

# Dagvattenutredning

Lönnen 5, Huddinge

2023-04-04

Reviderad -

Structor

Beställare: Besqab AB

Konsultbolag: Structor Uppsala AB

Uppdragsnamn: Lönner 5, Huddinge

Uppdragsnummer: 2240

Datum: 2023-04-04

Senast reviderad: -

Uppdragsledare:

Handläggare:

Granskare: Elin Renstål, 2022-09-27

Status: Slutgiltig handling

## Versionshistorik:

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

## SAMMANFATTNING

Huddinge kommun driver i samarbete med exploatören Besqab ett detaljplanearbete på fastigheten Lönnen 5 i stadsdelen Stuvsta i Huddinge. Planen syftar till att möjliggöra för nya bostäder med tillhörande gårdsyta på en fastighet där det idag finns en bilverkstad med tillhörande parkeringsytor. Som underlag till arbetet med detaljplanen behöver en dagvattenutredning tas fram för att utreda förutsättningar och eventuella förändringar gällande dagvattenhanteringen till följd av planerad exploatering, samt föreslå eventuella åtgärder för att uppfylla gällande krav och riktlinjer.

Huddinge kommuns riktlinjer gällande fördröjning av dagvatten säger att utflödet från planområdet inte får öka efter den planerade exploateringen. Då marken redan idag är så pass hårdgjord medför inte kommunens krav att dagvatten behöver fördröjas lokalt inom planområdet. Gällande föroreningsbelastning och reningsbehov medför den planerade exploateringen en förbättrad situation. Enligt föroreningsberäkningar förväntas föroreningsbelastningen via dagvattnet minska efter exploatering även utan dagvattenåtgärder vilket innebär att det enligt gällande icke-försämringskrav inte heller föreligger något specifikt reningsbehov inom planområdet. Kommunens generella inställning är dock att rening ska ske om möjligt, och det finns fördelar med att anlägga dagvattenlösningar där det är lämpligt och möjligt. Dagvattenlösningar kan med fördel samordnas med planerade grönytor eller planteringsytor och kan på så sätt resursgöras för bevattning och exempelvis skapa pedagogiska mervärden. Om träd planeras är det lämpligt att placera dessa i skelettjordar för att ge träden en god livsmiljö, vilket också med fördel kan samordnas med dagvattenhantering. I ett tätt byggt område är det också värdefullt om fördröjning kan ske innan dagvatten ansluts mot huvudledningarna i gatan för att minska och jämna ut de höga flödestopparna som uppstår i systemet vid kraftiga regn.

En avvattningsplan har tagits fram baserat på preliminär utformning av landskapsarkitekterna inom projektet, där lämpliga ytor för dagvattenhantering har identifierats. Om de dagvattenlösningar som föreslås i avvattningsplanen anläggs uppnår en fördröjningsvolym på 35 m<sup>3</sup> vilket motsvarar 14 mm utspritt över hela ytan.

Översvämningsfrågan är den mest prioriterade frågan i denna detaljplan, och i området överlag. Det finns en befintlig lågpunkt inom planområdet som kommer behöva fyllas upp i och med planerad exploatering. Förutsättningarna för utfyllnad enligt planförslaget har studerats och analyserats inom ramen för denna dagvattenutredning i skyfallsmodellen Scalgo Live tillsammans med jämförelser av Stockholm stads skyfallskartering. Resultat visar att lågpunkten inom planområdet kan byggas bort utan att medföra negativa och betydande konsekvenser på intilliggande fastigheter.

## INNEHÅLL

1. Inledning.....	6
2. Förutsättningar .....	6
2.1. Områdesbeskrivning.....	6
2.1.1. Underlag och tidigare utredningar.....	7
2.2. Riktlinjer för dagvattenhantering .....	7
2.2.1. Kommunens dagvattenstrategi.....	7
2.2.2. Riktvärden för dagvattenutsläpp.....	8
2.2.3. Övriga krav .....	8
3. Förutsättningar .....	9
3.1. Recipient .....	9
3.1.1. Recipienter och miljö kvalitetsnormer .....	9
3.1.2. Vattenskyddsområden .....	10
3.1.3. Markavvattningsföretag och vattendomar .....	10
3.1.4. Lokala åtgärdsprogram.....	10
3.2. Geologi och hydrogeologi.....	11
3.2.1. Jordarter och jorddjup.....	11
3.2.2. Grundvatten.....	12
3.2.3. Föroreningar i mark och grundvatten .....	12
3.3. Planerad exploatering .....	12
4. Avrinningsområden.....	14
4.1. Tekniska avrinningsområden.....	14
4.2. Ytliga avrinningsområden .....	15
5. Dagvattenberäkningar .....	17
5.1. Markanvändning.....	17
5.2. Dagvattenflöden .....	17
5.3. Erforderlig fördröjningsvolym.....	18
5.4. Föroreningsberäkningar del 1 .....	18
6. Förslag till dagvattenhantering.....	20
6.1. Servisanslutning.....	20
6.2. Systemlösning .....	21
6.3. Föroreningar del 2.....	22
7. Översvämningsrisker .....	24

7.1. Känd översvämningsproblematik .....	24
7.2. Skyfallsmodellering .....	24
7.3. Inom planområdet .....	30
8. Slutsats.....	32
9. Bilagor .....	33

## 1. INLEDNING

Huddinge kommun planerar tillsammans med exploatören Besqab att anta en ny detaljplan för fastigheterna Lönner 5 och en del av Stuvsta gård 1:54, i kommundelen Stuvsta. Detaljplanen syftar till att möjliggöra utveckling av cirka 80 bostäder varav 5 radhus och ca 75 bostäder i ett flerbostadshus. På fastigheten Lönner 5 finns idag en bilverkstad medan fastigheten Stuvsta gård 1:54 utgörs huvudsakligen av vegetation med buskar och flertalet träd. Detaljplanen kommer att innebära att befintlig verksamhet behöver avvecklas och vegetationen försvinner.

Som underlag till detaljplanen behöver en dagvattenutredning tas fram för att utreda förutsättningar och eventuella förändringar gällande dagvattenhanteringen till följd av planerad exploatering. Utredningen ska även föreslå lämpliga åtgärder för att uppfylla krav och riktlinjer, samt beskriva förutsättningar för skyfallshantering med syfte att minimera översvämningsskisen.

## 2. FÖRUTSÄTTNINGAR

### 2.1. OMRÅDESBESKRIVNING

Det aktuella planområdet är ca 4 000 m<sup>2</sup> stort och ligger i Stuvsta i Huddinge kommun. I dagsläget finns bland annat en bilverkstad i området, inklusive hårdgjorda asfaltsytor med körytor och parkeringar. I planområdets östra del finns mindre grönytor med flertalet träd, se Figur 2-1. Planområdet avgränsas norrut av Ågestavägen och i öst av Svensborgsvägen. Söderut finns villabebyggelse.



Figur 2-1. Planområdet i befintlig situation.

### 2.1.1. UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

Dagvattenutredningen baseras på följande underlag som tillhandahållits av kommunen och Besqab:

- Planområdets gränser (220818)
- Bebyggelseförslag (220602)
- Grundkarta

En geoteknisk utredning samt miljöteknisk markundersökning ska tas fram inom ramen för detaljplanen. Relevant information som framkommer i dessa utredningar lyfts in i dagvattenutredningen vid revideringstillfälle.

## 2.2. RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

### 2.2.1. KOMMUNENS DAGVATTENSTRATEGI

Kommunens dagvattenstrategi<sup>1</sup> behandlar riktlinjer för dagvattenhantering vid nybyggnad, ombyggnad, ändrad markanvändning samt drift och underhåll av byggnader och anläggningar. Dagvatten inom bostadsområden, arbetsplatsområden, lokalgator och gång-

<sup>1</sup> Antagen i kommunfullmäktige 2013-03-04.

och cykelvägar bedöms innehålla låga till måttliga föroreningshalter, och riktlinjerna sammanfattas i ett antal punkter:

- Uppkomsten av dagvatten bör minimeras genom att undvika att hårdgöra ytor.
- Dagvattnet bör tas omhand lokalt inom fastigheten. Om förutsättningar saknas för infiltration bör fördröjning vid källan användas som alternativ.
- Vid byggande bör höjdsättningen beaktas så att omgivande ytor lutas ut från byggnader.
- Dagvatten från lokalgator bör fördröjas och rinna över eller avvattnas till grönyta.
- Vid avledning av överskottsvatten bör trög avledning väljas.
- Om behov finns att ta hand om överskottsvatten från tomtmark bör ett dagvattensystem byggas ut.
- Gång- och cykelstråk bör avvattnas till intilliggande grönytor.

Det finns också en checklista som kompletterar kommunens dagvattenstrategi, som tagits fram för att ge stöd vid beställningar av dagvattenutredningar i planprocessen och för att säkerställa att de viktigaste frågeställningarna beaktas.

### *2.2.2. RIKTVÄRDEN FÖR DAGVATTENUTSLÄPP*

Förutom de krav som ställs på fördröjning av Huddinge kommun ska det vid varje nyexploatering anläggas tillräckligt med dagvattenanläggningar för att för områden aktuell recipient inte ska försämrats avseende möjligheten att nå de uppsatta miljö kvalitetsnormerna. Det så kallade "icke försämringskravet" gäller, vilket innebär att den totala belastningen av föroreningar i mängd (kg/år) inte får öka i planerad situation så pass att en kvalitetsfaktor riskerar att försämrats. En liten påverkan kan dock tillåtas så länge den totala statusklassningen inte försämrats. Om statusen är klassad till dålig får dock ingen försämring ske gällande de kvalitetsfaktorer som har klassats som dåliga (och är därmed utslagsgivande).

### *2.2.3. ÖVRIGA KRAV*

Dimensioneringen av dagvattensystemet ska utföras enligt minimikrav i P110, vilket i detta fall innebär att systemet ska ha kapacitet att avleda, rena och fördröja ett 5-årsregn med dimensionerande varaktighet då området klassas som tät bostadsbebyggelse. Utöver kravet på dimensionering för 5-årsregn (fylld ledning) ska systemet även dimensioneras för att klara en viss trycklinje i marknivå som i detta fall uppgår till 20-årsregn. Utflödet i planerad situation (inklusive klimatfaktor) får inte överskrida utflödet i befintlig situation (utan klimatfaktor) för det dimensionerande regnet, och utifrån detta krav har den erforderliga fördröjningsvolymen beräknats. I planerad situation ska beräkningarna ta hänsyn till klimatfaktor enligt rekommendationer i P110 för att ta höjd för framtida klimatförändringar.



## 3. FÖRUTSÄTTNINGAR

### 3.1. RECIPIENT

#### 3.1.1. RECIPIENTER OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Avrinningen från planområdet avleds via ledningsnät till recipienten Kräppladiket med utlopp i sjön Magelungen. Kräppladiket är ingen egen vattenförekomst i VISS (Vatteninformations-system Sverige) så aktuella miljökvalitetsnormer gäller istället för Magelungen.



Figur 3-1. Recipienten Magelungen och Kräppladiket. Bild hämtad från VISS (2022-08-30).

**Ekologisk status** - Magelungen har i VISS klassats med otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Den utslagsgivande faktorn avseende den ekologiska statusen är övergödning, detta med hög tillförlitlighet. Kvalitetskravet på god ekologisk status är satt till år 2033, detta för att bedömningen är att det inte går att nå god ekologisk status tidigare bland annat på grund av administrativa och tekniska begränsningar. Framför allt är det diffusa källor från jordbruk som begränsar möjligheten att nå god status tidigare. Det bör dock sättas in åtgärder redan nu för att på sikt kunna uppnå god ekologisk status.

**Kemisk status** - Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status på grund av kvicksilver (Hg), PFOS, polybromerade difenyletrar (PBDE) samt tributyltennföreningar (TBT). För Hg och PBDE har Havs- och Vattenmyndigheten gjort bedömningen utifrån en nationell analys att gränsvärdena överskrids i alla Sveriges vattenförekomster och att det orsakas av global atmosfärisk deposition. Gällande PFOS och TBT har tidsfrist getts till år 2027 på grund av att det anses tekniskt omöjligt att uppnå god status avseende dessa ämnen innan dess.

Tabell 3-1. Statusklassning och miljö kvalitetsnormer för Magelungen.

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

### 3.1.2. VATTENSKYDD SOMRÅDEN

Planområdet ligger inte inom något vattenskyddsområde.

### 3.1.3. MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR

Det finns inget markavvattningsföretag i området som påverkas av planområdet eller den planerade exploateringen.

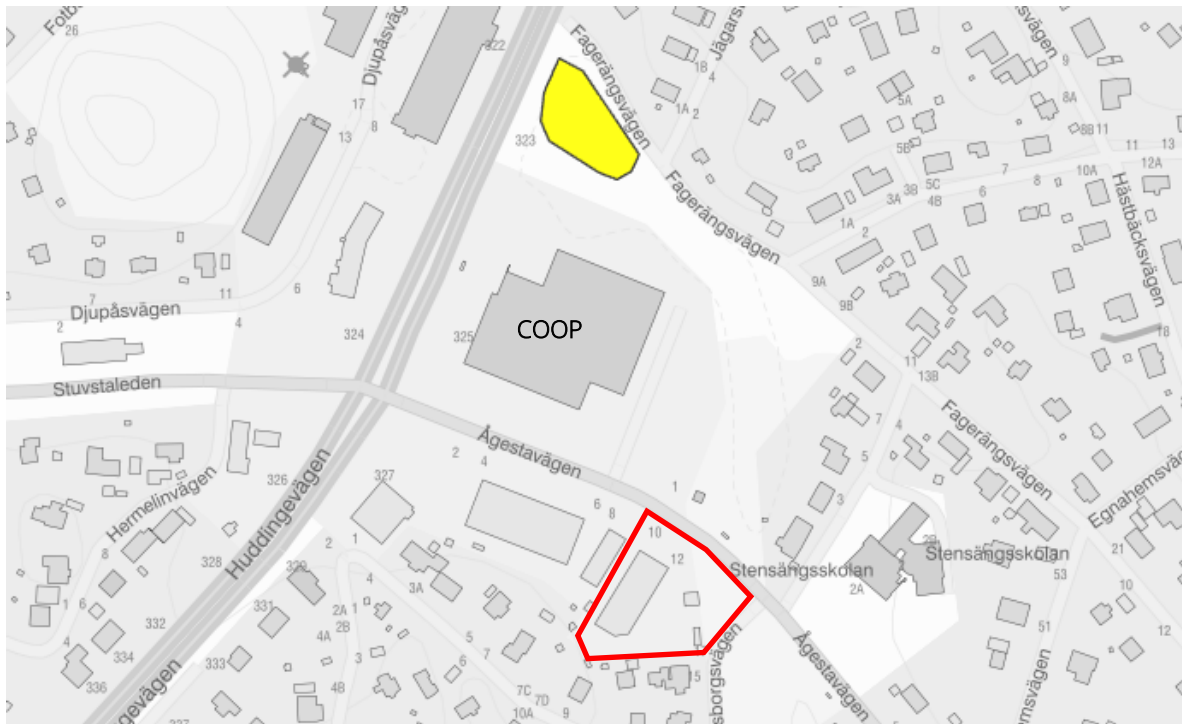
### 3.1.4. LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM

För recipienten Magelungen finns ett lokalt åtgärdsprogram med slutversion från 2020. Åtgärdsprogrammet togs fram för att konkretisera vattenarbetet så att miljö kvalitetsnormerna kan följas och för att belysa utmaningar samt ge förslag på konkreta åtgärder.

Gällande näringsämnen, som är den utslagsgivande faktorn gällande ekologisk status, bedöms behovet av minskning från externa (landbaserade) källor uppgå till 135 kg/år vilket motsvarar 25 % minskning mot dagens belastning.

I oktober 2021 genomfördes en fosforfällning i Magelungen. Fosforfällning är en av de viktigaste och mest kostnadseffektiva åtgärderna för att minska övergödningen i Magelungen. Åtgärden beräknas kunna bidra med en minskning på ca 500 kg fosfor/år men åtgärder behöver även sättas in på land för att effekten inte bara ska vara tillfällig.

Detta år planeras det även för en damm norr om Coop i anslutning till diket som passerar aktuellt planområde, se Figur 3-2. Denna info kan vara en viktig förutsättning till skyfallshantering för aktuellt detaljplaneområde.

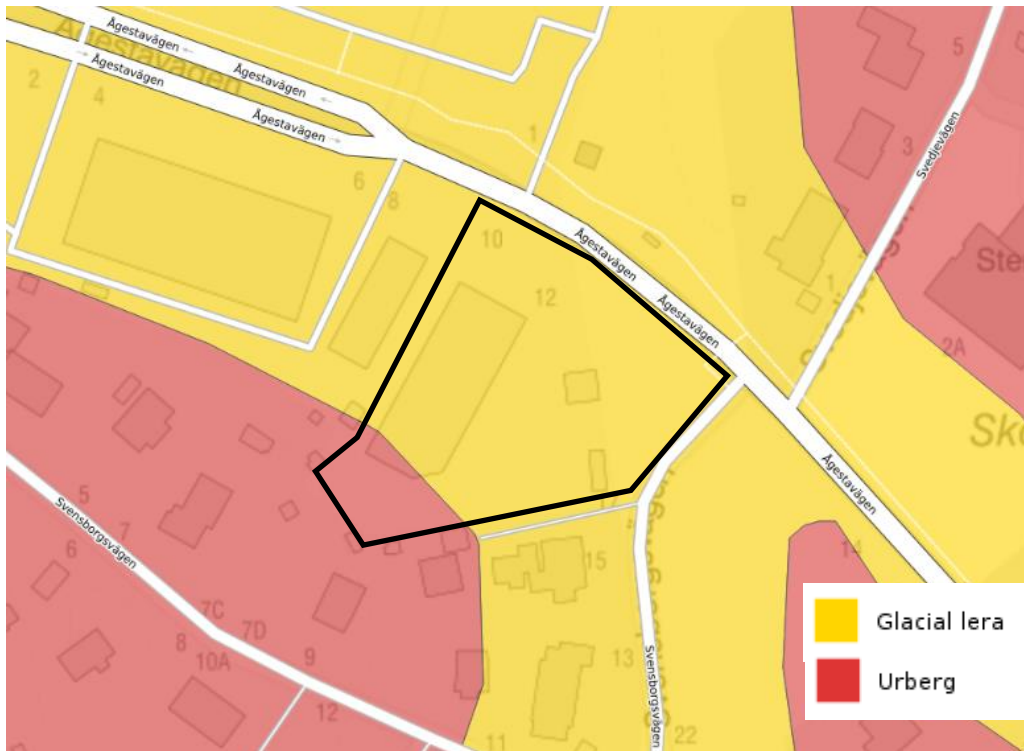


Figur 3-2. Läge för planerad damm markerat med gult. Aktuell planområde markerat med röd polygon.

## 3.2. GEOLOGI OCH HYDROGEOLOGI

### 3.2.1. JORDARTER OCH JORDDJUP

Marken inom planområdet består av glacial lera och urberg enligt SGU:s jordartskarta (se Figur 3-3). Det kan även finnas tunna överliggande lager av morän ovan berget men eftersom potentiella moränlager är tunna beräknas infiltrationskapaciteten vara generellt låg inom planområdet. Detta innebär att dagvattenanläggningar som planeras inte kan tömmas via infiltration i marken utan behöver förses med dränering i botten, på så sätt kan det säkerställas att dagvattenlösningarna töms och därmed kan nästa regn fördröjas. Stora delar av gården kommer också vara underbyggd med garage vilket inte möjliggör infiltration i dessa delar.



Figur 3-3. Jordarter inom planområdet. Infiltrationskapaciteten bedöms på grund av markförhållandena vara låg inom hela planområdet. Ungefärlig planområdesgräns är markerad med svart polygon.

### 3.2.2. GRUNDVATTEN

Uppdateras efter information från den geotekniska utredningen samt miljöteknisk markundersökning.

### 3.2.3. FÖRORENINGAR I MARK OCH GRUNDVATTEN

Uppdateras efter information från den geotekniska utredningen samt miljöteknisk markundersökning.

## 3.3. PLANERAD EXPLOATERING

Den planerade exploateringen består av två fristående byggnader som tillsammans kommer inrymma ca 100 bostäder, se Figur 3-4. Förutom de nya bostadshusen kommer även en innergård för de boende att byggas, med vistelseytor och grönytor. En del av planområdet kommer bli underbyggt med garage.



Figur 3-4. Skiss på bebyggelseförslaget. Bild hämtad från uppdragsbeskrivningen (tillhandahållen 2022-06-22).



## 4. AVRINNINGSSOMRÅDEN

### 4.1. TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Dagvattnet som avrinner från planområdet ingår i det tekniska avrinningsområdet för Kräppladiket som sedan mynnar ut i Magelungen. Dagvatten från planområdet leds via ledningar och i det närliggande Fagerängsdiket vidare mot Kräppladiket som sedan mynnar ut i sjön Magelungen. Figur 4-1 visar diken samt ledningar i anslutning till planområdet och Figur 4-2 visar en utzoomad bild över planområdets läge i förhållande till Kräppladiket och Magelungen.



Figur 4-1. Fagerängsdiket och befintliga dagvattenledningar samt kulvert som leder bort dagvatten från planområdet till Kräppladiket. Gröna linjer avser befintliga dagvattenledningar, blå linjer avser Fagerängsdiket. Planområdet markerat med röd polygon.



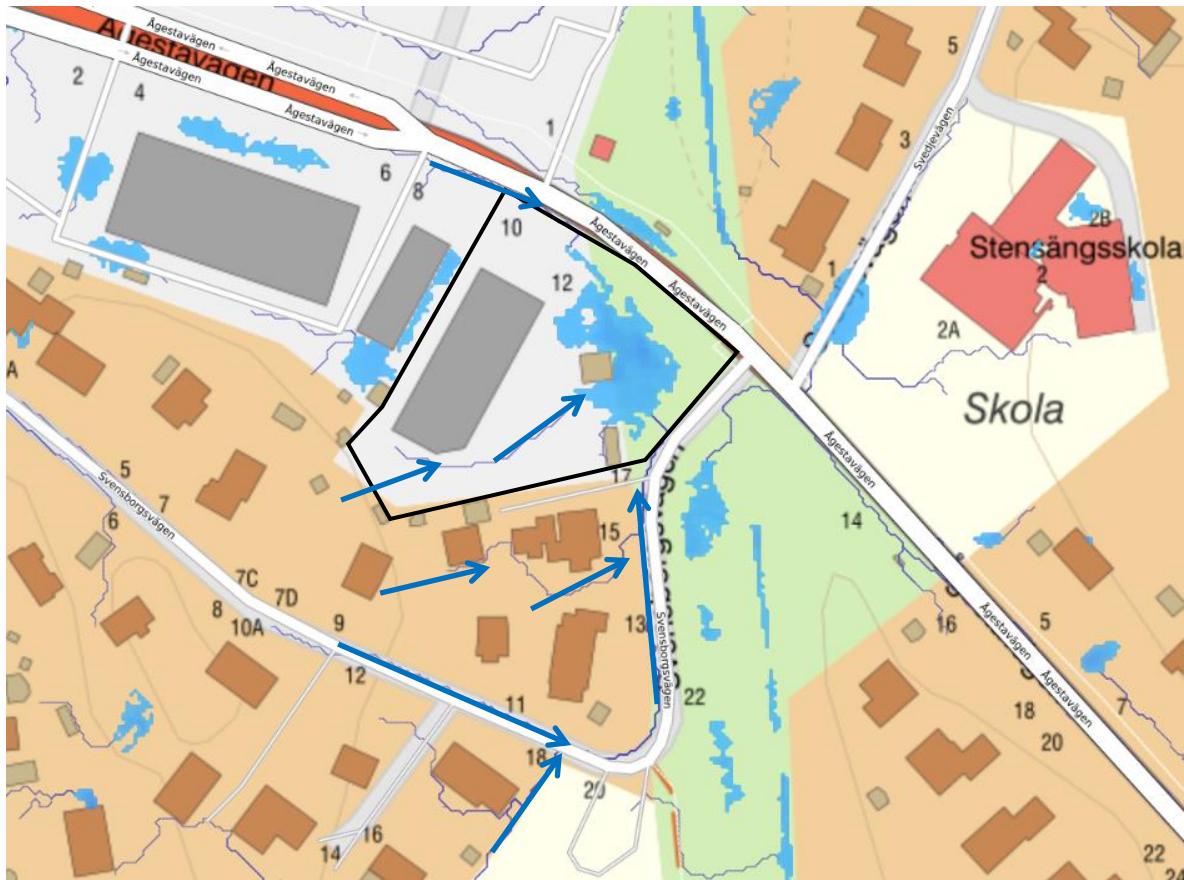
Figur 4-2 Utzoomad vy över planområdets läge i förhållande till Kräppladiket och Magelungen.

## 4.2. YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Planområdet har samma recipient gällande det ytliga avrinningsområdet som det tekniska, det vill säga Kräppladiket och vidare till Magelungen.

Avrinningsområden förändras generellt i och med vilket regn som faller, det vill säga med vilken intensitet och hur länge det regnar. Vid mindre regn fylls små lågpunkter upp och vattnet rinner i mindre utsträckning vidare till nästa. Vid kraftiga, ihållande regn är de flesta mindre lågpunkter uppfyllda och avrinningsområdena blir större.

Dagvatten inom planområdet rinner vid kraftigare regn mot en lågpunkt i den östra delen, se Figur 4-3.



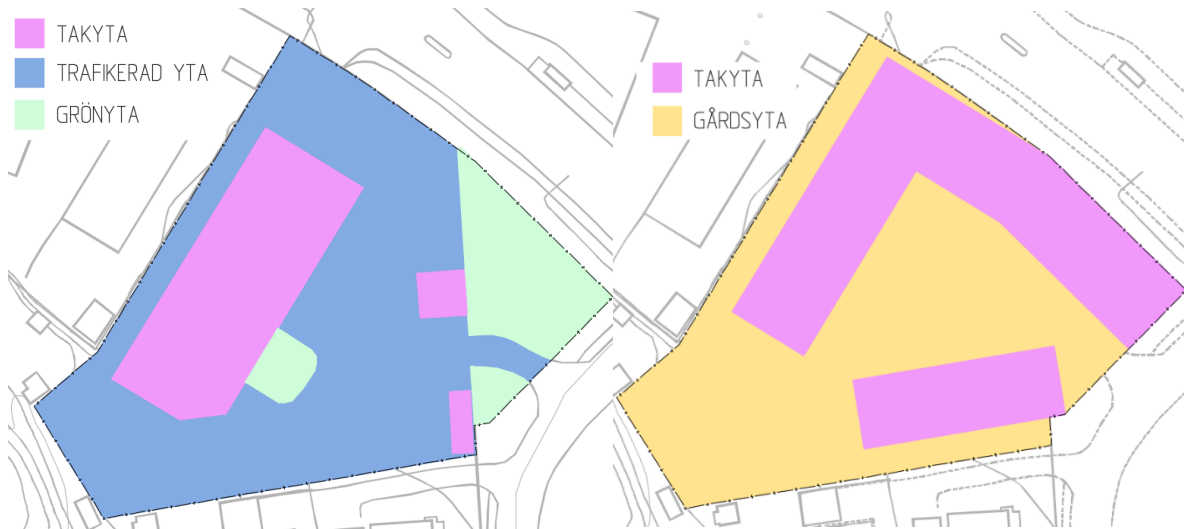
Figur 4-3. Ytliga avrinningsvägar inom och i anslutning till planområdet.



## 5. DAGVATTENBERÄKNINGAR

### 5.1. MARKANVÄNDNING

Markanvändningen som ligger till grund för beräkningarna är baserade på grundkarta samt flygfoton (befintlig situation), och situationsplan för planerad exploatering (daterad 2022-06-02). I Figur 5-1 redovisas genomförd ytkartering för befintlig respektive planerad situation. Avrinningskoefficienterna som använts för beräkningarna är hämtade från Svenskt Vatten P110 i så stor utsträckning som möjligt.



Figur 5-1. Ytkartering för befintlig respektive planerad situation.

Tabell 5-1. Markanvändning med tillhörande areor och avrinningskoefficienter.

Markanvändning	Avrinningskoefficient [-]	Area [m <sup>2</sup> ]	
		Befintlig situation	Planerad situation
Takyta	0,90	910	1590
Trafikerad yta	0,80	2 290	-
Gårdsyta	0,45	-	2 150
Naturmark	0,10	540	-
Total area [m <sup>2</sup> ]		3 740	3 740
Sammanvägd avrinningskoefficient <sup>(1)</sup>		0,72	0,64
Total reducerad area [m <sup>2</sup> ]		2 700	2 400

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

### 5.2. DAGVATTENFLÖDEN

I enlighet med minimikrav i Svenskt Vatten P110 dimensionerad dagvattensystemet inom planområdet för att kunna omhänderta ett 5-årsregn inklusive klimatfaktor för fylld ledning. Rinntiden inom området beräknas till 10 minuter för både befintlig och planerad situation, vilket gör att varaktigheten 10 minuter blir dimensionerande för flödesberäkningarna.

Utöver detta krav har även flöden för ett 10-årsregn beräknats, detta enligt checklista för Huddinge kommun, samt för ett 20-årsregn som är den dimensionerande återkomsttiden för trycklinje i marknivå.

Beräkning av dagvattenflöden i befintlig och planerad situation har genomförts med rationella metoden enligt Ekvation 1.

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

där  $Q_{dim}$  är dimensionerande dagvattenflöde (l/s),  $A$  är area (ha),  $\phi$  är avrinningskoefficient (-),  $i$  är regnintensitet (l/s ha) och  $K_f$  är klimatfaktor (-). Resultat av flödesberäkningar redovisas i Tabell 5-2.

Tabell 5-2. Flödesberäkningar för planområdet vid befintlig situation med och utan klimatfaktor 1,25 samt situation efter planerad exploatering med och utan klimatfaktor 1,25 och utan och med föreslagna fördröjningsåtgärder.

Dagvattenflöde	Dimensionerande flöde enligt P110 <sup>1</sup>		Q <sub>dim</sub> 10-årsregn	
	Fylld ledning	Trycklinje i marknivå	exklusive klimatfaktor	inklusive klimatfaktor
Befintlig situation	49 l/s <sup>2</sup>	78 l/s <sup>2</sup>	62 l/s	77 l/s
Efter exploatering utan fördröjning	54 l/s <sup>3</sup>	86 l/s <sup>3</sup>	55 l/s	68 l/s

<sup>1</sup> avser dimensionerande återkomsttider för fylld ledning (5 år) och trycklinje i marknivå (20 år) inkl. klimatfaktor 1,25

<sup>2</sup> exklusive klimatfaktor

<sup>3</sup> inklusive klimatfaktor 1,25

### 5.3. ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM

Enligt Huddinge kommuns dagvattenkrav får flödet efter exploatering (inklusive klimatfaktor) inte överskrida utflödet i befintlig situation (exklusive klimatfaktor) för ett dimensionerande 10-årsregn. För aktuellt planområde är befintlig situation så pass hårdgjord att ingen fördröjningsvolym behöver skapas för att uppfylla detta krav, se Figur 5-2.

Avtappning l/s ha <sub>red</sub>	Rinntid minuter	Klimat- faktor	Återkomsttid månader	Reducerad area, ha <sub>red</sub>	Magasinsberäkning mht rinntid Inmatning av data i gula fält. Regnintensiteter enligt Dahlström 2010 Läs av specifik magasinsvolym i gröna fältet
257	10	1,25	120	0,24	
Specifik volym m <sup>3</sup> ha <sub>red</sub>	1,2	Erforderlig magasins- volym, m <sup>3</sup>		0	

Figur 5-2. Beräkning av erforderlig fördröjningsvolym enligt beräkningsmetodik i Svenskt Vatten P110.

### 5.4. FÖRORENINGSBERÄKNINGAR DEL 1

Föroreningsbelastningen från planområdet vid befintlig och planerad situation har beräknats i dagvatten- och recipientmodellen StormTac web (Webbversion 21.3.3). I StormTac web används schablonhalter av föroreningar vilka baseras på resultat av

flödesproportionella provtagningar från olika typer av markanvändningar. Föroreningshalter i dagvatten har stor variation mellan olika platser och tidpunkter och påverkas mycket av faktorer som till exempel när det regnade senast, vilket gör att beräkningar utifrån dessa schablonhalter inte är exakta utan ska ses som en bästa uppskattning. Det är viktigt att ha ovanstående i beaktning då resultatet tolkas.

Enligt Huddinge kommuns krav gällande fördröjning krävs ingen fördröjningsvolym för aktuellt planområde. Planens genomförande får emellertid inte medföra en ökad föroreningsbelastning via dagvattnet som kan påverka förutsättningen att nå MKN i recipienten. I Tabell 5-3 redovisas föroreningsberäkningar för befintlig situation samt planerad situation utan rening för att bedöma eventuellt reningsbehov.

*Tabell 5-3. Förväntad föroreningshalt samt föroreningsbelastning på årsbasis i dagvattnet från planområdet, för befintlig situation och planerad situation innan rening.*

Ämne	Halt		Mängd	
	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Befintlig situation	Planerad situation utan rening
P	280 µg/l	240 µg/l	0,5 kg/år	0,39 kg/år
N	1,8 mg/l	1,9 mg/l	3,2 kg/år	3,1 kg/år
Pb	18 µg/l	14 µg/l	33 g/år	22 g/år
Cu	39 µg/l	28 µg/l	70 g/år	45 g/år
Zn	230 µg/l	93 µg/l	400 g/år	150 g/år
Cd	1,4 µg/l	0,63 µg/l	2,5 g/år	1,0 g/år
Cr	13 µg/l	11 µg/l	23 g/år	18 g/år
Ni	15 µg/l	8,5 µg/l	27 g/år	14 g/år
SS	92 mg/l	91 mg/l	160 kg/år	150 kg/år
BaP	140 ng/l	45 ng/l	250 mg/år	73 mg/år

Enligt beräkningarna indikerar resultatet att utsläppet av föroreningar på årsbasis kommer minska i planerad situation, även utan rening. Endast utsläppet av kväve och suspenderat material indikerar ligga på motsvarande nivå som i befintlig situation, men ingen försämring beräknas. Varken kväve eller suspenderat material är utslagsgivande faktorer gällande den ekologiska eller kemiska statusen i recipienten.

Resultatet innebär att inte heller ur reningsaspekten behöver dagvattenlösningar anläggas inom planområdet, kravet gällande att inte försämrare föroreningssituationen uppfylls bara av att omvandla industrimark till bostadsbebyggelse.

## 6. FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Resultat från flödes-, fördröjnings och föroreningsberäkningar visar att inga specifika fördröjnings- eller reningsanläggningar för dagvattnet behöver anläggas inom planområdet för att klara Huddinge kommuns "icke försämringskrav". Det bör dock påpekas att det finns mervärden med att anlägga dagvattenlösningar ändå i den mån det är möjligt. För att nämna några exempel kan dagvattnet användas för bevattning av planteringar och grönytor men också för att dagvattenlösningar bidrar med fler ekosystemtjänster och värden utöver själva dagvattenhanteringen.

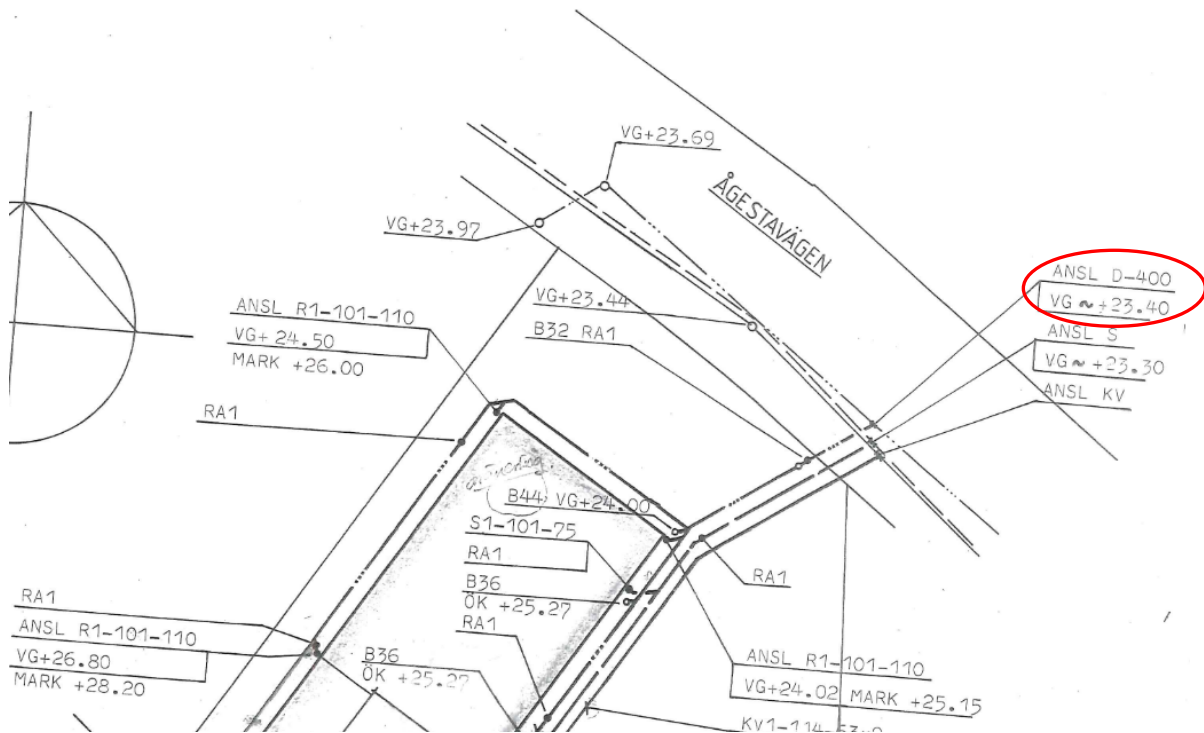
Nedan sammanfattas lämpliga dagvattenlösningar som kan användas inom kvarteret, och som har en multifunktionell funktion för att både bidra för att ta hand om dagvattnet men också uppfyller andra värden.

- Planteringsytor som anläggs mot fasad kan lämpligen anläggas som regnbäddar och avvattna intilliggande takytor. Stupröret förses då med utkastare och dagvatten släpps ytligt ner i regnbädden.
- Träd på innergården anläggs förslagsvis i skelettjord, detta möjliggör både dagvattenhantering och skapar en bra livsmiljö för trädet. Skelettjorden kan avvattna intilliggande gårdsytor.
- Planteringsytor på innergården kan anläggas något nedsänkta och avvattna intilliggande gårdsytor där det är möjligt höjdsättningsmässigt.
- Förrådsbyggnaderna på gården kan förslagsvis förses med gröna tak.

Principer för de olika föreslagna lösningarna redovisas i Bilaga 2 till utredningen.

### 6.1. SERVISANSLUTNING

Inom ramen för denna dagvattenutredning antas att den befintliga servisanslutningens läge kommer behållas. Läge och dimension på befintlig servis framgår dock inte i ledningsunderlaget utan har tillhandahållits av Besqab, via en gammal ritning som de fick med då fastigheten köptes (Figur 6-1). Läget på servisen bör säkerställas i projekteringsskedet.



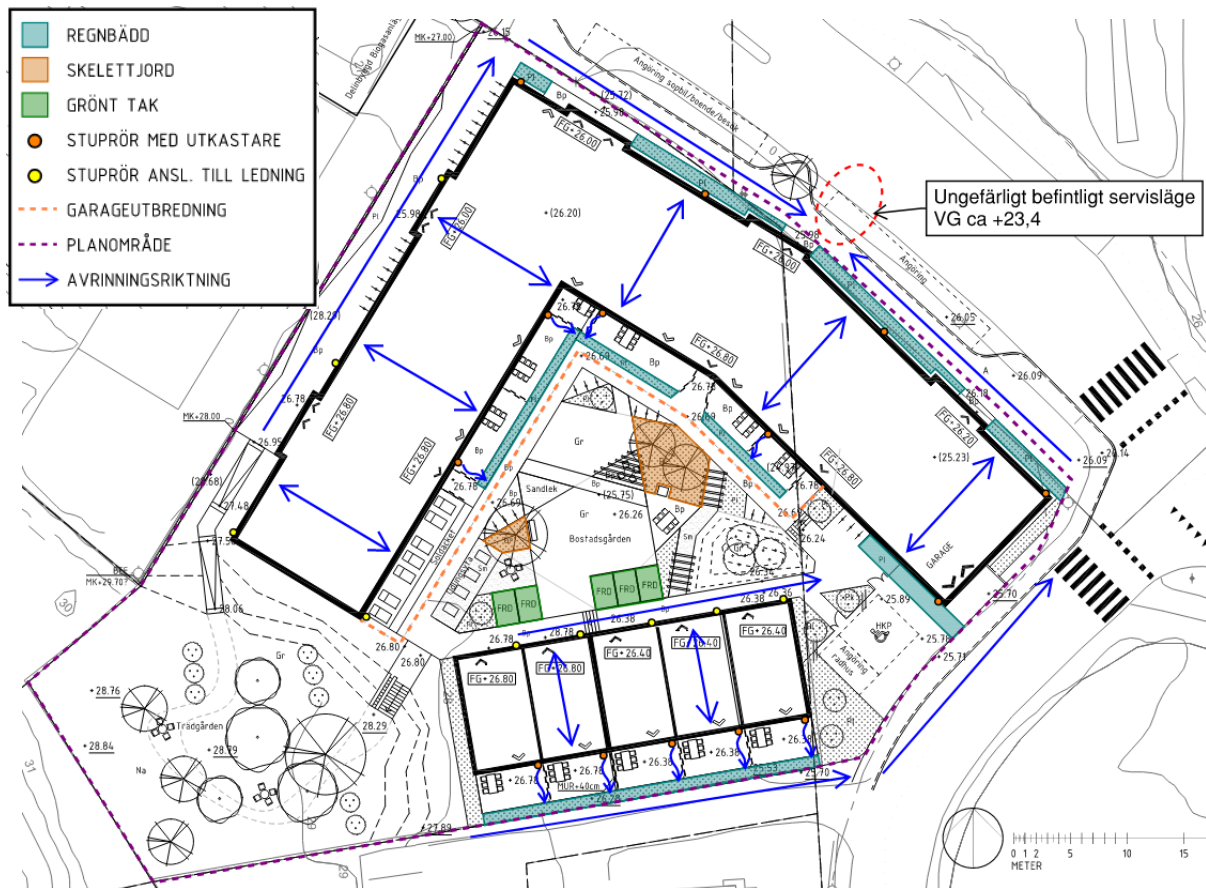
Figur 6-1. Befintliga lägen på VA-serviser. Underlag finns ej i ledningskollen, denna pdf har tillhandahållits av Besqab.

## 6.2. SYSTEMLÖSNING

Inom ramen för projektet har en avvattningsplan tagits fram där förslag på ytor för olika typer av dagvattenlösningar har identifierats. Denna redovisas i Figur 6-2 nedan, samt i Bilaga 1. Om dagvattenlösningar anläggs enligt avvattningsplanen, samt dimensioneras enligt Tabell 6-3 nedan, uppnås en total fördröjningsvolym på 35 m<sup>3</sup> vilket motsvarar ca 14 mm utspritt över hela planområdet.

Tabell 6-1. Förväntad föroreningshalt samt föroreningsbelastning på årsbasis i dagvattnet från planområdet, för befintlig situation och planerad situation innan rening.

Dagvattenlösning	Djup	Porositet	Ytlig fördröjning	Area enl. avvattningsplan	Total fördröjning
Regnbädd	0,5 m	0,2	0,1 m	120 m <sup>2</sup>	24 m <sup>3</sup>
Skelettjord	0,8 m	0,3	-	43 m <sup>2</sup>	10,3 m <sup>3</sup>
Grönt tak			Kapacitet att fördröja 10 mm		0,3 m <sup>3</sup>
Totalt					35 m <sup>3</sup>



Figur 6-2. Förslag på avvattningsplan för Kv. Lönnen 5. Redovisas även i Bilaga 1 – avvattningsplan.

### 6.3. FÖRORENINGAR DEL 2

För att utreda vilken effekt potentiella dagvattenlösningar skulle få gällande rening och föroreningsbelastning har beräkningar utförts även för en situation där en viss andel dagvattenlösningar anlagts. I dessa beräkningar användes lösningsförslaget som presenteras i avvattningsplanen. Resultaten gällande föroreningshalter i det avrinnande dagvattnet redovisas i Tabell 6-1 och gällande den årliga föroreningsbelastningen i kg/år i Tabell 6-2. Resultat gällande befintlig situation och planerad situation utan rening redovisas också för att jämföra med beräkningsresultaten efter rening. I Tabell 6-2 är cellerna markerade med en färg utifrån den totala förändringen jämfört med befintlig situation där:

- Gröna celler indikerar en total förbättring med minst 20%
- Gula celler indikerar en oförändrad situation jämfört med befintlig situation

Tabell 6-2. Förväntad föroreningshalt i dagvattnet från planområdet, för befintlig situation och planerad situation; innan och efter rening.

Ämne	Halt			Enhet
	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening	
P	280	240	110	[µg/l]
N	1,8	1,9	1,1	[mg/l]
Pb	18	14	3,0	[µg/l]
Cu	39	28	11	[µg/l]
Zn	230	93	20	[µg/l]
Cd	1,4	0,63	0,12	[µg/l]
Cr	13	11	5,1	[µg/l]
Ni	15	8,5	1,9	[µg/l]
SS	92	91	21	[mg/l]
BaP	140	45	8,3	[ng/l]

Tabell 6-3. Förväntad årlig föroreningsbelastning i dagvattnet från planområdet, för befintlig situation och planerad situation; innan och efter rening.

Ämne	Mängd			Enhet
	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening	
P	0,5	0,39	0,17	[kg/år]
N	3,2	3,1	1,8	[kg/år]
Pb	33	22	4,8	[g/år]
Cu	70	45	18	[g/år]
Zn	400	150	32	[g/år]
Cd	2,5	1,0	0,19	[g/år]
Cr	23	18	8,2	[g/år]
Ni	27	14	3,1	[g/år]
SS	160	150	34	[kg/år]
BaP	250	73	13	[mg/år]

Som väntat minskar utsläppen av samtliga föroreningar då dagvattnet genomgår rening, kan påvisas en förbättring jämfört med befintlig situation för samtliga ämnen.

## 6.4. SÄSONGSVARIATIONER

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 är begränsad. Infiltrationskapaciteten kan också minska i och med tjälen, men finns det gott om luft i marken kan den ändå upprätthållas.

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.



Exempelvis behöver sandfång kontrolleras och tömmas regelbundet och skräp som kan blockera inlopp till rännor, brunnar, magasin mm måste avlägsnas.

## 7. ÖVERSVÄMNINGSRISKER

### 7.1. KÄND ÖVERSVÄMNINGSPROBLEMATIK

Det finns enligt kommunen ingen känd översvämningsproblematik i området i dagsläget<sup>2</sup>.

### 7.2. SKYFALLSMODELLERING

Enligt kommunens skyfallskartering<sup>3</sup> finns risk för stående vattendjup upp till 1 meter vid ett 100-årsregn. En jämförelse har gjorts med resultat från Scalgo live där 50 mm nederbörd användes för analysen (enligt SMHI:s definition av ett skyfall). Analysen från Scalgo visar ett liknande resultat avseende vattnets utbredning och bräddnivå i befintliga lågpunkter som kommunens skyfallskartering. Båda dessa resultat är dock en första indikation, inom ramen för denna utredning har därför resultaten analyserats närmre för att kunna dra ytterligare slutsatser.

Det går ett dike i nord-sydlig riktning direkt öster om planområdet (Fagerängsdiket). Enligt båda skyfallsanalyserna är det kring detta dike som översvämnningen inom avrinningsområdet breder ut sig vilket tyder på att diket är ett viktigt rinnstråk inom avrinningsområdet för att leda vidare dagvatten mot recipienten, se Figur 7-1. Även dagvatten från planområdet avrinner till Fagerängsdiket så dess funktion är viktig för skyfallshanteringen i området.

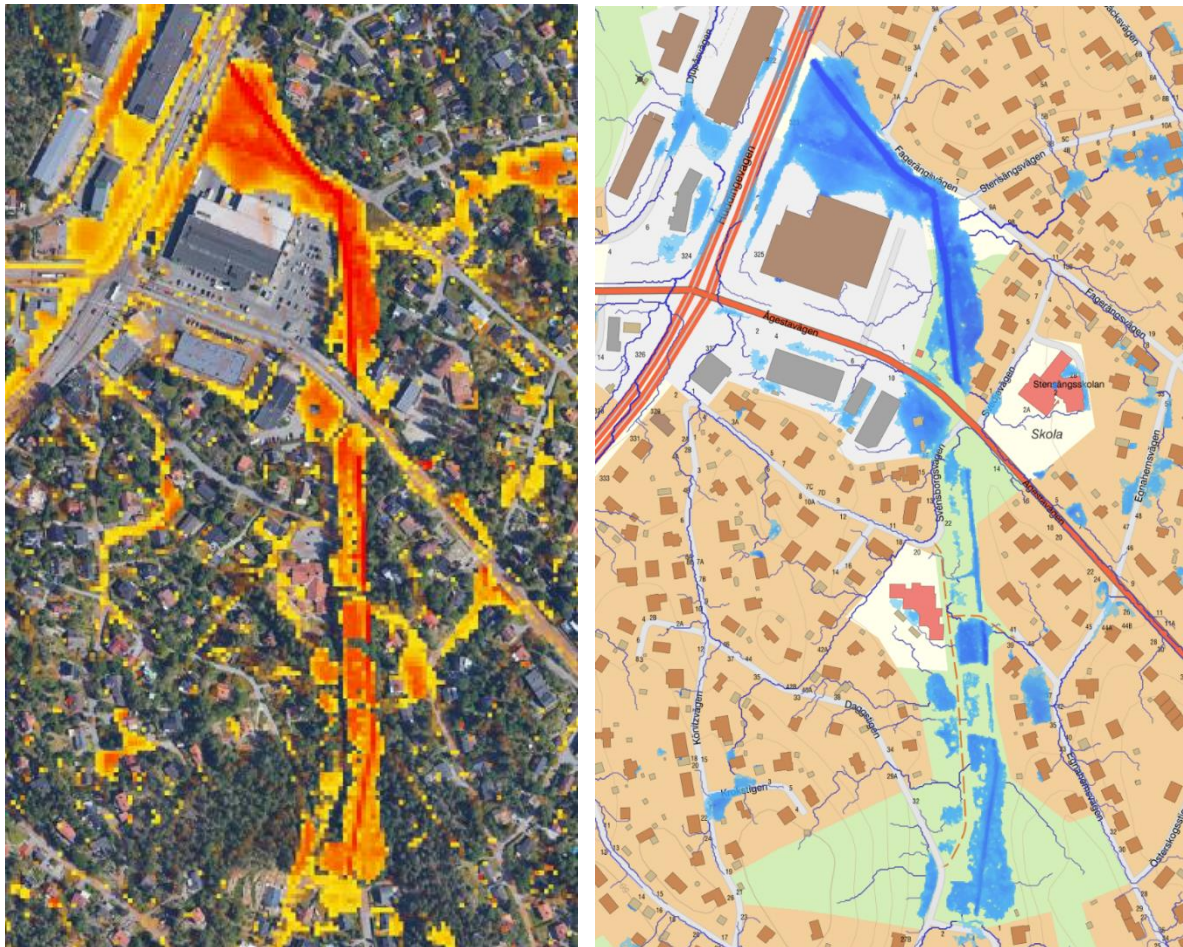
I kommunens skyfallskartering har ett schablonmässigt avdrag gjorts för ledningsnät, och i Scalgo görs i grundinställningen inget avdrag alls för ledningsnät, men schablonmässiga avdrag kan göras även här. Det görs då genom att dra av nederbördsvolymen (uttryckt som regndjup) som motsvarar den volym (regndjup) ledningsnätet har kapacitet att ta emot. I nedanstående figur har dock detta inte gjorts.

---

<sup>2</sup> Information från Huddinge kommun på möte 2022-08-16.

<sup>3</sup> Skyfallsmodellering Huddinge kommun, WSP (2018-06-19).





Figur 7-1. Översvämningsutbredning kring Fagerängsdiket som passerar planområdet. Kommunens skyfallskartering till vänster och analys gjord i Scalgo live till höger.

### Huddinge kommuns skyfallskartering

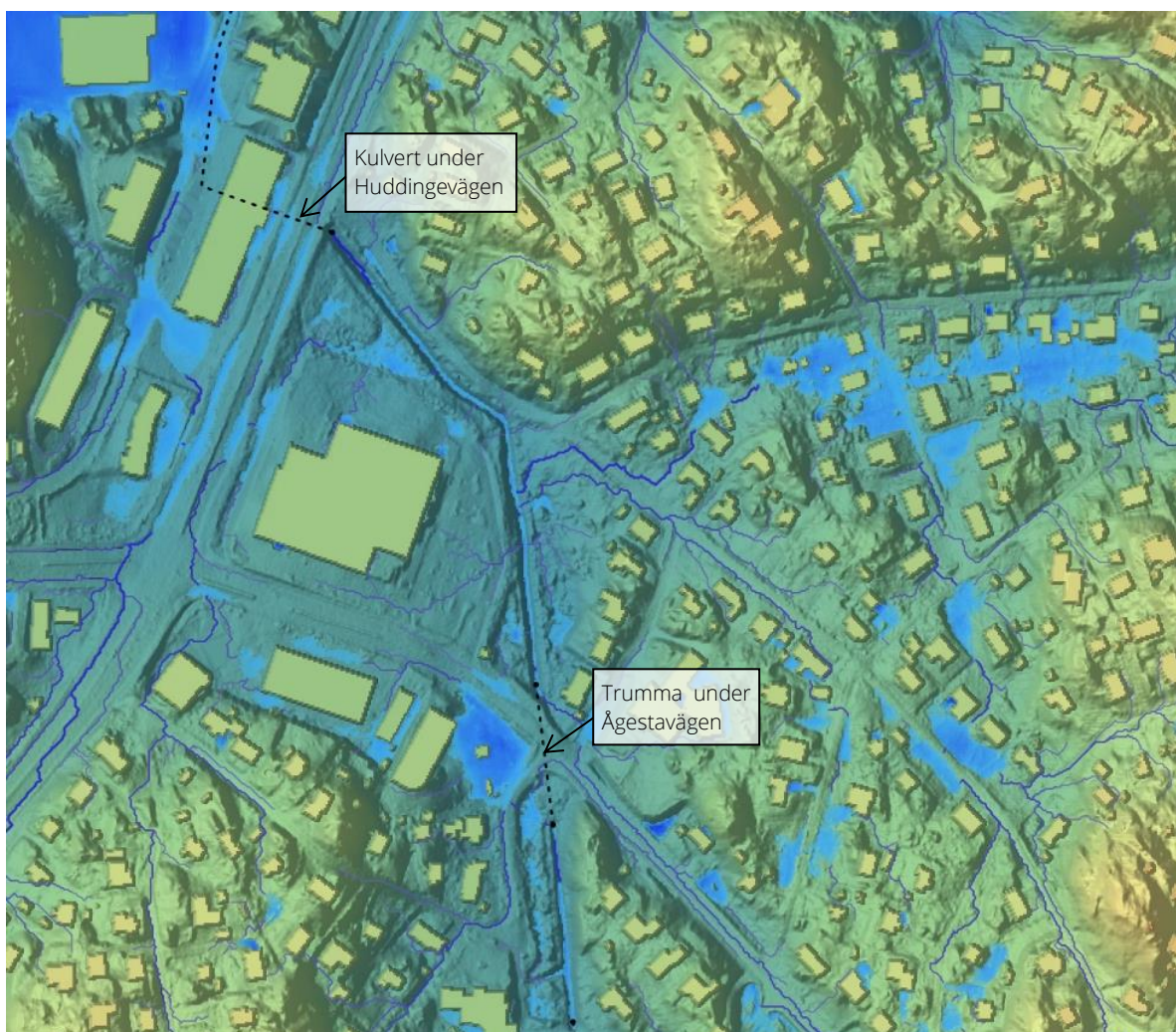
Det finns en trumma under Ågestavägen och en kulvert under Huddingevägen längs Fagerängsdiket som har stor betydelse för hur systemet hydrauliskt hänger ihop samt påverkar vattnets utbredning i befintliga lågpunkter. Hänsyn till trumman eller kulverten verkar dock inte tas i kommunens skyfallskartering. Om ingen hänsyn tagits till trumman och kulverten utgör både Ågestavägen och Huddingevägen barriärer som skär av flödet och orsakar dämning i systemet som då riskerar att påverka resultatet i skyfallssimuleringen på ett missvisande sätt. Det finns risk att skyfallsmodellen:

- överskattar vattenstånderna i lågpunkterna uppströms respektive barriär
- sekvensvist under- eller överskattar flödeshastigheterna längs den sekundära avrinningsvägen ner mot Kräppladiket
- ger en felaktig bild av hur omfattande och i vilken riktning som lågpunkter bräddar allteftersom de fylls upp och tappas ur under ett nederbördstillfälle



## *Skyfallsmodellen Scalgo Live*

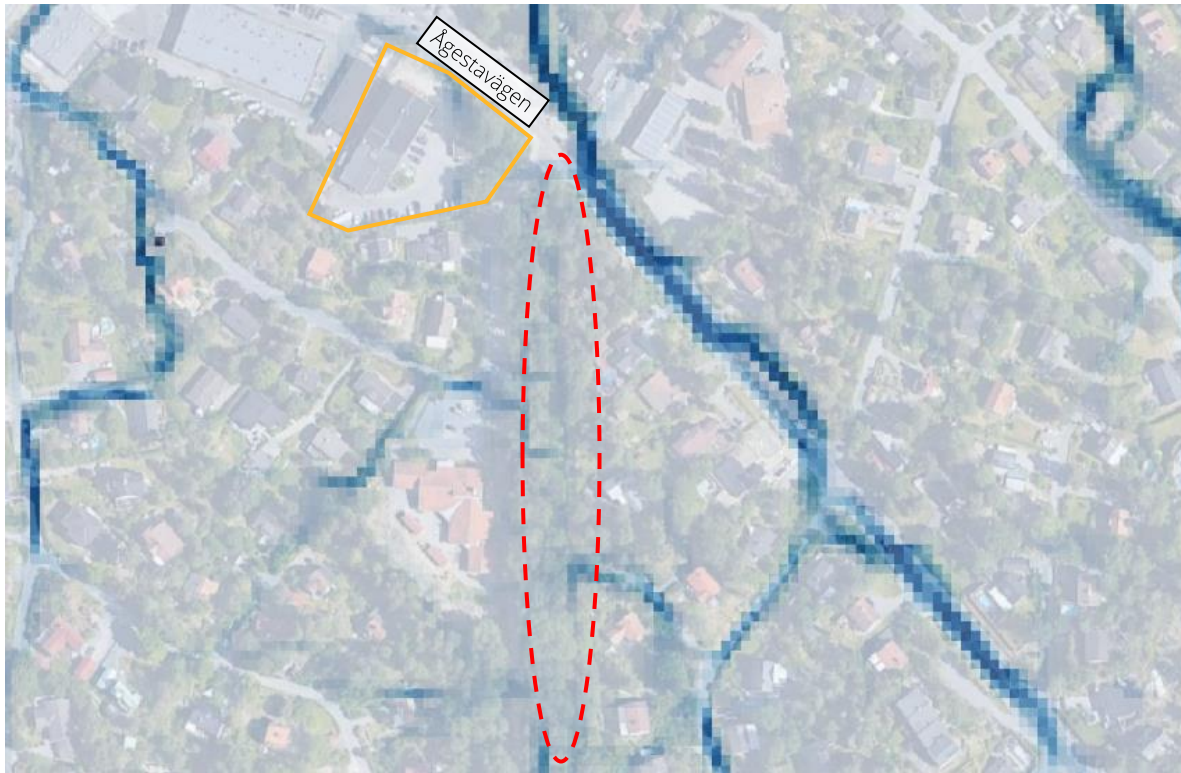
I Figur 7-2 visas trummans och kulvertens läge och resultatet i Scalgo då båda dessa har lagts in manuellt i modellen. Resultatet skiljer sig mycket jämfört med tidigare bilder och översvämningsutbredningen blir i detta fall betydligt mindre. Viktigt att notera är dock att Scalgo inte tar hänsyn till tidsförlopp eller eventuell kapacitetsbegränsning eller höjder på trumman och kulverten. Scalgo-modellen visar ett flödesutjämnat tillstånd där vattennivåerna ställt in sig enligt en viss regnvolym och terrängens dämningssnivåer. Det finns således en risk att denna simulering (alltså tvärt om jämfört med tidigare visat resultat) underskattar vattendjup och dämningseffekter i exempelvis trummor som utgör en flaskhals i avrinningssystemet eftersom eventuell kapacitetsbegränsning inte tas hänsyn till.



Figur 7-2. Ungefärligt läge i plan för trumman under Ågestavägen samt kulverten under Huddingevägen i slutet av Fagerängsdiket.

Kapaciteten på trumman och kulverten är därför naturligtvis av stor betydelse då skyfallsflöden diskuteras. Trumman under Ågestavägen är av dimension 1000 mm och enligt kommunens skyfallskartering avrinner ett lågt flöde i denna del av Fagerängsdiket

även vid ett CDS-regn (som är ett större regn än 100-årsregnet som normalt sett är utgångspunkten vid skyfallsplanering inom nya områden), se Figur 7-3. Denna trumma antas därför ha god kapacitet för det flöde som avrinner genom den.



Figur 7-3. Flöde i Fagerängsdiket söder om Ågestavägen inringat i rött. Bild från kommunens skyfallskartering. Planområdet är markerat med gul polygon.

Kulverten under Huddingevägen är av dimension 1000 mm vid inloppet under Huddingevägen och övergår senare till dimension 1400 mm. Det tekniska avrinningsområdet till kulverten antas vara betydligt större än till trumman. Enligt SVOA är den byggd på 1980-talet och har maximal kapacitet att leda bort ett 10-årsregn<sup>4</sup>. Det innebär att kulverten potentiellt kan fungera som en flaskhals vid mycket stora flöden, exempelvis ett 100-årsregn.

För att ge ytterligare en bild över hur stor översvämningen riskerar att bli vid ett 100-årsregn men vid en kontinuerlig avtappning via kulverten har den maximala skyfallsvolymen som teoretiskt ansamlas i Fagerängsdiket beräknats vid detta scenario. Hänsyn har tagits till det instängda områdets hela avrinningsområde, dess markanvändning och justerade avrinningskoefficienter som motsvarar att marken är mer vattenmättad vid ett mer intensivt eller långvarigt regn. Längsta rinntid beräknades till 30 minuter vilket då motsvarar områdets dimensionerande varaktighet. Avtappningen via kulverten sätts till ett flöde som motsvarar ett 5-årsregn (för att inte överskatta kulvertens kapacitet). I en del av analysen

<sup>4</sup> Uppgift från Johanna Cedergren (SVOA) via mail, 2022-09-02.

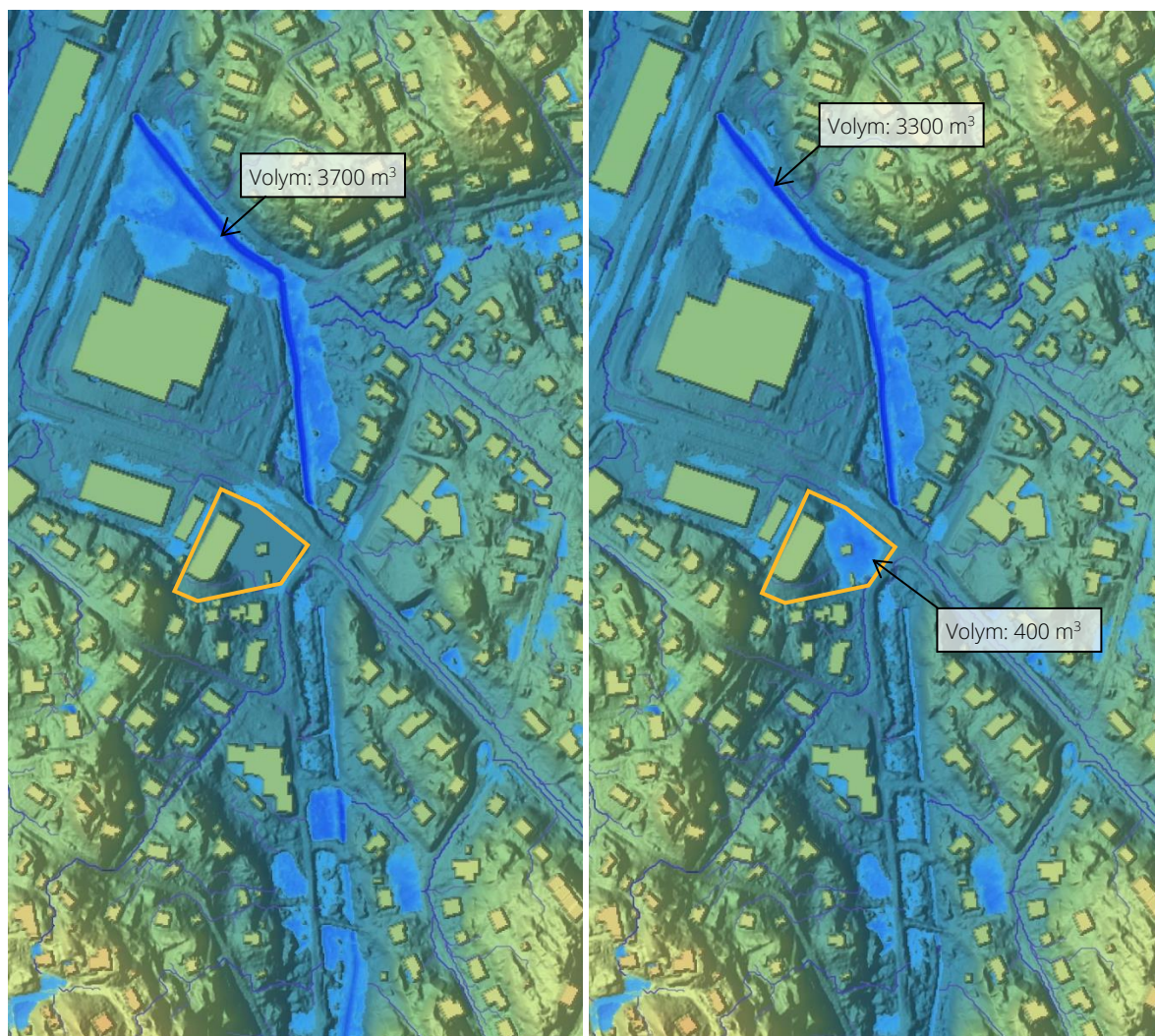
har även marken inom planområdet för Lönnen 5 höjts upp så att inget vatten kan fördröjas i lågpunkten där. Enligt beräkningsmetodik i Svenskt Vatten P110 Bilaga 10.6 ger det en dimensionerande volym på ca 3700 m<sup>3</sup>, se Figur 7-4.

Avtappning l/s ha <sub>red</sub>	Rinntid minuter	Klimat- faktor	Aterkomsttid månader	Reducera d area,	<b>Magasinsberäkning mht rinntid</b>  Inmatning av data i gula fält.  Regnintensiteter enligt Dahlström 2010  Läs av specifik magasinsvolym i gröna fältet
116	30	1,25	1200	17,70	
Specifik volym m <sup>3</sup> ha <sub>red</sub>	206,7	Erforderlig magasins- volym, m <sup>3</sup>		3658	

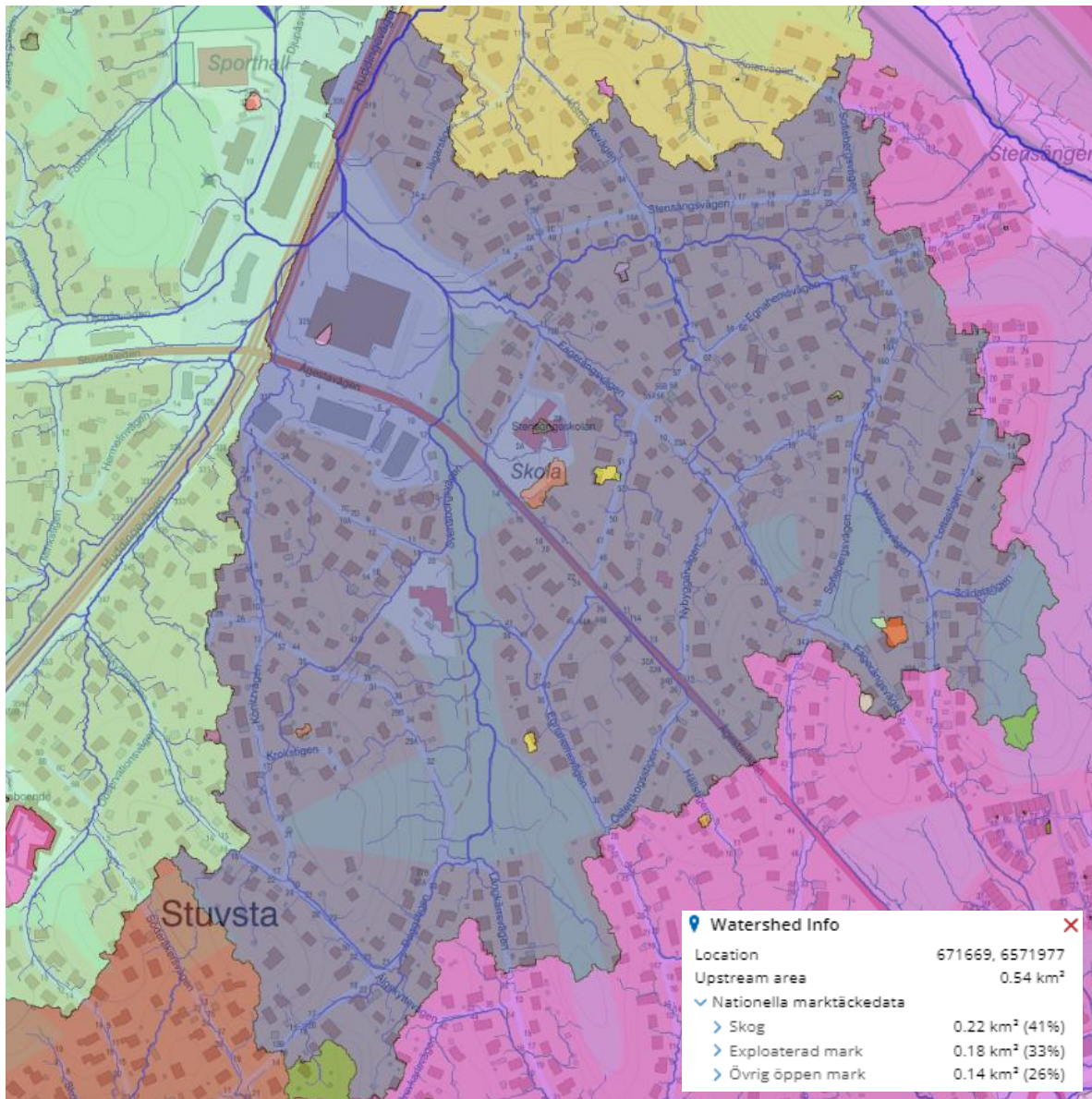
Figur 7-4. Dimensionerande volym som maximalt måste kunna få plats i lågpunkten i Fagerängsdiket vid ett 100-årsregn med en kontinuerlig avtappning motsvarande ett 5-årsregn.

En volym på 3700 m<sup>3</sup> ger en utbredning av vatten enligt Figur 7-5 nedan. En jämförelse har även gjorts för motsvarande befintlig situation då en del vatten istället fördröjs i lågpunkten inom planområdet, detta visas i till höger i Figur 7-5. Då har motsvarande mängd dragits bort från lågpunkten i Fagerängsdiket. Av vad som kan avläsas i resultatet så medför planförslaget inom Lönnen 5 inte att en försämring sker hos angränsande fastigheter, det finns marginal runt diket för att vattnet ska kunna stiga innan det når intilliggande bostadshus. I Figur 7-6 visas hela avrinningsområdet som tagits i beaktning då denna dimensionerande volym beräknats.





Figur 7-5. Översvämningsutbredning runt Fagerängsdiket vid en kontinuerlig avtappning via befintlig kulvert under Huddingevägen motsvarande ett 5-årsregn. Till vänster visas situationen då planområdet är utfyllt och inget skyfallsvatten blir stående där. Till höger visas befintlig situation då lågpunkten inom planområdet kan fyllas vid extrema regn. De båda bilderna visar den dimensionerande volymen vid ett 100-årsregn med dimensionerande varaktighet 30 minuter, som beräknats enligt ovan.



Figur 7-6. Avrinningsområde till Fagerängsdiket.

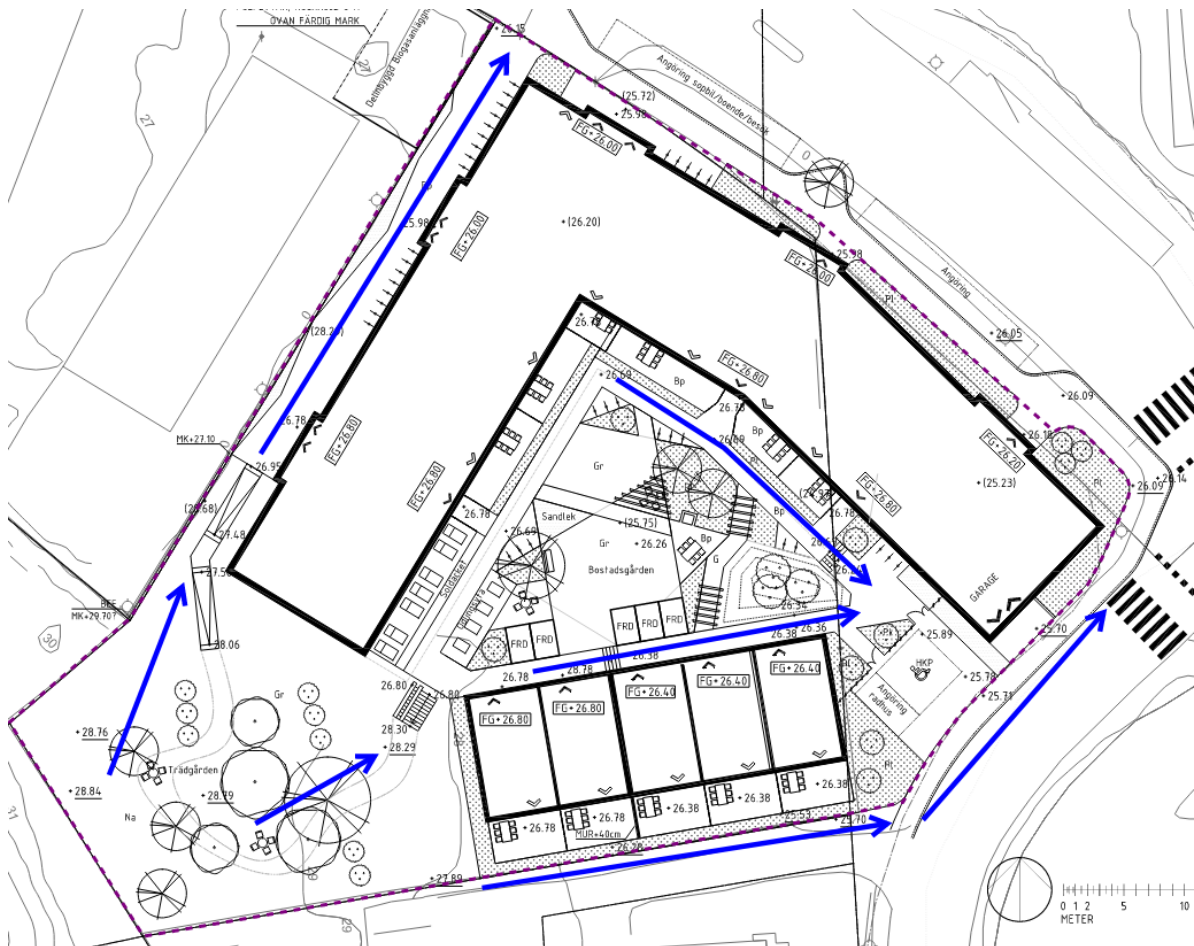
### 7.3. INOM PLANOMRÅDET

Inom planområdet är höjdsättningen av området en central fråga för att säkerställa att det inte riskerar att bli översvämning vid skyfall. Höjdsättningen bör göras efter principen att entrénivåer är högre än omgivande mark och att markytorna inom planområdet höjdsätts för ytlig avledning av vatten mot ytor som tillåts översvämmas tillfälligt.

Höjdsättningen av gårdsytan bör beaktas särskilt eftersom den behöver möjliggöra att vatten rinner runt planerade byggnader, detta illustreras i Figur 7-7 nedan. Om det är möjligt bör höjdsättningen göras så att skyfallsvatten leds mot Fagerängsdiket söder om Ågestavägen enligt den streckade pilen i Figur 7-7 nedan. Detta för att avlasta lågpunkten



och översvämningssutbredningen runt Fagerängsdiket norr om Ågestavägen. Här finns det stor kapacitet och gott om utrymme för dagvatten att stiga i diket om det behövs innan det når närliggande bebyggelse enligt analysen som gjorts i tidigare avsnitt.



Figur 7-7. Rekommenderade ytliga avrinningsvägar vid skyfall.

## 8. SLUTSATS

Dagvattenutredningens syfte är att utreda förutsättningar och eventuella förändringar gällande dagvattenhanteringen till följd av planerad exploatering. Utredningens syfte är även att beskriva förutsättningar för skyfallshantering med syfte att minimera översvämningsrisken.

- Dagvattensystemet bör dimensioneras efter att kunna omhänderta ett 5-årsregn med klimatfaktor 1,25 enligt minimikrav i Svenskt Vatten P110. Det dimensionerande flödet inom planområdet förväntas ligga på ungefär samma nivå i befintlig situation (utan klimatfaktor) som i planerad situation (med klimatfaktor). Beräkningarna indikerar ändå en liten ökning, från 49 l/s till 54 l/s i planerad situation, vilken främst beror av adderandet av klimatfaktorn.
- Huddinge kommuns dagvattenkrav innebär att flödet inte får öka i och med den planerade exploateringen. Den lilla ökningen av flöde ger dock ändå ingen erforderlig fördröjningsvolym enligt beräkningsmetodik i Svenskt Vatten P110. Inga fördröjningsåtgärder krävs således för att uppnå detta krav.
- Gällande föroreningsituationen krävs heller inga reningsanläggningar då befintlig industrimark görs om till bostadskvarter. Bostadsområden genererar generellt sett lägre utsläpp av föroreningar till dagvattnet än industrimark.
- Trots att det inte föreligger något specifikt fördröjnings- och reningsbehov utifrån kommunens kravspecifikation kan det vara värdefullt att ta hand om dagvattnet i den mån det är möjligt inom kvarteret. Dagvatten kan användas för bevattning av planteringar och grönytor, och många grönytor kan med vissa anpassningar användas för dagvattenhantering. Åtgärder som ofta är lämpliga inom bostadskvarter är exempelvis regnbäddar, skelettjordar och gröna tak.
- Ett förslag på avvattningsplan har tagits fram där lämpliga ytor identifierats för att kunna utformas som dagvattenanläggningar. Om avvattningsplanen följs uppnås en fördröjningsvolym på 35 m<sup>3</sup> vilket motsvarar ca 14 mm utspritt över hela planområdet.
- Den planerade exploateringen bedöms inte påverka recipientens möjlighet att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer negativt.
- Det finns en befintlig lågpunkt inom planområdet där det riskerar att ansamlas vatten vid kraftiga regn. Denna lågpunkt behöver fyllas upp om bebyggelse ska vara lämplig inom området.
- Kommunens skyfallskartering visar att det riskerar att bli stående vatten inom och i anslutning till planområdet. Skyfallskarteringen anses dock överskatta risken för översvämning då ingen hänsyn verkar tagits till befintlig trumma och kulvertering av Fagerängsdiket. Då detta tas i beaktning minskar översvämningsutredningen och skyfallsvattnet når inte längre upp till intilliggande bebyggelse. Det innebär att det finns utrymme att fylla ut lågpunkten inom planområdet och i stället leda skyfallsvatten mot Fagerängsdiket.



## 9. BILAGOR

- Bilaga 1 – Avvattningsplan
- Bilaga 2 – Principlösningar
- Bilaga 3 – Resultatrapport StormTac: Föroreningsberäkningar före och efter exploatering

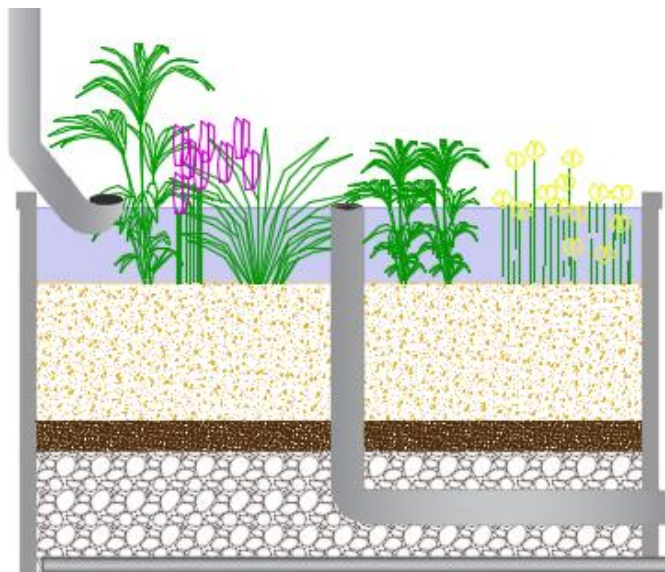


## BILAGA 2 – PRINCIPLÖSNINGAR

### REGNBÄDDAR

Regnbäddar liknar vanliga planteringsytor, med skillnaden att de anläggs med en ytlig fördröjningszon där dagvatten kan fördröjas tillfälligt innan det infiltrerar vidare ner i jorden. Regnbäddar kan utformas på en rad olika sätt och anläggs antingen upphöjda eller nedsänkta. Upphöjda regnbäddar kan omhänderta dagvatten från takytor eller andra högre liggande ytor genom att stuprör med utkastare leds direkt ned i regnbädden. Om regnbäddarna istället anläggs nedsänkta kan de även utformas för att ta emot ytlig avrinning från omkringliggande hårdgjorda gårdsytor.

Regnbäddar har generellt en hög teoretisk reningseffekt då partiklar dels får möjlighet att sedimentera, dels passerar ett filtrerande jordmaterial. Växterna kan ta upp näringsämnen och föroreningar kan fastläggas på jordpartiklar. Rening sker även genom mikrobiell nedbrytning. Marken inom planområdet kommer till största delen vara underbyggd med ett garage, vilket innebär att regnbädden måste anläggas med en dräneringsledning i botten för att leda bort det överskottsvatten. En ytlig bräddfunktion ska också finnas. I Figur 6-1 visas en principuppbyggnad på en regnbädd.



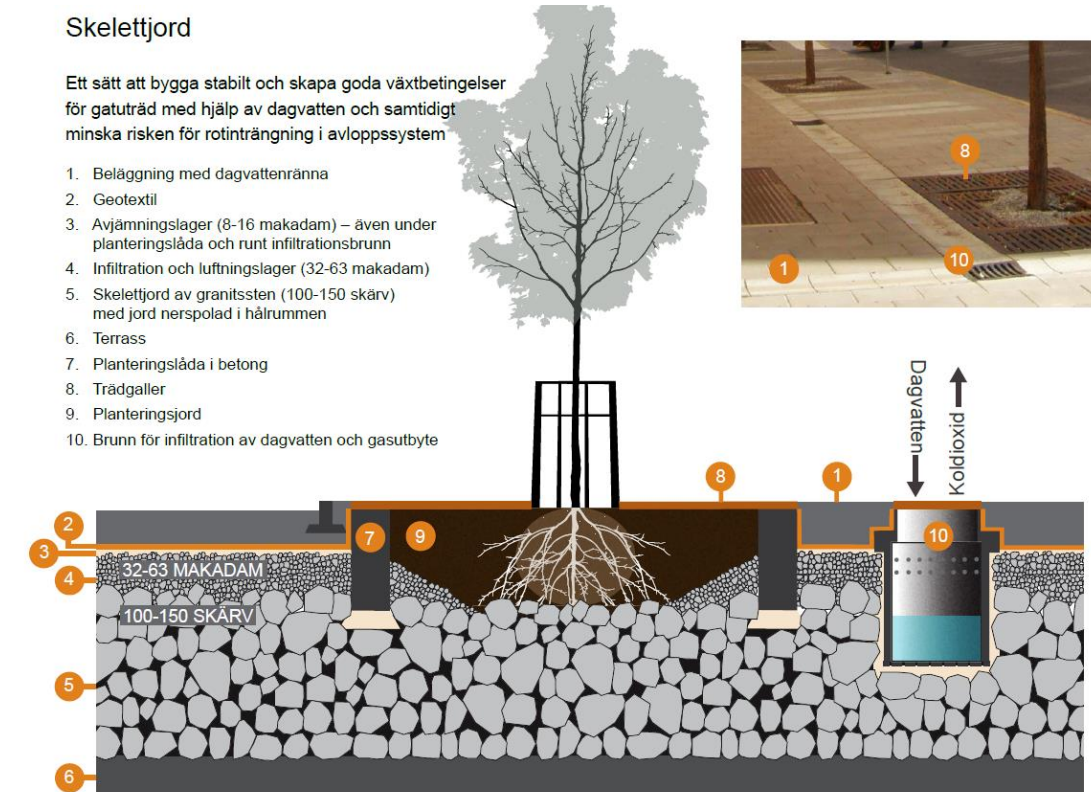
Figur 1. Principuppbyggnad av en regnbädd.

Det kan tidigt i projektet vara viktigt att tänka på överbyggnadens tjocklek och möjligheten att anlägga planteringar och regnbäddar ovan bjälklaget. Eftersom den ytliga fördröjningszonen tar en del av den tillgängliga höjden (vid nedsänkta regnbäddar) behöver det säkerställas att jordprofilen blir tillräckligt tjock för den växtlighet som önskas på gården.

## TRÄDPLANERING MED SKELETTJORDSMAGASIN

Skelettjord utgörs av grova fraktioner makadam som blandas med matjord och/eller biokol kring trädets rotklump, vilket ger en plantering med stor porvolym som både gynnar trädens luft- och vattenförsörjning samt möjliggör att anläggningen kan nyttjas för fördröjning av dagvatten. Det är porvolymen mellan stenarna som utgör den tillgängliga fördröjningsvolymen. Träd tar upp stora mängder vatten och både jord och träd har en renande effekt på dagvattnet genom att partiklar fastläggs och exempelvis kväveföreningar bryts ner. Varje träd behöver ha ca 15 m<sup>3</sup> skelettjord för att få en bra livsmiljö. Skelettjordar kan även anläggas runt befintliga träd.

Dagvattnet kan ledas till trädplanteringarna via uppsamlingsbrunnar med sandfång och fördelningsledningar som sprider vattnet i det luftiga bärlagret varpå det sedan sipprar ned i skelettjorden. Om det är möjligt kan också dagvattnet ledas direkt på ytan till trädplanteringarna med hjälp av markens lutning. För att säkerställa ett tillräckligt djup anläggs skelettjordar lämpligast i mark (dvs inte ovan bjälklag). Det är dock tekniskt möjligt att anlägga de ovan bjälklag men konstruktionen behöver då anpassas efter de laster som ett vattenmättat skelettjordsmagasin ger upphov till. I Figur 6-2 visas en principskiss på en skelettjord med trädplantering.



Figur 2. Principuppbyggnad för skelettjord enligt typritning av Stockholm stad.

## GRÖNA TAK

Gröna tak är en lämplig lösning i de fall där det finns platsbrist på markytan eftersom en del eller hela fördröjningsbehovet flyttas upp på taken. Gröna tak kan anläggas på många olika sätt med olika uppbyggnad, och de har god kapacitet för fördröjning av dagvattnet på årsbasis. Generellt sett ger en tjockare uppbyggnad på de gröna taken en större fördröjningskapacitet. Reningen i gröna tak sker framför allt av partikelbundna föroreningar, det kan dock finnas risk att de urlakar näringsämnen om de gödslas utan eftertanke. Förutom rening och fördröjning av dagvatten kan även andra ekosystemtjänster uppnås med gröna tak som exempelvis ett förbättrat mikroklimat, bullerdämpning, skapa livsmiljöer till olika organismer och en ökad biologisk mångfald. En tumregel är att ju tjockare uppbyggnad på det gröna taket desto högre värden/ekosystemtjänster är att vänta. Potentiella mervärden såsom estetiska och rekreativa tillsammans med ekosystemtjänster bör vägas in i valet av grönt tak.



## BILAGA FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

### - BEFINTLIG OCH PLANERAD SITUATION

StormTac Web v22.3.2

Filnamn: Lönne 5

Datum: 2022-09-30

Resultatrapport StormTac Web

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

#### 1. Avrinning

##### 1.1 Indata

##### Avrinningsområden

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

Markanvändning	$\Phi_v$	$\Phi$	A1 Befintlig situation	A2 Planerad situation
Industriområde	0.72	0.60	0.38	0
Flerfamiljshusområde	0.64	0.45	0	0.37
<b>Totalt</b>	<b>0.68</b>	<b>0.53</b>	<b>0.38</b>	<b>0.37</b>
Reducerad avrinningsyta ( $ha_{red}$ )			0.27	0.24
Reducerad dim. area ( $ha_{red}$ )			0.23	0.17

##### Övriga dimensionerande indata

		A1 Befintlig situation	A2 Planerad situation
Återkomsttid	år	10.0	10.0
Klimatfaktor	$f_c$	1.00	1.25
Rinnsträcka	m	600	600
Rinnhastighet	m/s	1.0	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	10	10

## 1.2 Utdata

### Flöden

		A1 Befintlig situation	A2 Planerad situation
Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	m <sup>3</sup> /år	1800	1600
Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0.057	0.051
Medelavrinning	l/s	0.82	0.72
Dim. flöde	l/s	51	38

## 2. Föroreningstransport

### 2.1 Utdata

#### Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintlig situation	0.50	3.2	0.033	0.070	0.40	0.0025	0.023	0.027	160	0.00025
A2	Planerad situation	0.39	3.1	0.022	0.045	0.15	0.0010	0.018	0.014	150	0.000073

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
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
1.2	8.4	0.073	0.15	0.74	0.0046	0.054	0.055	420	0.00043

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

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

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintlig situation	280	1800	18	39	230	1.4	13	15	92000	0.14
A2	Planerad situation	240	1900	14	28	93	0.63	11	8.5	91000	0.045
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	40000	0.030

## 4. Föroreningsreduktion

### 4.2 Utdata

#### Reningseffekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintlig situation										
A2	Planerad situation	56	42	78	61	78	82	53	78	77	82

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

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintlig situation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A2	Planerad situation	0.22	1.3	0.017	0.027	0.12	0.00083	0.0094	0.011	110	0.000060

#### Summa belastning kg/år efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintlig situation	0.50	3.2	0.033	0.070	0.40	0.0025	0.023	0.027	160	0.00025
A2	Planerad situation	0.17	1.8	0.0048	0.018	0.032	0.00019	0.0082	0.0031	34	0.000013

#### Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintlig situation	1.3	8.5	0.088	0.19	1.1	0.0065	0.062	0.073	440	0.00066
A2	Planerad situation	0.46	4.8	0.013	0.047	0.087	0.00050	0.022	0.0082	91	0.000036

#### Summa föroreningshalt µg/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintlig situation	280	1800	18	39	230	1.4	13	15	92000	0.14
A2	Planerad situation	110	1100	3.0	11	20	0.12	5.1	1.9	21000	0.0083
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	40000	0.030