

STOCKHOLMS STAD - EXPLOATERINGSKONTORET

ÖSTBERGA NORRA

DAGVATTENUTREDNING

2023-05-29 REVIDERAD EFTER GRANSKNING



ÖSTBERGA NORRA

Dagvattenutredning

BESTÄLLARE

Stockholms stad - Exploateringskontoret

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

ANDERS RYDBERG
anders.rydberg@wsp.com

HENRIK LINDGREN
henrik.lindgren@extern.stockholm.se

LEA LEVI
lea.levi@stockholm.se

PROJEKT
Östberga Norra

UPPDRAGSNAMN
Östberga Norra dagvattenutredning

UPPDRAGSNUMMER
10323501

FÖRFATTARE
Elsa Malmer, Neea Nieminen, Marco
Kraus Schmitz

DATUM
2021-10-18

ÄNDRINGSDATUM
2023-05-29

GRANSKAD AV
Anders Rydberg

GODKÄND AV
Anders Rydberg

SAMMANFATTNING

Detaljplanen för Östberga Norra ligger söder om Stockholm intill Årstafältet. Området består idag av naturmark med berg i dagen samt vägen *Östbergabackarna* som sträcker sig genom detaljplaneområdet. Naturmarken ska enligt planförslaget bebyggas med kvartersmark med kvarter A, B, C och D. Inför den nya detaljplanen för området har en dagvattenutredning genomförts i syfte att visa på hur planerad exploatering kan komma att påverka framtida dagvattenflöde och föroreningar samt visa på hur en hållbar dagvattenhantering skulle kunna byggas i samband med den planerade exploateringen. I utredningen ingår även en sammanställning av dagvattenhanteringen inom kvartersmark som utreds av fyra andra konsulter. Utredningen sammanfattar planen och dess påverkan på fastställda miljö kvalitetsnormer.

Markförhållandena består av urberg och glacial lera och tidigare utredningar beskriver de naturliga förutsättningarna för infiltration av dagvatten som mindre bra. Dagvatten från vägen omhändertas idag av yttlig avrinning till ledningsnätet. Områdets recipient är Mälaren – Årstaviken samt Strömmen. Årstaviken har idag otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Miljö kvalitetsnormer för Årstaviken är måttlig ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus. För Årstaviken finns ett lokalt åtgärdsprogram med planer på en dagvattendamm vid Åbyvägen, väster om utredningsområdet. Strömmen har otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Miljö kvalitetsnormer för Strömmen är otillfredsställande ekologisk status 2039 och god kemisk ytvattenstatus. Dagvattnet mot Strömmen renas idag i Henriksdals reningsverk vilket bidrar till ytterligare rening efter dagvattenåtgärder inom planområdet innan vattnet når recipienten.

För att uppnå Stockholms stads krav på rening och fördröjning behöver 75 m³ dagvatten fördröjas från vägen och 20 m³ från det nya cykelpendlingsstråket. Dagvattenflödet före och efter föreslagen exploatering i tät bostadsbebyggelse med en återkomsttid på 5, 10 och 20 år har beräknats för varje avrinningsområde med en blockregnsvaraktighet på 10 minuter. Den reducerade arean ökar från 1,27 hektar till 1,48 hektar och det fördröjda flödet med klimatkoefficient för ett dimensionerande 20-års regn har beräknats till 848 l/s för hela planområdet. Den obbyggda vägen förväntas ansluta till samma ledning och ha samma funktion. Det yttliga avrinningsområdet förändras inte vid exploatering.

Från vägen och intilliggande gång- och cykelväg samt parkeringsplatser föreslås att dagvatten renas i skelettjordar enligt förslag från tidigare utredning för hela Östberga (WSP 2019). För att hantera dagvattnet från det nya cykelpendlingsstråket längs med Åbyvägen föreslås ett dike mellan cykelstråk och väg.

Skyfallsvägarna förändras vid exploatering och det skapas större flöden än tidigare eftersom naturmarken delvis kommer bebyggas med kvartersmark. Skyfall omhändertas genom att dämna diken och avleda vattnet till lågpunkter inom planområdet. En skyfallsmodell (Sweco 2023) där föreslagna lågpunkter inkluderats visar på en minskad vattennivå i lågpunkter samt ett minskat flöde. Det beror enligt Sweco sannolikt på att avledning från aktuell bebyggelse sker via nyanlagda dagvattensystem med högre kapacitet än befintliga system.

Föroreningsmängderna till båda de aktuella vattenförekomsterna Mälaren-Årstaviken och Slussen beräknas minska jämfört med nuläget eller förbli oförändrade för de parametrar som ligger till grund för bedömning av vattenstatusen.

Stadens åtgärdsnivå är framtagen i syfte att bidra till att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten. Genom att åtgärdsnivån tillämpas både vid ny planläggning och vid ombyggnation av allmän mark, samt kompletteras med åtgärder som identifieras i pågående LÅP-arbete leder det sammantaget till att miljö kvalitetsnormerna kan uppfyllas. Detaljplanen bedöms därför inte innebära risk för försämrade vattenstatus i Årstaviken, och den bedöms inte äventyra möjligheterna att uppnå beslutade miljö kvalitetsnormer.

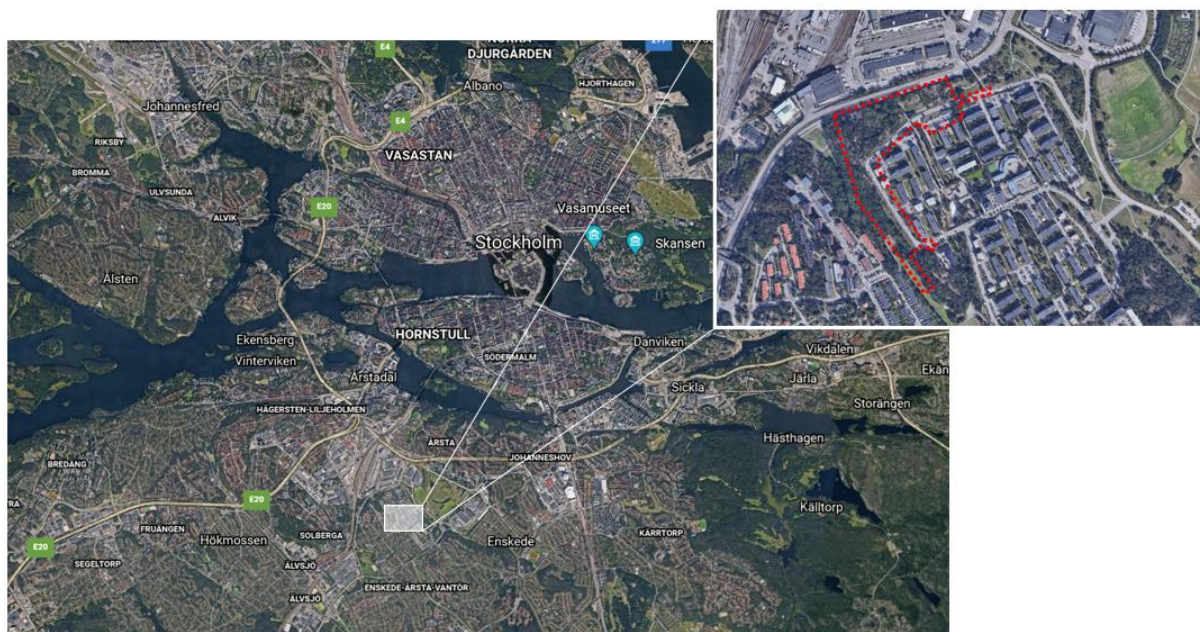
INNEHÅLL

1	INLEDNING	6
2	UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR	7
3	RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING	8
3.1	TIDIGARE DAGVATTENUTREDNINGAR	8
	STEG 1 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	9
4	OMRÅDESBESKRIVNING	9
4.1	RECIPIENTER	9
4.1.1	Recipient och statusklassning	9
4.1.2	Vattenskyddsområde	11
4.1.3	Område som omfattas av avloppsdirektivet	11
4.1.4	Markavvattningsföretag och vattendomar	12
4.1.5	Lokala åtgärdsprogram (LÅP)	12
4.2	MARKFÖRUTSÄTTNINGAR	12
4.2.1	Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	12
4.2.2	Mark- och grundvattenföroreningar	13
4.3	BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING	14
5	AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR	17
5.1	YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN	17
5.2	TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN	17
5.3	UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET	18
6	DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHÖV	20
6.1	FLÖDEN	20
6.2	FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ	22
6.3	ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHÖV	23
7	FÖRORENINGAR	24
7.1	AVRINNINGSOMRÅDE SÖDRA HENRIKSDAL	26
7.2	AVRINNINGSOMRÅDE ÅRSTAVIKEN	27
8	ÖVERSVÄMNINGSRISKER	28
8.1	LEDNINGSNÄT	28
8.2	NÄRLIGGANDE YTVATTEN	28
8.3	INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL	28
9	ÖVRIGA RELEVANTA FÖRUTSÄTTNINGAR	31
	STEG 2. FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	32
10	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	32

11 HANTERING AV SKYFALL	35
11.1 BEFINTLIG SITUATION	35
11.2 PLANERAD SITUATION	39
11.3 SKYFALLSMODELLERING 2023	41
11.4 HELHETSBILD AV SKYFALLSHANTERING	43
12 HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN	45
12.1 AVRINNINGSOMRÅDE STRÖMMEN/HENRIKSDAL	46
12.2 AVRINNINGSOMRÅDE ÅRSTAVIKEN	47
13 SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERINGEN	48
STEG 3. SLUTSATSER OCH SUMMERING AV	50
FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	50
14 SAMMANSTÄLLNING	50
14.1 FÖRORENINGAR	50
14.2 MILJÖKVALITETSNORMER	52
14.3 FLÖDEN	53
15 ALLMÄN PLATSMARK	54
16 KVARTERSMARK	54
16.1 KVARTER A (STRUCTOR 2023)	54
16.2 KVARTER B (BJERKING 2023)	57
16.3 KVARTER C (NOVATERRA AB, 2023)	59
16.4 KVARTER D (WRS, 2023)	59
17 SKYFALL	62
17.1 ALLMÄN PLATSMARK	62
17.2 KVARTERSMARK	62

1 INLEDNING

Östberga i sydvästra Stockholm ska kopplas ihop med kringliggande stadsdelar och bli en del av en sammanhängande stad. Programmet för stadsutvecklingsområde Östberga är ett omfattande projekt indelat i flera etapper, där en av etapperna benämns Östberga Norra. För Östberga Norra är detaljplanen under framtagande och byggstart planeras till fjärde kvartalet 2024. Etappen planeras bebyggas med cirka 600 bostäder och en förskola. Detaljplanens geografiska placering och Östberga Norra detaljplanegräns presenteras i Figur 1 nedan.



Figur 1. Översiktssatellitbild över planområdets geografiska placering söder om Stockholm. Ungefärligt planområde för Östberga norra är markerat i rött.

Dagvattenutredningen för Östberga norra omfattar steg 1 och 2 för allmän platsmark enligt stadens checklista så som områdets förutsättningar, avrinningsområde, befintliga skyfallsförutsättningar, flödesberäkningar, föroreningsberäkningar, åtgärdsförslag enligt åtgärdsnivån mm. Erforderliga delar om nuläge har hämtats från tidigare utredningar/rapporter. I dagvattenutredningen ingår även angränsande områden med kvartersmark som utreds av fyra andra aktörer. Steg 3 av utredningen sammanfattar utredningarna för allmän platsmark och kvartersmark och summerar effekterna av föreslagna dagvattenlösningar.

2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

- Geosigma, 2017. Dagvattenutredning Östbergahöjden
- Geosigma, 2021. Dagvattenutredning för Östberga Norra
- Länsstyrelserna, 2021. Geodatakatalogen. <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/> Hämtad 2021-06-30
- PM Gestaltning för allmän platsmark, Dp Östberga norra. Oktober 2021.
- Skyfallsanalys Östberga Norra. Simon Rieger. 2023-01-18
- Svenskt Vatten, 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation P110
- Stockholm stad, 2015. Dagvattenstrategi Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering
- Stockholm stad, 2016a. Dagvattenhantering - Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse
- Stockholm stad, 2016b. Dagvattenhantering - Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation
- Stockholm stad, 2016c. Östberga områdesanalys
- Stockholm stad, 2021. Miljöbarometern <https://miljobarometern.stockholm.se/> Hämtad 2021-06-30
- Stockholm stad, exploateringskontoret, 2022. Uppdaterad plangräns.
- SVOA 2017, PM beräkningsmetodik. pm_berakningsmetodik.pdf (<stockholmvattenochavfall.se>)
- Sweco 2019, Översiktlig skyfallskartering Östberga. Uppdragsledare Lotta Berntzon. Daterad 2019-06-25.
- Sweco, 2022. Översiktlig mark- och grundvattenundersökning, Östberga Norra Stockholms Stad. Daterad 2022-10-24.
- SGU, 2021. Jordartskartan <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> Hämtad 2021-06-30
- VISS 2023 Strömmen - <Strömmen - Kust - VISS - VattenInformationSystem för Sverige> (<lansstyrelsen.se>)
- VISS 2021 Årstaviken - <Mälaren-Årstaviken - Sjö - VISS - VattenInformationSystem för Sverige> (<lansstyrelsen.se>)
- VISS, 2021. Vattenkartan. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399> Hämtad 2021-06-30
- WSP, 2019. Östbergas befintliga dagvattenförhållanden för allmän platsmark,

Dagvattenutredningar för kvartersmark

- Kvarter A – Structor 2023-02-16, Dagvattenutredning för Östberga Norra
- Kvarter B – Bjerking 2023-03-28, PM Dagvatten Östberga delområde 4
- Kvarter C – Novaterra AB 2023-04-21, PM Dagvattenhantering Östbergahöjden
- Kvarter D – WRS 2023-03-30, Dagvattenutredning för tre fastigheter i Östberga, Stockholm

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Stockholms stad antog 2015 en dagvattenstrategi, Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering. Strategin gäller för all ny- och ombyggnation inom Stockholms stad. I strategin betonas att en hållbar dagvattenhantering ska verka för att långsiktigt skapa värden för stadsmiljön samt minimera negativ påverkan på människa och miljö. Strategin beskriver sina fyra fokusområden enligt följande:

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten

Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden

2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering

Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållande med intensivare nederbörd och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag.

3. Resurs och värdeskapande för staden

Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön.

4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

För att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag.

För att följa miljökvalitetsnormerna behöver Stockholms stad minska föroreningsbelastningen från dagvatten med 70 – 80 % och därför har Stockholms stad tagit fram en åtgärdsnivå vid om- och nybyggnation (Stockholm stad, 2016b). Enligt denna innebär det att cirka 90 % av dagvattnets årsvolym behöver fördröjas och renas. För att uppnå detta skall dagvattensystemen dimensioneras med en våtvolym på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. Volymen för reningsåtgärderna kan minskas om det går att visa att tillräcklig rening kan uppnås även med mindre volym och snabbare passage genom anläggningen.

Stockholms stad har också tagit fram riktlinjer för kvartersmark (Stockholm stad, 2016a) och i dessa står bland annat att åtgärder krävs även för att klara regn som överskrider dagvattensystemens kapacitet utan att bebyggelse skadas.

3.1 TIDIGARE DAGVATTENUTREDNINGAR

Geosigma genomförde en dagvattenutredning för Östbergahöjden 2017 för att få med förslag på dagvattenlösningar i planeringen av förtätningen av stadsdelen Östberga. Utredningen föreslog bland annat regnbäddar och makadammagasin som kan kompletteras med mindre lösningar som gröna tak och översilningsytor (Geosigma 2017).

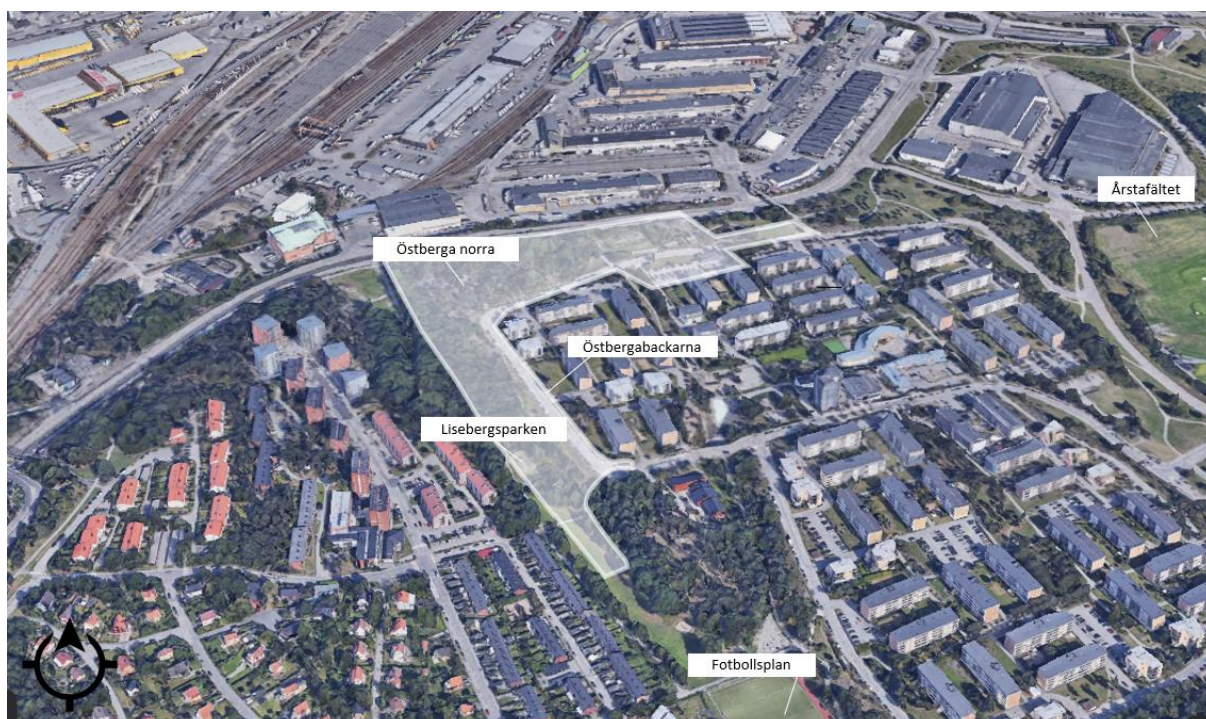
En skyfallsanalys över Östberga och Årstafältet gjordes år 2019 av Sweco. Modelleringen är gjord i MIKE 21 och visar en översiktlig bild av skyfallssituationen för befintlig bebyggelse samt planerad bebyggelse enligt underlag erhållet 2019-06-18 (Sweco, 2019).

WSP utredde 2019 hela Östbergas befintliga dagvattenförhållanden för allmän platsmark och hur dessa skulle påverkas med planerad exploatering. Utredningen konstaterade att en exploatering inte skulle äventyra möjligheten att uppnå MKN för recipienterna Årstaviken och Strömmen. Ytterligare fördröjningar av dagvatten kan bli aktuellt i området, för att möta ökade dagvattenflöden till följd av exploatering och klimatförändringar. Vidare rekommenderades en mer detaljerad skyfallskartering för att kunna identifiera riskzoner för översvämning och åtgärda dessa i exploateringen (WSP 2019).

Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4 OMRÅDESBESKRIVNING

Östberga norra ligger sydväst om centrala Stockholm, delvis uppe på en höjd bredvid Årstafältet. Hela Östberga är grönt, öppet och i stora delar trafiksäkert tack vare uppdelningen mellan gång- och biltrafikanter. Söder om planområdet för Östberga norra ligger en fotbollsplan och Lisebergsparken, och i öster möter området upp Årstafältet och Östbergabackarna, se Figur 2 nedan. Utredningsområdet, det vill säga planområdet för Östberga norra, består främst av naturmark med berg i dagen samt den befintliga vägen *Östbergabackarna*.



Figur 2. Översiktspild över ungefärligt planområde för Östberga norra markerat i vitt. Bildkälla: Google Earth.

4.1 RECIPIENTER

4.1.1 Recipient och statusklassning

Största delen av den planerade bebyggelsen i utredningsområdet kommer att anslutas till dagvattenledningsnätet som mynnar i vattenförekomsten Mälaren – Årstaviken (WA51082544; SE657834-162783). Från övrig exploatering leds dagvatten till Henriksdals avloppsreningsverk innan det når Strömmen. Att rena dagvatten i reningsverk är generellt inte en bra lösning på grund av risken för bräddning i reningsverket vid större skyfall. När vägen byggs om finns en möjlighet för SVOA att dra nya ledningar och använda gröna lösningar för att rena dagvatten i stället för att rena dagvatten i reningsverket. Det är en rekommendation på lång sikt där specifika förutsättningar för att dra om ledningarna inom planområdet för Östberga Norra inte har utretts vidare i den här utredningen. Kapaciteten i befintliga system och möjlighet att koppla på dessa är inte klarlagt inför detaljplan. Strömmen, Mälaren-Årstaviken och planområdet presenteras i Figur 3 nedan.



Figur 3. Planområdet och de två recipienterna markerade i blått.

ÅRSTAVIKEN (WA51082544; SE657834-162783)

Ett lokalt åtgärdsprogram för Årstaviken är beslutat av staden, se avsnitt 4.1.5. Fastställda miljö kvalitetsnormer från 2021 för Årstaviken är måttlig ekologisk status 2027 och *god kemisk ytvattenstatus*.

Den ekologiska statusen för Årstaviken är bedömd till *otillfredsställande* med hög tillförlitlighet. Klassningen baseras på miljökonsekvenstypen morfologiska förändringar och kontinuitet som har medelgod tillförlitlighet. Övergödning ger god status för växtplankton (klorofyll a) och god status för näringsämnen där båda klassningarna är säkra i förhållande till klassgränsen god/måttlig status. För miljögifter är den sammanvägda bedömningen måttlig. Koppar, Icke-dioxinlika PCB:er uppnår inte god status.

Årstaviken uppnår *ej god kemisk status* med hög tillförlitlighet. Det beror på att gränsvärdena för de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten. Medräknas det nationella undantaget i Sverige för Hg och PBDE uppnås alltså inte god kemisk status i Årstaviken.

I Tabell 1 nedan presenteras en sammanställning av Miljö kvalitetsnormerna för Årstaviken.

Tabell 1: Statusklassning och miljö kvalitetsnorm för Mälaren – Årstaviken (VISS, 2021 Årstaviken).

Ekologisk status	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status		x			
Miljö kvalitetsnorm			måttlig ekologisk status 2027		
Kemisk status	Uppnår ej god		God		
Status	x				
Kemisk status utan överallt överskridande ämnen	x				
Miljö kvalitetsnorm			God kemisk ytvattenstatus*		

*Undantag mindre strängt krav: bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar. Undantag tidsfrist: tributyltenn-föreningar, bly och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar samt Antracen.

Årstaviken har betydande påverkan från förorenade områden, transport och infrastruktur, atmosfärisk deposition, andra signifikanta punktkällor (släckningsinsatser med brandskum där mer än 100 liter skum användes vid respektive tillfälle) samt urban markanvändning. Den sistnämnda innebär en betydande påverkan från bland annat dagvatten. Bedömningen baseras på att minst 10 % av vattenförekomstens avrinningsområde täcks av markklasserna "tät stadsstruktur" och/eller "handel, industri och militära

områden" enligt en analys av marktäckedata. Dagvatten riskerar sänka statusen för totalfosfor, koppar, benso(a)pyrene, ämnesgruppen PAH'er samt ämnesgruppen metaller.

STRÖMMEN (WA79755821; SE591920-180800)

Ett lokalt åtgärdsprogram för Strömmen är under framtagande. Fastställda miljö kvalitetsnormer från 2021 för Strömmen är *otillfredsställande ekologisk status 2039* och *god kemisk ytvattenstatus*.

Strömmen har klassats med otillfredsställande ekologisk status med hög tillförlitlighet. Klassningen baseras på miljökonsekvenstyperna övergödning, miljögifter, morfologiska förändringar och kontinuitet samt flödesförändringar (där övergödning styr). Övergödning är utslagsgivande med stöd av kvalitetsfaktorn näringsämnen som har dålig status. Miljögifter uppnår ej god status med hög tillförlitlighet. Utslagsgivande är bedömningen av parametrarna icke-dioxinlika PCB:er, koppar och zink. Miljökonsekvenstypen Morfologiska förändringar och kontinuitet har bedömts till måttlig status då kvalitetsfaktorerna konnektivitet och morfologi visar på dålig status.

Strömmen uppnår ej god kemisk status med hög tillförlitlighet. Det beror på att gränsvärdena för de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, fluoranten, kadmium (Cd), bly (Pb), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids. Medräknas det nationella undantaget i Sverige för Hg och PBDE uppnås alltså inte god kemisk status i Strömmen.

I Tabell 2 nedan presenteras en sammanställning av Miljö kvalitetsnormerna för Strömmen.

Tabell 2. Statusklassning och miljö kvalitetsnorm för Strömmen (VISS, 2021 Strömmen)

Ekologisk status	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status		x			
Miljö kvalitetsnorm		Otillfredsställande ekologisk status till 2039*			
Kemisk status	Uppnår ej god		God		
Status		x			
Kemisk status utan överallt överskridande ämnen		x			
Miljö kvalitetsnorm			God kemisk ytvattenstatus**		

* Kvalitetskravet innebär ett undantag från kravet att nå god ekologisk status som enbart är kopplat till fysisk påverkan av hamnanläggning.

** Undantag mindre strängt krav: bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar. Undantag tidsfrist: tributyltenn-föreningar, bly och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar, Fluoranten samt Antracen.

Strömmen påverkas av bland annat reningsverk, förorenade områden, andra punktkällor (brandskum där mer än 100 liter skum användes), jordbruk, enskilda avlopp, urban markanvändning samt transport och infrastruktur. Från urban markanvändning lyfts näringsämnen som risk för sänkt status, dvs totalkväve och totalfosfor. För näringsämnen finns en tidsfrist till 2027 som beror på tekniska skäl. Det innebär att utsläppsbehandlande åtgärder behöver genomföras så snart som möjligt för att god status ska uppnås.

4.1.2 Vattenskyddsområde

Området omfattas inte av Östra Mälarens vattenskyddsområde eller andra vattenskyddsområden (VISS 2021).

4.1.3 Område som omfattas av avloppsdirektivet

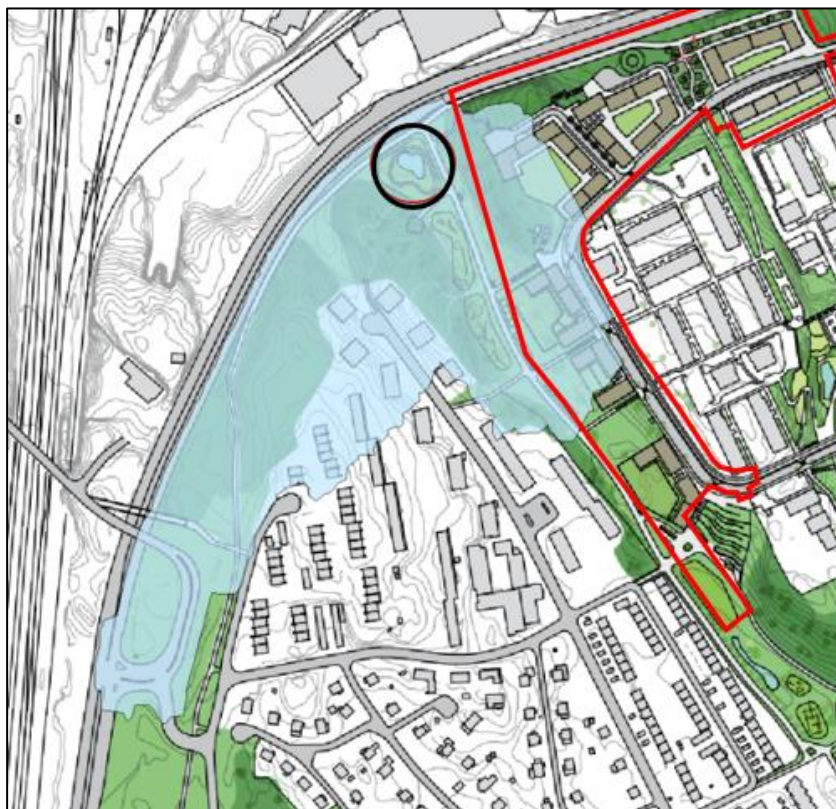
Enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om rening och kontroll av utsläpp av avloppsvatten från tätbebyggelse (NFS 2016:6) är alla vatten i Sverige utpekade som känsliga för fosfor och därför omfattas planområdet av avloppsvattendirektivet som ställer krav på rening av fosfor från avlopp.

4.1.4 Markavvattningsföretag och vattendomar

Inga närliggande markavvattningsföretag kan komma att påverka detaljplanerområdet (Länsstyrelserna 2021).

4.1.5 Lokala åtgärdsprogram (LÅP)

Som en del av Lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för Årstaviken finns planer för en dagvattendamm vid Åbyvägen, precis väster om utredningsområdet, se Figur 4. Om dammen byggs, förväntas den ta upp 1,8 kg fosfor, 0,29 kg bly och 0,006 kg kadmium per år. Arbeta pågår med att ta fram åtgärdsprogram för Strömmen (Stockholm stad, 2021).

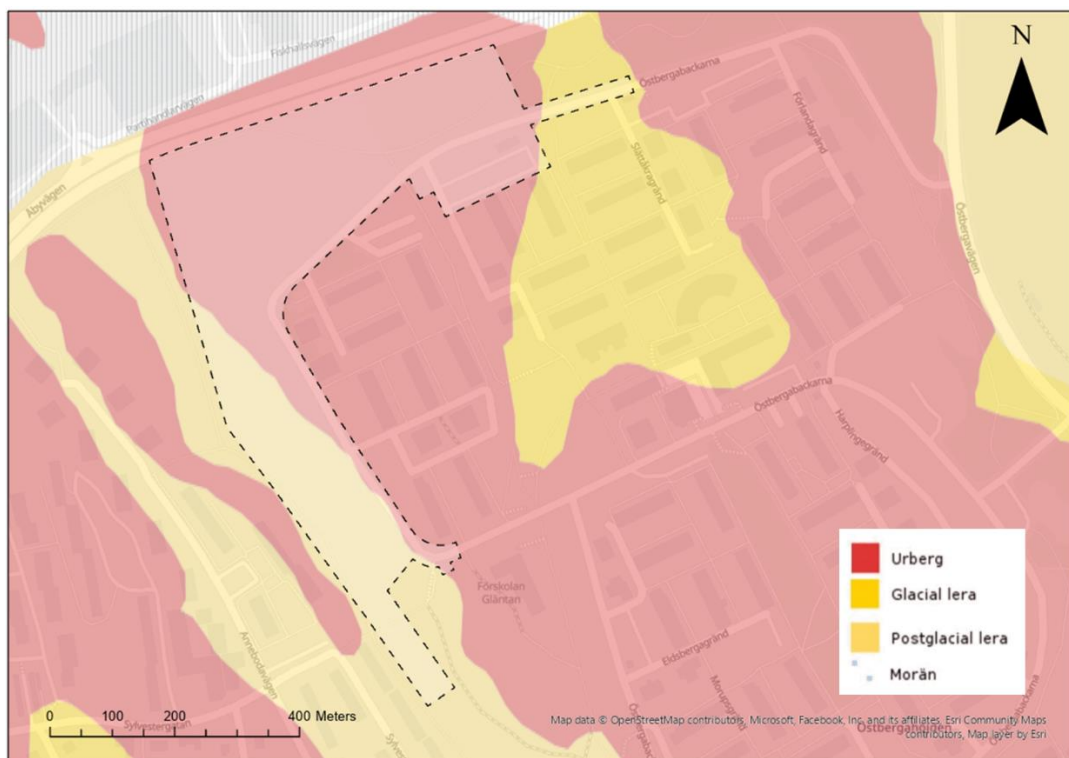


Figur 4. Planerad dagvattendamm markerad med svart cirkel vid Åbyvägen och ungefärligt planområde markerat i rött. Bildkälla: WSP 2019.

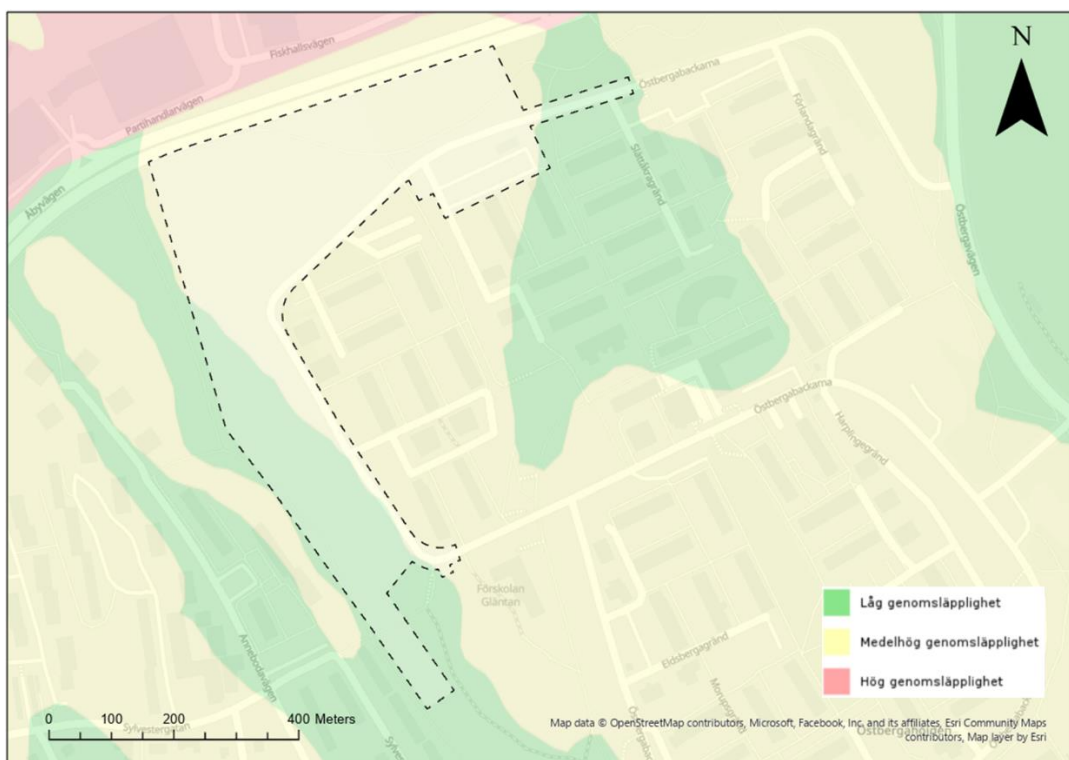
4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Jordarterna i utredningsområdet består av urberg, urberg med ytligt lager av morän, glacial lera och postglacial lera. Norr om Åbyvägen finns ett stort område med fyllningsmassa och på Årstafältet öster om utredningsområdet är översta jordlagret postglacial lera, Figur 5. Tidigare utredningar beskriver de naturliga förutsättningarna för infiltration av dagvatten som mindre bra enligt en bedömning baserad på jordarter och djup till berggrund (Geosigma, 2017). En genomsläpplighetskarta visas i Figur 6. Grundvattennivåer bör enligt tidigare utredningar undersökas vidare i det fortsatta arbetet med planen och kan påverka möjligheten att infiltrera dagvatten. Inga andra geotekniska utredningar har erhållits som underlag till dagvattenutredningen.



Figur 5. Jordartskarta över Östberga norra med utredningsområdet markerat (SGU 2022).



Figur 6. Genomsläpplighetskarta över Östberga norra med utredningsområdet markerat (SGU 2022).

4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

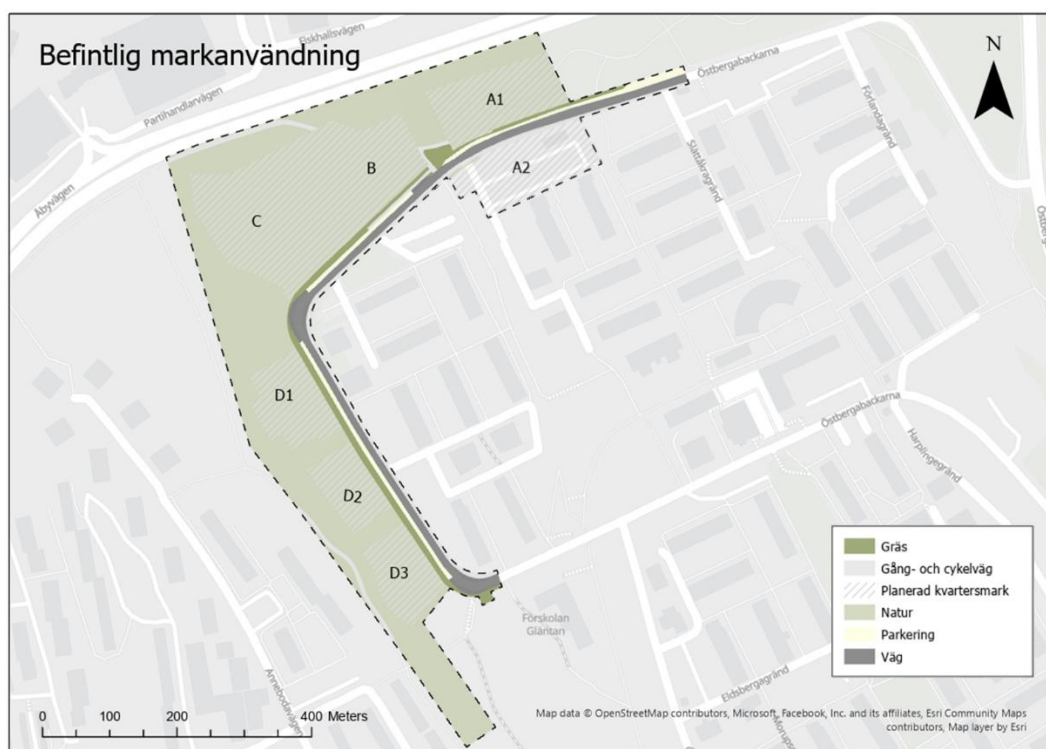
Sweco (2022) har utförd en översiktlig mark- och grundvattenundersökning i planområdet för att undersöka om markföroreningar förekommer och få en bild av föroreningssituation. I 12 punkter har flertalet metaller påträffat över Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM). I två punkter överskreds även riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) gällande halter av

metallerna barium och bly. Halter av PCB i ytlig jord har påvisats i fem provpunkter samt PAH-H och alifater >C16-C35 i en punkt över riktvärdet för KM. Grundvattenundersökningen påvisade spår av cis-1,2-Dikloreten och toluen samt nickel i halter i nivå med stark påverkan och PFAS 11 över SGI:s riktvärde för grundvatten. Enligt analys av fyra asfaltsprover betraktas massorna som fria från stenkolsjära. Inför schaktning och masshantering rekommenderas det en utökad provtagning inom de ytor som idag inte har provtagits. Fastighetsägare har också en upplysningsplikt till tillsynsmyndigheten enligt Miljöbalken 10 kap 11 innan efterbehandling eller schaktning av förorenade massor.

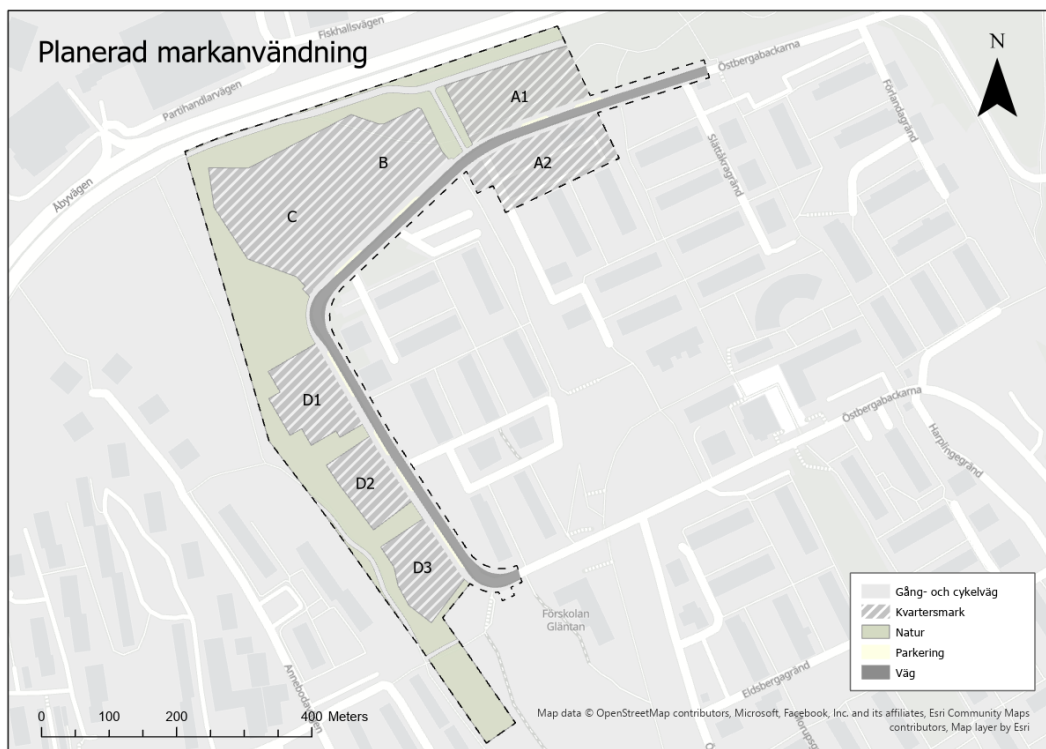
Länsstyrelsen (2021) förekommer inget potentiellt förorenat område inom utredningsområdet men några närliggande områden finns som ej är riskklassade.

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Den befintliga marken på allmän platsmark består av vägen *Östbergabackarna* som har parkering längs med västra gatukanten, gräsyta samt gång- och cykelväg. I den planerade markanvändningen byggs *Östbergabackarna* om och nya cykelstråk kopplar ihop de nya kvarteren inom planområdet. Hela detaljplanområdet med befintlig och planerad markanvändning presenteras i Figur 7 och Figur 8 nedan.



Figur 7. Befintlig markanvändning inom planområdet för allmän platsmark. Planerad kvartersmark markerat med A till D.



Figur 8. Planerad markanvändning inom planområdet för allmän platsmark. Kvartersmark markerat med A till D.

I Tabell 3 nedan presenteras areor och markanvändning inom de ytor som presenteras som allmän platsmark för respektive markanvändningstyp, för nuvarande och planerad markanvändning.

Tabell 3. Nuvarande och planerad markanvändning för allmän platsmark, dvs exklusive kvartersmarken, samt dess area.

	Nuvarande markanvändning Area (ha)	Planerad markanvändning Area (ha)
Gräs	0,23	-
Gång- och cykelväg	0,28	0,64
Natur	1,96	1,87
Parkering	0,16	0,044
Väg	0,39	0,47
Total	3,0	3,0

Föreslagen utformning innebär nya flerfamiljsbostäder i norra delen av området mellan Östbergabackarna och Åbyvägen samt väster om Östbergabackarna. I samband med exploateringen planeras även för anläggning av nya angöringsgator och förbättring av delar av Östbergabackarna. Ungefär halva vägen fortsätter ha befintlig avvattning medan andra halvan byggs om.

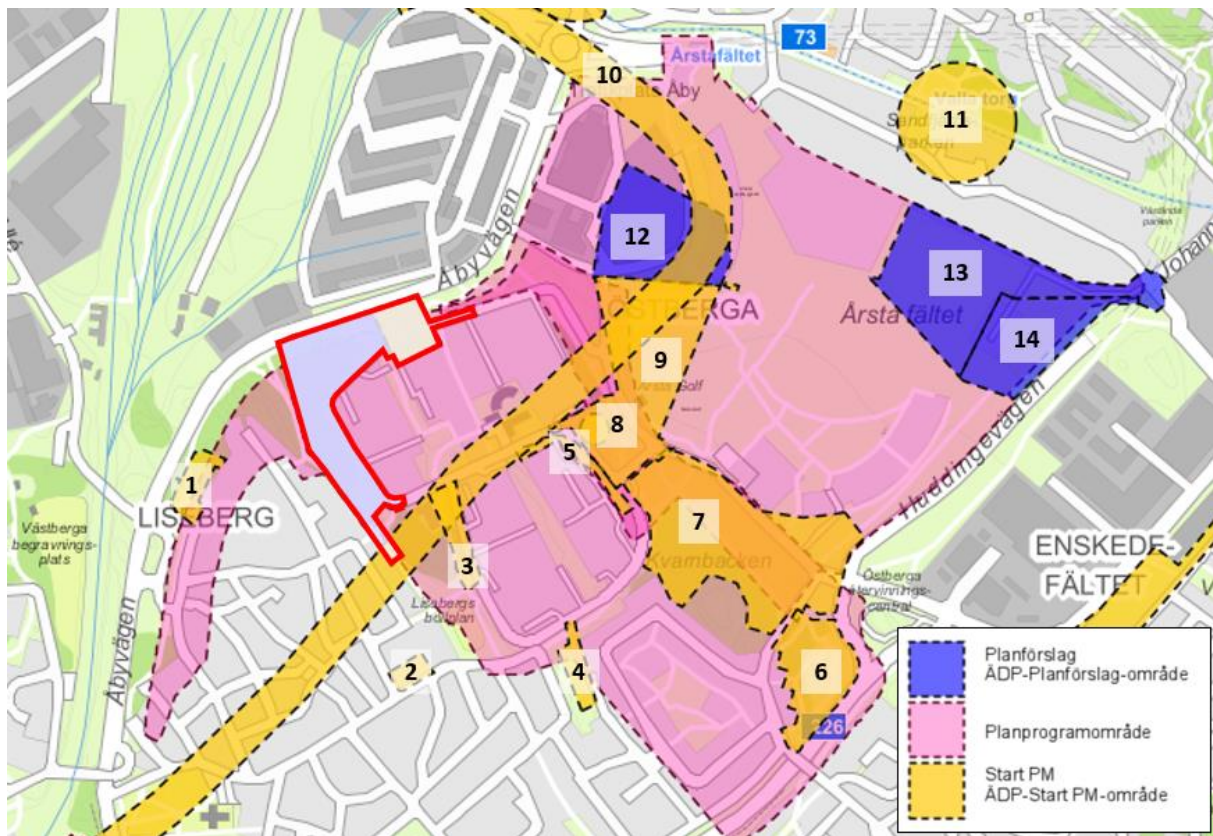


Figur 9. Planerad bebyggelse för planområdet enligt Östberga Norra PM Gestaltning 2021.

5.3 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Upp- och nedströms området pågår flera utbyggnadsplaner, se Figur 11:

- 1 Diariennr 2020-14445: Bostadsbebyggelse och förskola i Västra Liseberg längs Åbyvägen avvattnas till området där dammen ska byggas, och därifrån vidare genom utredningsområdet vid höga flöden (över 23 mm regn i Scalgo).
- 2 Diariennr 2022-10838: Jullovet 1
- 3 Diariennr 2020-07393: Parkstråket, del av Årsta 1:1, vid kvarteret Barnet. Planens syfte är att möjliggöra cirka 80 nya bostäder i närheten av Östberga centrum.
- 4 Diariennr 2021-06033: Kvarnbacken, del av Årsta 1:1 och del av Örby 4:1. Cirka 70 nya bostäder planeras längs med Sjöholmsvägen i Östberga. samt planeras för cirka 20 radhus längst med Julitavägen.
- 5 Diariennr 2021-14232: Östberga Östra slänten - Del av Årsta 1:1 och Svärdssidan 3. Den nya bebyggelsen föreslås innehålla cirka 90 bostäder som avses upplåtas som bostadsrätter, cirka 30 studentbostäder som avses upplåtas som hyresrätter samt lokaler i bottenvåning längs gatan närmast Östberga centrum.
- 6 Diariennr 2020-07379: Tussmöteshöjden, del av Enskede gård 1:1 vid kv. Släktforskaren. Detaljplanen prövar att uppföra cirka 150 nya bostäder i östra hörnet av Gamla Östberga, på Tussmöteshöjden.
- 7 Diariennr 2021-14590: Årsta 1:1 m. fl. (Årstafältet etapp 6). Planförslaget syftar till att möjliggöra cirka 720 bostäder, en grundskola (F–9), en förskola med åtta avdelningar samt en sim- och idrottshall. Vidare är syftet att koppla Östberga med Årstafältet.
- 8 Diariennr 2015-17640: Ätten 5. Stockholmshus-Svenska Bostäder. Ny förskola och markparkering.
- 9 Diariennr 2018-14952: Årsta 1:1 m.fl. (Årstafältet etapp 5). Utbyggnad av Årstafältet etapp 5. Etappen möjliggör uppförande av ca 1 250 nya bostäder i form av både hyresrätter och bostadsrätter.
- 10 Diariennr 2020-09494: Utbyggnad av tunnelbana Fridhemsplan-Älvsjö. Detaljplan för utbyggnad av Tunnelbanan sträckan Fridhemsplan-Älvsjö.
- 11 Diariennr 2020-13373: Del av fastigheten Årsta 1:1, område vid Valla torg. Skapa ett stråk mellan Årsta torg och Årsta fältet. Komplettering med bebyggelse på utvalda platser.
- 12 Diariennr 2014-15979: Postgården 1 (Årstafältet etapp 3). Planförslaget innebär att fyra nya kvarter kan byggas på Årstafältet som en del av stadsdelen Årstafältet. Tre av kvarteren blir bostadskvarter (ett med en förskola i) och ett kvarter blir ett skolkvarter med skola (F-9), förskola och idrottshall.
- 13 Diariennr 2017-06550: Årsta 1:1 m. fl. (Årstafältet etapp 4A). Planförslaget omfattar 10 bostadskvarter med både hyresrätter och bostadsrätter med totalt ca 1 000 bostäder med lokaler i bottenvåningen utmed huvudgatan och parkbryggan samt ett förskolekvarter.
- 14 Diariennr 2017-19529: Årsta 1:1 m. fl. (Årstafältet etapp etapp 4B). Planförslaget omfattar 650 bostäder och ny grundskola.



Figur 11. Utbyggnadsplaner upp- och nedströms om området. Planområdet markerad med röd linje. Källa: Stockholms stad
 Mer info om respektive projekt finns att hämta på Stockholms stads hemsida, Stockholm växer. Länk: [Stockholm växer \(vaxer.stockholm\)](https://www.stockholm.se/vaxer).

Hänsyn till byggplaner nedströms behöver tas vid skyfallsanalys av området, se avsnitt 11.

6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Flödesberäkningarna baseras på rationella metoden där avrinningskoefficienter har ansatts enligt markanvändning i kartering i Figur 7 och Figur 8. Valet av avrinningskoefficient är baserat på de intervall som anges i P110 och StormTac 2021 och redovisas i Tabell 4 nedan. Efter ett platsbesök konstaterades att naturmarken i området varierar mellan ängs- och skogsmark med berg i dagen i framför allt nordvästra delen, och stark lutning i vissa delar. En avrinningskoefficient på 0,3 bedöms reflektera den här variationen.

Tabell 4. Avrinningskoefficienter för markanvändningstyper. Källa: StormTac 2021.

Typ av markanvändning	Avrinningskoefficient	Markanvändning i StormTac
Gräs	0,10	Gräs
Gång- och cykelväg	0,80	Gång- och cykelväg
Natur	0,30	Skogs- och ängsmark
Parkering	0,80	Parkering
Väg	0,80	Väg

6.1 FLÖDEN

Syftet med flödesberäkningarna för 10-års regn enligt SVOAs checklista är att skapa underlag för att bedöma om befintligt dagvattennät har kapacitet för anslutning. Inför detaljplan redovisas generellt flödesberäkningar per anslutning till det allmänna VA-systemet. För beräkningarna i utredningen har en årsnederbörd på 600 mm använts.

Beräkning av dimensionerande dagvattenflöde, $q_{\text{dag dim}}$, beräknas med rationella metoden enligt

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

där $q_{\text{dag dim}}$ står för dimensionerande flöde (l/s), A för avrinningsområdets area (ha), φ för avrinningskoefficient, $i(t_r)$ för dimensionerande nederbördsintensitet (l/s·ha) och k_f för klimatkfaktor.

I Tabell 5 presenteras beräknade flöden för befintlig och planerad situation med och utan klimatkfaktor (1,25) för de olika avrinningsområdena samt för allmän platsmark inom hela planområdet enligt SVOAs mall som visar 10-års och 20-års regnet.

Tabell 5. Beräknade flöden för planerad och befintlig situation för allmän platsmark, inklusive och exklusive klimatkfaktor på 1,25.

	10-årsflöde exklusive klimatkfaktor (l/s)	Dimensionerande 20-årsflöde enligt P110 inklusive klimatkfaktor (l/s)
Södra Henriksdal		
Befintlig situation	97	152
Planerad situation	110	172
Årstaviken		
Befintlig situation	193	304
Planerad situation	227	357
Hela planområdet (allmän platsmark)		
Befintlig situation	290	456
Planerad situation	337	530

Enligt P110 bör även beräkningar för området presenteras efter typ av område. Här har utredningen bedömt att området motsvarar *tät bostadsbebyggelse* och presenterar därför flödesberäkningar för regn med 5-års och 20-års återkomsttid med klimatfaktor 1,25 med varaktigheten 10 minuter. Rinntiden styr varaktigheten och därmed intensiteten på det dimensionerande regnet. Med rinntid avses den maximala tid det tar för regn som faller inom ett avrinningsområde att rinna till den punkt dit allt dagvatten från området avleds som här är 10 minuter. Återkomsttiden 5 år avser dimensionerande flöde för fylld ledning och 20 år avser dimensionerande flöde för trycklinje i marknivå (Svenskt Vattens Publikation P110, tabell 2.1). Beräkningarna är uppdelade på de två tekniska avrinningsområden som planområdet är indelat i, Södra Henriksdal och Årstaviken (se avsnitt 5.2). Tabell 6 och Tabell 7 nedan visar beräknade flöden före och efter exploatering för allmän platsmark enligt P110. Den totala avrinningskoefficienten avser en viktad koefficient för hela området, dvs *Total avrinningskoefficient* = $A_{red} / Area$.

Tabell 6. Beräknat dimensionerande flöde före exploatering, utan klimatfaktor, för planområdet (allmän platsmark).

Nuvarande Markanvändning	Area	Avrinnings- koefficient	A_{red}	Årsvolym	Flöde vid regn med återkomsttid	
					5-år	20-år
Södra Henriksdal	<i>ha</i>	<i>n/a</i>	<i>ha</i>	<i>m³</i>	<i>l/s</i>	<i>l/s</i>
Gräs	0,08	0,1	0,01	51	2	2
Gång- och cykelbana	0,10	0,8	0,08	479	15	23
Natur	0,59	0,3	0,18	1057	32	51
Parkering	0,06	0,8	0,05	276	8	13
Väg	0,14	0,8	0,11	685	21	33
Totalt	0,97	0,44	0,42	2 548	77	122
Årstaviken						
Gräs	0,15	0,1	0,01	89	3	4
Gång- och cykelbana	0,18	0,8	0,14	848	26	41
Natur	1,37	0,3	0,41	2467	75	118
Parkering	0,10	0,8	0,08	493	15	24
Väg	0,25	0,8	0,20	1188	36	57
Totalt	2,05	0,41	0,85	5 085	154	243
Hela planområdet	3,02	0,42	1,27	7 633	231	365

Tabell 7. Beräknade dimensionerande flöde efter exploatering, med klimatfaktor 1,25, för allmän platsmark.

Planerad Markanvändning	Area	Avrinnings- koefficient	A _{red}	Årsvolym	Flöde vid regn med återkomsttid	
					5-år	20-år
Södra Henriksdal	<i>ha</i>	<i>n/a</i>	<i>ha</i>	<i>m³</i>	<i>l/s</i>	<i>l/s</i>
Gång- och cykelbana	0,19	0,8	0,15	900	34	54
Natur	0,58	0,3	0,17	1044	39	62
Parkering	0,02	0,8	0,01	78	3	5
Väg	0,18	0,8	0,14	857	32	51
Totalt	0,96	0,50	0,48	2 880	109	172
Årstaviken						
Gång- och cykelbana	0,45	0,8	0,36	2148	81	128
Natur	1,29	0,3	0,39	2322	88	139
Parkering	0,03	0,8	0,02	131	5	8
Väg	0,29	0,8	0,23	1383	52	83
Totalt	2,05	0,49	1,0	5 984	226	357
Hela planområdet*	3,02	0,49	1,48	8 864	335	530

*allmän platsmark

Ur tabellerna kan utläsas att den reducerade arean ökar marginellt från 1,27 ha till 1,48 ha. Det innebär ett ökat flöde vid ett 20-års regn från 365 l/s till 530 l/s. Beräkningarna för flödet inkluderar en klimatfaktor med 25 % för ökad nederbörd efter exploatering.

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

En åtgärdsnivå för rening ska tillämpas för dagvatten vid all nybyggnation och större ombyggnation inom Stockholms stad. Åtgärdsnivån bygger på beräkningar som visar att ett fördröjande steg som klarar 20 mm nederbörd kan minska föroreningsbelastningen från dagvatten med 70–80 procent. Vid ny- och större ombyggnation ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem. Systemen ska dimensioneras med en våtvolum på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. Detta bedöms behövas för att miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas. Åtgärdskravet att omhänderta 20 mm gäller för all ny- och ombyggnation inom Stockholms stad och inkluderar därför inte naturmarken eller den östra/södra halvan av gatan som inte byggs om.

Beräkningarna har utförts enligt:

$$\text{Reducerad area (m}^2\text{)} \times \text{fördröjningskrav 0,02 (m)} = \text{fördröjningsbehov i m}^3\text{.}$$

Faktorn 0,02 m är de 20 mm som fördröjningskravet gäller. För den planerade exploateringen av allmän platsmark behövs då 75 m³ fördröjningsvolym för att tillgodose fördröjning på 20 mm från den nya vägen (inklusive parkering och gångväg intill vägen) och 22 m³ för det nya cykelpendlingsstråket i norra delen av planområdet. Beräkningar har utförts utan hänsyn till avtappning. Om hänsyn tas till kontinuerlig avtappning av ett fördröjt flöde kan volymen minskas.

Tabell 8. Beräknade dimensionerande flöden för planerad situation med och utan fördröjning av 20 mm från ytor som påverkas av planerad exploatering av allmän platsmark.

	Flöde (l/s)	Fördröjt flöde (l/s)
Södra Henriksdal		
10-årsflöde exklusive klimatfaktor	110	49
10-årsflöde inklusive klimatfaktor	137	122
20-årsflöde inklusive klimatfaktor	172	144
Årstaviken		
10-årsflöde exklusive klimatfaktor	227	101
10-årsflöde inklusive klimatfaktor	284	251
20-årsflöde inklusive klimatfaktor	357	297
Hela planområdet (allmän platsmark)		
10-årsflöde exklusive klimatfaktor	337	150
10-årsflöde inklusive klimatfaktor	421	373
20-årsflöde inklusive klimatfaktor	530	442

6.3 ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Inget övrigt fördröjningsbehov bedöms relevant för Östberga Norra.

7 FÖRORENINGAR

Syftet med föroreningsberäkningarna är att uppskatta hur förändringen i markanvändning påverkar dagvattnets innehåll av föroreningsmängder- och halter, och därmed bedöma dess påverkan på recipienten. Dagvattnets föroreningsinnehåll måste beaktas vid utformning av kvarteret och detaljplanen i stort för att uppnå en reningsgrad som behövs för att inte äventyra recipientens möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormerna, MKN. Mängden föroreningar som planområdet genererar i nuläget och enligt plan har beräknats med verktyget StormTac version 22.4.1. Verktyget utgår från typvärden för olika marktyper.

Vid föroreningsberäkningarna (mängd förorening, kg/år) används årsmedelhalten och den ackumulerade årliga nederbörden. Detta för att det är årsvolymen och inte halten som är avgörande för hur stor mängd förorening som genereras under ett år (StormTac, 2022). Som indata till modellen används nederbörden 600 mm/år för Stockholmsområdet (SVOA, 2017). Föroreningsbelastningen har beräknats för följande föroreningar: fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), suspenderad substans (SS), opolära kolväten (olja), polycykliska aromatiska kolväten (PAH16) och antracen.

Markanvändningen i StormTac utgår från en bedömning av hur representativa områdena är mot områdena i StormTac.

Tabell 9. Markanvändning för allmän platsmark i StormTac 2022.

Markanvändning	Beskrivning enligt StormTac guide
Gräsyta	Enbart gräsyta utan gångvägar m.m
Gång- och cykelväg	Asfalterad yta avsedd för gång- och cykeltrafik.
Skogs- och ängsmark	En blandning av skogsmark och ängsmark.
Parkering	Separat parkeringsyta som ligger utanför bebyggelse, eller som behöver räknas separat p.g.a. åtgärder för denna yta.
Väg	Trafikerad vägyta med årlig medeldygnstrafikintensitet årscygnstrafik, här 2000 fordon/dygn*

*Källa: Östberga områdesanalys, Stockholm stad, 2016c.

I StormTac beräknas föroreningshalter och mängder utifrån typhalter på dagvatten och basflöde hämtade från flertalet studier, och det beräknade dagvattenflödet och basflödet. Både typhalterna för dagvatten och basflöde är specifika för vald markanvändning. Eftersom föroreningshalter i dagvatten varierar vid olika stora regn beräknas föroreningarna på årsbasis och baseras på långa flödesproportionella provtagningar. Det finns dock halter i modellen som är baserade på stickprov som är mer osäkra.

I Tabell 10 och Tabell 11 visas föroreningsmängder och föroreningshalter för befintlig- och planerad markanvändning samt förändringen i procent. Siffrorna inkluderar inga dagvattenåtgärder. Den planerade exploateringen leder till att i stort sett samtliga beräknade föroreningsmängder ökar.

Notera att osäkerheten för de beräknade föroreningsmängderna och föroreningshalterna är betydande för samtliga ämnen i nedanstående tabeller. Eftersom data är begränsade och komplexiteten i naturliga system är höga, är osäkerheten svår att kvantifiera för beräknade mängder och koncentrationer av förorenande ämnen, dagvattenflöden och motsvarande erforderliga dimensioner av anläggningar för flödesutjämning och föroreningsreduktion. Siffrorna bör därför användas som indikationer snarare än exakta värden.

Tabell 10. Beräknade föroreningsmängder från befintlig och planerad markanvändning för allmän platsmark utan dagvattenåtgärder för allmän platsmark. Röda siffror markerar en beräknad ökning och gröna siffror en beräknad minskning.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad situation utan dagvattenåtgärder (kg/år)	Förändring
Fosfor (P)	1,03	1,09	6%
Kväve (N)	13,4	16,2	21%
Bly (Pb)	0,065	0,066	2%
Koppar (Cu)	0,133	0,144	8%
Zink (Zn)	0,35	0,33	-6%
Kadmium (Cd)	0,00272	0,003	10%
Krom (Cr)	0,065	0,074	14%
Nickel (Ni)	0,043	0,05	16%
Kvicksilver (Hg)	0,00033	0,0004	21%
Suspenderad substans (SS)	420	370	-12%
Olja	4,4	5,6	27%
PAH16	0,00144	0,00167	16%
Benso(a)pyren (BaP)	0,000233	0,000249	7%
Antracen	0,00013	0,000143	10%

Tabell 11. Beräknade föroreningshalter från befintlig och planerad markanvändning utan dagvattenåtgärder för allmän platsmark. Röda siffror markerar en beräknad ökning och gröna siffror en beräknad minskning.

Ämne	Befintlig situation (µg/l)	Planerad situation utan dagvattenåtgärder (µg/l)	Förändring
Fosfor (P)	220	200	-9%
Kväve (N)	2800	3000	7%
Bly (Pb)	13,9	12,5	-10%
Koppar (Cu)	29	27	-7%
Zink (Zn)	78	64	-18%
Kadmium (Cd)	0,59	0,59	0%
Krom (Cr)	14,2	14,3	1%
Nickel (Ni)	9,4	9,5	1%
Kvicksilver (Hg)	0,07	0,076	9%
Suspenderad substans (SS)	90000	72000	-20%
Olja	960	1070	11%
PAH16	0,31	0,32	3%
Benso(a)pyren (BaP)	0,051	0,048	-6%
Antracen	0,029	0,027	-7%

Tabellerna visar att för alla ämnen utom Zink och Suspenderad substans ökar mängden föroreningar för allmän platsmark i planområdet med exploateringen, utan dagvattenåtgärder. I beräkningarna beror det på en ökad yta parkeringsplatser och köryta. I praktiken innebär det ett behov av renande och fördröjande dagvattenåtgärder.

7.1 AVRINNINGSOMRÅDE SÖDRA HENRIKSDAL

Föroreningsmängderna och föroreningshalterna är beräknade på samma vis för det södra avrinningsområdet mot södra Henriksdal. Resultatet presenteras i Tabell 12 och Tabell 13 nedan.

Tabell 12. Beräknade föroreningsmängder från befintlig och planerad situation för allmän platsmark utan dagvattenåtgärder för avrinningsområde Södra Henriksdal. Röda siffror markerar en beräknad ökning och gröna siffror en beräknad minskning.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad situation utan dagvattenåtgärder (kg/år)	Förändring
Fosfor (P)	0,34	0,36	6%
Kväve (N)	4,5	5,2	16%
Bly (Pb)	0,022	0,022	0%
Koppar (Cu)	0,046	0,048	4%
Zink (Zn)	0,12	0,11	-8%
Kadmium (Cd)	0,00092	0,001	9%
Krom (Cr)	0,023	0,026	13%
Nickel (Ni)	0,015	0,017	13%
Kvicksilver (Hg)	0,00012	0,00014	17%
Suspenderad substans (SS)	140	130	-7%
Olja	1,5	1,9	27%
PAH16	0,0005	0,00057	14%
Benso(a)pyren (BaP)	0,000083	0,000089	7%
Antracen	0,000045	0,000047	4%

Tabell 13. Beräknade föroreningshalter från befintlig och planerad markanvändning för allmän platsmark utan dagvattenåtgärder för avrinningsområde Södra Henriksdal. Röda siffror markerar en beräknad ökning och gröna siffror en beräknad minskning.

Ämne	Befintlig situation (µg/l)	Planerad situation utan dagvattenåtgärder (µg/l)	Förändring
Fosfor (P)	110	100	-10%
Kväve (N)	1400	1500	7%
Bly (Pb)	7,1	6,4	-11%
Koppar (Cu)	15	14	-7%
Zink (Zn)	40	33	-21%
Kadmium (Cd)	0,3	0,3	0%
Krom (Cr)	7,4	7,5	1%
Nickel (Ni)	4,8	4,9	2%
Kvicksilver (Hg)	0,037	0,04	8%
Suspenderad substans (SS)	46000	38000	-21%
Olja	500	550	9%
PAH16	0,16	0,17	6%
Benso(a)pyren (BaP)	0,027	0,026	-4%
Antracen	0,015	0,014	-7%

7.2 AVRINNINGSOMRÅDE ÅRSTAVIKEN

För avrinningsområdet mot Årstaviken presenteras föroreningsmängder och halter i Tabell 14 och Tabell 15 nedan.

Tabell 14. Beräknade föroreningsmängder från befintlig och planerad situation för allmän platsmark utan dagvattenåtgärder för avrinningsområde Årstaviken.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad situation utan dagvattenåtgärder (kg/år)	Förändring
Fosfor (P)	0,69	0,73	6%
Kväve (N)	8,9	11	24%
Bly (Pb)	0,043	0,044	2%
Koppar (Cu)	0,087	0,096	10%
Zink (Zn)	0,23	0,22	-4%
Kadmium (Cd)	0,0018	0,002	11%
Krom (Cr)	0,042	0,048	14%
Nickel (Ni)	0,028	0,033	18%
Kvicksilver (Hg)	0,00021	0,00026	24%
Suspenderad substans (SS)	280	240	-14%
Olja	2,9	3,7	28%
PAH16	0,00094	0,0011	17%
Benso(a)pyren (BaP)	0,00015	0,00016	7%
Antracen	0,000085	0,000096	13%

Tabell 15. Beräknade föroreningshalter från befintlig och planerad markanvändning utan dagvattenåtgärder för avrinningsområde Årstaviken

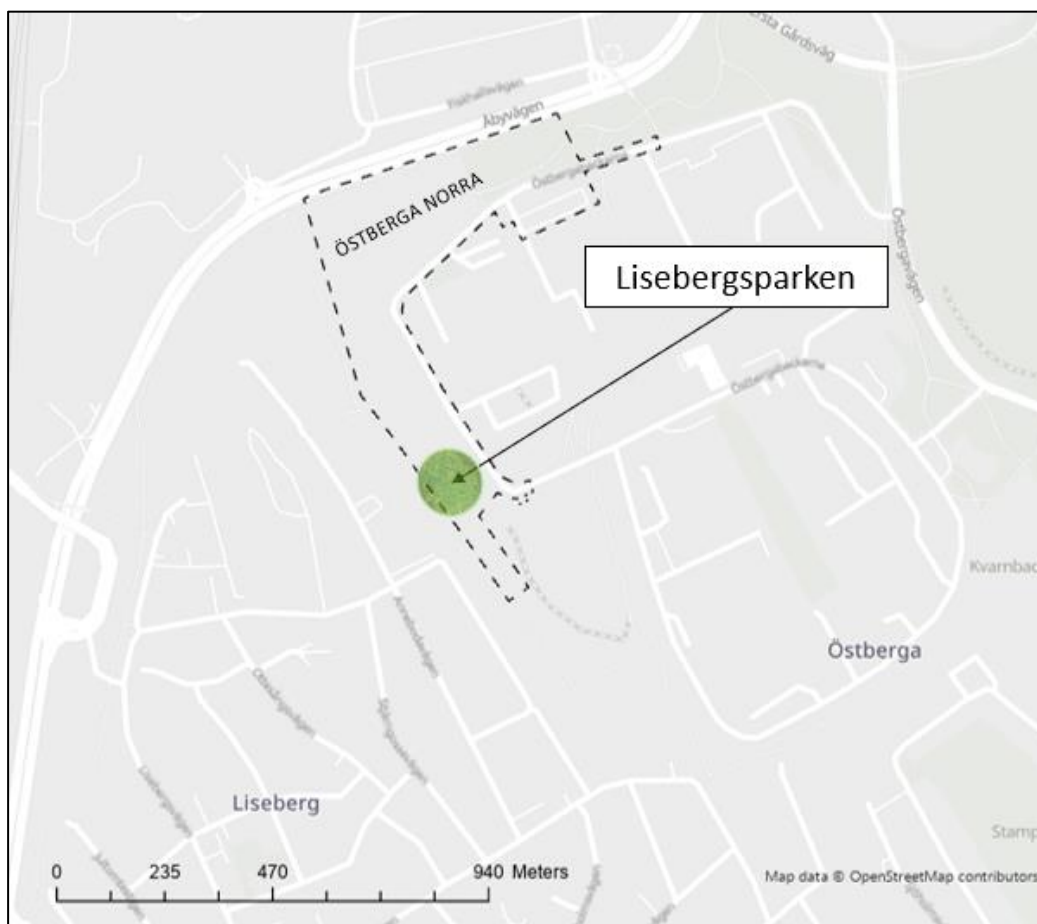
Ämne	Befintlig situation (µg/l)	Planerad situation utan dagvattenåtgärder (µg/l)	Förändring
Fosfor (P)	110	100	-10%
Kväve (N)	1400	1500	7%
Bly (Pb)	6,8	6,1	-11%
Koppar (Cu)	14	13	-8%
Zink (Zn)	38	31	-23%
Kadmium (Cd)	0,29	0,29	0%
Krom (Cr)	6,8	6,8	0%
Nickel (Ni)	4,6	4,6	0%
Kvicksilver (Hg)	0,033	0,036	8%
Suspenderad substans (SS)	44 000	34 000	-29%
Olja	460	520	12%
PAH16	0,15	0,15	0%
Benso(a)pyren (BaP)	0,024	0,022	-9%
Antracen	0,014	0,013	-8%

8 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

8.1 LEDNINGSNÄT

Enligt dagvattenutredningen för övergripande planering av Östbergahöjden (Geosigma 2017) finns en teoretisk kapacitetsbrist i ledningsnätet i området.

Enligt SVOA har det befintliga avloppsledningsnät som övervägande del av Östberga Norra ansluter till inte kapacitet att ta emot ett ökat flöde av dag- och spillvatten utan att det leder till en försämring avseende översvämningsrisk. Därför planerar SVOA att anlägga ett underjordiskt magasin i Lisebergsparken (se Figur 12 nedan) för att fördröja det ökade flödet av dagvatten som den planerade exploateringen innebär. SVOAs fördröjningsanläggning är en åtgärd utöver Stockholms stads åtgärdsnivå och kommer att ägas och driftas av SVOA.



Figur 12. Lisebergsparkens placering inom planområdet.

8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Årstaviken ligger cirka två kilometer från planområdet och ett höjt vattenstånd bedöms inte påverka planområdet.

8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

2023 har Sweco genomfört en skyfallsmodelleringen där två etapper antogs vara färdigbyggda inom Årstafältet i både modelleringen för nuläge och för framtida markanvändning. Sweco har gjort följande antaganden:

- Dagvattensystem inom befintliga områden antas ha kapacitet att avleda ett 5-årsregn via ledningsnät, det vill säga avdrag för ledningsnät har tillämpats vid modellering.
- Modellerna belastas med ett 100-års regn av typ CDS med varaktighet 6h
- Tre gc-tunnlar under Östbergabackarna är inlagda som 1D-komponent i modellen
- Modellens upplösning är 1x1 meter.

Modellering av befintlig situation visar att området ligger högre än omkringliggande områden vilket innebär att avrinning utanför planområdet inte påverkar planerad exploatering. Vid skyfall avrinner en del av området (norra) mot Årstafältet och Åbyvägen vilket är de två största avrinningsvägarna enligt modellering gjord av Sweco (2023), se Figur 13.



Figur 13. Max flöde 100-årsregn med klimatafaktor 1,25 vid befintliga förhållanden, inklusive planerad bebyggelse inom Årstafältet (Sweco, 2023). Blåa pilar visar flödesinriktning och detaljplanens gräns markerad i svart.

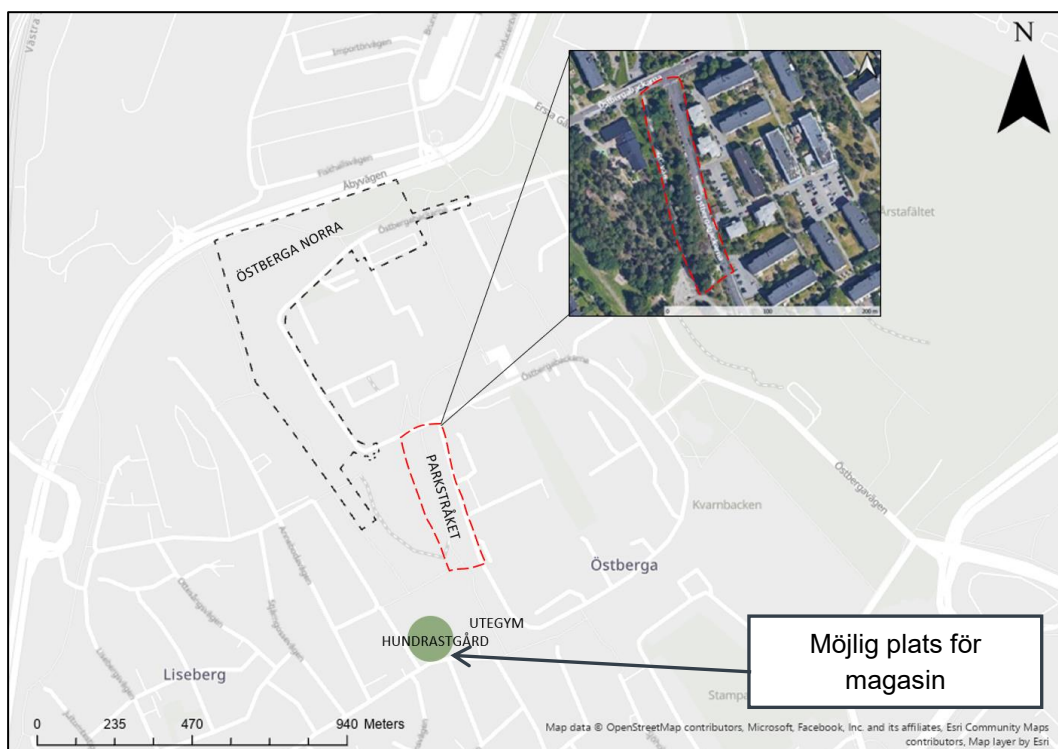


Figur 14. Max vattendjup 100-årsregn med klimatkfaktor 1,25 vid befintliga förhållanden, inklusive planerad bebyggelse inom Årstaområdet (Sweco, 2023). Relevanta lågpunkter markerade med ringar. Röd vid Åbyvägen, blå vid lokala lågpunkter inom planområdet, gul under Östbergabackarna och lila söder om området. Detaljplanens gräns markerad i svart.

Inom planområdet finns två lokala lågpunkter som riskerar att översvämmas vid kraftiga regn. Under Östbergabackarna finns i dagstället en gångtunnel där vatten riskerar att bli stående vid större nederbörd. Även i nordvästra delen av programområdet finns en större lågpunkt vid Åbyvägen.

9 ÖVRIGA RELEVANTA FÖRUTSÄTTNINGAR

Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) utreder möjligheten att hantera dagvatten från Östberga norra tillsammans med dagvatten från Parkstråket, se röd markering i Figur 15 nedan. Båda planområdena har behov av ytterligare fördröjning av dagvatten eftersom befintligt ledningssystemet inte har tillräcklig kapacitet att hantera den planerade exploateringen. Utöver SVOA:s plan på att förlägga ett magasin i Lisebergsparken utreder även SVOA även ett gemensamt förslag att hantera dagvatten i ett magasin under hundrastgården.

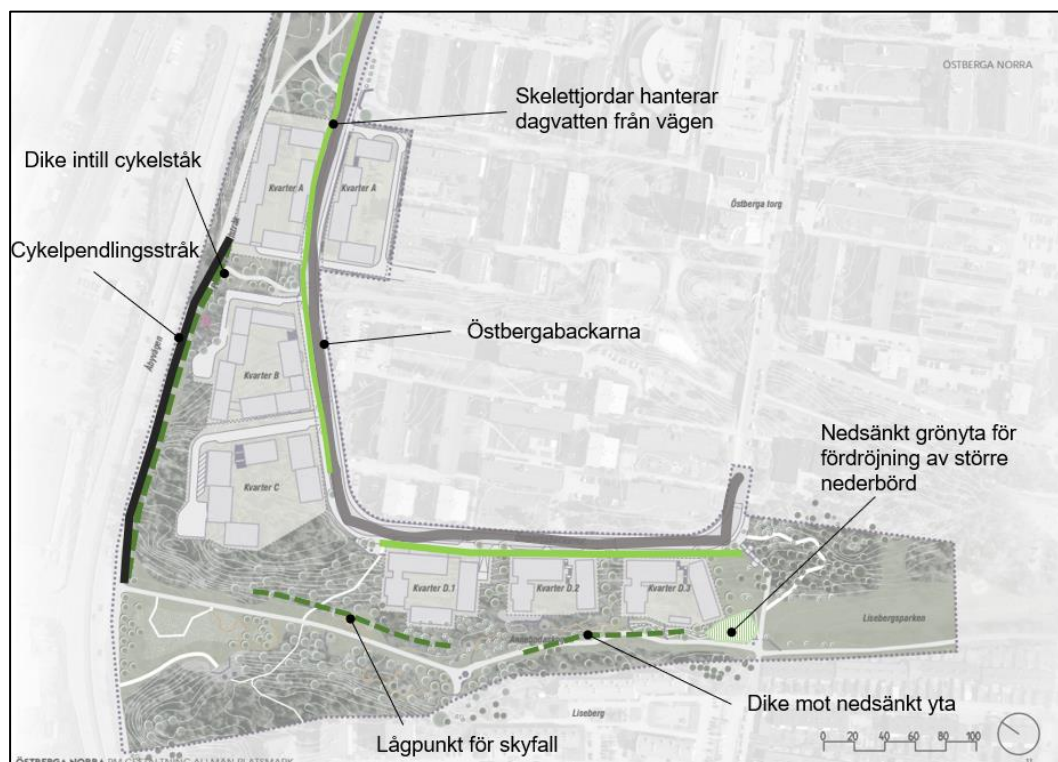


Figur 15. Alternativ placering av ett dagvattenmagasin som fördröjer det redan högt belastade ledningsnätet från både Östberga Norra och Parkstråket (se röd markering i figur). Magasinet visas med en grön ring och är i utredningsfasen tänk placeras under hundrastgården.

Steg 2. Förslag på dagvattenhantering

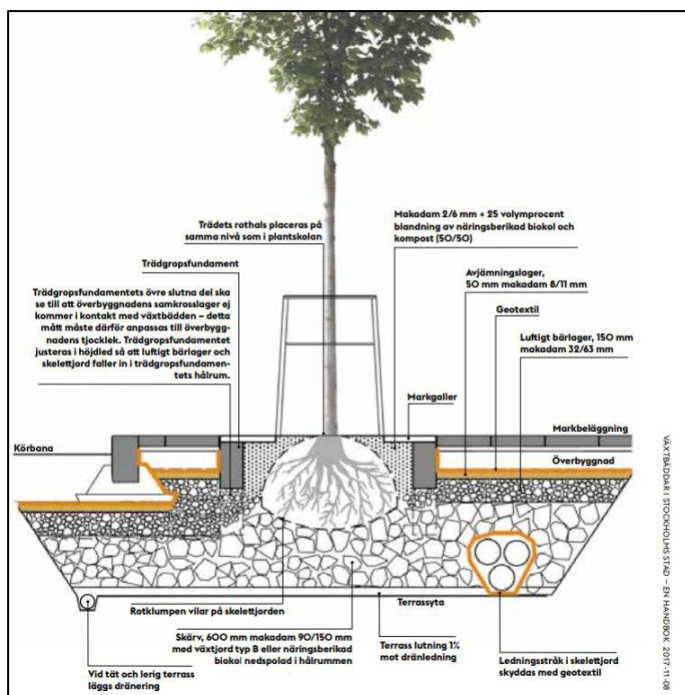
10 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Dagvattenutredningen för hela Östberga (WSP, 2019) föreslog dagvattenlösningar för att uppfylla åtgärdsnivån. För nya och ombyggda gator föreslås att skelettjordar anläggs i anslutning till dessa för att fördröja och rena dagvatten från gatorna samt intilliggande gång- och cykelbanor. Utredningen bedömer att den orörda naturmarken inte bör omfattas av kraven för Stockholms stads åtgärdsnivå. En översiktbild presenteras i Figur 16 nedan.



Figur 16. Östersiktig bild över dagvattenhanteringen för allmän platsmark för Östberga norra. Blåa pilar visar flödesvägar och gröna sträckor visar skelettjordarna.

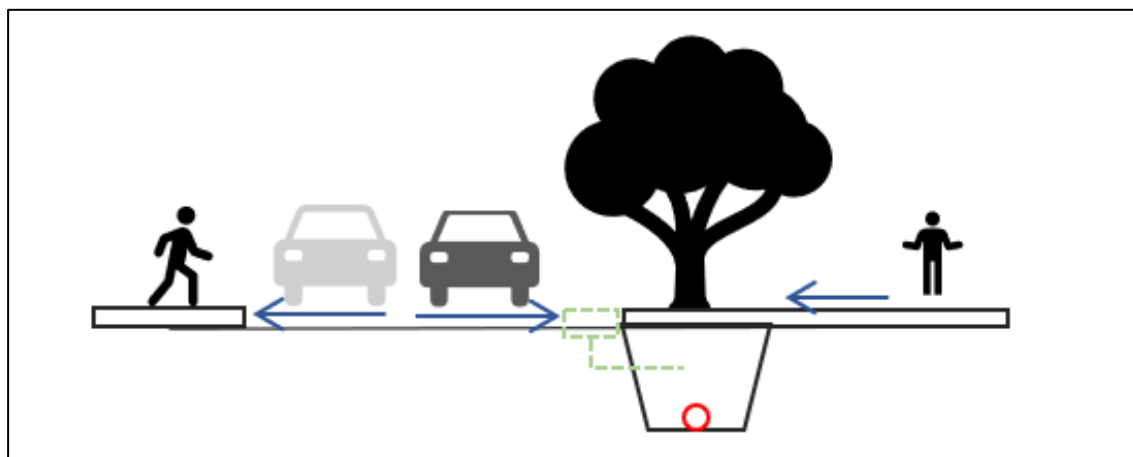
För Östbergabackarna byggs enbart halva vägen om vilket innebär att den östra delen av vägen fortsätter ha befintlig avvattnings. Till den halvan som avvattnas mot skelettjordar (västra delen) ingår även trottoaren och angöring/parkeringsplatser. Den västra delen ansluts mot planerade skelettjordar som renar och fördröjer dagvatten. Skelettjorden utformas som ett sammanhängande makadamdike under trottoar och parkeringsfickor med träd där gatubreddens tillåter det. Även växtbäddar kan användas i kombination med skelettjordar men har inte tagits med vid flödes- eller föroreningsberäkningar nedan. Växtbäddar skulle bidra till ytterligare rening. Skelettjordarna tar cirka 64 m² i anspråk för södra avrinningsområdet mot Södra Henriksdal och 140 m² för norra avrinningsområdet mot Årstaviken. Utformning av skelettjord presenteras i Figur 17.



Figur 17. Utformning av skelettjord. Ur Växtbäddar i Stockholm Stad - en handbok 2017.

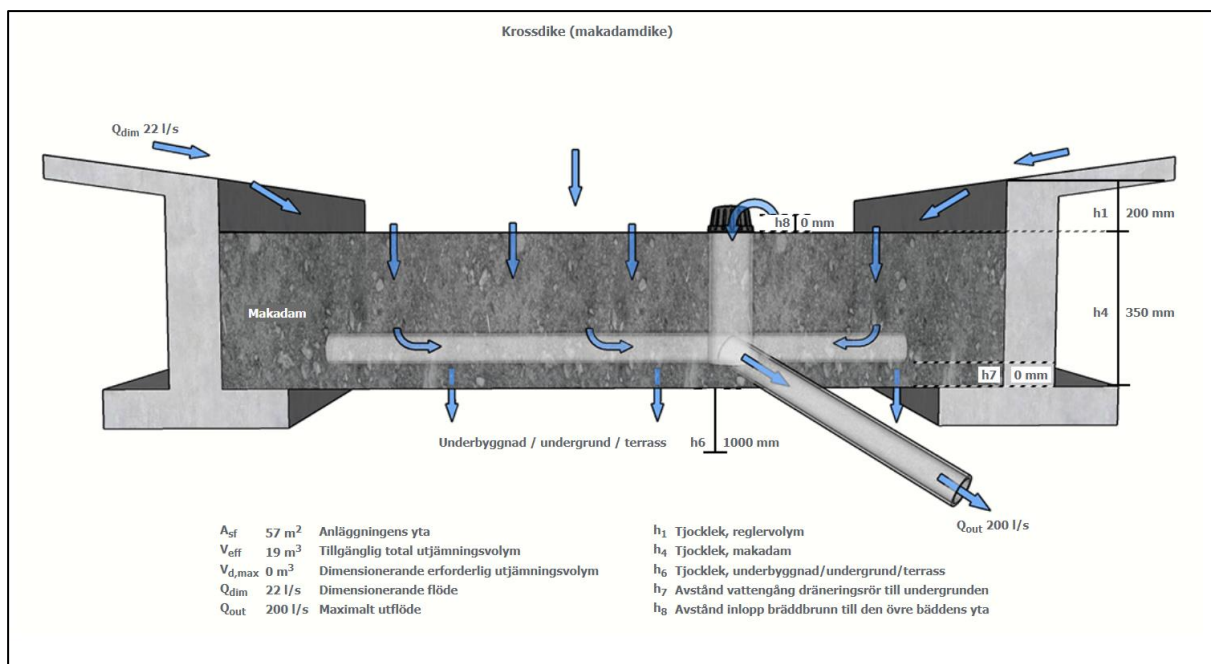
Halva vägbanan skevas mot skelettjorden för att den ska uppnå god rening. I utredningen renas därför bara halva vägen. Skiss över avrinning från vägar och GC-väg till föreslagen skelettjord på ena sidan av vägen kan ses i Figur 18.

Utredningen rekommenderar att skeva vägen åt ett håll, mot skelettjordarna. Om vägarna i stället bombas krävs tvärgående ledningar över gata vilket kan orsaka konflikter med andra ledningar. Dessutom blir nivån på ledningen till skelettjorden djup och hela skelettjorden nyttjas inte till rening.



Figur 18. Principskiss över avledning från vägbana och GC-väg till föreslagna skelettjordar. Blåa pilar visar flödesvägar och röd ring dränering i skelettjorden.

För att hantera dagvattnet från det nya cykelpendlingsstråket längs med Åbyvägen föreslås ett krossdike mellan cykelstråk och väg. Ett krossdike är ett öppet dike som är helt, eller delvis, fyllt med makadam. Vattnet infiltrerar diket och perkolerar till grundvattnet alternativt dräneras mot ledningsnätet. Se Figur 19 för föreslagna dimensioner av krossdiket. Anläggningens dimensioner är framtagna för att fördröja 20 mm nederbörd på cykelstråket. Diket har en bottenbredd på cirka 60 cm.



Figur 19. Föreslagna dimensioner för ett svackdike längs Åbyvägen (StormTac, 2023).

Beroende på utformningen av gång- och cykelvägen kan ett krossdike antingen läggas intill hela cykelstråket, alternativt där det är berg i dagen kan dagvatten ledas ytligt till krossdike på var sida om berget.

11 HANTERING AV SKYFALL

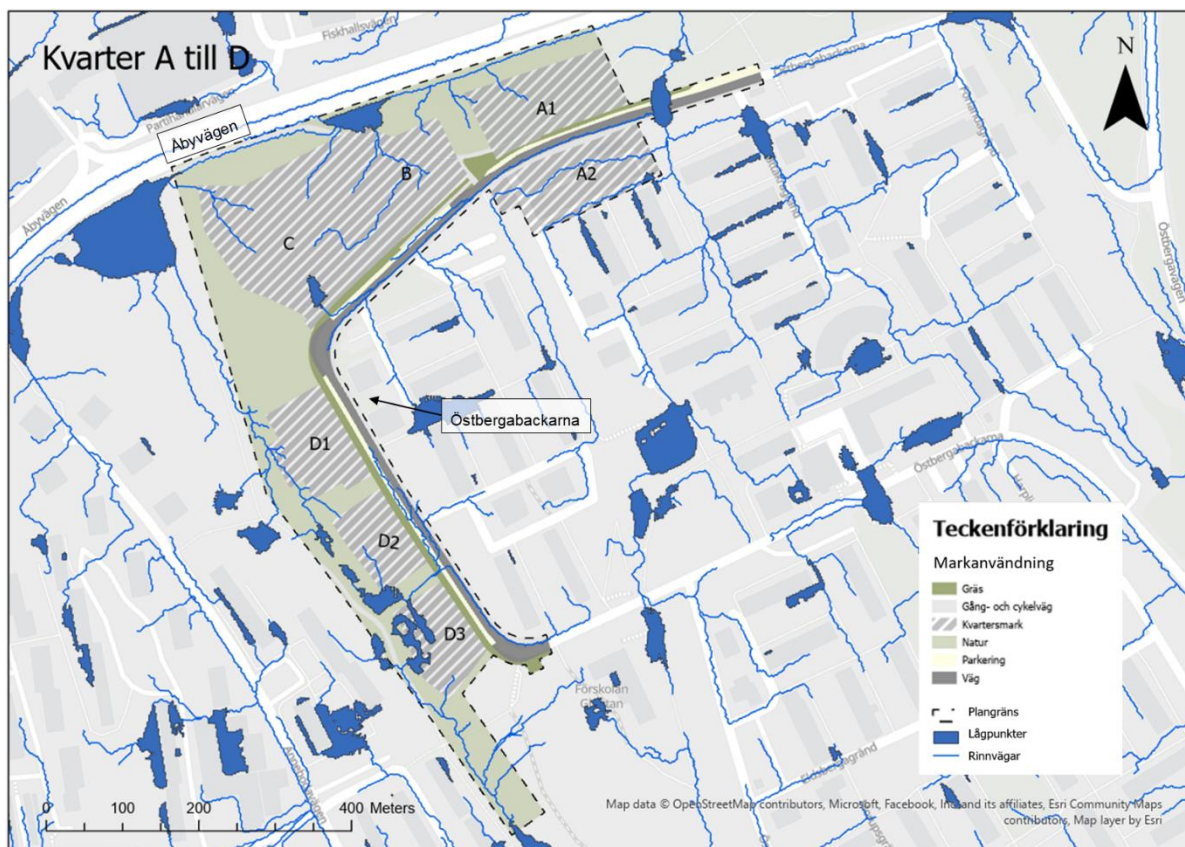
Här redovisas skyfallsförhållanden i större detalj än i kapitel 8.3 för att illustrera hur flödesvägar och lågpunkter kan förändras vid planerad exploatering. Principen för hantering av skyfall för allmän platsmark bygger på att nuvarande flödesvägar bibehålls. Den lokala skyfallshanteringen för kvartersmarken har studerats av byggherrarna och presenteras i avsnitt 17.2. Eventuella volymer skyfall som fördröjs inom kvartersmarken har inte beaktats i skyfallsutredningen eftersom det inte går att regleras med planbestämmelser. I stället har höjd tagits för att skyfall från kvartersmarken avleds ytligt enligt respektive utredning. De eventuella lågpunkter och skyfallsvolymer som i ett senare skede planeras vid markprojektering av kvartersmarken betraktas därför enbart som en extra robusthet i skyfallshanteringen.

En skyfallsutredning har först utförts i ScalgoLive (www.scalgo.com) för att undersöka potentiella skyfallsvägar efter den tilltänkta exploateringen. Med verktyget simuleras olika regnmängder som visar hur lågpunkter fylls upp och avrinner till nästa lågpunkt. Ingen hänsyn tas till ledningsnätets kapacitet eller markens infiltrationsförmåga. Indata i simuleringen är befintlig bebyggelse och markhöjder. För utredningsområdet har skyfallsvägar och lågpunkter identifierats vid befintlig och planerad situation.

Därefter presenteras en skyfallsmodell (Sweco 2023) i kapitel 11.3 där föreslagen skyfallshantering har modellerats i Mike+. Sammanfattningsvis presenteras en helhetsbild av skyfallshanteringen i kapitel 11.4.

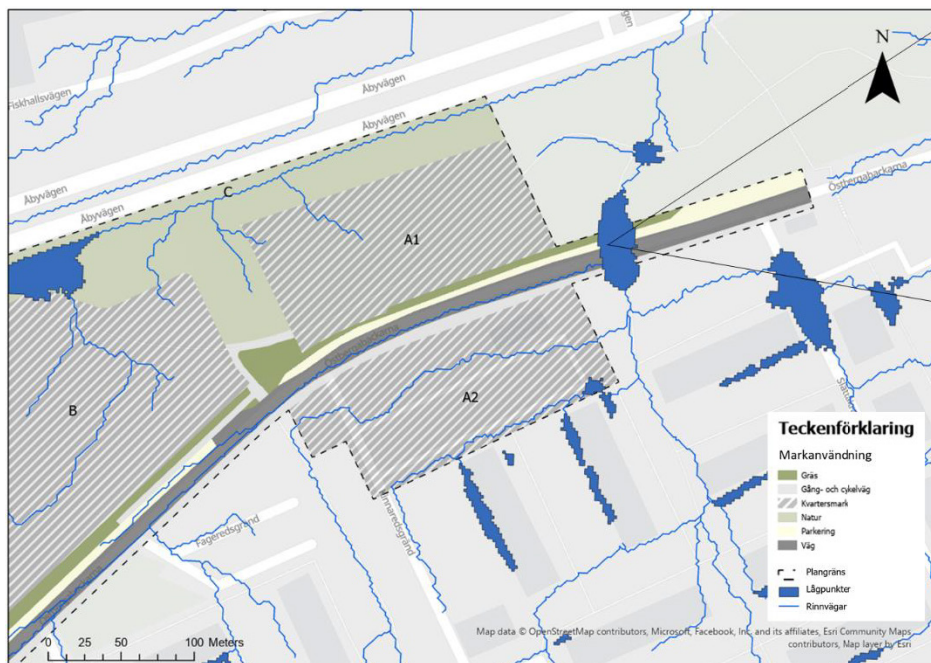
11.1 BEFINTLIG SITUATION

Befintliga rinnvägar och lågpunkter visas i Figur 20. SMHI:s definition av skyfall är minst 50 mm på en timme eller minst 1 mm på en minut. I ScalgoLive har därför ett regn på 50 mm simulerats. Större rinnvägar i området är längs vägarna Östbergabackarna och Åbyvägen som också avgränsar utredningsområdet. Rinnvägar och lågpunkter i ScalgoLive stämmer väl överens med de som identifierats i Swecos skyfallskartering över nuläget i Östberga (se Avsnitt 8.3 ovan).



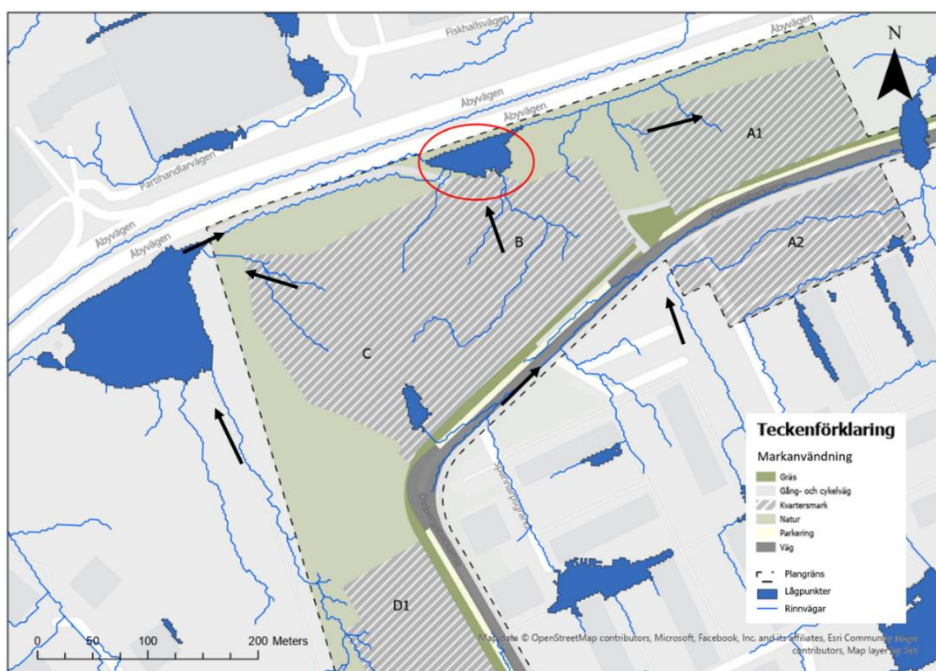
Figur 20. Skyfall motsvarande 50 mm nederbörd inom utredningsområdet. Svarta pilar indikerar skyfallsvägar.

I östra delen av området finns en lågpunkt där en gångväg går under vägbanan. Dagvattnet rinner till lågpunkten från väster längs Östbergabackarna och från befintlig bebyggelse söderifrån längs gångvägen. Vattnet lämnar lågpunkten norrut längs gångbanan och ansluter till rinnvägen längs Åbyvägen, se Figur 21 nedan.



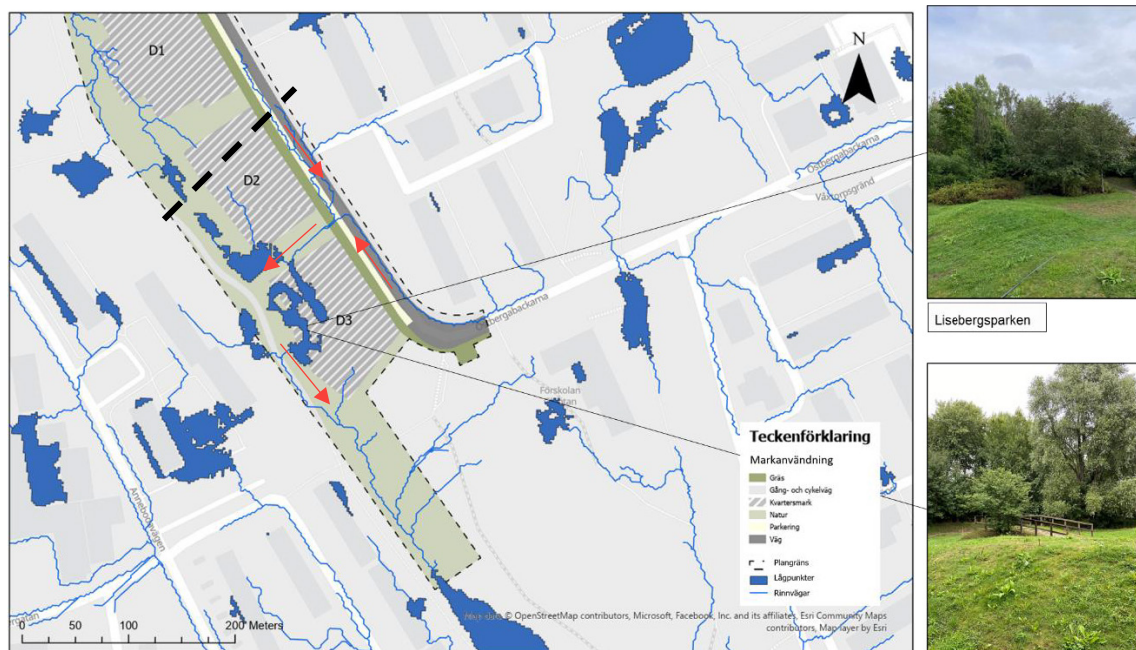
Figur 21. Östra delen av utredningsområdet med befintliga rinnvägar och lågpunkter. Generella flödesriktningar är åt nordost.

I västra delen av utredningsområdet rinner dagvatten till en större lågpunkt precis utanför planområdet intill Åbyvägen där planer för en dagvattendamm finns (se Avsnitt 4.1.5). Från lågpunkten rinner vattnet vidare österut längs Åbyvägen, förbi ytterligare en lågpunkt inom detaljplaneområdet, markerad med röd ring i Figur 22 nedan. Den markerade lågpunkten rymmer cirka 170 m³ enligt ScalgoLive.



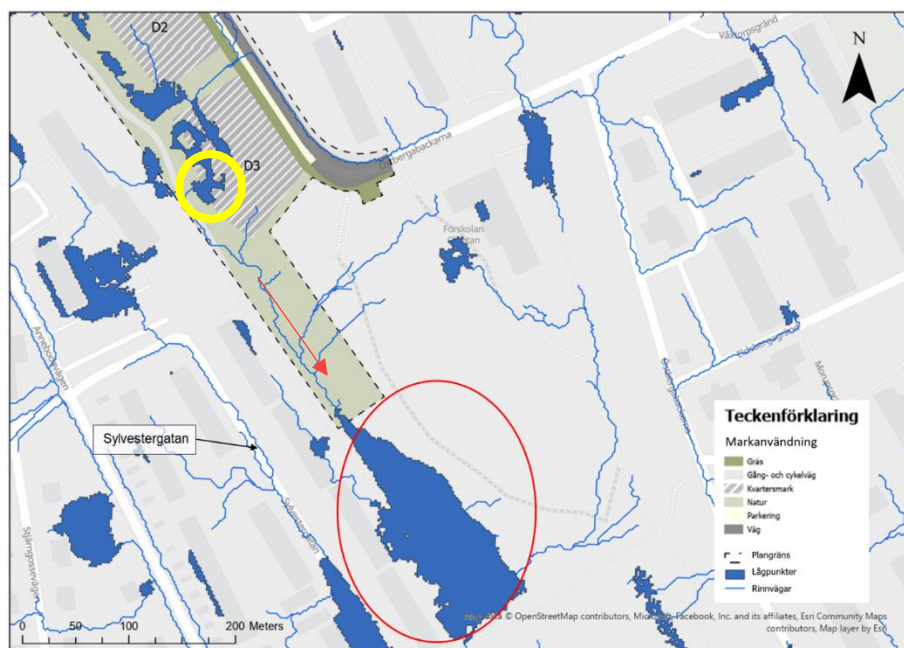
Figur 22. Nordvästra delen av utredningsområdet med befintliga rinnvagar och lågpunkter. Den generella flödesriktningen är åt nordost.

I södra delen av utredningsområdet finns vattendelaren mellan de norra och södra avrinningsområdena (se streckad linje i Figur 23). Längs vägen *Östbergabackarna* rinner dagvatten från norr och söder till en lågpunkt mellan fastigheterna D2 och D3, som avvattnas vidare västerut ned mot lågpunkten i grönområdet, se röda pilar i Figur 23.



Figur 23. Södra delen av utredningsområdet med befintliga rinnvägar och lågpunkter. Flödesriktningarna är söderut i södra och östra delen av bilden, och norrut i nordvästra delen.

Dagvattnet når därefter några mindre lågpunkter där Lisebergsparken är belägen i dagsläget (se gul markering i Figur 24). Från Lisebergsparken fortsätter rinnvägarna till en stor lågpunkt på grönyta söder om utredningsområdet, se röd markering i Figur 24 nedan. Lågpunkten har enligt ScalgoLive en volym på cirka 900 m³, en area på cirka 0,35 hektar. Enligt Swecos modellering 2023 har den ett maxdjup på maximalt 95 cm.



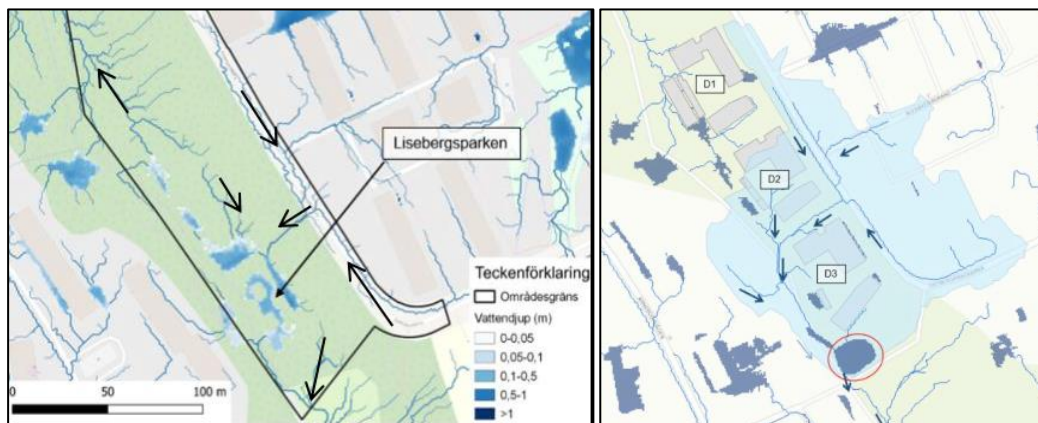
Figur 24. Lågpunkt söder om utredningsområdet på grönområde vid radhusen vid Sylvestergatan.

11.2 PLANERAD SITUATION

För att undersöka hur exploateringen påverkar rinnvägar och lågpunkter i området föreslås följande skyfallslösningar för de olika delområdena.

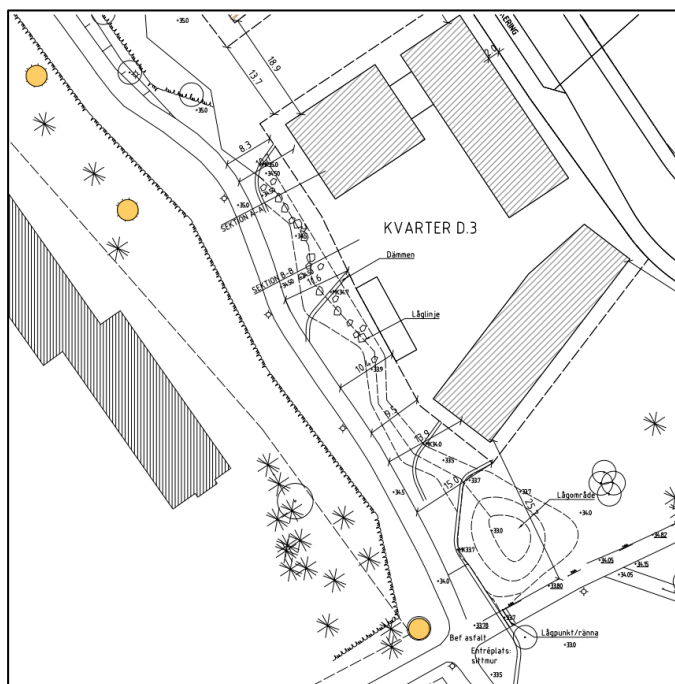
Kvarter D3 och D2

Skyfall från området runt kvarter D3 och delar av D2 rinner söderut mot en lokal lågpunkt som dimensioneras för att göra plats för ett 100-års regn. Skyfall föreslås ledas till lågpunkten via ett dike längs med den befintliga gång- och cykelbanan. Genom att angora fyra dämmande sektioner i diket går det att fördröja ytterligare vattenmängder inom området. Vattendelaren hamnar då vid kvarter D2 och de naturliga rinnvägarna bibehålls i högre grad.



Figur 25. Befintliga lågpunkter och flyttade lågpunkter i södra delen av området med föreslaget dike och skyfallsyta.

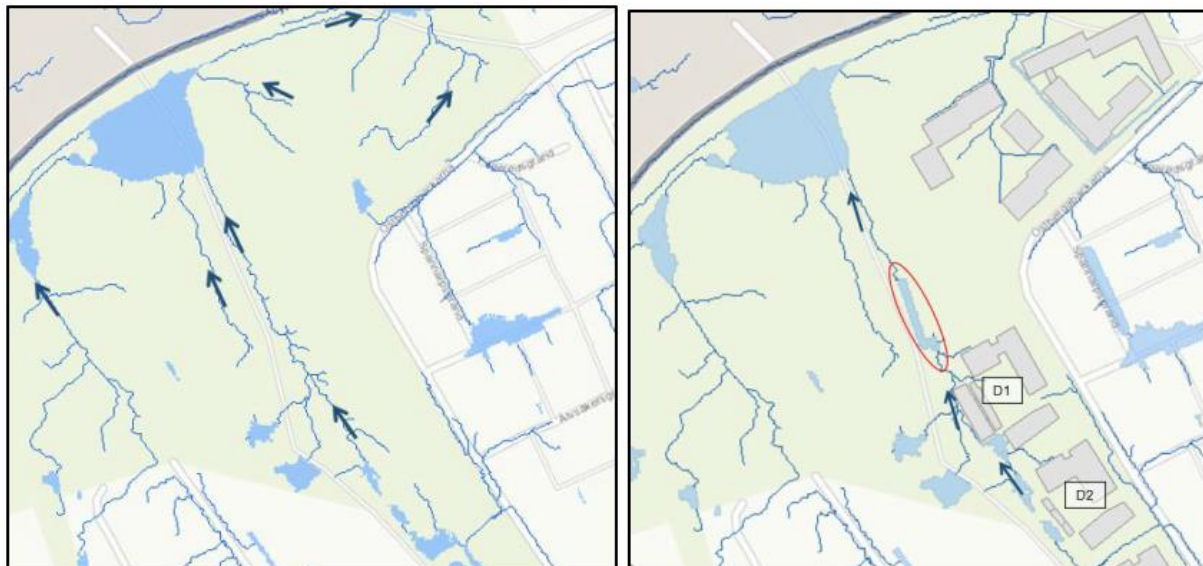
Vid framtagandet av detta lösningsförslag har hänsyn tagits till att hålla ett säkerhetsavstånd på tre meter från ledningar i området vid schaktning. Se Figur 26 för ett förslag på utformning av dike och damm. Föreslagen utformning har en kapacitet på cirka 200 m³, vilket ersätter de befintliga lågpunkterna ovan.



Figur 26. Föreslagen planritning för lågområde och dike med dämmande sektioner vid kvarter D.3. Bild: Lanskapslaget 2021.

Kvarter D1 och D2

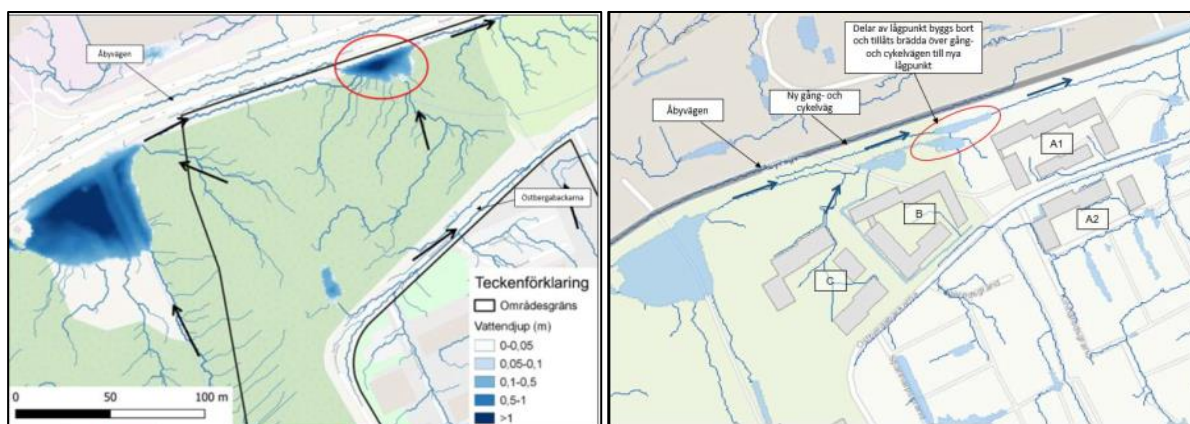
Skyfall från området runt kvarter D1 och delar av D2 rinner norrut och fördröjs i en lågpunkt/dike som förhindrar ökat flöde. Ett 100-års regn på 56 mm under 30 minuter en ökad volym på maximalt 85 m³ mot lågpunkten. Då har ingen hänsyn tagits till de 20 mm som omhändertas på kvartersmark i tillkommande ledningsnät eller eventuell skyfallsvolym inom kvartersmarken. Med den extra volym som skapas i lågpunkten bedöms förutsättningar för att hantera skyfallsflödet som goda.



Figur 27. Till vänster: Befintlig skyfall för området. Till höger: Skyfall från kvarter D1 och D2 till befintlig lågpunkt. Röd ring markerar ny lågpunkt.

Kvarter B och C

Skyfall från området runt kvarter B och C rinner norrut mot lågpunkt/dike intill cykelväg. Den planerade cykelvägen längs Åbyvägen placeras över en befintlig lågpunkt. Enligt höjddata i ScalgoLive är lågpunkten i befintlig situation 1,3 meter djup, och har en volym på ungefär 170 m³. För att inte försämra situationen för områden nedströms vid skyfall behöver lågpunktens kapacitet ersättas med ny lågpunkt, eller diken med motsvarande kapacitet. Den nya lågpunkten tar i första hand emot vatten söderifrån, från området kring kvarter B och C, men vid höga flöden rinner vatten dit från den stora lågpunkten väster om utredningsområdet (som eventuellt planeras anläggas en damm vid enligt LÅP, se avsnitt 4.1.4). Vid höjdsättning av gång- och cykelvägen är det viktigt att planera för rinnvägar som både korsar och går längs med vägen.

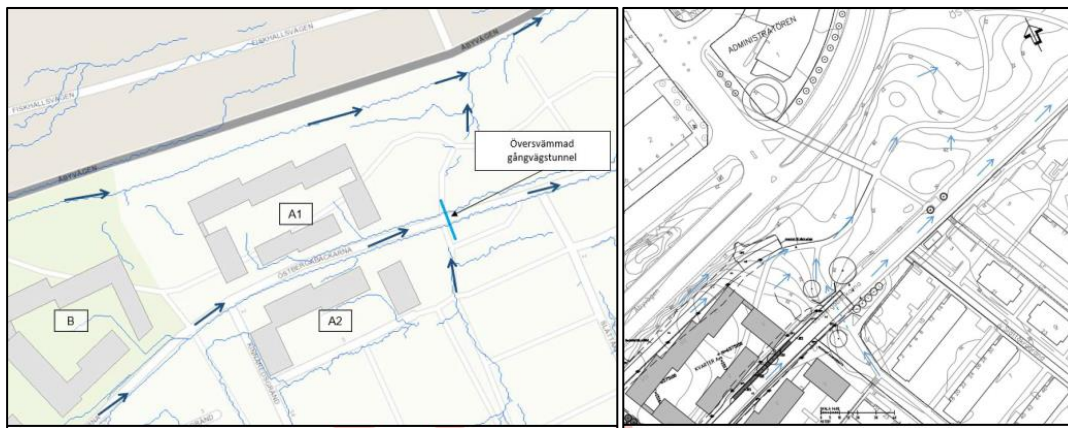


Figur 28. Befintlig lågpunkt och flyttad lågpunkt längs Åbyvägen som delvis överbyggs (röd inringning) och flyttas, (röd ifyllning).

Kvarter A1, A2 och Östbergabackarna

Skyfall från området runt kvarter A1 och A2 rinner österut längs vägen. Flödet följer vägen och påverkar således inte gångtunneln. Beroende på lokala lågpunkter inom fastigheten finns viss risk för ökat flöde från kvarter A1 och A2. Konsekvenserna presenteras under kapitel 11.3 Skyfallsmodellering 2023.

Skyfall från Östbergabackarna rinner öst- och söderut i enlighet med vägens höjdsättning mot lågpunkter utanför planområdet. Skyfallsflödet från vägen ökar inte med exploatering



Figur 29. Planerad avrinning i norra delen av planområdet.

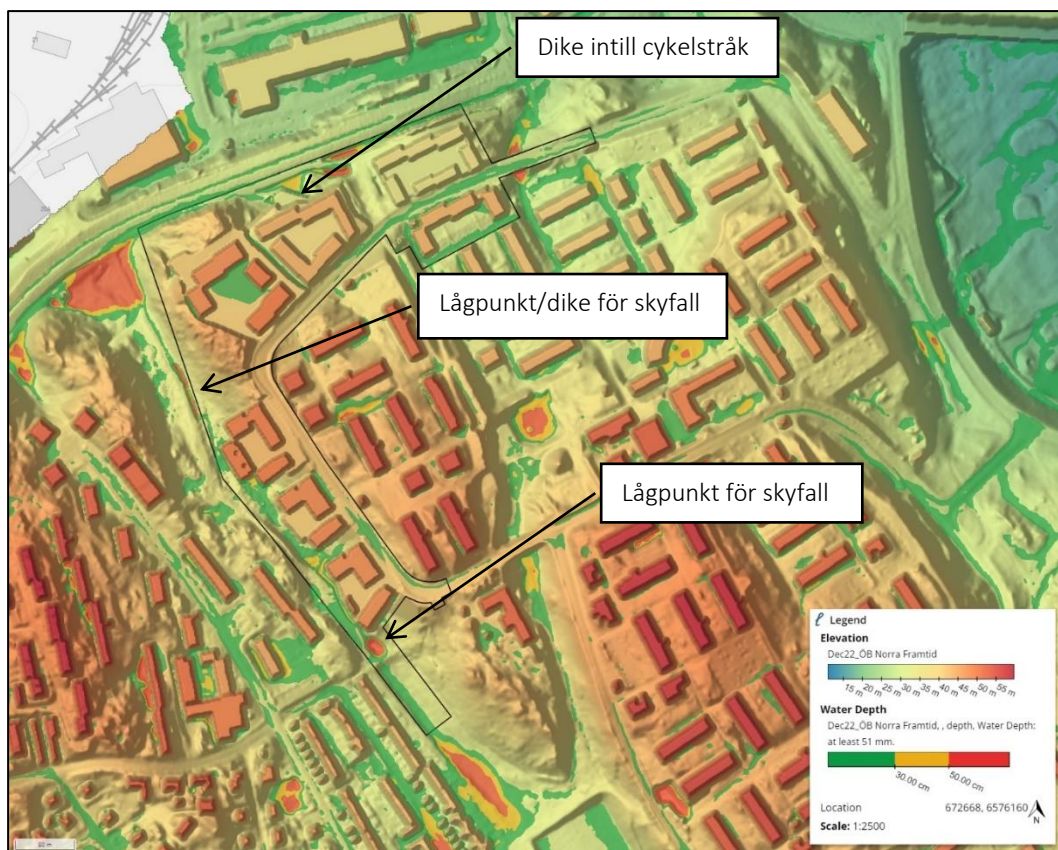
Med de föreslagna skyfallsåtgärderna förväntas inte allmän platsmarks förmåga att hantera ett skyfall förvärras inom planområdet. Detta är under förutsättningen att nya lågpunkter anläggs vid cykelstråket längs Åbyvägen med motsvarande kapacitet som den befintliga lågpunkten som fylls igen. För att simulera hur lösningarna fungerar med planen har Sweco gjort en skyfallsmodellering som presenteras nedan i avsnitt 11.3. Hanteringen av skyfallsvatten inom kvarteren redovisas i Avsnitt 17.2.

11.3 SKYFALLSMODELLERING 2023

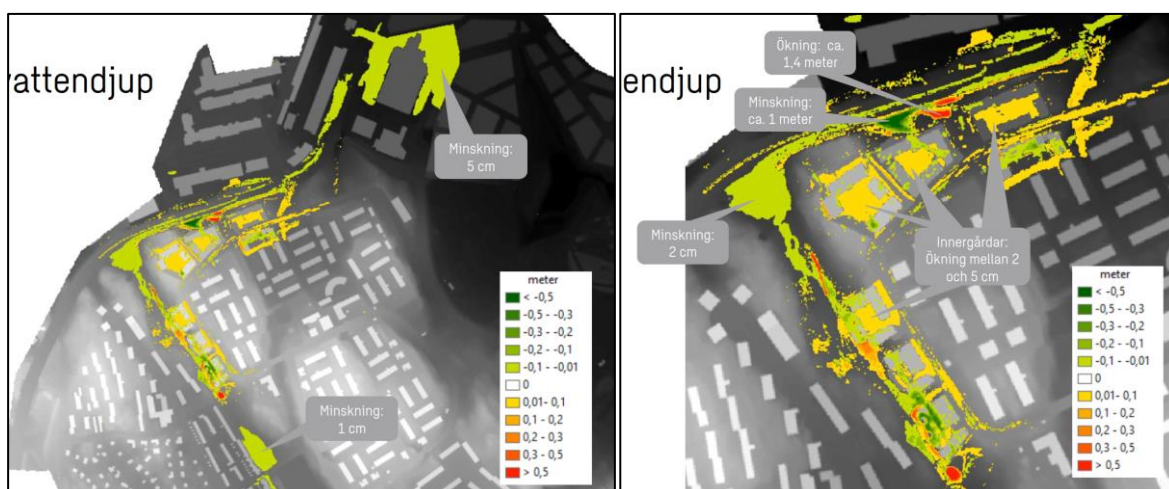
Sweco har i skyfallsmodelleringen (Sweco 2023) för ett större område kring Årstafältet som också inkluderar Östberga Norra. I modelleringen har etapp 1, 2s, 2n och 3 inom Årstafältet antagits vara färdigbyggda såväl för nuläget som för framtida markanvändning. Detta antagande har gjorts eftersom detaljplanerna för etapperna 2s och 2n har vunnit laga kraft och detaljplanen för etapp 3 är antagen. För den framtida situationen gjort följande antaganden (delvis samma som presenteras i avsnitt 8.3):

- Dagvattensystem inom befintliga områden antas ha kapacitet att avleda ett 5-årsregn via ledningsnät
- Dagvattensystem inom nybyggda områden antas ha kapacitet att avleda ett 20-årsregn via ledningsnät
- Två etapper har antagits vara färdigbyggda inom Årstafältet
- Modellerna belastas med ett 100-års regn av typ CDS med varaktighet 6h
- Tre gc-tunnlar under Östbergabackarna är inlagda som 1D-komponent i modellen
- Modellen har en upplösning på 1x1 meter

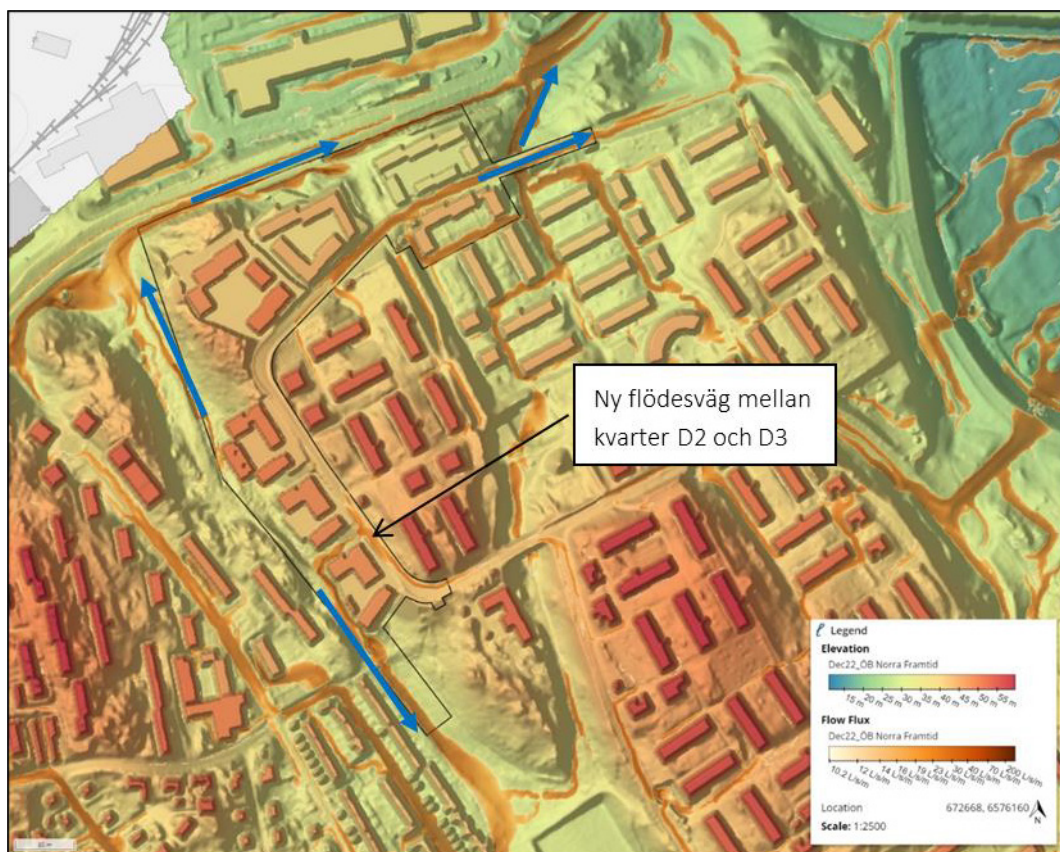
Modelleringen visar att vatten samlas i diket längs cykelstråket i norra området. Kvartersmarken har god avrinning och det sker en uppdämning av vatten nordöst om planområdet vid fastigheten Martin & Servera. Notera att en detaljerad kvartershöjdsättning inte inkluderades vid modellering och därför visar modellen som att vattnet samlas på kvarter. Maxdjupet vid fastigheten minskar, sannolikt till följd av en högre kapacitet i ledningsnätet. Generellt minskar det maximala vattendjupet i lågpunkter både söder och norr om planområdet med några centimeter (Sweco, 2023).



Figur 30. Maxdjup stående vatten vid exploatering. Planområdet markerat i svart. Modell: Sweco, 2023.



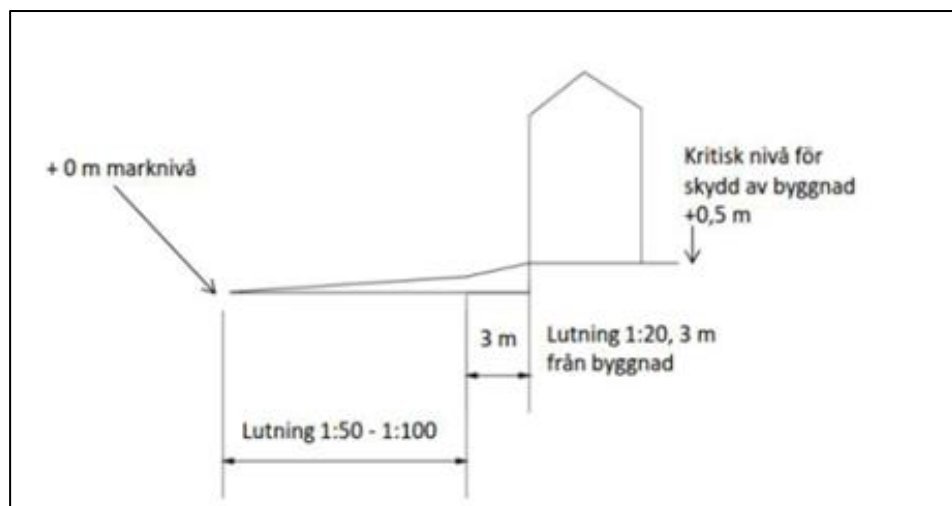
Figur 31. Skillnad i max. vattendjup. Anledningen till minskning är enligt Sweco troligtvis en högre kapacitet i ledningsnät (Sweco, 2023).



Figur 32. Maxflöde. Modell: Sweco, 2023.

11.4 HELHETSBILD AV SKYFALLSHANTERING

Vid intensiva skyfall eller långvariga regnhändelser förväntas dagvattenlösningarnas kapacitet att överskridas. Det första flödet, där de högsta halterna av föroreningar finns, kommer samlas upp och renas på plats. För att förhindra att skador uppkommer på byggnader är det viktigt att ytor höjdsätts så att skyfallsvattnet leds bort från fasaderna, se Figur 33.



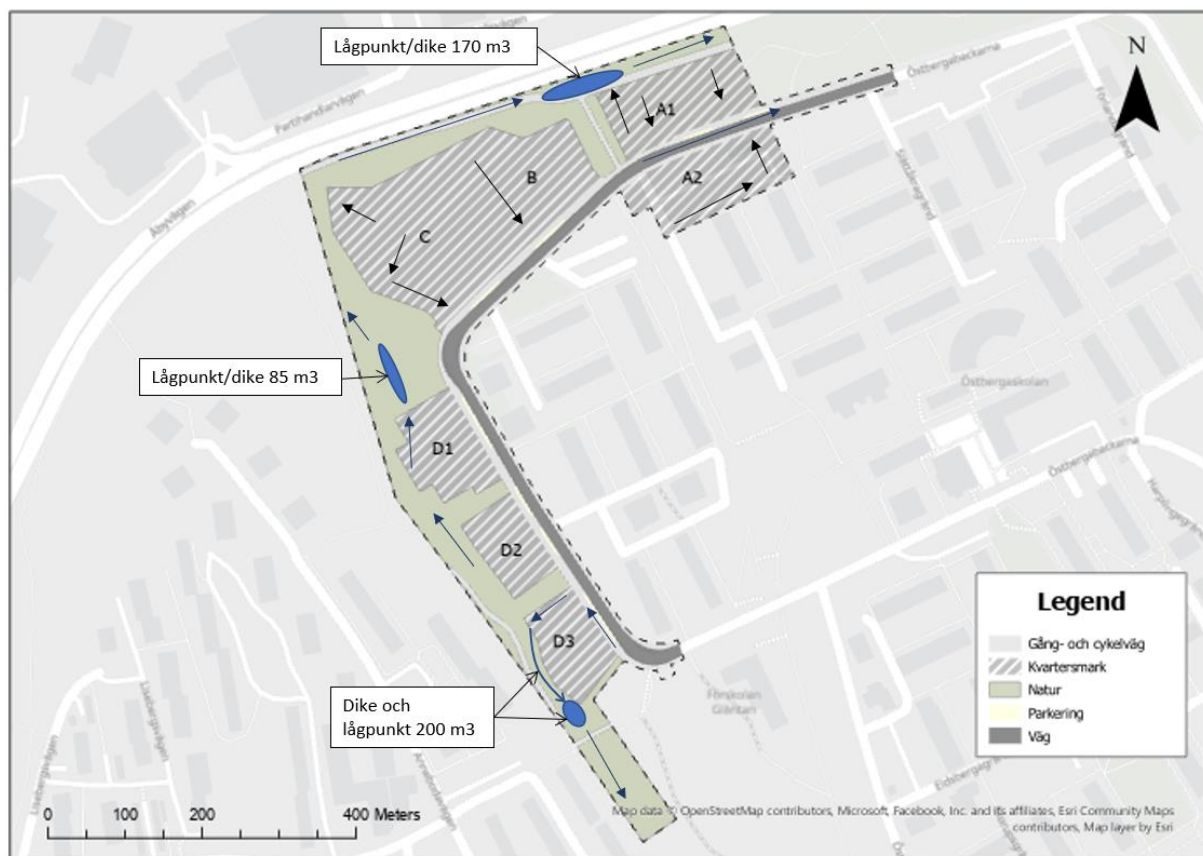
Figur 33. Höjdsättning av markyta intill byggnad. Bild: Svenskt Vatten, 2011.

För att leda och fördröja skyfallsvattnet genom planområdet används i första hand befintliga rinnvägar och lågpunkter, som identifierats i avsnitt 8.3. I de fall exploateringen stör befintliga rinnvägar eller fyller

igen lågpunkter säkerställs att nya rinnvägar och lågpunkter skapas som ersätter de befintligas funktion och kapacitet.

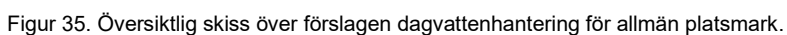
- I norra delen av planområdet bildas en ny flödesväg och lågpunkt i diket längs det nya cykelstråket parallellt med Åbyvägen, som täcker över den befintliga lågpunkten. Mellan kvarter A1 och B släpps vattnet över från den södra delen av cykelbanan till den norra befintliga flödesvägen österut längs Åbyvägen.
- I södra delen av planområdet bildas en ny flödesväg vid kvarter D2 som ansluter till planerat dike väster om kvarter D3. En översvämningssyta med kapacitet på cirka 200 m³ anläggs i planområdets södra del för att ersätta de lågpunkter som försvinner med de nya byggnaderna. Nedanför kvarter D1 och D2 ökar flödet från naturmark som byggs om till kvartersmark, vilket innebär att en ny lågpunkt behöver skapas norrut i form av exempelvis ett dike.
- Skyfallsväg från Östbergabackarna förändras inte med exploateringen.

Skyfallsmodelleringen (Sweco 2023) med föreslagna åtgärder visar enligt Sweco att med en högre kapacitet i ledningsnätet för framtida bebyggelse ökar inte volymerna vid skyfall. Modelleringen visar även att det maximala djupet i lågpunkter minskar, samt att flödesvägarna är i stort oförändrade. Därmed visar skyfallsmodelleringen att exploateringen inte leder till en förvärrad situation för områden nedströms planområdet.



Figur 34. Helhetsbild av skyfallshantering.

Dagvattenhanteringen på allmän platsmark föreslås lösas enligt Figur 35 nedan. Dagvatten från den halvan av vägbanan som byggs om och den nya gång- och cykelbanan längs gatan föreslås omhändertas i skelettjordar längs vägbanan. Längs det nya cykelpendlingstråket i nordväst föreslås ett krossdike. För att förhindra instängda ytor vid kvartersmarken i södra delen av utredningsområdet föreslås ett dike längs befintlig cykelbana samt en översvämningssyta.



12.1 AVRINNINGSOMRÅDE STRÖMMEN/HENRIKSDAL

I Tabell 16 och Tabell 17 nedan visas beräknade föroreningsmängder och föroreningshalter samt förändring mellan befintlig situation och planerad situation med dagvattenåtgärder. Genom dagvattenåtgärder i området sänks samtliga föroreningsmängder- och halter.

Tabell 16. Beräknade föroreningsmängder för anslutningspunkten till Södra Henriksdal.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad situation med dagvattenåtgärder (kg/år)	Förändring
Fosfor (P)	0,34	0,30	-12%
Kväve (N)	4,5	4,11	-9%
Bly (Pb)	0,022	0,02	-35%
Koppar (Cu)	0,046	0,03	-42%
Zink (Zn)	0,12	0,08	-55%
Kadmium (Cd)	0,00092	0,001	-27%
Krom (Cr)	0,023	0,02	-46%
Nickel (Ni)	0,015	0,01	-27%
Kvicksilver (Hg)	0,00012	0,0001	-14%
Suspenderad substans (SS)	140	98,94	-41%
Olja	1,5	1,09	-37%
PAH16	0,0005	0,0004	-22%
Benso(a)pyren (BaP)	0,000083	0,0001	-30%
Antracen	0,000045	0,00004	-22%

Tabell 17. Beräknade föroreningshalter för anslutningspunkten till Södra Henriksdal.

Ämne	Befintlig situation (µg/l)	Planerad situation med dagvattenåtgärder (µg/l)	Reningseffekt*
Fosfor (P)	110	90	44%
Kväve (N)	1400	1200	53%
Bly (Pb)	7,1	4,6	67%
Koppar (Cu)	15	9,5	65%
Zink (Zn)	40	22	73%
Kadmium (Cd)	0,3	0,21	72%
Krom (Cr)	7,4	4,6	72%
Nickel (Ni)	4,8	3,5	66%
Kvicksilver (Hg)	0,037	0,031	42%
Suspenderad substans (SS)	46000	29000	53%
Olja	500	320	82%
PAH16	0,16	0,12	59%
Benso(a)pyren (BaP)	0,027	0,019	52%
Antracen	0,015	0,011	45%

*Beräknade medelvärde baserad på reningseffekt av olika åtgärder från StormTac.

12.2 AVRINNINGSOMRÅDE ÅRSTAVIKEN

I Tabell 18 och Tabell 19 nedan visas beräknade föroreningsmängder och -halter samt förändring mellan befintlig situation och planerad situation med dagvattenåtgärder. Genom dagvattenåtgärder i området sänks samtliga föroreningsmängder- och halter. Mängden fosfor, kväve, kvicksilver och antracen minskar marginellt jämfört med befintlig situation.

Tabell 18. Beräknade föroreningsmängder för anslutningspunkt till Årstaviken.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad situation med dagvattenåtgärder (kg/år)	Förändring
Fosfor (P)	0,69	0,65	-6%
Kväve (N)	8,9	8,59	-4%
Bly (Pb)	0,043	0,03	-33%
Koppar (Cu)	0,087	0,07	-29%
Zink (Zn)	0,23	0,15	-54%
Kadmium (Cd)	0,0018	0,001	-21%
Krom (Cr)	0,042	0,03	-38%
Nickel (Ni)	0,028	0,02	-17%
Kvicksilver (Hg)	0,00021	0,0002	1%
Suspenderad substans (SS)	280	197,30	-42%
Olja	2,9	2,08	-40%
PAH16	0,00094	0,0008	-17%
Benso(a)pyren (BaP)	0,00015	0,0001	-27%
Antracen	0,000085	0,00008	-9%

Tabell 19. Beräknade föroreningshalter för anslutningspunkt till Årstaviken.

Ämne	Befintlig situation (µg/l)	Planerad situation med dagvattenåtgärder (µg/l)	Reningseffekt*
Fosfor (P)	110	86	44%
Kväve (N)	1400	1100	53%
Bly (Pb)	6,8	4,4	67%
Koppar (Cu)	14	8,9	73%
Zink (Zn)	38	20	71%
Kadmium (Cd)	0,29	4	71%
Krom (Cr)	6,8	4	72%
Nickel (Ni)	4,6	3,2	65%
Kvicksilver (Hg)	0,033	0,028	42%
Suspenderad substans (SS)	44000	26000	51%
Olja	460	270	82%
PAH16	0,15	0,11	59%
Benso(a)pyren (BaP)	0,024	0,016	52%
Antracen	0,014	0,01	45%

*Beräknade medelvärde baserad på reningseffekt av olika åtgärder från StormTac.

13 SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERINGEN

Med den planerade exploateringen av allmän platsmark i utredningsområdet påverkas den västra/norra halvan av gatan Östbergabackarna tillsammans med den västra/norra trottoaren med gång- och cykelväg samt parkeringsplatser längs gatan, samt cykelpendlingsstråket längs med Åbyvägen.

För att rena och fördröja det dagvatten som uppstår på dessa ytor föreslås att skelettjordar anläggs längs Östbergabackarna och att ett krossdike anläggs längs cykelpendlingsstråket. Ytor och dimensioner för lösningarna presenteras i avsnitt 10.

Dagvattenlösningarnas effekt på flödet från utredningsområdet presenteras i Tabell 20. För ett dimensionerande regn med återkomsttid 20 år och klimatfaktor på 1,25 minskar flödet för allmän platsmark från 745 l/s till 442 l/s.

Tabell 20. Beräknade dimensionerande flöden för planerad situation med och utan fördröjning av 20 mm från ytor som påverkas av planerad exploatering.

	Flöde (l/s)	Fördröjt flöde (l/s)
Södra Henriksdal		
10-årsflöde exklusive klimatfaktor	110	49
10-årsflöde inklusive klimatfaktor	137	122
20-årsflöde inklusive klimatfaktor	172	144
Årstaviken		
10-årsflöde exklusive klimatfaktor	227	101
10-årsflöde inklusive klimatfaktor	284	251
20-årsflöde inklusive klimatfaktor	357	297
Hela planområdet (allmän platsmark)		
10-årsflöde exklusive klimatfaktor	337	150
10-årsflöde inklusive klimatfaktor	421	373
20-årsflöde inklusive klimatfaktor	530	442

Exploateringsens effekt på föroreningstransporten från allmän platsmark redovisas i Tabell 21 och Tabell 22. Med föreslagna dagvattenlösningar minskar både halten och mängden av samtliga ämnen som beräkningar utförts för. Mängderna minskar med mellan 8- och 55 % och halterna med mellan 16- och 60 %.

Tabell 21. Föroreningsmängder från allmän platsmark (båda avrinningsområdena) vid befintlig situation samt planerad situation med föreslagna dagvattenåtgärder.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad situation med dagvattenåtgärder (kg/år)	Förändring
Fosfor (P)	1,03	0,95	-8%
Kväve (N)	13,4	13	-3%
Bly (Pb)	0,065	0,048	-26%
Koppar (Cu)	0,133	0,099	-26%
Zink (Zn)	0,35	0,23	-34%
Kadmium (Cd)	0,00272	0,0022	-19%
Krom (Cr)	0,065	0,046	-29%
Nickel (Ni)	0,043	0,036	-16%
Kvicksilver (Hg)	0,00033	0,00031	-6%
Suspenderad substans (SS)	420	300	-29%
Olja	4,4	3,1	-30%
PAH16	0,00144	0,0012	-17%
Benso(a)pyren (BaP)	0,000233	0,00018	-23%
Antracen	0,00013	0,00012	-8%

Tabell 22. Föroreningshalter från allmän platsmark (båda avrinningsområdena) vid befintlig situation samt planerad situation med föreslagna dagvattenåtgärder.

Ämne	Befintlig situation (µg/l)	Planerad situation med dagvattenåtgärder (µg/l)	Reningseffekt*
Fosfor (P)	220	87	44%
Kväve (N)	2800	1200	53%
Bly (Pb)	13,9	4,4	67%
Koppar (Cu)	29	9,1	65%
Zink (Zn)	78	21	73%
Kadmium (Cd)	0,59	0,2	72%
Krom (Cr)	14,2	4,2	72%
Nickel (Ni)	9,4	3,3	66%
Kvicksilver (Hg)	0,07	0,029	42%
Suspenderad substans (SS)	90000	27000	53%
Olja	960	290	82%
PAH16	0,31	0,11	59%
Benso(a)pyren (BaP)	0,051	0,017	52%
Antracen	0,029	0,011	45%

*Beräknade medelvärde baserad på reningseffekt av olika åtgärder från StormTac.

Placeringen och utformningen av dagvattenlösningarna behöver utredas vidare i detaljprojekteringen.

Steg 3. Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

14 SAMMANSTÄLLNING

För hela Östberga Norra, både allmän platsmark och kvartersmark, har en sammanställning gjorts för beräknade flöden, föroreningsmängd och föroreningshalt. Redovisade uppgifter baseras på resultat från denna utredning samt utredning från byggaktörerna kvartersmarksutredningar.

För allmän platsmark omhändertas dagvatten från halva vägen i föreslagna skelettjordar, dagvatten från cykelbanan omhändertas i dike och naturmarkens avvattnings blir oförändrad. Vid skyfall leds vatten via diken till nedsänkta lågstråk. Östbergabackarna fortsätter avleda skyfall även med planerad exploatering.

För kvartersmarken omhändertas dagvatten i regnväxtbäddar, nedsänkta grönytor, skelettjordar och permeabel beläggning (ex gräsarmering), fördröjningsmagasin samt gröna tak. Samtliga kvartersmarksutredningar har redovisat att de klarar SVOA:s åtgärdsnivå.

14.1 FÖRORENINGAR

För kvartersmarken fördröjs 20 mm nederbörd från alla hårdgjorda ytor enligt åtgärder beskrivna i kapitel 16. Den totala föroreningsmängden från kvarteren och allmän platsmark presenteras i Tabell 23 nedan. Föroreningstabellen omfattar de ämnen som beräknats för samtliga utredningar.

Tabell 23. Beräknade föroreningsmängder från hela planområdet, inklusive kvartersmark, före och efter exploatering. Felmarginal cirka 30 %.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad situation med dagvattenåtgärder (kg/år)	Förändring
Fosfor (P)	1,48	1,55	5%
Kväve (N)	20,2	20,3	1%
Bly (Pb)	0,12	0,06	-49%
Koppar (Cu)	0,22	0,16	-30%
Zink (Zn)	0,60	0,32	-47%
Kadmium (Cd)	0,004	0,003	-23%
Krom (Cr)	0,09	0,07	-29%
Nickel (Ni)	0,07	0,05	-31%
Suspenderad substans (SS)	37,7	51,8	37%

Tabellen visar en minskning av majoriteten av föroreningarna, trots att naturmark görs om till kvartersmark. Dels beror det på att den tidigare parkeringsytan görs om till kvartersmark för kvarter A, dels att halva vägen som inte renas idag, planeras renas i skelettjordar. Siffrorna ur StormTac är typvärden för områden som liknar dessa och bör därför tolkas utifrån en anpassning till lokala förhållanden.

Näringsämnen fosfor och kväve visar båda på en viss ökning när påverkan från kvartersmarken inkluderas. Ökningen är liten och bedöms med god marginal ligga inom beräkningarnas felmarginall.

Beräkningarna visar också på en ökning av suspenderad substans när kvartersmarken inkluderas. Ökningen är ett resultat av den förändrade markanvändningen, och de redovisade åtgärderna reducerar inte fullt ut den beräknade ökningen. Suspenderad substans är inte en parameter som ligger till grund för statusbedömning eller MKN.

Även om naturmarken byggs om till hårdgjord yta som ökar föroreningarna i dagvattnet, så kommer majoriteten av just näringsämnena inom planområdet från naturmarken på allmän platsmark. Genom att en stor del av avrinningen från naturmark avleds via diken finns en viss ytterligare rening i förslaget som inte inkluderats i beräkningarna.

Eftersom naturmark bebyggs till kvartersmark och dagvattnet rinner till en känslig recipient är det viktigt att uppfylla 20 mm kravet på rening och fördröjning och dessutom noga utreda effekter av eventuella avsteg från åtgärdsnivån. I föreslagna dagvattenhantering från kvartersmark och allmän platsmark uppfylls krav på omhändertagande av 20 mm dagvatten enligt åtgärdsnivån utifrån de förutsättningar som angivits. Resonemang kring hur åtgärdsnivån kopplas till miljö kvalitetsnormer presenteras under kapitlet nedan, 14.2. Nedan presenteras ökningen för respektive avrinningsområde där kvarter D2 och D3 rinner mot Strömmen och resterande kvarter mot Årstaviken.

Tabell 24. Avrinningsområde Årstaviken. Beräknade föroreningsmängder, inklusive kvartersmark, före och efter exploatering. Felmarginal cirka 30 %.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad situation med dagvattenåtgärder (kg/år)	Förändring
Fosfor (P)	0,71	0,76	7%
Kväve (N)	9,22	10,1	10%
Bly (Pb)	0,05	0,04	-21%
Koppar (Cu)	0,09	0,08	-11%
Zink (Zn)	0,24	0,18	-25%
Kadmium (Cd)	0,002	0,002	-15%
Krom (Cr)	0,04	0,04	-19%
Nickel (Ni)	0,03	0,03	-13%
Suspenderad substans (SS)	14,9	20,6	38%

Tabell 25. Avrinningsområde Södra Henriksdal/Strömmen. Beräknade föroreningsmängder, inklusive kvartersmark, före och efter exploatering. Felmarginal cirka 30 %.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad situation med dagvattenåtgärder (kg/år)	Förändring
Fosfor (P)	0,77	0,79	3%
Kväve (N)	11,0	9,91	-10%
Bly (Pb)	0,07	0,03	-65%
Koppar (Cu)	0,13	0,07	-44%
Zink (Zn)	0,36	0,14	-62%
Kadmium (Cd)	0,002	0,002	-31%
Krom (Cr)	0,05	0,03	-37%
Nickel (Ni)	0,04	0,02	-46%
Suspenderad substans (SS)	22,8	31,2	37%

För avrinningsområde Årstaviken riskerar både fosfor och kväve, samt suspenderad substans allt öka marginellt. Mot Strömmen ökar endast fosfor och suspenderad substans. En förändring intervallet +/- 10 % är inom fel marginalerna för denna typ av beräkningar och bör därför tolkas som oförändrade förhållanden.

14.2 MILJÖKVALITETSNORMER

Dagvattnet rinner mot två olika avrinningsområden med olika känsliga recipienter vilket innebär att bedömning på recipienternas möjlighet att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer (MKN) uppdelad.

Mälaren - Årstaviken

Mälaren – Årstaviken har *otillfredsställande ekologisk status* och *uppnår ej god kemisk status*. Miljökvalitetsnormerna är måttlig ekologisk status 2027 samt god kemisk ytvattenstatus. Årstaviken har betydande påverkan från urban markanvändning vilket innebär att dagvatten riskerar sänka statusen för bland annat totalfosfor, koppar, benso(a)pyrene, ämnesgruppen PAH'er samt ämnesgruppen metaller. Planens lämplighet bör därför bedömas utifrån möjlighet att omhänderta de föroreningarna som är utpekade för recipienten.

Föroreningsmängderna beräknas minska jämfört med nuläget eller förblir oförändrade för de parametrar som ligger till grund för bedömning av statusen i vattenförekomsten. Förändringar inom intervallet +/- 10% ligger inom beräkningarnas felmarginal och betraktas som oförändrade.

Stadens åtgärdsnivå är framtagen i syfte att bidra till att uppnå miljökvalitetsnormerna för vatten. Genom att åtgärdsnivån tillämpas både vid ny planläggning och vid ombyggnation av allmän mark, samt kompletteras med åtgärder som identifieras i pågående LÅP-arbete leder det sammantaget till att miljökvalitetsnormerna kan uppfyllas.

Som en del av Lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för Årstaviken finns planer för en dagvattendamm vid Åbyvägen, precis väster om utredningsområdet. Dammen bedöms skapa en robustare dagvattenhantering och minska risken för att planen påverkar recipienten. Om dammen byggs kan även ta emot avrinning från allmän platsmark.

Effekter som föreslagna diken kan ha på avrinning från naturmark m.m. har inte inkluderats i denna bedömning. Naturmarken står generellt för en betydande näringsämnesbelastning. Detta innebär att det finns ytterligare marginaler i de redovisade beräkningarna.

Eftersom detaljplanen uppfyller åtgärdsnivån bedöms den inte innebära risk för försämrad vattenstatus i Mälaren-Årstaviken, och den bedöms inte äventyra möjligheterna att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer.

Strömmen

Strömmen har *otillfredsställande ekologisk status* och *uppnår ej god kemisk status*. Miljökvalitetsnormerna är otillfredsställande ekologisk status 2039 och god kemisk ytvattenstatus. Strömmen har betydande påverkan från bland annat urban markanvändning där näringsämnen riskerar sänkas. Utpekat behov av åtgärder så snart som möjligt har identifierats, samtidigt som vattenförekomsten har undantag från kravet att nå god ekologisk status på grund av hamnanläggning. För ekologisk status har de särskilda förorenande ämnena koppar, zink och icke-dioxinlika PCB'er måttlig status. Bland näringsämnen har parametrarna totalmängd fosfor - sommar och totalmängd kväve - sommar dålig status.

Inom planen för Östberga norra är det kvarter D2 och D3, samt södra delen av Östbergabackarna som avrinner söderut mot Strömmen. Enligt kvartersmarkens utredning ökar föroreningarna i dagvattnet, trots att dagvatten omhändertas enligt kraven i åtgärdsnivån, eftersom naturmark exploateras till kvartersmark. För vägen minskar föroreningarna eftersom halva vägen, samt parkering intill väg, planeras renas i skeletjord.

En möjlighet är att dagvattnet leds om och kopplas från de kombinerade ledningarna till reningsverket. I så fall bör lämplig recipient och planens påverkan utredas vidare i diskussion med SVOA. Arbete pågår med att ta fram åtgärdsprogram för Strömmen (Stockholm stad, 2021).

Sammantaget visar beräkningarna att föroreningsmängderna som leds till Strömmen minskar jämfört med nuläget eller förblir oförändrade för de parametrar som ligger till grund för bedömning av statusen i vattenförekomsten. Förändringar inom intervallet +/- 10% ligger inom beräkningarnas felmarginal och betraktas som oförändrade.

Det dagvatten som når Strömmen leds idag i kombinerade ledningar till reningsverket och därefter ut i Strömmen. Det innebär en högre reningsgrad vid normal nederbörd än den som presenteras här, vilket ger ytterligare marginal i beräkningarna.

Stadens åtgärdsnivå är framtagen i syfte att bidra till att uppnå miljökvalitetsnormerna för vatten. Genom att åtgärdsnivån tillämpas både vid ny planläggning och vid ombyggnation av allmän mark, samt kompletteras med åtgärder som identifieras i pågående LÅP-arbete leder det sammantaget till att miljökvalitetsnormerna kan uppfyllas.

Eftersom detaljplanen uppfyller åtgärdsnivån bedöms den inte innebära risk för försämrade vattenstatus i Strömmen, och den bedöms inte äventyra möjligheterna att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer.

14.3 FLÖDEN

Flödena från hela planen baserat på underlag från byggaktörernas utredningar presenteras i Tabell 26 nedan.

Tabell 26. Sammanställning av flödesberäkningar från kvarter och allmän platsmark med återkomsttid 10 och 20 år.

	Befintligt 10-års flöde utan klimatfaktor (l/s)	Planerat flöde 10-års regn med klimatfaktor (l/s)	Planerat flöde utan fördröjning med klimatfaktor 20-års regn (l/s)	Fördröjt flöde med klimatfaktor 20-års regn (l/s)
Kvarter A1	17	76	95	58
Kvarter A2	64	61	78	44
Kvarter B	15	130	160	127
Kvarter C	68	134	169	75
Kvarter D1	7	54*	70	40
Kvarter D2	5	37*	48	27
Kvarter D3	6	48*	62	35
Allmän platsmark	290	421	530	442
Total	472	961	1 212	848

*Framtaget av WSP baserat på intensitet och reducerad area från kvartersmarksutredningen.

Tabellen visar att med exploatering och beräknad klimatfaktor ökar flödet vid ett 10-årsregn från 472 till 961 l/s, en ökning med 104 %. Det innebär att behovet av fördröjande åtgärder inom kvartersmarken och för vägarna på den allmänna platsmarken är stort. Det fördröjda flödet med klimatfaktor för ett dimensionerande 20-års regn är 848 l/s för hela planområdet.

15 ALLMÄN PLATSMARK

Dagvatten från allmän platsmark omhändertas enligt tidigare presenterad Figur 35. Nedan presenteras principerna lösningarna i lista:

- Dagvatten från parkering och ombyggda delen av vägen omhändertas i föreslagna skelettjordar som avvattnas till två olika avrinningsområden.
- Dagvatten från gång- och cykelvägen omhändertas lokalt i föreslaget dike.
- Dagvatten från naturmarken avvattnas mot lågpunkter inom planområdet.

16 KVARTERSMARK

För kvartersmarken har dagvattenutredningar genomförts på uppdrag av byggherrarna. Kvarteren är döpta A till D och presenteras nedan. För att uppfylla Stockholms stads åtgärdsnivå föreslås utredningar dagvattenanläggningar för kvartersmark. För både kvarter A1 och A2 planeras regnbäddar på gårdsytan som ska ta emot dagvatten från takytor via rännor och stuprör samt ytligt avrinning från hårdgjorda ytor. På kvarter B föreslås dagvatten att omhändertas i regnväxtbäddar, nedsänkta grönytor, skelettjordar och permeabel beläggning. På grund av höga sulfidhalter i berg rekommenderas lösningar att vara täta. Utredningen för kvarter C föreslås växtbäddar, gräsarmering och fördröjningsmagasin för hantering av dagvatten. Föreslagna lösningar för kvarter D består av grönt tak, regnbäddar och nedsänkta grönytor.



Figur 36. Kvartersmark indelning inom planområdet för Östberga Norra.

16.1 KVARTER A (STRUCTOR 2023)

Structor (2023) har genomfört en dagvattenutredning för kvarter A1 och A2. Exploateringen innebär att befintlig grönyta och parkeringsyta byggs om till flerbamiljshus, innergård och underliggande garage. Enligt utredningen ökar då dagvattenflödet från området med cirka 67 %, inklusive klimatfaktor. Med föreslagna dagvattenåtgärder minskar flödet från planområdet med 1%. En sammanställning av beräknade flöden från kvartersmark visas i Tabell 27.

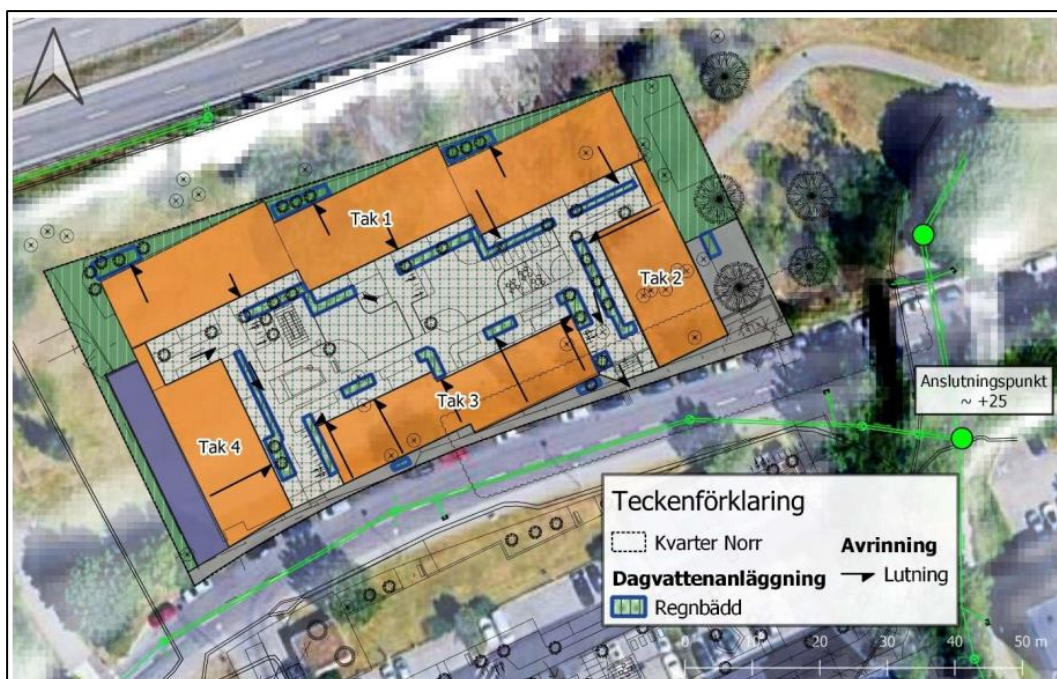
Tabell 27. Beräknade flöden från kvartersmark A (Structor, 2023).

Kvarter A1				
Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (1,25)	Befintligt flöde (l/s)	Planerat flöde utan fördröjning (l/s)	Flöde med fördröjning (l/s)
10	Nej	17	61	-
10	Ja	23	76	46
20	Nej	22	76	-
20	Ja	29	95	58
Kvarter A2				
Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (1,25)	Befintligt flöde (l/s)	Planerat flöde utan fördröjning (l/s)	Flöde med fördröjning (l/s)
10	Nej	64	49	-
10	Ja	88	61	35
20	Nej	80	62	-
20	Ja	110	78	44

Enligt Stockholms stads åtgärdsnivå om 20 mm så har den erforderliga fördröjningsvolymen för utredningsområdet beräknats till 98 m³, uppdelat på 54 m³ för kvarter Norr (A1) och 44 m³ för kvarter Söder (A2).

Planerade dagvattenanläggningar för både kvarter A1 och A2 består av regnbäddar som totalt utgår ett ytanspråk på 270 m² för kvarter A1 respektive 223 m² för kvarter A2. Regnbäddarna placeras på gårdsytan. Takdagvattnet leds till regnbäddarna via takrännor och stuprör medan dagvattnet som genereras på andra hårdgjorda ytor rinner ytligt till regnbäddarna. Eftersom dagvattnet troligtvis inte infiltreras i underliggande mark så leds det renade dagvattnet från dagvattenanläggningarna via dräneringsledningen mot närmaste påkopplingspunkt för dagvattennätet inom området. Bräddningsutlopp och dagvattenledningar från dagvattenanläggningar bör dimensioneras så de klarar av intensivare flöden.

Simuleringar i StormTac visar på en minskning av samtliga ämneshalter från utredningsområdet med rening och fördröjning av dagvatten i regnbäddar.



Figur 37. Skiss över föreslagen dagvattenlösning inom kvarter Norr (A1). Bildkälla: Structor, 2023.



Figur 38. Skiss över föreslagen dagvattenlösning inom kvarter Söder (A2). Bildkälla: Structor, 2023.

Simuleringar i StormTac visar på en minskning av samtliga ämneshalter från planområdet med rening och fördröjning av dagvatten i föreslagna dagvattenanläggningar. Föroreningsberäkningarna indikerar också att föroreningsbelastningen minskar för samtliga undersökta ämnen i samband med planerad exploatering med föreslagna dagvattenanläggningar.

Sammantaget bedömer Structor att projekterad exploatering av utredningsområdet, med rening och fördröjning av dagvatten i regnbäddar enligt Stockholms stads åtgärdsnivå om 20 mm, förbättrar möjligheterna att uppnå kemisk respektive ekologisk status i recipienten. Således förbättrar exploateringen recipientens chanser att uppnå dess miljö kvalitetsnormer.

16.2 KVARTER B (BJERKING 2023)

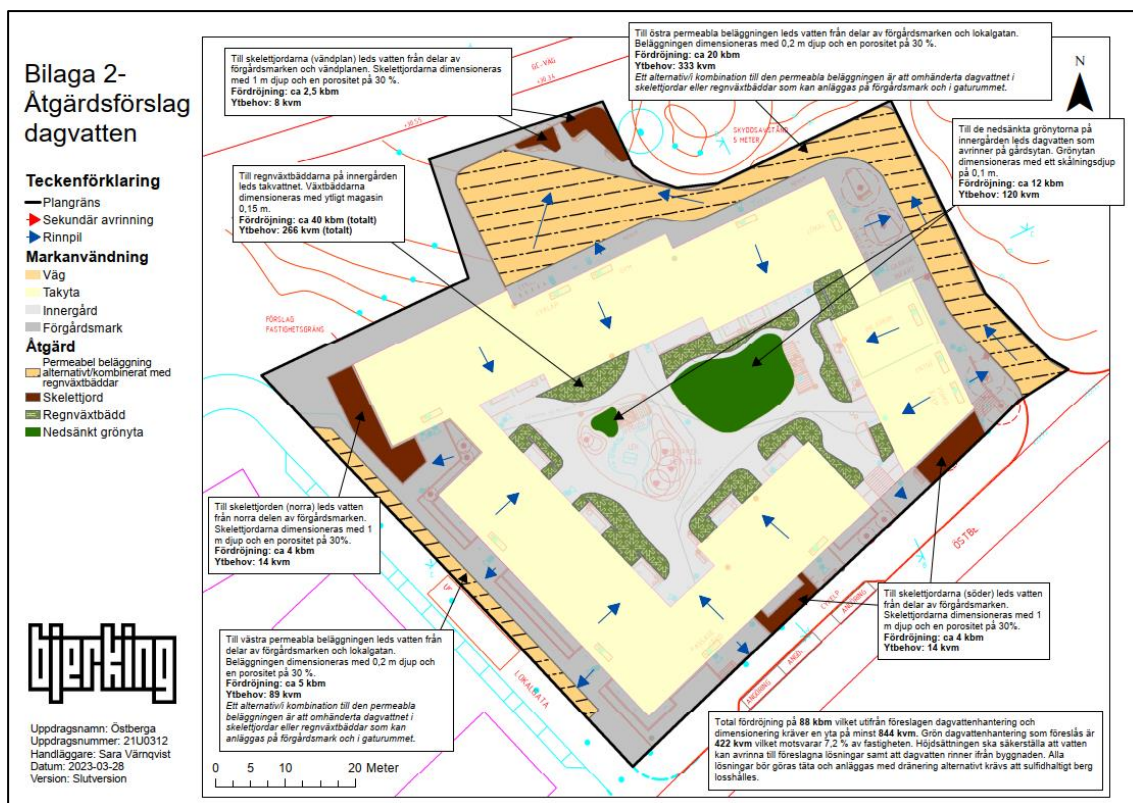
Bjerking (2023) har genomfört en dagvattenutredning för kvarter B. Flödena beräknas öka från 15 l/s vid befintlig markanvändning till 130 l/s vid ett 10-årsregn, inklusive klimatfaktor. Ökningen beror på en större hårdgjord yta efter exploatering jämfört befintlig situation samt att hänsyn tagits för att framtida klimat förväntas förändras. För att möta kravet på omhändertagande av dagvatten krävs en fördröjning- och reningsvolym inom området på 88 m³ dagvatten. En sammanställning av beräknade flöden från kvartersmark visas i Tabell 28.

Tabell 28. Beräknade flöden från kvartersmark B (Bjerking, 2023).

Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (1,25)	Befintligt flöde (l/s)	Flöde utan fördröjning (l/s)	Flöde med fördröjning (l/s)
10	Nej	15	100	52
10	Ja	18	130	-
20	Nej	19	-	-
20	Ja	-	160	127

Utredningen föreslår att de ökade flödena med exploatering omhändertas enligt Stockholms stads åtgärdsnivå i föreslagna regnväxtbäddar, nedsänkta grönytor, skelettjordar och permeabel beläggning. Lösningar som föreslås i dagvattenutredningen rekommenderas att göras täta där vatten avleds via dränledning på grund av höga sulfidhalter i berg. För att fördröja enligt åtgärdsnivå krävs minst en yta om;

- Permeabel beläggning, östra: ca 333 m²
- Permeabel beläggning, västra: ca 89 m²
- Skelettjord, söder: ca 14 m²
- Skelettjord, norr: ca 14 m²
- Skelettjord, vändplan: ca 8 m²



Figur 39. Förslag till dagvattenhantering för kvarter B. Bildkälla: Bjerking, 230328. Bilaga 2.

Efter planerad exploatering samt med föreslagna åtgärder beräknas föroreningsinnehållet i dagvattnet minska för samtliga ämnen utom BaP. Föroreningsmängderna beräknas dock öka ut från området trots att allt dagvatten från fastigheten, i enlighet med åtgärdsnivån, passerar en filtrerande och renande dagvattenhantering dimensionerad för 20 mm.

16.3 KVARTER C (NOVATERRA AB, 2023)

Novaterra AB har genomfört en dagvattenutredning för kvarter C. Förslagen visas nedan i Figur 40. En sammanställning av beräknade flöden från kvartersmark visas i Tabell 29.

Tabell 29. Beräknade flöden från kvartersmark C (Novaterra, 2023).

Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (1,25)	Befintligt flöde (l/s)	Flöde utan fördröjning (l/s)	Flöde med fördröjning (l/s)
10	Nej	68		
10	Ja		134	
20	Nej	85		
20	Ja		169	75

För att möta kravet på omhändertagande av dagvatten krävs en fördröjning- och reningsvolym inom området på 92 m³ dagvatten. Gården kommer utföras som bjälklagsgård vilket innebär att det inte är möjligt att infiltrera dagvattnet direkt från taket på gården. Utredningen föreslår att de ökade flödena som tillkommer vid exploatering renas och fördröjs enligt Stockholms stads åtgärdsnivå i möjliga dagvattenlösningar i form av växtbäddar, gräsarmering och fördröjningsmagasin.



Figur 40. Förslag till dagvattenhantering för kvarter C. Avrinningsvägar är markerade med blå pilar. Bildkälla: Novaterra, 2023.

Med föreslagna dagvattenlösningar ökar föroreningsbelastningen i dagvattnet som avleds från fastigheten efter exploatering. Föroreningsbelastning och föroreningshalter i dagvattnet som avleds från fastigheten efter exploatering kommer enligt beräkningarna att minska om man utför samtliga reningsanläggningar. Novaterra bedömningen är att detta underlättar förutsättningarna att rena vattnet som kommer till Årstaviken.

16.4 KVARTER D (WRS, 2023)

WRS (2023) har genomfört en dagvattenutredning för kvarter D1 (norra), D2 (mellersta) och D3 (södra) i den västra delen av planområdet. Fördröjningsbehovet är beräknat till 100 m³ för alla fastigheter totalt. En sammanställning av beräknade flöden från kvartersmark visas i Tabell 30.

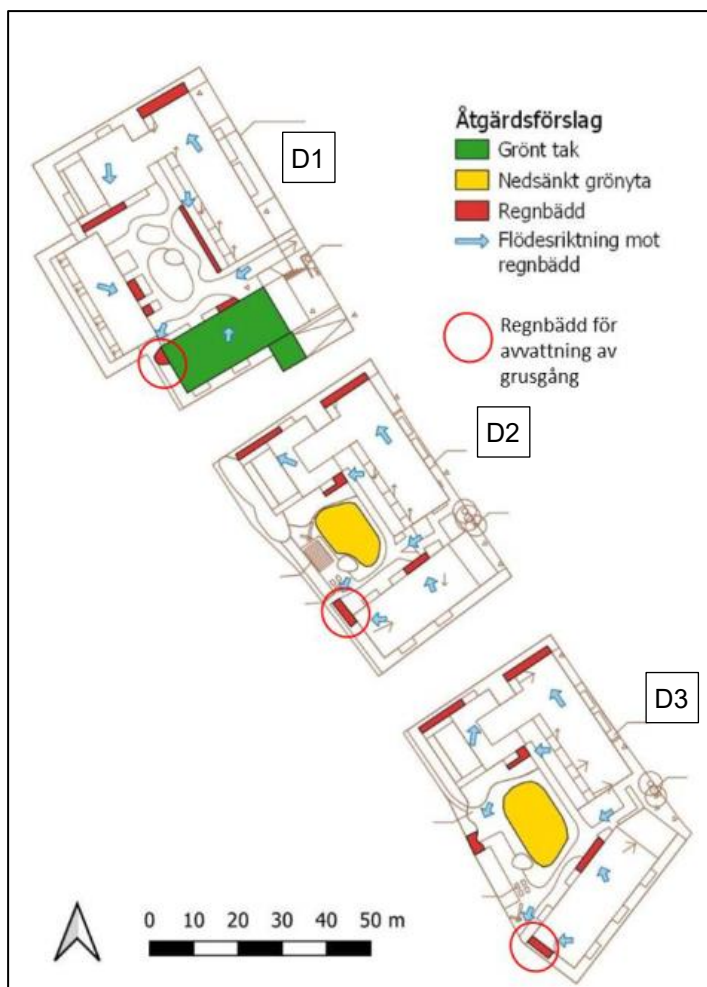
Tabell 30. Beräknade flöden från kvartersmark D1, D2 och D3. (WRS, 2023).

Kvarter D1				
Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (1,25)	Befintligt flöde (l/s)	Planerat flöde utan fördröjning (l/s)	Flöde med fördröjning (l/s)
10	Nej	7	44	20
10	Ja			
20	Nej			
20	Ja	12	70	40
Kvarter D2				
Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (1,25)	Befintligt flöde (l/s)	Planerat flöde utan fördröjning (l/s)	Flöde med fördröjning (l/s)
10	Nej	5	30	14
10	Ja			
20	Nej			
20	Ja	8	48	27
Kvarter D3				
Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (1,25)	Befintligt flöde (l/s)	Planerat flöde utan fördröjning (l/s)	Flöde med fördröjning (l/s)
10	Nej	6	39	18
10	Ja			
20	Nej			
20	Ja	9	62	35

För att uppnå stadens krav om 20 mm fördröjning och rening av dagvatten föreslås att vattnet omhändertas i regnbäddar, grönt tak och nedsänkningar i innergårdarnas grönyta för möjlighet till infiltration. Åtgärderna skiljer sig åt eftersom den norra fastigheten, D1, planeras underbyggas på garage vilket minskar dagvattenanläggningarnas djup. Fördröjningskravet för respektive fastigheter är:

- D1: 39 m³
- D2: 27 m³
- D3: 35 m³

Se Figur 41 nedan för illustration över föreslagna lösningar.



Figur 41. Åtgärdsförslag för dagvattenhantering innebär gröna tak och regnbäddar på den norra (D1) fastigheten och nedsänkta grönytor med förstärkt infiltration och dränering samt regnbäddar på den mellersta (D2) och södra (D3) fastigheten. På den mellersta och södra fastigheten väljs antingen de nedsänkta grönytorna eller regnbäddarna, eller så kombineras åtgärderna och ytorna anpassas. Bakgrundsbild: situationsplan daterad 210624. Bildkälla: WRS, 2023.

Dagvattnen från de planerade fastigheterna kan fördröjas med 20 mm genom att anlägga grönt tak, regnbäddar och nedsänkta grönytor. Totalt sett tas dagvattnet omhand och rening sker motsvarande kraven i åtgärdsnivån vilket på sikt ska hjälpa till att nå miljö kvalitetsnormerna i stadens vattenförekomster. Eftersom exploateringen sker på naturmark kommer föroreningarna ändå öka jämfört med idag från dessa kvarter. Även halter till dagvattennätet förväntas att öka för de flesta av de modellerade dagvattenföroreningarna.

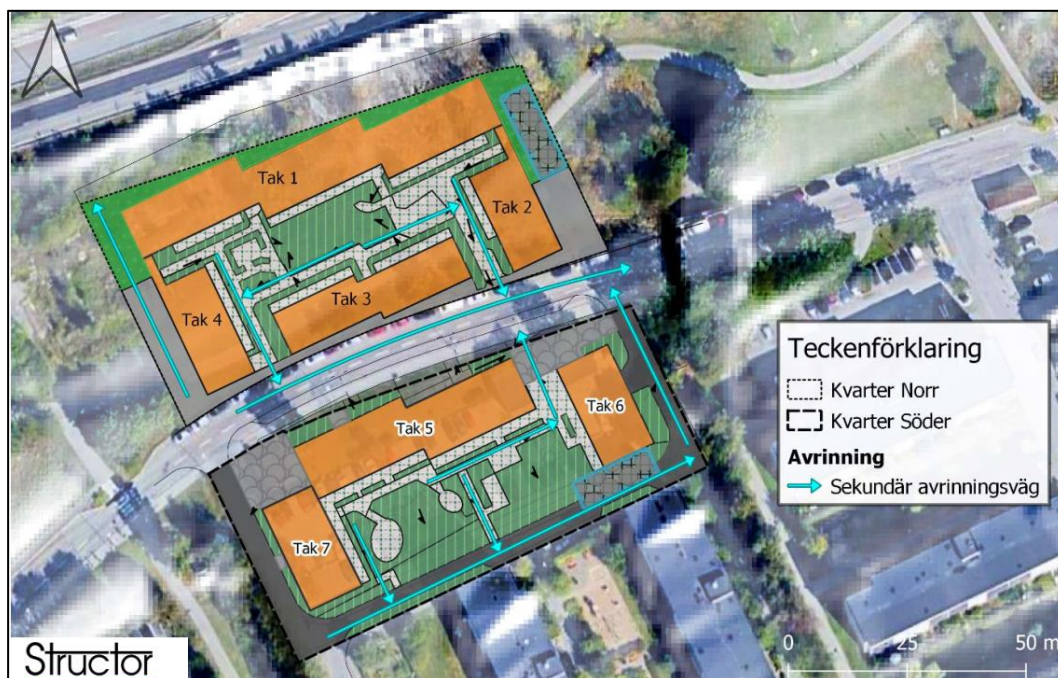
17 SKYFALL

17.1 ALLMÄN PLATSMARK

- Befintliga rinnvägar på allmän platsmark bibehålls där det är möjligt.
- Den planerade gång- och cykelvägen längs Åbyvägen placeras över en lågpunkt som tar emot vatten söderifrån (kvarter B och C). Vid höjdsättning av gång- och cykelvägen är det viktigt att planera för rinnvägar som både korsar och går längs med vägen.
- Placeringen av byggnaderna i kvarter D2 och D3 skapar en ny lågpunkt mellan kvarteren som avvattnas söderut. För att förhindra att vatten ansamlas intill det södra huset i kvarter D2 och det norra huset i D3 föreslås att den befintliga kullen sänks så att rinnvägen söderut bibehålls. I södra hörnet skapas en översvämningssyta i syfte att förhindra ökat flöde.
- För kvarter D1 och D2 eftersträvas att behålla den naturliga rinnvägen norrut. För att inte försämrade för omkringliggande områden vid ett skyfall föreslås en lågpunkt/dike strax väster om kvarter D1.

17.2 KVARTERSMARK

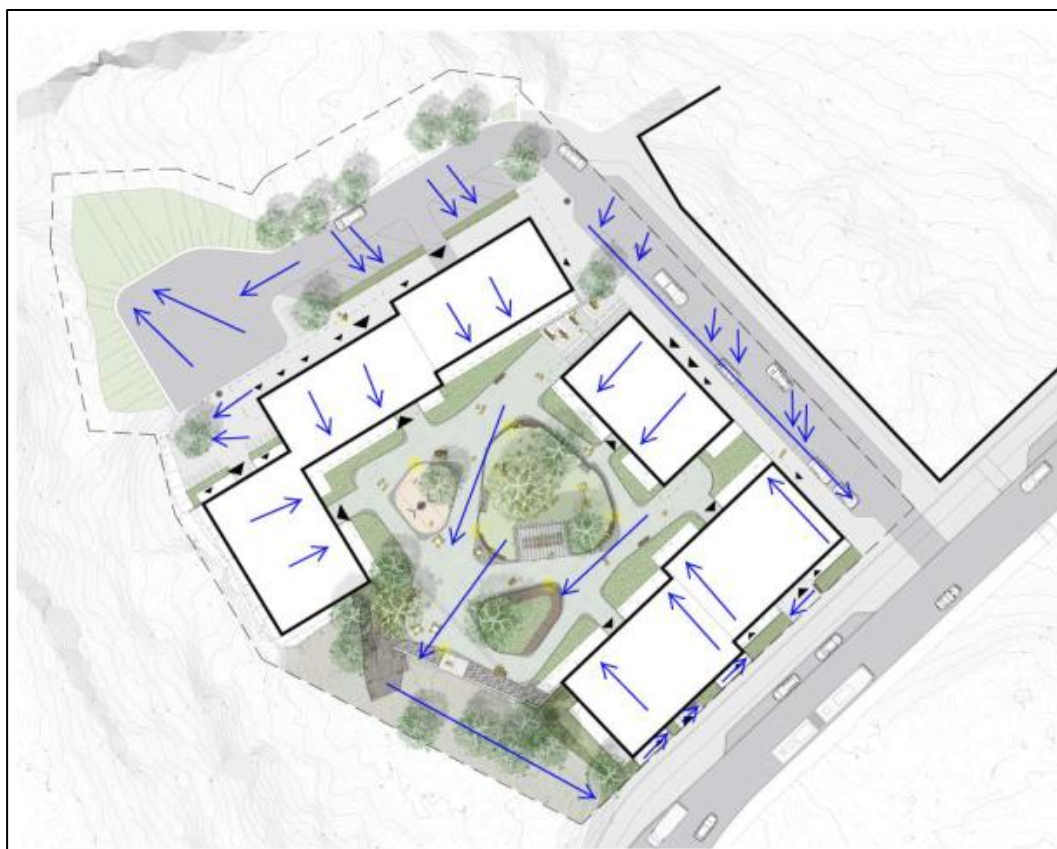
Kvarter A: Höjdsättningen inom utredningsområdet bör medföra att de förslagna sekundära avrinningsvägarna skapas. De sekundära avrinningsvägarna ska framför allt säkerställa att skyfallsvattnet leds ut från innergårdarna för att vattnet inte ska kunna ansamlas vid fasaderna. I kvarter A2 är det viktigt att undvika tillrinning mot hyreshusen precis söder om kvarteret, vilket förhindras med en tydlig flödesriktning österut längs kvartersvägen söder om kvarter Söder. Höjdsättningen bör också säkerställa att tillrinning till garageinfarten förhindras, detta kan ske genom tekniska konstruktionshinder.



Figur 42. Sekundära avrinningsvägar för utredningsområdet. Bildkälla: Structor, 2023.

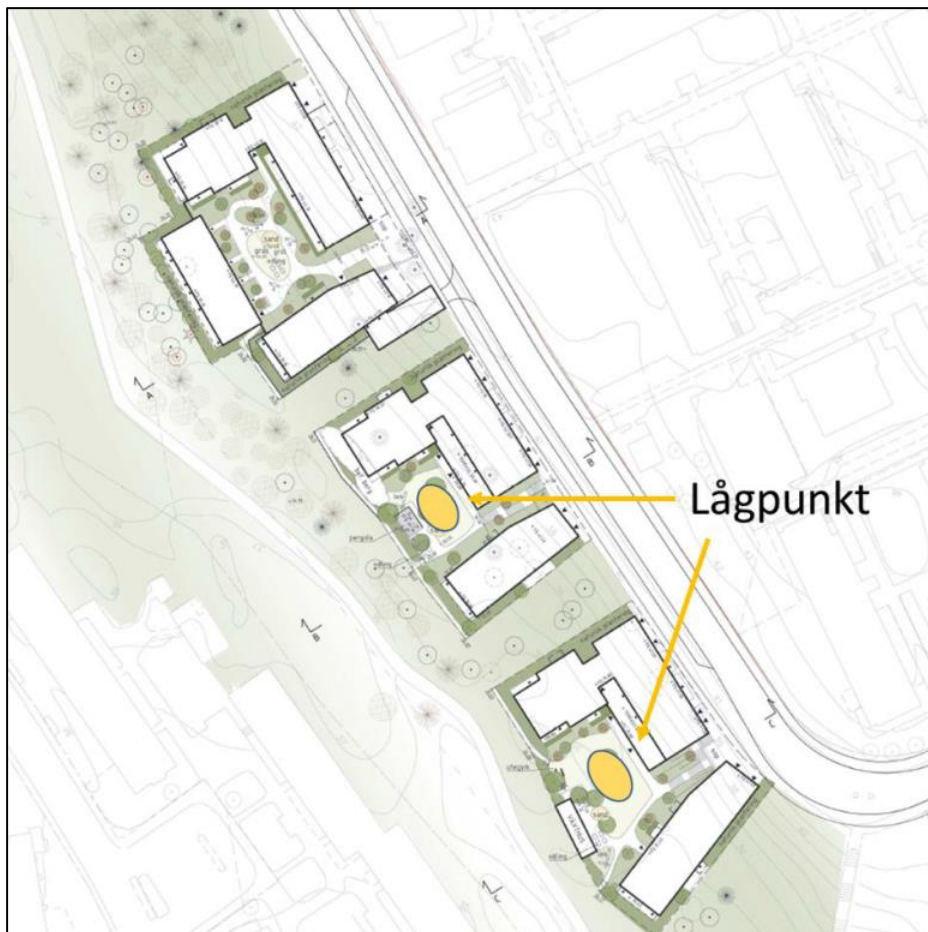
Kvarter B: Det är viktigt att höjdsättningen av gården görs på sådant sätt att lutningen möjliggör sekundära avrinningsvägar för regnvatten vid skyfall. Med nuvarande höjdsättning är principen att vid ett skyfall kan vatten dämma upp till +36,50 på innergården innan vatten rinner nerför trappan i sydöst och ut mot lägre liggande gatumark. Entrénivåer på gården är satta till +36,60. Det är av vikt att man i ett fortsatt arbete jobbar med att även fallbetongen på innergården ges en lutning mot släppet i gatan samt att entrénivåer är högre än högsta stående vattenpunkt innan vattnet rinner vidare genom öppningen i sydöst. Figur som visar dagvattnets vägar för kvarter B presenterades under avsnitt 16.2 *Kvarter B (BJERKING 2023)* i Figur 39.

Kvarter C: Gårdsytan höjdsätts så att rinnvägar skapas ut från fastigheten åt sydväst och nordöst. id skyfall så kommer dagvattnet kunna brädda till naturmarken som ligger Nord-Väst om fastigheten samt söderut.



Figur 43. Skyfall kvarter C. Bildkälla: NOVATERRA AB, 2021.

Kvarter D: De planerade fastigheterna ligger på ytor vars innergårdar ska fungera som översvämningsytor vid skyfall. Färdigt golv måste därmed läggas ovan nivån för det modellerade 100-årsregnet. Det är viktigt att höjsättningen av kvarteret säkerställer att vatten kan avrinna från gårdarna och bort från fasader. Dagvatten som alstras uppströms utredningsområdet leds runt fastigheterna i lågstråk, vilket ligger inom stadens ansvarsområde.



Figur 44. Planerade lågpunkter (gula markeringar) för planerad situation enligt höjsättning från arbetsmaterial (2021b) daterat 2021-06-11. Bildkälla: WRS, 2021.

VI ÄR WSP

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

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

wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

