



# Dagvattenutredning Båverdalens idrottshall

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

Uppdragsnr: 1320065303	Dagvattenutredning Bäverdalens idrottshall
Daterad: 2023-10-13	
Reviderad: 2024-02-13	
Handläggare: Svante Dagarsson	
Granskare: Linda Morén	

## RAPPORT

### DAGVATTENUTREDNING BÄVERDALENS IDROTTSHALL

#### KONSULT/KONTAKT

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



#### BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Fastighetskontoret  
Jakob Grigoriadis



## Sammanfattning

En detaljplan pågår för att etablera en idrottshall i Rågsved. Idrottshallen föreslås placeras på en befintlig park och en aktivitetsyta. Området är idag en utpekad lågpunkt för närområdet varför skyfallsfrågan är viktig att bevaka.

I dagsläget består planområdet i största hand av park- och vägytor. Jordart inom planområdet är en kombination av urberg, glacial lera och fyllnadsmassor där berg återfinns i de högre delarna och fyllnadsmassor i de lägsta partierna. Två miljötekniska markundersökningar har utförts inom planområdet. I provtagningar utförda av WSP uppvisades halter ovan känslig användning (KM) men under mindre känslig användning (MKM) för ämnena bly, kobolt, nickel, zink och PAH-H (WSP, 2022). Även i undersökning utförd av AFRY hittades PAH och kobolt i marken (AFRY, 2023).

Planområdets dagvatten leds via Kräppladiket till Magelungen (EU ID SE657041-163174). Den ekologiska miljökvalitetsnormen är god status 2033 och den kemiska miljökvalitetsnormen är god status. I dagsläget har dessa nivåer inte nåtts varför ytterligare åtgärder krävs (VISS, 2023).

För omhändertagande av kvartersmarkens dagvatten föreslås primärt växtbäddar. Stockholm stads åtgärdsnivå kan uppnås med anläggande av växtbäddar med en total area om ca 64 m<sup>2</sup>. Ytbehovet ryms med marginal i dagens bebyggelseförslag där 170 m<sup>2</sup> växtbäddar är planerade inom kvartersmarken. Med föreslagna dagvattenanläggningar kan detaljplanen ge minskad föroreningsbelastning enligt genomförda föroreningsberäkningar. Vid beaktande att dagvattnet efter en lokal rening även kommer ledas genom ett naturområde nedströms bedöms recipientens möjlighet att uppnå MKN inte försämrats relativt dagsläget.

Enligt Stockholms stads skyfallsmodell (2017-2018) kommer vatten ansamlas på förgårdsmarken och mot planerad byggnads fasad vid ett klimatkompenserat 100-årsregn varför byggnaden behöver utformas på ett sådant sätt att den inte tar skada när vattnet når högsta översvämningsnivån.

Med hjälp av föreslagna kompensationsåtgärder för 100-årsregnet i parken inom planområdet kommer detaljplanen kunna genomföras utan att försämrats förutsättningarna för omkringliggande bebyggelse och infrastruktur vid ett klimatkompenserat 100-årsregn.

Sammantaget bedöms det finnas förutsättningar för detaljplanen att genomföras utan att försämrats recipientens möjlighet att uppnå MKN. Med kompensationsåtgärder bedöms planen inte heller medföra ökad översvämningsrisk för närliggande fastigheter vid ett klimatkompenserat 100-årsregn. Det finns förutsättningar för idrottshallen att byggas utan att skador uppstår vid ett klimatkompenserat 100-årsregn om högsta vattennivåer beaktas.

## Innehåll

RAPPORT .....	2
Sammanfattning .....	3
Innehåll .....	4
1. Inledning .....	6
2. Underlag och tidigare utredningar .....	6
3. Riktlinjer för dagvattenhantering .....	7
3.1 Riktlinjer för dagvattenhantering .....	7
3.1.1 Vattendirektivet och MKN .....	7
3.1.2 Checklista och rapportmall för dagvattenutredningar .....	7
3.1.3 Stockholms stads dagvattenstrategi .....	7
3.1.4 Stockholms stads åtgärdsnivå .....	8
3.1.5 Svenskt vatten .....	8
3.2 Riktlinjer för skyfallshantering .....	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 .....	11
4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar .....	12
4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP) .....	12
4.2 Markförutsättningar .....	13
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar .....	13
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar .....	14
4.3 Befintlig och planerad markanvändning .....	15
4.3.1 Befintlig markanvändning .....	15
4.3.2 Planerad markanvändning .....	16
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar .....	18
5.1 Ytliga avrinningsområden .....	18
5.2 Tekniska avrinningsområden .....	19
5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet ....	20
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov .....	21
6.1 Flöden .....	21
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå .....	22
6.3 Övrigt fördröjningsbehov .....	23
7. Föroreningar .....	24
8. Översvämningsrisker .....	26
8.1 Ledningsnät .....	26
8.2 Närliggande ytvatten .....	26

8.3 Instängda områden och Skyfall.....	26
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering .....	28
10. Förslag på dagvattenhantering.....	28
10.1 Kvartersmark.....	28
10.2 Allmän platsmark.....	29
11. Hantering av skyfall .....	30
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen .....	32
12.1 Allmän platsmark.....	32
12.2 Kvartersmark.....	32
13. Flöden med föreslagna åtgärder .....	33
14 Föroreningsbelastning med föreslagna åtgärder .....	34
STEG 3 Sammanfattning och slutsatser .....	37

## 1. Inledning

Ramboll har i uppdrag åt Fastighetskontoret låtit upprätta denna dagvattenutredning för detaljplan Del av Bäverkolonin 2 m.fl., idrottsändamål vid Bjursätragatan i stadsdelen Rågsved. Utredningen omfattar både allmän platsmark och kvartersmark. Planområdet ligger sydost om Rågsveds centrum i södra Stockholm. Här planeras för en idrottshall och mindre justeringar inom omkringliggande allmän platsmark.

Planområdet redovisas i Figur 1. Röd markering är plangränsen. Delar av parken (kommunalägt) behöver anpassas för att detaljplanens skyfallshantering ska nå önskad effekt.



Figur 1 visar planområdets geografiska läge med gräns för planområdet (röd linje) och höjdkurvor (vita linjer) i ett ortofoto.

Detaljplanen befinner sig i granskningsskede och utredningen är en del av handlingarna till kommande granskning som planeras i februari 2024.

## 2. Underlag och tidigare utredningar

- Baskarta (2021-02-08)
- Geoteknisk utredning (2023-08-25)
- Länsstyrelsens webbtjänst om kända och misstänkta markföroreningar
- Lokalt åtgärdsprogram och genomförandeplan för Magelungen, 2020-06.
- Miljöteknisk markundersökning, AFRY (2023-08-31)
- Miljöteknisk markundersökning fas 2, WSP (2022-09-13)
- Bebyggelseförslag inklusive fastighetsgränser (2023-09-06)
- Markutformning från Cedervall (2023-12-22)
- Samlingskarta (2021-09-13)
- Sveriges geologiska undersöknings (SGU) jordartskarta
- Vatteninformationssystem Sveriges underlag om recipienten Magelungen

## 3. Riktlinjer för dagvattenhantering

### 3.1 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

#### 3.1.1 Vattendirektivet och MKN

EU:s vattendirektiv (ramdirektivet för vatten) syftar till att skydda och förbättra vattenkvaliteten i samtliga unionens vattenförekomster. Vattendirektivet infördes i svensk lagstiftning 2004 och innebär bland annat att kommunen ska följa miljökvalitetsnormerna (MKN) vid översiktsplanering och när detaljplaner utformas. Vid detaljplanering enligt plan- och bygglagen ska miljökvalitetsnormer följas. Att följa miljökvalitetsnormerna innebär att de krav som ställs i den enskilda detaljplanen behöver sättas i ett större sammanhang. En detaljplan kan möjliggöra åtgärder som behövs för att följa MKN, till exempel en dagvattendamm som behövs för att åstadkomma en god dagvattenhantering. Det kan också handla om att pröva markens lämplighet för användningar som påverkar möjligheten att följa MKN. Avsikten är dock inte att varje enskild detaljplan aktivt behöver bidra till att förbättra miljön. Inte heller är avsikten att förbjuda åtgärder som i endast obetydlig utsträckning påverkar förutsättningarna för att normen ska kunna följas. Hela bördan av att en MKN inte kan följas ska inte belasta den senast tillkommande verksamheten. (Boverket, 2021)

#### 3.1.2 Checklista och rapportmall för dagvattenutredningar

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

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

Då Ramboll har uppdraget att göra dagvattenutredning för både kvartersmark och allmän platsmark har vissa steg och rubriker slagits samman.

#### 3.1.3 Stockholms stads dagvattenstrategi

Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering beskrivs i stadens Dagvattenstrategi, antagen 2015-03-09 (Stockholm stad, 2020). Strategin innehåller mål för att skapa en hållbar dagvattenhantering. En hållbar dagvattenhantering ska vara robust och anpassad för att möta klimatförändringar. Det innebär bland annat en genomtänkt höjdsättning av mark, byggnader och infrastruktur där plats ges åt dagvattnet och ytliga avrinningsvägar säkras. I planeringen ska lokala åtgärder för dagvatten eftersträvas för att fördröja och rena dagvattnet. Lösningar som efterliknar en naturlig avrinning är att föredra, vilket skapar förutsättningar för en god vattenkvalitet och upprätthållande av grundvattennivåer. I strategin förespråkas också öppna dagvattenlösningar som med fördel kan nyttjas för att skapa attraktiva funktionella inslag i stadsmiljön.

### 3.1.4 Stockholms stads åtgärdsnivå

Stockholms stad har i samarbete med Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) och stadens tekniska förvaltningar tagit fram en åtgärdsnivå (version 1.1) som ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation (Stockholm stad, 2016). Syftet med åtgärdsnivån är att på ett enhetligt sätt klargöra vad som krävs för att bidra till att miljö kvalitetsnormerna uppfylls. För att nå tillräcklig rening krävs enligt Stockholms stad att 90 % av dagvattnets årsvolym fördröjs och renas. För att uppfylla detta säger åtgärdsnivån att dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem som är dimensionerade med en våtvolym om 20 mm. Lösningarna bör ha en mer långtgående rening än sedimentation. Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering på allmän platsmark

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

### 3.1.5 Svenskt vatten

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

## 3.2 RIKTLINJER FÖR SKYFALLSHANTERING

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

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

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

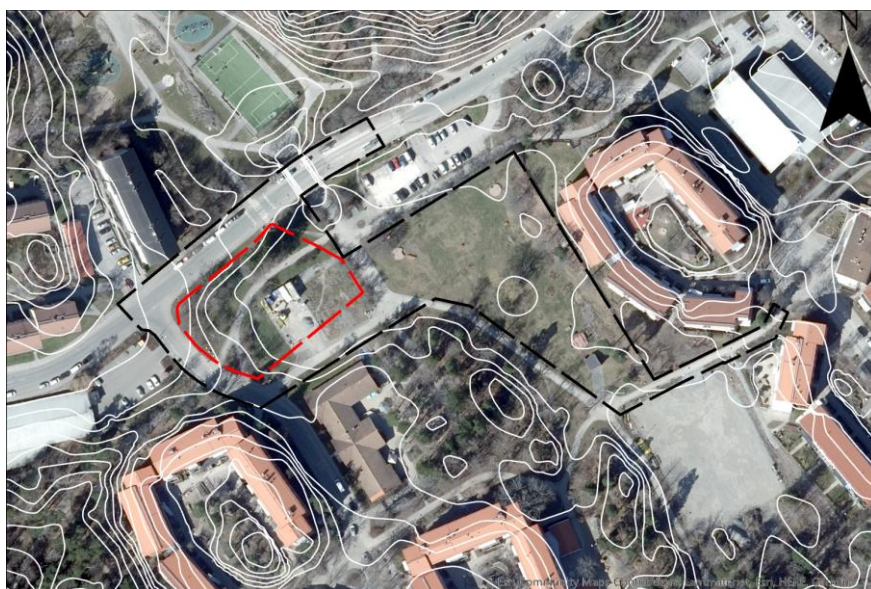


# Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

## 4. Områdesbeskrivning

Planområdet ligger i ett parkområde sydost om Rågsveds centrum. Den planerade idrottshallen angränsar till Bjursätragatan och Bäverdammsgränd, se Figur 2. Planområdet lutar från väst till öst (från +44,4 m till +41,5 m) och den östra delen av planområdet är ett instängt område.

Planområdet består idag av vägyta (Bjursätravägen och Bäverdalsvägen) samt en park. Parkytan består av grönytor, gång- och cykelvägar samt en aktivitetsyta som består av asfalt respektive grus.



Figur 2 visar plangränsen (svart streckad linje), marken tänkt för idrottshallen (röd streckad linje) och den nuvarande markanvändningen.

Recipienten Magelungen har varken nått god ekologisk eller kemisk status. Det finns ett lokalt åtgärdsprogram med föreslagna åtgärder för att minska påverkan på recipienten.

Enligt SGU:s (Sveriges geologiska undersökning) jordartskarta består planområdet av en blandning av berg, lera och fyllnadsmassor vilket bekräftas av AFRY:s geotekniska PM (2023).

4.1 RECIPIENTER

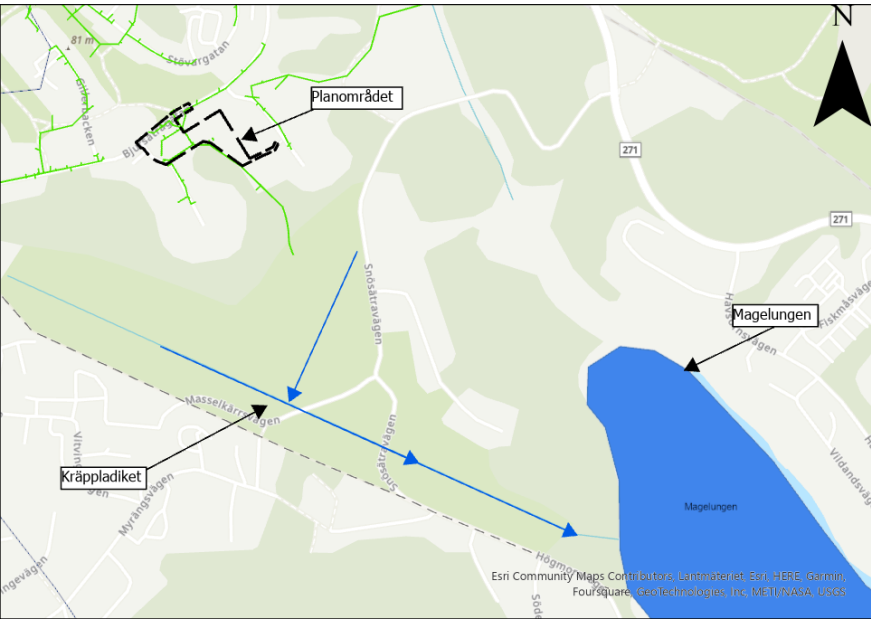
4.1.1 Recipient och statusklassning

Planområdet ligger inom Magelungens avrinningsområde (både det tekniska och naturliga avrinningsområdet), dit dagvatten når via Kräppladiket. Magelungens är en registrerad vattenförekomst enligt EU:s vattendirektiv (EU ID SE657041-163174) och omfattas därmed av miljökvalitetsnormer. Den ekologiska miljökvalitetsnormen är god status 2033 och den kemiska miljökvalitetsnormen är god status (VISS, 2023).

En kort summering av status och krav presenteras i Tabell 1. Magelungen har utlopp via vattenförekomsten Forsån (EU ID SE657067-163219) som i sin tur mynnar i vattenförekomsten Drevviken (EU ID SE656793-163709). Samtliga är en del i Tyresåns sjösystem. Recipienten och nedströms liggande vattendrag visas i Figur 3 och Figur 4.

Tabell 1. Status och krav för berörd recipient.

Grundinformation		Ekologisk status		Kemisk status	
EU ID	Vattenförekomst	Ekologisk status	Kvalitetskrav och tidpunkt	Kemisk status	Kvalitetskrav
SE657041-163174	Magelungen	Otillfredställande	God ekologisk status 2033	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus



Figur 3 visar en karta med exploateringsområdet markerat med svart linje, allmänna dagvattennätet i grönt, Kräppladiket (blå pilar) och recipienten Magelungen (blå yta).



**Figur 4** visar en karta med exploateringsområdet markerat med svart linje, recipienten Magelungen och nästkommande recipienter Forsån och Drevviken.

Den ekologiska statusen för recipienten är otillfredsställande. Parametrar som resulterar i den ekologiska statusen är följande: näringsämnen, växtplankton och konnektivitet.

Den kemiska statusen för recipienten är uppnår ej god status. Parametrar som överskrider riktvärdena för god status är följande: bromerad difenyleter (PDBE), kvicksilver (Hg), PFOS och tributyltenn (TBT). Både bromerad difenyleter (PDBE) och kvicksilverföreningar är vanligt förekommande i alla vattendrag i Sverige och utgör undantagsmännen från att uppnå miljö kvalitetsnormerna eftersom det inte anses tekniskt möjligt att rena till acceptabla nivåer. Dock får belastningen från dessa ämnen inte öka. Övriga ämnen ska uppnå god kemisk ytvattenstatus med tidsfrist år 2027.

Enligt beslutade miljö kvalitetsnormer ska god ekologisk status uppnås senast 2033 och god kemisk status innan dess. Utifrån känsliga parametrar som håller tillbaka dagens status bedöms närsalter som särskilt relevant parameter att beakta vid förändring och förbättringsarbete för recipienten. Betydande påverkanskällor nämnda i VISS presenteras nedan.

- Atmosfärisk deposition
- Enskilda avlopp
- Förorenade områden
- Förändring av konnektivitet
- Historisk förorening
- Jordbruk
- Transport och infrastruktur
- Urban markanvändning

#### 4.1.2 Vattenskyddsområde

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

#### 4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Utifrån Länsstyrelsen i Stockholms geodatakatalog går det att konstatera att planområdet inte ligger inom något båtnadsområde för markavvattningsföretag. Det finns båtnadsområden inom 300-600 m från planområdet i västlig, nordlig och sydlig riktning. Dessa bedöms inte påverkas av detaljplanen.

Inga relevanta vattendomar har tillhandahållits av beställaren.

#### 4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

Recipienten, Magelungen, har ett lokalt åtgärdsprogram tillsammans med Forsån (2020). Både i sjön och vattendraget är övergödning ett problem och fosforhalterna samt koncentrationerna av flera miljögifter är höga. Enligt LÅP:ens genomförandeplan ska flera åtgärder utföras inom Stockholm stad för att först och främst minska tillförseln av fosfor. Exempel på åtgärder är funktionsförbättring för Kräppladammarna, dagvattendamm Magelungsvägen – Rågsvedsvägen, dämning Magelungsdikets nedre dalgång och dagvattendamm Magelungsvägen – Fågelviksbacken.

I det lokala åtgärdsprogrammet för Magelungen beskrivs det att belastningen från landbaserade källor behöver minska med 135 kg fosfor/år vilket motsvarar en minskning med 90 % inom vattendragets lokala avrinningsområde. Den procentuella minskningen gäller den totala externa belastningen och ska därför inte rakt av tillämpas som ett generellt reduktionsbehov inom enskilda planprojekt. Förbättringsbehov finns även för de miljögifter som överskrider gällande gränsvärden (PBDE, PFOS, TBT och koppar). Reduktionsbehovet varierar mellan 40-90 %. (Stockholm stad, 2020)

Utifrån behovet av att minska mängden fosfor i Magelungen bör fosfor vara en parameter av särskild vikt att beakta framgent i projektet.

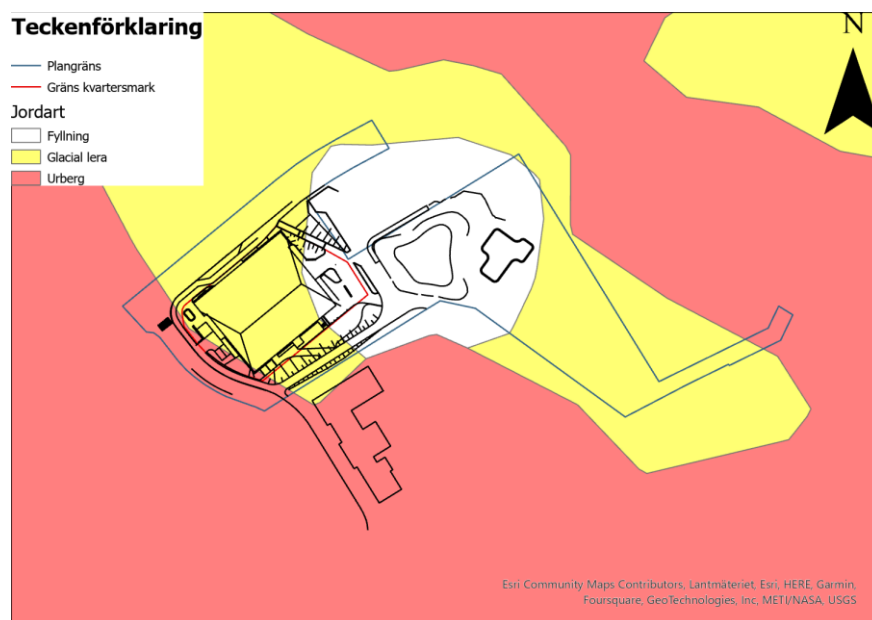
## 4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

### 4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Områdets jordarter är en kombination av glacial lera, fyllnadsmassor och urberg där de högre partierna består av berg följt av lera och de lägre av fyllnadsmassor (SGU, 2023).

Fyllnadsmassorna finns i mellersta delen av planområdet och består av grusig sand med inslag av tegel. Under fyllnadsmassorna finns lera som har påträffats mellan 0,7 och 2 meter under markytan (WSP, 2022). Resultatet av en senare sondering visar att jorddjupet inom planområdet är mellan 2 och 4 meter när områden med berg i dagen exkluderas (AFRY, 2023).

Glacial lera och berg har dåliga förutsättningar för infiltration på grund av dess dåliga genomsläpplighet men kan variera beroende på mängd sprickor i berget. Området med fyllnadsmassor kan ha bättre möjligheter för viss infiltration men eftersom den ligger ovan lera antas infiltrationen vara begränsad även där.



Figur 5 visar jordarterna inom planområdet. Rött är urberg, gult är glacial lera och vitt är fyllnadsmassor. Underlaget är hämtat från SGU. Blå linje är plangräns.



#### 4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Två miljötekniska markundersökningar har utförts med flera provtagningspunkter inom planområdet (AFRY, 2023) (WSP, 2022).

Figur 6 visar provtagningspunkterna från den miljötekniska markundersökningen utförd av WSP 2022. De gulmarkerade provtagningspunkterna uppvisade halter ovan känslig användning (KM) men under mindre känslig användning (MKM). Ämnena vars halter överstiger KM är bly, kobolt, nickel, zink och PAH-H. I den östra delen av planområdet var uppmätta halter lägre än KM (grönmarkerade provtagningspunkter).

WSP:s riskbedömning för delområde 14, dvs planområdet, (se Figur 6) bedöms som låg (WSP, 2022). Dock har riskbedömningen utförts utifrån att en park ska upprättas inom området istället för en idrottshall som för närvarande utreds.



Figur 6 är hämtad ur WSP:s miljötekniska markundersökning från 2022 och visar var provtagningar i det närliggande området har tagits. Grön markering visar att uppmätta halter är lägre än gränsvärden för KM och gul markering att de är högre än gränsvärden för KM men lägre än gränsvärden för MKM.

I AFRY:s miljötekniska markundersökning från 2023 påvisades halter av metallen kobolt över gränsvärdet för MKM i två av tolv provtagningspunkter. I fyra provpunkter uppmättes PAH ovan KM, varav i en även gränsvärdet för MKM överskreds. AFRY har endast gjort provtagningar inom den blivande kvartersmarken.

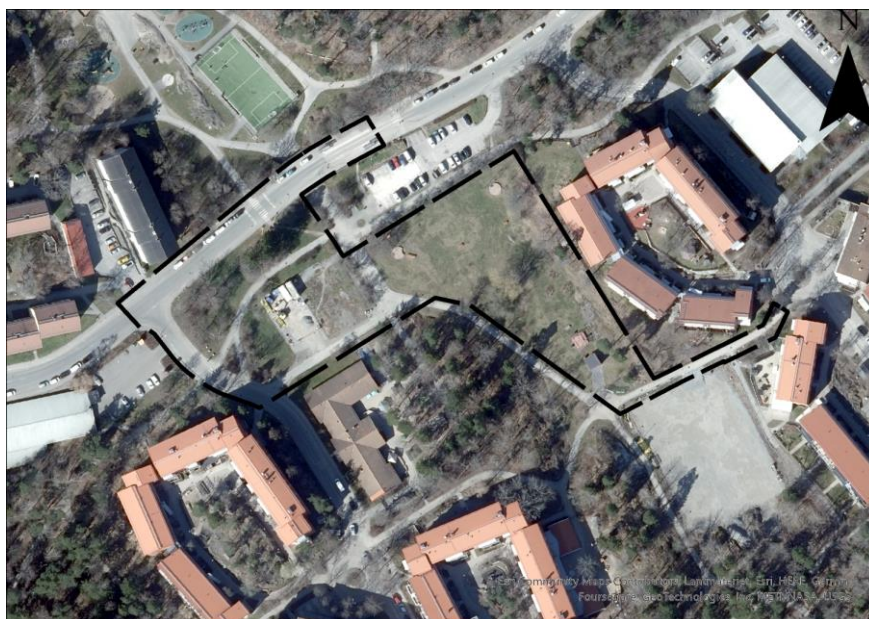
Det finns ingen information om föroreningar eller förorenade områden inom planområdet i länsstyrelsens databas (EBH-kartan).

## 4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

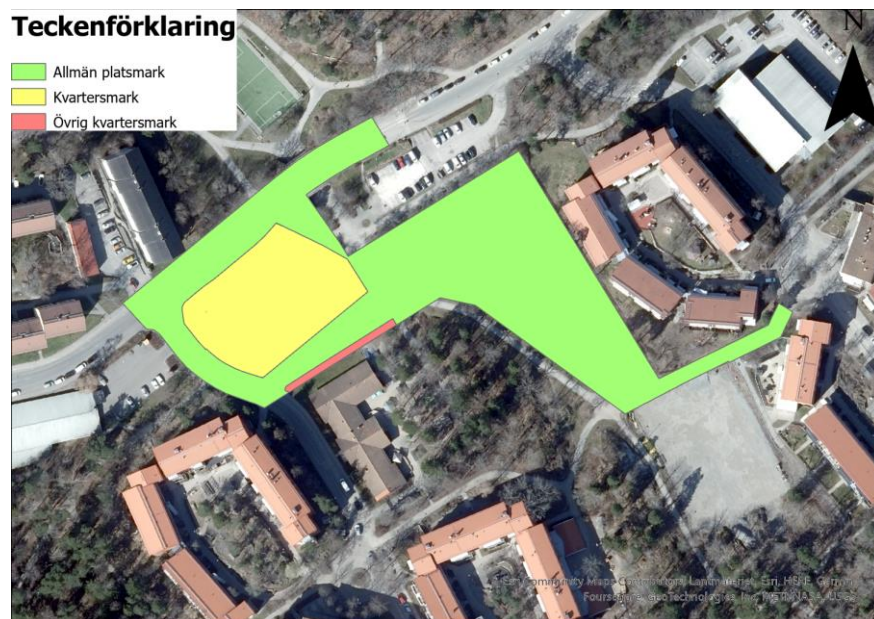
### 4.3.1 Befintlig markanvändning

I dagsläget består planområdet i största hand av park- och vägytor. Parkytorna är en kombination av hårdgjorda ytor och grönytor. De hårdgjorda ytor består av GC-vägar samt en aktivitetsyta.

Figur 7 visar ett ortofoto med den markanvändning som ligger till grund för beräkning av befintliga flöden och föroreningar. Viss justering har skett utifrån att en aktivitetsyta tillkommit efter ortofotot togs. Tabell 2 visar en sammanställning area per marktyp samt beräknad reducerad area. Avrinningskoefficienter har hämtats från Svenskt Vattens publikation P110. Figur 8 visar fastighetsindelningen som använts i utredningen.



Figur 7. Ortofoto med befintlig markanvändning, planområdesgräns visas med svart streckad linje.



Figur 8. Fastighetsindelning.

Tabell 2. Befintlig markanvändning inom planområdet, avrinningskoefficienter ( $\phi$ ) samt beräknad reducerad area.

Fastighet	Mark-användning	Area [m <sup>2</sup> ]	$\phi$	Reducerad area [m <sup>2</sup> ]
Kvartersmark	GC-väg	665	0,8	532
	Grusplan	483	0,2	97
	Gräsyta	1 770	0,1	177
Allmän platsmark	GC-väg	2 041	0,8	1 633
	Park	6 370	0,1	637
	Grusplan	233	0,2	47
	Parkering	65	0,7	46
	Tak	95	0,9	85
	Väg	1 443	0,8	1 154
Kvartersmark, övrigt	Park	165	0,1	17
Summa		13 330	0,33	4 424

4.3.2 Planerad markanvändning

Delar av den befintliga parkmarken (GC-väg, gräsytor och aktivitetsyta) kommer planläggas som kvartersmark och förändras i samband med att en idrottshall planeras att etableras på platsen. Stora delar av kvartersmarken kommer bestå av idrottshallen. Den del av kvartersmarken som kvarstår kommer vara en kombination av grönytor, stensatt förgårdsmark och parkering för rörelsehindrade och driftspersonal.

Inom den allmänna platsmarken sker endast mindre förändringar. De befintliga vägarna, Bjursätragatan och Bäverdammsgränd, kommer inte förändras i någon större utsträckning i samband med exploateringen, och gång- och cykelvägen i parken bedöms behålla nuvarande utbredning och placering.

Figur 9 visar den planerade markanvändningen för detaljplanen och en sammanställning av ytorna återfinns i Tabell 3. Avrinningskoefficienterna är hämtade ur Svenskt vattens P110. Den reducerade arena beräknas öka med cirka 1 300 m<sup>2</sup> relativt nuläget.





Figur 9 visar den planerade markanvändningen. Följande är markerade i figuren: väg (mörkgrå), gång- och cykelväg/trottoar (ljusgrå), parkering (rött), grönt tak (gul), grönytor (ljusgrön), park (mörkgrön), tak (svart), grus (cyan) och stensatt förgårdsmark (ljusblå).

Tabell 3 Planerad markanvändning inom planområdet, avrinningskoefficienter ( $\phi$ ) samt beräknad reducerad area.

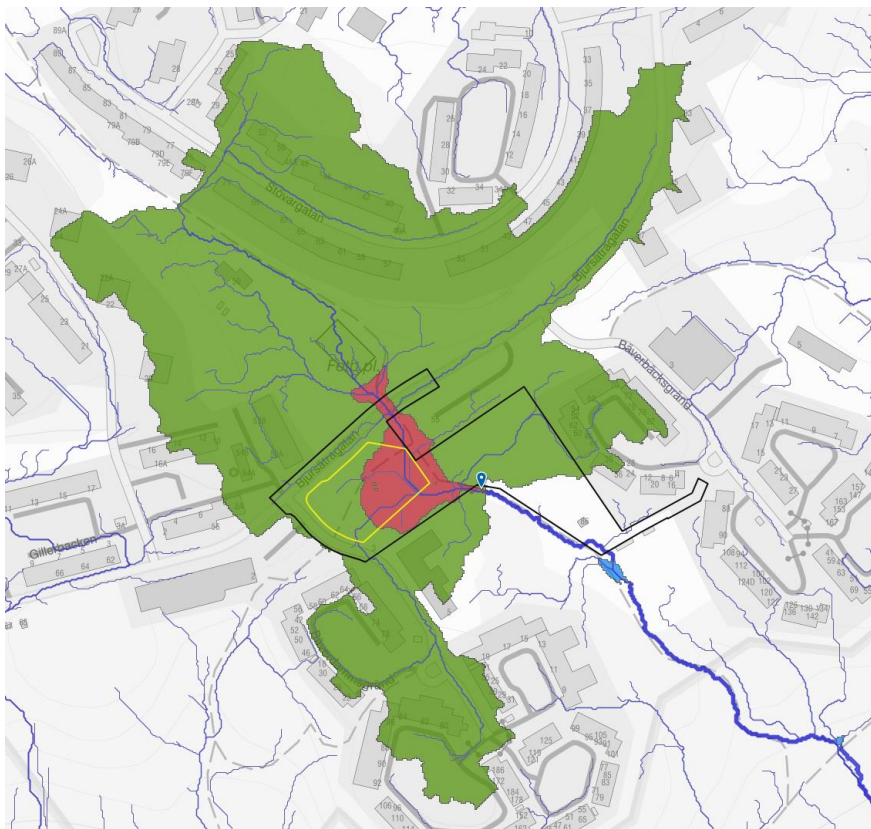
Fastighet	Mark-användning	Area [m2]	$\phi$	Reducerad area [m2]
Kvarters-mark, idrottshall	GC-väg	2	0,8	1
	Parkering	102	0,7	71
	Tak	1 678	0,9	1 510
	Gräsyta	341	0,1	34
	Grönt tak	279	0,1	28
	Hårdgjorda ytor förgård	516	0,7	361
Allmän platsmark	GC-väg	2 085	0,8	1 668
	Park	5 720	0,1	572
	Grusplan	48	0,2	10
	Parkering	5	0,7	4
	Tak	95	0,9	85
	Väg	1 500	0,8	1 200
	Gräsyta	695	0,1	70
	Hårdgjorda ytor förgård	98	0,7	69
Kvarters-mark, övrigt	Park	165	0,1	17
Summa		13 328	0,43	5 699

## 5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

### 5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN

En stor del av planområdet är inom ett instängt område. Uppskattningsvis avrinner cirka 9 ha (markerat i grönt i Figur 10) in i det instängda området (markerat i rött i Figur 10). Den maximala vattennivån vid 100-årsregn inom det instängda området uppskattas till +41,8 enligt Stockholm stads skyfallsmodell (2017-2018). Vid tunneln under Bjursätragatan kommer vattnet närmare två meter ovan lägsta marknivå. Närmare den planerade idrottshallen är översvämningsnivån lite lägre än en meter ovan marknivån.

När lågpunkten fyllts rinner överflödigt vatten sydost mot Kräppladiket, vidare mot Magelungen. Längs flödesvägen från det instängda området till Kräppladiket finns infrastruktur som skulle löpa ökad risk för skador i händelse av ökat flöde.



Figur 10 visar avrinningsområdet (grön area) för det instängda området som planområdet är en del utav. Röd area är området som översvämmas enligt Scalgo Live före vatten leds ut ur området mot Kräppladiket. Svart linje är plangränsen och gul linje är gränsen för kvartersmarken.

Det finns en gångtunnel under Bjursätragatan som förbinder norra delen av avrinningsområdet med det instängda området söder om Bjursätragatan.

En utförligare beskrivning om det instängda området, vattendjup och skyfallshantering finns i kapitel 8.3.

## 5.2 TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN

Planområdet avleds söderut mot Kräppladiket via SVOA:s ledningssystem. Planområdet ansluts till SVOA:s ledningssystem på flera platser, bland annat inom parken, Bjursätragatan och Bäverdalsgränd. Ett fåtal fastigheter är anslutna på SVOA:s ledningsnät uppströms planområdet, se Figur 11.

Både Bjursätravägen och Bäverdamsgränd avvattnas idag med gatubrunnar vars ledningsnät korsar planområdet. I samband med exploateringen kommer vissa ledningar behöva ersättas av nya ledningar på annan plats eftersom byggnaden planeras byggas ovan befintligt ledningsnät.

I samband med den föreslagna exploateringen behöver en förbindelsepunkt för idrottshallen etableras. Tillsammans med Bjursätravägen och Bäverdamsgränd kommer idrottshallens dagvatten ledas söderut via ledningsnätet till Kräppladiket, och sedan vidare mot Magelungen.

Stockholm vatten och avfall har inte rapporterat om några kända kapacitetsbrister i det lokala dagvattennätet.

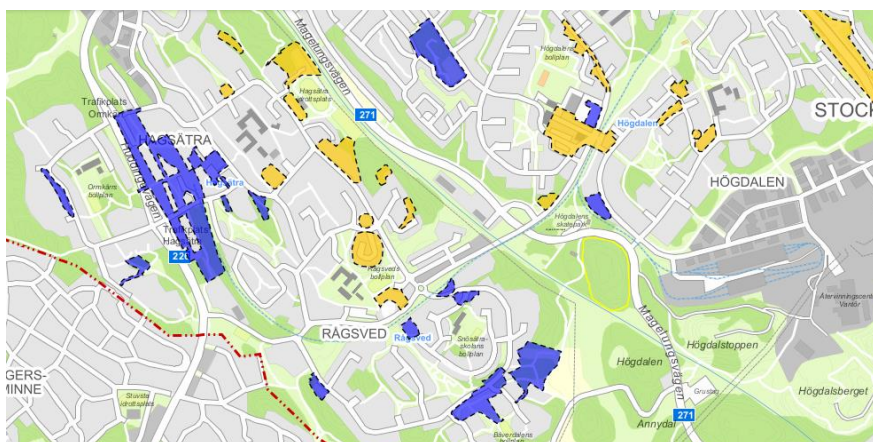


Figur 11 visar Stockholm Vatten och Avfalls dagvattennät med gröna linjer. Lila område leds till Kräppladiket, gult område leds direkt till Magelungen.



### 5.3 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Det pågår flera detaljplaner i närheten av detaljplan Bäverdalens idrottshall, se Figur 12. De tre närmaste pågående detaljplanerna är Bäverstocken 1 m.fl. vid Bjursätragatan i Rågsved (2020-12583), Hagsätravägen (2021-05829) och Bygel 5 (2023-01867). Tillsammans uppskattas de bygga ungefär 1 000 bostäder, flera förskolor men även skola, kontor och centrumverksamhet.



Figur 12 visar pågående detaljplaner i närheten av detaljplanen. Kartan är hämtad från Stockholm stads e-tjänst.

Bäverstocken 1 m.fl. vid Bjursätragatan i Rågsved består av flera delområden varav ett (rött i Figur 13) angränsar till detaljplanen för Bäverdalens idrottshall (blått i Figur 13). Inom planområdet för idrottshallen (blått i Figur 13) kommer kompensationsåtgärder för lågpunktsvolym upprättas (se kapitel 11 Hantering av skyfall). Det är viktigt att den närliggande planen (rött) säkerställer säkra rinnvägar och byggs på säkra nivåer som beaktar ett skyfall. Eventuella effekter på lågpunktsvolym orsakade av Bäverstocken 1 m.fl. är inte beaktade i dagvattenutredningen då de förutsätts hanteras inom dess detaljplan.



Figur 13. Planområdet för Bäverstocken 1 m.fl. i rött och planområdet för Bäverdalens idrottshall i blått med svart gräns.

Eventuella förändringar som Bäverstocken 1 m.fl. gör i lågpunkten behöver utvärderas ur ett skyfallsperspektiv för att säkerställa att ingen försämring förväntas ske, exempelvis ökning av maximal översvämningssnivå.

Den närliggande planen påverkas inte negativt av de planerade förändringarna inom idrottshallens planområde eftersom kompensationsvolymen för bebyggelsen kommer upprättas inom lågpunkten.

## 6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

### 6.1 FLÖDEN

Flödesberäkningar görs för regn med återkomsttid 5, 10 respektive 20 år.

Syftet med flödesberäkningarna för 10-årsregnet är att skapa underlag för VA-huvudmannen (SVOA) att bedöma om befintligt nät har tillräcklig kapacitet för anslutning. Eftersom beräkningarna används till bedömning av befintligt nät görs de utan klimatfaktor.

Beräkningar för 5- och 20-årsregn görs då dessa är dimensionerande för nya dagvattensystem i tät bostadsbebyggelse enligt Svenskt vattens publikation P110 (2016). Återkomsttid för regn vid fylld ledning är 5 år och för trycklinje i marknivå 20 år. Dessa flöden görs inklusive klimatfaktor i enighet med P110.

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

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

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

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

Resultaten från flödesberäkningarna för befintlig situation och planerad situation utan dagvattenåtgärder redovisas i Tabell 4 nedan. Markanvändningen och avrinningskoefficienter som beräkningarna baseras på har redovisats i text, bild och tabell i kapitel 4.3.1 och 4.3.2.

Enligt beräkningarna ökar flödet från planområdet mot recipienten i planerad situation som följd av den ökade hårdgöringsgraden i området. Särskilt tydligt är detta för kvarterensmarken. För att minska flödesökningen ut ur kvarterensmarken kommer fördröjande åtgärder utföras.

Tabell 4 visar flöden före och efter planens genomförande exklusive föreslagen dagvattenhantering. I samtliga fall med 10 minuters varaktighet.

	5-årsflöde inklusive klimatfaktor	10-årsflöde exklusive klimatfaktor	20-årsflöde inklusive klimatfaktor
Kvartersmark, före	18	18	29
Kvartersmark, efter	45	46	72
Allmän platsmark, före	82	82	129
Allmän platsmark, efter	83	84	132

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Fördröjningsvolymen enligt Stockholms stads åtgärdsnivå (20 mm) för dagvattenhantering beräknas för de ytor inom detaljplanen som byggs om och hårdgörs i samband med planens genomförande.

Resultatet av beräkningarna av fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån 20 mm presenteras i Tabell 5. Beräkningarna har utförts enligt ekvation (2) där V är volym [m³], A är area [m²] och φ är avrinningskoefficient.

$$V = A \cdot \varphi \cdot 0,02 \tag{2}$$

Totalt beräknas att ca 40 m³ behöver fördröjas inom planområdet varav hela fördröjningsbehovet är kopplat till kvartersmarken. Inom den allmänna platsmarken planeras inga större ny- eller ombyggnationer varför inga åtgärder krävs, i enlighet med riktlinjerna för åtgärdsnivån. De förändringar som planeras inom allmän platsmark är mindre justeringar av gång- och cykelvägar och upprättande av en kompensationsyta för skyfallsvolymer.

Tabell 5. Fördröjning enligt Stockholm stads åtgärdsnivå.

	Reducerad area (ha)	Fördröjningsbehov enligt åtgärdsnivån (m³)
Kvartersmark, idrottshall	0,20	40,1
Allmän platsmark	0,37	0
Summa		40,1

Enlig Stockholms stads PM Beräkningsmetodik (2017) kan ovan beräknade fördröjningsvolymen reduceras, detta eftersom en del anläggningsslag inte behöver hålla den totala våtvolymer om 20 mm samtidigt i anläggningen för att uppnå syftet med åtgärdsnivån. För att det ska vara aktuellt behöver följande gälla för anläggningen;

- Det finns ett ytligt magasin.
- Den huvudsakliga reningen sker i passagen genom ett filtrerande marklager vars långsiktiga infiltrationshastighet (efter växtetablering) är maximalt 100 mm/h.
- Filterdjupet har tillräcklig mäktighet för att effektiv rening ska kunna uppnås.

Den reducerade våtvolymin beräknas med hjälp av Stockholm stads beräkningsverktyg (version 20210601). Utifrån planeringsförutsättningarna har en yta á 2 298 m<sup>2</sup> uppskattats som hårdgjord inom kvartersmarken (ej förväxlas med reducerad area). Utifrån detta krävs växtbäddar motsvarande 64 m<sup>2</sup> med ett lägsta ytligt magasinsdjup på 0,2 m och en infiltrationshastighet på 100 mm/h för att uppnå åtgärdsnivån.

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

### **6.3 ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHOV**

Stockholm vatten och avfall har inte informerat Ramboll om något ytterligare fördröjningsbehov utöver Stockholms stads åtgärdsnivå.

7. Föroreningar

Föroreningsberäkningarna har utförts i beräkningsverktyget StormTac (v24.1.1). StormTac är ett webbaserat verktyg för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenanläggningar. Modellen innehåller processer för avrinning, flödestransport, föroreningstransport, recipienter, rening och flödesutjämning.

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

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

Beräkningarna som redovisas i detta kapitel har utförts för ytorna inom planområdet och redovisas som kvartersmark och hela detaljplanen. Detta för att tydligt kunna redovisa åtgärdernas effekt inom kvartersmarken och detaljplanens förutsättningar att genomföras utan att hota recipientens möjlighet att uppnå MKN inom utsatt tid.

För befintlig situation bedöms markanvändningen bestå i huvudsak av gräs-, asfalt- och grusytor. För framtida situation är den stora förändringen att en idrottshall etableras på idag delvis hårdgjord mark och gräsytor. En mer ingående redovisning av markanvändningen som använts i Stormtac finns i Tabell 6 och Tabell 7. Årsnederbörden sätts till 600 mm enligt Stockholms stads rapportmall.

Tabell 6 visar de markanvändningar som använts i Stormtac vid beräkning av befintlig situation.

	Kvartersmark, idrottshall [ha]	Kvartersmark, övrigt [ha]	Allmän platsmark [ha]
Grusyta	0,048	0	0,023
Gång & cykelväg	0,067	0	0.2
Gräsyta	0,18	0	0
Parkmark	0	0,017	0,64
Parkering	0	0	0,0065
Takyta	0	0	0,0095
Lokalgata med kantsten	0	0	0,14
Totalt	0,29	0,017	1



Tabell 7 visar de markanvändningar som använts i Stormtac vid beräkning av framtida situation.

	Kvartersmark, idrottshall [ha]	Kvartersmark, övrigt [ha]	Allmän platsmark [ha]
Parkmark	0	0,017	0,57
Gräsyta	0,035	0	0,07
Gång & cykelväg	0,0002	0	0,21
Lokalgata med kantsten	0	0	0,15
Takyt	0,17	0	0,0095
Parkering	0,01	0	0,00053
Grusyt	0	0	0,0048
Marksten med fogar	0,053	0	0
Grönt tak	0,028	0	0
<b>Totalt</b>	<b>0,29</b>	<b>0,017</b>	<b>1</b>

Tabell 8 redovisar dagens och framtida föroreningsituationen utan reningsåtgärder.

Tabell 8 visar föroreningsbelastningen för detaljplanen före och efter exploatering. Dels detaljplanen som helhet dels endast kvartersmarken. Fetstilade värden är högre än befintliga nivåer. Enheten är kg/år.

	Hela detaljplanen		Endast kvartersmark	
Ämne	Befintlig situation	Framtida situation exkl rening	Befintlig situation	Framtida situation exkl rening
P	0,33	<b>0,38</b>	0,062	<b>0,11</b>
N	5,3	<b>6,4</b>	1,1	<b>2,3</b>
Pb	0,018	<b>0,0217</b>	0,0029	<b>0,0066</b>
Cu	0,046	<b>0,0622</b>	0,0086	<b>0,026</b>
Zn	0,089	<b>0,156</b>	0,016	<b>0,088</b>
Cd	0,00092	<b>0,00144</b>	0,00015	<b>0,00066</b>
Cr	0,023	<b>0,0237</b>	0,0028	<b>0,0037</b>
Ni	0,013	<b>0,0160</b>	0,0017	<b>0,005</b>
Hg	0,00014	0,00013	0,00002	0,000014
SS	84	<b>104</b>	8,6	<b>31</b>
Olja	1,9	1,7	0,29	0,096
PAH16	0,00047	<b>0,00114</b>	0,000083	<b>0,00077</b>
BaP	0,000065	<b>0,000074</b>	0,0000056	<b>0,000015</b>
PBDE 47	0,00000059	<b>0,00000072</b>	0,00000012	<b>0,00000026</b>
PBDE 99	0,00000073	<b>0,00000089</b>	0,00000014	<b>0,00000032</b>
PBDE 209	0,000053	<b>0,000062</b>	0,000011	<b>0,000021</b>
TBT	0,0000056	<b>0,0000070</b>	0,0000012	<b>0,0000026</b>

Utiifrån Tabell 8 går det att utläsa att de flesta föroreningar kommer öka om inga dagvattenåtgärder utförs. Särskilt om fokus sker på framtida kvartersmarken.

## 8. Översvämningsrisker

### 8.1 LEDNINGSNÄT

Stockholm Vatten och Avfall har inte informerat om några kända kapacitetsbrister i området.

### 8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

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

### 8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

För att bedöma risker kopplade till ett 100-årsregn (inklusive klimatkfaktor 1,25) har resultatet från Stockholms stads skyfallsmodell använts. Den uppdaterades av WSP under 2018 och är en hydrodynamisk modell som använder Mike 21 framtagen av DHI. I modellen ingår både infiltration och ett avdrag för ledningsnätets antagna kapacitet. I tabellen nedan redovisas några tekniska parametrar som beskriver scenariot. Mer information finns i rapporten<sup>1</sup>.

Tabell 9. Tekniska parametrar i skyfallsmodelleringen.

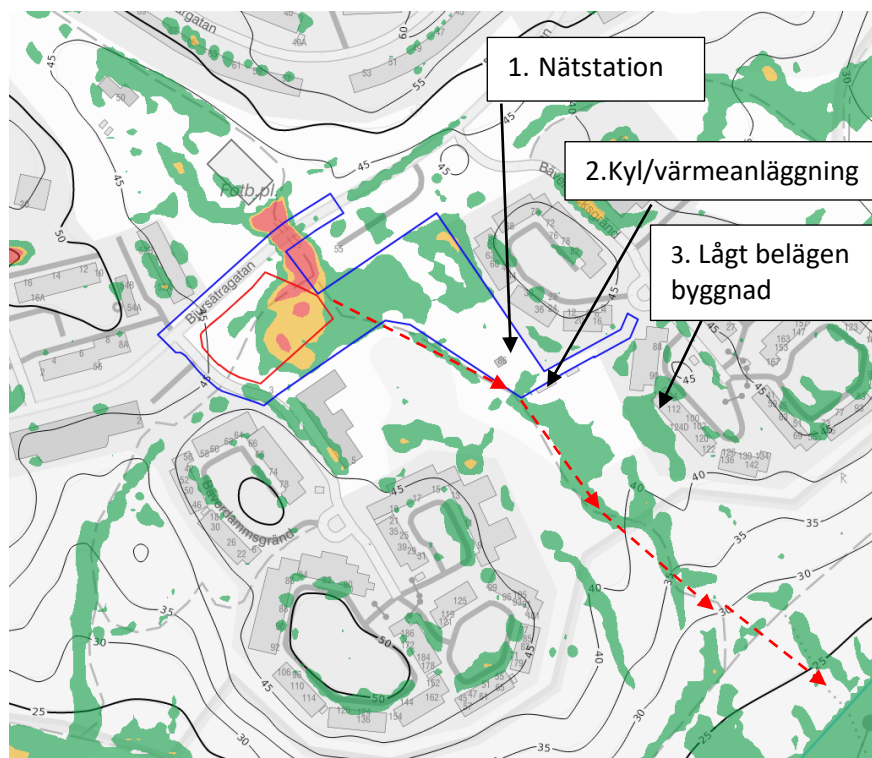
Gridstorlek (m)	4x4
Varaktighet	6 timmar
Varaktighet för toppen av regnet	30 minuter
Regn (återkomsttid, år)	100
Klimatkfaktor	1,25
Nederbörd (mm)	105,7

En stor del av planområdet är inom ett instängt område. Enligt Stockholm stads skyfallsmodell blir stora mängder vatten stående i det instängda området före det bräddar vidare mot Kräppaladiket. Nästan hela den planerade huskroppen kommer placeras på mark som är under översvämningsnivån varför marknivån för byggnaden kommer behöva höjas och kompensationsvolymen för att inte försämra situationen i närområdet eller nedströms behöver upprättas. Kompensationsvolymen uppskattas till cirka 590 m<sup>3</sup> när huskropp och östra delen av förgårdsmarkens framtida marknivåer beaktas. De marknivåer som beaktats har levererats av Cedervall, 2023-12-22. Uppströmsliggande avrinningsområde beskrivs i kapitel 5.1.

Figur 14 visar resultatet från Stockholm stads skyfallsmodell, i detta fall högsta vattendjup vid ett 100-årsregn, där grönt är 5-30 cm, gult är 30-50 cm och rött är djupare än 50 cm. Enligt skyfallsmodellen bedöms högsta översvämningsnivån till +41,8 m (RH2000). Det förutsätts att inga flödes- eller volymförändringar sker för lågpunkten kopplad till andra projekt eller detaljplaner. Om fler åtgärder planeras i lågpunkten än de som hittills beaktats bör en bedömning om eventuellt uppdaterande av skyfallsmodell göras.

1

<https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/klimat/skyfall/skyfallsmodellering/WSP-Rapport-uppdaterad-skyfallsmodellering-Stockholm-2018.pdf>



**Figur 14** visar översvämningsnivåer inom planområdet med befintliga marknivåer under ett 100-årsregn (Stockholms stad, 2017-2018). Blå markering visar plangräns och röd markering är kvartersmarksgrens. Röda streckade pilar visar rinnvägen ut ur lågpunkten och vidare nedströms mot Kräppaladiket. Känslig infrastruktur nedströms är utpekad i figuren.

När det instängda området fyllts leds det överflödiga vattnet längs en cykelväg till Kräppaladiket. Längs cykelvägen finns en nätstation (objekt 1) och en kyl/värmeanläggning (objekt 2) för den närliggande idrottsplatsen. Beroende på dämningarnivåer finns det även risk att byggnaden öster om idrottsplanen (objekt 3) kan översvämmas. Översvämningsriskerna för dessa objekt förvärras inte under förutsättning att tillräckliga kompensationsvolymerna upprättas i det instängda området.

## STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

### 10. Förslag på dagvattenhantering

Dagvattenanläggningar har utretts för kvartersmarken då det är där en större förändring kommer genomföras.

Kvartersmarken föreslås utrustas med växtbäddar och sedumtak för att minska föroreningsbelastning och vattenflödet ut från fastigheten.

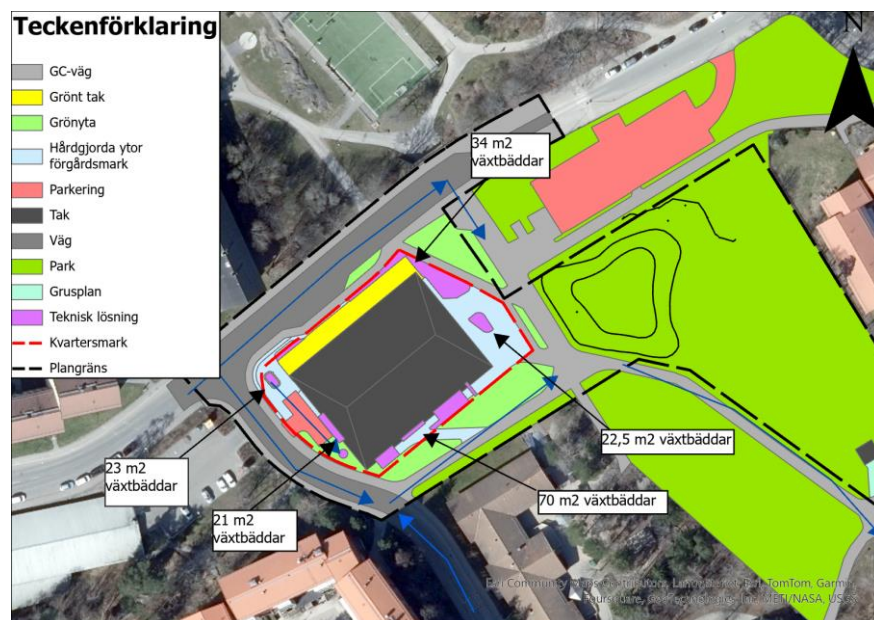
#### 10.1 KVARTERSMARK

Inom kvartersmarken föreslås en kombination av växtbäddar och sedumtak. Föroreningsbelastningen har varit dimensionerande för ytbehovet av växtbäddar. För att minska eventuellt näringsläckage från sedumtaket ansluts takvattnet från sedumtaket till växtbädd.

I befintligt planförslag har 170 m<sup>2</sup> växtbäddar planerats för dagvattenhantering. Av dessa växtbäddar har 6 m<sup>2</sup> 0,1 m som lägsta ytliga magasinsdjup och övriga ytor har 0,2 m som lägsta ytliga magasinsdjup. Till detta har även sedumtak till ytan 250 m<sup>2</sup> valts för delar av idrottshallens tak för att minska flödet ut ur området och ge positiva ekosystemtjänster.

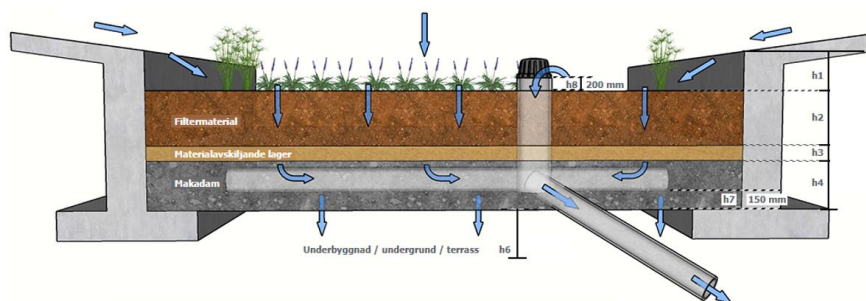
Växtbäddarna har god möjlighet till fördröjning och rening av föroreningar som uppkommer inom kvartersmarken och sedumtaket har goda möjligheter till fördröjning. Med 0,9 meters anläggningsdjup och 0,2 meter ytligt magasinsdjup kommer önskvärda fördröjningsvolymerna uppnås. Med detta djup beräknas tömningstiden till ungefär 4,5 timmar. Fördröjningsbehovet enligt åtgärdsnivån tillgodoses med 64 m<sup>2</sup> växtbäddar för kvartersmarken, detta beskrivs mer ingående i kapitel 6.2.

Utifrån dialog med beställare har anläggningar placerats nära föroreningskällorna. Figur 15 visar respektive anläggnings storlek och placering. Placering och storleken för anläggningarna kan justeras i senare skede utifrån förändringar kopplade till anslutande ytor, djup för respektive anläggning m.m.



Figur 15 visar dagvattenanläggningar, lila i figuren, inom kvartersmark, dess placering och föreslagen storlek.

Figur 16 visar en exempelsektion av en nedsänkt växtbädd.



Figur 16 visar en sektion av en växtbädd. Hämtad från Stormtac.

Anläggningarna inom kvartersmark byggs och sköts om av fastighetsägaren.

## 10.2 ALLMÄN PLATSMARK

Små delar av befintliga ytor inom den allmänna platsmarken kommer förändras. En gång- och cykelväg, söder om idrottshallen, kommer justeras i höjddel och Bjursätragatan kommer ha mindre justeringar. Inga dagvattenåtgärder föreslås i enlighet med riktlinjerna för åtgärdsnivån då inga större förändringar sker inom allmän platsmark.

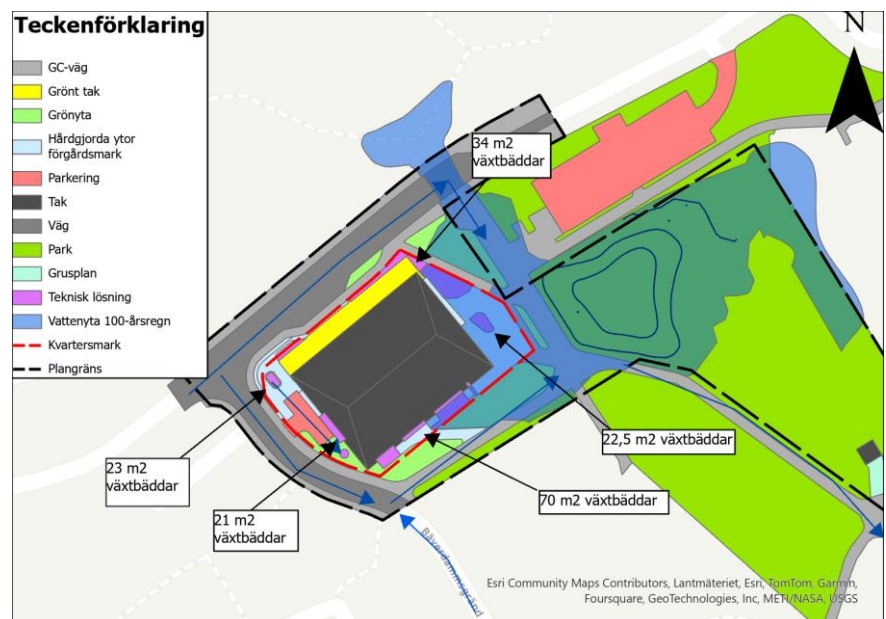
## 11. Hantering av skyfall

Enligt Stockholm stads skyfallsmodellsresultat når högsta översvämningsnivån i lågpunkten +41,8 m (RH2000) i dagsläget vid ett 100-årsregn. Modellen och nuläget beskrivs utförligare i kapitel 8.3. För att skydda planerad byggnad rekommenderas grundkonstruktion att vara tät upp till högsta vattennivån plus en viss säkerhetsmarginal. Färdig golvnivå på +42,00 m (RH2000) kan vara möjligt men marginalen är liten.

För att inte öka översvämningsrisken i området i samband med att ytan bebyggs behöver kompensationsvolymerna upprättas i lågpunkten motsvarande den volym som byggs bort. Nödvändig kompensationsvolym utifrån tillkommande byggnad och viss förändring på förgårdsmarken enligt Cedervalls underlag (2023-12-22) uppskattas till 590 m<sup>3</sup>. Om ytterligare marknivåhöjningar sker i lågpunkten behöver även dessa kompenseras. Kompensationsvolymerna som anläggs inom lågpunkten behöver upprättas under den maximala vattennivån för att ge effekt. Kompensationsvolymerna planeras att etableras inom planområdet i parken. Kommunen äger all mark där kompensationsvolymerna föreslås.

Trots hög färdig golvnivå, förändringar på förgårdsmarken och kompensationsvolymerna i parken kommer fastigheten översvämmas vid ett klimatkompenserat 100-årsregn. Dock utan skador på byggnad. Vattnet kommer ligga mot byggnadens fasad som behöver ha anpassats för detta. Förgårdsmarken förväntas ha ett ungefärligt vattendjup på 0,4 m (+41,8 nivå) vid ett klimatkompenserat 100-årsregn med föreslagen höjdmätning (Cedervalls, 2023).

När det instängda området fyllts leds det överflödiga vattnet längs en cykelväg till Kräppaladiket. Figur 14 i kapitel 8.3 visar dagens situation vid ett 100-årsregn och Figur 17 nedan visar de planerade rinnvägarna vid ett 100-årsregn med planerad bebyggelse. Idrottshallen kommer inte översvämmas men den lägre delen av förgårdsmarken kommer vara översvämmad och vatten kommer stå mot fasaden. Projektering av kompensationsytan pågår, ett översiktligt förslag till utformning finns i Figur 17. Det finns ett utförligare förslag i programhandlingen. Utförandet av kompensationsåtgärden bedöms möjlig på vald plats.



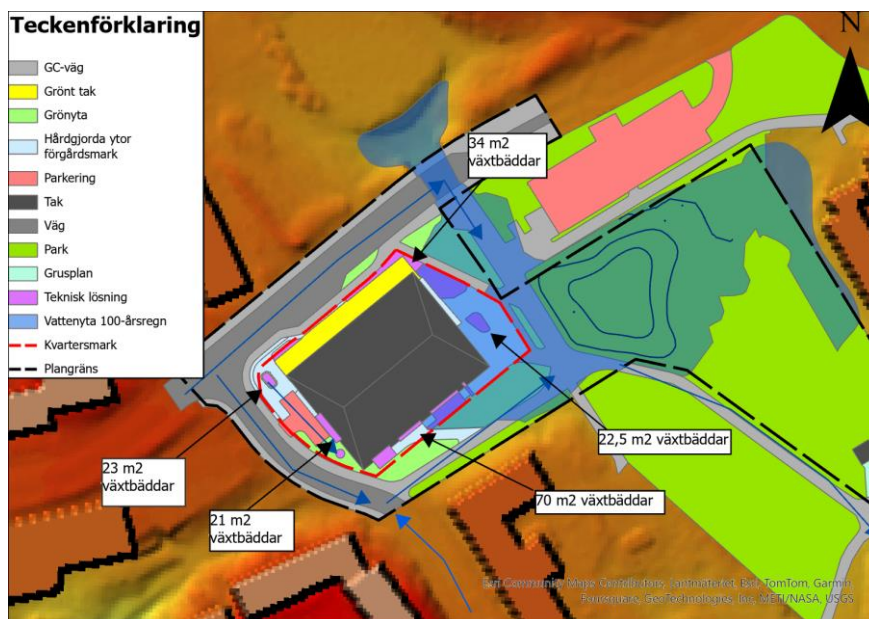
**Figur 17 visar rinnvägarna i planområdet vid yttlig översvämning. Kompensationsyta för 100-årsregnet visas i figuren. Blå utbredning är ungefärligt förväntad vattenyta vid ett klimatkompenserat 100-årsregn.**

Det vatten som stannar inom det instänga området kommer avtappas via ströpt ledning mot Stockholm Vatten och Avfalls ledningsnät (se ledningsnätets läge i kapitel 5.2) på grund av brist av lägre ytliga avledningsvägar.



## 12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Inom kvartersmarken kommer flera växtbäddar upprättas för att minska detaljplanens påverkan på recipienten. Dessutom förses delar av idrottshallens takyta med sedumtak vilket minskar dagvattenavrinningen från området. Bjursätragatans och Bäverdammsgränds dagvattenhantering kommer fortgå som idag; avledning via gatubrunnar som ansluts till det allmänna dagvattennätet. Figur 18 visar den sammanställda dagvattenhanteringen inklusive kompensationsåtgärder för skyfallshantering i parken. Sammantaget behövs en kompensationsvolym motsvarande 590 m<sup>3</sup> utifrån de markförändringar som hittills beaktats. En utförligare beskrivning om respektive områden finns i underkapitlet nedan.



### 12.1 ALLMÄN PLATSMARK

Stora delar av marken som ska planläggas som allmän platsmark kommer vara oförändrad varför det, enligt riktlinjerna för Stockholm stads åtgärdsnivå, saknas behov av dagvattenrening från ytorna. Bjursätragatan kommer få en mindre justering i utformning och storlek och en GC-väg planeras att justeras i höjddled.

### 12.2 KVARTERSMARK

Kvartersmarken planeras med flera växtbäddar. Ytor inom kvartersmarken leder dagvattnet via stuprör eller ytligt via exempelvis rännalar till respektive dagvattenanläggning. Dagvattenanläggningarna planeras att utföras med en bräddnivå om 0,1 eller 0,2 m ovan bädden beroende på utrymme. Detta ger en yttlig fördröjning ovan växtbäddarna. En högre bräddnivå tillåter en större yttlig volym vilket minskar växtbäddarnas areabehov. Brädd- och dräneringsledningar ansluts sedan mot förbindelsepunkt till det allmänna dagvattennätet. På delar av taket kommer sedumtak planteras.

För närvarande finns ingen angiven förbindelsepunkt för kvartersmarken men samtliga vattentjänster finns intill föreslagen fastighetsgräns. Det allmänna dagvattennätet fortsätter sedan sydost och släpper till ett dike cirka 250 m nedströms. Dagvattnet leds vidare mot Kräppladiket och sedan recipienten Magelungen.



Det finns inga kända och rapporterade kapacitetsbrister i det lokala allmänna dagvattennätet.

### 13. Flöden med föreslagna åtgärder

Resultat från flödesberäkningarna för befintlig situation samt planerad situation med och utan fördröjning enligt åtgärdsnivån sammanfattas i Tabell 10. Utan åtgärder förväntas flödet öka kraftigt ut ur kvartersmarken då hårdgörandegraden ökar. Med åtgärderna minskar flödena relativt planerad situation utan åtgärder men flödet är fortfarande högre än idag.

Flödesberäkningen för framtida förhållanden med åtgärder har utförts med en förlängd rinntid för kvartersmarken för att ta hänsyn till den fördröjning som sker i föreslagna dagvattenanläggningar. Det innebär att den dimensionerande varaktigheten har beräknats som summan av fyllnadstiden för dagvattenanläggningarna och områdets rinntid i enlighet med Stockholms stads stöddokument för dagvattenutredningar, PM Beräkningsmetodik (Stockholms stad, 2017). För ett 5-årsregn med klimatfaktor 1,25 förlängs rinntiden med 26 minuter (total rinntid 36 minuter). För 10-årsregn förlängs rinntiden med 25 minuter (total rinntid 35 minuter) och för 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 förlängs rinntiden med 9 minuter (total rinntid 19 minuter).

Tabell 10 visar flöden med befintliga förutsättningar, exploateringsförslaget exklusive dagvattenhantering samt exploateringsförslaget inklusive dagvattenhantering.

	5-årsflöde inklusive klimatfaktor	10-årsflöde exklusive klimatfaktor	20-årsflöde inklusive klimatfaktor
	Varaktighet: 10 min Regnintensitet: 227 l/s,ha	Varaktighet: 10 min Regnintensitet: 228 l/s,ha	Varaktighet: 10 min Regnintensitet: 358 l/s,ha
Kvartersmark, före	18	18	29
Kvartersmark, efter	45	46	72
Allmän platsmark, före	82	82	129
Allmän platsmark, efter	83	84	132
Med dagvattenhantering			
	Varaktighet: 36 min Regnintensitet: 102 l/s,ha	Varaktighet: 35 min Regnintensitet: 104 l/s,ha	Varaktighet: 19 min Regnintensitet: 245 l/s,ha
Kvartersmark, efter inkl dagvattenlösning	26	21	61

## 14 Föroreningsbelastning med föreslagna åtgärder

Föroreningsmängder respektive -halter efter rening i föreslagna dagvattenanläggningar samt vid befintlig situation redovisas i Tabell 11, Tabell 12, Tabell 13 och Tabell 14. Dessa är uppdelade utifrån kvartersmarken och hela detaljplanen för att bedöma effekten av dagvattenanläggningarna inom kvartersmarken. Anläggningarna som använts i Stormtacberäkningarna redovisas i Figur 18.

Utifrån tabellerna går det att utläsa att nästan alla föroreningar minskar i både mängd och halt för både kvartersmarken och hela detaljplanen när dagvattenanläggningarna är byggda. Den enda föroreningen som beräknats öka är PAH16 vilket gäller främst vid beaktan av mängder kopplade till kvartersmarken då det är där den större förändringen sker. Mängden bedöms inte signifikant då den faller inom ramen för osäkerheter kopplade till Stormtacberäkningarna.

Utifrån det här resultatet är bedömningen att detaljplanen har goda förutsättningar att genomföras utan att hota Magelungens möjlighet att uppnå MKN inom satta tidsramar. När det beaktas att dagvattnet leds in i ett naturområde efter det allmänna dagvattennätet finns utrymme för eventuell ytterligare rening innan vattnet når recipienten.

Följande parametrar överskrider riktvärdena för god status i recipienten: bromerad difenyleter (PDBE), kvicksilver (Hg), PFOS, tributyltenn (TBT) och näringsämnen. Av dessa finns PDBE, kvicksilver (Hg), tributyltenn (TBT), fosfor (P) och kväve (N) i Stormtac och samtliga minskar efter föreslagen dagvattenanläggning.

Tabell 11 visar föroreningsbelastningen (kg/år) från kvartersmarken före exploatering och efter exploatering med dagvattenanläggningar, samt procentuell förändring.

Ämne	Före exploatering	Framtida situation inkl rening	Förändring
P	0,062	0,037	-40%
N	1,1	0,87	-21%
Pb	0,0029	0,0011	-62%
Cu	0,0086	0,0044	-49%
Zn	0,016	0,0086	-46%
Cd	0,00015	0,000085	-43%
Cr	0,0028	0,0016	-43%
Ni	0,0017	0,0011	-35%
Hg	0,00002	0,0000068	-66%
SS	8,6	8,4	-2%
Olja	0,29	0,038	-87%
PAH16	0,000083	<b>0,00011</b>	33%
BaP	0,0000056	0,0000051	-9%
PBDE 47	0,00000012	0,000000092	-23%
PBDE 99	0,00000014	0,00000011	-21%
PBDE 209	0,000011	0,0000074	-33%
TBT	0,0000012	0,00000095	-21%

Tabell 12 visar föroreningshalten (µg/l) från kvartersmarken före exploatering och efter exploatering med dagvattenanläggningar, samt procentuell förändring.

Ämne	Före exploatering	Framtida situation inkl rening	Förändring
P	87	27	-69%
N	1500	630	-58%
Pb	4,1	0,82	-80%
Cu	12	3,2	-73%
Zn	23	6,3	-73%
Cd	0,2	0,062	-69%
Cr	3,9	1,2	-69%
Ni	2,4	0,82	-66%
Hg	0,029	0,0049	-83%
SS	12 000	6 100	-49%
Olja	410	28	-93%
PAH16	0,12	0,077	-36%
BaP	0,0078	0,0037	-53%
PBDE 47	0,00016	0,000067	-58%
PBDE 99	0,0002	0,000083	-59%
PBDE 209	0,015	0,0054	-64%
TBT	0,0016	0,00069	-57%

Tabell 13 visar föroreningsbelastningen (kg/år) för detaljplanen före exploatering och efter exploatering med dagvattenanläggningar samt procentuell förändring.

Ämne	Befintlig situation	Framtida situation inkl rening	Förändring
P	0,33	0,31	-6%
N	5,3	5,0	-6%
Pb	0,018	0,016	-10%
Cu	0,046	0,041	-12%
Zn	0,089	0,077	-13%
Cd	0,00092	0,00087	-6%
Cr	0,023	0,022	-6%
Ni	0,013	0,012	-7%
Hg	0,00014	0,000127	-9%
SS	84	81,8	-3%
Olja	1,9	1,64	-14%
PAH16	0,00047	0,00048	2%
BaP	0,000065	0,000064	-1%
PBDE 47	0,00000059	0,00000055	-6%
PBDE 99	0,00000073	0,00000068	-6%
PBDE 209	0,000053	0,000049	-8%
TBT	0,0000056	0,0000054	-4%

Tabell 14 visar föroreningshalten (µg/l) för detaljplanen före exploatering och efter exploatering med dagvattenanläggningar, samt procentuell förändring.

Ämne	Befintlig situation	Framtida situation inkl rening	Förändring
P	94	74	-21%
N	1 500	1 200	-20%
Pb	5,2	3,9	-25%
Cu	13	9,7	-25%
Zn	25	19	-24%
Cd	0,26	0,21	-19%
Cr	6,4	5,2	-19%
Ni	3,7	3,1	-16%
Hg	0,04	0,031	-23%
SS	24 000	20 000	-17%
Olja	540	400	-26%
PAH16	0,13	0,1	-23%
BaP	0,019	0,016	-16%
PBDE 47	0,00017	0,00013	-24%
PBDE 99	0,00021	0,00017	-19%
PBDE 209	0,015	0,012	-20%
TBT	0,0016	0,0013	-19%

## STEG 3 Sammanfattning och slutsatser

Dagvattenhanteringen uppfyller Stockholm stads åtgärdsnivå då kravet för kvartersmarken är 64 m<sup>2</sup> växtbäddar och i det tekniska förslaget återfinns 170 m<sup>2</sup> växtbäddar. Den dimensionerande faktorn har varit utformningen av förgårdsmarken. Flera av anläggningarna kan minskas till ytan och ändå ha samma reningsgrad då de redan nått maxtaket på hur väl de kan rena dagvattnet. Tack vare den tekniska lösningen visar föroreningsberäkningarna att föroreningsbelastningen har potential att minska från kvartersmarken jämfört med dagsläget. Utöver växtbäddar planeras att 250 m<sup>2</sup> sedumtak etableras på ett av idrottshallens tak.

Nästan alla föroreningsparametrar beräknas minska från detaljplaneområdet efter rening i föreslagen dagvattenhantering. Dessutom återfinns en renande effekt när dagvattnet leds genom ett naturområde nedströms planområdet som ej beaktats i beräkningarna. I naturmarken finns sannolikt möjlighet till viss sedimentering och infiltration före vattnet når recipienten. Med andra ord bedöms att planen inte har en negativ inverkan på recipientens möjlighet att uppnå satta mål om detaljplanen genomförs och föreslagna anläggningar byggs och upprätthålls. Det finns möjlighet att förbättra situationen ytterligare om reningsanläggningar installeras för de allmänna vägarna.

Trots samtliga åtgärder inom kvartersmarken kommer flödena ut ur området öka i relation till dagsläget. Detta är kopplat till den förändrade markanvändningen som ökar den reducerade arean från 0,08 ha till 0,2 ha. Detta kommer innebära en ökad belastning mot det lokala allmänna dagvattennätet. Det har dock inte framkommit att det finns några kapacitetsbrister i närliggande ledningsnät. Med den föreslagna dagvattenhanteringen minskas belastningen mot ledningsnätet kraftigt i relation till om exploateringen utförts utan fördröjningsanläggningar, men den är fortsatt större än idag.

För att klara skyfallshanteringen för detaljplanen ska den lågpunktsvolym som byggs bort i samband med idrottshallens etablering kompenseras. Kompensationsvolymen för en höjning av delar av förgårdsmarken samt byggnaden har uppskattats till 590 m<sup>3</sup>. Volymen kan behöva ökas om ytterligare markförändringar sker än de som beaktats i utredningen, exempelvis ytterligare höjning av marknivåer inom planområdet. Volymen föreslås etableras i parkområdet inom allmän platsmark. I förslaget kommer det stå vatten mot fasad och på förgårdsmarken varför det är viktigt att byggnaden anpassas till den högsta översvämningsnivån för att undvika skador. Med föreslagen hantering förändras inte situationen efter exploateringen för omkringliggande bebyggelse. Med nuvarande marknivåer kan vatten avledas ytligt via den allmänna platsmarken till lågpunkten.