

# Dagvattenutredning

Centralmarken, Flemingsberg

2021-11-25

Reviderad 2022-02-24

Structor

Beställare:	Fabege AB
Konsultbolag:	Structor Uppsala AB
Uppdragsnamn:	Centralmarken, Flemingsberg
Uppdragsnummer:	Uppdragsnummer
Datum:	2021-11-25
Senast reviderad:	2022-02-24
Uppdragsledare:	Erika Hagström
Handläggare:	Erika Hagström Josef Nordlund (Structor Vatten & Miljö AB)
Status:	Slutgiltig handling

## Versionshistorik:

Datum	Typ av förändring	Utförd av	Förändring på sida/sidor
2022-02-15	Revidering efter samrådskommentarer	EHM	Hela dokumentet
2022-02-24	Uppdateringar inför granskningsskede	EHM	Kap 6 och 7

## SAMMANFATTNING

Flemingsbergsdalen i Huddinge kommun är en regional stadskärna som står inför en stor utveckling framöver. Tusentals nya bostäder och arbetsplatser planeras uppföras under de kommande åren, med målet att stå klart ca år 2050. Centralt i Flemingsbergsdalen ligger Centralmarken, där Fabege AB planerar att bygga en större kontorsbyggnad med omgivande torg och vistelseytor, samt en ny lokalgata för infart och lastning. Som underlag inför kommande detaljplan har Structor Uppsala AB fått i uppdrag att upprätta en dagvattenutredning med syfte att beskriva de förändringar som väntas gällande dagvattenflöden, föroreningar och översvämningsrisker.

Recipienten för områdets avrinning är Orlången, vars främsta miljöproblem är övergödning. Enligt Huddinge kommun får utflödet vid dimensionerande regn inte öka i och med planerad exploatering, vilket innebär att en total fördröjnings- och reningsvolym på 108 m<sup>3</sup> behöver skapas inom planområdet.

För att uppnå erforderlig fördröjnings- och reningsvolym föreslås en kombination av gröna tak, växtbäddar och skelettjordar användas. Gröna ytor i form av växtbäddar planeras på de flesta ytor, men längs lokalgatan kan platsbristen göra att skelettjordar är en mer lämplig lösning. De gröna tak som planeras är både tunnare sedumtak som kombineras med solceller, samt tjockare uppbyggnad på delar av takterrassen. Det finns enligt preliminär utformning gott om tillgänglig fördröjningsvolym för att uppnå kravet. Förgårdsmark kommer att behövas för att kunna omhänderta dagvatten från takytorna.

Om dagvattenhanteringen kan ske i dessa typer av lösningar uppnås en mycket hög reningseffekt av dagvattnet, enligt beräkningarna mellan 60–90%. Eftersom marken består främst av naturmark i dagsläget med mycket låga utsläpp av föroreningar finns det dock risk att utsläppen ökar för några av de undersökta föroreningarna (krom, nickel och BaP). Enligt en analys av gränsvärden för att uppnå god ekologisk och kemisk ytvattenstatus visar det dock att de halterna i det utgående dagvattnet beräknas underskrida de aktuella gränsvärdena för god status med marginal. En åtgärd utanför planområdet kan även säkerställas för att uppnå en nettoförbättring gällande näringsämnen som är den utslagsgivande faktorn. Exploateringen bedöms därmed inte påverka recipientens möjlighet att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer.

I befintlig situation finns en större lågpunkt inom planområdet där det riskeras att ansamlas vatten vid stora regn. I och med exploateringen försvinner dock denna lågpunkt, och enligt preliminär höjdsättning skapas heller inga nya lågpunkter som utgör risk för översvämning i planerad situation. En större nedsänkt växtbädd planeras i parken på den östra sidan av det nya huset som avser kunna ta hand om skyfallsvatten. Avrinningsområdet till denna är dock relativt litet, både för normalregn och för skyfall, vilket innebär att växterna behöver anpassas för att klara torka. Kapaciteten är enligt preliminär utformning större än behovet.

## INNEHÅLL

1. Inledning .....	6
2. Förutsättningar .....	6
2.1. Områdesbeskrivning.....	6
2.2. Avrinningsområden och befintlig dagvattenhantering .....	7
2.3. Eventuella vattenområden och vattenverksamhet.....	8
2.3.1. Vattenverksamhet .....	8
2.3.2. Undantagsregeln .....	9
2.4. Planerad exploatering .....	9
2.5. Recipient .....	10
2.5.1. Miljökvalitetsnormer .....	10
2.5.2. Lokala åtgärdsprogram .....	10
2.6. Geologi och hydrogeologi.....	11
2.6.1. Jordarter och jorddjup.....	11
2.6.2. Grundvatten.....	12
2.6.3. Föroreningar i mark och grundvatten .....	12
3. Riktlinjer för dagvattenhantering .....	12
3.1. Kommunens dagvattenstrategi.....	12
3.2. Riktvärden för dagvattenutsläpp.....	13
3.3. Övriga krav .....	13
4. Dagvattenberäkningar .....	14
4.1. Markanvändning .....	14
4.2. Dagvattenflöden .....	15
4.3. Erforderlig fördröjningsvolym.....	15
5. Förslag till dagvattenhantering.....	16
5.1. Lokalgatan .....	16
5.2. Entréplatsen .....	17
5.3. Torget .....	17
5.4. Lastgården .....	17
5.5. Parken .....	17
5.6. Takyta och förgårdsmark.....	17
5.7. Servisanslutning.....	18
5.8. Systemlösning .....	18
5.9. Drift och skötsel.....	19
6. Översvämningsrisker .....	20

6.1. Befintlig situation .....	20
6.2. Efter exploatering .....	22
6.2.1. Skede 1 .....	22
6.2.2. Skede 2 .....	24
7. Föroreningar i dagvatten .....	26
7.1. Recipientbedömning.....	27
7.2. Åtgärder utanför planområdet.....	29
8. Slutsats.....	30
9. Inför nästa skede .....	31

## BILAGOR

- Avvattningsplan
- Föroreningsberäkningar befintlig situation och efter exploatering

## 1. INLEDNING

Flemingsbergsdalen i Huddinge kommun står för en stor utveckling framöver där tusentals nya bostäder och arbetsplatser planeras under kommande år med målet att bli klart ca år 2050. Centralmarken ligger centralt i Flemingsberg där Fabège planerar att exploatera området för att bygga ett större kontorshus med omgivande torg/vistelseytor och en mindre lokalgata. I utredningen är vissa delar uppdelade på skede 1 respektive skede 2, där skede 1 avser en situation då planområdet är byggt men omgivande mark ej är utbyggt. Skede 2 avser i stället situationen då hela Flemingsbergsdalen är utbyggd enligt planprogrammet.

Som underlag för detaljplan har Structor Uppsala AB fått i uppdrag att upprätta en dagvattenutredning som redovisar hur dagvattenhanteringen kan utformas för att uppfylla aktuella krav och riktlinjer.

## 2. FÖRUTSÄTTNINGAR

### 2.1. OMRÅDESBESKRIVNING

Det aktuella planområdet ligger i Flemingsbergsdalen, Huddinge kommun. Planområdet är ca 1 ha stort och avgränsas i nordväst av Regulatorvägen, åt öster av Kvarnängsvägen och åt söder av befintligt naturområde. Området består i dagsläget av en grusyta och naturmark med en stor lågpunkt i mitten.



Figur 2-1. Planområdets läge i förhållande till Huddinge och Flemingsberg.



Figur 2-2. Planområdet i befintlig situation.

## 2.2. AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

Avrinningsområden förändras 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. Detta gäller alltså generellt.

Det finns ingen befintlig dagvattenhantering i området i dagsläget, all nederbörd infiltrerar eller tas upp av vegetation i området. Eftersom marken har dålig infiltrationskapacitet är det troligt att dagvatten som inte tas upp i vegetationen ansamlas i lågpunkten inom planområdet och står kvar där till dess att det avdunstar eller tas upp av vegetationen.





Figur 2-3. Avrinningsområde till befintlig lågpunkt inom planområdet.

## 2.3. EVENTUELLA VATTENOMRÅDEN OCH VATTENVERKSAMHET

Inom planområdet finns ett dike och en lågpunkt som eventuellt kan anses vara ett vattenområde ur juridisk mening. Ett vattenområde definieras enligt 11 kap. 2§ miljöbalken (1998:808) som ett område som täcks av vatten vid högsta förutsebara vattenstånd. Vegetationen brukar kunna indikera om området anses vara ett vattenområde eller inte. Arbeten som sker inom ett vattenområde klassas som vattenverksamhet och behöver hanteras därefter.

### 2.3.1. VATTENVERKSAMHET

Vattenverksamheter är tillståndspliktiga enligt 11 kap. 9 § miljöbalken. Enligt 11 kapitlet 9 a § miljöbalken kan vissa mindre vattenverksamheter anmälas till länsstyrelsen i stället för att tillstånd söks. Det är den totala bottenytan på vattenområdet som avgör om det behövs en tillståndsprövning eller en anmälan om vattenverksamhet. För vattendrag gäller att om den berörda bottenytan uppgår till mer än 500 m<sup>2</sup> är verksamheten tillståndspliktig. För andra vattenområden gäller mer än 3000 m<sup>2</sup>. Underskrider ingreppen dessa gränser är det möjligt att lämna in en anmälan om vattenverksamhet till Länsstyrelsen.

En anmälningspliktig vattenverksamhet får påbörjas tidigast åtta veckor efter att anmälan har gjorts, om inte Länsstyrelsen bestämmer något annat. Ibland kan handläggningstiden för anmälan om vattenverksamhet vara lång.

Det eventuella vattenområde som utgörs av dike inom planområdet bedöms ha en bottenyta som är mindre än 500 m<sup>2</sup> och det eventuella vattenområde som utgörs av annat vattenområde inom planområdet bedöms ha en bottenyta under 3000 m<sup>2</sup>, varför en anmälan om vattenverksamhet bedöms kunna vara ett lämpligt sätt att hantera eventuell vattenverksamhet om inte undantagsregeln för vattenverksamhet kan tillämpas.



### 2.3.2. UNDANTAGSREGELN

Om vattenverksamheten sker utan risk för påverkan på vare sig allmänna eller enskilda intressen kan den så kallade undantagsregeln i miljöbalkens 11 kap, 12§ åberopas. Lydelsen enligt denna paragraf är; *Tillstånd enligt denna balk eller anmälan enligt 9 a § behövs inte, om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom vattenverksamhetens inverkan på vattenförhållandena.*

I det fall verksamhetsutövaren väljer att använda denna paragraf som stöd i att inte tillståndspröva eller anmäla vattenverksamheten har verksamhetsutövaren bevisbördan på att inga allmänna eller enskilda intressen skadas. Om intressen ändå skadas till följd av vattenverksamheten har verksamhetsutövaren ekonomiskt ansvar och återställandeansvar. En skadeanmälan kan lämnas in av vem som helst som anser att skada har skett och verksamhetsutövaren har då bevisbördan gällande om denna skada uppkommit till följd av verksamheten eller inte.

## 2.4. PLANERAD EXPLOATERING

Planerad exploatering består av en större sammanhängd byggnad med tillhörande lastgård längs den sydvästra sidan. På taket planeras solceller kombinerat med gröna tak, samt en del vistelseytor som takterrasser. Inom planområdet planeras även en lokalgata med vändplan samt torgytor/vistelseytor i anslutning till byggnaden, "Entréplatsen" på västra sidan samt ett mindre torg och park på den östra sidan. Gatan samt en del av torg/vistelseytorna kommer bli allmän platsmark.



Figur 2-4. Preliminär situationsplan av Urbio, 2022-02-23. Planområdet är markerat med svart polygon och kvarteretsmarken är markerad med röd streckad linje.

## 2.5. RECIPIENT

### 2.5.1. MILJÖKVALITETSNORMER

Dagvattnet från planområdet leds mot sjön Ornlången, som är en vattenförekomst i VISS<sup>1</sup> och har klassificerats av Länsstyrelsen och Vattenmyndigheterna till dålig ekologisk status och ej god kemisk status. Ornlången uppnår dock god kemisk status utan överallt överskridande ämnen, dvs kvicksilverföreningar och PBDE. För den ekologiska statusklassificeringen är det övergödningsproblematiken som är den utslagsgivande faktorn. Fastställda miljö kvalitetsnormer (MKN) innebär god ekologisk status samt god kemisk ytvattenstatus med tidsfrist och undantag: tidsfrist har getts för god ekologisk status med avseende på näringsämnen till år 2027 med anledning av att det finns administrativa begränsningar att nå god status redan 2021. Det finns dock förslag på att förlänga tidsfristen ända till 2033.

Gällande den kemiska statusen har mindre stränga krav satts för kvicksilver och PBDE eftersom det i dagsläget anses tekniskt omöjligt att nå de halter som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. För PFOS har tidsfrist getts till 2027.

Tabell 2-1. Statusklassning och miljö kvalitetsnorm för recipienten Ornlången.

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	

### 2.5.2. LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM

Det finns ett åtgärdsprogram för Ornlången<sup>2</sup> som avser tidperioden 2015–2021 med syfte att identifiera och sätta upp mål gällande åtgärder för att minska föroreningsbelastningen till Ornlången, för att på sikt uppnå de uppsatta miljö kvalitetsnormerna. I åtgärdsprogrammet framgår det bland annat att dagvatten står för majoriteten av tillförseln av fosfor till Ornlången inom det totala avrinningsområdet och att belastningen måste minska med ca 360 kg/år. Implementering av dagvattenstrategin finns med som en identifierad åtgärd som genomförs för Flemingsberg. Åtgärden bedöms ha positiv inverkan på fosforreduktionen men det finns inget uppsatt mål avseende total fosforreduktion. Den åtgärd som bedöms ha absolut störst effekt är fällning av fosfor i sediment, som beräknas kunna ge en reduktion på minst 135 kg/år. Åtgärden genomfördes enligt kommunen under hösten 2019.

<sup>1</sup> Vatteninformationssystem Sverige.

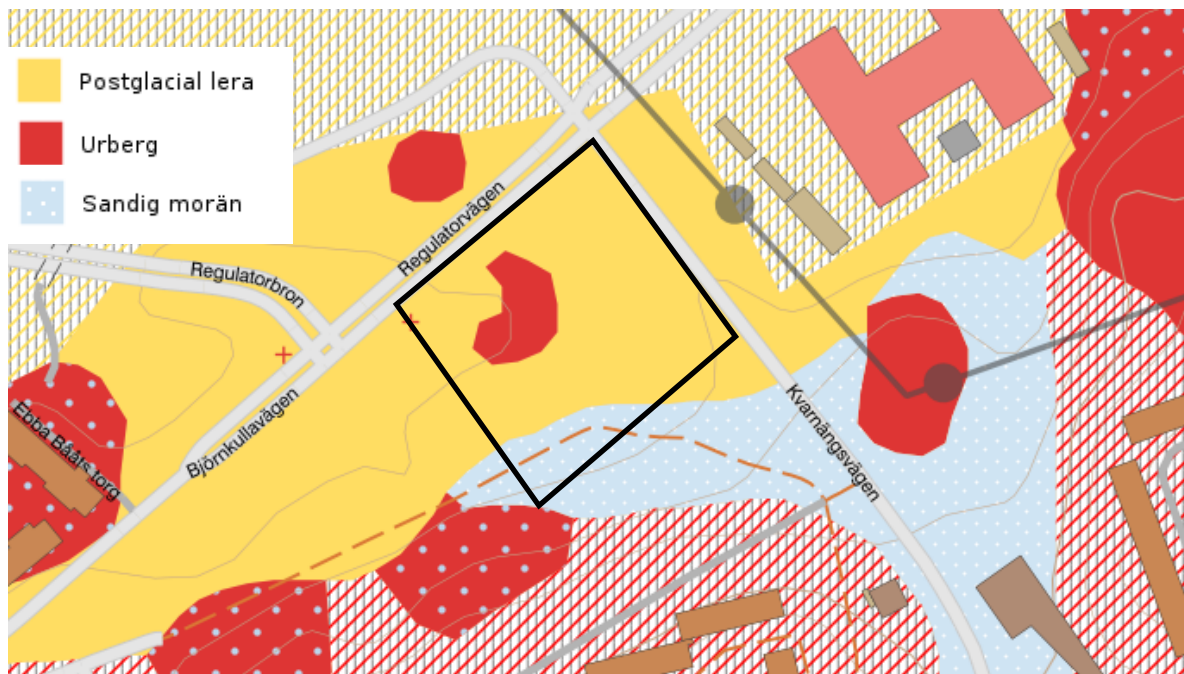
<sup>2</sup> Åtgärdsplan för Ornlången 2015–2021, Huddinge kommun.

## 2.6. GEOLOGI OCH HYDROGEOLOGI

### 2.6.1. JORDARTER OCH JORDDJUP

Enligt SGU:s jordartskarta består marken i planområdet av glacial lera, sandig morän och urberg, se Figur 2-5. En markmiljöundersökning har också utförts i området<sup>3</sup>. Enligt denna består marken även av fyllnadsmassor, med ca 2 m mäktighet under grusytan och 0–1 m mäktighet i skogspartiet. Fyllnadsmassorna består av grus, sand, sten och lera. Under fyllnadsmassorna påträffades lera.

Det är svårt att dra slutsatser kring infiltrationskapaciteten i området med dessa marktyper. I fyllnadsmassor varierar infiltrationskapaciteten kraftigt beroende på vad den består av. Dock finns ett underliggande lager av lera inom hela området vilket innebär att infiltrationen bör kunna ses som begränsad. Dagvattenanläggningar i området behöver därför förses med dränering i botten för att säkerställa tömning av dessa.



Figur 2-5. Jordarter inom planområdet. Bild hämtad från SGU:s jordartskarta 2021-10-04.

Området är utpekad av SGU som ett aktsamhetsområde gällande risk för skred. Som underlag till arbetet med detaljplanen har en geoteknisk undersökning tagits fram<sup>4</sup>. I denna utredning har en bedömning kring områdets stabilitet gjorts. Den befintliga slänten från Kvarnängsvägen ner mot området har beräknats med trafiklast enligt TK Geo13 med avseende på släntstabilitet. Beräkningarna visade att med dagens förhållanden erhålls erforderlig säkerhet mot skred motsvarande säkerhetsklass 2, vilket är den säkerhetsklass vägen förväntas ha. Risken för stabilitetsproblem inom området bedöms inte öka med förändrat klimat såsom ökad nederbörd och höjda temperaturer.

<sup>3</sup> Rapport Markmiljöundersökning, Centralmarken Huddinge kommun. Envytech (2021-09-30).

<sup>4</sup> ProjekteringsPM – Geoteknik, Centralmarken. Geoteknisk utredning för nybyggnad. Geomind, 2021-10-01.

## 2.6.2. GRUNDVATTEN

Inom ramen för både den geotekniska undersökningen<sup>5</sup> och markmiljöundersökningen installerades grundvattenrör för mätningar av grundvattennivån. Grundvattennivån mättes i dessa under två tillfällen vardera under sommaren 2021. Grundvattennivån låg vid dessa tillfällen 3–4 m under markytan. Eftersom samtliga mätningar gjorts under sommaren kan grundvattennivån antas vara som lägst ca 3–4 m under markytan och troligtvis närmare markytan under resten av året. Vid anläggning av dagvattenlösningar är det viktigt att botten på dagvattenlösningen ligger ovanför grundvattennivån eftersom den annars kommer fyllas med grundvatten och därmed inte ha plats för dagvatten. Anläggs dagvattenlösningen tät kan dock grundvattenytan ligga högre.

## 2.6.3. FÖRORENINGAR I MARK OCH GRUNDVATTEN

Inom ramen för markmiljöundersökningen togs markprover i sex olika provpunkter inom planområdet. Halter av tungmetaller påträffades både i fyllnadsmassorna och den underliggande leran, dock överrepresenterat i fyllnadsmaterialet (0–2 m). Föroreningarna i marken härstammar troligtvis från utfyllnadsmaterial som lagts på platsen, samt från de intilliggande gatorna med hög trafik (bedömning i markmiljöundersökningen). Gällande grundvattenprov påträffades det även petroleumprodukter (alifater) i en provpunkt. Halterna överskrider SPI:s riktvärden avseende risk för frifas i grundvatten.

Dagvatten bör inte infiltrera i mark där det förekommer föroreningar, i detta område är provtagningspunkterna dock få till antalet och det planeras utföras ytterligare provtagningar. Intressant är främst hur föroreningssituationen ser ut i marken där den planerade regnbädden/översvämningssytan planeras. Om det visar sig att det förekommer föroreningar i marken i det läget, samt att de har hög lakbarhet behöver dagvattenanläggningen utföras tät. Överblivna förorenade massor bör ej heller användas som fyllnadsmassor i dagvattenanläggningar.

## 3. RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

### 3.1. KOMMUNENS DAGVATTENSTRATEGI

Kommunens dagvattenstrategi<sup>6</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- och cykelvägar bedöms innehålla låga till måttliga föroreningshalter, och riktlinjerna sammanfattas i ett antal punkter:

---

<sup>5</sup> Markteknisk undersökningsrapport, MUR – Geoteknik. Centralmarken, Flemingsberg. Geomind (2021-09-03).

<sup>6</sup> Antagen i kommunfullmäktige 2013-03-04.

- 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 intelligande grönytor

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

### 3.2. RIKTVÄRDEN FÖR DAGVATTENUTSLÄPP

Förutom de krav som ställs på fördröjning av Huddinge kommun ska det vid varje nyexploatering anläggas tillräckligt med dagvattenanläggningar för att dess 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 försämring 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).

### 3.3. ÖVRIGA KRAV

Dimensioneringen av dagvattensystemet ska följa P110, vilket i detta fall innebär att det ska ha kapacitet att rena och fördröja ett 10-årsregn med dimensionerande varaktighet. Utflödet i planerad situation får inte överskrida utflödet i befintlig situation 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.

Trycklinjen i marknivå ska enligt P110 dimensioneras efter ett 30-årsregn vilket normalt säkerställs i projekteringen men har i enlighet med Huddinge kommuns checklista inkluderats i beräkningarna i aktuell dagvattenutredning.

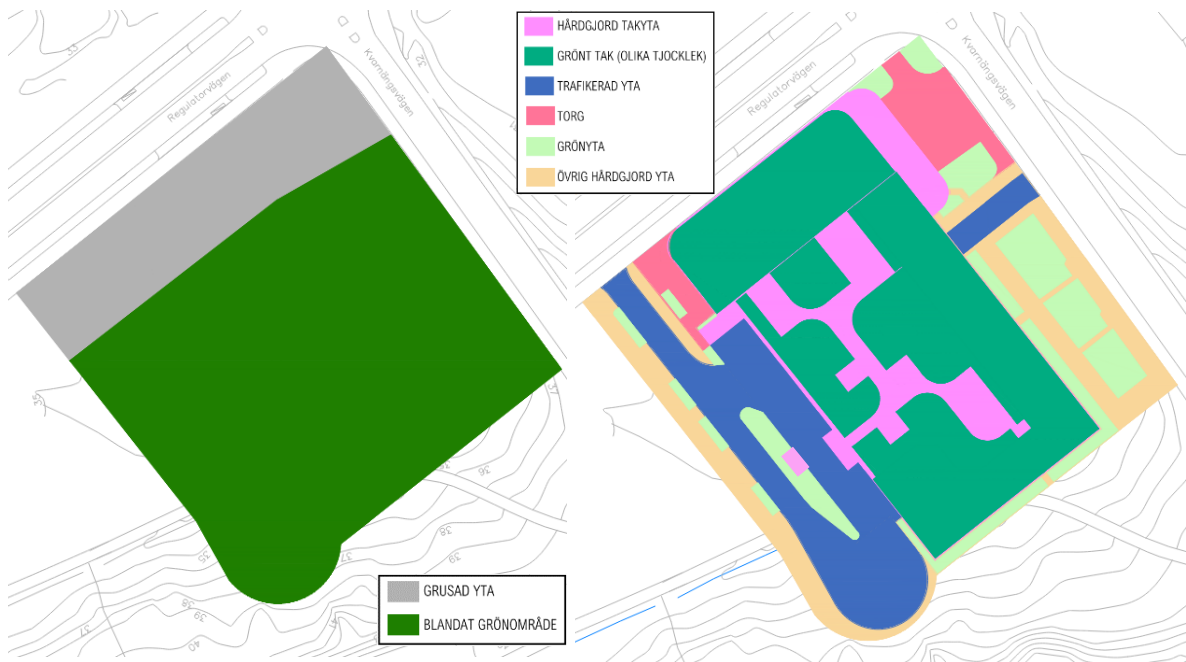


## 4. DAGVATTENBERÄKNINGAR

### 4.1. MARKANVÄNDNING

Vid befintlig situation har markanvändningen gjorts enligt grundkarta samt flygfoton från Google maps. Vid planerad framtida exploatering har ytkartering gjorts efter illustrationsplan daterad 2021-11-10. I Figur 4-1 redovisas ytkarteringen för befintlig respektive planerad situation. Avrinningskoefficienterna är hämtade från Svenskt Vatten P110 i så stor utsträckning som möjligt och är satta till:

- Naturmark: 0,1
- Trafikerad yta (gator, parkeringar och övriga ytor med trafik): 0,8
- GC-yta: 0,8
- Grusyta: 0,4
- Takyta: 0,9
- Lastplatsen: 0,8
- Torg (vistelseytor utan trafik inklusive planteringar och grönytor): 0,6
- Förgårdsmark (kvartersmark på markytan, främst grönytor men också entréer): 0,15
- Park (allmän platsmark öster om byggnaden inklusive den nedsänkta regnbädden): 0,3



Figur 4-1. Markanvändning i befintlig (till vänster) och planerad situation (till höger).



Tabell 4-1. Markanvändning med tillhörande areor och avrinningskoefficienter.

Markanvändning	Avrinningskoefficient [-]	Area [m <sup>2</sup> ]	
		Befintlig situation	Planerad situation
Grusyta	0,4	2 700	-
Grönområde	0,1	8 410	-
Takyta	0,9	-	5 360
Trafikerad yta	0,8	-	1 400
Lastgård	0,8	-	600
Torgyta	0,6	-	1 030
Park	0,3	-	1 080
Förgårdsmark	0,6	-	880
Total area [m <sup>2</sup> ]		11 100	11 100
Sammanvägd avrinningskoefficient <sup>(1)</sup>		0,17	0,73
Total reducerad area [m <sup>2</sup> ]		1 920	8 110

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

## 4.2. DAGVATTENFLÖDEN

För att följa rekommendationerna i Svenskt Vatten P110 bör planområdet dimensioneras för att kunna omhänderta ett 10-årsregn inklusive klimatfaktor. Rinntiden inom området beräknas till 10 minuter för både befintlig och planerad situation, vilket gör att varaktigheten 10 minuter blir dimensionerande för flödesberäkningarna.

Beräkning av dagvattenflöden i befintlig och planerad situation har genomförts med rationella metoden 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 (-). Resultat av flödesberäkningar redovisas i Tabell 4-2.

Tabell 4-2. 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	Q <sub>dim</sub> 10-årsregn		Q <sub>dim</sub> 30-årsregn	
	exklusive klimatfaktor	inklusive klimatfaktor	exklusive klimatfaktor	inklusive klimatfaktor
Befintlig situation	52 l/s	64 l/s	71 l/s	89 l/s
Efter exploatering utan fördröjning	185 l/s	231 l/s	262 l/s	327 l/s
Efter exploatering med fördröjning <sup>1</sup>	42 l/s	52 l/s	-	-

<sup>(1)</sup> För ett dimensionerande 10-årsregn med varaktighet 10 min enligt krav på att utflödet jämfört med befintlig situation inte får öka. Avser ett kontinuerligt utflöde.

## 4.3. 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. Överskridande flöde måste fördröjas innan anslutning till

ledning. För att uppfylla dessa krav behöver en total fördröjningsvolym på **108 m<sup>3</sup>** skapas inom planområdet. Den totala volymen kan delas upp för olika delar enligt Tabell 4-3 nedan.

Tabell 4-3. Beräknat fördröjningsbehov från planområdets olika delar.

Yta	Fördröjningsbehov
Takyta	64 m <sup>3</sup>
Lokalgata och vändplats	20 m <sup>3</sup>
Lastgård	6 m <sup>3</sup>
Entréplatsen	2 m <sup>3</sup>
Torget	7 m <sup>3</sup>
Parken	4 m <sup>3</sup>
Förgårdsmark inkl garagedfart	5 m <sup>3</sup>
<b>Totalt</b>	<b>108 m<sup>3</sup></b>

## 5. FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Nedan följer förslag på dagvattenhantering inom detaljplanen för Centralmarken, vilket innebär både allmän platsmark och kvartersmark. Lösningarna är diskuterade och förankrade med landskapsarkitekterna i projektet (Urbio) och parallellt med arbetet med detaljplanen pågår även en systemhandlingsprojektering.

För de olika delområdena har erforderliga areor beräknats för föreslagen dagvattenlösning. Areorna bygger på en dimensionering enligt Tabell 5-1 nedan. Dimensioneringen kan utföras annorlunda vilket i så fall innebär att den erforderliga arean också ändras.

Tabell 5-1. Dimensionering för de olika dagvattenlösningarna.

	Djup	Porositet	Ytlig fördröjning	Fördröjningsvolym
Skelettjord	0,8 m	0,3	-	0,24 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Växtbädd	0,5 m	0,15	0,1 m	0,175 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Växtbädd i parken	0,5 m	0,15	1 m	1,075 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>

### 5.1. LOKALGATAN

Lokalgatan avser den nya gatan mellan Centralmarken och den framtida grannen. Rening av dagvatten från trafikerade ytor är viktigast att prioritera då det generellt är mest förerenat. Dagvattnet från lokalgatan och vändplatsen föreslås omhändertas i skelettjordar längs gatan där det både fördröjs och renas. Lokalgatan och vändplatsen behöver totalt fördröja 20 m<sup>3</sup> dagvatten för att uppfylla kravet, vilket innebär en total area på ca 85 m<sup>2</sup> skelettjord.

## 5.2. ENTRÉPLATSEN

Entréplatsen tillhör kvartersmark och utgörs av ett mindre torg/entréyta för att komma in i huset. Här planeras grönytor i form av regnbäddar där dagvatten kan renas och fördröjas. För att uppnå den erforderliga fördröjningsvolymen på 2 m<sup>3</sup> behövs ca 10 m<sup>2</sup> regnbäddar anläggas.

## 5.3. TORGET

På torget planeras gröna ytor i form av regnbäddar dit dagvatten kan ledas. Skelettjordar kan också användas här runt planerade träd. På torget behöver 7 m<sup>3</sup> omhändertas, vilket innebär en regnbäddsarea på ca 40 m<sup>2</sup> alternativt 30 m<sup>2</sup> skelettjordar (eller en kombination av de båda).

## 5.4. LASTGÅRDEN

Delar av lastplatsen planeras förses med tak. Avattningen från taket planeras gå direkt ner i en växtbädd med klätteväxter. Övrig yta som inte förses med tak bör ledas till samma växtbädd om möjligt. För att uppnå kravet på 6 m<sup>3</sup> fördröjning behöver 30 m<sup>2</sup> växtbädd anläggas.

## 5.5. PARKEN

Parken består enligt preliminär utformning främst av en större nedsänkt växtbädd som i första hand kan användas för att fördröja skyfall. Omgivande gångytor planeras även ledas dit men dessa ytor är mycket små och växtbädden har väldigt stor kapacitet. Enligt preliminär utformning är den 650 m<sup>2</sup> stor. Växtligheten i regnbädden behöver av denna anledning anpassas för att klara torka eftersom den i normalfallet inte kommer få speciellt mycket vatten. Stödbevattning kommer med stor sannolikhet behövas. Även vid regn större än det dimensionerande är den nedsänkta växtbädden större kapacitet än nödvändigt, se vidare i kapitel 6 om översvämningsrisker och skyfallshantering.

## 5.6. TAKYTA OCH FÖRGÅRDSMARK

Delar av takytan planeras att förses med gröna tak i varierande tjocklekar. På högdelen och delar av lågdelen kommer det sättas solceller och dessa planeras även kombineras med gröna tak. På högdelen utreds omfattningen fortfarande, antagen area i denna utredning är den minsta area som planeras anläggas. På vistelseytorna finns möjlighet att anlägga tjockare uppbyggnader, mellan 200–650 mm. De tjockare gröna taken får en uppbyggnad liknande en planteringsyta med rik växtlighet, exempelvis mindre träd och buskar i delarna med tjockast växtbädd. Vegetationstäckets tjocklek på lågdelen är dock inte en förutsättning för att uppnå kraven då dessa ytor kan ledas till grönytor på mark efter fördröjning i gröna tak. Antaget är att de gröna taken som anläggs i kombination med solceller kan fördröja de första 10 mm nederbörd medan de tjockare gröna taken som anläggs vid takterrassen kan fördröja mer (antaget 20 mm). Eftersom beräkningarna baserats på detta antagande bör gröna tak med dessa egenskaper användas. Detta ger en total fördröjning på ca 40 m<sup>3</sup>. Kvar blir 25 m<sup>3</sup> som behöver fördröjas nere på markytan. Det

görs på förgårdsmark i planteringsytor som placeras inom kvartersmarken, dessa kan utformas antingen som regnbäddar eller som skelettjordar. De areor som krävs på respektive sida av huset redovisas i Tabell 5-2 nedan. Beräkningarna baseras på att halva takytan på högdelen avvattnas åt öster och andra halvan åt väster.

Tabell 5-2. Erforderliga areor på förgårdsmark för att omhänderta dagvattnet från takytan.

Avrinningsriktning	Erforderlig area Regnbädd	Erforderlig area Skelettjord
Österut (inklusive halva högdelen)	70 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>
Söderut	60 m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup>
Västerut (inklusive halva högdelen)	40 m <sup>2</sup>	30 m <sup>2</sup>

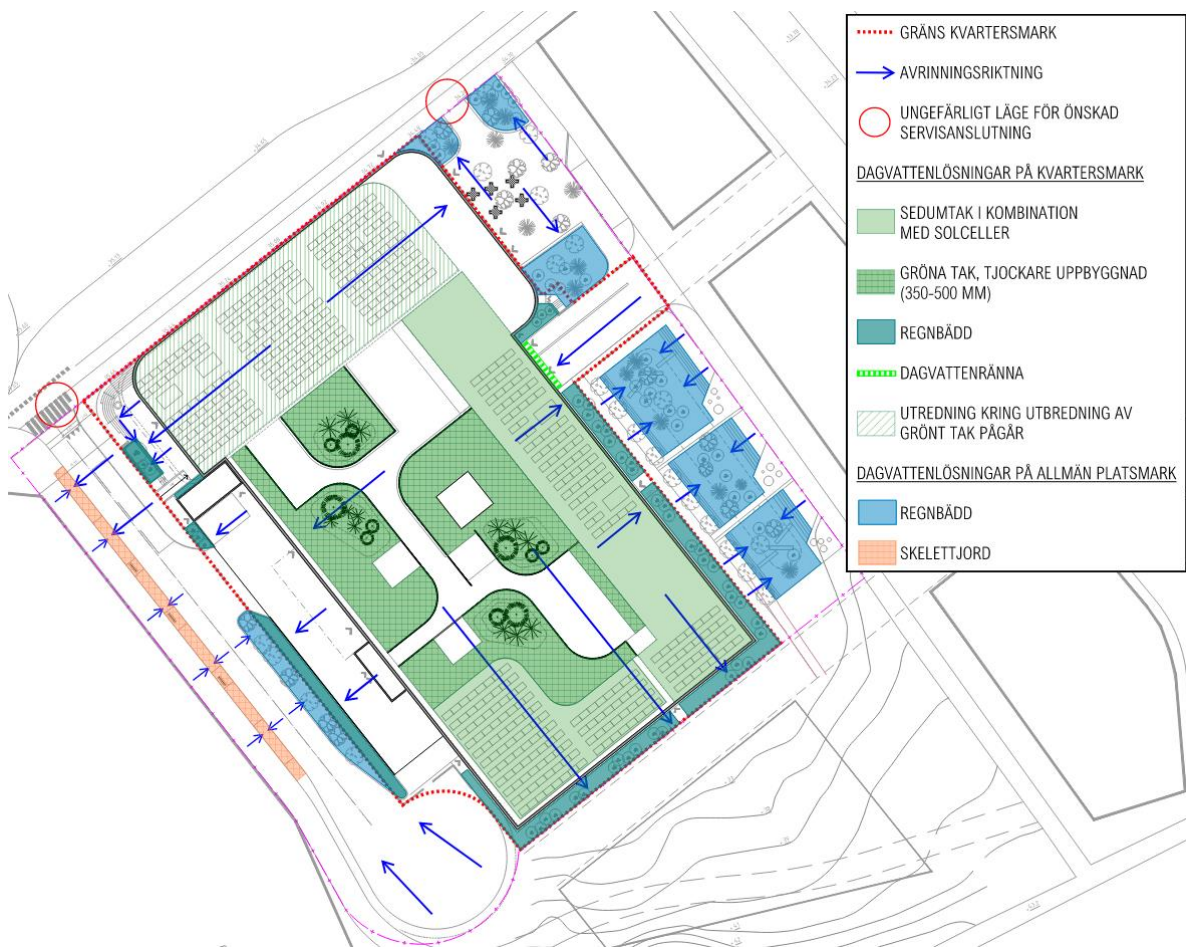
Det bör beaktas att gröna tak kan, om de inte sköts på rätt sätt, bidra med ett visst näringsämnesläckage till dagvattnet. Det är därför viktigt att inte gödsla dessa mer än nödvändigt och till exempel undvika gödning nära inpå ett större nederbördstillfälle. Val av vegetation kan också ha betydelse. Skötselplaner bör tas fram i bygghandlingsskedet för att säkerställa att rätt skötsel sker gällande de gröna taken.

## 5.7. SERVISANSLUTNING

Läge för servisanslutning är under arbete och diskussion, men önskas enligt markerade lägen i Figur 5-1 nedan.

## 5.8. SYSTEMLÖSNING

I Figur 5-1 redovisas en översikt över föreslagna dagvattenlösningar på allmän platsmark och på kvartersmark. Denna redovisas även i Bilaga 1 – Avvattningsplan.



Figur 5-1. Systemlösning för dagvattenhanteringen inom Centralmarken.

## 5.9. DRIFT OCH SKÖTSEL

Dagvattenanläggningar kräver underhåll och skötselinsatser för att på lång sikt upprätthålla den funktion som avses. Det är viktigt att ta hänsyn och planera för detta vid val av tekniska lösningar. Dagvattnet innehåller fina partiklar som avses filtreras och renas i föreslagna anläggningar (bland annat växtjordslager, skelettjordar och makadamfyllning). Detta medför att porerna som vattnet strömmar genom över tid sätts igen. Massorna kan behöva bytas ut när funktionen i dagvattenanläggningarna minskar. Hur lång tid detta tar beror av föroreningsinnehållet i dagvattnet där dagvatten från trafikerade ytor generellt är mest förorenat.

Dagvattenanläggningarnas funktion och reningseffekten i dem 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.

Stockholm Vatten AB ansvarar som huvudman för allmänna VA-ledningar, allmänna dagvattenledningar och -anläggningar som avser att leda bort/ta hand om dagvatten som innehåller dagvatten från fastighetsmark. Övriga dagvattenledningar och -anläggningar som enbart avleder/tar hand om dagvatten från allmänna ytor ansvarar Huddinge kommun för.

I bygghandlingskedet bör byggherrar ansvara för att skötselplaner upprättas för de dagvattenanläggningar som ska anläggas.

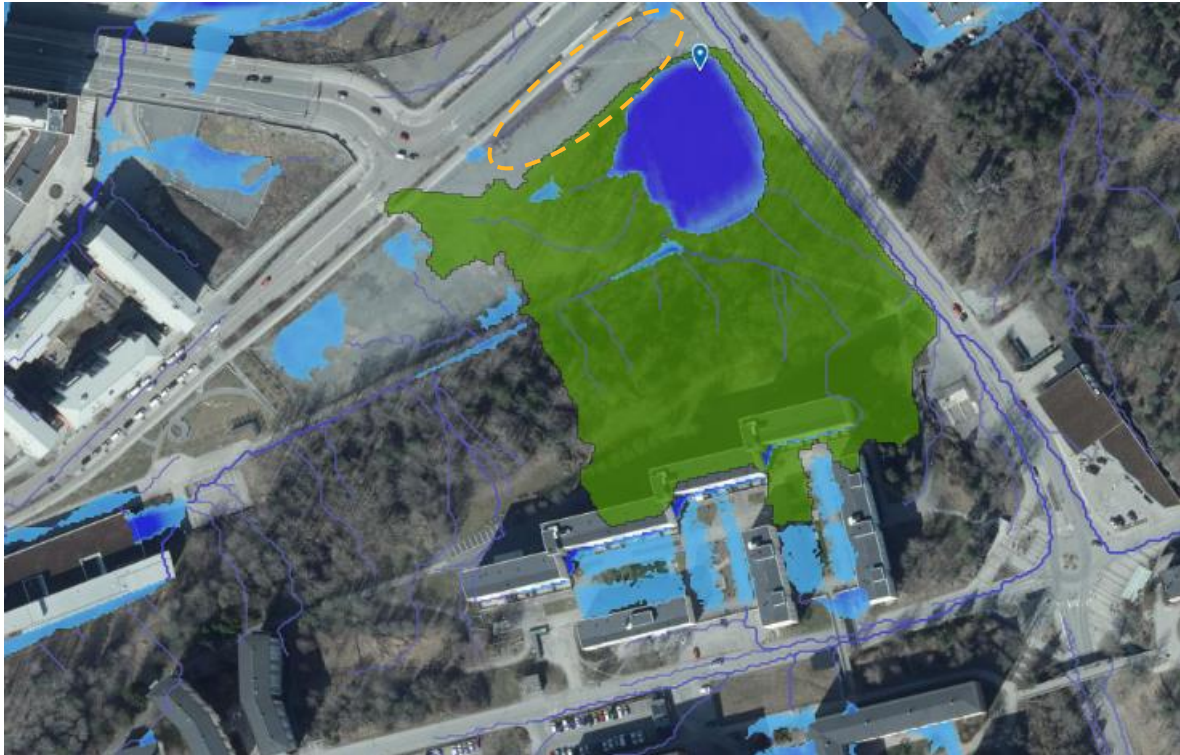
## 6. ÖVERSVÄMNINGSRISKER

### 6.1. BEFINTLIG SITUATION

I befintlig situation finns en lågpunkt i grönområdet där det enligt analyser riskeras att ansamlas vatten. Lågpunkten är relativt stor men avrinningsområdet dit är inte så stort. Eftersom området består av naturmark med rik vegetation är det troligt att den mesta nederbörden fastnar i vegetationen och infiltrerar i marken, och att det endast ansamlas vatten vid mycket kraftiga regn. I Figur 6-1 nedan visas avrinningsområdet hämtat från Scalgo live. Resultatet har även stämts av med Ramböll som gör en övergripande skyfallsmodellering för Flemingsbergsdalen. Deras modell visar samma avrinningsområde så resultatet ses som tillförlitligt även om osäkerheter finns för båda modellerna.

Området närmast Regulatorvägen avrinner inte mot lågpunkten utan direkt ut mot Regulatorvägen, se markering i Figur 6-1. Vid ett 100-årsregn med klimatfaktor bidrar denna yta med ett flöde på 120 l/s.





Figur 6-1. Avrinningsområdet till den befintliga lågpunkten inom planområdet. Gul markering avser området närmast Regulatorvägen som inte avrinner till lågpunkten inom planområdet.

Jämförelse har även gjorts med kommunens skyfallskartering, även om det delvis är inaktuellt eftersom ytorna har förändrats sedan den gjordes. Överlag ser den dock ut att visa ungefär samma resultat som Scalgo och Rambölls nya skyfallskartering där lågpunkten syns och flödesstråket längs diket finns med.



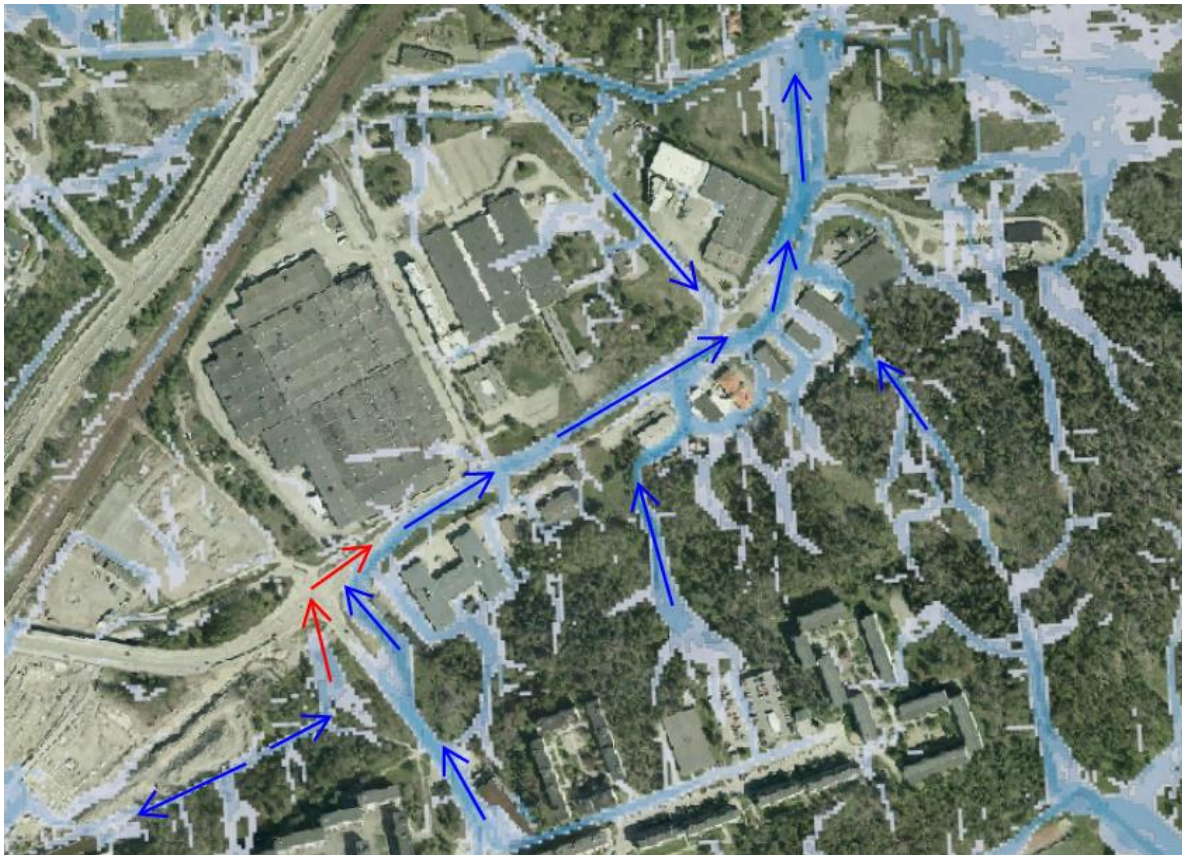
Figur 6-2. Kommunens skyfallskartering, där den vänstra bilden visar maxdjup på ansamlat vatten (mer vatten ju mörkare färg) och den högra bilden visar flöden (större flöde ju mörkare färg).

## 6.2. EFTER EXPLOATERING

Efter exploatering delas upp i två scenarier, skede 1 och skede 2. Skede 1 avser en situation då planområdet är byggt men omgivande mark ej är utbyggt. Skede 2 avser i stället situationen då hela Flemingsbergsdalen är utbyggd enligt planprogrammet.

### 6.2.1. SKEDE 1

Då planområdet exploateras byggs den befintliga lågpunkten bort. Höjdsättning inom området görs så att ingen ny lågpunkt skapas, förutom i parken där syftet är att kunna fördröja en del skyfallsvatten. Rinnstråk går både längs den nya lokalgatan och längs Kvarnängsvägen (som leder bort uppströms skyfallsvatten). Båda dessa rinnstråk ansluts mot Regulatorvägen som också kommer fungera som en större skyfallsväg. Det gör den även i befintlig situation vilket innebär att situationen nedströms inte bedöms försämrats även om utflödet från planområdet ökar något. Skyfallsvägen går längs Regulatorvägen mot Orlångens våtmarksområde enligt principen i Figur 6-3. Inget skyfallsvatten "puttas över" till någon grannfastighet, det kommer rinna mot våtmarksområdet via Regulatorvägen.

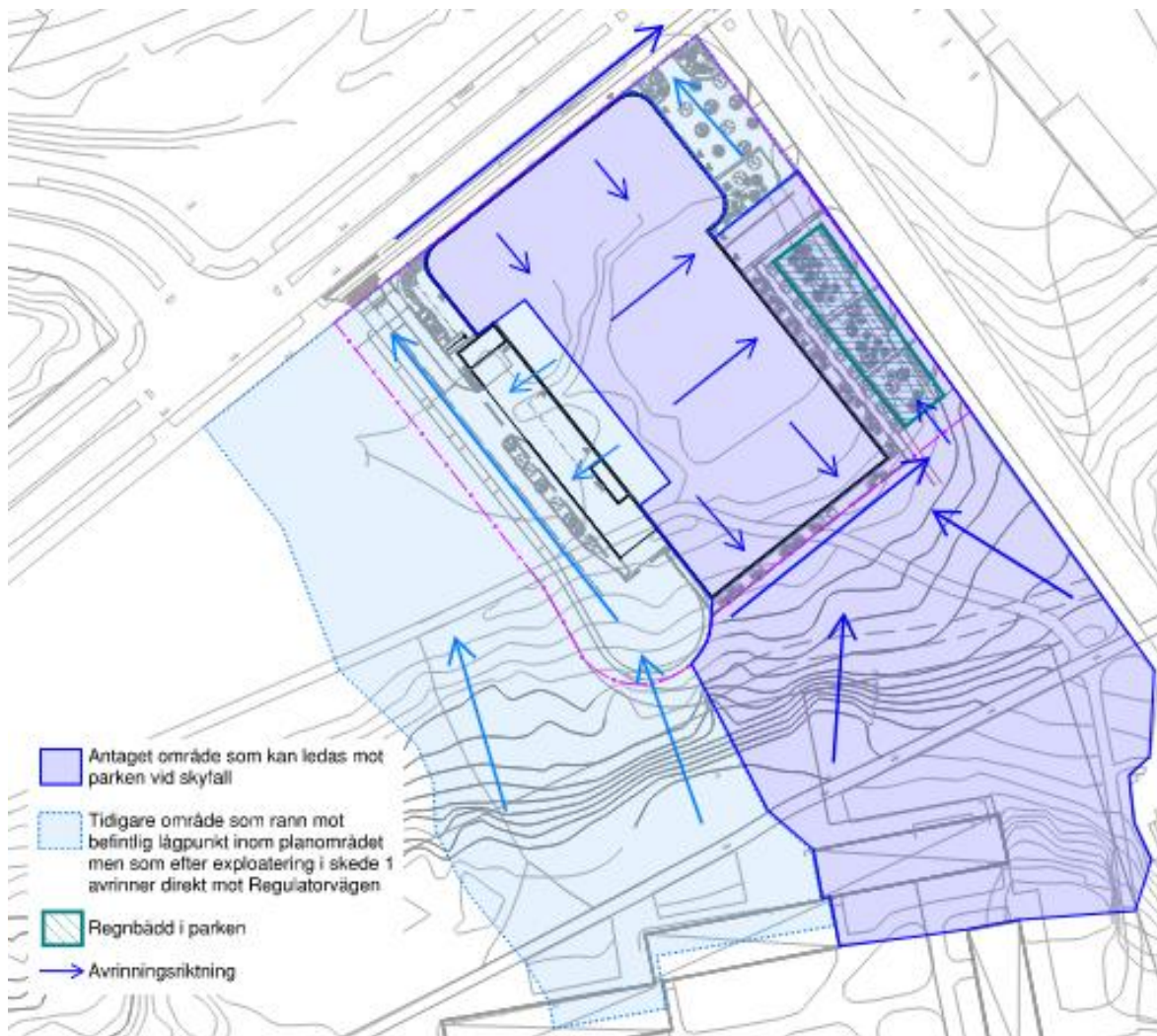


Figur 6-3. Flödesvägar mot Orlångens våtmarksområde (blå pilar) vid ett skyfall. Ny tillkommande flödesväg från Centralmarken är markerade med röda pilar.

Eftersom det än inte är fastställt hur taklutningarna kommer bli antas ca 70% av både planområdets hårdgjorda yta och det tidigare avrinningsområdet kunna avvattnas mot parken vid ett 100-årsregn. Resten antas avledas via lokalgatan. Antaget också är att ett flöde motsvarande 10-årsregn utan klimatfaktor kan ledas bort i ledning vid ett 100-



årsregn. Kvar blir då en total volym på 170 m<sup>3</sup> som "behöver" fördröjas i parken för att fördröja ett helt 100-årsregn med varaktighet 10 min (dimensionerande för området, ej att förväxla med tex ett CDS-regn som Ramböll analyserar i sin skyfallsmodellering). Parken är enligt preliminär utformning ca 650 m<sup>2</sup> stor vilket innebär ett vattendjup på ca 25 cm. Parken har med andra ord en mycket stor kapacitet jämfört med hur mycket vatten som förväntas hamna där.



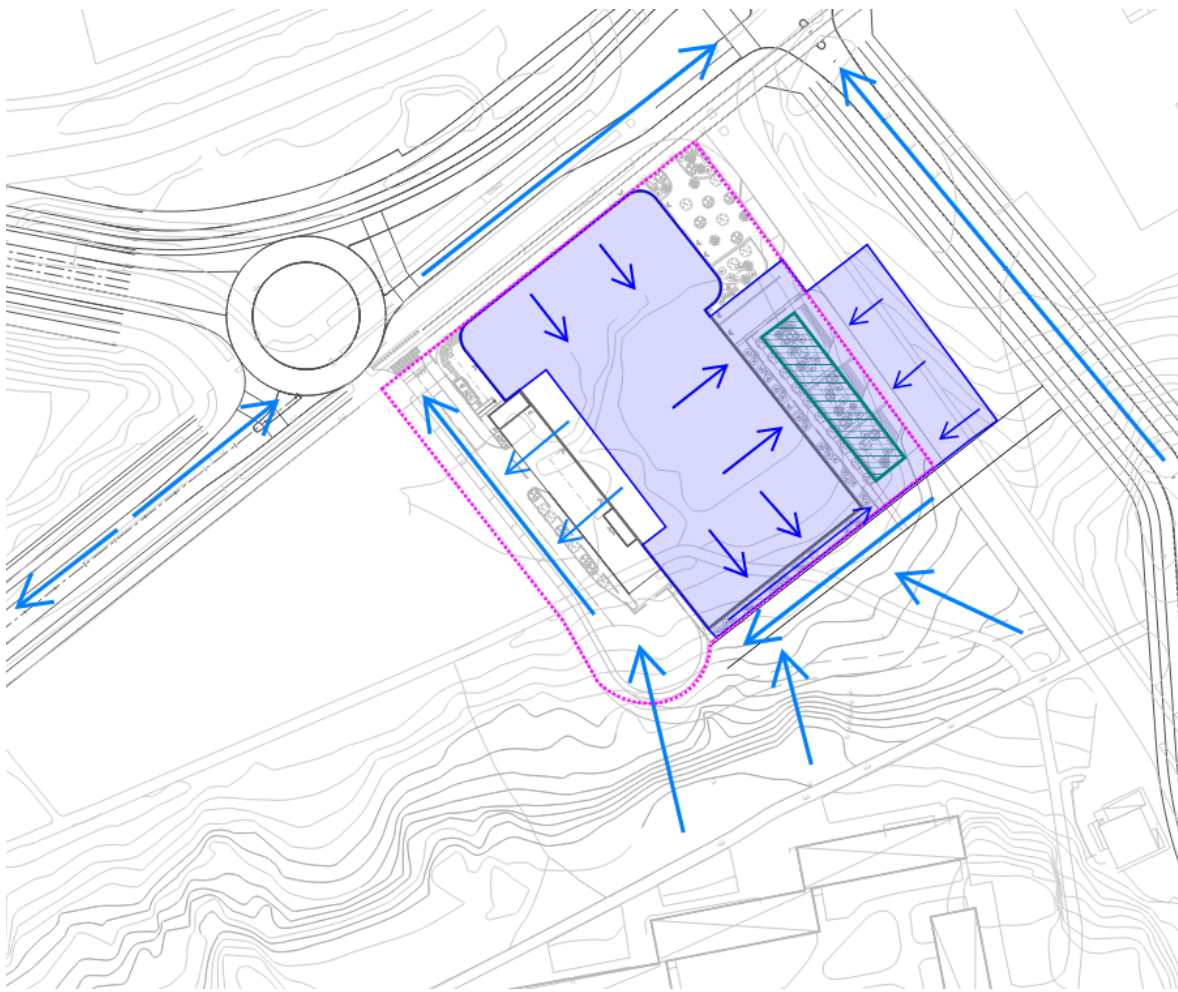
Figur 6-4. Avrinningsriktningar inom det tidigare avrinningsområdet till den befintliga lågpunkten och hur de ändras i skede 1 då planområdet byggs. 70% av den hårdgjorda ytan antas kunna ledas mot parken som avser kunna hantera skyfall, resten avrinner direkt mot Regulatorvägen.

Om 70% av planområdets dagvatten vid skyfall kan fördröjas i den nedsänkta växtbädden i parken innebär det att dagvattnet från den andra delen av planområdet rinner direkt ut mot Regulatorvägen. För ett 100-årsregn innebär det ett flöde på 210 l/s som planområdet bidrar med (dvs ej inklusive områden utanför planområdet). I befintlig situation bidrar planområdet med ett flöde på 120 l/s vid ett 100-årsregn inklusive klimatfaktor, vilket alltså innebär en ökning på 90 l/s. I sammanhanget anses det som en marginell ökning av skyfallsflödet med tanke på att stora delar av Flemingsbergsdalen kommer avattnas mot Regulatorvägen. I grova drag utgör planområdet för Centralmarken ca 5% av det totala

avrinningsområdet mot Regulatorvägen. Därmed föreligger ingen risk att genomförandet av planen bidrar med flöden som påverkar framkomligheten vid skyfall på Regulatorvägen. Inte heller föreligger någon risk att ökade skyfallsflöden från planen riskerar att påverka omkringliggande bebyggelse negativt.

### 6.2.2. *SKEDE 2*

I skede 2 beräknas omgivande områden vara utbyggda enligt planprogrammet vilket är ca år 2050. Även Kvarnängsvägen och Regulatorvägen planeras byggas om, där Kvarnängsvägen kommer få ett nytt läge lite längre österut. Regulatorvägen som redan idag fungerar som en stor avrinningsväg vid skyfall, kommer bland annat anpassas efter detta. En ny cirkulationsplats planeras i korsningen Regulatorbron/Regulatorvägen. Exploaterad omgivande mark innebär en förändrad avrinningsbild jämfört med i dagsläget. Takytor som lutar åt olika håll kan göra att avrinningsområdet till parken potentiellt kan bli större, men eftersom detta ligger så långt fram i tiden kan inget sådant antas. Den nya Släntgatan bakom Centralmarken kommer dock styra om avrinningen mot lokalgatan istället för öster om byggnaden, vilket innebär ett mindre avrinningsområde till regnbädden i parken. I Figur 6-5 nedan visas ett antagande kring vilka ytor som skulle kunna avvattnas mot parken vid ett skyfall, vilket bara är i princip delar av takytan och parken inom Centralmarken. Eventuellt kan även tillkommande byggnader i området avvattnas mot parken och den nedsänkta växtbädden.



Figur 6-5. Antaget avrinningsområde vid skyfall till parken i skede 2.

Det skulle kunna tänkas att skyfallsvatten kan rinna över Släntgatan och ändå styras mot parken. För att möjliggöra detta krävs det dock att Släntgatan förses utan kantstenar och även skevas för att kunna korsa Släntgatan. Det skulle kunna innebära att mer skyfallsvatten kan styras mot parken och fördröjas i regnbädden där.

## 7. FÖRORENINGAR I DAGVATTEN

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 vilket gör att beräkningar utifrån dessa schablonhalter ska ses som uppskattningar och innehåller osäkerheter.

Föroreningsberäkningarna utgår från att dagvattnet från kvartersmark och allmänna torgytor renas i växtbäddar i första hand, medan dagvattnet från gatan renas i skelettjordar. För att öka reningseffekten antas biokol blandas in i uppbyggnaden av både växtbäddarna och skelettjordarna. Resultaten av beräkningarna redovisas i Tabell 7-1 som visar föroreningshalter i det avrinnande dagvattnet och Tabell 7-2 som visar den årliga föroreningsbelastningen i kg/år. I Tabell 7-2 redovisas även förändringen gällande föroreningsutsläppet jämfört med befintlig situation, samt vilken reningseffekt som uppnås i anlagda lösningar.

- Gröna celler visar att föroreningsbelastningen beräknas minska med minst 20% jämfört med befintlig situation.
- Röda celler visar att föroreningsbelastningen beräknas öka med minst 20% jämfört med befintlig situation.
- Gula celler visar att föroreningsbelastningen beräknas ligga på motsvarande nivå som befintlig situation,  $\pm 20\%$ . Detta är att betrakta som icke-försämring med anledning av de osäkerheter och felmarginaler som finns i beräkningsmodellen.

Tabell 7-1. Förväntad föroreningshalt i dagvattnet från planområdet, för befintlig situation och planerad situation; innan och efter rening.

Ämne	Halt										
	P [µg/l]	N [mg/l]	Pb [µg/l]	Cu [µg/l]	Zn [µg/l]	Cd [mg/l]	Cr [µg/l]	Ni [µg/l]	SS [mg/l]	BaP [ng/l]	
Befintlig situation	59	1,3	2,6	8,8	21	120	0,96	0,81	18	6,5	
Planerad situation	Utan rening	140	1,6	4,4	14	31	440	4,8	4,3	32	12
	Med rening	26	0,42	0,57	2,1	2,5	58	1,3	0,9	8,0	3,8

Tabell 7-2. Förväntad årlig föroreningsbelastning i dagvattnet från planområdet, för befintlig situation och planerad situation; innan och efter rening.

Ämne	Mängd									
	P [kg/år]	N [kg/år]	Pb [g/år]	Cu [g/år]	Zn [g/år]	Cd [g/år]	Cr [g/år]	Ni [g/år]	SS [kg/år]	BaP [mg/år]
Befintlig situation	0,11	2,4	4,9	16	39	0,23	1,8	1,5	34	12
Planerad situation	Utan rening	0,6	7,0	19	62	140	2,0	21	140	54
	Med rening	0,12	1,9	3,8	8,5	20	0,25	7,3	4,7	35
Reningseffekt i föreslagen lösning	80%	75%	80%	85%	90%	85%	70%	75%	75%	60%



Resultatet av föroreningsberäkningarna visar att utsläppet av majoriteten av undersökta ämnen minskar eller ligger på ungefär samma utsläppsnivå som i befintlig situation, vilket är att betrakta som en icke-försämring. Krom, nickel och BaP indikerar dock att öka. Detta trots att en mycket hög reningseffekt uppnås i föreslagna dagvattenlösningar. Värt att nämna är att den så kallade "minsta möjliga utloppshalten" uppnåddes för beräkningarna i StormTac vilket innebär att ytterligare åtgärder inte skulle medföra en högre reningseffekt. Att denna finns beror på att det är mycket svårt att rena de sista molekylerna av föroreningen. Dagvatten med högt föroreningsinnehåll renas betydligt bättre.

Det är främst utsläppen i mängd (tabell 7-2) som är intressant då det visar om det totala utsläppet på årsbasis indikerar att minska, öka eller ligga på ungefär samma nivå som tidigare. Halterna är mindre relevant eftersom det avser en koncentration, vilken förändras beroende på vilken volym vatten som avrinner. Ett mycket stort flöde med en relativt låg koncentration kan exempelvis ändå ge ett högt föroreningsutsläpp och omvänt kan ett mycket lågt flöde innehållande en högre koncentration ändå ge ett lågt föroreningsutsläpp. Halterna av en förorening kan på så sätt minska samtidigt som att totalutsläppet ändå ligger på samma nivå som tidigare, som för fosfor i detta fall.

## 7.1. RECIPIENTBEDÖMNING

För att veta hur förändringen gällande föroreningsutsläppet potentiellt påverkar recipienten och dess möjlighet att uppnå god ekologisk och kemisk ytvattenstatus har en recipientbedömning gjorts där beräknade halter har jämförts med värdena för bedömningsgrunder<sup>7</sup>, se Tabell 7-3. Eftersom gränsvärdena redovisas i halter måste jämförelsen ske gällande halterna, något annat finns inte tillgängligt. Förutom det som tidigare nämnts, är det egentligen även felaktigt att jämföra dessa värden rakt av eftersom det på vägen sker stor utspädning av dagvattnet från planområdet till recipienten, samt att det potentiellt genomgår ytterligare reningssteg. Dagvattnet från planområdet antas därför innehålla än mindre föroreningar än de beräknade när det når recipienten. För fosfor finns inget gränsvärde då gränsen för övergödning beror av flertalet olika faktorer. Här har jämförelse i stället gjorts mot den senaste uppmätta halten i Orlången (som gjordes 2019).

---

<sup>7</sup> Gränsvärden för bedömningsgrunder redovisas i Havs- och Vattenmyndighetens (HaV) föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMS 2019:25), Bilaga 2: Bedömningsgrunder för fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i sjöar och vattendrag samt Bilaga 6: Gränsvärden för kemisk ytvattenstatus.

Tabell 7-3. Föroreningar som indikerar att öka efter planerad exploatering, samt gränsvärden för bedömning av god ekologisk och kemisk ytvattenstatus

Ämne:	Ingår som bedömningsgrund i:	Kvalitetsfaktor:	Gränsvärde:	Beräknad halt:
Fosfor	Ekologisk status	Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer: <i>näringsämnen</i>	72,4 µg/l observerad halt	26 µg/l
Krom	Ekologisk status	Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer: <i>särskilt förorenade ämnen</i>	3,4 µg/l biotillgänglig halt	1,3 µg/l total halt
Bly	Kemisk status	Prioriterade ämnen	1,2 µg/l biotillgänglig halt	0,57 µg/l total halt
Kadmium	Kemisk status	Prioriterade ämnen	<0,08 µg/l för klass 1 <sup>1</sup>	0,058 µg/l
Nickel	Kemisk status	Prioriterade ämnen	4 µg/l biotillgänglig halt	0,9 µg/l total halt
BaP	Kemisk status	Prioriterade ämnen	0,27 µg/l maximal tillåten koncentration	0,0038 µg/l

<sup>1</sup> Hårdhetsklass 1 vilken är den lägsta klassen

För fosfor där jämförelse görs mot senast uppmätta halt, kan det konstateras att den beräknade halten i det utgående dagvattnet underskrider den uppmätta halten i Orlången. Det innebär att dagvattnet bidrar med en utspädning av fosfor i recipienten och därmed inte beräknas försämra möjligheten att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer, trots att fosfor är den begränsande faktorn för ekologisk status. Förutom utspädningseffekten får en icke-försämring av det totala utsläppet på årsbasis i denna plan ses som en acceptabel belastning ur ett recipientperspektiv med tanke på att exploateringen sker på naturmark och det är mycket svårt att uppnå en ännu högre rening. Andra kommande planer i Flemingsbergsdalen avser exploatering på redan bebyggd mark och där finns det större potential att uppnå en större förbättring gällande utsläppet av fosfor och andra föroreningar. De övergripande planerna i Flemingsbergsdalen avser att förbättra föroreningssituationen i recipienten och det pågår i dagsläget parallella arbeten för att säkerställa detta.

Vid jämförelse av de beräknade halterna och gränsvärdena för resterande ämnen för bedömning av god ekologisk och kemisk status kan det konstateras att dagvattnet beräknas innehålla så pass låga föroreningshalter att det underskrider gränsvärdena för god status med stor marginal. Gränsvärdena för krom, bly och nickel avser dessutom biotillgänglig halt och inte total halt som beräkningsresultaten avser. Biotillgänglig halt utgör endast en del av den totala halten. Det kan därför konstateras att den planerade exploateringen inte bedöms påverka recipientens möjligheter att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer. Det går heller inte att säga att exploateringen bidrar med en försämring avseende något av dessa ämnen eftersom definitionen av en försämring är att en kvalitetsfaktor försämras så att den hamnar i en annan statusklass (undantagsvis om den redan befinner sig i den lägsta klassen). Detta är inte fallet för dessa föroreningar och en försämring bedöms därför inte ske.

## 7.2. ÅTGÄRDER UTANFÖR PLANOMRÅDET

För att försöka bidra till en nettominskning av föroreningar har åtgärder utanför detaljplanen diskuterats. Inom ramen för detaljplanen Norra tomten, där Fabege också är byggherre, har beslut tidigare tagits gällande att omvandla markytor i närheten av denna plan till ängsmark med syftet ekologisk kompensation. Den aktuella ytan för detta är ca 2500 m<sup>2</sup> stor och består i dagsläget av mindre grönytor och en del hårdgjorda ytor med trafik. Ytan skulle även kunna utformas för att maximera nyttan för dagvatten, detta har tidigare inte diskuterats inom ramarna för Norra tomten men har tagits upp som förslag nu inför antagandet av Centralmarken. Detta tillägg gällande ytans utformning kan regleras inför antagandet av Centralmarken mellan kommunen och Fabege. En sådan anpassning skulle kunna vara att anlägga ytan med en svag skålning för att möjliggöra fördröjning på platsen. Ängsmark är i övrigt en frodig vegetationsyta med god fördröjnings- och reningseffekt i sig själv.

För att utreda hur stor nettoeffekt detta skulle ge har föroreningsberäkningar gjorts för Centralmarken tillsammans med denna aktuella yta, dessa redovisas i Tabell 7-4.

Tabell 7-4. Föroreningsberäkningar för Centralmarken tillsammans med ytan för ekologisk kompensation, då denna även utformats för att maximera nyttan för dagvatten.

Ämne	Mängd									
	P [kg/år]	N [kg/år]	Pb [g/år]	Cu [g/år]	Zn [g/år]	Cd [g/år]	Cr [g/år]	Ni [g/år]	SS [kg/år]	BaP [mg/år]
Befintlig situation	0,22	3,7	14	39	91	0,50	7,1	5,9	96	44
Planerad situation	Utan rening	0,72	8,0	14	64	130	2,3	21	160	48
	Med rening	0,17	2,3	3,5	12	17	0,34	6,5	43	21

Resultatet visar att då denna yta räknas med så uppnås en nettoförbättring för samtliga ämnen och alla ämnen med undantag från krom och nickel uppnår en minskning på över 20%. För krom och nickel sker en förbättring jämfört med beräkningarna för bara Centralmarken, även om nettoförändringen jämfört med befintlig situation blir ungefär densamma. Liksom tidigare konstaterat så innebär detta dock ingen försämring för recipienten då halterna ändå underskrider gränsvärdet för god ekologisk status vilket är att klassa som en icke försämring. Det är främst förbättringen gällande näringsämnen som är intressant då det är den utslagsgivande ekologiska faktorn och därmed inte ska försämrats. Med denna åtgärd utanför detaljplanegränsen för Centralmarken kan en nettoförbättring ske vilket gör att antagande av detaljplanen bör bidra till recipientens möjligheter att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer.

## 8. SLUTSATS

Dagvattenutredningens syfte är att beskriva de förändringar gällande dagvatten som förväntas uppstå i samband med planerad exploatering. Flöden, fördröjningsvolym och föroreningsbelastning har beräknats och åtgärder har föreslagits inom planområdet för att uppfylla aktuella krav.

- Dagvattensystemet bör dimensioneras efter att kunna omhänderta ett 10-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25, detta enligt rekommendationer i Svenskt Vatten P110. Det dimensionerande flödet förväntas öka i och med planerad exploatering, från 50 l/s i befintlig situation (utan klimatfaktor) till 236 l/s i planerad situation (inklusive klimatfaktor).
- En total fördröjningsvolym på 108 m<sup>3</sup> behöver uppnås inom planområdet för att uppfylla kravet på fördröjning.
- Föreslagna dagvattenlösningar för rening och fördröjning av dagvatten består av gröna tak, regnbäddar och skelettjordar. Kompletterande fördröjning kan ske i underjordiska makadammagasin om dagvattnet inte kan ledas mot någon planerad grönyta.
- En mycket hög reningseffekt uppnås i föreslagna dagvattenlösningar. Eftersom planområdet i dagläget främst består av naturmark riskerar dock vissa föroreningar att öka, däribland fosfor som är den utslagsgivande faktorn för ekologisk status och därmed inte får öka. För att bidra till en nettoförbättring gällande föroreningar, främst fosfor, har en åtgärd utanför detaljplanen diskuterats. Åtgärden innebär att omvandla ca 2500 m<sup>2</sup> befintlig yta till ängsmark och anpassa denna för att maximera nyttan för dagvatten. Enligt beräkningarna uppnås då en nettominskning på ca 20% för fosfor.
- Det finns inga översvämningsrisker inom utredningsområdet efter exploatering, ej heller nedströms planområdet. Detta trots att flödet vid ett skyfall förväntas öka något. Skyfallsflöden rinner ytligt mot Regulatorvägen som utformas för att kunna leda bort skyfall, mot recipienten. Skyfallsflöden ut från planen kommer inte påverka framkomligheten på Regulatorvägen avseende utryckningsfordon.
- Regnbädden i den allmänna parken har mycket stor kapacitet för att omhänderta skyfall. Avrinningsområdet till den är dock inte så stort vilket gör att den kan vara överdimensionerad. Fortsatt utredning bör ske gällande vilka ytor som potentiellt kan ledas till denna.

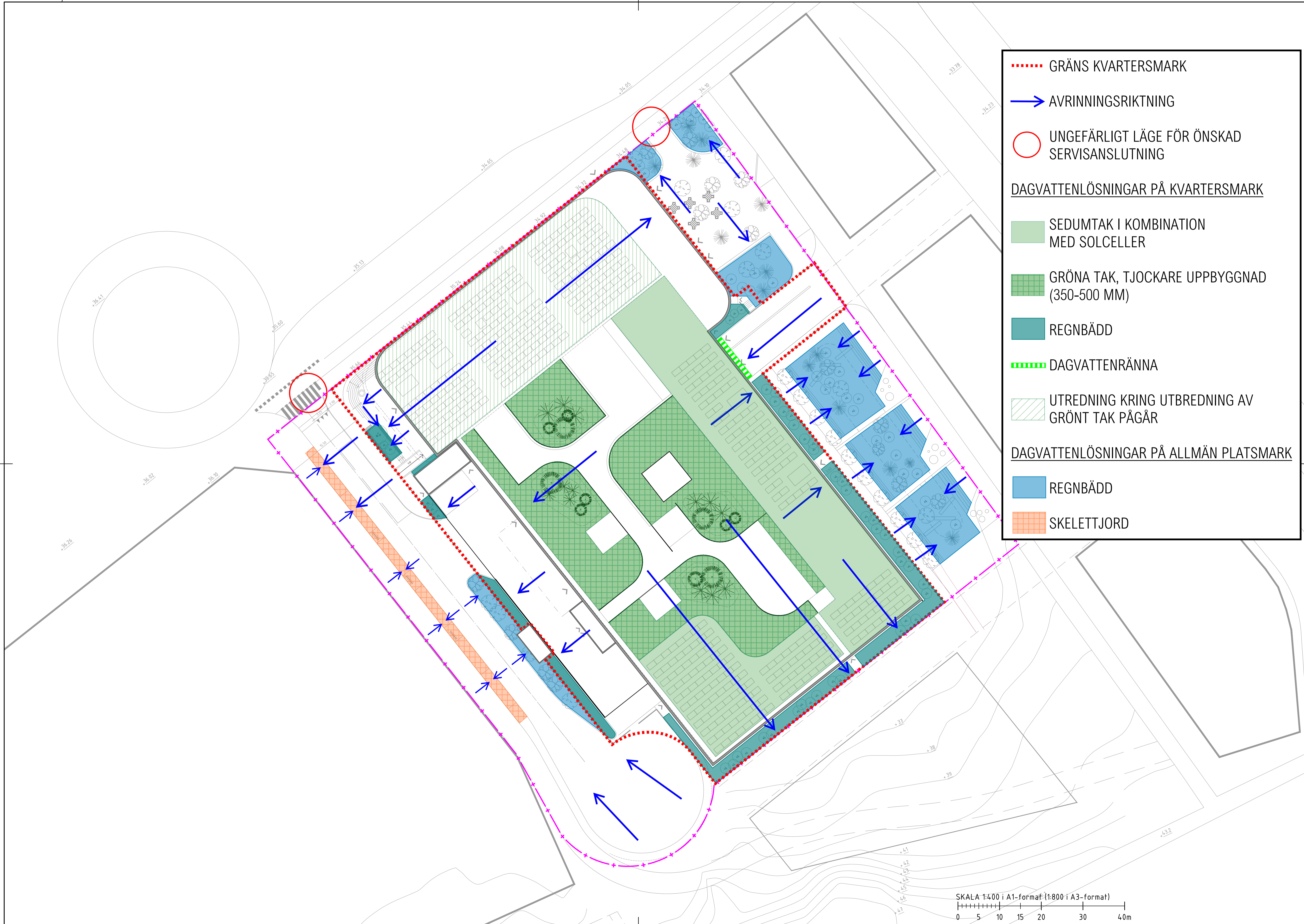
I och med ovan redovisade resultat anses krav på dagvattenhantering för exploatering inom utredningsområdet att uppfyllas.

## 9. INFÖR NÄSTA SKEDE

Inför kommande projektering av dagvatten och VA är det särskilt viktigt att beakta följande förutsättningar:

- Eftersom taklutningarna endast är preliminära kan förutsättningarna för dagvattenhantering ändras om taklutningarna behöver ändras. Om större andel av taket behöver ledas västerut behövs exempelvis större ytor för dagvattenhantering på den västra sidan (och motsvarande mindre på den östra sidan).
- Möjligheten att öka andel gröna tak ger ett mindre behov av dagvattenlösningar på markytan. Fortsatt utredning bör ske angående detta.
- Eftersom det är troligt att den planerade växtbädden i parken kommer få mycket lite vatten bör det fortsätta utredas kring dess utformning, både gällande dimensionering men också kring växtval.
- För att säkerställa dagvattenanläggningarnas funktion på lång sikt bör skötselplaner upprättas och regelbunden tillsyn och kontroll av anläggningarna utföras.
- Verksamhetsutövaren har ansvar för hantering av vattenverksamhet inför eventuella ingrepp i vattenområden. Ett första steg i hanteringen är att med hjälp av en ekolog undersöka om det aktuella diket och lågområdet får anses utgöra vattenområden. Nästa steg blir att bedöma om det finns några allmänna eller enskilda intressen som skulle kunna bli drabbade av planerade ingrepp i det fall vattenområden konstateras. Därefter bedöms vilken juridisk hantering som anses lämplig.





⋯⋯⋯ GRÄNS KVARTERSMARK  
➔ AVRINNINGSDIREKTION  
○ UNGEFÄRLIGT LÄGE FÖR ÖNSKAD SERVISANSLUTNING

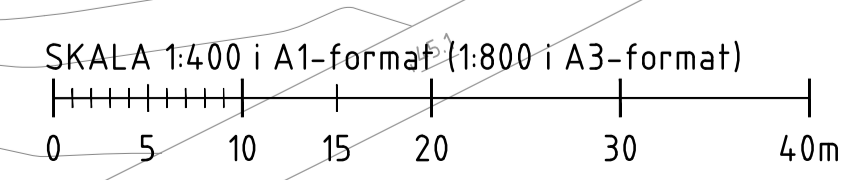
**DAGVATTENLÖSNINGAR PÅ KVARTERSMARK**

SEDUMTAK I KOMBINATION MED SOLCELLER  
 GRÖNA TAK, TJOCKARE UPPBYGGNAD (350-500 MM)  
 REGNBÄDD  
 DAGVATTENRÄNNA  
 UTREDNING KRING UTBREDNING AV GRÖNT TAK PÅGÅR

**DAGVATTENLÖSNINGAR PÅ ALLMÄN PLATSMARK**

REGNBÄDD  
 SKELETTJORD

XREF: Logga.dwg  
 D-01-P-01.dwg  
 L10-P-Takterrass.dwg  
 L10-P-01\_Sheet2.dwg



PLO: 2021-11-11 12:34 DRAWING.DWG ERICA HAGSTRÖM



## BILAGA FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

### - BEFINTLIG SITUATION

StormTac Web v21.4.2

Filnamn: Centralmarken

Datum: 2021-11-12

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	Tot
Grusyta	0.40	0.40	0.27	<b>0.27</b>
Blandat grönområde	0.10	0.10	0.84	<b>0.84</b>
<b>Totalt</b>	<b>0.17</b>	<b>0.17</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>
<b>Reducerad avrinningsyta (<math>ha_{red}</math>)</b>			<b>0.19</b>	<b>0.19</b>
<b>Reducerad dim. area (<math>ha_{red}</math>)</b>			<b>0.19</b>	<b>0.19</b>

Övriga dimensionerande indata

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

## 1.2 Utdata

Flöden

		A1 Befintlig situation	Tot
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	m <sup>3</sup> /år	1900	1900
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0.059	
Medelavrinning	l/s	0.58	
Dim. flöde	l/s	44	

## 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	0.11	2.4	0.0049	0.016	0.039	0.00023	0.0018	0.0015	34	0.000012
	<b>Total</b>	<b>0.11</b>	<b>2.4</b>	<b>0.0049</b>	<b>0.016</b>	<b>0.039</b>	<b>0.00023</b>	<b>0.0018</b>	<b>0.0015</b>	<b>34</b>	<b>0.000012</b>

#### 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
0.100	2.2	0.0045	0.015	0.035	0.00020	0.0016	0.0014	31	0.000011

#### 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	59	1300	2.6	8.8	21	0.12	0.96	0.81	18000	0.0065
	<b>Total</b>	59	1300	2.6	8.8	21	0.12	0.96	0.81	18000	0.0065
	Riktvärde	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	40000	0.030

## BILAGA FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

### - EFTER EXPLOATERING

StormTac Web v22.1.1  
 Filnamn: Centralmarken  
 Datum: 2022-02-24

#### Resultatrapport StormTac Web

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

#### 1. Avrinning

##### 1.1 Indata

##### Avrinningsområden

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

Markanvändning	$\varphi_v$	$\varphi$	A2 Eft expl gröna tak till växtbädd	A3 Eft expl övriga till växtbädd	A4 Efter exploatering gata till skelettjord	Tot
Grönt tak	0,20	0,40	0,080	0	0	<b>0,080</b>
Egen 1 (Tjockare gröna tak)	0	0,20	0,15	0	0	<b>0,15</b>
Parkering	0,80	0,80	0	0,054	0	<b>0,054</b>
Parkmark	0,25	0,10	0	0,17	0	<b>0,17</b>
Takyta	0,90	0,90	0	0,31	0	<b>0,31</b>
Torg	0,80	0,80	0	0,14	0	<b>0,14</b>
Väg 2	0,80	0,80	0	0	0,12	<b>0,12</b>
Gång & cykelväg	0,80	0,80	0	0	0,076	<b>0,076</b>
<b>Totalt</b>	<b>0,59</b>	<b>0,61</b>	<b>0,23</b>	<b>0,68</b>	<b>0,19</b>	<b>1,1</b>
<b>Reducerad avrinningsyta (ha<sub>red</sub>)</b>			<b>0,016</b>	<b>0,48</b>	<b>0,15</b>	<b>0,65</b>
<b>Reducerad dim. area (ha<sub>red</sub>)</b>			<b>0,061</b>	<b>0,45</b>	<b>0,15</b>	<b>0,67</b>

##### Övriga dimensionerande indata

		A2 Eft expl gröna tak till växtbädd	A3 Eft expl övriga till växtbädd	A4 Efter exploatering gata till skelettjord
Återkomsttid	år	10,0	10,0	10,0
Klimatfaktor	$f_c$	1,00	1,00	1,00
Rinnsträcka	m	600	600	600
Rinnhastighet	m/s	1,0	1,0	1,0
Dim. regnvaraktighet	min	10	10	10

## 1.2 Utdata

Flöden

		A2 Eft expl gröna tak till växtbädd	A3 Eft expl övriga till växtbädd	A4 Efter exploatering gata till skelettjord	Tot
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	m <sup>3</sup> /år	250	3200	1000	4400
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0,0079	0,10	0,032	
Medelavrinning	l/s	0,048	1,4	0,46	
Dim. flöde	l/s	14	100	35	

## 2. Föroreningstransport

### 2.1 Utdata

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

Föroreningsmängder (kg/år).

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Eft expl gröna tak till växtbädd	0,031	0,54	0,00017	0,0022	0,0038	0,000011	0,00037	0,00044	2,0	0,0000015
Eft expl övriga till växtbädd	0,45	4,6	0,016	0,039	0,12	0,0017	0,014	0,014	93	0,000042
Efter exploatering gata till skelettjord	0,11	1,8	0,0035	0,021	0,019	0,00027	0,0067	0,0049	46	0,000010
<b>Total</b>	<b>0,60</b>	<b>7,0</b>	<b>0,019</b>	<b>0,062</b>	<b>0,14</b>	<b>0,0020</b>	<b>0,021</b>	<b>0,019</b>	<b>140</b>	<b>0,000054</b>

#### 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
0,55	6,4	0,018	0,057	0,13	0,0018	0,019	0,018	130	0,000049

#### 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
Eft expl gröna tak till växtbädd	120	<b>2 100</b>	0,69	8,8	15	0,042	1,5	1,8	8 000	0,0060
Eft expl övriga till växtbädd	140	1 400	5,0	12	36	<b>0,53</b>	4,4	4,3	29 000	0,013
Efter exploatering gata till skelettjord	110	1 800	3,5	<b>21</b>	19	0,27	6,7	4,9	<b>46 000</b>	0,010
<b>Total</b>	140	1 600	4,4	14	31	<b>0,44</b>	4,8	4,3	32 000	0,012
<i>Riktvärde</i>	<i>160</i>	<i>2 000</i>	<i>8,0</i>	<i>18</i>	<i>75</i>	<i>0,40</i>	<i>10</i>	<i>15</i>	<i>40 000</i>	<i>0,030</i>

## 4. Föroreningsreduktion

### 4.2 Utdata

#### Renings effekter (%)

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Eft expl gröna tak till växtbädd	82	70	69	84	86		52	68	57	42
Eft expl övriga till växtbädd	85	70	84	89	88	90	60	78	77	74
Efter exploatering gata till skelettjord	65	83	64	83	72	73	77	69	71	51

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

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Eft expl gröna tak till växtbädd	0,025	0,37	0,00012	0,0019	0,0032	0	0,00019	0,00030	1,1	0,00000063
Eft expl övriga till växtbädd	0,38	3,2	0,013	0,034	0,10	0,0015	0,0085	0,011	72	0,000031
Efter exploatering gata till skelettjord	0,074	1,5	0,0022	0,018	0,014	0,00019	0,0051	0,0034	32	0,0000052
<b>Total</b>	<b>0,48</b>	<b>5,1</b>	<b>0,016</b>	<b>0,054</b>	<b>0,12</b>	<b>0,0017</b>	<b>0,014</b>	<b>0,014</b>	<b>110</b>	<b>0,000037</b>

#### Summa belastning kg/år efter rening

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Eft expl gröna tak till växtbädd	0,0055	0,16	0,000053	0,00035	0,00051	0,000011	0,00018	0,00014	0,87	0,00000088
Eft expl övriga till växtbädd	0,070	1,4	0,0025	0,0045	0,014	0,00017	0,0056	0,0031	21	0,000011
Efter exploatering gata till skelettjord	0,040	0,31	0,0013	0,0037	0,0054	0,000072	0,0015	0,0015	13	0,0000050
<b>Total</b>	<b>0,12</b>	<b>1,9</b>	<b>0,0038</b>	<b>0,0085</b>	<b>0,020</b>	<b>0,00025</b>	<b>0,0073</b>	<b>0,0047</b>	<b>35</b>	<b>0,000017</b>

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

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Eft expl gröna tak till växtbädd	0,024	0,71	0,00024	0,0016	0,0023	0,000047	0,00078	0,00062	3,9	0,0000039
Eft expl övriga till växtbädd	0,10	2,0	0,0037	0,0066	0,020	0,00025	0,0083	0,0045	31	0,000016
Efter exploatering gata till skelettjord	0,21	1,6	0,0066	0,019	0,028	0,00038	0,0079	0,0078	70	0,000026

#### Summa föroreningshalt µg/l efter rening

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Eft expl gröna tak till växtbädd	22	640	0,21	1,4	2,0	0,042	0,70	0,56	3 500	0,0035
Eft expl övriga till växtbädd	22	430	0,79	1,4	4,3	0,053	1,8	0,96	6 600	0,0035
Efter exploatering gata till skelettjord	40	310	1,3	3,7	5,4	0,072	1,5	1,5	13 000	0,0050
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>420</b>	<b>0,86</b>	<b>1,9</b>	<b>4,5</b>	<b>0,056</b>	<b>1,6</b>	<b>1,1</b>	<b>7 900</b>	<b>0,0038</b>
<i>Riktvärde</i>	<i>160</i>	<i>2 000</i>	<i>8,0</i>	<i>18</i>	<i>75</i>	<i>0,40</i>	<i>10</i>	<i>15</i>	<i>40 000</i>	<i>0,030</i>