



# Dagvattenutredning Abrahamsbergs bollplan

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

Uppdragsnr: 30070186	Dagvattenutredning Abrahamsbergs bollplan
Daterad: 2024-04-12	
Reviderad:	
Uppdragsledare: Caroline Eliasson Handläggare: Sanna Westerblom Granskare: Alexander Salmonsson	

## RAPPORT

### DAGVATTENUTREDNING ABRAHAMSBERGS BOLLPLAN

#### KONSULT/KONTAKT

SWECO  
Dagvatten och klimatanpassning  
Gjörwellsgatan 22  
Box 340 44, 100 26 Stockholm  
+46 (0)8 695 60 00  
Org. Nr. 556767-9849  
[www.sweco.se](http://www.sweco.se)  
[info@sweco.se](mailto:info@sweco.se)



#### ÖVRIGA KONTAKTPERSONER

Caroline Eliasson, [caroline.eliasson@sweco.se](mailto:caroline.eliasson@sweco.se)  
Sanna Westerblom, [sanna.westerblom@sweco.se](mailto:sanna.westerblom@sweco.se)

#### BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Knut Jönsson Byggadministration AB  
Tom Ågstrand



## Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av Knut Jönsson byggadministration AB utfört en dagvattenutredning för Abrahamsbergs bollplan i Bromma. Planområdet utgörs av del av fastigheten Ulvsunda 1:1 och på planområdet finns i dagsläget en bollplan belagd med grus samt omkringliggande grönområde, vägar samt befintlig bebyggelse.

Utredningen utförs som del i detaljplanearbetet med förslag att göra om bollplanen till en konstgräsplan samt uppföra byggnader som bland annat ska användas som omklädningsrum och teknikbyggnad. En del av ytorna kring byggnaderna kommer att beläggas med grus eller asfalt och ett fåtal parkeringar ska finnas för driftfordon samt angöring.

Syftet med utredningen är att redogöra för hur den planerade ombyggnationen kommer att påverka dagvattensituationen inom planområdet med hänsyn tagen till flöden och föroreningar. Utredningen ska kartlägga förutsättningar för dagvattenhantering inom planområdet och utifrån dessa föreslå en hållbar lösning. Utredningen ska också översiktligt se över eventuella risker för översvämning vid skyfall och rekommendera hur dessa kan avhjälpas.

Utredningen uppförs enligt Stockholms stads rapportmall för dagvattenutredningar och utgår från Stockholms stads åtgärdsnivå, vilken säger att 20 mm nederbörd ska renas och fördröjas för de ytor inom planområdet som görs om i och med planförslaget. Detta innebär att planområdet behöver omhänderta ca 35 m<sup>3</sup> dagvatten, vilket lösningar inom planområdet dimensioneras för.

Enligt planförslaget beräknas dagvattenflöden inom planområdet att minska. Planförslaget bedöms således inte påverka nedströms områden negativt. Utförda föroreningsberäkningar indikerar att den totala föroreningsbelastningen från planområdet för samtliga prioriterade ämnen inte kommer att öka och den samlade bedömningen är att planförslaget inte försvårar för berörd recipient att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer.

Hantering av dagvatten från konstgräsplanen kommer att ske genom viss infiltration i själva anläggningen, som utförs genomsläpplig. Den avrinning som sker från planen samlas in i brunnar utrustade med brunnsfiler för uppsamling av eventuella plastrester från konstgräset samt bidrar till viss rening av övriga föroreningar som kan finnas i dagvattnet. Hanteringen av de ombyggda hårdgjorda ytorna inom planområdet fördröjs och renas genom att ledas till föreslaget svackdike. I övrigt lämnas områden kring de ombyggda ytorna orörda och befintlig vegetation lämnas kvar i så stor utsträckning som möjligt.

Både konstgräsplanen och svackdiket anläggs med dränledningar under konstruktionen då marken inom planområdet består av lera. Samtliga avvattningsfunktioner bedöms kunna sammankopplas för att ansluta till befintligt ledningsnät i en och samma punkt. I nuläget har inte någon anslutningspunkt erhållits från SVOA. En gammal kombinerad ledning går i dagsläget under bollplanen vars skick bör ses över för att bedöma om det är rimligt att behålla och ansluta föreslagna dagvattenlösningar till denna.

Vid omläggning av den befintliga grusplanen sker ny höjdsättning på planen vilket innebär att den primära flödesvägen genom planområdet skärs av. För att säkerställa sekundära avrinningsvägar föreslås vatten ytligt kunna ledas längs med konstgräsplanens sidor.

## Innehåll

Sammanfattning .....	3
Innehåll .....	4
1. Inledning .....	6
2. Underlag och tidigare utredningar .....	7
3. Riktlinjer för dagvattenhantering .....	7
3.1 Svenskt Vattens publikation P110 .....	8
Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering .....	9
4. Områdesbeskrivning .....	9
4.1 Recipienter .....	10
4.1.1 Recipient och statusklassning .....	10
4.1.2 Vattenskyddsområde .....	12
4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar .....	12
4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP) .....	12
4.2 Markförutsättningar .....	12
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar .....	12
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar .....	14
4.3 Befintlig och planerad markanvändning .....	15
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar .....	17
5.1 Ytliga avrinningsområden .....	17
5.2 Tekniska avrinningsområden .....	19
5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet ....	21
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov .....	21
6.1 Flöden .....	21
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå .....	22
6.3 Övrigt fördröjningsbehov .....	22
7. Föroreningar .....	22
8. Översvämningsrisker .....	25
8.1 Ledningsnät .....	25
8.2 Närliggande ytvatten .....	25
8.3 Instängda områden och skyfall .....	25
9. Övriga relevanta förutsättningar .....	27
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering .....	28
10. Förslag på dagvattenhantering .....	28
10.1 Konstgräsplan .....	28
10.2 Svackdike .....	30
11. Hantering av skyfall .....	32
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen .....	34
12.1 Flödesberäkningar .....	36

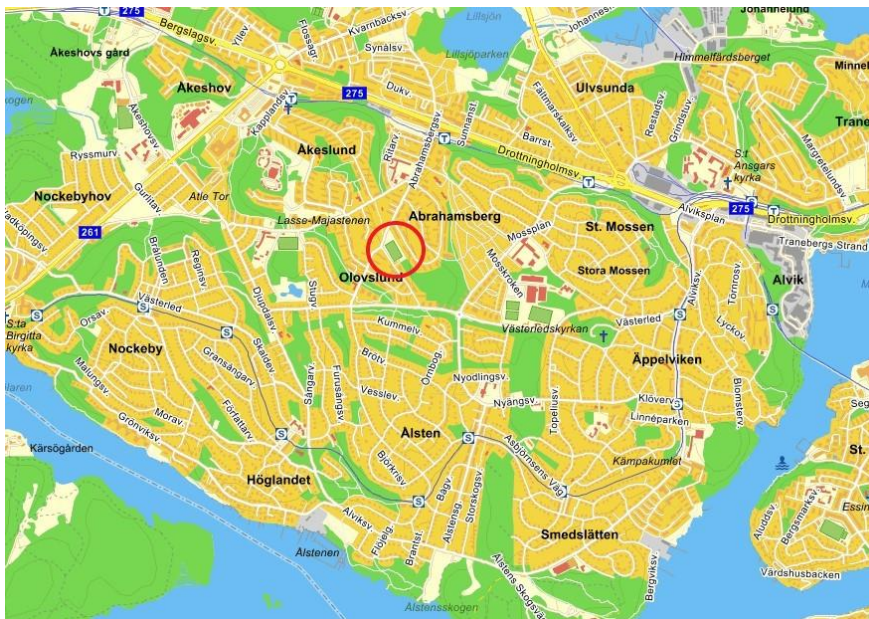
12.2 Föroreningsberäkningar .....	37
13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen.....	39
STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering...	40

## 1. Inledning

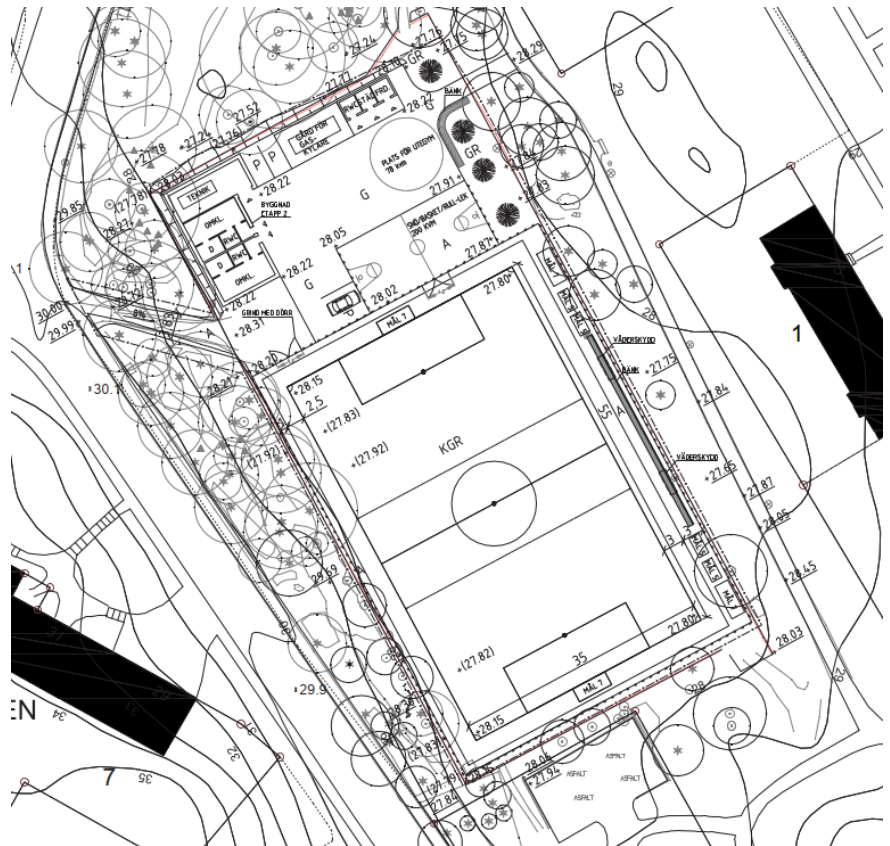
Sweco har fått i uppdrag av Knut Jönsson Byggadministration AB att upprätta en dagvattenutredning för planområdet Abrahamsbergs bollplan, som utgör en del av fastigheten Ulvsunda 1:1, i Bromma, Stockholms stad, se Figur 1.

Utredningen görs som en del i det pågående planarbetet med syfte att möjliggöra anläggande av en konstgräsplan på Abrahamsberg bollplan, som idag är belagd med grus. Planförslaget innebär att marken regleras om från parkmark till mark för idrottsändamål. Konstgräsplanen ska kunna användas av skolor och för spontanidrott samt även fungera för skridskoåkning vintertid. Detaljplanen ska, förutom konstgräsplan, innefatta en byggrätt för teknikbyggnad, förråd och omklädningsrum, yta för snöupplag, RHP, parkering för driftfordon samt cykelparkering. Figur 2 visar en skiss över planerad byggnation och anläggning av konstgräsplan.

Syftet med dagvattenutredningen är att redogöra för hur dagvattensituationen påverkas av planerade anläggningar och byggnationer samt kartlägga förutsättningar för dagvattenhantering på planområdet. Målet är att utifrån platsens förutsättningar ta fram en principlösning för hur dagvattnet kan hanteras på ett hållbart sätt inom planområdet. Principlösningen ska även säkerställa att planens genomförande inte negativt påverkar recipientens möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormer. Skyfallssituationen samt eventuella risker för översvämningar kommer översiktligt att utredas med hjälp av verktyget SCALGO Live.



Figur 1. Planområdets lokalisering inom röd cirkel (Bild: Eniro)



Figur 2. Planskiss av föreslagen byggnation och anläggning av konstgräsplan (Bild: Ramboll)

## 2. Underlag och tidigare utredningar

Förutom information och utbyte genom telefonsamtal, mailkorrespondens samt möte har följande material använts som underlag för utredningen:

- Tjänsteutlåtande startpromemoria för Abrahamsbergs bollplan i stadsdelen Abrahamsberg\_10701547\_14\_6
- Abrahamsbergs\_Bollplan 20240226 v.2 (Utformning, PDF, Ramboll)
- PU24-005536 (ledningsunderlag, 2024-03-13)
- L-30-P-001 (DWG, situationsplan, 2024-03-26)
- SS24-000234 (samlingskarta med planområdesgräns, 2024-02-26)

## 3. Riktlinjer för dagvattenhantering

I denna utredning kommer Stockholms stads Dagvattenstrategi samt Åtgärdsnivå vid ny- och ombyggnation ligga till grund vid bedömningen av dagvattensituationen samt framtagandet av åtgärder.

Stockholms stads Dagvattenstrategi antogs 2015 med syfte att utveckla stadens dagvattenhantering mot en mer hållbar riktning och innehåller följande mål:

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

Stockholms stads Åtgärdsnivå vid ny- och ombyggnation antogs 2016. Den beskriver bland annat att vid ny- och större ombyggnationer ska allt dagvatten från hårdgjorda ytor, på kvartersmark och allmän mark, ledas till, fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem. Dessa system ska dimensioneras med en våtvolum om 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. Om dagvattenanläggningar kan magasinera 20 mm nederbörd från en förutbestämd yta beräknar man kunna ta hand om 90 % av årsnederbörden, vilket man definierat är den volym som behöver fördröjas och renas för att miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas i stadens vattenförekomster.

### 3.1 SVENSKT VATTENS PUBLIKATION P110

Svenskt Vattens P110 är en publikation som ger rekommendationer för hur nya exploateringsområden ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse. P110 definierar vilka återkomsttider som ska gälla som dimensionerande i olika typer av bebyggelse; gles bebyggelse, tät bebyggelse eller centrum och affärsområden.

I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten även att nederbördsintensiteten ska ökas med 25 % i beräkningar då utredning av dagvattenfrågan sker. Då nya dagvattensystem ska anläggas är det också grundläggande att husgrunder och byggnader inte översvämmas då kapaciteten i ledningar och öppna diken överskrids. Därmed är det viktigt att ta hänsyn till hur byggnader ska höjdsättas så att ytligt rinnande dagvatten från kraftiga skyfall kan rinna undan utan att skada bebyggelse.



# Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

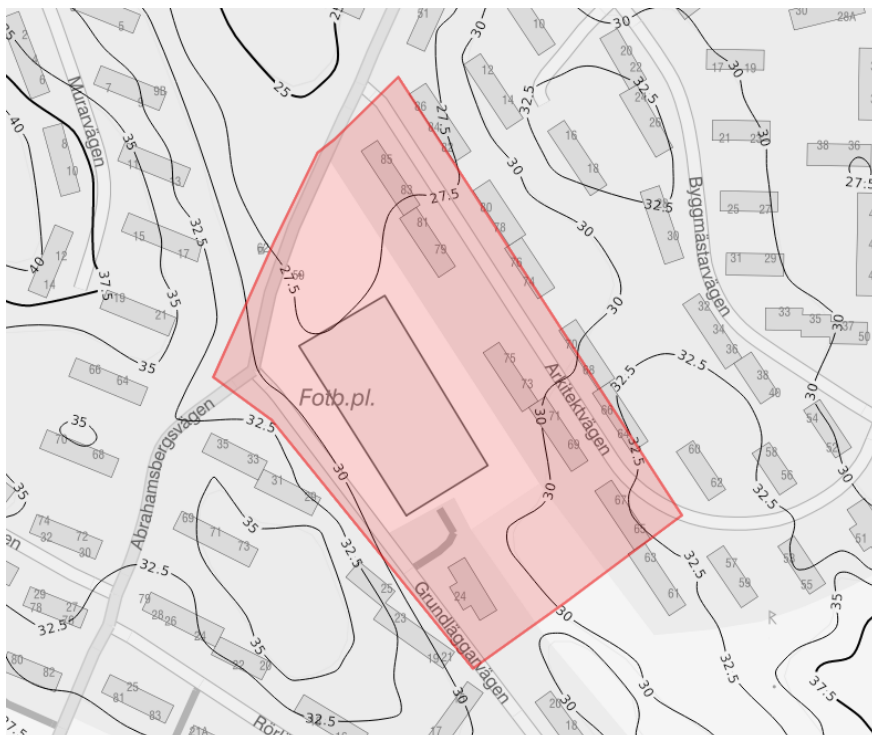
## 4. Områdesbeskrivning

Planområdet är ca 2,8 ha stort och ligger i stadsdelen Abrahamsberg i Bromma, Stockholms stad. Planområdet omfattar del av fastigheten Ulvsunda 1:1, marken ägs av Stockholms stad. Planområdet avgränsas av Abrahamsbergsvägen i nordväst, Grundläggarevägen i sydväst samt av grönområde och befintlig bebyggelse i öster och söder. Den del av planområdet som kommer att beröras av planförslaget är enbart den befintliga bollplanen (grusplanen). I övrigt kommer omkringliggande markanvändning inom planområdet lämnas orörd.

På planområdet finns idag en grusplan som omges av mindre skogspartier. Omkringliggande områden består av så kallade smalhus, gator och rikligt med grönska mellan bostäderna. Planområdet har en generell nordlig lutning, omkringliggande mark till söder, väster och öster ligger högre, grusplanen utgör till viss del en lågpunkt inom planområdet, se topografi och höjder i Figur 4.



Figur 3. Planområdet inom gul polygon (Bild: SCALGO Live)



Figur 4. Topografi och höjder, planområdet markerat med röd polygon. (Bild: SCALGO Live)

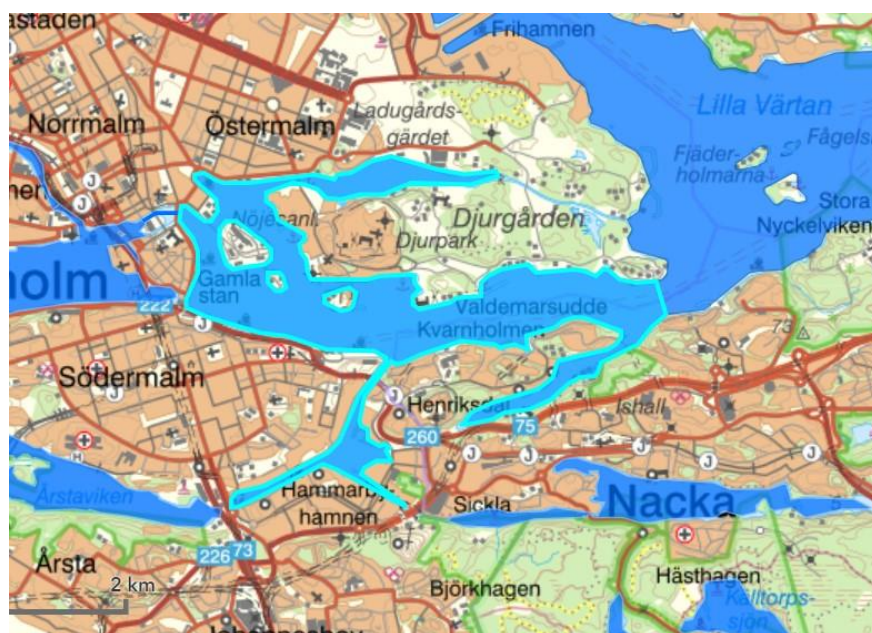
## 4.1 RECIPIENTER

### 4.1.1 Recipient och statusklassning

Genom ytlig avrinning från planområdet avleds dagvattnet i nordöstlig riktning mot Lillsjön, knappt 1 km från planområdet. Dagvattnet når vid normala regn inte fram till Lillsjön utan avleds via dagvatten- och kombinerade ledningar till Bromma avloppsreningsverk med utlopp i Strömmen, alternativt infiltrerar eller samlas i mindre lokala lågpunkter på vägen. Vid mer extrema nederbördstillfällen där inte ledningsnätet kan hantera allt dagvatten kan dessa lokala lågpunkter fyllas och brädda över på väg och till slut hamna i Lillsjön.

Lillsjön är inte klassad som en vattenförekomst enligt VISS men ansluter till Ulvsundasjön, som enligt VISS är klassad som vattenförekomst, genom en östlig passage. Teoretiskt är ytlig recipient för planområdet således Mälaren-Ulvsundasjön (SE658229-162450). Bedömningen är att nederbörd från planområdet enbart vid extrema nederbördstillfällen kan komma att belasta Lillsjön, därmed är det den tekniska recipienten som blir intressant i denna utredning.

Planområdet ingår i en del av det tekniska avrinningsområde som leds till Bromma reningsverk. Dagvatten avleds via dagvatten- samt kombinerade ledningar till reningsverket, varifrån det senare leds ut i vattenförekomsten Strömmen (SE591920-180800). Teknisk recipient för planområdet är således Strömmen, se Figur 5, som klassas som en naturlig vattenförekomst.



**Figur 5. Dagvattenrecipient för planområdet, Strömmen (SE591920-180800), turkosmarkerad (Bild: VISS)**

Den ekologiska statusen i Strömmen är *otillfredsställande*. Klassningen baseras på miljökonsekvenstyperna övergödning, miljögifter, morfologiska förändringar och kontinuitet samt flödesförändringar. Tillförlitligheten på klassningen bedöms som hög. Miljökonsekvenstypen övergödning har varit styrande i klassningen där kvalitetsfaktorn växtplankton (klorofyll a) är utslagsgivande, detta stöds av kvalitetsfaktorn näringsämnen (totalhalter av kväve och fosfor sommartid). Utslagsgivande för statusen för miljökonsekvenstypen miljögifter (uppnår inte god status) har varit bedömningen av parametrarna icke-dioxinlika PCB:er, koppar och zink. Strömmen är bland annat påverkad av utsläpp från både Henriksdals- och Bromma reningsverk, det finns verksamheter inom dess avrinningsområde som bedöms bidra med miljögifter och den är dessutom påverkad av en hamnanläggning för sjöfart.

Strömmen *uppnår ej god* kemisk ytvattenstatus. Detta orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, fluoranten, kadmium (Cd), bly (Pb), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten. Klassningen har hög tillförlitlighet.

Enligt miljökvalitetsnormen för Strömmen ska vattenförekomsten uppnå *otillfredsställande* ekologisk status till år 2039. Detta är ett undantag från kravet att nå god ekologisk status. Undantaget beror på att vattenförekomsten påverkas av hamnanläggning och det bedöms därmed inte rimligt att kunna nå god status om hamnanläggningen ska kunna bibehålla sin funktion. Hamnen bedöms ha en sådan samhällsnytta som kan vara skäl till mindre strängt kvalitetskrav. Dock ska övrig påverkan på vattenförekomsten trots det mindre stränga kravet åtgärdas så långt det är möjligt och rimligt. Gällande den kemiska ytvattenstatusen ska Strömmen uppnå god status, med undantag för de överallt överskridande ämnena polybromerade difenyleter (PBDE) samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. Undantag finns även för ämnena antracen, fluoranten, kadmium, bly och tributyltenn som getts en tidsfrist fram till 2027. Se Tabell 1 för sammanställning av statusklassning och miljökvalitetsnormer för Strömmen.

Tabell 1. Statusklassning, bedömningsgrund och miljökvalitetsnorm (MKN) för Strömmen (VISS, 2024-02-23)

		Nuvarande status (tillförlitlighet)	Utslagsgivande	Prioriterade ämnen	MKN
Strömmen	Ekologisk status	Otillfredsställande (3 – Hög)	Övergödning (växtplankton) Miljögifter	Kväve, fosfor, koppar, zink och icke-dioxinlika PCB:er	Otillfredsställande (2039)
	Kemisk status	Uppnår ej god (3 – Hög)	Gränsvärden för prioriterade ämnen överskrids	PFOS, antracen, fluoranten, kadmium, bly, tributyltenn, kvikksilver och PBDE	God

4.1.2 Vattenskyddsområde

Planområdet varken avleds till eller omfattas av Östra Mälarens vattenskyddsområde.

4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Det finns inga kända vattendomar eller markavvattningsföretag i eller i närheten av planområdet som skulle kunna påverka eller påverkas av planområdet.

4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

För recipienten Strömmen finns i dagsläget inget lokalt åtgärdsprogram, det pågår dock arbete kring att ta fram detta.

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Marken inom planområdet består enligt SGU:s jordartskarta (skala 1:25 000 – 1:100 000) till stor del av postglacial lera. Östra delen av planområdet består av sandig morän och mindre områden av urberg, se Figur 6. Genomsläppligheten och således infiltrationsmöjligheter på platsen bedöms som begränsade på stora delar av planområdet. I skrivande stund utför Structor en geoteknisk undersökning för planområdet och i samband med färdigställande av denna kommer mer utförlig information om markförhållanden och mätningar av grundvattennivåer finnas tillgängligt. Resultatet från den geotekniska utredningen bör beaktas vid anläggandet av planen och de åtgärder som föreslås i denna utredning.







Figur 8. Vegetationsbeklädd slänt vilar på urberg (Bild: Sweco)



Figur 9. Översikt av bollplanen (Bild: Sweco)

#### 4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Inom planområdet finns enligt Länsstyrelsens EBH-databas inga potentiellt förorenade områden. En separat miljöteknisk utredning utförs av Structor inom projektet, vilken får visa om det finns några risker för mark- och grundvattenföroreningar som kan påverka infiltrationsmöjligheter inom planområdet och således utformning av åtgärdsförslag för dagvattenhanteringen. Skulle mark- eller grundvattenföroreningar påträffas inom planområdet kan i vissa fall sanering behövas, det kan också vara lämpligt att dagvattenanläggningar utförs täta så att markföroreningar inte riskerar spridas till och via grundvattnet.



4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Kartering av befintlig markanvändning har gjorts utifrån allmänna karttjänster, erhållna underlag från beställare samt platsbesök, se Figur 10. Areor, avrinningskoefficienter och reducerade areor redovisas i Tabell 2. Avrinningskoefficienter för respektive markanvändning är hämtade från StormTac v.24.1.2, med vissa justeringar utefter bedömning av förhållanden som framkom vid platsbesöket.



Figur 10. Befintlig markanvändning inom planområdet.

Tabell 2. Befintlig markanvändning, areor, avrinningskoefficienter, reducerade areor

Markanvändning	Area (m <sup>2</sup> )	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m <sup>2</sup> )
Asfalt	6 800	0,85	5 780
Parkering	300	0,85	255
Grus-/sandyta	4 250	0,55*	2 338
Blandat grönområde	14 400	0,1	1 440
Takyta	1 950	0,9	1 755
Summa	27 700		11 568

\* Avrinningskoefficient för grus/sandyta har justerats från 0,4 till 0,55 då ytan bedöms som packad.

Kartering av planerad markanvändning har gjorts utifrån allmänna karttjänster, erhållna underlag från beställare samt platsbesök, Se Figur 11. Areor, avrinningskoefficienter och reducerade areor redovisas i Tabell 3. Avrinningskoefficienter för respektive markanvändning hämtade från StormTac v.24.1.2, med vissa justeringar utefter förhållanden som förväntas föreligga utifrån de underlag som finns för planerat scenario.



Figur 11. Planerad markanvändning inom planområdet.

Tabell 3. Planerad markanvändning, areor, avrinningskoefficienter, reducerade areor

Markanvändning	Area (m <sup>2</sup> )	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m <sup>2</sup> )
Asfalt	7 400	0,85	6 290
Parkering	350	0,85	298
Grus/sandyta	550	0,55*	303
Konstgräsplan	2 500	0,25**	625
Blandat grönområde	14 700	0,1	1 470
Takyta	2 200	0,9	1 980
Summa	27 700		10 965

\* Avrinningskoefficient för grus/sandyta har justerats från 0,4 till 0,55 då ytan bedöms bli packad.

\*\* Avrinningskoefficient för konstgräsplan har justerats från 0,1 till 0,25 för en mer konservativ beräkning, då det är möjligt att den anläggs med tunnare lager av stenmjöl vilket minskar infiltrationsförmågan. Troligen är verklig avrinningskoefficient lägre.



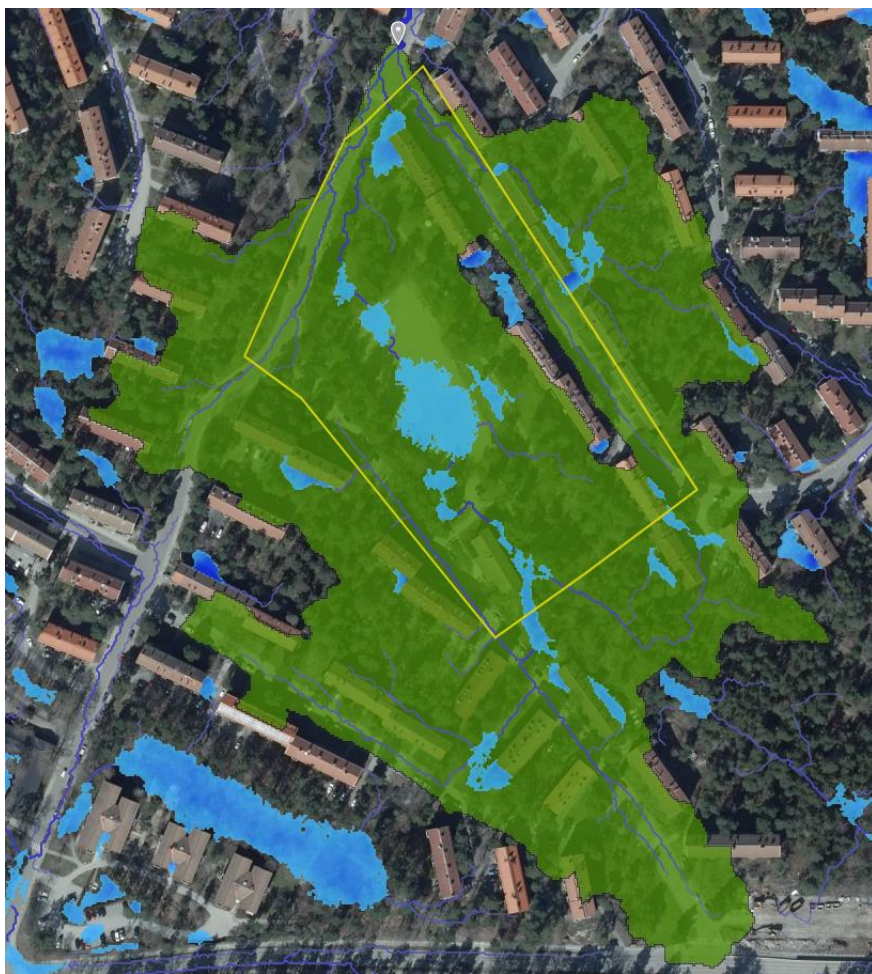
## 5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

### 5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN

Den ytiga avrinningen inom och kring planområdet redovisas schematiskt i Figur 12. Planområdet lutar generellt i nordlig riktning, omkringliggande mark är något högre. Vatten rinner in på planområdet från öst, väst och syd och lämnar planområdet i norr. Kringliggande gator fungerar som primära rinnvägar kring planområdet, den befintliga grusplanen utgör till viss del en lågpunkt som bräddar vidare norrut. Planområdet ligger inom ett ca 7,5 ha stort avrinningsområde, se Figur 13.



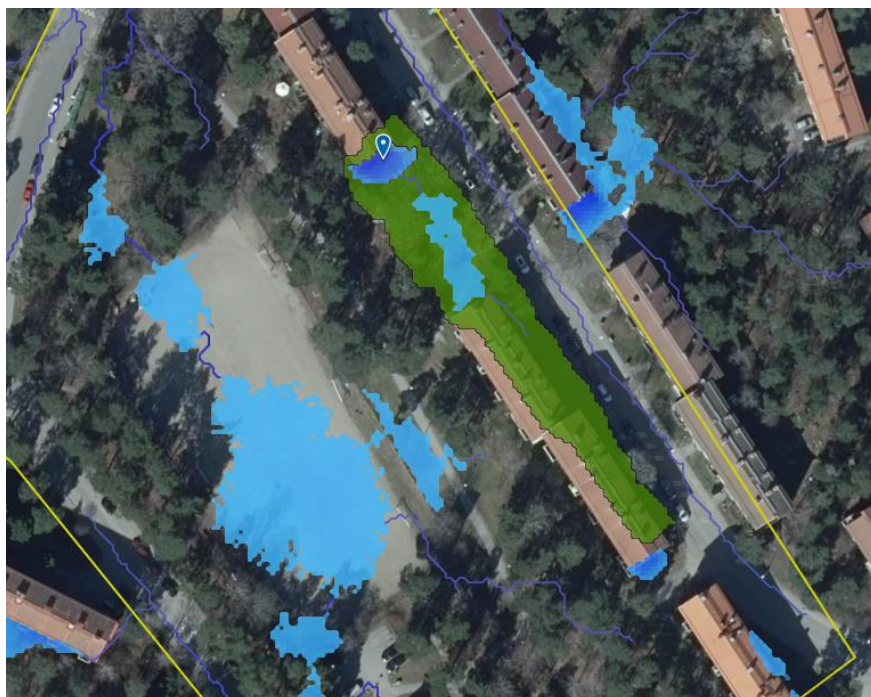
Figur 12. Bild som visar avrinning (blå pilar) inom planområdet (gul polygon). Ungefärlig ytvattendelare i orange (Bild: SCALGO Live)



**Figur 13. Avrinningsområde (grönt fält) som planområdet (gul polygon) ingår i (Bild: SCALGO Live)**

Intill ett av de befintliga husen inom planområdet finns ett mindre avrinningsområde som bidrar med vatten till en instängd lågpunkt, se Figur 14. Lågpunkten och avrinningsområdet berörs inte av planerad byggnation.

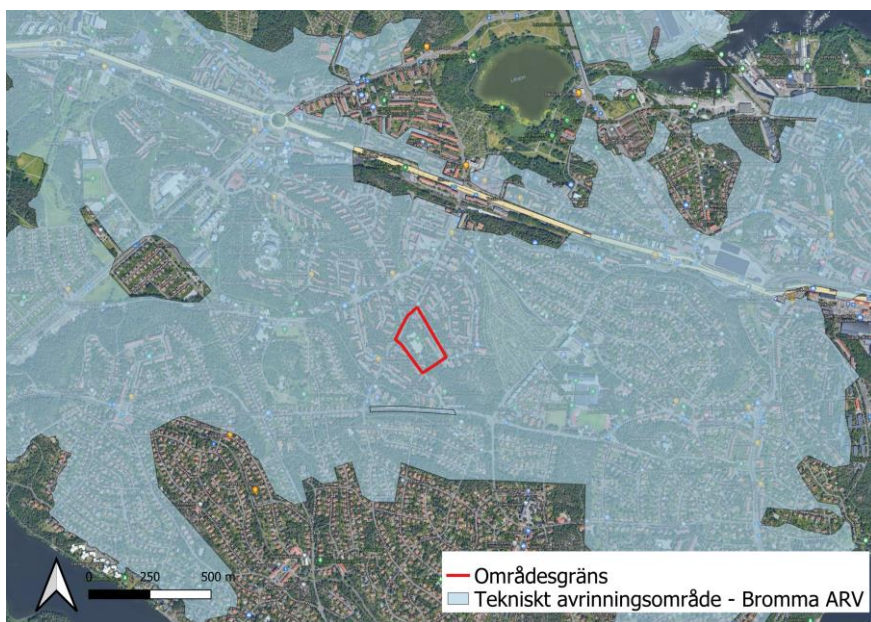




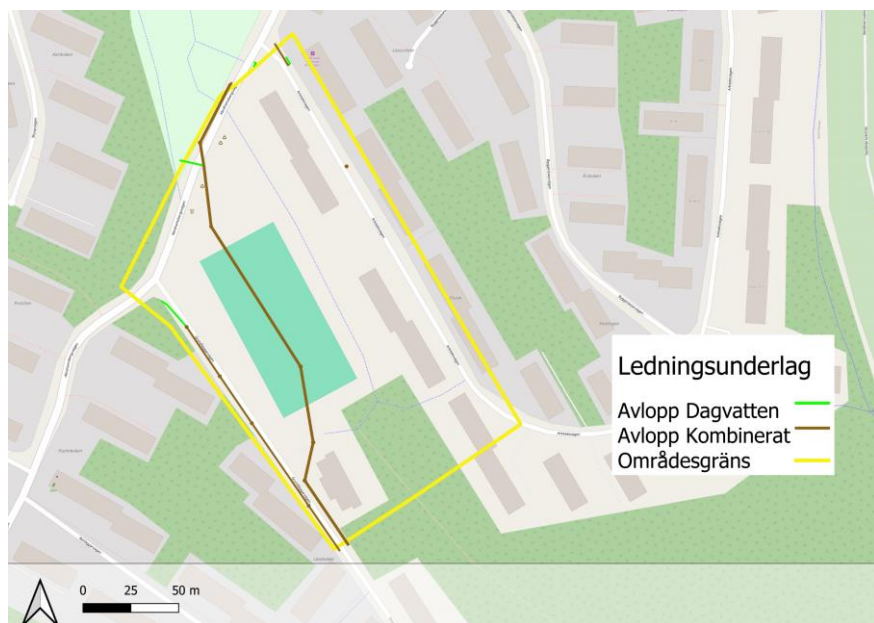
Figur 14. Bild som visar mindre avrinningsområde (grönt fält) inom planområdet (gul polygon) som bidrar med vatten till instängd lågpunkt (Bild: SCALGO Live)

## 5.2 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Som tidigare beskrivet ingår planområdet i det tekniska avrinningsområde som avleds till Bromma reningsverk, se Figur 15. Planområdet avvattnas med dagvattenbrunnar till ett kombinerat ledningsnät som sedan leds vidare till Bromma avloppsreningsverk. Takdagvatten avleds genom stuprör som kopplas direkt till befintligt ledningsnät. Se erhållet ledningsunderlag i Figur 16.

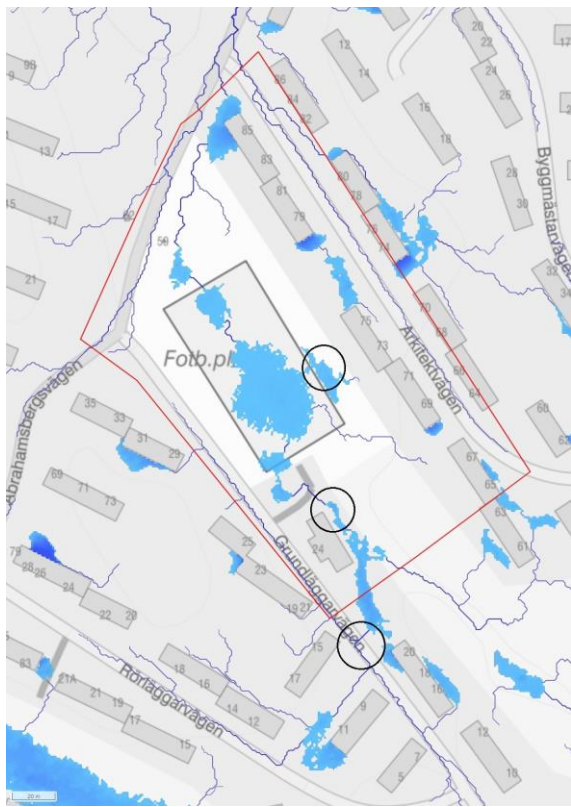


Figur 15. Planområdet inom röd polygon. Blått fält visar områden, inom och kring planområdet, som tekniskt avleds till Bromma avloppsreningsverk (Källa: Stockholm Vatten och Avfall).



Figur 16. Erhållet ledningsunderlag för planområdet

Under platsbesök identifierades ett antal dagvattenbrunnar inom och kring planområdet, se Figur 17. Brunnarna finns inte med i erhållet ledningsunderlag och det är därmed inte känt var dessa leds, men de kopplas troligen till befintliga kombinerade ledningar inom planområdet. Brunnarna är placerade i lågpunkter och det är sannolikt att stor del av det dagvatten som avrinner ytligt till brunnarna vid normala regn kommer att avvattnas via dessa.



Figur 17. Ungefärliga lägen för dagvattenbrunnar som identifierats vid platsbesök inom svarta cirklar. Planområde inom röd polygon.

5.3 UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

I Abrahamsberg finns pågående projekt som innefattar byggnation av nya bostäder samt byggande av ett äldreboende. Projekten ligger inte inom samma avrinningsområde som planområdet och bedöms inte ha någon påverkan på eller påverkas av planområdet. Ingen ytterligare information om utbyggnation har tillhandahållits.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Planområdets totala area är ca 27 700 m<sup>2</sup>. Reducerad area för befintlig situation är 11 568 m<sup>2</sup> och minskar i planerat scenario till 10 965 m<sup>2</sup>. Detta innebär att den planerade markanvändningen inte kommer att öka dagvattenflödena.

6.1 FLÖDEN

Flödesberäkningar har utförts enligt angivelser i Stockholm Stads *Rapportmall för fullständig dagvattenutredning*, vilket inkluderar 10-årsregn utan klimatkfaktor samt dimensionerande regn i området, inklusive klimatkfaktor, enligt Svenskt Vattens P110. Området som planområdet befinner sig i bedöms som tät bostadsbebyggelse, därmed blir dimensionerande flöde i området 20-årsregn.

Flödesberäkningarna har utförts med hjälp av rationella metoden, se nedan:

$$q_{dag\ dim} = A \times \varphi \times i(tr) \times kf$$

$q_{dag\ dim}$  = dimensionerande flöde, [l/s]  
 $A$  = avrinningsområdets area, [ha]  
 $\varphi$  = avrinningskoefficient  
 $i(tr)$  = dimensionerande nederbördsintensitet, [l/s × ha]  
 $kf$  = klimatkfaktor

För att bestämma varaktighet på 20-årsregnet och därmed kunna avgöra regnintensiteten behöver en bedömning av rinntiden på planområdet utföras. Längsta rinnsträckan inom planområdet är ca 300 m och vattnet rinner främst på grönområden. Med en uppskattad hastighet på ca 0,1 m/s beräknas planområdets längsta rinntid till ca 50 min. Enligt Svenskt Vattens P110 bör en klimatkfaktor på minst 1,25 användas för nederbörd med kortare varaktighet än en timme. Klimatkfaktor används för att ta höjd för framtida förändringar i nederbörd på grund av förändrat klimat och inkluderas i beräkning av dimensionerande flöde. Resultatet av utförda flödesberäkningar redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Beräknade flöden för planområdet.

	10-årsflöde exklusive klimatkfaktor	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatkfaktor
Befintlig situation	94 l/s	147 l/s
Planerad situation	89 l/s	140 l/s

Reducerad area för planområdet beräknas bli mindre i planerat scenario vilket innebär att planförslaget inte medför ökade flöden. Att flödena blir mindre beror på att konstgräsplanen genererar mindre avrinning jämfört med den befintliga bollplanen. Planen bedöms således inte utgöra en ökad belastning på befintligt ledningsnät eller nedströms områden.



6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats enligt Stockholms stads åtgärdsnivå. Enligt åtgärdsnivån ska dagvatten vid ny- och större ombyggnationer fördröjas och renas genom dagvattenåtgärder dimensionerade utifrån att de första 20 mm nederbörd ska kunna omhändertas. Åtgärdsnivån tillämpas för tillkommande ytor eller för de ytor där stor förändring av marken görs. För den befintliga bebyggelsen finns inte samma krav att uppnå åtgärdsnivån. Beräkning av åtgärdsvolymen har utförts enligt formeln nedan:

$$\text{Åtgärdsvolym (m}^3\text{)} = \text{avvattnad yta (m}^2\text{)} * \text{avrinningskoefficient} * 0,02 \text{ m}$$

Då större delen av marken kring bollplanen på planområdet lämnas orörd och enbart ombyggnation och nyanläggning sker på den mark som idag består av grusplanen beräknas erforderlig fördröjningsvolym utifrån de ytor inom planområdet som görs om. Ytorna redovisas i Tabell 5.

Tabell 5. Ytor för beräkning av erforderlig fördröjningsvolym

Markanvändning (planerad)	Area (m²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m²)
Konstgräsplan	2 500	0,25	625
Grusyta	550	0,55	303
Asfalt	600	0,85	510
Parkering	50	0,85	42
Takyta	250	0,9	225
Totalt	3 950		1 705

Dessa ytor utgör en area om ca 3 950 m² och en reducerad area om ca 1 705 m². Erforderlig fördröjningsvolym beräknas således till ca 35 m³.

6.3 ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Inget övrigt fördröjningsbehov har identifierats för planområdet. Enligt Stockholm vatten och avfall finns i nuläget inga indikationer på kapacitetsbrist i närområdet och heller inga närliggande källaröversvämningar.

7. Föroreningar

Föroreningsberäkningar som gjorts för dagvattnet, för befintlig och planerad situation, har utförts i dagvatten- och recipientmodellen StormTac version 24.1.2. Beräkningarna baseras på schablonhalter för de olika föroreningsämnena vid olika typer av markanvändning. Resultaten kan ge en indikation om hur föroreningsbilden förändras i och med planerad ombyggnation men ska inte tolkas som en exakt bild av verkligheten. Det finns osäkerhet i underlagen som ligger till grund för beräkningarna i och med att det inte alltid finns så stor mängd uppmätt data för alla olika typer av markanvändning eller ämnen. Indata i modellen är markanvändning för befintlig och planerad situation, areor, avrinningskoefficienter samt medelnederbörd på 600 mm/år. Resultatet av beräknade föroreningshalter och mängder redovisas nedan i Tabell 6 och Tabell 7.

**Tabell 6. Föroreningshalter beräknade för hela planområdet för befintlig och planerad situation utan dagvattenåtgärder. Röda fält markerar ökning i föroreningshalt.**

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	69	72
Kväve (N)	µg/l	1500	1500
Bly (Pb)	µg/l	4,5	4,9
Koppar (Cu)	µg/l	13	13
Zink (Zn)	µg/l	32	35
Kadmium (Cd)	µg/l	0,25	0,27
Krom (Cr)	µg/l	3,8	4,3
Nickel (Ni)	µg/l	2,7	3,2
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,026	0,027
Suspenderad substans (SS)	µg/l	16 000	18 000
Olja	µg/l	360	400
PAH16	µg/l	0,16	0,16
Antracen (ANT)	µg/l	0,013	0,014
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,015	0,016
Fluoranten (FLUO)	µg/l	0,073	0,068
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,0017	0,0017
PCB 28	µg/l	0,019	0,018
PCB 52	µg/l	0,026	0,025
PCB 101	µg/l	0,0082	0,0077
PCB 118	µg/l	0,0088	0,0083
PCB 138	µg/l	0,0018	0,0019
PCB 153	µg/l	0,0017	0,0016
PCB 180	µg/l	0,0017	0,0016

Tabell 7. Föroreningsbelastning beräknad för hela planområdet för befintlig och planerad situation utan dagvattenåtgärder. Röda fält markerar ökning i föroreningsbelastning.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,58	0,58
Kväve (N)	kg/år	13	12
Bly (Pb)	kg/år	0,038	0,039
Koppar (Cu)	kg/år	0,11	0,11
Zink (Zn)	kg/år	0,27	0,28
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0021	0,0022
Krom (Cr)	kg/år	0,032	0,034
Nickel (Ni)	kg/år	0,022	0,026
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00022	0,00022
Suspenderad substans (SS)	kg/år	130	140
Olja	kg/år	3	3,2
PAH16	kg/år	0,0014	0,00013
Antracen (ANT)	kg/år	0,00011	0,00011
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00012	0,00013
Fluoranten (FLUO)	kg/år	0,0006	0,00054
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0,000014	0,000013
PCB 28	kg/år	0,00016	0,00014
PCB 52	kg/år	0,00022	0,00020
PCB 101	kg/år	0,000068	0,000062
PCB 118	kg/år	0,000074	0,000067
PCB 138	kg/år	0,000015	0,000015
PCB 153	kg/år	0,000014	0,000013
PCB 180	kg/år	0,000014	0,000013

Föroreningshalterna beräknas, i planerat scenario utan rening, att öka eller vara oförändrade för flertal av de undersökta ämnena. Indikation på minskning sker för vissa. Föroreningsbelastningen beräknas också att öka för några av de undersökta ämnena men dämpas något av att dagvattenflöden från planområdet minskar. Parkeringsyta är i modellen en markanvändning som kan ge indikationer på ökning av halter för ett flertal ämnen. Dock bör beaktas att



parkeringarna intill bollplanen inte är tänkta att belastas av intensiv trafik utan till största delen är till för driftfordon och i vissa fall lämning/hämtning vid planen. Även ökad andel takytor och asfalt kan ge indikation för ökade halter av flertalet ämnen. Resultat gällande markanvändningen konstgräsplan är troligen osäkra då det inte finns så stort antal mätvärden som underlag samt att det kan tänkas ha gjorts provtagningar på planer som använder gummigranulat, vilket inte är aktuellt i denna utredning. Den risk för förorening som utredningen främst kopplar till konstgräsplanen är spridning av mikroplaster från de grässtrån som kan nötas bort vid användning av planen.

Resultatet indikerar att fosforhalten kan öka något i planerat scenario vilket i modellen beror på en något ökad andel av grönområde samt parkeringsytor. Resultat av fosforbelastning från planområdet indikerar dock inte en ökning, troligen då dagvattenflöden beräknas minska. Parkeringsytorna upptar inte någon större del av planområdet och ökad andel grönområde innebär minskad avrinning.

Resultat för halt och belastning av zink indikerar en mindre ökning av ämnet. Markanvändning som bidrar till detta resultat i modellen är parkeringsytor, takytor samt konstgräsplanen. Ämnet kan bland annat spridas genom korrosion av byggmaterial som till exempel takplåt och stuprör/hängrännor, men även från däck. Resultatet av modellen indikerar även en ökning av ämnena kadmium, bly och kvicksilver för planerad markanvändning vilket beror på att de ytor som ersätter den befintliga grusytan för dessa ämnen bedöms bidra med ökade halter. Bly och kadmium kan spridas bland annat genom slitage av däck och asfalt.

För ämnena PCB, TBT samt antracen finns stora osäkerheter kopplade till resultaten då underlagen inte är så omfattande. Samtliga PCB-ämnen är idag förbjudna inom EU och planerad markanvändning bedöms inte medverka till ökad förorening för dessa ämnen. Även TBT är i dagsläget förbjudet, ämnet har tidigare använts i bottenfärg på båtar och höga mätvärden kopplas främst till småbåtshamnar. Förbudet samt den planerade markanvändningen på planområdet gör att risken för ökad belastning av ämnet bedöms som liten. Antracen kan bland annat spridas i miljön genom slitage av bildäck eller ofullständig förbränning i exempelvis motorfordon. Gummigranulat i konstgräsplaner kan också utgöra risk för spridning. Resultatet av beräkningen av antracenhalterna i dagvattnet för den planerade markanvändningen indikerar en liten ökning av antracen vilket troligast beror på parkeringsytorna och de asfalterade ytorna som planeras. Konstgräsplanen utförs utan gummigranulat. Belastningen beräknas bli oförändrad.

## 8. Översvämningsrisker

### 8.1 LEDNINGSNÄT

Enligt Stockholm vatten och avfall finns inga indikationer på kapacitetsbrist i närområdet för det befintliga ledningsnätet. Det har heller inte uppstått några närliggande källaröversvämningar.

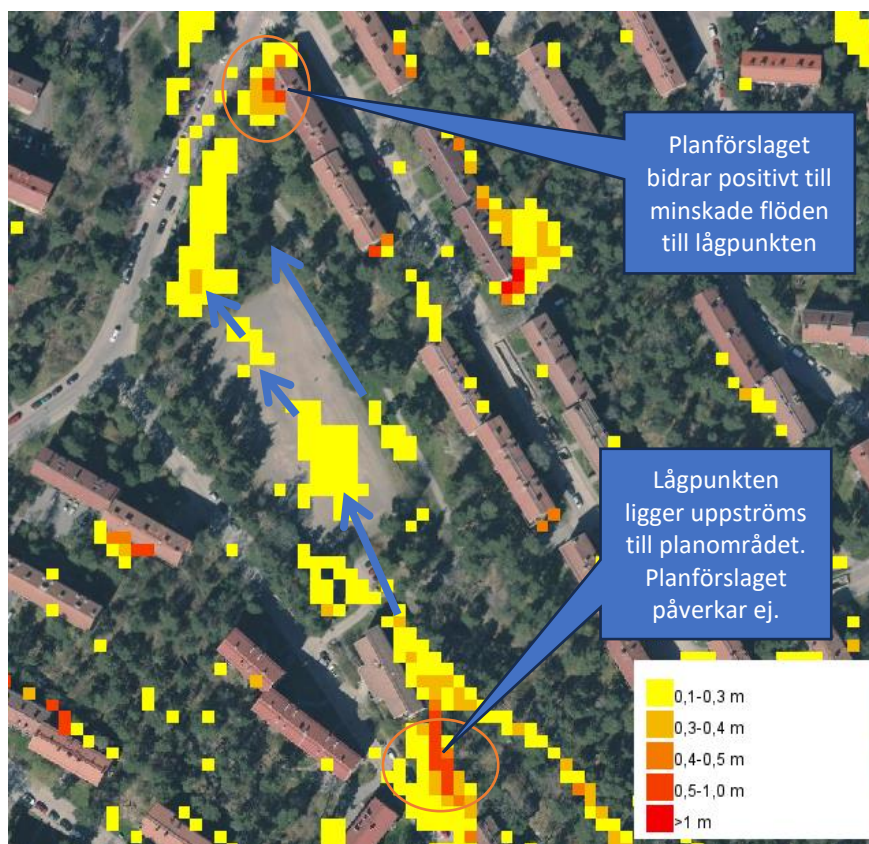
### 8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Närmsta närliggande ytvatten är Lillsjön, ca 1 km nordöst om planområdet. Vattennivån i Lillsjön är kring + 1,24 m och planområdet befinner sig på en höjd av ca + 27 - +30 m (SCALGO Live). På grund av avstånd och höjdskillnader bedöms det inte finnas översvämningsrisk på grund av stigande nivåer i närliggande ytvatten.

### 8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

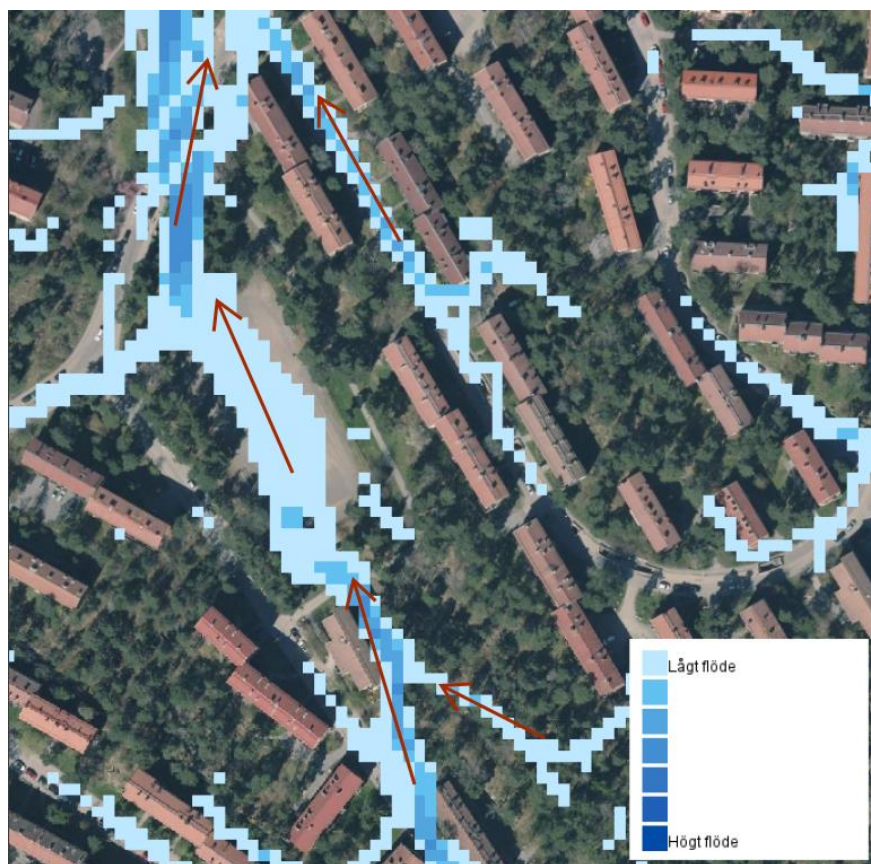
Inom planområdet finns i dagsläget ett antal lågpunkter där vatten kan ansamlas. Utifrån Stockholms skyfallsmodell kan utläsas att det på de flesta ställen inte beräknas bli några besvärande vattendjup som uppstår i dessa, när de fylls

bräddar de vidare norrut där vattnet till slut lämnar planområdet och leds vidare längs med Abrahamsbergsvägen. De områden där det eventuellt kan bli mer besvärande djup och finnas risk för skada på byggnader är vid en lågpunkt längst norrut i planområdet intill en befintlig byggnad samt intill kortsidan av en befintlig byggnad i nordöstra delen av planområdet där det finns en instängd lågpunkt. Även längst söderut i planen beräknas att det kan bli något större vattendjup vid skyfall, se Figur 18. Planförslaget bedöms inte utgöra någon risk för att situationen förvärras i dessa lågpunkter. I den norra av punkterna kan planförslaget ha positiv påverkan då flöden inom planområdet beräknas minska i planerat scenario. Den södra punkten ligger uppströms inom planområdet på mark som kommer att lämnas orörd. Övriga lågpunkter ligger ej inom avrinningsområdet till planområdet.



Figur 18. Maxdjup, Stockholms skyfallsmodell. Områden inom planområdet där det beräknas kunna uppstå besvärande djup inom orange ringar. Blå pilar visar vattnets riktning.

Planförslaget innebär att bollplanen, som idag utgör den primära avrinningsvägen vid skyfall enligt Stockholms skyfallsmodell, se Figur 19, kommer att göras om till konstgräsplan och därmed kommer höjdsättningen att göras om. Detta innebär i sin tur att avrinningsvägen skärs av. Det är i nuläget inte helt bestämt hur bollplanen kommer att höjdsättas, antingen bomberas den med fall åt långsidorna eller så anläggs den med sidolut åt östra långsidan. Oavsett höjdsättning så behöver det finnas möjlighet för vatten att kunna ledas längs med konstgräsplanens långsidor så att vatten kan ta sig vidare norrut inom planområdet. Det är även viktigt att höjdsättningen kring de planerade nya byggnaderna utförs så att vatten rinner från byggnader och sedan leds ut på grönytorna för att sedan lämna planområdet på samma sätt som idag.



Figur 19. Flödesvägar, Stockholms skyfallsmodell. Röda pilar visar flödesriktning.

## 9. Övriga relevanta förutsättningar

Under nuvarande grusplan finns en befintlig kombinerad avloppsledning. Konstgräsplanen och kommande föreslagna dagvattenåtgärders dränering och avvattningsplaneras i nuläget att anslutas till denna. Då ledningen är gammal och går rakt under bollplanen kan anläggningen av konstgräsplanen komma att försvåra framtida drift av ledningen och därmed kan det vara så att Stockholm vatten och avfall (SVOA) kommer att vilja flytta ledningen. Då ledningen är från 1938 bör skicket ses över i och med den planerade ombyggnationen på platsen. Om omläggning av ledningen ska ske behöver nya ledningsdelar för dränering och avvattnings kunna ansluta till denna.

## STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

### 10. Förslag på dagvattenhantering

Förslag på dagvattenhantering inom planområdet tas fram utifrån de förutsättningar som utretts och presenterats i tidigare avsnitt samt med Stockholms stads åtgärdsnivå som utgångspunkt. Planområdets reducerade area minskar i planerat scenario vilket innebär att förslaget förväntas generera lägre dagvattenflöden. Konstgräsplanen bedöms ha högre genomsläpplighet och generera mindre avrinning än den befintliga grusplanen som finns på planområdet idag. En del av grusplanen föreslås dock asfalteras/lämnas som grusyta och bebyggas vilket för denna yta beräknas generera större dagvattenflöden. Utifrån åtgärdskravet har en erforderlig fördröjningsvolym för de ombyggda ytorna inom planområdet beräknats till ca 35 m<sup>3</sup>.

Dagvatten på de ombyggda ytorna inom planområdet föreslås på konstgräsplanens yta att hanteras av anläggningen i sig. För de ytor som bebyggs, asfalteras eller beläggs med grus föreslås hantering ske i svackdike öster om grusytan vid konstgräsplanens nordöstra hörn.

#### 10.1 KONSTRÄSPLAN

Konstgräsplanen ses inte som en dagvattenanläggning i sig men bedöms kunna hantera större delen av det dagvatten som hamnar på den, på grund av dess genomsläpplighet samt storlek till ytan. Konstgräsplanens uppbyggnad utförs utefter Svenska Fotbollsförbundets (SvFF) rekommendationer för uppbyggnad av konstgräsplaner, se Figur 20, men med vissa justeringar. Djupet på de olika material och substrat som ska användas är i dagsläget inte känt men djupet på hela anläggningen beräknas bli ca 600 mm. Då anläggningen byggs upp med dränerande material kommer dagvatten ha möjlighet att infiltrera och perkolera genom överbyggnaden ner till dränledningar som läggs under hela planen, se exempel i Figur 21. Planen förväntas således ha en fördröjande funktion. Utifrån SvFFs rekommendationer för anläggning av konstgräsplaner bedöms konstgräsplanen, om utformning sker enligt rekommendationerna, att ha en infiltrationshastighet på 50 – 70 mm/h. Filtrering kommer ske genom perkolationen som till viss del renar dagvattnet. Dock bedöms det vatten som planen omhändertar vara relativt rent. Värt att notera är att man i rekommendationerna föreslår ett tunt stenmjölslager vilket kan skapa en tätare konstruktion än tänkt. För att se till att infiltration sker effektivt bör detta beaktas vid anläggandet.

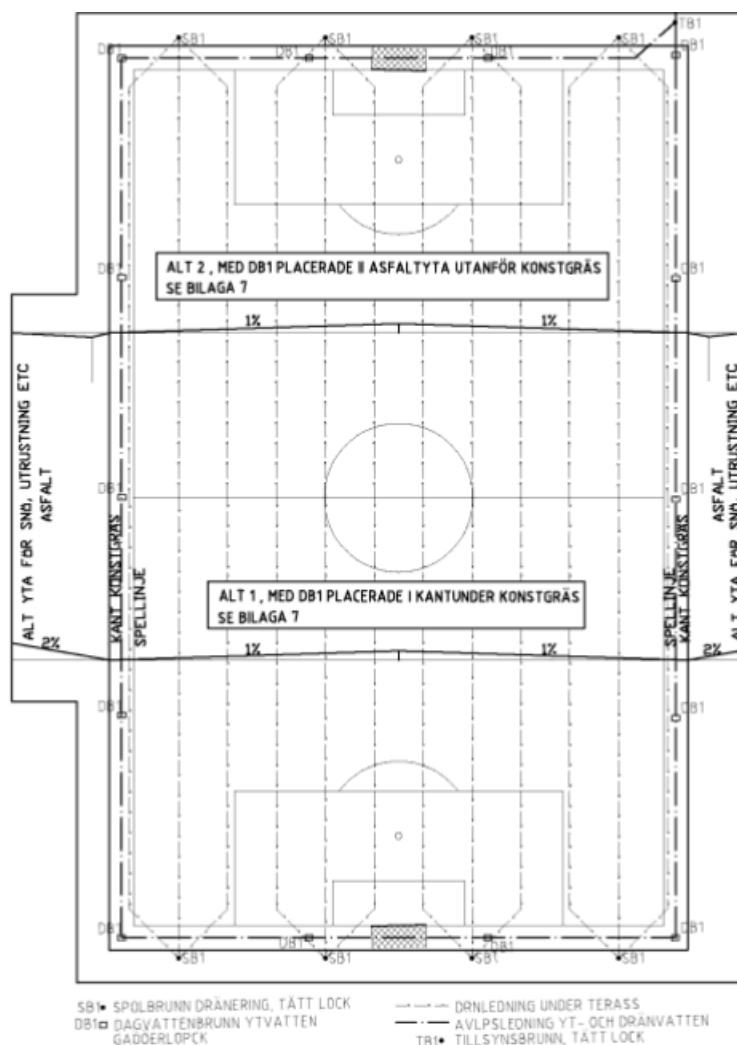
Konstgräsplanen anläggs utan granulat vilket minskar risk för spridning av mikroplaster, dock utgör planens grässtrån en risk för spridning av mikroplaster då gräset till viss del kan nötas bort när planen används. För att ta hand om den plast som kan tänkas föras bort med dagvattnet bör de brunnar som anläggs i anslutning till konstgräsplanen utrustas med filter för uppsamling av plastrester. Dessa filter kan även rena dagvatten från andra typer av föroreningar. Hur mycket och vilka typer av föroreningar är beroende på vilken typ av filter man väljer att använda.



1. Konstgräs
2. Fyllnadsmaterial
3. Sand
4. Sviktpad
5. Stenmjölslager
6. Dränerande ytskiktsslager
7. Bärlager och förstärkningslager
8. Ev. dränlager/ dräneringsledningar

Planens uppbyggnad

Figur 20. Bild som visar förslag på uppbyggnad av konstgräsplan utifrån Svenska Fotbollsförbundets rekommendationer för anläggning av konstgräsplaner. Källa SvFF.



Figur 21. Exempel på anläggning av dränering och dagvattenbrunnar för konstgräsplan utifrån SvFFs rekommendationer för anläggning av konstgräsplaner. Dränledningar kan även anläggas snedställt. Brunnars placering anpassas efter höjdsättning av planen. Källa SvFF.



Utmed konstgräsplanens sidor kommer finnas en remsa av asfalt. Där konstgräs och asfalt möts föreslås skapa ett lågstråk för uppsamling av dagvatten samt avvattning, se Figur 22. Brunnar anläggs i lågstråket, dessa utrustat med filter för uppsamling av eventuella plastrester från konstgräset samt rena det dagvatten som avrinner från planen. Utifrån SvFFs rekommendationer för anläggning av konstgräsplaner anläggs flera brunnar längs med planens kanter (se exempel i Figur 21 ovan). Det kan vara fördelaktigt med flera brunnar för att inte få för snabb igensättning av brunnens filtren. Brunnarna behöver regelbundet ses över och rensas för att inte sätta igen.

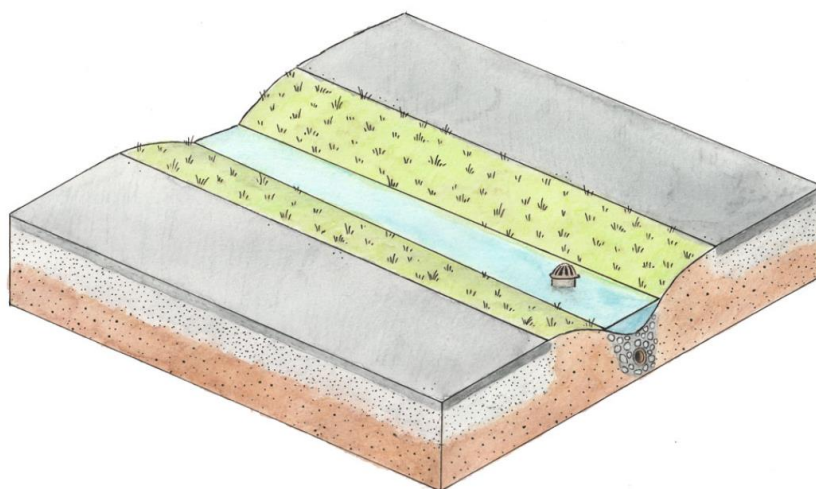


**Figur 22.** Skiss över konstgräsplanen i det fall den bommeras. Lågstråk bör skapas längs med långsidorna. Brunnar placeras i lågstråk samt längs med norra kortsidan, exempelvis som i Figur 21. Om planen anläggs med sidolut åt öster sker avrinning enbart ditåt och brunnar i väster lågstråk kan eventuellt utgå.

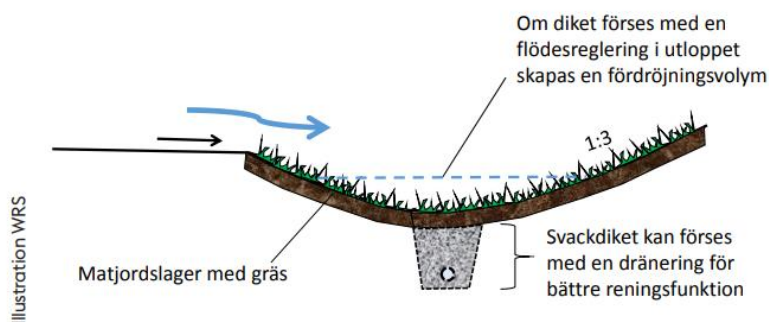
Den yta som bollplanen upptar (konstgräs och omkringliggande ytor) utgörs av ca 2 500 m<sup>2</sup> konstgräs samt ca 250 m<sup>2</sup> asfalt. Enligt åtgärdsnivån beräknas erforderlig fördröjningsvolym för ytan till ca 17 m<sup>3</sup>. Det dagvatten som inte infiltrerar i konstgräsplanen avrinner från planen och leds till brunnar utrustade med brunnensfilter som renar och samlar upp eventuella plastrester från konstgräsplanen.

## 10.2 SVACKDIKE

Det dagvatten som beräknas avrinna från den yta som ska bebyggas, norr om konstgräsplanen, avrinner till största delen åt öster och föreslås ledas ner i grönyta. Ytan föreslås anläggas som ett svackdike, för att skapa en fördröjande och renande effekt, och kan sedan avvattnas genom att en upphöjd kupolbrunn placeras nedströms i kanten av denna. Ytan kan vara gräsbeklädd men kan också anläggas med träd eller buskage. Se exempel i Figur 23 och Figur 24.



Figur 23. Exempelbild på svackdike (Bild: VA-guiden)



En principskiss för ett svackdike. Svackdiken etableras på naturmark i nivå under ytan som ska avvattnas. Grundkonstruktionen är enkel, reningsfunktionen förstärkas om ett dräneringslager med dräneringsledning läggs i botten.

Figur 24. Principskiss svackdike (Bild: Stockholm vatten och avfall)

Taken på de byggnader som föreslås uppföras är delvis lutade så att en del av dagvattnet från dem leds västerut eller norrut mot befintlig naturmark. Det är en yta om ca 100 m<sup>2</sup> som beräknas ledas dit utifrån nuvarande utformning. Enligt åtgärdsnivån innebär det att ca 2 m<sup>3</sup> av den totala erforderliga fördröjningsvolymen på 35 m<sup>3</sup> för planområdet kommer att ledas till befintliga grönområden. Resterande del av takdagvattnet kommer att ledas från taken, med hänggrännor och stuprör med utkastare, över grusytan ner i det föreslagna svackdiket. Återstående erforderlig fördröjningsvolym för de ytor som beräknas omhändertas i svackdiket är ca 16 m<sup>3</sup>. För att minska erosionsrisken i grusytan kan exempelvis sten/plattor läggas närmast stuprörsutkastare.

Den yta som avses för svackdiket illustreras i Figur 25. Ytan är ca 20 m lång och 6,5 m bred. Svackdiket bör anläggas med svaga sidolutningar och ha en längslutning om maximalt 1 %. Svackdiket fördröjer och kan till viss del rena dagvattnet, dels genom sedimentation i vegetationsytan och till viss del genom filtrering vid infiltration. Svackdiket kan exempelvis anläggas med en sidolutning kring 1:4 vilket ger en bottenbredd om ca 2,5 m om ytan sänks ned 0,5 m. Om en upphöjd kupolbrunn placeras med en upphöjning om ca 0,4 m ovan botten kan svackdiket rymma drygt 30 m<sup>3</sup> vatten vilket gör att åtgärdsnivån med god marginal kan omhändertas. Svackdikets dimensioner kan justeras men behöver utformas för att minst kunna omhänderta 16 m<sup>3</sup> dagvatten för att uppnå åtgärdsnivån. Om utrymme finns kan det vara fördelaktigt att överdimensionera svackdiket något för att även kunna omhänderta eventuellt vatten som avrinner från konstgräsplanen och inte tas upp i brunnarna i lågstråket.



**Figur 25. Förslag dagvattenhantering för tak, asfalt, grusyta och parkering. Pilar visar avrinning. Mindre del av takdagvattnet leds ut på befintlig naturmark.**

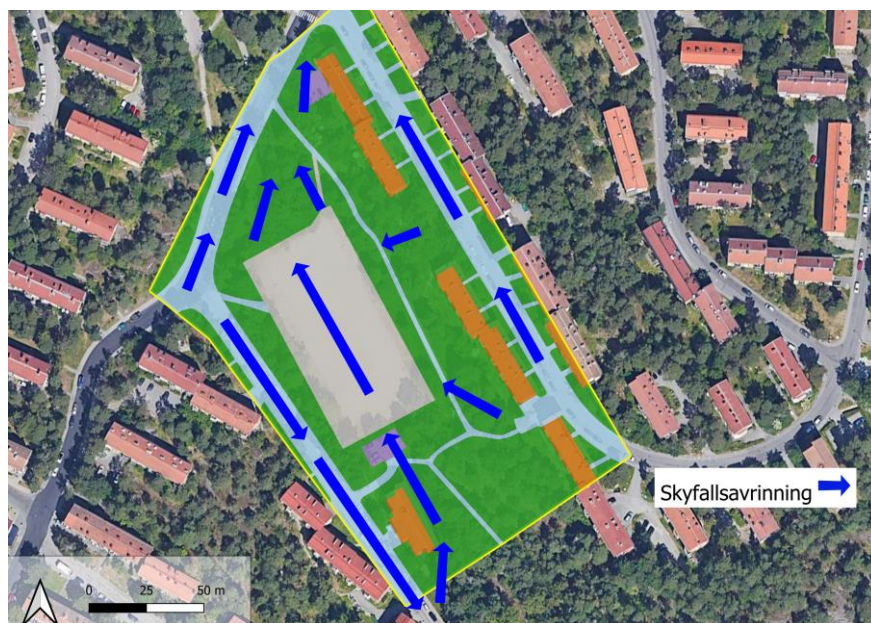
Då underliggande jordlager består av lera på stora delar av planområdet bör svackdiket anläggas med genomsläppligt material, exempelvis makadam, under vegetationszonen och matjordslagret samt att dränledning bör anläggas i botten av diket. Dränledningen kan anläggas med strypt utlopp för att reglera utflödet mot befintligt ledningsnät.

## 11. Hantering av skyfall

Skyfallshanteringen har som syfte att säkerställa att den planerade ombyggnationen inom planområdet inte skadar befintlig och nytillkommande bebyggelse eller andra samhällsviktiga funktioner, om detta finns inom planområdet. Detta säkerställs primärt med en genomtänkt höjdsättning som ser till att nya avrinningsvägar skapas så att vatten kan avledas på ett säkert sätt inom planområdet. Till viss del kan föreslagna dagvattenåtgärder gynna skyfallshanteringen med fördröjning samt minskad avrinning.

Den befintliga grusplanen utgör i dagsläget del av den primära avrinningsvägen för dagvatten och skyfall inom planområdet. När konstgräsplanen anläggs kapas denna avrinningsväg. Planen kommer att höjdsättas med sidolut åt öster alternativt bomberas med lutning mot långsidorna. Längs med långsidorna behöver lågstråk skapas som skapar nya avrinningsvägar vid skyfall. Vatten leds sedan över grusyta/asfalterad yta ned mot det planerade svackdiket. Vid skyfall kan diket komma att fyllas och därmed behöver man se till att vattnet bräddar vidare norrut mot befintlig naturmark där det sedan leds vidare, som innan ombyggnationen av bollplanen. Se Figur 26 för skyfallsavrinning i befintlig situation samt Figur 27 för föreslagna skyfallsavrinning i planerad situation.





Figur 26. Skiss över skyfallsavrinning för befintlig situation



Figur 27. Skiss över skyfallsavrinning i planerad situation

Det är viktigt att marken kring husen på den del av planområdet där ny bebyggelse planeras, höjdsätts med ordentlig lutning från byggnaderna, för att inte vatten vid extrema nederbördstillfällen ska ställa sig mot fasader och riskera att skada byggnader.

För områden inom planområdet, utanför bollplanen samt den nya bebyggelsen, planeras ingen ombyggnation, därmed föreslås inga åtgärder eller nya avrinningsvägar att skapas på de områden som lämnas orörda. Ombyggnationen inom planområdet bedöms inte förvärra skyfallssituationen om föreslagna avrinningsvägar säkerställs. Ombyggnationen skapar inga instängda lågpunkter där skada kan uppstå på grund av översvämning och bedöms heller inte att förvärra eller påverka befintliga områden inom planområdet negativt. Ombyggnationen minskar totalt sett flöden från planområdet och har således en positiv påverkan på nedströms områden.

12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Dagvattenhanteringen inom planområdet har föreslagits utifrån Stockholms stads åtgärdsnivå och redovisas i Figur 28 och Tabell 8. Den erforderade fördröjningsvolym som beräknats för de ombyggda ytorna inom planområdet är 35 m³. Figur 28 visar vilka ytor som kommer att hantera dagvatten inom planområdet och Tabell 8 förtydligar på vilket sätt dagvattnet hanteras samt hur den erforderade fördröjningsvolymen fördelas på dessa ytor.



Figur 28. Avvattningsområden för fördelning av fördröjningsvolym som ska hanteras på planområdet. Se Tabell 8 för kompletterande information.

Tabell 8. Hantering av erforderlig fördröjningsvolym

ARO	Yta att omhänderta dagvatten från	Föreslagen dagvattenhantering för ytan	Erforderlig fördröjningsvolym	Uppfylls åtgärdsvolymen för ytan
1	Takyta	Befintlig grönyta	2 m³	Ja
2	Hårdgjorda ytor (grus, asfalt och tak)	Svackdike	16 m³	Ja
3	Konstgräsplan	Fördröjning i bollplanens överbyggnad	17 m³	Ja

Avvattningsområde 1 hanterar takdagvatten från de takytor som lutar norrut eller västerut mot den befintliga grönytan bakom husen. Där dagvattnet når den befintliga grönytan sker diffus avrinning och området är godtyckligt utmarkerat. Då ombyggnationen på planområdet kommer att innebära lägre avrinning totalt sett bedöms dessa ytor kunna hanteras av den befintliga marken utan ingrepp. På ytan kommer dagvatten att fångas upp i den rikliga vegetationen samt till viss del infiltrera i marken. Det bedöms som rimligt att inte föreslå någon övrig åtgärd för denna del av dagvattnet då det är önskvärt att inte ta befintlig naturmark i anspråk i onödan.





**Figur 29. Befintligt grönområde med rikligt med vegetation, norr om planerade byggnader som hanterar dagvatten för avvattningsområde 1.**

Avvattningsområde 2 hanterar takdagvatten samt dagvatten från asfalterade ytor, parkering och grusytor. Dagvattnet leds österut till föreslaget svackdike som dimensioneras för att minst omhänderta 16 m<sup>3</sup>. I svackdiket sker fördröjning samt rening.

Foto WRS



**Figur 30. Exempelbild svackdike (Bild: Stockholm vatten och avfall)**

Avvattningsområde 3 utgörs av konstgräsplanen som i sig inte ses som en dagvattenanläggning men som har möjlighet att hantera det dagvatten som faller på och ytan närmast anslutande till planen. Då planen anläggs med genomsläppliga material infiltrerar större delen av vattnet som faller på ytan, resterande del fångas upp i lågstråk längs med planens långsidor och leds ner i brunnar som utrustas med filter. Filtrens främsta funktion är att fånga upp plastrester från konstgräset. Viss rening av dagvattnet kan ske genom filtrering genom anläggningen men också i de filter som brunnarna utrustas med.

Under både svackdiket och konstgräsplanen anläggs dränering för att avvattna anläggningarna. Dränledningarna behöver kopplas till befintligt nät i och med att underliggande mark består av lera och infiltrationsmöjligheterna bedöms begränsade. Dagvattenbrunnar placeras ut kring bollplanen och kupolbrunn placeras ut i svackdiket. Avvattningssystemet föreslås kopplas samman längs med bollplanens östra sida där dränvatten, vatten från dagvattenbrunnar samt vatten som bräddar i svackdiket leds samman för att sedan kopplas på i en och samma punkt. Anslutningspunkt har i nuläget inte erhållits av Stockholm vatten och avfall, som äger de befintliga ledningarna inom planområdet.

12.1 FLÖDESBERÄKNINGAR

Tabell 9 visar resultatet av flödesberäkningar för befintlig situation, planerad situation samt planerad situation med LOD vid regn med 10 respektive 20 års återkomsttid, med och utan klimatfaktor inkluderad. I situationen med LOD är hänsyn tagen till tiden det tar för vattnet att fylla upp svackdiket och tiden för vatten att infiltrera genom konstgräsplanen och ner till dränledningar.

Tabell 9. Flödesberäkningar

	10-års flöde exklusive klimatfaktor	Dimensionerande flöde (20 års regn) inklusive klimatfaktor (1,25)
Befintlig situation	94 l/s	147 l/s
Planerad situation	89 l/s	140 l/s
Planerad situation inklusive LOD	67 l/s	120 l/s

## 12.2 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Föroreningsberäkningar för befintlig situation samt planerad situation utan dagvattenåtgärder och med dagvattenåtgärder presenteras i Tabell 10 och Tabell 11.

**Tabell 10. Beräknade föroreningshalter för befintlig situation, planerad situation samt planerad situation med dagvattenåtgärder**

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	69	72	68
Kväve (N)	µg/l	1500	1500	1400
Bly (Pb)	µg/l	4,5	4,9	4,5
Koppar (Cu)	µg/l	13	14	12
Zink (Zn)	µg/l	32	35	31
Kadmium (Cd)	µg/l	0,25	0,28	0,25
Krom (Cr)	µg/l	3,8	4,3	4,0
Nickel (Ni)	µg/l	2,7	3,2	2,9
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,026	0,027	0,025
Suspenderad substans (SS)	µg/l	16000	18000	1700
Olja	µg/l	360	400	370
PAH16	µg/l	0,16	0,16	0,14
Antracen (ANT)	µg/l	0,013	0,014	0,013
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,015	0,016	0,014
Fluoranten (FLUO)	µg/l	0,073	0,068	0,057
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,0017	0,0017	0,0015
PCB 28	µg/l	0,019	0,018	0,016
PCB 52	µg/l	0,026	0,025	0,025
PCB 101	µg/l	0,0082	0,0077	0,0074
PCB 118	µg/l	0,0088	0,0083	0,0088
PCB 138	µg/l	0,0018	0,0019	0,0019
PCB 153	µg/l	0,0017	0,0016	0,0015
PCB 180	µg/l	0,0017	0,0016	0,0015

Tabell 11. Beräknad föroreningsbelastning för befintlig situation, planerad situation  
samt planerad situation med dagvattenåtgärder

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,58	0,58	0,55
Kväve (N)	kg/år	13	12	12
Bly (Pb)	kg/år	0,038	0,039	0,036
Koppar (Cu)	kg/år	0,11	0,11	0,099
Zink (Zn)	kg/år	0,27	0,28	0,025
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0021	0,0022	0,0020
Krom (Cr)	kg/år	0,032	0,034	0,032
Nickel (Ni)	kg/år	0,022	0,026	0,023
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00022	0,00022	0,00020
Suspenderad substans (SS)	kg/år	130	150	140
Olja	kg/år	3	3,2	3
PAH16	kg/år	0,0014	0,00013	0,0011
Antracen (ANT)	kg/år	0,00011	0,00011	0,00010
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00012	0,00013	0,00012
Fluoranten (FLUO)	kg/år	0,0006	0,00054	0,00046
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0,000014	0,000013	0,000012
PCB 28	kg/år	0,00016	0,00014	0,00013
PCB 52	kg/år	0,00022	0,00020	0,00020
PCB 101	kg/år	0,000068	0,000062	0,000060
PCB 118	kg/år	0,000074	0,000067	0,000071
PCB 138	kg/år	0,000015	0,000015	0,000015
PCB 153	kg/år	0,000014	0,000013	0,000012
PCB 180	kg/år	0,000014	0,000013	0,000012

Resultatet av föroreningsberäkningarna indikerar en minskning av föroreningshalter för många av de undersökta ämnena samt ökning av vissa. Resultatet ger även en indikation på att den totala belastningen från planområdet minskar efter tänkta dagvattenåtgärder. De ämnen där resultatet indikerar risk för ökad belastning från planområdet gäller för ämnena nickel och suspenderad substans.

Nickel kan spridas till miljön genom bland annat förbränning av fossila bränslen och från däck eller asfalt. Indikationen på en ökning beror troligast på en ökning av planområdets asfaltsytor och parkeringsytor men även konstgräsplanen beräknas i modellen att avge större mängder nickel än den befintliga grusplanen. De nytilkomna asfaltsytor och parkeringarna beräknas inte bli belastade av intensiv trafik och konstgräset kommer att utföras utan gummigranulat. Detta tillsammans med osäkerheterna som är kopplade till modellen samt att den indikerade ökningen är liten gör att bedömningen är att planen troligen inte kommer att bidra till nämnvärd ökning av nickel till recipienten.

Spridning av suspenderad substans sker exempelvis genom erosion av däck och vägbanor. Det är främst konstgräsplanen och parkeringsytor som i modellen bidrar till att belastningen väntas öka. Även i detta fall finns osäkerheter kopplade till resultatet då modellen troligen har underlag från mätningar från konstgräsplaner med gummigranulat, vilket inte är fallet i planförslaget. Även i detta fall är indikeringen relativt svag.

Den samlade bedömningen efter föroreningsberäkningarna är att den totala belastningen på recipienten förväntas bli mindre för de flesta av undersökta ämnen. För inga av de prioriterade ämnena för recipienten indikerar resultatet någon ökning. Planförslaget förväntas inte försvåra för berörd recipient att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer.

### 13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen

För att skapa en hållbar lösning för hanteringen av dagvatten på de ombyggda ytorna på Abrahamsbergs bollplan har åtgärdsförslag avseende dagvattenlösningar samt principer för avvattning och höjdsättning tagits fram för området. Dessa innefattar ett svackdike för fördröjning och rening, lågstråk med dagvattenbrunnar som utrustas med filter för rening och uppsamling av mikropåster samt förslag kring höjdsättning för att skapa avrinningsvägar för vatten utan att riskera skada på bebyggelse eller översvämningssrisker. Förslagen är framtagna utifrån de förutsättningar som utretts på planområde samt de underlag som erhållits från beställare. Förslagen har under utredningen stämts av med övriga berörda teknikområden inom projektet.

Då reducerad area minskar efter områdets ombyggnation beräknas dagvattenflöden från planområdet att minska, planen bedöms således inte påverka nedströms områden negativt eller belasta ledningsnätet inom området ytterligare. Utifrån Stockholms stads fördröjningskrav behöver ca 35 m<sup>3</sup> vatten fördröjas och renas inom planområdets ombyggda delar, föreslagna åtgärder är dimensionerade utifrån kravet och utifrån detta kan förslaget uppnå åtgärdskravet.

Med föreslagna dagvattenåtgärder beräknas inte belastningen på recipienten att öka och den samlade bedömningen är att planförslaget inte beräknas påverka recipientens möjligheter att nå uppsatta miljö kvalitetsnormer negativt.

Parallellt med denna utredning utförs bland annat geotekniska- samt miljötekniska utredningar. Resultatet av dessa bör beaktas vid anläggning av föreslagna dagvattenåtgärder på planområdet. Även svar från SVOA gällande anslutningspunkt för vatten som dräneras eller leds bort via brunnar behöver stämmas av för att säkerställa att systemet fungerar som tänkt.

## STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

Denna dagvattenutredning har utförts på uppdrag av Knut Jönsson Byggadministration AB som planerar att göra om den befintliga grusplanen på Abrahamsbergs BP till en konstgräsplan med tillhörande byggnader. Med föreslagna dagvattenåtgärder beräknas inte belastningen på recipienten att öka och den samlade bedömningen är att planförslaget inte beräknas påverka recipientens möjligheter att nå uppsatta miljökvalitetsnormer negativt. Hanteringen av dagvatten från konstgräsplanen kommer att ske genom viss infiltration i själva anläggningen, som utförs genomsläpplig. Den avrinning som sker från planen omhändertas i brunnar utrustade med brunnfiler för uppsamling av eventuella plastrester från konstgräset samt bidrar till viss rening av övriga föroreningar som kan finnas i dagvattnet. Hanteringen av de ombyggda hårdgjorda ytorna inom planområdet fördröjs och renas genom att ledas till föreslaget svackdike. I övrigt lämnas områden kring de ombyggda ytorna orörda och befintlig vegetation lämnas kvar i så stor utsträckning som möjligt. Se sammanställningen av dagvattenhanteringen i tabellen nedan.

ARO	Yta att omhänderta dagvatten från	Föreslagen dagvattenhantering för ytan	Erforderlig fördröjningsvolym	Uppfylls åtgärdsvolymen för ytan
1	Takyta	Befintlig grönyta	2 m³	Ja
2	Hårdgjorda ytor (grus, asfalt och tak)	Svackdike	16 m³	Ja
3	Konstgräsplan	Fördröjning i bollplanens överbyggnad	17 m³	Ja

Utifrån områdets förutsättningar, platsbesök och underlag som erhållits har utredningen kommit fram till följande:

- Planförslaget bidrar till minskade dagvattenflöden och påverkar således inte områden nedströms planområdet negativt. Inte heller ledningsnätet bedöms belastas ytterligare. Se tabell nedan.

	10-års flöde exklusive klimatfaktor	Dimensionerande flöde (20 års regn) inklusive klimatfaktor (1,25)
Befintlig situation	94 l/s	147 l/s
Planerad situation	89 l/s	140 l/s
Planerad situation inklusive LOD	67 l/s	120 l/s

- Föroreningsberäkningar indikerar inte på ökad belastning från planområdet vilket gör att recipientens möjligheter att nå uppsatta miljökvalitetsnormer inte försämras utan förbättras för flertalet ämnen.
- Erfordrad fördröjningsvolym har beräknats till ca 35 m³ vilket planområdet med föreslagna dagvattenåtgärder bedöms kunna omhänderta.



- Dagvatten på konstgräsplanen hanteras av anläggningen i sig och avrinnande vatten samlas upp i brunnar utrustade med filter för rening och uppsamling av eventuella plaster från konstgräsplanen.
- Dagvatten från tillkommande hårdgjorda ytor hanteras genom fördröjning och rening i svackdike.
- Ca 2 m<sup>3</sup> takdagvatten hanteras genom avrinning mot befintligt naturområde. Detta bedöms som en rimlig åtgärd för att minska ingrepp på befintlig naturmark samt att planområdets totala flöden minskar i och med planförslaget.
- Planförslaget bedöms inte riskera att förvärra situationen gällande skyfall och översvämningrisker. En primär skyfallsväg skärs av enligt planförslaget, principer för att säkerställa sekundära avrinningsvägar har föreslagits i dagvattenutredningen och det bedöms inte finnas risk för att skada till följd av skyfall uppkommer på grund av planförslaget.