS), kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE). Halterna av kvicksilver och bromerade difenyletrar bedöms överskrida gränsvärdet i samtliga vattenförekomster i Sverige. Enligt beslutade miljökvalitetsnormer (VISS, 2021-12-20, förvaltningscykel 3) ska god kemisk status uppnås till år 2027 med följande undantag som har mindre stränga krav:

- PFOS (senare målår)
- Bromerade difenyleter (mindre stränga krav)
- Kviksilver och kvicksilverföreningar (mindre stränga krav)
- Antracen (förlängd tidsfrist)
- Kadmium och kadmiumföreningar (förlängd tidsfrist)
- Bly och blyföreningar (förlängd tidsfrist)
- Tributyltennföreningar (förlängd tidsfrist)

Tabell 1. Översikt statusklassning och miljökvalitetsnormer (kvalitetskrav) för ekologisk status och kemisk status i vattenförekomsten Årstaviken. VattenInformationsSystem Sverige (VISS, 2022).

Grundinformation		Ekologisk status		Kemisk status	
EU-ID	Vattenförekomst	Ekologisk status	Kvalitetskrav och tidpunkt	Kemisk status	Kvalitetskrav
SE657834-162783	Årstaviken	Otillfredsställande	Måttlig ekologisk status 2033	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus

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 (EU ID: SE657834-162783), vilket innebär att den omfattas av miljökvalitetsnormer. En översikt över statusklassning och miljökvalitetsnormer visas i Tabell 2.

Strömmens ekologiska status är idag otillfredsställande (VISS, 2022-06-21). 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 miljökvalitetsnormer (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. Dock ska bästa möjliga ekologiska status som kan åstadkommas med rimliga åtgärder uppnås i vattenförekomsten. Andra ekologiska kvalitetsfaktorer som ej uppnår god status är växtplankton (otillfredsställande), näringsämnen (dålig), koppar (måttlig), zink (måttlig) och icke-dioxinlika PCB:er (måttlig).

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. Halterna av kvicksilver och bromerade difenyletrar bedöms överskrida gränsvärdet i samtliga vattenförekomster i Sverige. Enligt beslutade miljökvalitetsnormer (VISS, 2021-12-20, förvaltningscykel 3) ska god kemisk status uppnås till år 2027 med följande undantag som har mindre stränga krav:

- PFOS (senare målår)
- Bromerade difenyleter (mindre stränga krav)
- Kviksilver och kvicksilverföreningar (mindre stränga krav)
- Antracen (förlängd tidsfrist)
- Kadmium och kadmiumföreningar (förlängd tidsfrist)
- Fluoranten (förlängd tidsfrist)
- Bly och blyföreningar (förlängd tidsfrist)
- Tributyltennföreningar (förlängd tidsfrist)

Tabell 2. Översikt statusklassning och miljökvalitetsnormer (kvalitetskrav) för ekologisk status och kemisk status i vattenförekomsten Strömmen. VattenInformationssystem Sverige (VISS, 2022).

Grundinformation		Ekologisk status		Kemisk status	
EU-ID	Vattenförekomst	Ekologisk status	Kvalitetskrav och tidpunkt	Kemisk status	Kvalitetskrav
SE657834-162783	Årstaviken	Otillfredsställande	Otillfredsställande ekologisk status 2039	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus

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

Ett aktivt markavvattningsföretag finns enligt Länsstyrelsens WebbGIS ca 500 m sydväst om planområdet, se Figur 6. Markavvattningsföretaget har inrättats för att sänka Magelungens vattennivå samt torrlägga Brännkyrka. Eftersom dagvatten från planområdet ska fördröjas och därefter släppas till det kommunala dagvattennätet är bedömningen att planens påverkan på markavvattningsföretaget är försumbar. Planen bedöms inte heller innebära någon betydande flödesökning till företaget vid händelse av skyfall eftersom ingen förändring förväntas ske i områdets ytliga fördröjningskapacitet. Vid skyfall antas alla marktyper ha hög avrinningskoefficient och den förändrade markanvändningen antas därmed inte heller ha betydande inverkan på skyfallsflödena.



Figur 6 markavvattningsföretag i närheten av planområdet (Länsstyrelsen Stockholm, 2021)

4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

Stockholms stad har i samarbete med Stockholm vatten och avfall låtit upprätta ett lokalt åtgärdsprogram för Årstaviken (Stockholms stad, 2022). 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 Årstaviken gör anspråk på ytor inom aktuellt planområde.

Enligt underlag till åtgärdsprogrammet är det beräknade behovet av minskad extern tillförsel av fosfor till Årstaviken ca 70 kg/år. För de två prioriterade problemämnena bly och kadmium har förbättringsbehovet beräknats till 4,6 kg/år och 0,07 kg/år. (WRS, 2018).

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Enligt SGU:s jordartskarta består jordarterna inom planområdet av urberg med ett tunt eller sammanhängande ytlager av morän, se Figur 7. Möjligheterna till naturlig infiltration bedöms medelhög enligt SGU:s karta i Figur 8, men kan variera vid eventuella sprickor i berget, andelen lera och silt i moränen, mm.

Enligt utredning av geologiska förutsättningar (AFRY, 2022) ligger bergytan i regel ca 2,5 – 3 m under marken (drygt 4 m längst norrut) utmed västra sidan av Östbergabackarna. Både markytan och den underliggande bergytan faller sedan västerut ned mot GC-vägen, och bitvis är berget i dagen.



Figur 7 Jordarter kring planområdet (svart, streckad linje, ungefärligt markerat) (SGU, hämtat 2022-06-21)



Figur 8 Genomsläpplighet kring planområdet (svart, streckad linje, ungefärligt markerat) (SGU, hämtat 2022-07-05)

Inga grundvattenmätningar har genomförts för området.

4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Det finns inga potentiellt förorenade områden inom planområdet enligt Stockholms läns databas (Länsstyrelsen Stockholm, 2022).

Enligt sulfidutredning genomförd av AFRY 2022 bedöms dock att bergmaterialet i den norra delen av projekteringsområdet är potentiellt syrabildande. Risken för bildning av surt lakvatten från detta bergmaterial bör ses som förhöjd. Risken att metaller och halvmetaller kan komma att frigöras och föras ut med lakvattnet ses därför också som förhöjd vid användning av detta bergmaterial (som t.ex. återfyll med bergskross). Materialet bör således tas bort eller saneras för att minimera risken för spridning med infiltrerande grundvatten.

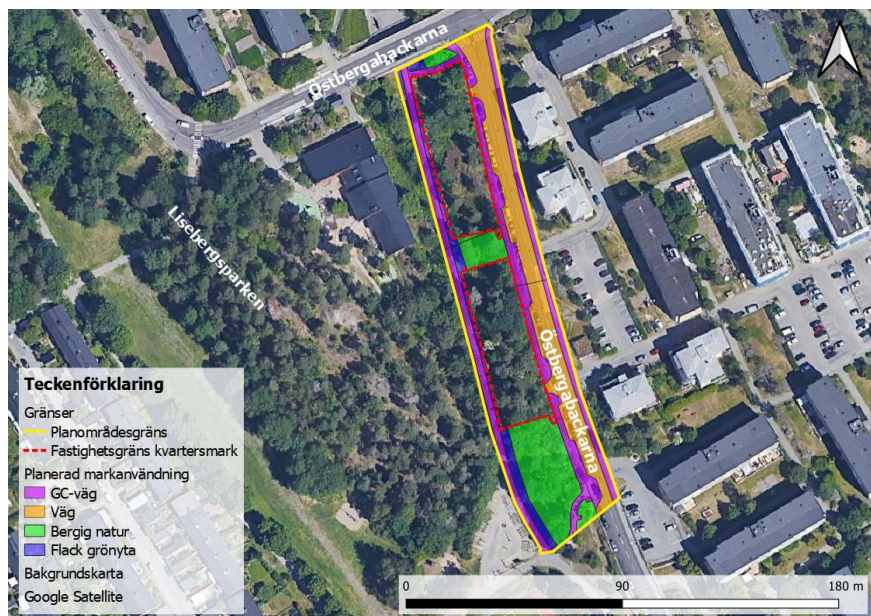
4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Detaljplaneområdet sträcker sig längsmed Östbergabackarna, sydväst om Östberga centrum, se Figur 9. Området består idag av ett skogbeklätt grönområde som sluttar från gatan västerut ner mot en gång- och cykelväg. I öst angränsar planområdet till befintliga flerfamiljshus och i väst till en förskola (Gläntans förskola).



Figur 9 Befintlig markanvändning för allmän platsmark (allmän platsmark visas med färgade polygoner) inom planområdet (Google satellite, 2022)

Den planerade bebyggelsen består av fyra huskroppar i suterräng ner mot GC-vägen. Mellan husen planeras gårdar och garage. Samtliga byggnader är placerade väster om gatan och öster om GC-vägen. Planen innefattar inom allmän platsmark en breddning av Östbergabackarna med GC-bana samt angöring med trädrader. Norr om den norra fastigheten planeras även en trappa som ansluter den lägre belägna GC-vägen med Östbergabackarna. Planerad markanvändning presenteras i Figur 10.



Figur 10 Planerad markanvändning för allmän platsmark (allmän platsmark visas med färgade polygoner) inom planområdet (Google satellite, 2022). Placering för angöring och infarter för gata har ändrats jämfört med denna figur, men arean bedöms vara nästintill densamma. Den nya utformningen påverkar därmed inte resultaten så beräkningarna har inte gjorts om.

I Tabell 3 presenteras areorna för respektive markanvändning, uppdelat på tekniskt avrinningsområde inom allmän platsmark, se Figur 10 i kapitel 5.2. Andelen grönyta minskar för båda avrinningsområdena. Vägytan minskar till fördel för trottoarer längs med Östbergabackarna.

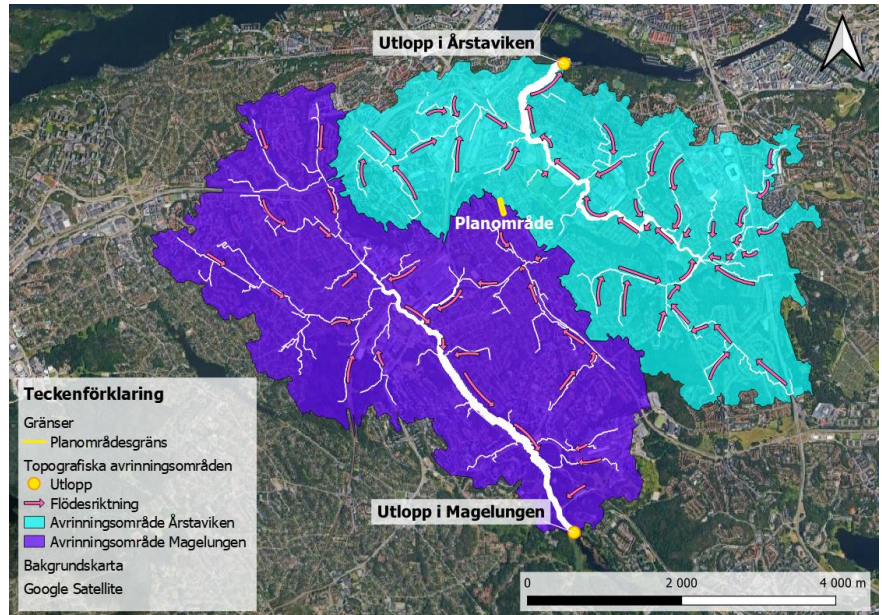
Tabell 3 Markanvändning för befintlig och framtida situation inom allmän platsmark. Beräkningarna är utförda för avrinningsområdena i Figur 14.

Markanvändning	Befintlig area (ha)	Planerad area (ha)
Mot Årstaviken		
Väg	0,083	0,073
GC-väg	0,033	0,054
Grönområde	0,025	0,015
Totalt	0,142	0,142
Mot Strömmen		
Väg	0,095	0,086
GC-väg	0,088	0,136
Grönområde	0,216	0,177
Totalt	0,399	0,399

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

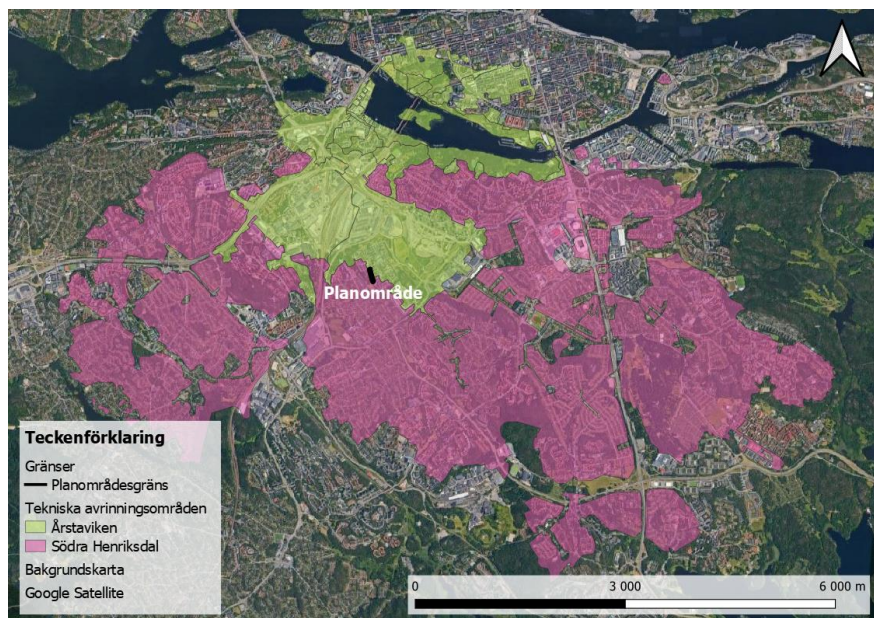
I Figur 11 visas en översikt över de topografiska avrinningsområden som planområdet ligger inom. Inom planområdet finns en vattendelare som innebär att områdets norra del omfattas av Årstavikens avrinningsområde, medan områdets södra del omfattas av Magelungens avrinningsområde.



Figur 11 Topografiska avrinningsområden för planområdet (Scalgo Live, 2022)

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Områdets tekniska avrinningsområden enligt Stockholm vatten och avfalls öppna geodata visas i Figur 12. Planområdets uppdelning i tekniska avrinningsområden presenteras i Figur 13. Den norra delen av området leds mot ledningsnät i norr som leder dagvatten vidare via Årsta till Årstaviken. Södra delen omfattas av det tekniska avrinningsområde som leder dagvatten från stora delar av södra Stockholm mot Strömmen via utlopp vid södra Henriksdal, Nacka.



Figur 12 Tekniska avrinningsområden som berör planområdet (Stockholm vatten och avfalls öppna geodata, 2022).



Figur 13 Tekniska avrinningsområden som berör planområdet, detalj för planområdet (Stockholm vatten och avfalls öppna geodata, 2022) samt ungefärliga rinnvägar.

De tekniska områdena i Figur 13 har omarbetats något med hjälp av analys av ledningsnätet och topografidata från Lantmäteriet med upplösning 1x1 m. Antagna tekniska avrinningsområden presenteras i Figur 14 och är de avrinningsområden som använts i beräkningarna för allmän platsmark. Enligt projektets gatuprojektörer planeras vägen följa den längslutning den har i dagsläget, vilket betyder att de tekniska avrinningsområdena inte förväntas förändras.



Figur 14 Antagna tekniska avrinningsområden

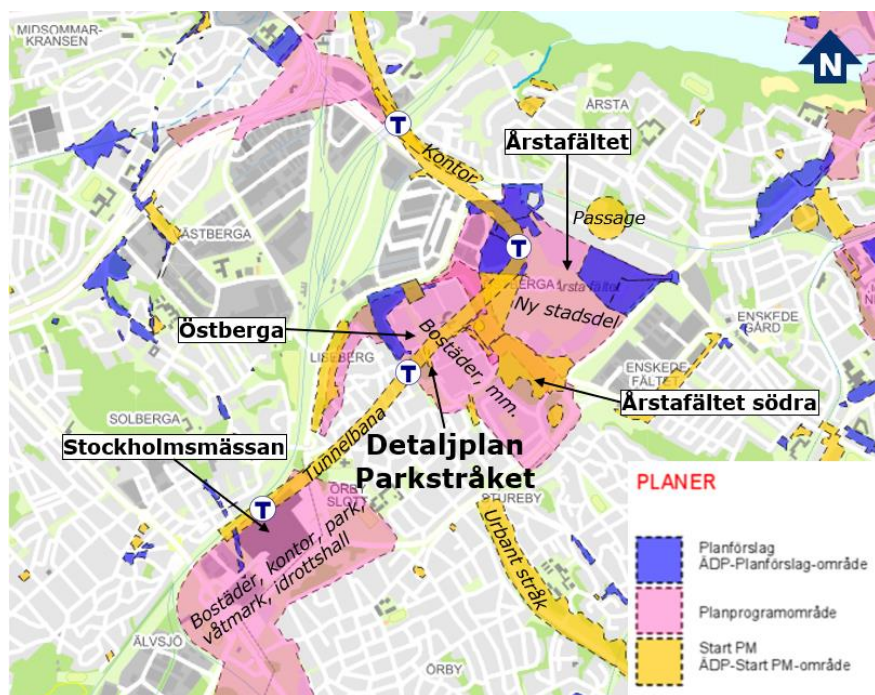
5.3 UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Planområdet Parkstråket är en del av planprogramsområdet för Östberga (Stockholms stad, 2019-08-22). Inom och i anslutning till planprogrammet finns även ett antal andra detaljplaner, se Figur 15. Planprogrammet syftar till att skapa täta och sammanhållna stadsmiljöer, trygghet och en miljö som är välkommande för alla. Nya bostäder planeras till stor del på tidigare obebyggd mark. (Stockholms stad, 2019-11-14).

Söder om planområdet planeras utveckling av området kring Stockholmsmässan samt ett urbant stråk längs Örbyleden. Dessa detaljplaner ligger inom samma tekniska avrinningsområde som den södra delen av planområdet.

På Årstafältet nordost om Östberga planeras för en helt ny stadsdel. Utbyggnaden sker i etapper, där de första etapperna redan börjat byggas. Den södra delen av Årstafältet (etapp 5 och 6) angränsar till Östberga.

Utbyggnadsplanerna bör samspela för att säkerställa att den övergripande dagvattenhanteringen i områdena fungerar tillfredsställande.



Figur 15 Pågående planarbete i närheten av planområdet (Pågående detaljplaner enligt Stockholms stads bygg- och plantjänst, hämtat 2022-06-22). Planerade tunnelbanestationer är ungefärligt utplacerade baserat på förslag från 2021 (Stadsbyggnadskontoret, 2021).

Detaljplanen för utbyggnad av tunnelbanan för sträckan Fridhemsplan – Älvsjö sammanfaller med detaljplaneområdet för Parkstråket. En station är i startskedet föreslagen strax sydväst om planområdet. Tunnelbanan planeras ligga ca 20 m under mark vid Östberga och detaljplanen förväntas därför inte påverkas, på samma sätt som detaljplanen inte påverkar tunnelbanan. Detaljplanen förväntas inte heller påverka tunnelbanan.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

6.1 FLÖDEN

Flödesberäkningarna görs för 10- samt 20-årsregn för planområdet. Syftet med flödesberäkningarna för 10-årsregnet är att skapa underlag för att bedöma om befintligt nät har tillräcklig kapacitet för anslutning av ytterligare flöden. Eftersom beräkningarna ska användas av SVOA för att bedöma om befintligt nät är tillräckligt görs beräkningarna utan klimatfaktor. Flödesberäkningar ska även göras för dimensionerande flöde enligt Svenskt Vattens P110, i detta fall ett 20-årsregn inklusive klimatfaktor.

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

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

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 (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). Rinntiden är i detta fall kortare än 10 minuter, men eftersom kortaste rinntiden som ska användas vid beräkningar är 10 minuter enligt P110 är det 10 minuter som använts vid beräkningarna.

Beräkningen för framtida förhållanden med åtgärder har utförts med en förlängd rinntid för att ta hänsyn till den fördröjning som sker i föreslagna dagvattenanläggningar. Resultatet av dessa beräkningar presenteras under STEG 2 tillsammans med föreslagen dagvattenhantering. 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).

De tekniska avrinningsområden som beräkningarna baserats på presenteras i Figur 14 och markanvändningar i Figur 9 och Figur 10. Avrinningskoefficienter är antagna enligt P110, undantaget bergig natur vars avrinningskoefficient satts till 0,2 – ett genomsnitt av avrinningskoefficienterna för *kuperad bergig skogsmark* och *berg i dagen i inte alltför stark lutning* enligt P110.

Beräknade flöden från allmän platsmark presenteras i Tabell 4 (befintliga) och Tabell 5 (framtida). Den reducerade arean planeras öka från 0,300 ha till 0,329 ha för allmän platsmark inom hela planområdet i och med framtida exploatering. Störst ökning i hårdgöringsgrad sker inom avrinningsområdet som avleds mot Årstaviken. Den procentuella ökningen av ett 10-årsflöde har beräknats till 11 % för Årstaviken och 8 % för Strömmen/Södra Henriksdal utan åtgärder. Med åtgärder (fördröjning av 20 mm) har dock 10-årsflödet beräknats minska, med 50 % för Årstaviken och 51 % för Strömmen/Södra Henriksdal.

Tabell 4 Beräknade flöden för befintlig situation, 10-årsregn med $k_f=1,0$ och 20-årsregn med $k_f=1,25$

Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient	Flöde: 10-årsregn, $k_f=1,0$ [l/s]	Flöde: 20-årsregn, $k_f=1,25$ [l/s]
Mot Årstaviken				
Väg	0,099	0,85	19,3	30,3
GC-väg	0,051	0,85	9,9	15,5
Bergig natur	0,033	0,2	1,5	2,4
Flackt grönområde	0,023	0,1	0,5	0,8
Totalt	0,206		31,1	49,0
Mot Strömmen/Södra Henriksdal				
Väg	0,079	0,85	15,3	24,1
GC-väg	0,074	0,85	14,3	22,5
Bergig natur	0,146	0,2	6,7	10,5
Flackt grönområde	0,036	0,1	0,8	1,3
Totalt	0,335		37,2	58,4

Tabell 5. Beräknade flöden för framtida situation utan åtgärder, 10-årsregn med $k_f=1,0$ och 20-årsregn med $k_f=1,25$

Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient	Flöde: 10-årsregn, $k_f=1,0$ [l/s]	Flöde: 20-årsregn, $k_f=1,25$ [l/s]
Mot Årstaviken				
Väg	0,087	0,85	16,8	26,4
GC-väg	0,088	0,85	17,0	26,7
Bergig natur	0,009	0,2	0,4	0,6
Flackt grönområde	0,023	0,1	0,5	0,8
Totalt	0,206		35	55
Mot Strömmen/Södra Henriksdal				
Väg	0,072	0,85	14,0	22,0
GC-väg	0,102	0,85	19,8	31,2
Bergig natur	0,122	0,2	5,6	8,8
Flackt grönområde	0,038	0,1	0,9	1,4
Totalt	0,335		40	63

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Fördröjningsvolymen enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering beräknas för allmän platsmark.

Eftersom GC-banan inte planeras förändras i nuläget gäller inte åtgärdskravet på 20 mm för denna. Fördröjningsvolym för GC-vägen presenteras ändå för att visa vad en eventuell flytt av denna skulle innebära. Från gatan Östbergabackarna bör 20 mm av dagvattnet fördröjas enligt åtgärdsnivån, i anläggning med rening mer långtgående än sedimentation. Detta eftersom gatan breddas med GC-väg samt för att erhålla en hållbar dagvattenhantering. Detta har framkommit i dialog med Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) och Stockholms stad. Dessutom förväntas trafikbelastningen öka, vilket leder till ökad föroreningsbelastning.

Resultatet av beräkningarna av fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån 20 mm presenteras i Tabell 6. Beräkningarna har utförts enligt ekvation (1) där V – volym [m^3], A – area [m^2] och ϕ – avrinningskoefficient.

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

Tabell 6 Beräknad fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivå.

Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient	Åtgärdsnivå [m]	Fördröjning enligt åtgärdsnivå [m^3]
Mot Årstaviken				
Östbergabackarna inkl trottoar	0,147	0,85	0,02	25
Ny trappa	0,006	0,85	0,02	1
Bef. GC-väg (tillämpas ej)	0,022	0,85	0,02	4
Totalt	0,174			30
Mot Strömmen/Södra Henriksdal				
Östbergabackarna inkl trottoar	0,129	0,85	0,02	22
Bef. GC-väg (tillämpas ej)	0,045	0,85	0,02	8
Totalt	0,175			30

För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymer enligt stadens åtgärdsnivå utformas som en permanentvolym eller en volym som avtappas under cirka 12 timmar via ett filtrerande material.

6.3 ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Enligt SVOA råder det kapacitetsbrist i nedströms ledningsnät både nordöst och söder om planområdet. I dagsläget finns problematik med översvämning framför allt i Örby ca 800 m söder om planområdet. Där finns ett kombinerat ledningssystem som vid större regn är överbelastat med källaröversvämningar som följd.

SVOA utreder för närvarande hur kapacitetsbristerna ska hanteras. Tillsvidare utgår utredningen från ett icke-försämrings-krav; dagvattenflöden från planområdet får inte öka i och med exploateringen jämfört med nuläget. Ytterligare fördröjningsbehov kan bli aktuellt i senare skeden av planprocessen, varför det är av stor vikt att bibehålla kontakten med SVOA för fortsatt samarbete i området.

7. Föroreningar

Föroreningsberäkningarna har utförts i beräkningsverktyget StormTac (v22.2.3). StormTac är ett webbaserat verktyg för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenanläggningar. Modellen innehåller processer för avrinning, flödestransport, föroreningstransport, recipienter, rening och flödesutjämning.

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.

Som indata kräver StormTac årsnederbörd och markanvändning för det studerade området. Till de olika markanvändningarna finns schablonhalter för föroreningsinnehållet i dagvatten. Dessa baseras på långa, flödesproportionella provtagningsserier på dagvatten. Olika typer av markanvändning har olika nivå av osäkerhet beroende på antalet och variationen av indata. Genom att ange aktuella areor för respektive markanvändning beräknas dagvattnets föroreningsinnehåll (årsmedelvärden) för angivet område. Modellen omfattar dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten) och ger en årsmedelkoncentration på dagvattnets föroreningsinnehåll samt årlig massbelastning.

Beräkningarna som redovisas i detta kapitel har utförts för allmän platsmark. För befintlig situation antas att markanvändningen består av blandat grönområde, gång- och cykelväg samt väg. Vägytan beskriver Östbergabackarna där trafikintensiteten antagits till 1000 fordon/dygn enligt Stockholms stads Trafikflödeskarta (Miljöbarometern, 2014).

Även för framtida situation antas att markanvändningen består av blandat grönområde, gång- och cykelväg och väg. Grönområdet har dock minskat något. Även bilvägen har minskat samtidigt som arean för gång- och cykelväg har ökat i och med att delar av körbanan i Östbergabackarna övergår till gång- och cykelväg, totalt sett sker en ökning av hårdgöringsgraden. Trafikintensiteten har antagits öka med 10 % till 1100 fordon/dygn till följd av detaljplanens genomförande (motsvarar ungefär antalet nya bostäder inom planområdet).

Årsmedelnederbörden 600 mm/år har använts som indata för nederbörden.

De ämnen som analyserats är de ämnen som angetts i Stockholms stads rapportmall, samt benso(a)pyrén (BaP), antracen (ANT), fluoranten (FLUO), tributyltennföreningar (TBT) och polyklorerade bifenyler (PCB) eftersom dessa ämnen inte uppnår god status i vattenförekomsterna Årstaviken och Strömmen. I Tabell 7 presenteras beräknade föroreningsmängder för befintlig samt planerad situation, och i Tabell 8 motsvarande för föroreningshalter.

Tabell 7. Beräknad föroreningsbelastning (kg/år) för befintlig och framtida situation utan rening. Resultaten är uppdelade på vattenförekomsterna. Grå celler indikerar en ökning.

Ämne	Årstaviken befintlig situation [kg/år]	Årstaviken framtida situation, utan rening [kg/år]	Strömmen befintlig situation [kg/år]	Strömmen framtida situation, utan rening [kg/år]
P	0,084	0,09	0,095	0,1
N	1,4	1,6	1,6	1,7
Pb	0,0051	0,0057	0,0057	0,0062
Cu	0,013	0,015	0,015	0,016
Zn	0,026	0,028	0,028	0,030
Cd	0,00029	0,00032	0,00031	0,00033
Cr	0,0092	0,0096	0,0087	0,0092
Ni	0,0052	0,0054	0,0049	0,0052
Hg	0,000052	0,000056	0,000051	0,000055
SS	37	33	35	34
Olja	0,69	0,77	0,69	0,77
PAH16	0,00017	0,00018	0,00017	0,00018
BaP	0,000034	0,000032	0,00003	0,000029
ANT	0,000012	0,000015	0,000014	0,000016
FLUO	0,00011	0,00011	0,00011	0,00010
TBT	0,0000013	0,0000015	0,0000016	0,0000018
PCB	0,0000616	0,0000705	0,0000714	0,0000786

Tabell 8 Beräknad föroreningshalt ($\mu\text{g/l}$) för befintlig och framtida situation utan rening. Resultaten är uppdelade på vattenförekomsterna. Gråa celler indikerar en ökning.

Ämne	Årstaviken befintlig situation [$\mu\text{g/l}$]	Årstaviken framtida situation, utan rening [$\mu\text{g/l}$]	Strömmen befintlig situation [$\mu\text{g/l}$]	Strömmen framtida situation, utan rening [$\mu\text{g/l}$]
P	98	94	91	90
N	1600	1600	1500	1500
Pb	6	6	5,4	5,5
Cu	16	16	14	14
Zn	31	29	27	27
Cd	0,34	0,33	0,3	0,3
Cr	11	10	8,3	8,1
Ni	6,1	5,7	4,7	4,6
Hg	0,061	0,059	0,049	0,049
SS	43 000	35 000	34 000	30 000
Olja	810	800	660	680
PAH16	0,2	0,19	0,16	0,16
BaP	0,04	0,034	0,029	0,026
ANT	0,014	0,015	0,013	0,014
FLUO	0,13	0,11	0,10	0,092
TBT	0,0016	0,0021	0,0016	0,0016
PCB	0,0722	0,0711	0,0675	0,0667

Föroreningsmängder för så gott som samtliga undersökta ämnen ökar något i och med den planerade exploateringen, för både Årstaviken och Strömmen. Detta beror främst på att den totala vägytan inom området ökar relativt nuläget, på bekostnad av skogsmark/grönområde. Samtidigt minskar merparten av föroreningshalterna på grund av att områdets avrinning ökar i och med exploateringen, undantag är antracen och TBT för avrinningsområdet mot Årstaviken och olja samt antracen för avrinningsområdet mot Strömmen som istället ökar något.

För att inte riskera att ytterligare försämra statusen för recipienterna är det av stor vikt att dagvatten från planområdet genomgår rening innan utsläpp. I kapitel 10 redovisas beräknade föroreningsmängder efter rening i föreslagen dagvattenhantering.

I tidigare utredning (WSP, 2019) har det resonerats kring att vatten som leds söderut, och därefter mot Strömmen, på vägen passerar Henriksdals avloppsreningsverk. Detta har bedömts leda till att förutsättningarna att nå MKN i Strömmen inte påverkas. Det är dock inte säkert att ledningsnätet kommer vara kombinerat även i framtiden och det bör tas höjd, reningsmässigt, för ett separerat system där dagvattnet leds direkt till recipient.

8. Översvämningsrisker

8.1 LEDNINGSNÄT

Inom planområdet bedöms att befintlig ledning mellan GC-banan och Östbergabackarna (dim. 300 Betong, anläggningsår 1968), där en trappa planeras, är underdimensionerad redan för befintliga flöden. Detta enligt SVOAs hydrauliska modeller.

Det finns även kända kapacitetsproblem nedströms planområdet, vilket är beskrivet i kapitel 6.3. Då planområdet är beläget i uppströms ände av respektive nätverksgren av dagvattenledningsnätet, en bra bit ovan nedströms ledningsnät, bedöms risken att kapacitetsproblemen nedström orsakar översvämnings inom planområdet vara liten. Som tidigare nämnt (kapitel 6.3) kan dock fördröjning utöver åtgärdsnivån bli aktuellt för att minska översvämningsrisken för nedströms områden.

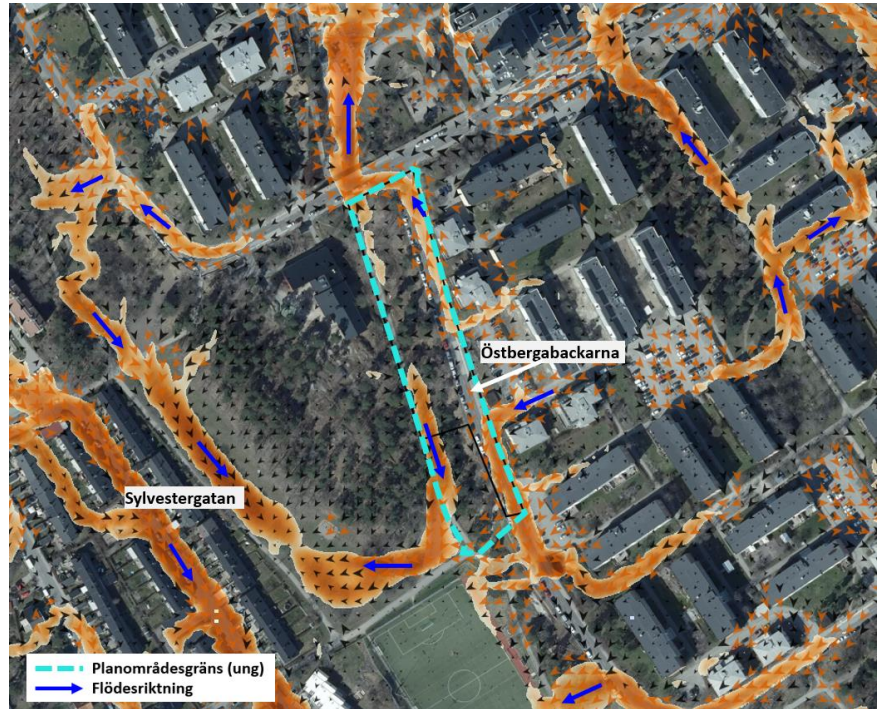
8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Det finns inga närliggande ytvatten som riskerar att översvämma planområdet. Med ytvatten menas dammar, sjöar, vattendrag och hav.

8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

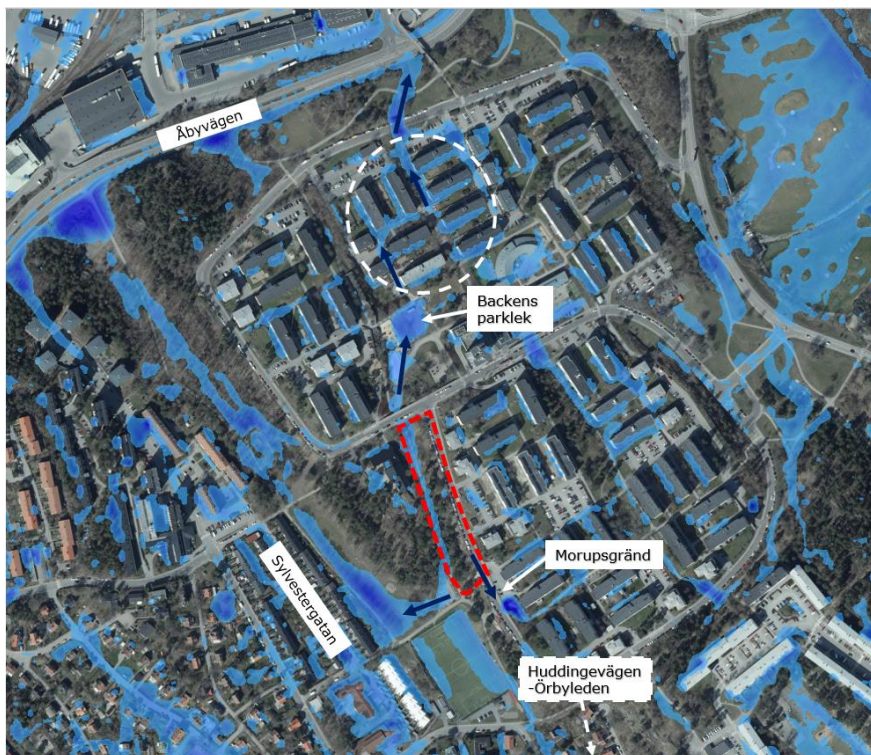
Bedömning av områdets skyfallssituation utgår från Stockholms stads skyfallmodell (2017-2018, 4x4 m) och Scalgo Live (2022, 1x1 m). Stockholms stads skyfallmodell är, till skillnad från Scalgo Live, en dynamisk hydraulisk modell med tidssteg. Stadens modell presenterar därmed flöden samt vattendjup i flödesvägar, medan Scalgo Live endast ger en statisk lågpunktskartering. Upplösningen för Stockholms stads skyfallmodell är dock lägre än Scalgo Live, varför Scalgo Live använts för volymeräkning. Karteringen visar översvämningsrisker (flöden och vattendjup) som kan förväntas vid ett klimatanpassat skyfall med 100-års återkomsttid med klimatfaktor 1,25 (volym 57 mm). Bedömningen baseras på befintlig höjdsättning.

Översiktliga ytliga relativa maxflöden (l/s,m) och rinnvägar vid 100-årsregnet enligt Stockholms stads modell visas i Figur 16. Stora rinnvägar finns längs Östbergabackarna, en i sydlig och en i nordlig riktning. Det finns även en större rinnväg längs GC-vägen söderut mot en lokal lågpunkt öster om Sylvestergatan. Denna rinnväg ger enligt stadens skyfallsanalys upphov till ett vattendjup om som mest cirka 12 cm.



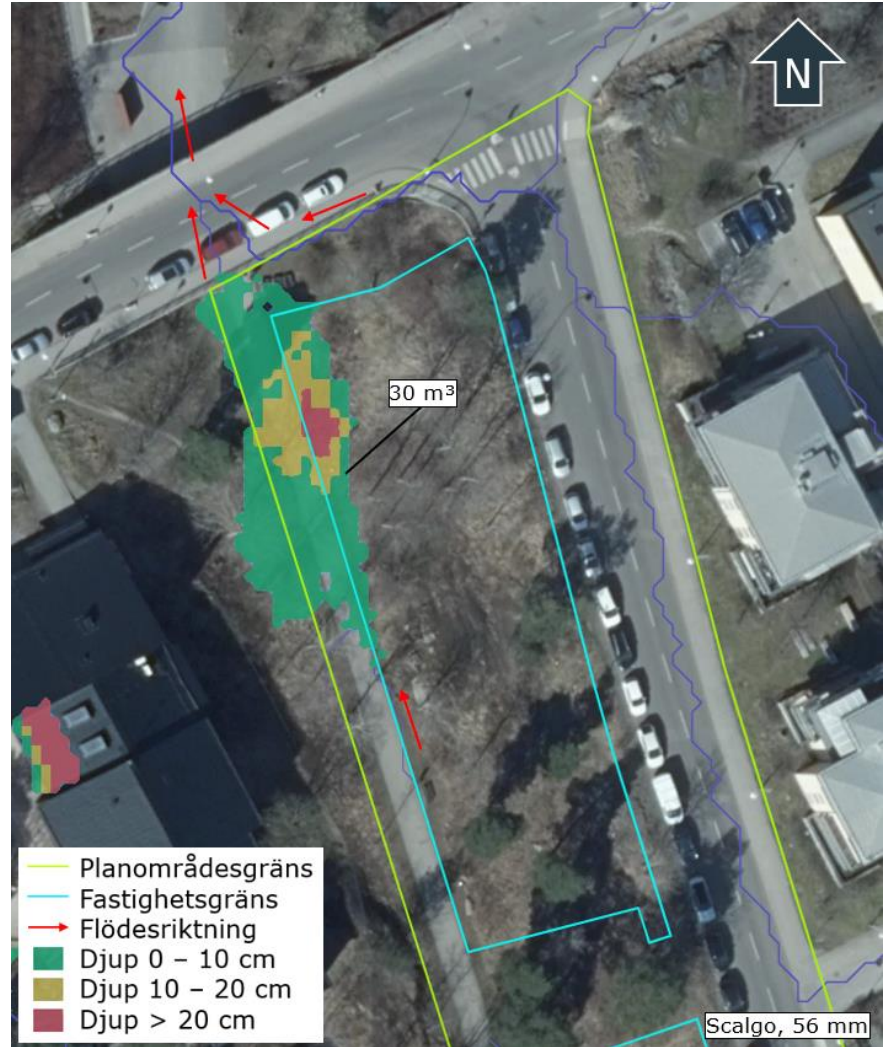
Figur 16 Relativa maxflöden (l/s,m) vid klimatanpassat 100-årsregn enligt Stockholms stads skyfallskartering. Flödesriktning markeras med blå pilar. Storleken på de mindre pilarna indikerar vattnets hastighet. Plangränsen är ungefärligt markerad. (Stockholms stads skyfallskartering, 2017-2018)

Maximalt vattendjup vid skyfall enligt Stockholms stads skyfallskartering visas i Figur 17. Vid planområdets nordvästra ände finns en lågpunkt där vatten ansamlas. När lågpunkten fyllets sker avrinning till en lågpunkt i Backens parklek, och därifrån vidare norrut mot Åbyvägen. Flöden från den södra delen av planområdet ansamlas i lokala lågpunkter vid Morupsgränd och i Lisebergsparken öster om Sylvestergatan. Därifrån rinner de vidare mot en större lågpunkt kring korsningen Huddingevägen-Örbyleden söder om planområdet. Norr om planområdet finns befintlig bebyggelse som riskerar ökade översvämningsrisker om planområdets nuvarande lågpunkt byggs bort.



Figur 17 Maximala vattendjup vid skyfall (100-årsregn med klimattfaktor) enligt Stockholms stads skyfallskartering (mörkare blå indikerar större vattendjup). Ungefärligt planområde visas med röd, streckad linje och rinnvägar med blå pilar. Inringat område kan få ökad översvämningsrisk vid minskad fördröjning inom PO. (Stockholms stads skyfallskartering, 2017-2018)

Enligt kartering med Scalgo Live har lågpunkten i planområdets nordvästra hörn en total volym om ca 30 m³ och vattendjupet når som mest dryga 20 cm, se Figur 18 (ingen hänsyn tas till infiltration). Lågpunktsvolymen måste bibehållas även efter exploateringen för att inte riskera förvärra situationen för nedströms bebyggelse och infrastruktur. Hantering av skyfall presenteras i kapitel 11.



Figur 18 Lågpunktsvolym i planområdets nordvästra hörn, Scalgo Live (2022).

9. Övriga relevanta förutsättningar

Det har tidigare utförts en övergripande dagvattenutredning för Östberga (WSP, 2019), som Parkstråket är en del av. I dagvattenutredningen har föreslagits skelettjordar längs nya/ombyggda gator för att uppnå åtgärdsnivån (fördröjning och rening av 20 mm). Det har rekommenderats att inte anlägga skelettjordar på ena sidan av en bomberad gata med ledningar från andra sidan till skelettjorden, eftersom det riskerar orsaka ledningskonflikter och ledningarna ansluts för djupt i skelettjorden.

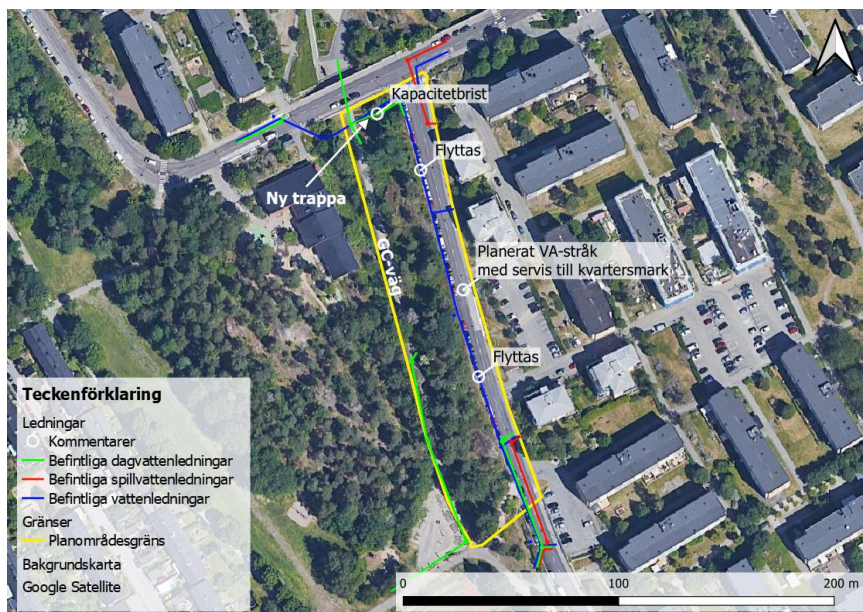
Det har även nämnts att ledningar i Östbergabackarna (WSP, 2019) antagligen kommer läggas om i samband med att gatan görs om. På så sätt kan kapacitetsbrist delvis åtgärdas. I dagvattenutredningen för Östberga har Östbergabackarna inom planområdet för Parkstråket inte pekats ut att omfattas av åtgärdsnivån (20 mm). Det har dock framkommit under framtagandet av denna dagvattenutredning att åtgärdsnivån ska gälla.

9.1 VA-LEDNINGSNÄT

En sammanställning av de förändringar som beskrivs i detta avsnitt angående VA-nätet presenteras i Figur 19. Under trottoaren på västra sidan av Östbergabackarna finns en befintlig vattenledning som ägs av SVOA. Detta innebär att om denna ligger kvar finns mycket små möjligheter till skelettjordar. SVOA ska i framtiden se över eventuell flytt av vattenledningen vilket skulle möjliggöra anläggande av skelettjordar. Enligt projektets ledningssamordnare lär vattenledningen flyttas ut till gatan, vilket innebär att hela gatan kommer grävas upp och läggas om.

Fastigheternas serviser bör ligga i gatan (Östbergabackarna) eftersom SVOA behöver kunna komma åt ledningarna. Längs GC-vägen är åtkomsten svår, vilket gör detta till olämplig plats för anslutning till det allmänna ledningsnätet. Detta skulle innebära pumpning av dagvatten från kvartersmark på grund av höjdskillnaden. SVOA ska se över andra möjliga lösningar. Eventuellt kan den nordligaste fastigheten anslutas via servis till befintlig dagvattenledning i GC-vägen.

Dagvattenledningen som ligger i GC-banan och går upp där den nya trappan planeras ägs/ägdes av Trafikkontoret men håller på att övertas av SVOA. Ledningen som ligger under den framtida trappan planeras ligga med skyddsror. Denna ledning är som tidigare nämnt underdimensionerad för framtida exploatering.



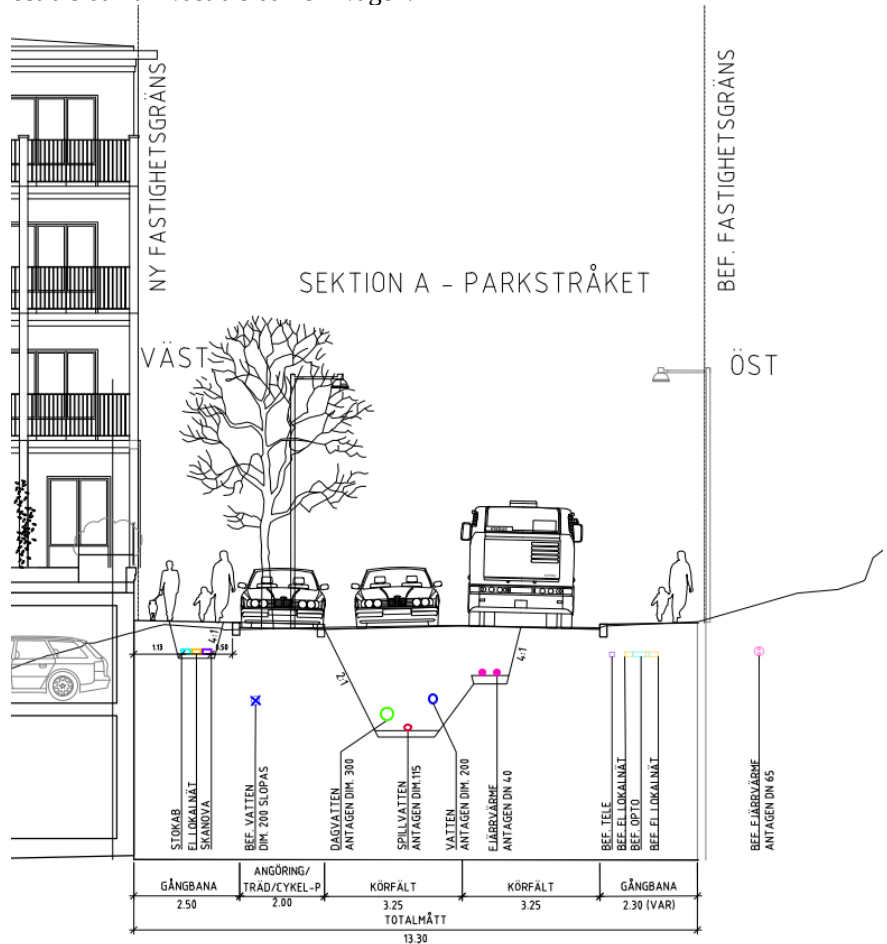
Figur 19 Planerade förändringar angående befintligt VA-ledningsnät

9.2 ÖVRIGA LEDNINGAR

De ledningar (tele, opto, el) som ligger i befintlig trottoar på östra sidan gatan förväntas ligga kvar, vilket betyder att befintlig trottoar inte planeras läggas om.

Fjärrvärmeledningar planeras dras i gatan tillsammans med VA-stråket, se Figur 20.

Belysningen för GC-vägen väster om planerad bebyggelse planeras flyttas från östra sidan till västra sidan om vägen.



Figur 20 Utklipp från ledningssamordning granskningshandling. Sektion tvärs över Östbergabäckarnas norra del (Tyréns, 2022-09-09).

9.2 GATA

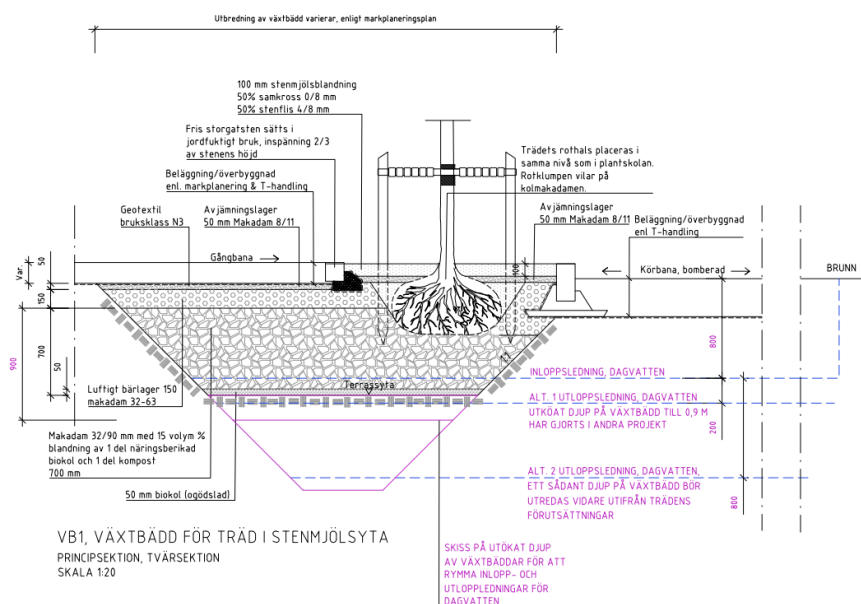
Att skeva vägen åt ett håll mot den nya trottoaren (västerut), har enligt projektets gatuprojektör ansetts svårt på grund av låsta höjder vid anslutning till befintlig gata samt befintlig trottoar på östra sidan gatan.

STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

10. Förslag på dagvattenhantering

Fördröjning av 20 mm av gatuvattnet för Östbergabackarna föreslås ske i skelettjordar längs den västra delen av gatan. Den västra halvan av gatan kan avvattas ytledes mot skelettjordarna. I och med att vägen är bomberad måste dock dagvattnet från gatans östra halva avledas mot brunnar, varifrån en dagvattenledning korsar gatan och VA- och fjärrvärmestråken för att ansluta till skelettjordarna. Anslutning förväntas kunna ske ovan ledningsstråken.

Denna lösning är inte optimalt ur en ledningssamordningssynpunkt, och inte heller höjdmässigt eftersom ledningarna ansluts med hjässan på minst 0,8 m under mark pga. täckning till körbana. Detta innebär att skelettjorden behöver bli djupare än vad som anges på stadens typritning. För att få tillräcklig fördröjningsvolym för gatans östra sida skulle skelettjorden behöva sänkas med uppemot 800 mm under vattengång på inkommande ledning. Ett sådan djup skelettjord är dock inte optimalt för träden och behöver utredas vidare utifrån trädens förutsättningar. Ett alternativ är att endast öka skelettjordens djup med 200 mm (från 700 till 900 mm). Detta är ett alternativ som använts vid liknande situationer i andra projekt. Ett första utkast till principsektion för skelettjordarna med de olika alternativen visas i Figur 21.



Figur 21 Utkast till principsektion för föreslagen utformning av skelettjordar längst Östbergabackarna (Landskapslaget, 2022-09-15).

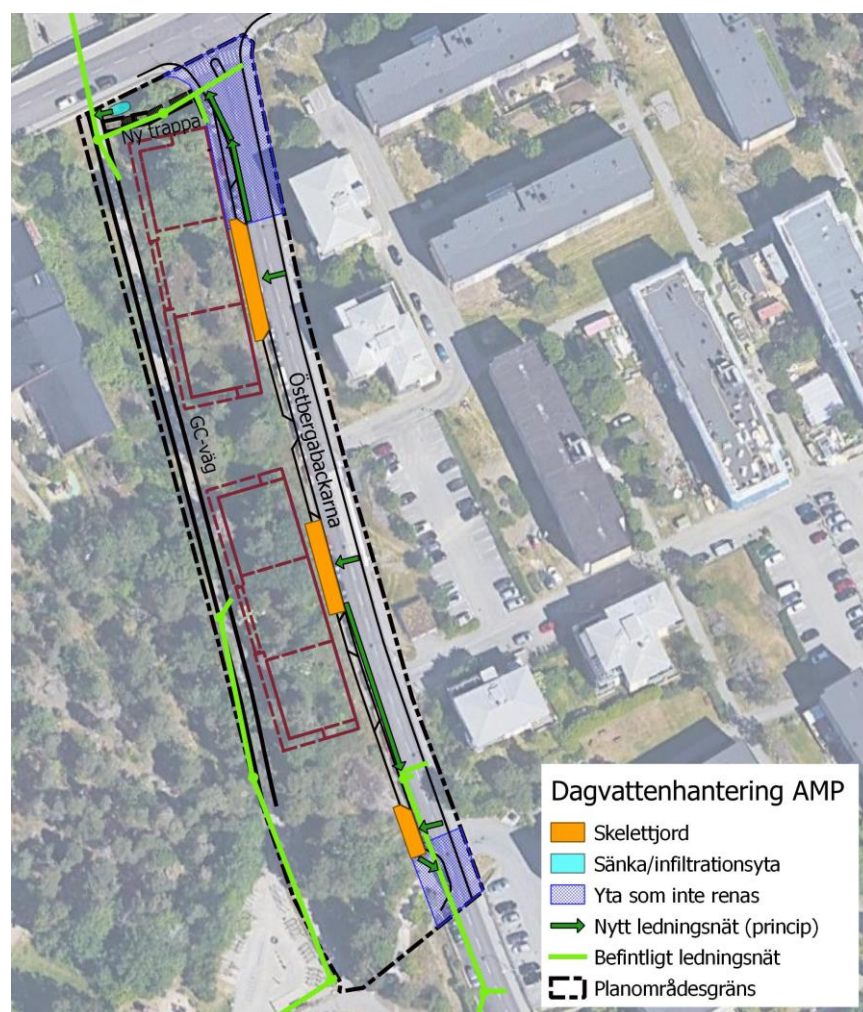
Om det senare i projektet visar sig möjligt att skeva om vägen så att hela vägytan kan ledas ytligt mot skelettjordarna vore det fördelaktigt ur en dagvattensynpunkt.

Skelettjordarna förses med dräneringsledning som ansluts till det allmänna dagvattenledningsnätet i Östbergabackarna. Även ett bräddutlopp från skelettjordarna kopplas på ledningsnätet.

Dagvatten från den nya trappan (Figur 22), norr om planerad bebyggelse, föreslås fördröjas i en mindre sänka/infiltrationsyta nordväst om trappan. I sänkan kan en kupolbrunn placeras, ca 0,1 – 0,2 m upphöjd från botten för att vatten ska kunna infiltrera. Alternativt kan ett makadamlager med dräneringsledning placeras under sänkans botten och anslutas till allmän dagvattenledning. Om infiltrationskapaciteten är hög, och den lokala grundvattennivån låg, kan infiltration eventuellt omhänderta allt dagvatten från den nya trappan. Enligt SGUs genomsläpplighetskarta (Figur 8) är infiltrationskapaciteten medelhög, men denna kan variera lokalt beroende på sprickor i berget, djup till berg, berg i dagen och jordartssammansättning.

Placering av föreslagna dagvattenanläggningar visas i Figur 22. Total area av skelettjordarna uppgår till dryga 220 m².

På grund av platsbrist kan inte skelettjordarna placeras i planområdets norra samt sydliga ände. Detta innebär att de delar av vägen som ligger nedströms skelettjordarna inte kommer kunna ledas uppåt mot skelettjordarna utan djupt liggande ledningar och därmed djupa skelettjordar. Därmed förblir de nederst liggande delarna av gatan orenade (totalt ca 800 m², varav ca 370 m² GC-väg). Skelettjordarna dimensioneras dock för att omhänderta hela vägytan (inkl. GC-väg) inom planområdet. Eventuellt kan delar av denna yta renas i sänkan samt naturmarken vid den nya trappan i planområdets norra del.



Figur 22 Föreslagen placering av dagvattenanläggningar för hantering av dagvatten från allmän platsmark.

För den befintliga GC-vägen nedanför (väster om) planerad byggnation krävs ingen fördröjning för åtgärdsnivån eftersom den inte förändras i och med detaljplanen.

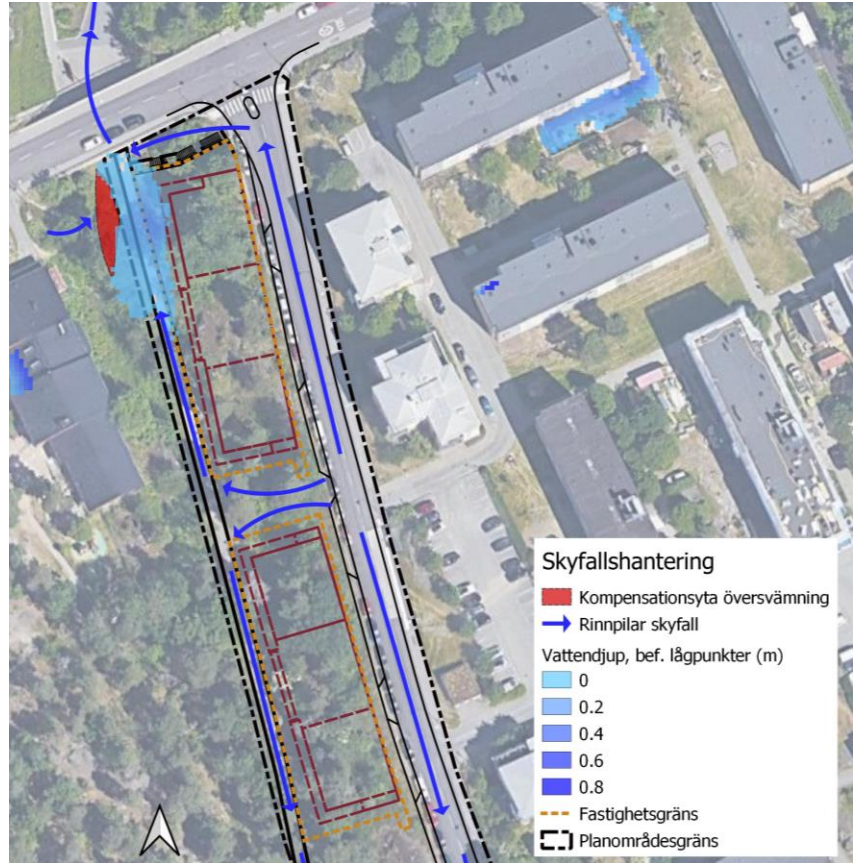
11. Hantering av skyfall

Planerad bebyggelse är delvis placerad inom lågpunkten i planområdets norra del samt intill flödesväg som finns längst den befintliga GC-vägen väster om planerad bebyggelse. Planens påverkan på rinnvägar och fördröjningsvolym har analyserats genom justeringar i höjdmodellen i Scalgo Live. Analysen visar att lågpunkten i planområdets norra del minskar från knappa 30 m³ till dryga 15 m³. De ca 15 m³ som byggs bort förskjuts norrut via GC-tunneln. Rinnstråket söderut längst GC-vägen förskjuts något västerut, i övrigt förblir de huvudsakliga rinnvägarna så som idag, se Figur 23.



Figur 23 Jämförelse skyfallsvolym innan och efter exploatering, utan åtgärder (Scalgo Live, 2022)

De översvämningssvolymer som finns inom planområdet för befintlig situation måste bevaras för att inte förvärra översvämningssituationen nedströms. Eftersom ca 15 m³ bedöms byggas bort behöver motsvarande volym således skapas som kompensation. I samråd med beställare föreslås att denna kompensationsvolym skapas inom grönområdet väster om GC-banan (utanför planområde). Med antaget medeldjup 20 cm behöver ytan ha en area om ca 75 m², se Figur 24. Områdets huvudsakliga avrinningsvägar längst Östbergabackarna samt GC-vägen bevaras.



Figur 24 Förslag på placering av kompensationsyta för skyfallshantering samt ungefärliga rinnvägar vid skyfall (100-årsregn). Vattendjup och utbredning av bef. lågpunkter enligt Scalgo Live.

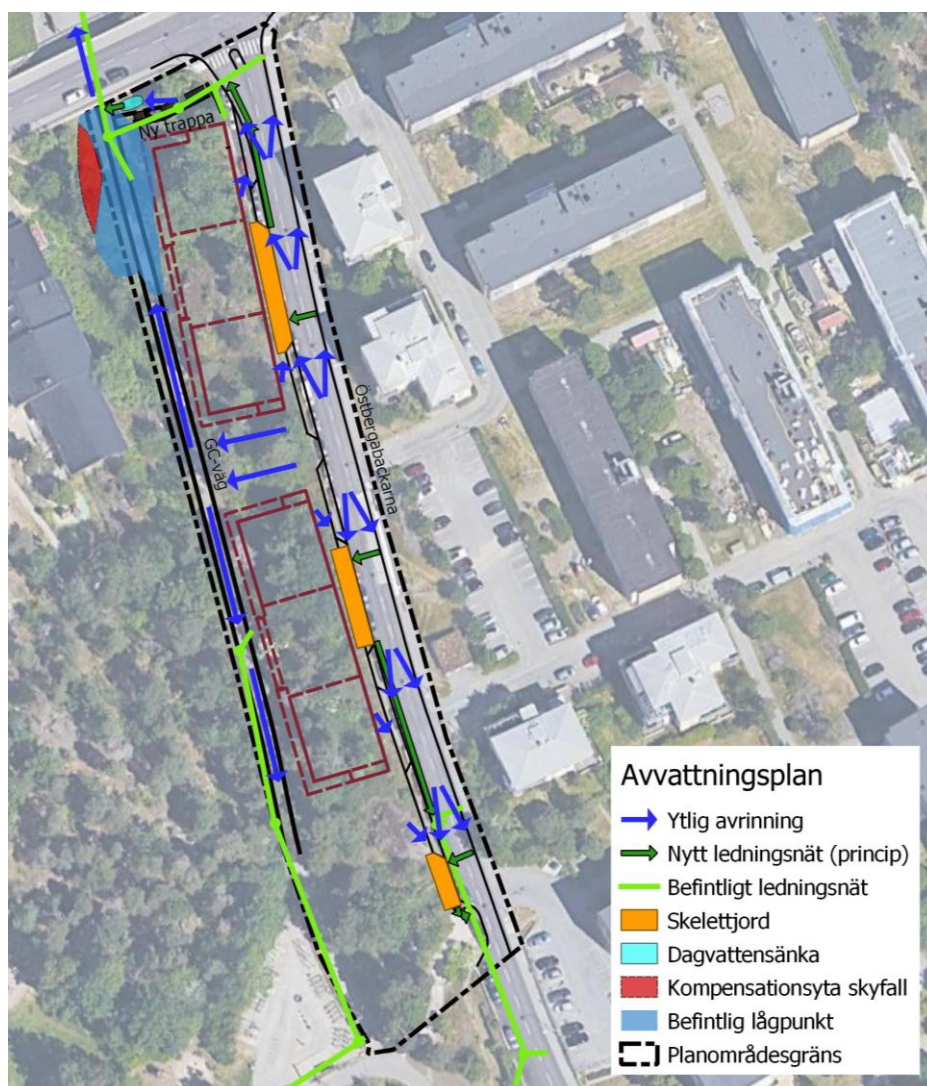
Avrinningsvägen längst GC-vägen ger enligt Stadens skyfallsmodell upphov till vattendjup som måste beaktas vid utformning av framtida bebyggelse, se Figur 25. För att inte riskera översvämning av den kommande bebyggelsen är det av stor vikt att lägsta entré- och golvnivå för byggnaderna mot den befintliga GC-vägen med marginal överstiger maximal nivå på vattenytan vid skyfall (100-årsregn med klimatfaktor). Vid de nordligare byggnaderna är vattendjupet enligt stadens skyfallsanalys som mest ca 20 cm, och vid de sydligare byggnaderna som mest ca 12 cm. Vid behov av en mer exakt nivå behöver en hydraulisk skyfallsmodellering över framtida situation genomföras.



Figur 25 Planerad bebyggelse som riskerar att översvämmas vid skyfall om markens utformning förblir som i dagsläget markerat med svart (vattendjup enligt Stockholms stads skyfallskartering 2017-2018, >50mm).

12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen inom allmän platsmark

I Figur 26 visas området tänkta avvattningsplan. Dagvatten från Östbergabäckarnas västra sida kan avledas ytligt till skelettjordarna. Dagvattnet från gatans östra halva behöver dock pga. gatans bombering, först avledas mot brunnar på östra sidan, varifrån en dagvattenledning korsar gatan och ansluter till skelettjordarna. Dagvatten från den nya trappan avleds ytledes mot en mindre sänka nordväst om trappan. Både skelettjordarna och sänkan förses med bräddfunktion som avleder flöden till det allmänna dagvattenledningsnätet vid nederbördsolymer som överstiger den dimensionerande volymen för åtgärdsnivån. Bräddningen dimensioneras enligt P110 med ett framtida 5-årsregn i ledning och framtida 20-årsregn i marknivå.



Figur 26 Avvattningsplan för planerad situation.

Befintlig GC-väg väster om den planerade bebyggelsen bedöms inte omfattas av åtgärdsnivån eftersom den behåller sin nuvarande utformning även efter planens genomförande.

Då en del av befintlig lågpunkt i planområdets norra del byggs bort i och med exploateringen behöver en kompensationsvolym skapas. Denna volym (ca 14 m³) föreslås, i samråd med beställare, placeras väster om den befintliga GC-vägen, i anslutning till befintlig lågpunkt.

Dagvattenflödena från områdets allmänna platsmark väntas öka i och med exploateringen samt på grund av klimatförändringar, se Tabell 9. Med föreslagna dagvattenåtgärder kan dock flödena reduceras så att de i stället blir lägre än dagens flöden vid motsvarande regn. I och med detta klaras kravet kring inga ökade flöden utan övrigt fördröjningsbehov¹.

Tabell 9 Flöden för 10-årsregn (utan klimatkfaktor) och 20-årsregn (med klimatkfaktor), för befintlig situation, planerad situation och planerad situation inklusive dagvattenåtgärder.

	10-års flöde exklusive klimatkfaktor		Dimensionerande flöde enligt P110 (20-årsregn) inklusive klimatkfaktor 1,25	
	Årstaviken	Strömmen	Årstaviken	Strömmen
Befintlig situation	31,1 l/s	37,2 l/s	49,0 l/s	58,4 l/s
Planerad situation	35 l/s	40 l/s	55 l/s	63 l/s
Planerad situation inklusive LOD	16 l/s	18 l/s	39 l/s	45 l/s

I Tabell 10 och Tabell 11 nedan presenteras beräknade föroreningsmängder och halter för befintlig situation samt framtida situation med rening i de dagvattenanläggningar som presenterats i ovanstående kapitel.

Beräkningarna visar att med dagvattenanläggningarna kan både föroreningsmängd och -halt från områdets allmänna platsmark minskas för alla ämnen.

Tabell 10. Beräknad föroreningsbelastning (kg/år) för befintlig och framtida situation med rening, samt beräknad reningsgrad. Resultaten är uppdelade på vattenförekomsterna.

Ämne	Årstaviken befintlig situation [kg/år]	Årstaviken framtida situation, med rening [kg/år]	Reningsgrad	Strömmen befintlig situation [kg/år]	Strömmen framtida situation, med rening [kg/år]	Reningsgrad
P	0,084	0,065	-23 %	0,095	0,072	-24%
N	1,4	0,97	-31 %	1,6	1,0	-38%
Pb	0,0051	0,0034	-33 %	0,0057	0,0035	-39%
Cu	0,013	0,009	-31 %	0,015	0,009	-40%
Zn	0,026	0,016	-38 %	0,028	0,016	-43%
Cd	0,00029	0,00019	-34 %	0,00031	0,00018	-42%
Cr	0,0092	0,0049	-47 %	0,0087	0,0036	-59%
Ni	0,0052	0,0031	-40 %	0,0049	0,0025	-49%
Hg	0,000052	0,000040	-23 %	0,000051	0,000035	-31%
SS	37	19	-49 %	35	16	-54%
Olja	0,69	0,40	-42 %	0,69	0,32	-54%
PAH16	0,00017	0,00011	-35 %	0,00017	0,00009	-47%
BaP	0,000034	0,000019	-44 %	0,00003	0,000013	-57%
ANT	0,000012	0,000011	-8 %	0,000014	0,000011	-21%
FLUO	0,00011	0,000076	-31%	0,00011	0,000067	-39%
TBT	0,0000013	0,0000011	-15%	0,0000016	0,0000013	-19%
PCB	0,0000616	0,0000513	-17%	0,0000714	0,0000564	-21%

¹ Övrigt fördröjningsbehov kan ändå tillkomma beroende på resultatet av SVOAs flödesmodellering.

Tabell 11 Beräknad föroreningshalt (µg/l) för befintlig och framtida situation med rening, samt beräknad reningsgrad. Resultaten är uppdelade på vattenförekomsterna.

Ämne	Årstaviken befintlig situation [µg/l]	Årstaviken framtida situation, med rening [µg/l]	Strömmen befintlig situation [µg/l]	Strömmen framtida situation, med rening [µg/l]
P	98	69	91	63
N	1 600	1 000	1 500	910
Pb	6	3,6	5,4	3,1
Cu	16	9,5	14	7,9
Zn	31	17	27	14
Cd	0,34	0,2	0,3	0,16
Cr	11	5,2	8,3	3,2
Ni	6,1	3,3	4,7	2,2
Hg	0,061	0,042	0,049	0,031
SS	43 000	20 000	34 000	15 000
Olja	810	420	660	290
PAH16	0,20	0,11	0,16	0,079
BaP	0,04	0,019	0,029	0,011
ANT	0,014	0,011	0,013	0,01
FLUO	0,13	0,079	0,10	0,059
TBT	0,0016	0,0012	0,0016	0,0012
PCB	0,0722	0,0548	0,0675	0,0494

13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen för allmän platsmark

Dagvattenhanteringen för allmän platsmark föreslås utformas med skelettjordar längs den västra sidan av Östbergabackarna samt en sänka vid den nya trappan norr om planerad bebyggelse. Skelettjordarna utformas så att de uppfyller stadens åtgärdsnivå gällande fördröjning och rening av dagvattnet från vägen, inklusive trottoar och cykelbana. Skelettjordarna förses med dränering samt bräddbrunnar som ansluts till SVOA:s ledningsnät. Sänkan omhändertar och infiltrerar dagvatten från trappan, och förses med bräddfunktion via kupolbrunn 10-20 cm ovan marknivå som även den ansluts till ledningsnätet.

Med föreslagen dagvattenhantering bedöms att planens allmänna platsmark (här: utan hänsyn till kvartersmark) inte försämra recipienternas möjlighet att uppfylla gällande miljö kvalitetsnormer. I och med att dagvatten från vägytan inom planområdet idag leds orenat till ledningsnätet ger exploateringen möjlighet att förbättra dagvattenhanteringen.

Skyfallsflöden föreslås avledas på samma sätt som idag, via Östbergabackarna samt via befintlig GC-väg. En lågpunkt i planens norra del kommer delvis att byggas bort enligt nuvarande planförslag. För att säkerställa att planen inte ger upphov till ökad översvämningsrisk för nedströms bebyggelse behöver denna volym kompenseras för. Detta föreslås göras genom utvidgande av lågpunkten västerut mot befintlig grönyta.

Planen befinner sig i ett tidigt skede vilket innebär att den slutgiltiga utformningen av dagvattenhanteringen behöver ses över och uppdateras i senare skeden av planprocessen. Följande frågor och utredningar kvarstår:

- Utredning av möjlighet till att skeva om Östbergabackarna från bomberad till enkelskevad med lutning mot skelettjordarna på västra sidan gatan. Detta skulle underlätta/förbättra dagvattenhanteringen.
- Eventuellt behov av ytterligare fördröjningsvolym utöver åtgärdsnivå på grund av kapacitetsbrist i ledningsnätet. Detta är under utredning hos SVOA.
- Utformning av skelettjordarna. Bl.a. gatans skevning, trädens förutsättningar och ev. behov av ytterligare fördröjningsåtgärder utöver åtgärdsnivå påverkar skelettjordarnas djup och utformning. Utformningen påverkar även tillgänglig fördröjningsvolym och reningsförmåga.
- Utformning av framtida dagvattenledningsnät. Påverkar placering av anslutningspunkter, och kan bl.a. avgöra huruvida kvarteren kan ansluta till ledning i bef. GC-väg eller om de måste pumpas till ledningsnätet i Östbergabackarna.
- Grundvattenförhållanden samt infiltrationskapacitet. Kan påverka utformning och djup av dagvattenanläggningarna.

Utöver ovanstående är det viktigt att i fortsatta utformningen av planen säkerställa att färdigt-golv nivå på de nya byggnaderna med marginal överstiger maximal vattennivå vid ett 100-årsregn med klimatfaktor. Marken ska även luta ut från fasad.

STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

Sammanläggningen med kvartersmarksutredningen är baserad på rapporten *Dagvattenutredning Parkstråket, Östberga, Steg 2* (Granitor, reviderad version 2022-09-27). För beräkningar inom kvartersmark refereras till denna utredning.

Dagvattnet föreslås sammanfattningsvis hanteras inom planområdet genom att dagvatten som uppkommer inom kvartersmark först leds till växtbäddar, både upphöjda och nedsänkta, placerade inom kvartersmark på gårdarna mellan huskropparna samt på förgårdsmakren i väst (Figur 27). Dagvatten från kvartersmarken föreslås i första hand ledas vidare i den tidigare naturliga avrinningsriktningen, från öst till väst mot GC-vägen. Avrinningsvägar från fastigheterna planeras att brytas av ett avskärande dike längs GC-vägen.



Figur 27 Föreslagen dagvattenhantering från kvartersmarksutredningen (Granitor, rev 2022-09-27)

Dagvattnet från kvartersmark föreslås anslutas till det allmänna dagvattenledningssystemet. Var detta kommer ske är ännu inte fastställt. Det kan ske antingen i gatan Östbergabackarna eller nedanför den nya trappan där SVOA ska överta kommunala dagvattenledningar.

Dagvattnet som uppkommer inom den allmänna gatan (Östbergabackarna), inklusive trottoar och cykelväg, föreslås avledas till skelettjordar som kan omhänderta 20 mm per reducerad area av gatuvattnet. Skelettjordarna ansluts till allmänna dagvattenledningar i Östbergabackarna. I och med att vägen är bomberad måste dagvattnet från gatans östra halva avledas mot brunnar, varifrån en dagvattenledning korsar gatan och ett VA-stråk för att ansluta till skelettjordarna. På grund av detta behöver skelettjordarna få ett större djup än normalt. Gatans ytor längst nedströms leds fortsatt orenat till recipient, detta eftersom skelettjordarna på grund av platsbrist inte kan placeras så att hela vägytan kan avledas dit. Skelettjordarna dimensioneras ändå för omhändertagande av hela vägytan (inkl. trottoar och cykelväg) enligt stadens åtgärdsnivå som kompensation.

Dagvatten från den nya trappan norr om planerad bebyggelse föreslås omhändertas i en mindre sänka/infiltrationsyta nordväst om trappan.

Den befintliga CG-vägen nedanför planerad byggnation fräntas krav på rening och fördröjning enligt åtgärdsnivån eftersom den inte förändras i och med detaljplanen.

Planerad bebyggelse är delvis placerad inom lågpunkten i planområdets norra del samt inom flödesvägen längs den befintliga GC-vägen väster om planerad bebyggelse. Av lågpunkten bedöms att ca 14 m³ byggs bort och motsvarande volym behöver således skapas som kompensation. I samråd med beställare föreslås att denna kompensationsvolym skapas inom grönområdet väster om GC-banan (utanför planområdet). Avledning av skyfallsflöden sker fortsatt via befintliga rinnvägar längs Östbergabackarna och befintlig GC-väg.

En sammanslagning av beräknade flöden före och efter exploatering för ett 10-årsregn utan klimatfaktor samt dimensionerande regn (P110) inklusive klimatfaktor för både allmän platsmark och kvartersmark redovisas i Tabell 12.

Tabell 12 Befintliga och framtida flöden för det totala planområdet (kvartersmark + allmän platsmark), uppdelat per avrinningsområde.

Årstaviken	Totalt, 10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	Totalt, Dimensionerande flöde (20-årsregn) enligt P110 med klimatfaktor 1,25 (l/s)
Befintlig situation	69	108
Framtida situation	72	117
Strömmen/södra Henriksdal	Totalt, 10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	Totalt, Dimensionerande flöde (20-årsregn) enligt P110 med klimatfaktor 1,25 (l/s)
Befintlig situation	49	77
Framtida situation	51	59

En sammanslagning av beräknade fördröjningsvolymerna för åtgärdsnivån presenteras i Tabell 13. Volymerna inkluderar inte fördröjningsvolymerna för mark som planeras bli oförändrad.

Tabell 13 Fördröjningsvolymerna enligt åtgärdsnivån 20 mm för det totala planområdet (kvartersmark + allmän platsmark), uppdelat per avrinningsområde.

Avrinningsområde	Fördröjningsvolym åtgärdsnivå 20 mm (m³)
Strömmen/södra Henriksdal	58
Årstaviken	34

En sammanslagning av beräknade föroreningsmängder (kg/år) för allmän platsmark och kvartersmark presenteras i

Tabell 14. Resultatet visar att möjligheterna att nå MKN i båda vattenförekomsterna (Strömmen och Årstaviken) inte förväntas försämrats. Med andra ord är icke-försämringskravet uppnått för hela planområdet.

Tabell 14 Föroreningsbelastning för befintlig situation samt framtida situation utan och med rening. Resultatet visar föroreningsbelastningen för det totala planområdet (kvartersmark + allmän platsmark) uppdelat per avrinningsområde. Gröna celler indikerar de ämnen som klarar icke-försämringskravet.

Ämne	Södra Henriksdal, Befintlig situation	Södra Henriksdal, Planerad situation utan rening	Södra Henriksdal, Planerad situation, med rening	Årstaviken, Befintlig situation	Årstaviken, Planerad situation utan rening	Årstaviken, Planerad situation, med rening
P	0,1082494	0,1282815	0,084655971	0,0890964	0,1010303	0,069936059
N	1,89918	2,02704	1,2158464	1,51508	1,72654	1,0535164
Pb	0,00664028	0,006848	0,00378998	0,00546168	0,00595546	0,003514318
Cu	0,0175644	0,0186067	0,010166498	0,0139864	0,015958	0,009428705
Zn	0,0331288	0,0358235	0,017616021	0,0279728	0,0303057	0,016639832
Cd	0,00035274	0,00042922	0,000207534	0,00030644	0,000356097	0,000200017
Cr	0,00914877	0,01005115	0,00398089	0,00937262	0,00989476	0,005031905
Ni	0,00519918	0,00590425	0,002815152	0,00531508	0,00564852	0,003211213
Hg	0,000056343	0,00005953	0,000037605	0,000054055	0,00005765	0,000040949
SS	39,4877	37,6761	17,176352	38,7262	34,43178	19,4581696
oil	0,741288	0,822265	0,3367248	0,709728	0,787467	0,40558944
PAH16	0,00027685	0,000310104	0,000126104	0,0002111	0,000236649	0,00012572
BaP	0,000031069	0,000031098	0,000015098	0,000034411	0,000032802	0,000019802

Dagvattenutredning Parkstråket, Östberga
44 (44)

Referenser

AFRY, 2022. *PM Bergteknik, Sulfidutredning samt geologiska förutsättningar och bergtekniska resonemang för Lisebacke, Östberga*

Granitor, 2022, *Dagvattenutredning Parkstråket, Östberga, steg 2, reviderad 2022-09-27*

Länsstyrelsen Stockholm, 2022. [LstAB Länskarta Stockholms län \(lansstyrelsen.se\)](https://lansstyrelsen.se), hämtad 2022-06-22

Länsstyrelsen Stockholm 2021, *LstAB Markavvattning, Länsstyrelsernas Geodataportal - LstAB Markavvattning (lansstyrelsen.se)*, hämtad 2022-06-22

Miljöbarometern 2014.
<https://miljobarometern.stockholm.se/trafik/motorfordon/trafikfloden-i-stockholm/>, hämtad 2022-09-19

Stockholms stad, 2015, *Dagvattenstrategi, Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*, 2015-03-09

Stockholms stad, 2016, *Dagvattenhantering, Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation, version 1.1.*

Stockholms stad, 2017-2018 *Skyfallsmodell*

Stockholms stad, 2019, *Program för Östberga, godkännandehandling 2019-08-22*

Stockholms stad, Stadsbyggnadskontoret, Planavdelningen. Tjänsteutlåtande - Startpromemoria för planläggning av utbyggnad av tunnelbanan för sträckan Fridhemsplan-Älvsjö (tunnelbana). 2022-01-14.

Stockholms stad, *Lokalt åtgärdsprogram, fakta och åtgärdsbehov, på väg mot god vattenstatus*. Diarienummer: 2022-7264

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

WRS, 2018. *Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Årstaviken, 2017-2018*

WSP, 2019, *Dagvattenutredning Östberga, 2019-06-28*