



# DAGVATTENUTREDNING

Kv. Kråksätra  
Del av Sättra 2:1, Kråksätra 1 & 2

Structor Mark Uppsala AB  
2024-09-23

Beställare: Byggnadsfirman Erik Wallin AB  
Konsultbolag: Structor Mark Uppsala AB  
Uppdragsnamn: Kv. Kråksätra  
Uppdragsnummer: 2694  
Datum: 2024-09-23  
Revideringsdatum: -  
Uppdragsledare: Tobias Johansson  
Handläggare/utredare: Jessica Stålheim  
Granskare: Anna Thorsell, 2024-08-29  
Status: Slutgiltig handling 2024-09-23

#### Versionshistorik:

Datum	Version	Typ av förändring	Utförd av	Förändring på sida/sidor

## SAMMANFATTNING

Detaljplanens syfte är att möjliggöra nya radhus norr om Björksätravägen, i Kråksätra, sydost om Stockholm. Idag består området till stora delar av park- och naturmark som förbinder Sätra med Sätraskogens naturreservat. Förutom ny bostadsbebyggelse är syftet med exploateringen även att tydliggöra gång- och cykelstråket mot naturreservat från bebyggelsen i Sätra centrum. Denna dagvattenutredning är framtagen på uppdrag av Byggnadsfirman Erik Wallin AB och ska utgöra underlag för kvartersmark inom detaljplanen.

Kv. Kråksätra är beläget inom vattenskyddsområdet för Östra Mälaren som omfattar både dess primära och sekundära zoner<sup>1</sup>. Skyddsföreskrifter för vattenskyddsområdet föreskriver bland annat att dag- och dräneringsvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för förorening föreligger, inte får avledas till ytvatten utan föregående rening.

En markteknisk undersökning av det aktuella utredningsområdet indikerade på lera och morän inom utredningsområdet, där lera har en mäktighet mellan 0 och 5 meter. Det förekommer även berg i dagen. Ingen grundvattenmätning har utförts inom ramen för den här undersökningen.

Utredningsområdet har sitt naturliga- och tekniska avrinningsområde mot recipient Mälaren-Fiskarfjärden. Vattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden har måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Den ekologiska statusen i Mälaren-Fiskarfjärden är måttlig på grund av att ämnena koppar och icke-dioxinlika PCB:er ej uppnår god status. Att den kemiska statusen i vattenförekomsten ej uppnår god beror främst på att halterna överskrider för de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon, bly, antracen, tributyltenn, kvicksilver och polybromerade difenyleterar

Enligt Stockholm stads åtgärdsnivå ska 20 mm nederbörd renas och fördröjas innan utsläpp får ske till kommunal anslutningspunkt. För kvartersmarken innebär detta 110 m<sup>3</sup>. Åtgärder som föreslås är fördröjning i luftigt bärlager, dike och krossmagasin. Tillsammans uppfyller denna utformning den totala erforderliga fördröjningsvolymen för kvartersmarken inom utredningsområdet. Föroreningsberäkningarna för kvartersmarken visar på att de flesta av de beräknade föroreningarna minskar efter exploatering, och några hamnar inom ±15% jämfört med befintlig situation. Detta gör att den planerade exploateringen inte bedöms äventyra recipientens möjlighet att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer.

---

<sup>1</sup> Östra Mälarens vattenskyddsområde, skyddsföreskrifter (2008-11-25), [https://www.norrsvatten.se/globalassets/1.-dricksvatten/1.4vattenskydd/vattenskyddsomrade/1st\\_foreskrifter.pdf](https://www.norrsvatten.se/globalassets/1.-dricksvatten/1.4vattenskydd/vattenskyddsomrade/1st_foreskrifter.pdf)

# INNEHÅLL

<b>INNEHÅLL</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Inledning</b> .....	<b>6</b>
<b>2. Underlag och tidigare utredningar</b> .....	<b>6</b>
<b>3. Riktlinjer för dagvattenhantering</b> .....	<b>7</b>
3.1. KOMMUNENS DAGVATTENSTRATEGI .....	7
3.2. ÅTGÄRDSNIVÅER VID NY- OCH STÖRRE OMBYGGNINGER .....	7
3.3. REKOMMENDATIONER FÖR HANTERING AV ÖVERSVÄMNINGAR TILL FÖLJD AV SKYFALL 7	
<b>4. Områdesbeskrivning</b> .....	<b>8</b>
4.1. Recipienter .....	8
4.1.1. Recipienter och miljö kvalitetsnormer .....	8
4.1.2. Lokala åtgärdsprogram .....	10
4.1.3. Vattenskyddsområden .....	10
4.1.4. Markavvattningsföretag och vattendomar .....	10
4.2. Markförutsättningar .....	10
4.2.1. Jordarter och jorddjup .....	10
4.2.2. Grundvatten .....	12
4.2.3. Föroreningar i mark och grundvatten .....	12
4.2.4. Befintlig dagvattenhantering .....	12
4.2.5. Befintliga ledningar .....	13
4.3. Befintlig och planerad markanvändning .....	13
<b>5. AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR</b> .....	<b>15</b>
5.1. Naturliga avrinningsområden .....	15
5.2. Tekniska avrinningsområden .....	17
<b>6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov</b> .....	<b>17</b>
6.1. Flöden .....	17
6.2. Fördröjning enligt åtgärdsnivå .....	19
<b>7. Förslag till dagvattenhantering</b> .....	<b>20</b>
7.1. Systemlösning .....	20
7.2. Principlösningar .....	22
7.2.1. Diken .....	22
7.2.2. Krossmagasin/luftigt bärlager .....	22
7.3. Drift och skötsel .....	23

7.4. Servisanslutning .....	24
<b>8. Föroreningar.....</b>	<b>24</b>
<b>9. Översvämningsrisker .....</b>	<b>26</b>
9.1. Ytvatten.....	26
9.2. Hantering av skyfall.....	26
9.2.1. Befintlig situation.....	26
9.2.2. Efter exploatering .....	28
<b>10. helhetsbild av dagvattenhanteringen .....</b>	<b>30</b>
<b>11. Slutsatser.....</b>	<b>32</b>

Bilaga 1 – Resultatrapport från StormTac web

Bilaga 2 – Systemlösning dagvattenhantering

Bilaga 3 – Planerad skyfallshantering

# 1. INLEDNING

Detaljplanens syfte är att möjliggöra nya radhus i en S-formation norr om Björksättravägen, i Kråksåtra, Del av Sättra 2:1, Kråksåtra 1 & 2. Bebyggelsen tillför området nya typer av stads- och boendekvaliteter och ska även bidra till en attraktivare stadsmiljö längs Björksättravägen. En ny gata ska knyta samman Örnstrabacken och Björksättravägen och tydliggöra gång- och cykelstråket mot naturreservatet från bebyggelsen i Sättra centrum.

Structor Mark Uppsala AB har fått i uppdrag att upprätta en dagvattenutredning inför samråd av detaljplan, med hänsyn till recipientens känslighet, lokala föreskrifter och planerad bebyggelse. Utredningens huvudfokus är dagvattenhantering för kvartersmarken.

# 2. UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

- Dagvattenstrategi, *Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*, Stockholm stad 2015-03-09.
- Checklista dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen, Stockholms stad, 2015-06-03.
- Åtgärdsnivå vid ny- och ombyggnation, Version 1.1, Stockholm stad 2016.
- Svenskt Vatten. *Avledning av dag- drän- och spillvatten*. Publikation P110. Sida 68.
- Geosigma. *Markteknisk undersökningsrapport, MUR. Geoteknisk undersökning vid Kråksåtra, Sättra*. Geosigma AB. 2017
- Sweco. *Dagvatten- och skyfallsutredning Kråksåtra, del av Sättra 2:1 samt Kråksåtra 1 och 2 (preliminärhandling)*. Sweco Sverige AB. 2023.

## 3. RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

### 3.1. KOMMUNENS DAGVATTENSTRATEGI

Stockholm stads dagvattenstrategi<sup>2</sup> beskriver kommunens mål med dagvattenhanteringen och ger riktlinjer för plan- och projekteringsarbetet. Målen kretsar kring fyra delar:

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
3. Resurs och värdeskapande för staden
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Denna dagvattenutredning följer den checklista för dagvattenutredningar som upprättats av Stockholms stad<sup>3</sup>.

### 3.2. ÅTGÄRDSNIVÅER VID NY- OCH STÖRRE OMBYGGNINGER

Stockholms stad har tillsammans med Stockholm Vatten och Avfall AB tagit fram en åtgärdsnivå för dagvatten vid ny- och ombyggnationer för att nå miljö kvalitetsnormerna för stadens vatten<sup>4</sup>. Åtgärdsnivån innebär att dagvatten från hårdgjorda ytor ska ledas till dagvattenanläggningar som ska kunna fördröja motsvarande 20 mm. Åtgärdsnivån innebär att över 90% av dagens årsmedelnederbörd fördröjs och renas.

### 3.3. REKOMMENDATIONER FÖR HANTERING AV ÖVERSVÄMNINGAR TILL FÖLJD AV SKYFALL

Länsstyrelsen i Stockholm har tagit fram rekommendationer för hantering av skyfall<sup>5</sup> som beskriver att risken för översvämningar till följd av skyfall konkret behöver hanteras i enskilda detaljplaner. Där framgår att Länsstyrelsen rekommenderar bland annat att ny bebyggelse ska planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn.

---

<sup>2</sup> Dagvattenstrategi, Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering, antagen av kommunfullmäktige 2015-03-09.

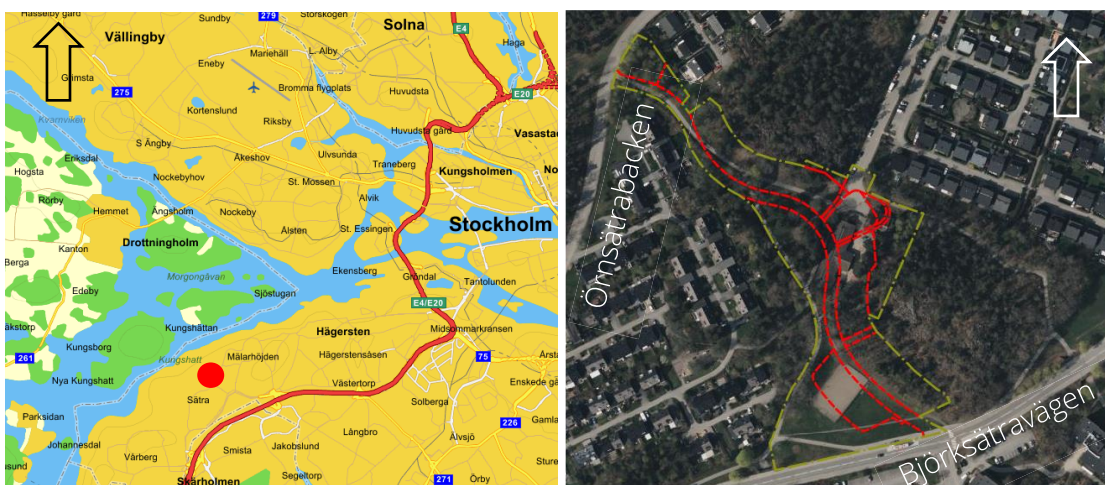
<sup>3</sup> Checklista dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen, Stockholms stad, 2015-06-03.

<sup>4</sup> Åtgärdsnivå vid ny- och ombyggnation, Version 1.1, Stockholm stad 2016

<sup>5</sup> Länsstyrelserna. Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall. Länsstyrelsen i Stockholms län, 2018.

## 4. OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet är knappt 1 ha stort och ligger sydväst om Stockholm, se röd markering (TV) i Figur 1. Idag består området till stora delar av park- och naturmark som förbinder Sättra med Sättras kogens naturreservat. Parken är kantad av branter och skogbevuxna berg med omgivande småhusbebyggelse från 60-talet. Inom planområdets parkmark finns en befintlig förskola, grusplan för idrott samt GC-vägar.



Figur 1. TV: Utredningsområdets läge med röd markering. Källa: Eniro.se, TH: Planområdet med gul markering, kvartersmarken tillhörande Byggnadsfirman Erik Wallin AB med röd markering. Källa: Microsoft Bing.

Marknivåerna inom planområdet varierar mellan +50 på sydöstra höjden, och ner till +37 längs Björksättravägen i söder. Områden har en generell sluttning från Örnsättrabacken i nordväst till Björksättravägen i sydost.

Området som utgörs av kvartersmark inom planområdet är markanvisad till Byggnadsfirman Erik Wallin AB (områden med röd linje i Figur 2) och kommer vidare benämnas som *utredningsområdet*.

### 4.1. Recipienter

#### 4.1.1. Recipienter och miljö kvalitetsnormer

Dagvattnet från naturliga och tekniska<sup>6</sup> avrinningsområdet leds till Klubbenområdet i Mälaren, som är recipient för dagvattnet från Kv. Kråksättra, via Mälaren-Fiskarfjärden, vilket utgör en separat vattenförekomst i VISS (SE657865-161 900)<sup>7</sup>. Vid bedömning

<sup>6</sup> Miljödataportalen – Stockholm stad. <https://miljodataportalen.stockholm.se/> (Hämtad 2024-05-13).

<sup>7</sup> VISS (VattenInformationsSystem för Sverige). *Mälaren-Fiskarfjärden*.



2021 har Mälaren-Fiskarfjärden måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status, vilket visas i Figur 1.

Den ekologiska statusen i Mälaren-Fiskarfjärden är främst baserad på den sammanvägda statusen för särskilda förorenade ämnen (SFÄ) som är måttlig på grund av att ämnena koppar och icke-dioxinlika PCB:er ej uppnår god status. Recipientens måttliga ekologiska status är även till följd av svämplanets strukturer och funktion där 23 procent av svämplanet utgörs av anlagda ytor och/eller aktivt brukad mark.

Enligt beslutade miljökvalitetsnormer (MKN) för Mälaren-Fiskarfjärden ska god ekologisk status uppnås till år 2027. För att uppnå kravet ska utsläppsminskande åtgärder genomföras. Vattenförekomsten får en tidsfrist till 2027 med skälet tekniskt omöjligt avseende ämnena koppar och icke-dioxinlika PCB:er.

Att den kemiska statusen i vattenförekomsten ej uppnår god beror främst på halterna överskrider för de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE).

Enligt beslutad MKN ska god kemisk ytvattenstatus uppnås för Mälaren-Fiskarfjärden. Undantag från detta finns för bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar som har mindre stränga krav eftersom det anses tekniskt omöjligt att sänka dessa halter till de nivåer som motsvarar god status. Även antracen, bly och blyföreningar, PFOS och tributyltenn föreningar är undantagna i form av tidsfrist till år 2027 eftersom påverkansbilden är mycket komplex för dessa föroreningar och det kommer ta lång tid att sänka halterna. Vattenförekomsten omfattas i stället av kontrollerande övervakning.

Tabell 1. Statusklassning och miljökvalitetsnorm för Mälaren-Fiskarfjärden.

Ekologisk statusklassning	Dålig	Otillfreds- ställande	Måttlig	God	Hög
Status			X		
Kvalitetskrav				X (2027)	
Kemisk statusklassning	Uppnår ej god			God	
Status		X			
Status utan överallt överskridande ämnen		X			
Kvalitetskrav				X	

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA96064999> (Hämtad 2024-05-06).

#### 4.1.2. Lokala åtgärdsprogram

Stockholm stad arbetar med att ta fram åtgärdsprogram för stadens vattenförekomster men ännu finns inget framtaget för Mälaren-Fiskarfjärden. Flera åtgärder för att förbättra recipientens vattenstatus har dock redan utförts eller utförs kontinuerligt av bland annat Miljöförvaltningen.

#### 4.1.3. Vattenskyddsområden

Kv. Kråksätra är beläget inom det vattenskyddade området för Östra Mälaren och omfattar både dess primära och sekundära zoner<sup>8</sup>. Skyddsföreskrifter för vattenskyddsområdet Östra Mälaren, fastställda av Länsstyrelsen i Stockholms län 2008, gäller bland annat reglerande hantering av brandfarliga vätskor samt hälso- och miljöfarliga ämnen där de inte får medföra en risk för vattenförorening. Vattenskyddsområdets syfte är att bevara god kvalitet på råvatten för berörda vattentäkter i Stockholm samt att förhindra och reglera verksamheter som kan medföra negativ påverkan på råvattenkvaliteten.

Dag- och dräneringsvatten berörs i 9 § i skyddsföreskrifterna. Denna paragraf föreskriver att dag- och dräneringsvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för förorening föreligger, såsom större vägar och parkeringsanläggningar, inte får direkt avledas till ytvatten utan föregående rening.

#### 4.1.4. Markavvattningsföretag och vattendomar

Avrinningsområdet avvattnas inte till något idag befintligt markavvattningsföretag eller båtlandsområde. Efter att dagvattnet lämnat utredningsområdet leds det via det idag upphävda Segertorp-Sätra tf. diket söder om avrinningsområdet.

### 4.2. Markförutsättningar

#### 4.2.1. Jordarter och jorddjup

Geosigma har genomfört en markteknisk undersökning<sup>9</sup> av det aktuella utredningsområdet. Jorden inom utredningsområdet består av lera och morän men även berg i dagen förekommer. SGU:s jordartskarta visar på glacial lera, postglacial lera, morän och berg, se Figur 2. Utredningsområdets lerjordar har förmodad låg infiltrationsförmåga. Störst möjlighet till infiltration finns i morän.

---

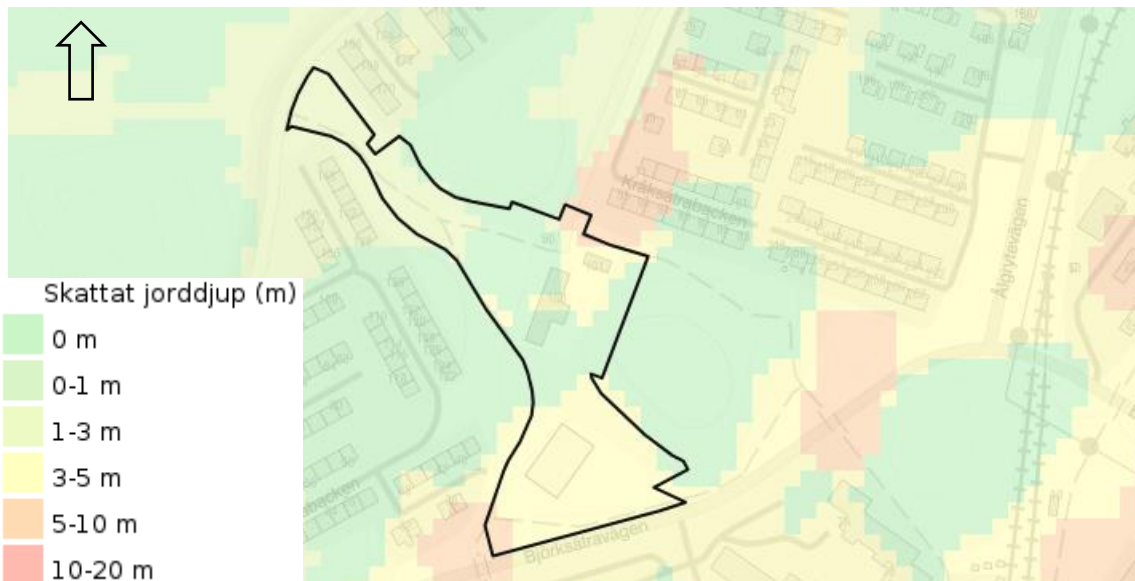
<sup>8</sup> Östra Mälarens vattenskyddsområde, skyddsföreskrifter (2008-11-25), [https://www.norrsvatten.se/globalassets/1-dricksvatten/1.4vattenskydd/vattenskyddsomrade/lst\\_foreskrifter.pdf](https://www.norrsvatten.se/globalassets/1-dricksvatten/1.4vattenskydd/vattenskyddsomrade/lst_foreskrifter.pdf)

<sup>9</sup> Geosigma. *Markteknisk undersökningsrapport, MUR. Geoteknisk undersökning vid Kråksätra, Sätra*. Geosigma AB. 2017



Figur 2. Jordartskarta med planområdets ungefärliga gräns markerat med svart. Källa: SGU:s jordartskarta 2024-05-08.

Enligt den marktekniska undersökningsrapporten varierar lerans mäktighet mellan 0 och 5 m samt att det förekommer berg i dagen. I Figur 3 visas SGU:s jorddjupskarta som påvisar liknande förhållanden.



Figur 3. Jorddjupskarta från SGU. Planområdets ungefärliga utbredning markerat med svart. Källa: SGU:s jorddjupskarta 2024-05-08.

#### 4.2.2. Grundvatten

I den marktekniska undersökningen finns ingen information om eventuella grundvattenmätningar som har utförts och det saknas information om grundvattennivåer. Detta bör undersökas närmare i framtiden.

#### 4.2.3. Föroreningar i mark och grundvatten

Det finns inga uppgifter om föroreningar i mark och/eller grundvatten i området. Länsstyrelsens EBH-karta<sup>10</sup> har inte heller några potentiellt förorenade områden inom eller i direkt anslutning till utredningsområdet.

#### 4.2.4. Befintlig dagvattenhantering

Dagvattnet från utredningsområdet avleds i befintlig situation via befintliga brunnar och ledningar till kommunalt ledningsnät med avrinning söderut. Det kommunala dagvattenätet korsar sedan Björksätträsvägen och leder dagvattnet vidare mot en dagvattentunnel. Inga befintliga fördröjningsanläggningar inom planområdet känns till. Befintligt dagvattennät och avrinningsriktning visas i Figur 4.

<sup>10</sup> Länsstyrelserna. EBH-kartan. Länsstyrelsen Stockholm. Hämtad 2024-08-28.  
<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>



Figur 4. Befintligt dagvattennät inom planområdet. Svarta pilar visar ledningsriktningen.

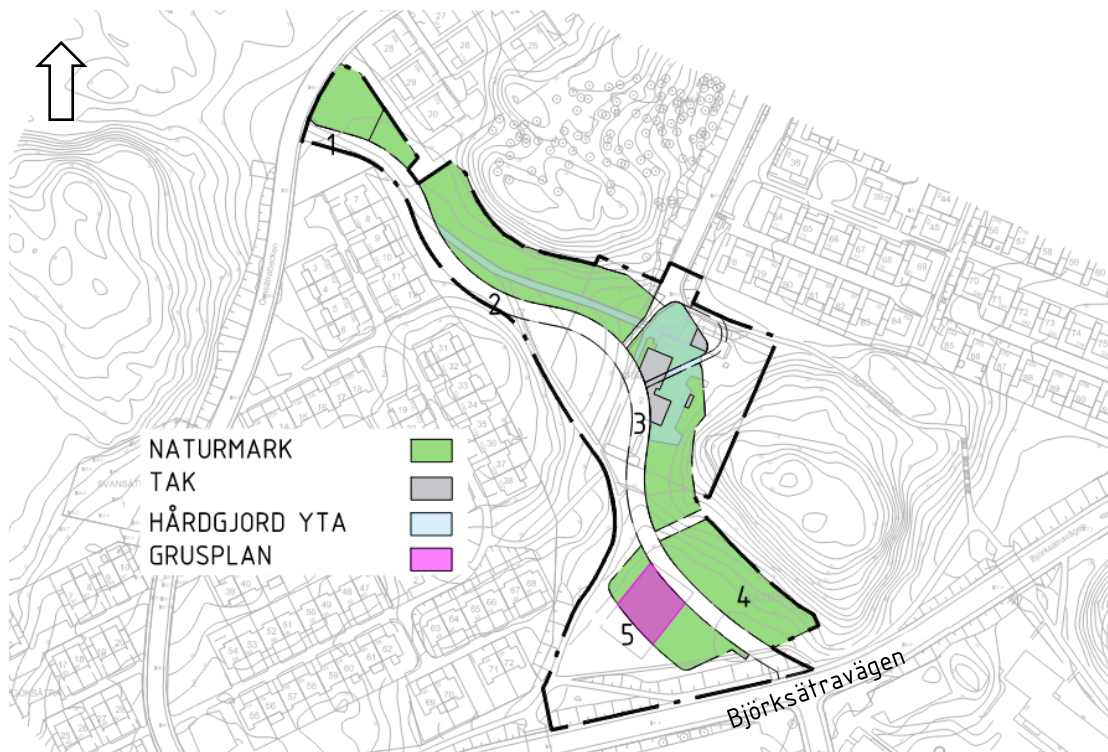
#### 4.2.5. Befintliga ledningar

Befintliga spillvattenledningar inom och i anslutning till planområdet följer dagvattnets ledningssystem. Även befintliga elledningar finns längs alla gator inom planområdet. Vattenledningar och telekablar finns kring befintlig förskola.

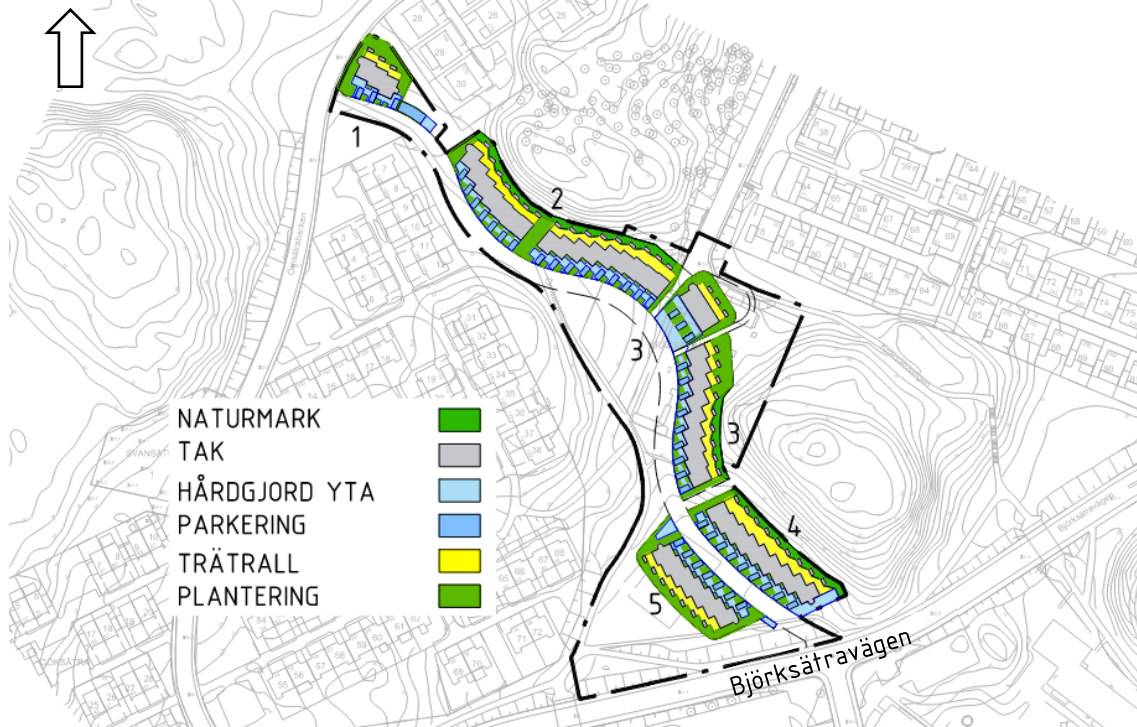
#### 4.3. Befintlig och planerad markanvändning

Befintlig markanvändning inom utredningsområdet består av främst naturmark, men även del av grusplan, hårdgjord yta (asfalterad GC-väg) och takyta, se Figur 5.

Planerad exploatering innefattar 47 radhusenheter längs med en ny gata. Framsidan av varje radhustomt består av parkeringsplats med genomsläpplig beläggning samt tomtyta med plantering och hårdgjord yta. Baksidan av tomten består av trädäck, förråd samt slänt/L-stöd mot befintlig naturmark. Takytor planeras användas som takterrass och avvattnas till plantering i förgårdsmark mot gata. I planerad situation behålls en liten del av den befintliga naturmarken och resterande mark blir till bostadskvarter som inkluderar takyta, planteringsyta, trätrall, parkeringsyta med genomsläpplig beläggning samt övrig hårdgjord tomtyta med genomsläpplig beläggning, se planerad markanvändning i Figur 6.



Figur 5. Befintlig markanvändning för utredningsområdet. Planområdet visas med svart polygon.



Figur 6. Planerad markanvändning för utredningsområdet. Planområdet visas med svart polygon.

Befintlig och planerad markanvändning med respektive avrinningskoefficient presenteras i Tabell 2. Samtliga avrinningskoefficienter baseras på Svenskt Vatten P110<sup>11</sup>.

Tabell 2. Markanvändning med tillhörande areor och avrinningskoefficienter.

Markanvändning	Avrinningskoefficient [-]	Area [m <sup>2</sup> ]	
		Befintlig situation	Planerad situation
Naturmark	0,1	7620	1200
Tak	0,9	350	3560
Hårdgjord yta	0,8	1300	1230
Grusplan	0,4	570	-
Parkering, genomsläpplig	0,8	-	670
Trätrall	0,4	-	1160
Plantering	0,1	-	2020
<b>Total area [m<sup>2</sup>]</b>		<b>9840</b>	<b>9840</b>
Sammanvägd avrinningskoefficient <sup>(1)</sup>		0,24	0,56
Total reducerad area [m <sup>2</sup> ]		2340	5510

<sup>(1)</sup> Sammanvägd avrinningskoefficient=total reducerad area/total area

## 5. AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

Avrinningsområden delas upp i naturliga – när dagvatten avrinner på markytan, och tekniska – när dagvatten tas upp i brunnar och leds via ledningsnät.

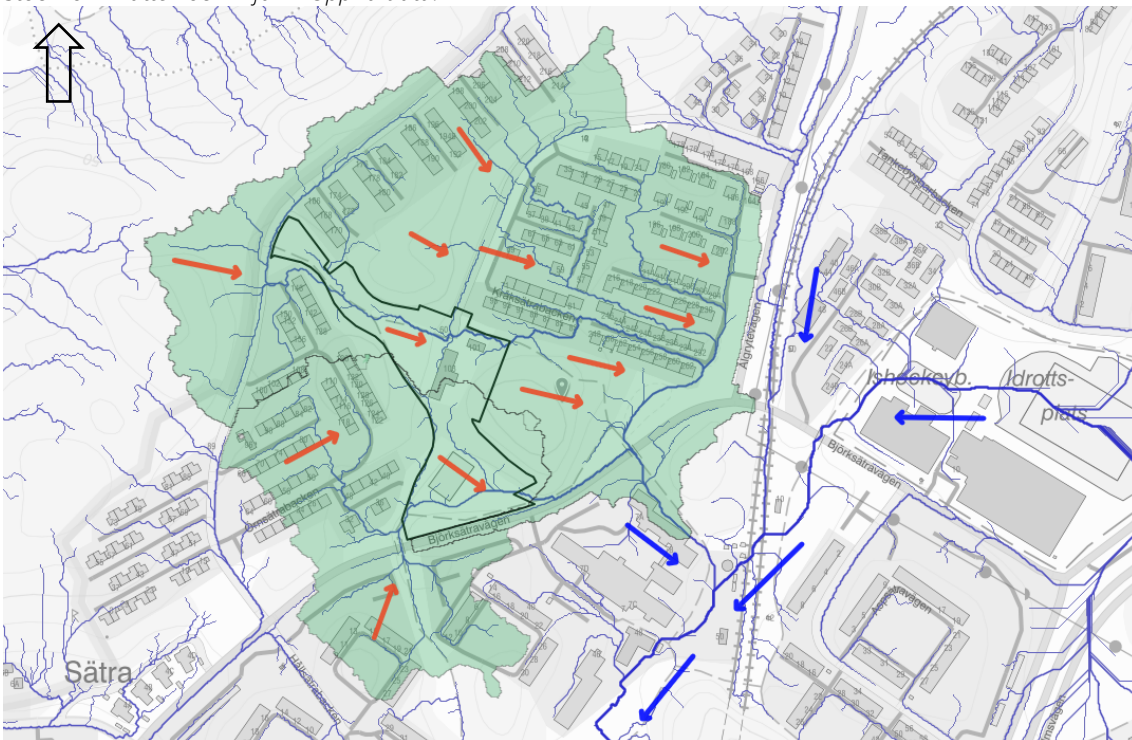
### 5.1. Naturliga avrinningsområden

Utredningsområdet har sitt naturliga avrinningsområde mot recipient Klubbenområdet i vattenförekomst Mälaren-Fiskarfjärden, se Figur 7. Utredningsområdet ingår i ett avrinningsområde som avrinner i sydöstlig riktning, se Figur 8. Flödet från avrinningsområdet avrinner till vattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden.

<sup>11</sup> Svenskt Vatten. *Avledning av dag- drän- och spillvatten. Publikation P110*. Sida 68. 2019



Figur 7. Naturliga avrinningsområden (vattenförekomst). Utredningsområdet ungefärligt ut markerat i rött. Källa: Stockholm Vatten och Avfall – Öppna data.

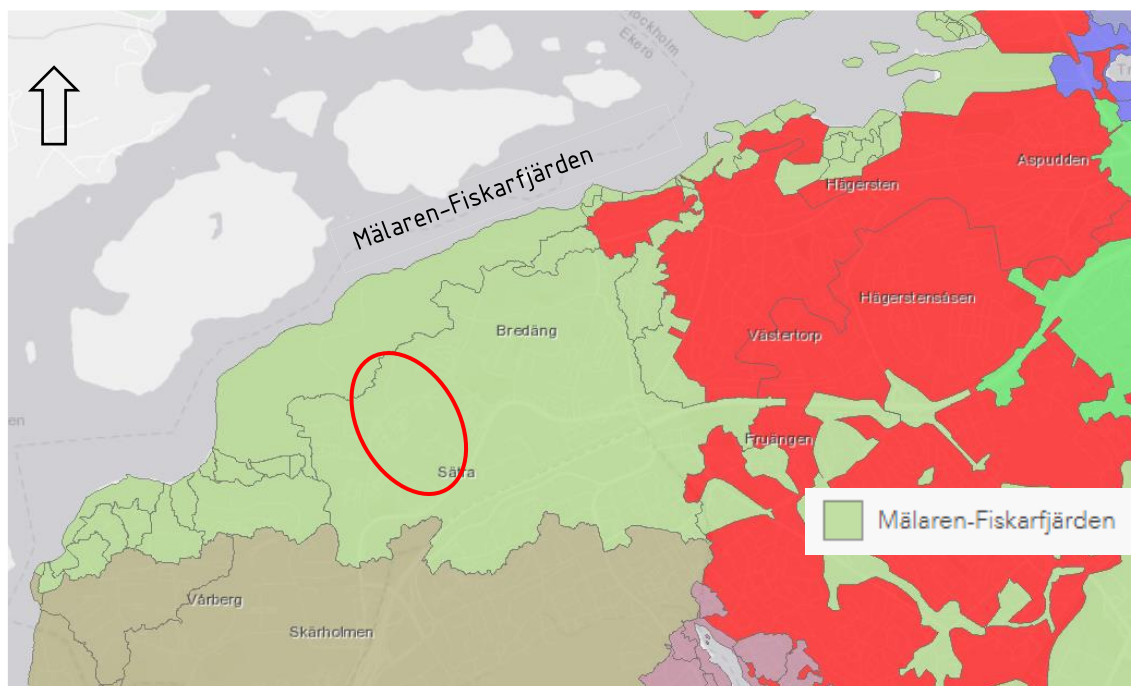


Figur 8. Det naturliga avrinningsområdet för befintlig situation. Flödesriktning mot sydöst (se orangea pilar) och utredningsområdesgräns är markerad med svart. Källa: Scalgo Live 2024-09-06.



## 5.2. Tekniska avrinningsområden

Utredningsområdet har även sitt tekniska avrinningsområde mot recipient Mälaren-Fiskarfjärden, se Figur 9. Dagvattenledningar avvattnar planområdet och leder dagvattnet vidare sydost mot uppsamlingsledning söder om Björksättravägen som mynnar i en dagvattentunnel som leder dagvattnet norrut till Mälaren. Befintliga dagvattenledningar visas i Figur 4.



Figur 9. Tekniska avrinningsområden (vattenförekomst). Utredningsområdet ungefärligt markerat i rött. Källa: Stockholm Vatten och Avfall – Öppna data.

## 6. DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

### 6.1. Flöden

Den planerade exploateringen bedöms som tät bostadsbebyggelse vilket innebär att området enligt Svenskt Vatten<sup>12</sup> bör dimensioneras för att klara ett 5-årsregn för fylld ledning och ett 20-års regn för trycklinje i marknivå. Rinntiden inom respektive delområde beräknas till 20 minuter för befintlig situation och 10 minuter för planerad situation, vilket gör att varaktigheten 20 minuter blir dimensionerande för flödesberäkningarna i befintlig situation och 10 minuter för flödesberäkningarna i planerad situation utan hänsyn till lokal fördröjning. Beräkningar för ett 5- och 20-års

<sup>12</sup> Svenskt Vatten. *Avledning av dag- drän- och spillvatten. Publikation P110. 2019*

regn efter exploatering är inklusive en klimatfaktor på 1,25. Beräkningar för 10-årsregn har även utförts enligt checklisten för dagvattenutredningar i Stockholm stad och har beräknats utan klimatfaktor.

Enligt beräkningsmetodiken i Stockholm stad så förlängs den dimensionerande varaktigheten i planerad situation efter fördröjning, detta eftersom dagvattenanläggningarnas uppfyllnadstid tas i beaktning. Uppfyllnadstiden bestäms med hjälp av figur 1.24 i Svenskt Vatten P110 och är 26 min för ett 5-årsregn och 8 min för ett 20-årsregn. Det innebär att den nya dimensionerande varaktigheten (inklusive klimatfaktor 1,25) efter exploatering efter fördröjning blir 26 min + 10 min = 36 min för ett 5-årsregn och 8 + 10 = 18 min för ett 20-årsregn. För ett 10-årsregn (exklusive klimatfaktor) blir det dimensionerande varaktigheten 36 minuter.

Flödesberäkningarna baseras på rationella metoden enligt Svenskt Vatten P110 enligt Ekvation 1.

$$Q_{dim} = A \cdot \phi \cdot i \cdot Kf \quad \text{Ekv 1}$$

där  $Q_{dim}$  är dimensionerande dagvattenflöde (l/s),  $A$  är area (ha),  $\phi$  är avrinningskoefficient (-),  $i$  är regnintensitet (l/s ha) och  $Kf$  är klimatfaktor (-).

Flödesberäkningarna har delats upp i fem områden för kvartersmarken, se Figur 10.



Figur 10. Områdesuppdelning 1-5.

Tabell 3. Beräknade dagvattenflöden från Områden i den planerade situationen, utan och med dagvattenåtgärder.

Delområde	Situation	5-årsflöde (l/s)	10-årsflöde (l/s)	20-årsflöde (l/s)
Område 1	Befintlig situation (Kf=1,0)	2	3	5
	Utan dagvattenåtgärder (Kf=1,25)	12	12 (Kf=1,0)	18
	Med dagvattenåtgärder (Kf=1,25)	5	8 (Kf=1,0)	13
Område 2	Befintlig situation (Kf=1,0)	9	11	18
	Utan dagvattenåtgärder (Kf=1,25)	43	43 (Kf=1,0)	67
	Med dagvattenåtgärder (Kf=1,25)	19	30 (Kf=1,0)	48
Område 3	Befintlig situation (Kf=1,0)	7	9	14
	Utan dagvattenåtgärder (Kf=1,25)	34	34 (Kf=1,0)	54
	Med dagvattenåtgärder (Kf=1,25)	15	24 (Kf=1,0)	38
Område 4	Befintlig situation (Kf=1,0)	6	8	12
	Utan dagvattenåtgärder (Kf=1,25)	30	30 (Kf=1,0)	48
	Med dagvattenåtgärder (Kf=1,25)	13	21 (Kf=1,0)	34
Område 5	Befintlig situation (Kf=1,0)	3	4	7
	Utan dagvattenåtgärder (Kf=1,25)	17	17 (Kf=1,0)	26
	Med dagvattenåtgärder (Kf=1,25)	7	12 (Kf=1,0)	19

## 6.2. Fördröjning enligt åtgärdsnivå

Enligt Stockholm stads åtgärdsnivå ska 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor renas och fördröjas innan utsläpp får ske till kommunal ledning. Fördröjningen beräknas baserat på reducerad area vilket innebär att dagvatten som naturligt tas upp av växtlighet inte behöver genomgå ytterligare fördröjning. Befintlig naturmark som avses behållas antas ha kapacitet att ta hand om 20 mm nederbörd vilket innebär att dessa ytor inte bidrar till fördröjningsbehovet.

Erforderlig fördröjningsvolym blir totalt 110 m<sup>3</sup> för all kvartersmark ( $V=A_{red} * 0,02 \text{ m}$ ). Erforderlig fördröjningsvolym för vardera område (1–5) redovisas i Tabell 4. Volymerna har avrundats uppåt för områdena för att inte underskatta behovet.

Tabell 4. Erforderliga fördröjningsvolym för vardera område. \*Framsida avvattnas mot väg

Delområde	Erforderlig fördröjningsvolym	
	Framsida*	Baksida
Område 1	6	4
Område 2	26	11
Område 3	21	9
Område 4	17	10
Område 5	12	3

## 7. FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Dagvatten föreslås fördröjas och renas så nära källan som möjligt genom infiltration i grönytor och/eller krossmagasin. Naturmark som bibehålls genomgår ingen konventionell dagvattenhantering utan infiltrerar i marken.

### 7.1. Systemlösning

Krossmagasin i form av luftigt bärlager planeras på framsidan av radhusen mot lokalgatan. Magasinen beräknas ha en utbredning på ca 13 m<sup>2</sup> för vardera radhus, vara 0,80 m djupa och med en dränerbar porositet på 30%. Detta gör att varje radhus kan fördröja  $13 \cdot 0,8 \cdot 0,3 = 3,1$  m<sup>3</sup> under marken mot lokalgatan.

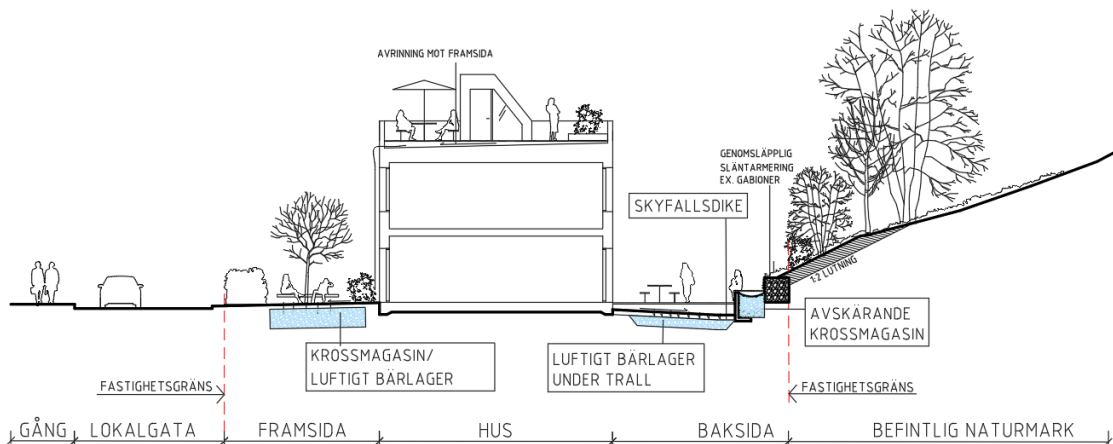
På baksidan av radhusen planeras ett luftigt bärlager under trätrallen. Dessa magasin beräknas också ha en utbredning på ca 13 m<sup>2</sup> för vardera radhus, vara 0,30 m djupa och med en dränerbar porositet på 30%. Detta gör att varje radhus kan fördröja  $13 \cdot 0,3 \cdot 0,3 = 1,1$  m<sup>3</sup> under trätrallen.

För de 47 radhusen som är planerade uppgår den totala fördröjningsvolymen till 197 m<sup>3</sup> ( $47 \cdot 3,1 + 47 \cdot 1,1 = 197$  m<sup>3</sup>). Detta är mer än de 110 m<sup>3</sup> som krävdes vilket innebär att lösningarna uppnår fördröjningsbehovet. Avvattningsprincip för kvartersmarken visas i Figur 11. Avvattningsplan för hela utredningsområdet visas i Bilaga 2.



Figur 11. Avvattningsprincip för kvartersmarken.

Då flera av radhuslängorna gränsar till högre belägen naturmark behövs en avskiljande lösning för att undvika att dagvatten från naturmarken rinner in mot husen. Ett avskärande krossmagasin placeras därför i angränsning mot naturmarken och fångar upp avrinnande naturmarksvatten. Krossmagasinet utgörs av ett L-stöd mot tomtmark som fungerar som sittbänk och sträcker sig längs med baksidan av alla radhustomter med högre belägen naturmark, se Figur 12. Övre delen av magasinet skålas för att kunna hantera större mängder dagvatten. Magasinet har en svag längslutning för att leda bort naturmarksvatten mot en upphöjd kupolbrunn i slutet av magasinet. Kupolbrunnen ansluter mot kommunalt dagvattennät. För att säkerställa tillräcklig tömning av magasinet behövs även en dräneringsledning i botten.



Figur 12. Systemlösning i sektion med luftiga bärlager/krossmagasin i blått. Källa: Dinelljohansson.

## 7.2. Principlösningar

De dagvattenanläggningar som föreslås att hantera dagvatten inom kvartersmark i Kråksätra innefattar diken och krossmagasin/luftig bärlager.

Nedan beskrivs de olika föreslagna principlösningarna för dagvattenanläggningar inom utredningsområdet.

### 7.2.1. Diken

Att leda dagvatten i öppna diken i stället för ledningar har många fördelar. I ett dike avleds vatten långsammare än i ledning och vattnet tillåts även infiltrera i marken om möjligt. Detta leder till minskade flödestoppar att hantera nedströms. När vattenhastigheten minskar, ökar uppehållstiden och därmed förutsättningarna för sedimentation. Eftersom många föroreningar typiska för dagvatten är partikelbundna renas vattnet i diken. Om diken utförs gräsklädda ökar uppehållstiden ytterligare och leder dessutom till växtupptag av framför allt näringsämnen.

Diken föreslås dels i gräsytor mellan radhusen för att ta hand om ytligt avrinnande dagvatten, dels under trätrall där det luftiga bärlagret har en lågpunkt mot L-stödet (se skyfallsdike i Figur 12) och har en längsgående lutning för att leda bort skyfallsvatten. Diket under trätrall blir därav en kombination av luftigt bärlager/krossdike.

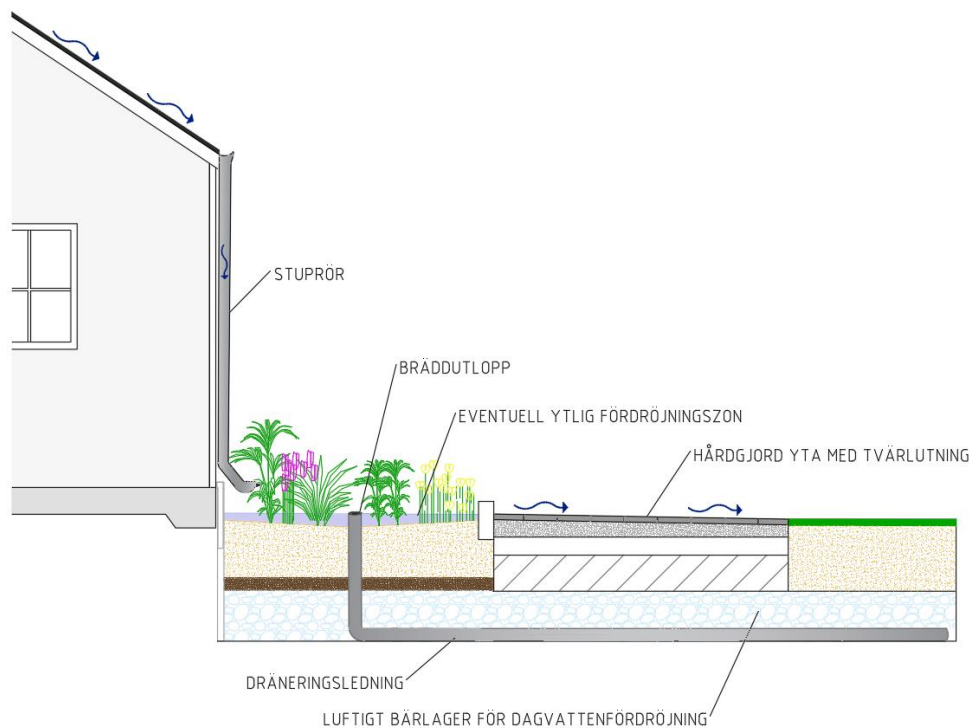
### 7.2.2. Krossmagasin/luftigt bärlager

Krossmagasin kan användas för både fördröjning och rening av dagvatten. Magasinen kan placeras under hårdgjorda ytor, parkeringsytor och grönytor. Makadam utan nollfraktioner kan uppnå en dränerbar porositet på 30 %, vilket innebär att 300 liter dagvatten per kubikmeter magasin kan fördröjas. Reningen i makadammagasin består

framför allt av avskiljning av partikelbundna föroreningar. Genom att komplettera med ett filter på magasinets utlopp kan ökad reningseffekt erhållas.

Luftigt bärlager/krossmagasin planeras på både fram- och baksida av radhusen. På baksidan kommer det placeras under trallen utan annan överbyggnad ovanpå. Krossen kommer ta hand om dagvatten som faller på trallen (och rinner ner genom mellanrummen) och övrig tomtmark på baksida av husen, se Figur 12.

Allt takvatten avleds mot framsidan av husen där det leds med utkastare till planteringsyta som har kontakt med luftigt bärlager under plantering och hårdgjord yta, se Figur 13. Den hårdgjorda ytan lutats mot grönyta som tar upp det dagvatten som hamnar på den hårdgjorda ytan. Grönytan har även kontakt med det luftiga bärlagret.



Figur 13. Principskiss dagvattenhantering framsida av radhusen.

### 7.3. Drift och skötsel

Dagvattenanläggningar kräver underhåll och skötselinsatser för att på lång sikt upprätthålla den funktion som avses. Dagvattnet innehåller fina partiklar som avses filtreras och renas i föreslagna anläggningar (bland annat växtjordlager, skelettjordar och makadamfyllning). Detta medför att porerna som vattnet strömmar genom över tid sätts igen. Märker man att funktionen i dagvattenanläggningarna minskar kan massorna behövas bytas ut och anläggningen behöver byggas upp på nytt.

Dagvattenanläggningarnas funktion och reningseffekt kommer variera något under året i och med de olika årstiderna. De kommer dock kunna upprätthålla en god funktion även vintertid om de sköts på rätt sätt. Reningseffekten kan minska något under årets kallare vintermånader, detta för att den mikrobiologiska aktiviteten i jordlagren och i marken minskar. Infiltrationskapaciteten kan också minska i och med tjäle, men finns det gott om luft i marken kan den ändå upprätthållas. Eftersom infiltrationskapaciteten kan minska under vintern är det viktigt att en bräddfunktion finns från anlagda dagvattenlösningar så att vattnet ändå kan ledas bort.

Det är av stor betydelse att löpande kontroller av dagvattensystemet utförs för att i tidigt skede kunna upptäcka förändringar i funktionen och därmed kunna vidta åtgärder som begränsar onödiga kostnader och/eller skador på infrastruktur. Det är viktigt att ledningsnät och brunnar är i gott skick för effektiv avledning av dagvatten från ytan.

I bygghandlingsskedet bör skötselplaner upprättas för de dagvattenanläggningar som ska anläggas för att säkerställa en långsiktig funktion.

#### 7.4. Servisanslutning

Varje fastighet kommer ha en egen dagvattenservis i den nya lokalgatan.

## 8. FÖRORENINGAR

Föroreningsberäkningar för utredningsområdet har utförts med dagvatten- och föroreningsmodellen StormTac Web<sup>13</sup> för befintlig och planerad situation. Modellen baseras på schablonvärden av föroreningar baserat på resultat av flödesproportionella provtagningar för olika typer av markanvändningar. Föroreningshalter i dagvatten har stor variation mellan olika platser och tidpunkter vilket gör att beräkningar utifrån dessa schablonhalter inte kommer bli exakta utan kan ses som grova uppskattningar. Den årliga nederbörds mängden som använts är 600 mm/år.

I befintlig situation har utredningsområdets area lagts in som skog, tak, GC-väg och grusplan i StormTac. För planerad situation har utredningsområdets area lagts in som skog, tak, blandat grönområde, parkering, marksten med fogar och permeabel beläggning (trätrall). Som reningsanläggning har krossmagasin valts.

- *Gröna celler visar att föroreningsbelastningen beräknas minska med minst 15% jämfört med befintlig situation.*

---

<sup>13</sup> StormTac webbversion v.24.3.1



- Röda celler visar att föroreningsbelastningen beräknas öka med minst 15% jämfört med befintlig situation.
- Gula celler visar att föroreningsbelastningen beräknas ligga inom intervallet  $\pm 15\%$  jämfört med befintlig situation.

Tabell 5. Förväntad föroreningshalt i dagvattnet från utredningsområdet, för befintlig situation och planerad situation; innan och efter rening.

Ämne		Halt [ $\mu\text{g/l}$ ]											
		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	TBT
Befintlig situation		41	1 100	3,8	11	26	0,19	3,4	3,1	0,019	14 000	0,012	0,0017
Planerad situation	Utan rening	58	1 500	5,4	19	62	0,44	3,1	3,5	0,013	27 000	0,0013	0,0019
	Med rening	28	640	1,4	5,5	11	0,072	1,2	1,5	0,0064	9 200	0,0050	0,00081

Tabell 6. Förväntad årlig föroreningsbelastning i dagvattnet från utredningsområdet, för befintlig situation och planerad situation; innan och efter rening.

Ämne		Mängd [ $\text{g/år}$ ]											
		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	TBT
Befintlig situation		85	2300	7,8	22	54	0,4	7,1	6,5	0,04	30 000	0,025	0,0034
Planerad situation	Utan rening	200	5100	18	63	210	1,5	10	12	0,044	92 000	0,043	0,0063
	Med rening	94	2200	4,6	19	36	0,24	3,9	5	0,022	31 000	0,017	0,0028
Reningseffekt (%)		55	60	75	70	85	85	60	60	50	65	60	55

Resultatet av föroreningsberäkningarna visar en minskning vid planerad situation med mer än 15% för de flesta ämnen då dagvattnet genomgår rening i krossmagasin jämfört med befintlig situation. Fosfor, kväve, koppar och suspenderad substans (SS) hamnar inom  $\pm 15\%$ . Resultat från StormTac skall ses som en indikation på förändring då modellen ibland innehåller stora osäkerheter. Planerad exploatering inom utredningsområdet bedöms baserad på en övergripande minskning av föroreningar därmed inte försvåra förutsättningen att nå MKN i recipienten. För mer detaljerad information om modellens uppbyggnad, resultat och osäkerheter se Bilaga 1.

## 9. ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Innan detaljprojektering är det viktigt att planera för hantering och avledning av höga dagvattenflöden som uppstår vid extrema regn. I praktiken ger extrema regn upphov till en situation där markens porer ej kan släppa igenom vatten tillräckligt snabbt samtidigt som det tekniska dagvattensystem (ledningsnät, brunnar och fördröjningsanläggningar) går fulla vilket leder till att dagvattnet avrinner på markytan.

### 9.1. Ytvatten

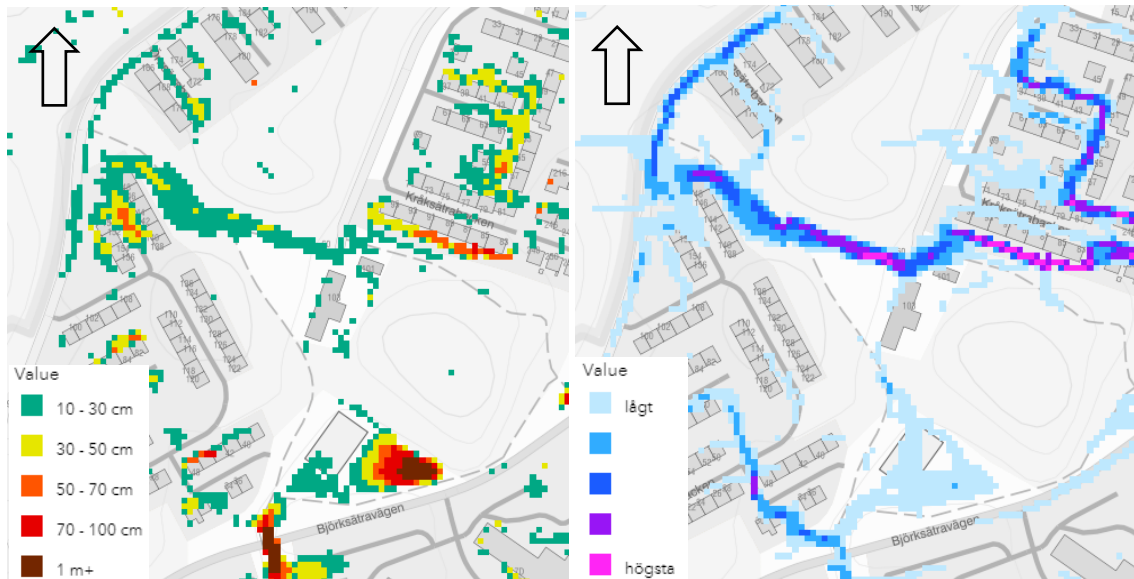
Det finns inga närliggande ytvatten som kan riskera att översvämma utredningsområdet.

### 9.2. Hantering av skyfall

Vid planering av utredningsområdet är det viktigt att säkerställa att befintliga skyfallsvägar och/eller nya avrinningsvägar kan avleda ytligt avrinnande skyfallsvatten, både det som uppstår inom utredningsområdet och det som rinner till utredningsområdet från omkringliggande mark. Höjdsättningen av gata och mark ska planeras så att dagvattnet leds bort från byggnader och känsliga anläggningar, ut på gator och diken och vidare till recipienten.

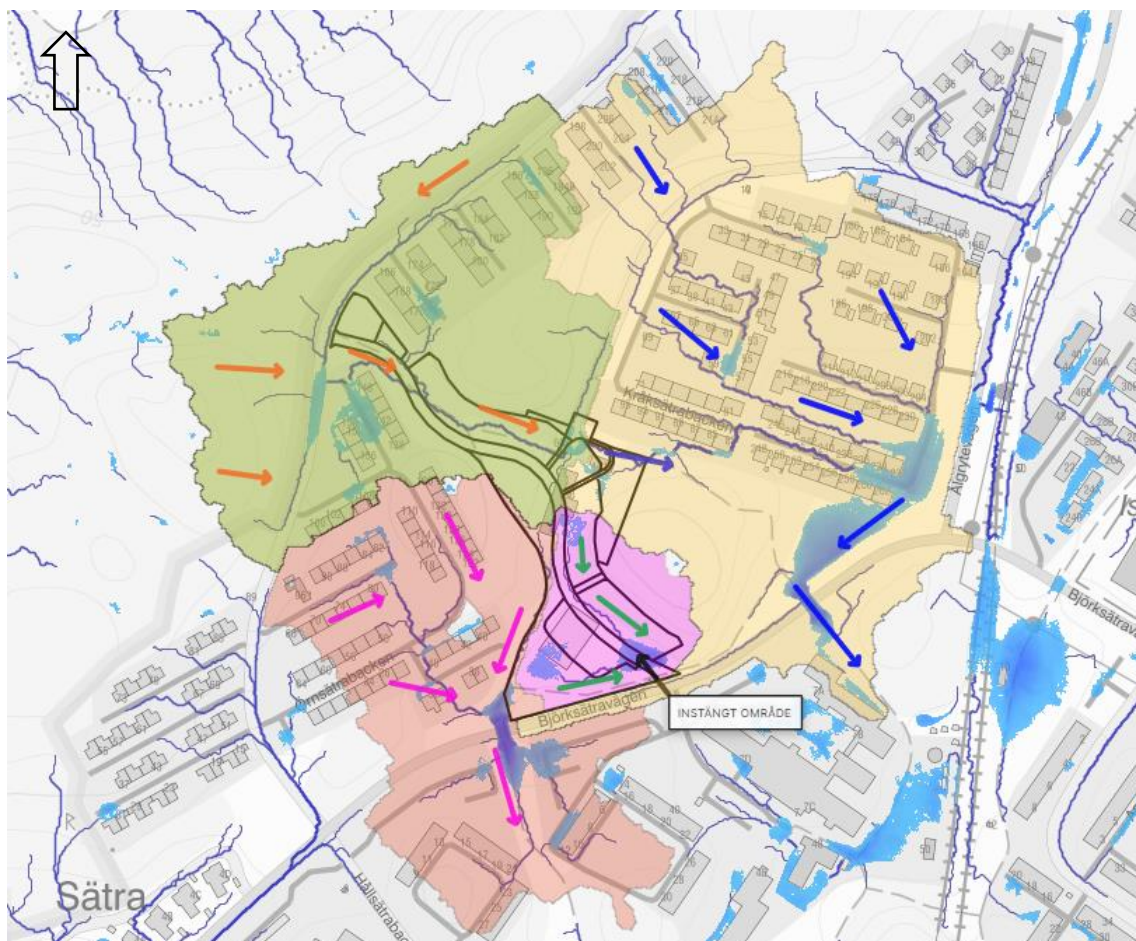
#### 9.2.1. *Befintlig situation*

Länsstyrelsen Stockholms län och MSB har utfört en skyfallskartering som visar den befintliga skyfallssituationen inom och i anslutning till utredningsområdet. Inom utredningsområdet finns lokala lågpunkter och större flödesvägar, se Figur 14.



Figur 14. Länsstyrelsen Stockholms skyfallskartering över utredningsområdet. TV: Maxdjup TH: Flödesvägar. Källa: Länskarta Stockholm Län, 2024.

En stor befintlig flödesväg finns i norra delen av planområdet som dels avvattnar norra delarna av planområdet, dels uppströms områden, se grönt avrinningsområde i Figur 15. Detta dagvatten avrinner sedan förbi befintlig förskola och vidare bort från planområdet öster ut (till det gula avrinningsområdet i Figur 17). I södra delen av planområdet finns ett instängt område beläget sydost om befintlig bollplan (se blått område inom det rosa avrinningsområdet i Figur 15). Då bostäder planeras i detta område måste motsvarande översvämning kunna ske på annan plats utan att skada nya- eller befintliga byggnader.



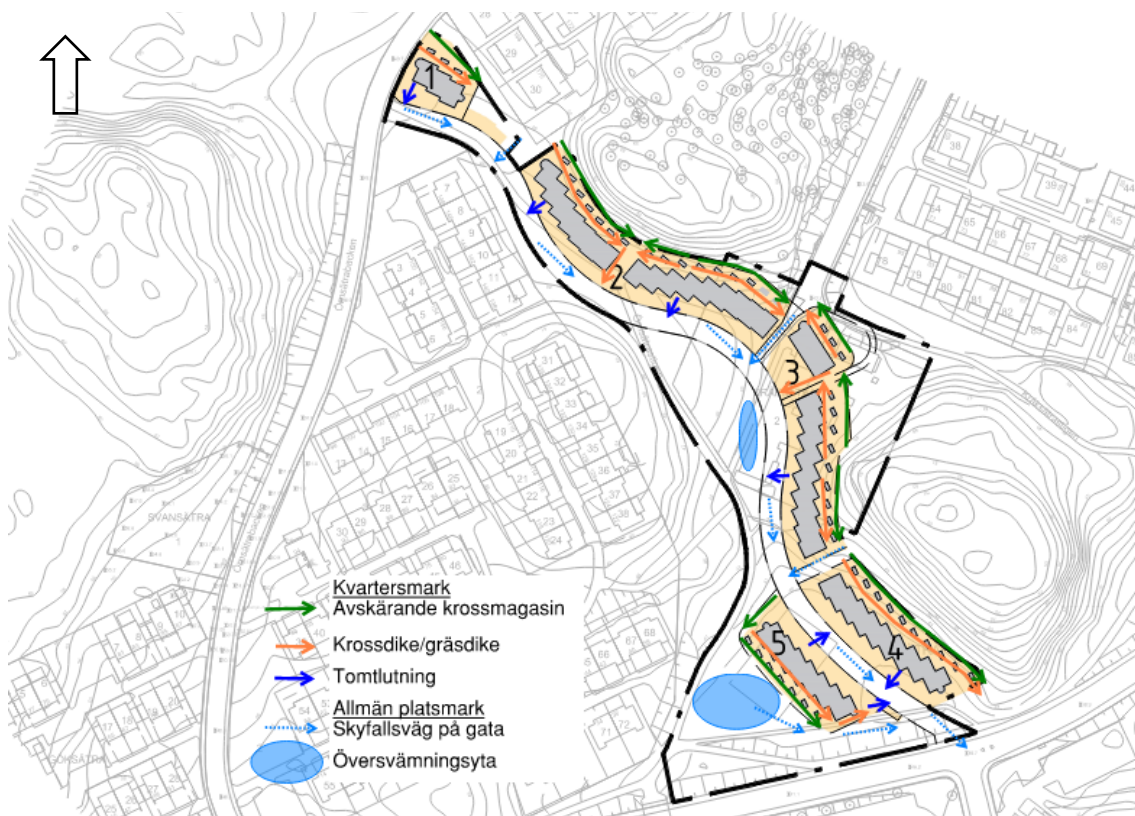
Figur 15. Avrinningsområden med rinnpilar inom- och kring planområdet i befintlig situation. Svarta gränser visar kvartersgränser, röd polygon visar planområdet. Inom det rosa avrinningsområde finns ett instängt område. Källa: Scalgo Live, 50 mm nederbörd 2024-09-23.

### 9.2.2. Efter exploatering

I framtida projektering är det viktigt att befintliga rinnvägar inom- och som ansluts till planområdet hanteras så att den naturliga avattningen kan ledas vidare på gator och till platser där översvämning kan ske på säkert vis. Efter exploatering ska nya gata fungera som skyfallsväg och leda stora regn vidare mot två planerade översvämningssytor. Planerad lokalgata är högst i norr på ca +49 och lägst i söder på +40. Översvämningssytorna ligger på allmän platsmark väster om gatan i höjd med område 3 (plushöjd ca +45) samt väster om område 5 (plushöjd ca +40). En övergripande skyfallshantering för hela planområdet presenteras i Sweco:s dagvatten- och skyfallsutredning<sup>14</sup>. För kvartersmarken är det viktigt att denna avattnas mot gata för att undvika stående vatten nära/intill fasad. Husen placeras högst och tomtmark

<sup>14</sup> Sweco. Dagvatten- och skyfallsutredning Kråksättra-del av Sättra 2:1 samt Kråksättra 1 och 2. Sweco Sverige AB. 2023.

lutas ut från fasad. Färdig golvnivå följer gatunivån och varierar mellan ca +49,4 i norr och ca 40,8 i söder, detta innebär ca 20–30 cm över gatunivå. För kvarteren på östra sidan av gatan avvattnas naturområdena mot radhusen, det dagvatten som inte dagvattenmagasinet i tomtgräns har kapacitet att ta hand om leds i stället via avskärande diken på tomt/under altan mot kvartersgränserna och vidare ut på gata. Skyfallshantering för kvartersmark visas i Figur 16 samt i Bilaga 3.



Figur 16. Planerade avrinningsvägar för kvartersmarken. Skiss över skyfallshantering på allmän platsmark visas också men kan komma att ändras (Källa: Sweco, planmöte 2024-03-13).

Vid beräkning av utredningsområdets 100-årsflöde har avrinningskoefficienterna satts till 1,0 för alla ytor utom grönyta och naturmark som har avrinningskoefficient 0,5. Utredningsområdets avrinnande vattenflöde ökar vid den planerade situationen till följd av den ökade hårdgörandegraden och klimatfaktor 1,25 som tas med i beräkningarna för framtida scenario. Beräknade flöden för utredningsområdet vid skyfall (100-årsflöde) presenteras i Tabell 7.

Tabell 7. Beräknade flöden vid skyfall (100-års regn) för utredningsområdet.

	100-årsflöde (l/s)
Befintlig situation (exklusive klimatfaktor)	370
Planerad situation (inklusive klimatfaktor)	500

## 10. HELHETSBLILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

Alla områden har samma systemlösning gällande dagvattenhanteringen. Takytor avvattnas mot framsidan av husen och leds ner i planteringsytor som står i kontakt med ett underliggande luftigt bärlager. Hårdgjorda ytor anläggs med genomsläppliga fogar och/eller genomsläpplig beläggning och står även de i kontakt med luftigt bärlager. Det dagvatten som inte hinner infiltrera ner i marken avrinner mot grönytor där det tas upp och infiltrerar ned till det luftiga bärlagret. Generellt lutar all mark på framsidan av radhusen ut mot gatan för att kunna leda bort skyfall.

Baksidorna av husen kommer främst bestå av trätrall med ett underliggande luftigt bärlager. Takvatten från förråd samt det dagvatten från trätrallen leds ner till det luftiga bärlagret där det fördröjs. Det luftiga bärlagret under trallen har en längsgående lutning mot slutet av radhuslängan för att även fungera som skyfallsväg vid stora regn. Då flera av radhuslängorna gränsar till högre belägen naturmark behövs en avskiljande lösning för att undvika att dagvatten från naturmarken rinner in mot husen. Ett avskärande krossmagasin placeras därför i angränsning mot naturmarken och fångar upp avrinnande naturmarksvatten. Magasinet har en svag längslutning för att leda bort naturmarksvatten mot upphöjd kupolbrunn i slutet av magasinet.

I slutet av radhuslängorna planeras planteringar/gräsytor som tar upp dagvatten på sidorna. Grönytorna har en längsgående lutning ut mot gata för att vid stora regn och skyfall leda vidare dagvatten som inte hinner infiltrera till allmän gata.

Då befintlig situation mestadels består av naturmark kommer flöden efter exploatering att öka. För ett 5-års regn ökar flödet från 30 l/s i befintlig situation till 135 l/s efter exploatering. Med fördröjning i dagvattenlösningarna blir i stället det utgående 5-års flödet totalt 60 l/s.

Tabell 8. Beräknade dagvattenflöden för befintlig situation och för planerad situation, före och efter LOD-anläggningar.

Delområde	Situation	5-årsflöde (l/s)	10-årsflöde (l/s)	20-årsflöde (l/s)
Kvartersmark	Befintlig situation (Kf=1,0)	30	35	55
	Utan dagvattenåtgärder (Kf=1,25)	135	135 (Kf=1,0)	215
	Med dagvattenåtgärder (Kf=1,25)	60	75 (Kf=1,0)	150



Figur 17. Helhetsbild av dagvatten- och skyfallshantering.

## 11. SLUTSATSER

Dagvattenutredningens syfte är att beskriva de förändringar gällande dagvatten som förväntas uppstå i samband med planerad exploatering och därefter förslag på åtgärder för fördröjning och rening för att uppnå Stockholm stads åtgärdsnivå. Nedan summeras resultaten av denna utredning:

- Dagvattensystemet ska dimensioneras för att kunna omhänderta ett dimensionerande 5-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25, detta enligt rekommendationer i Svenskt Vatten P110. Det dimensionerande flödet inklusive klimatfaktor för kvartersmark beräknas till 135 l/s i planerad situation exklusive fördröjning, och 60 l/s inklusive fördröjning
- Enligt Stockholm stads dagvattenstrategi ska en volym motsvarande 20 mm nederbörd fördröjas och renas. Detta resulterar i en total fördröjningsvolym på 110 m<sup>3</sup> som behöver uppnås för kvartersmarken.
- Recipient Mälaren-Fiskarfjärden har ekologisk statusklassning *måttlig* på grund av att ämnena koppar och icke-dioxinlika PCB:er ej uppnår god status. Kemisk status har klassats till Uppnår ej god på grund av bland annat för höga halter av de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE).
- Föreslagen systemlösning för rening och fördröjning av dagvatten inom kvartersmark består av luftigt bärlager, krossmagasin och diken. Med föreslagna åtgärder uppfyller kvartersmarken Stockholm stads åtgärdsnivå med marginal.
- Resultaten av föroreningsberäkningarna för kvartersmarken visar att utsläppen av de flesta beräknade föroreningar indikerar att minska jämfört med befintlig situation. Fosfor, kväve, koppar och suspenderad substans (ss) hamnar inom  $\pm 15\%$  mot befintlig situation vilken kan anses vara inom felmarginalerna i StormTac. Planerad exploatering inom utredningsområdet bedöms därmed inte försvåra förutsättningen att nå MKN i recipienten.



# BILAGA 1 – RESULTATRAPPORT FRÅN STORMTAC WEB

Projekt: Kv Kråksätra

StormTac  
Web  
v24.3.1

Datum: 2024-08-30

## Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

### 1. Avrinning

#### 1.1 Indata

#### Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter  $\psi_v$  och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	$\psi_v$	$\psi$	A1 Planerad situation	A2 Befintlig situation	Tot
Parkering	0.60	0.60	0.067	0	0.067
Skogsmark	0.10	0.10	0.12	0.76	0.88
Takyta	0.90	0.90	0.36	0.035	0.40
Blandat grönområde	0.10	0.10	0.20	0	0.20
Marksten med fogar	0.60	0.60	0.12	0	0.12
Permeabel beläggning	0.050	0.050	0.12	0	0.12
Asfaltsyta	0.70	0.70	0	0.13	0.13
Grusyta	0.80	0.80	0	0.057	0.057
<b>Totalt</b>	0.36	0.36	0.98	0.98	2.0
Reducerad avrinningsyta (hared)			0.47	0.24	0.72
Reducerad dim. area (hared)			0.47	0.24	0.72

#### Övriga dimensionerande indata

		A1 Planerad situation	A2 Befintlig situation
Återkomsttid	år	10.0	10.0

## BILAGA 1 – RESULTATRAPPORT FRÅN STORMTAC WEB

Klimatfaktor	f <sub>c</sub>	1.25	1.25
Rinnsträcka	m	600	600
Rinnhastighet	m/s	1.0	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	10	10

### 1.2 Utdata

#### Flöden

		A1 Planerad situation	A2 Befintlig situation	Tot
Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	m <sup>3</sup> /år	3400	2100	5400
Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0.11	0.066	
Medelavrinning	l/s	1.4	0.74	
Dim. flöde	l/s	130	70	

Dim. flöde total **200** l/s vid Dim. regnvaraktighet **10** min

Detta summerade flöde baseras på Rationella metoden där delflöden per varaktighet summerats för olika områden (samma flöden som visas i Dim. flödestabellen) och värdet gäller inte om funktionen för Naturmarksavrinning använts (anges i boxen Dim. flöde).

## 2. Föroreningstransport

### 2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	TBT
-----------	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----

## BILAGA 1 – RESULTATRAPPORT FRÅN STORMTAC WEB

A 1	Planerad situation	0.20	5.1	0.018	0.063	0.21	0.0015	0.010	0.012	0.000044	92	0.000043	0.0000063
A 2	Befintlig situation	0.085	2.3	0.0078	0.022	0.054	0.00040	0.0071	0.0065	0.000040	30	0.000025	0.0000034
	<b>Total</b>	0.28	7.4	0.026	0.085	0.26	0.0019	0.018	0.018	0.000084	120	0.000068	0.0000097

### Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	TBT
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.14	3.7	0.013	0.043	0.13	0.00096	0.0090	0.0094	0.000043	62	0.000034	0.0000049

### Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	TBT
A1	Planerad situation	58	1500	5.4	19	62	0.44	3.1	3.5	0.013	27000	0.013	0.0019
A2	Befintlig situation	41	1100	3.8	11	26	0.19	3.4	3.1	0.019	14000	0.012	0.0017
	<b>Total</b>	52	1400	4.8	16	49	0.35	3.2	3.4	0.016	23000	0.012	0.0018
	<b>Riktvärde</b>	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	0.030	

## 3. Transport och flödesutjämning

### 3.1 Indata

#### Flödesutjämning

		A1	A2
--	--	----	----

# BILAGA 1 – RESULTATRAPPORT FRÅN STORMTAC WEB

Maximalt utflöde	Q <sub>out</sub>	60	200
Klimatfaktor	f <sub>c</sub>	1.25	1.25

## 3.2 Utdata

### Flödesutjämning

		A1	A2
Erforderlig utjämningsvolym	V <sub>d,max</sub>	46	0

## 4. Föroreningsreduktion

### 4.2 Utdata

#### Renings effekter (%)

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	TBT
A1	Planerad situation	52	58	75	70	83	84	62	58	52	66	60	57
A2	Befintlig situation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

#### Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	S	BaP	TBT
A1	Planerad situation	0.1 0	2. 9	0.01 4	0.04 4	0.1 7	0.00 12	0.00 66	0.00 69	0.0000 23	6 1	0.0000 26	0.00000 35
A2	Befintlig situation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	0.1 0	2. 9	0.01 4	0.04 4	0.1 7	0.00 12	0.00 66	0.00 69	0.0000 23	6 1	0.0000 26	0.00000 35

Summa belastning kg/år efter rening

## BILAGA 1 – RESULTATRAPPORT FRÅN STORMTAC WEB

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	TBT
A 1	Planerad situation	0.0 94	2. 2	0.00 46	0.0 19	0.0 36	0.000 24	0.00 39	0.00 50	0.0000 22	3 1	0.0000 17	0.00000 27
A 2	Befintlig situation	0.0 85	2. 3	0.00 78	0.0 22	0.0 54	0.000 40	0.00 71	0.00 65	0.0000 40	3 0	0.0000 25	0.00000 34
	<b>Total</b>	0.1 8	4. 4	0.01 2	0.0 41	0.0 90	0.000 65	0.01 1	0.01 2	0.0000 61	6 1	0.0000 42	0.00000 62









Summa belastning kg/ha/år efter rening.

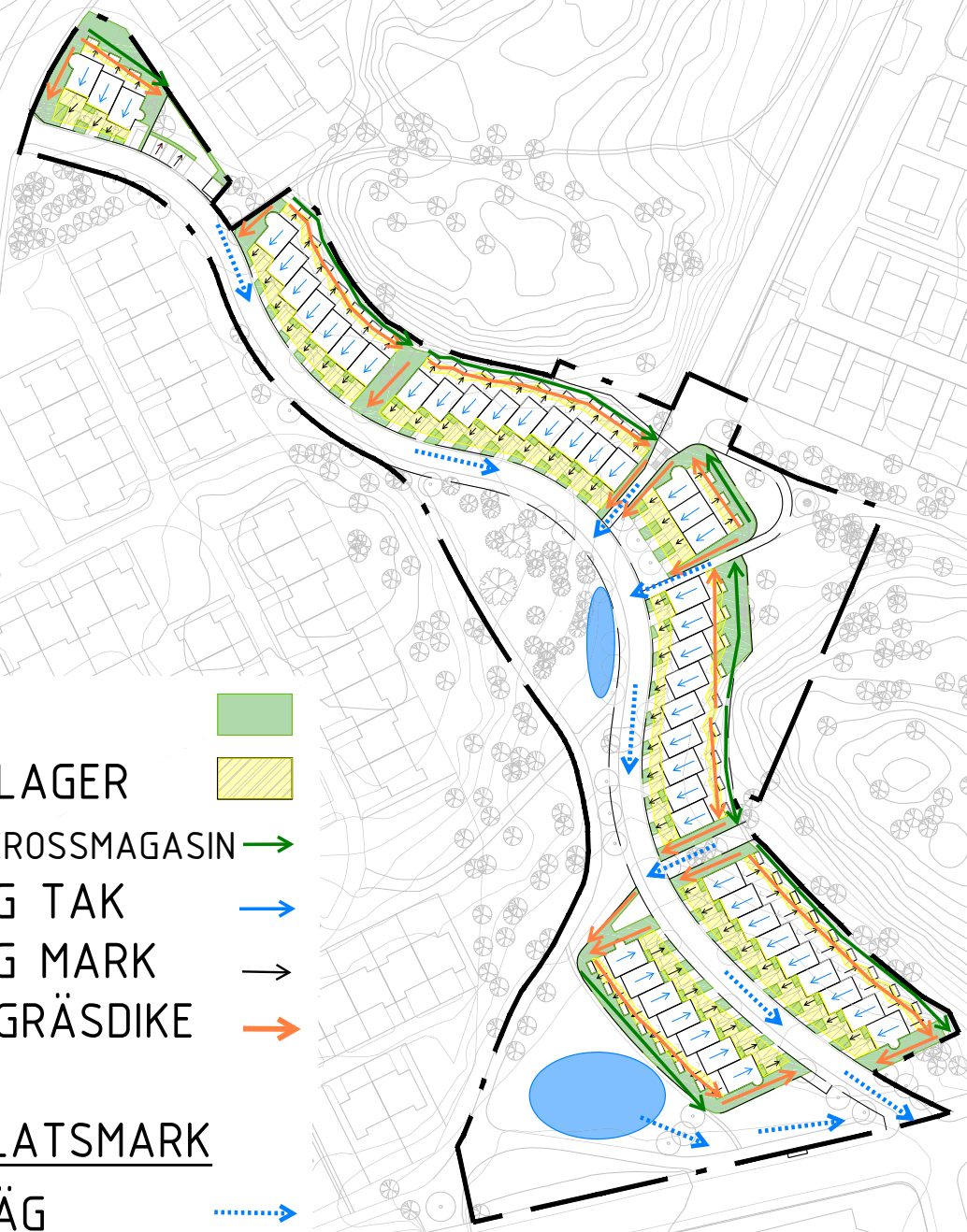
	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	TBT
A 1	Planerad situation	0.0 95	2. 2	0.00 46	0.0 19	0.0 36	0.000 25	0.00 40	0.00 51	0.0000 22	3 2	0.0000 17	0.00000 28
A 2	Befintlig situation	0.0 87	2. 3	0.00 79	0.0 22	0.0 55	0.000 41	0.00 72	0.00 66	0.0000 41	3 1	0.0000 26	0.00000 35

Summa föroreningshalt µg/l efter rening

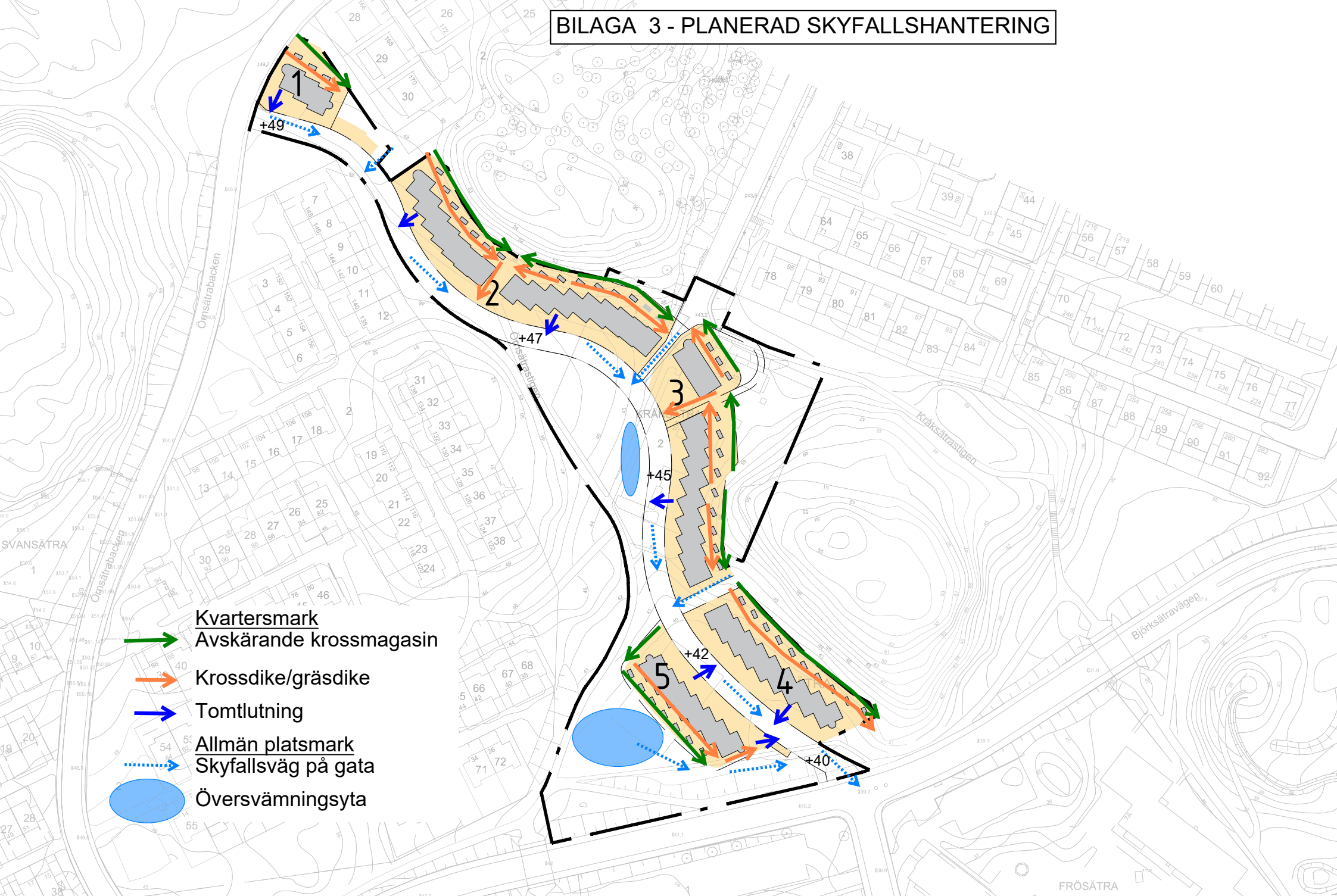
	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	BaP	TBT
A1	Planerad situation	28	640	1.4	5.5	11	0.072	1.2	1.5	0.0064	9200	0.0050	0.00081
A2	Befintlig situation	41	1100	3.8	11	26	0.19	3.4	3.1	0.019	14000	0.012	0.0017
	<b>Total</b>	33	810	2.3	7.5	17	0.12	2.0	2.1	0.011	11000	0.0077	0.0011
	<b>Riktvärde</b>	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	0.030	



- PLANTERING 
- LUFTIG BÄRLAGER 
- AVSKÄRANDE KROSSMAGASIN 
- AVVATTNING TAK 
- AVVATTNING MARK 
- KROSSDIKE/GRÄSDIKE 
  
- ALLMÄNN PLATSMARK
- SKYFALLSVÄG 
- ÖVERSVÄMNINGSYTA 



# BILAGA 3 - PLANERAD SKYFALLSHANTERING



-  **Kvartersmark**  
Avskärande krossmagasin
-  **Krossdike/gräsdike**
-  **Tomtlutning**
-  **Allmän platsmark**  
Skyfallsväg på gata
-  **Översvämningsyta**