

RAPPORT  
**DAGVATTENUTREDNING  
KLOKRYPAREN 6, HAMMARBYHÖJDEN**



**SLUTRAPPORT  
2023-02-17**

**UPPDRAG** 327190, DVU Klokryparen 6 samt del av Hammarbyhöjden 1:1

Titel på rapport: DVU Klokryparen

Status: Slutrapport

Datum: 2023-02-17

### MEDVERKANDE

Beställare: Stiftelsen Stockholms studentbostäder

Kontaktperson: Björn Ribbhagen

Konsult: Tyréns Sverige AB

Uppdragsansvarig: Camilla Hedell

Handläggare: Camilla Hedell

Kvalitetsgranskare: Johan Ekvall

### REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2023-02-17

Version: 3 ersätter 2023-01-25

Initialer: CH

Uppdragsansvarig:

Camilla Hedell

Datum: 2023-02-17

Handlingen granskad av:

Johan Ekvall

Datum: 2023-01-24

## SAMMANFATTNING

Utredningsområdet för dagvattenutredningen omfattar fastigheterna Klokryparen 6 samt del av Hammarbyhöjden 1:1 i Hammarbyhöjden i södra Stockholm. Utredningsområdet är ca 0,18 ha och består idag av naturmark med stor andel berg i dagen, naturmarken har en kraftig lutning mot söder. Utredningsområdet planeras bebyggas med ett flerbostadshus med studentboende. Syftet med detta PM är att översiktligt ge förslag och beskriva utredningsområdets dagvattenhantering. På grund av områdets topografi så är det inte möjligt att omhänderta all avrinning av dagvatten inom kvartersmarken. Det blir även fokus på fördröjning för den del av avrinningen av dagvatten från utredningsområdet som leds mot det befintliga kombinerade ledningsnätet.

Dagvatten från utredningsområdet tillhör det tekniska avrinningsområdet för Henriksdals reningsverk där vattnet, efter rening, leds vidare mot Strömmen. Då Strömmen är recipient för det tekniska avrinningsområdet är det den recipient som berörs av avrinning av dagvatten från planområdet. Strömmen har otillfredsställande ekologisk status samt uppnår ej god kemisk status.

Flödesberäkningar visar att avrinningen kommer öka från utredningsområdet efter omdaning i de fall beräkningarna gjorts med en klimatfaktor. I beräkningarna är ökningen ca 10 % inklusive en klimatfaktor på 1,25. Avrinningskoefficienten för hela utredningsområdet sjunker då markytor som anläggs efter omdaning har en lägre avrinningskoefficient än dagens bergyta.

Det finns en befintlig lågpunkt i anslutning till utredningsområdet i sydvästlig riktning. Bergslutningen är mycket brant och avrinningen vid skyfall efter exploateringen kommer därmed inte öka jämfört med dagens läge.

Dagvattenhanteringen som föreslås för utredningsområdet är att ett fördröjningsmagasin (dagvattenkassetter) anläggs i angöringsgatan samt att avrinning från taken leds mot träden i lågstråket. Syftet med fördröjningsmagasinet är att fördröja ett klimatkompenserat 20-årsregn vilket innebär att magasinet behöver kunna fördröja 2 m<sup>3</sup>. Dagvatten leds till fördröjningsmagasinet via dagvattenbrunnar med sandfång. Avrinningen av dagvatten från flerbostadshusets tak föreslås delvis ledas söderut mot de befintliga träden i lågstråket. Vattnet ska släppas mot lågstråket vid träden i en hel ledning som är perforerad vid lågstråket för att undvika punktbelastning av vatten.

Föroreningsbelastningen från utredningsområdet kommer att öka efter exploateringen utan LOD-åtgärder orsaken är att naturmark bebyggs. Avrinningen av dagvatten från del av taket kommer delvis infiltrera i naturmarken samt tas upp av träden. Del av avrinningen från taket på den nya byggnaden leds till regnbädd. Förutsättning för infiltration finns i moränen i lågstråket. Möjligheten för recipienten att uppnå de eftersträvade miljö kvalitetsnormerna bedöms inte påverkas negativt av exploateringen.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>INLEDNING.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>UNDERLAG OCH METOD.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>OMRÅDESBESKRIVNING.....</b>	<b>8</b>
	<b>4.1 RECIPIENTER.....</b>	<b>8</b>
	4.1.1 RECIPIENT OCH STATUSKLASSNING .....	9
	4.1.2 VATTENSKYDDSSOMRÅDE.....	10
	4.1.3 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR.....	10
	4.1.4 LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM .....	10
	<b>4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR.....</b>	<b>10</b>
	4.2.1 GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	10
	4.2.2 MARK- OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR .....	12
	<b>4.3 BEFINTLING OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING .....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR.....</b>	<b>12</b>
	5.1 YTLIGA OCH TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN .....	12
	5.2 UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET	12
<b>6</b>	<b>DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV .....</b>	<b>14</b>
	6.1 FLÖDEN.....	15
	6.2 LOD-ÅTGÄRDER FÖR RENING .....	15
<b>7</b>	<b>FÖRORENINGAR.....</b>	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....</b>	<b>18</b>
	8.1 LEDNINGSNÄT .....	18
	8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN .....	18
	8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL .....	18
<b>9</b>	<b>FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....</b>	<b>22</b>
<b>10</b>	<b>HANTERING AV SKYFALL .....</b>	<b>25</b>
<b>11</b>	<b>BYGGSKEDET .....</b>	<b>25</b>
<b>12</b>	<b>SAMMANFATTNING DAGVATTENHANTERING .....</b>	<b>25</b>
	<b>BILAGA 1. FLÖDESBERÄKNINGAR SAMT FÖRDRÖJNINGSSVOLYM .....</b>	<b>26</b>

## 1 INLEDNING

Tyréns Sverige AB har fått i uppdrag av Stiftelsen Stockholms studentbostäder att ta fram en dagvattenutredning för Klokryparen 6 samt del av Hammarbyhöjden 1:1 i Hammarbyhöjden i södra Stockholm. Utredningsområdet redovisas i Figur 1. Detta PM syftar till att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation för området som är cirka 0,18 ha. I utredningen har avrinningen före och efter omdaningen av området beräknats och förslag på omhändertagande av dagvatten presenteras.

Området består idag av obebyggd naturmark, främst berg i dagen, som ligger i en mycket brant slänt intill tunnelbanespåret. Omdaningen innebär att ett flerbostadshus med tillhörande angöringsyta. En del naturmark bevaras inom fastigheten. Skiss över planerad utformning redovisas i Figur 2.



Figur 1. Befintlig bebyggelse. Utredningsområdet är markerat i vitt.



Figur 2. Skiss för planerad bebyggelse. Orange linje visar utredningsområdet (Tengbom, 2023-02-17).

## 2 UNDERLAG OCH METOD

Underlag i form av situationsplan (2023-02-17) har använts för kartering av planerad markanvändning inom utredningsområdet. För befintlig markanvändning har flygfoto använts för kartering. Avrinningsytor har tagits fram utifrån karteringen. Geologisk information har inhämtats från Stockholms stads byggnadsgeologiska karta samt markteknisk undersökningsrapport av Geomind (2022-09-09). Naturvärdesinventering har utförts av Conec (2022-10-21). Sigma Civil har utfört utredning för sulfidberg, radonmätning och miljöprovtagning jord (2022-09-09).

Avrinning har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. För utredningsområdet har dagvattenflöden beräknats för situationen före och efter omdaning vid 20-, 10- och 5-årsregn. För situationen efter omdaning har en klimatfaktor på 1,25 multiplicerats till 10-årsregnet för att beakta ett framtida blötare klimat. De valda beräknade regnen beror på minimikrav på återkomsttider vid dimensionering av nya dagvattensystem (Svenskt Vatten publikation P110).

Stockholms skyfallsmodell<sup>1</sup> samt Scalgo Live har använts vid bedömning av situationen vid skyfall.

Kommunikation har skett med Tengbom som utför VA-projekteringen för fastigheten kring dagvattenlösningen med fördröjningsmagasin i angringsgatan.

För beräkning av dagvattnets föroreningsgrad före och efter omdaning har StormTac v.22.3.2 använts. När föroreningshalter beräknas i StormTac görs detta utifrån insamlade värden för liknande markanvändning (schablonvärden). Ofta finns inte platsspecifik information eller information om hur data samlats in tillgänglig. När det inte finns en stor mängd data är sannolikheten större att ett medianvärde är representativt för områden som är under utredning än att ett medelvärde är det. När det inte finns en stor mängd data får individuella mätvärden stort genomslag, och detta kan medföra att ett framräknat schablonvärde inte är representativt för det område som modelleringen avser. Enligt en genomförd studie ligger osäkerheten för de beräknade föroreningshalterna kring 30%. I komplexa områden med blandad markanvändning och med schablonhalter med låg säkerhet kan osäkerheten sannolikt vara större.

Materialval, till exempel för tak, kan ha stor påverkan på vattenkvalitén, och förändringar i lagstiftning kan medföra att äldre mätvärden inte är representativa för samtida situationer. Rening av metaller är även beroende av om metaller förekommer i löst eller partikelbunden form, där reduktion av partikelbundna metaller främst sker då partiklar frångiljs eller sedimenteras, medan lösta metaller kräver mer avancerad rening.

I Tabell 1 redovisas de schablonhalter som har tillämpats för markanvändningstyperna inom utredningsområdet före och efter omdaning. För markanvändningen bergsyta avses i StormTac naturmark med berg i dagen.

Tabell 1. Markanvändningstyper med schablonhalter (µg/l) som använts i föroreningsberäkningar i StormTac v22.3.2. Färg indikerar säkerhet i mätdata och beror på mängd och spridning.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Asfaltsyta	85	1800	6	15	23	0,27	7	4	0,05	7400	770	0,13	0,01
Bergsyta	62	1400	4,4	12	24	0,2	2,1	1,4	0,025	13000	240	0,5	0,005
Takytta	53	1700	5	22	80	0,65	12	4,5	0,003	22000	0	0,44	0,01
Väg 1	110	1600	6,2	16	23	0,43	15	7,9	0,08	64000	1000	0,19	0,058

Klassificering av osäkerhet	Hög säkerhet	Medel säkerhet	Låg säkerhet
-----------------------------	--------------	----------------	--------------

<sup>1</sup> Stockholm stad, Miljöbarometern, Stockholms skyfallsmodell, <https://miljobarometern.stockholm.se/klimat/klimatanpassning/skyfall/stockholms-skyfallsmodellering/>. Hämtad: 2023-01-25

### 3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Stockholms stad har i sin dagvattenstrategi satt mål enligt nedan:

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

Stockholms stad har även en åtgärdsnivå för dagvatten. Åtgärdsnivån har tagits fram för att förtydliga vilka dagvattenåtgärder som krävs för att uppfylla lagkrav och mål i stadens dagvattenstrategi vid ny- och större ombyggnation. Att uppnå miljö kvalitetsnormerna för ytvatten är ett lagkrav som är kopplat till dagvatten.

Tillämpning av åtgärdsnivån ska ske vid ny- och större ombyggnation. Allt vatten från hårdgjorda ytor på kvartermark och allmän mark ska ledas till lokala dagvattenanläggningar med 20 mm fördröjning. En mindre våtvolum kan accepteras i de fall anläggningen ändå kan uppnå syftet med åtgärdsnivån. Förväntad funktion och reningseffekt ska kunna redovisas. Anläggningar som kan magasinera 20 mm nederbörd från en förutbestämd yta kan ta hand om 90% av årsnederbörden och därmed bidra med rening i nivå med identifierade behov. Systemen ska utformas med mer långgående rening än sedimentation.

Avsteg kan medges i de fall tekniska förutsättningar, naturliga förhållanden eller orimliga kostnader i förhållande till miljönyttan medför att det inte är möjligt eller motiverat att dimensionera en dagvattenanläggning för rekommenderad volym eller på annat sätt avskilja föroreningar motsvarande det som avses med åtgärdsnivån. Motiv och underlag för ett sådant avsteg ska i så fall anges.<sup>2</sup>

## 4 OMRÅDESBESKRIVNING

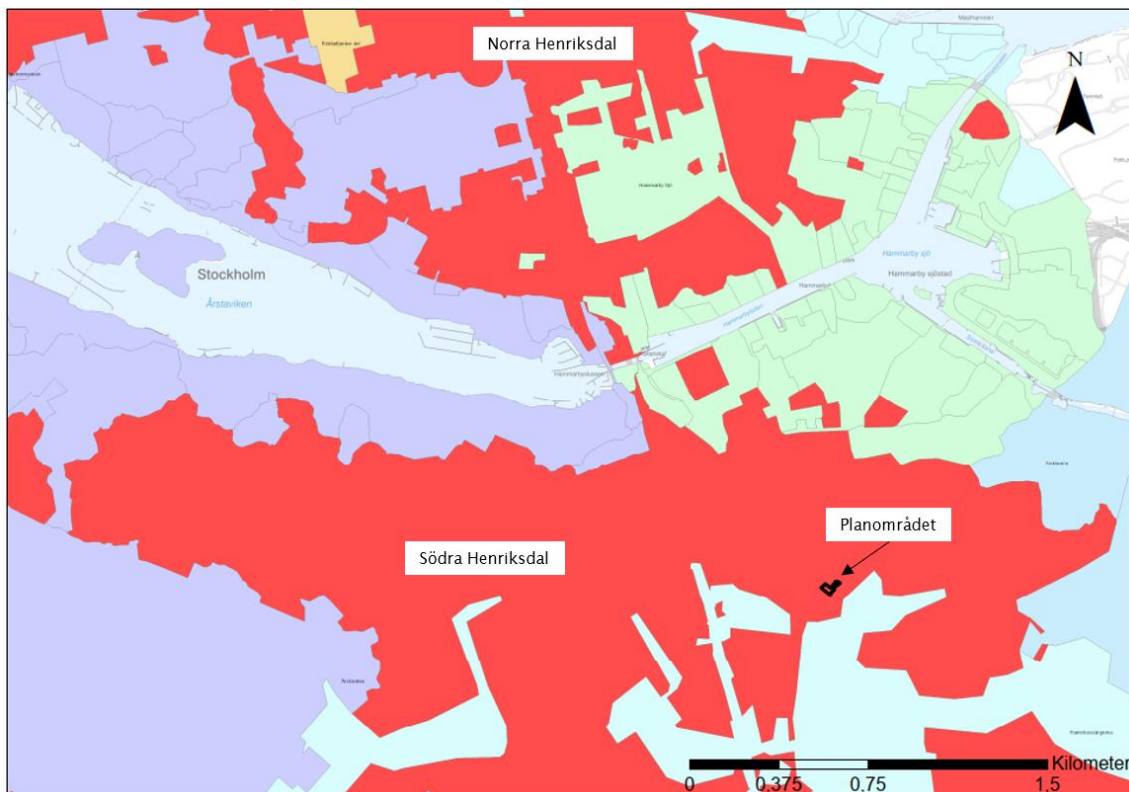
### 4.1 RECIPIENTER

Planområdet ingår i det tekniska avrinningsområdet för Henriksdals reningsverk där vattnets leds vidare mot Strömmen. Då Strömmen är recipient för det tekniska avrinningsområdet är det den recipient som berörs av avrinning av dagvatten från planområdet. Figur 3 visar det naturliga samt tekniska avrinningsområdet för planområdet.

---

<sup>2</sup> Stockholm stad, Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation version 1.1. Antagen 2016





Figur 3. Avrinningsområde för den tekniska avrinningen (Stockholm Vatten och Avfall). Planområdet är markerat med svart.

#### 4.1.1 RECIPIENT OCH STATUSKLASSNING

Strömmen är en vattenförekomst som omfattar vattnet från Stockholms ström och Karl Johanslussen i väster till Blockhusudden i öster samt Hammarby sjö och Djurgårdsbrunnsviken.<sup>3</sup>

Strömmen har otillfredsställande ekologisk status samt uppnår ej god kemisk status.

Vattenförekomsten påverkas av en hamnanläggning för sjöfart. Det bedöms vara omöjligt att uppnå god ekologisk status och att hamnanläggningen samtidigt bibehåller sin funktion. Hamnen anses vara en så pass viktig del av samhällets transportinfrastruktur att det är skäl för mindre strängt kvalitetskrav, kvalitetskravet är otillfredsställande ekologisk status 2039. Trots det mindre stränga kravet så ska alltid bästa ekologiska möjliga status som kan uppnås eftersträvas med rimliga åtgärder. Både fosfor och kväve har klassificering *dålig* i VISS och anledningen som anges är övergödning på grund av belastning av näringsämnen. Klassningen har satts på grund av uppmätta halter som ligger över referensvärdet. Det får inte ske försämringar när det gäller den ekologiska statusen.<sup>4</sup>

God kemisk status ska uppnås för Strömmen men med mindre stränga krav för bromerade difenyleter samt kvicksilver- och kvicksilverföreningar. Tidsfrist gäller för antracen, kadmium och kadmiumföreningar, fluoranten, bly och blyföreningar samt tributyltennföreningar. Bly, kadmium och kvicksilver uppnår ej god kemisk status på

<sup>3</sup> Stockholms stad, Miljöbarometern, Strömmen. <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/kustvatten/strommen/>. Hämtad: 2022-09-19

<sup>4</sup> VISS, Strömmen. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821>. Hämtad: 2022-09-19

grund av de halter som har uppmätts. När det gäller kvicksilver så är det en långväga luftburen diffus belastning där god status inte uppnås i något vatten i Sverige.<sup>5</sup>

#### 4.1.2 VATTENSKYDDSSOMRÅDE

Recipienten tillhör inte ett vattenskyddsområde.

#### 4.1.3 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR

Inga kända markavvattningsföretag eller vattendomar.

#### 4.1.4 LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM

Inget lokalt åtgärdsprogram är ännu framtaget för Strömmen.

### 4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

#### 4.2.1 GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Enligt Stockholms byggnadsgeologiska karta består utredningsområdet enbart av berg, se Figur 5. Söder om utredningsområdet, i lågstråket, förekommer morän vilket ger förutsättning för infiltration.

Den geotekniska utredningen visar också att utredningsområdet där bebyggelsen planeras består främst av berg i dagen. Grundvattenrör har inte installerats i samband med den geotekniska undersökningen men det finns nivåer från en tidigare mätpunkt. Nivåerna i den tidigare mätpunkten observerades åren 1990–1993 på ett djup på 2,7 till 3,7 m under markytan som låg på +41,3 m.

Det saknas observationer av grundvattennivå i lågpunkten men grundvattennivån kan antas ligga vid ungefär samma som vid den befintliga observationspunkten som ligger ca 70 m bort, se Figur 4. Jorden under fyllningen innehåller torrskorpelera och det kan därmed finnas en viss fördröjning av tillrinnande vatten som håller sig när ytan.<sup>6</sup>

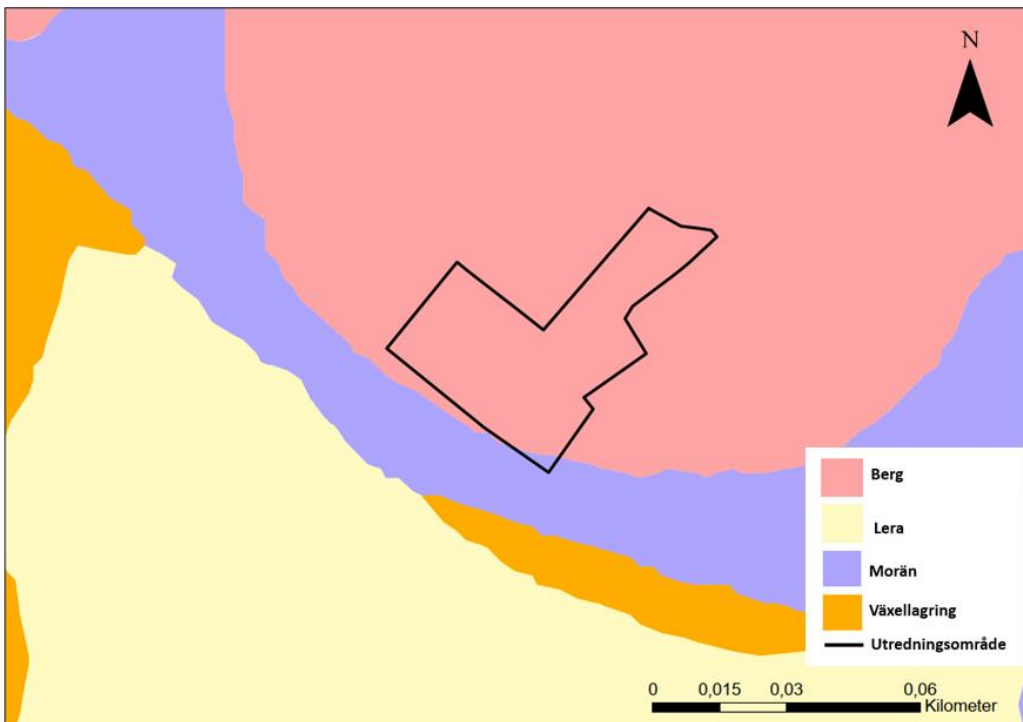
---

<sup>5</sup> Ibid.

<sup>6</sup> Mejl Geomind, "Grundvattennivå i lågpunkten", 2022-12-06



Figur 4. Befintligt grundvattenrör. Den svarta markeringen visar ungefärlig placering av utredningsområdet.



Figur 5. Byggnadsgeologisk karta, Stockholm stad.

#### 4.2.2 MARK- OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR

Enligt länsstyrelsen Stockholms karta över potentiellt förorenade områden så finns det inget känt förorenat område inom eller i anslutning till utredningsområdet.<sup>7</sup> Enligt Sigmas utredning av sulfidberg bedöms berget kunna användas som entreprenadberg. Sigmas utredning visar att det hela området bedöms som högradonmark och att det påträffats halter över riktvärden för känslig markanvändning för PAH-H och bly.<sup>8</sup>

#### 4.3 BEFINTLING OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Se Figur 1 för den befintliga markanvändningen inom utredningsområdet. Utredningsområdet består idag av obebyggd naturmark med stor del berg i dagen och slänt mot tunnelbanespåren.

Figur 2 visar den planerade bebyggelsen som består av flerbostadshus för studenter samt hårdjord angöringsgata.

## 5 AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

### 5.1 YTLIGA OCH TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

I avsnitt 4.1 beskrivs recipienten för det ytliga och tekniska avrinningsområdet, Strömmen via Henriksdals reningsverk.

### 5.2 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Det finns två pågående detaljplaner i området, se Figur 6. Det är kv. Majbaggen som ligger 300 meter norr om planområdet. Planförslaget för kv. Majbaggen möjliggör en förskola om sex avdelningar. 400 meter nordväst om planområdet ligger del av Hammarbyhöjden 1:1 vid Cikadan, det planförslaget möjliggör cirka 100 nya bostäder i flerbostadshus.<sup>9</sup> De två pågående detaljplanerna bedöms ligga uppströms det aktuella planområdet för utredningen med avseende på det tekniska avrinningsområdet då hela ledningsnätet ej är känt för utredningen.

<sup>7</sup> Byggnadsgeologisk karta, Stockholms stad. <https://etjanst.stockholm.se/geoarkivet/>. Hämtad: 2022-10-05

<sup>8</sup> Sigma Civil Öst AB, Klokryparen-Sulfidberg, radon-mätning och miljöprovtagning jord. Datum: 2022-09-09

<sup>9</sup> Stockholm stad, Startpromemoria för planläggning av Klokryparen 6 och del av Hammarbyhöjden 1:1 i Hammarbyhöjden (cirka 50 studentbostäder), 2021-05-04.



Figur 6. Pågående detaljplaner i området. Kv. Majbaggen (1) samt Cikadan (2). Planområdets ungefärliga avgränsning är markerat med rött.

## 6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

I Tabell 2 redovisas beräknade ytor med total area, reducerad area samt bedömda avrinningskoefficienter för utredningsområdet. Naturmarken i utredningsområdet är berg i dagen i stark lutning vilket innebär en högre avrinningskoefficient än för naturmark generellt enligt P110.<sup>10</sup>

Tabell 2. Ytor som använts för flödesberäkningar inom utredningsområdet.

	Avrinningskoefficienter	Planerad bebyggelse (ha)	Planerad bebyggelse (red. area. ha)	Befintlig situation (ha)	Befintlig situation (red. area. ha)
Ny byggnad-tak	0,90	0,047	0,042		
Marksten med fog	0,70	0,0070	0,0049		
Plantering-regnbädd	0,10	0,0080	0,00080		
Vändplan-marksten med fog	0,70	0,021	0,014		
Naturmark-berg i dagen	0,80	0,057	0,046	0,16	0,13
Stråket-stenmjöl	0,20	0,0015	0,00030		
Vistelseyta-trädäck på grus	0,20	0,0050	0,0010		
Trappa-gradering	0,20	0,0030	0,00060		
Cykelparkering-stenmjöl	0,20	0,0040	0,00080		
Miljöhus-byggnad	0,90	0,0035	0,0032		
Grönyta	0,10	0,0075	0,00075		
<b>Summa</b>		<b>0,16</b>	<b>0,11</b>	<b>0,16</b>	<b>0,13</b>

<sup>10</sup> Svenskt Vatten, P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.

## 6.1 FLÖDEN

I Tabell 3 redovisas beräknade flöden från utredningsområdet efter omdaning och 10-årsregn med en klimatfaktor 1,25. Detaljer för flödesberäkningar återfinns i bilaga 1. Beräkningar visar att flöden från utredningsområdet efter omdaning är ungefär detsamma som innan omdaning utan klimatfaktor. Ökningen av flöden beror på att en klimatfaktor appliceras på situationen med planerad bebyggelse.

Tabell 3. Beräknade flöden före och efter omdaning utan LOD för utredningsområdet.

Area (ha)	0,16
Avr. koeff. planerad bebyggelse	0,70
Reducerad area (ha) planerad bebyggelse	0,11
10-årsflöde (l/s) befintlig situation	29
10-årsflöde (l/s) planerad bebyggelse exklusive klimatfaktor	26
10-årsflöde (l/s) planerad bebyggelse inklusive klimatfaktor	33
Förändring (%) planerad bebyggelse (inkl. kf) jämfört med befintlig situation	11

## 6.2 LOD-ÅTGÄRDER FÖR RENING

Då topografin för utredningsområdet omöjliggör att avledningen av dagvatten från del av sadeltaket sker till det befintliga ledningsnätet i Nathorstvägen så kommer det att krävas avsteg från åtgärdsnivån när det gäller att omhänderta och rena dagvattnet på kvartersmark. I nuläget rinner vatten från den branta bergsslätten mot träden, för att träden även fortsättningsvis ska få sitt behov av vatten så bör inte avrinningen från del av taket ledas på annat sätt än mot träden. Figur 2 visar trädens placering. Dagvattnet kommer då att infiltrera då det enligt Stockholms byggnadsgeologiska karta är morän i lågstråket nedanför berget. Dagvattnet från taket föreslås ledas via stuprör till ledning ovan mark som leder vattnet mot dalgången och för att sprida vattnet mot de befintliga träden. Ledningen är perforerad när den släpper vattnet mot träden för att undvika punktbelastning. I naturvärdesinventeringen konstateras att avrinningen från den nya byggnadens tak fortsatt bör ledas mot träden så att de fortsatt får sitt behov av vatten. Träden antas idag få större delen av sitt vatten via avrinning från slutningen.<sup>11</sup>

Stockholms stads åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation behandlar dimensioneringskrav för att bidra till att miljö kvalitetsnormerna i stadens vattenförekomster kan följas. Åtgärdsnivån innefattar inte fördröjningskrav men i kontakt med SVOA<sup>12</sup> har det framkommit att fördröjning av dagvattnet bör ske innan anslutning till det kombinerade ledningsnätet. Avrinningen från hårdgjord angöringsyta och entrétytor leds därför till fördröjningsmagasin för att avlasta det befintliga ledningsnätet. Fördröjningsmagasinet kan förslagsvis utgöras av dagvattenkassetter. Utloppet från fördröjningsmagasinet är strypt till befintligt flöde för ett 10-årsregn.

<sup>11</sup> Conec, Naturvärdesinventering Klokryparen Skärmarbrink, 2022-10-21

<sup>12</sup> Stockholm Vatten och avfall, Katarina Rylander, Projektledare, mejl under december 2022-januari 2023

Flödesregulator kan sättas in för att säkerställa utflödet till det befintliga ledningsnätet. Fördröjningsmagasinet ska kunna omhänderta 2 m<sup>3</sup>, se Tabell 4.

Tabell 4. Erforderlig fördröjningssvolym för att omhänderta ett klimatkompenserat 20-årsregn med varaktigheten 10 min (21,5 mm). Tabellen redovisar ingående samt utgående för fördröjningsmagasinet.

Markyta	Avrinningsområde, reducerad area, (ha)	Fördröjningsvolym, m <sup>3</sup>	Ingående flöde (l/s)	Utgående flöde (l/s)
Entréytor, angöringsyta	0,019	2	7	4,3

## 7 FÖRORENINGAR

I Tabell 5 redovisas beräknad föroreningsbelastning från utredningsområdet för nuläge och planerad bebyggelse.

Resultatet från föroreningsberäkningarna visar att föroreningsbelastningen kommer att öka efter omdaning vilket beror på att utredningsområdet består av obebyggd naturmark som bebyggs.

Värt att nämna är att värden erhållna från StormTac inte är plats specifika och ger därför inte en exakt bild av föroreningssituationen i området. För att ytterligare minska belastningen av föroreningar är det viktigt att göra genomtänkta materialval i byggskede.

Både fosfor och kväve har klassificering *dålig* i VISS och anledningen som anges är övergödning på grund av belastning av näringsämnen. Klassningen har satts på grund av uppmätta halter som ligger över referensvärdet.

Beräkningarna i Tabell 5 visar att differensen mellan före omdaning och efter omdaning med rening att föroreningsbelastningen kommer att öka för ett antal undersökta ämnen efter omdaning. Det är på grund av att utredningsområdet i nuläget består av obebyggd naturmark som bebyggs med takyta och hårdgjorda marktytor det sker en ökning av föroreningsbelastningen från utredningsområdet. Avrinningen av dagvatten från bergsytan sker redan idag mot naturmarken där infiltration kan ske vilket medför att infiltration även blir en reningsåtgärd efter omdaning. Reningen för avrinningen av dagvatten från den del av taket som leds till regnbädd har beräknats med SVOA:s reningseffekter.

Avrinningen av dagvatten från takyta, entréyta och vändplan som leds mot fördröjningsmagasin och som ansluts till det befintliga ledningsnätet leds vidare mot Henriksdal reningsverk. För takavrinningen av dagvatten som leds mot naturmarken då det inte är möjligt att leda vattnet till ledningsnät på grund av topografin. Avrinning av dagvatten från tak anses generellt ha en lägre föroreningsbelastning än avrinningen av dagvatten från hårdgjorda marktytor. Taktytor har exempelvis lägre schablonhalter av fosfor än övriga aktuella markanvändningar, se Tabell 1.



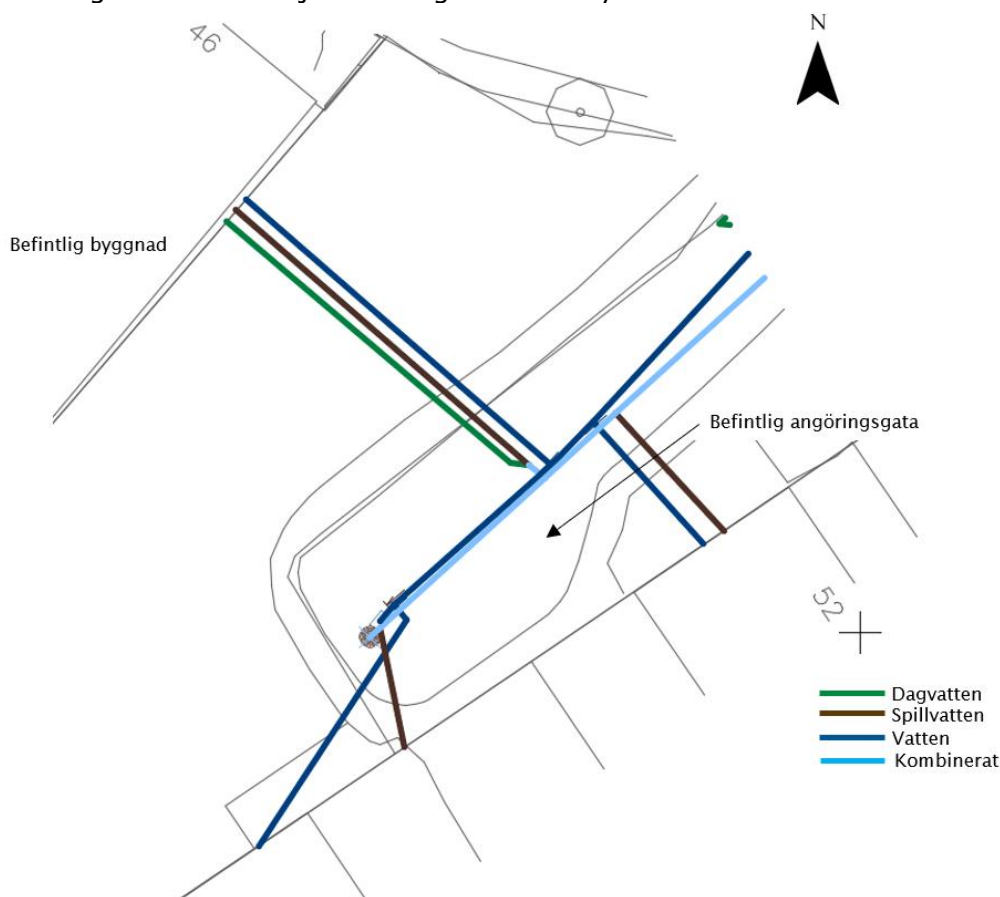
Tabell 5. Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder från utredningsområdet (StormTac v22.3.2). För efter omdaning presenteras mängder och halter.

Ämne	Befintlig situation (µg/l)	Efter omdaning utan rening (µg/l)	Befintlig situation (kg/år)	Efter omdaning (kg/år)	Efter omdaning med rening (kg/år)	Differens (kg/år)
Fosfor (P)	59	63	0,050	0,052	0,047	-0,0029
Kväve (N)	1300	1500	1,10	1,30	1,15	+0,054
Bly (Pb)	4	4,4	0,0034	0,0037	0,0031	-0,00030
Koppar (Cu)	11	15	0,010	0,013	0,011	+0,0011
Zink (Zn)	23	43	0,019	0,036	0,027	+0,0076
Kadmium (Cd)	0,18	0,36	0,00016	0,00030	0,00022	+0,000061
Krom (Cr)	1,9	7	0,0016	0,0058	0,0053	+0,0037
Nickel (Ni)	1,3	3,3	0,0011	0,0027	0,0022	+0,0011
Kvicksilver (Hg)	0,023	0,022	0,000019	0,000019	0,000018	-0,00000076
Suspenderat substans (SS)	12000	22000	10	18	16	+5,9
Olja	220	230	0,19	0,19	0,19	+0,00014
PAH16	0,45	0,48	0,00038	0,00040	0,00034	-0,000035
Benso(a)pyren (BaP)	0,0046	0,014	0,0000039	0,000012	0,000011	+0,0000075

## 8 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

### 8.1 LEDNINGSNÄT

Enligt Stockholm vatten och avfall så finns det ingen kapacitetsbrist i närområdet. Det är dock kapacitetsbrist en bit längre nedströms i systemet. Det finns en bräddpunkt i norra delen av Nytorps gårde som det kombinerade systemet som fastigheten ansluts till går mot<sup>13</sup>. Figur 7 visar detalj ur ledningskartan för yttre VA.



Figur 7. Detalj ur ledningskarta för yttre VA (Stockholm stad).

### 8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Det finns inga närliggande vattendrag eller sjöar som kan översvämma utredningsområdet vid höga vattenflöden/vattenstånd.

### 8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

Figur 8 visar lågpunkten sydväst om utredningsområdet samt hur avrinningen sker vid skyfall av den norra delen av utredningsområdet.

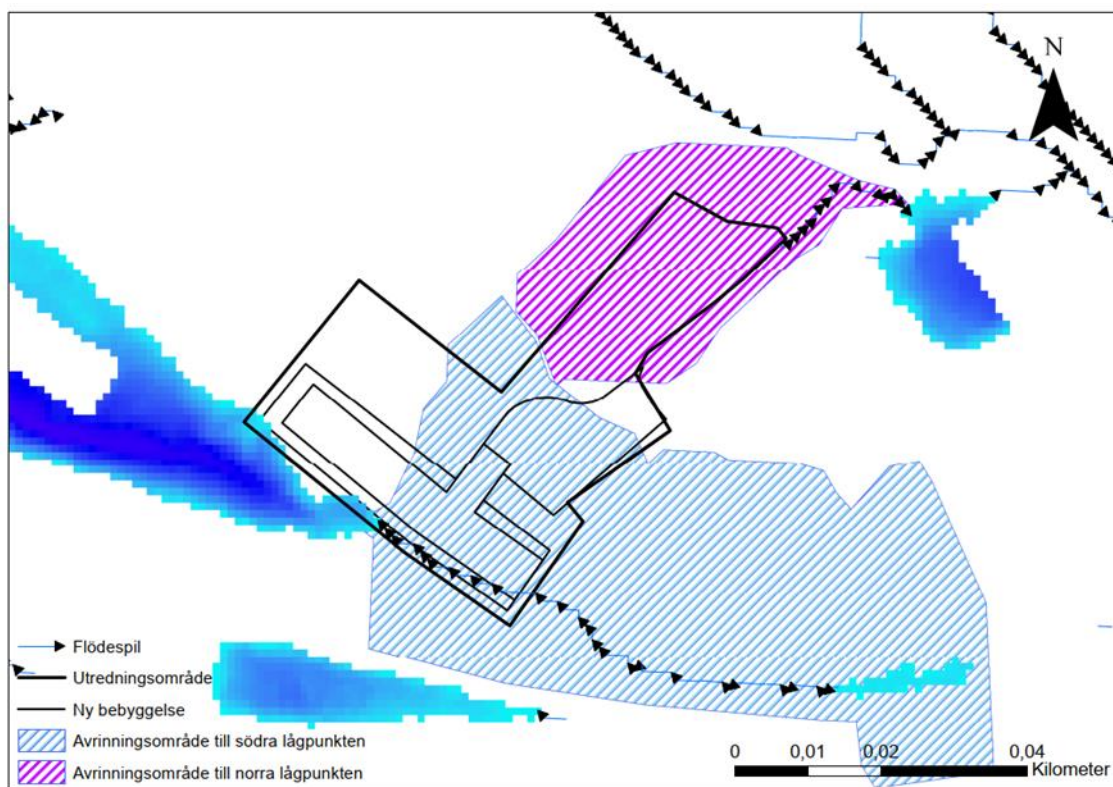
Det finns en lågpunkt i anslutning till utredningsområdet med ett flöde som rinner igenom den tänkta planerade bebyggelsen, Figur 10 och Figur 11 visar Stockholm stads skyfallskarting som visar maxdjup och maxflöde. Det innebär att den planerade höjdsättningen ska ta flödesstråket i beaktning för att inte orsaka att vatten blir

<sup>13</sup> Projektledare, Stockholm Vatten och Avfall, mejl 2022-10-21

stående mot bebyggelse. Enligt Stockholms stads skyfallskartering så är det ett lågt flöde till lågpunkten nedanför den planerade byggnaden.

Då avrinningen av dagvatten sker från bergsslutningen idag så kommer det sannolikt endast bli en marginell ökning av avrinning då takets avrinning leds mot de befintliga träden vid mindre regn. Avrinningskoefficienten för berg i dagen i stark lutning är 0,8 och för tak är den 0,9.<sup>14</sup> Vid skyfall så närmar sig avrinningskoefficienten för de flesta markanvändningar 1,0 vilket innebär att avrinningen av dagvatten vid skyfall kommer vara lika före och efter exploatering.

Figur 9 visar den ytliga avrinningen inom och från planområdet. Det är viktigt att det finns släpp i kantsten och liknande så att vattnet inte riskerar bli stillastående och orsaka vattenansamlingar.

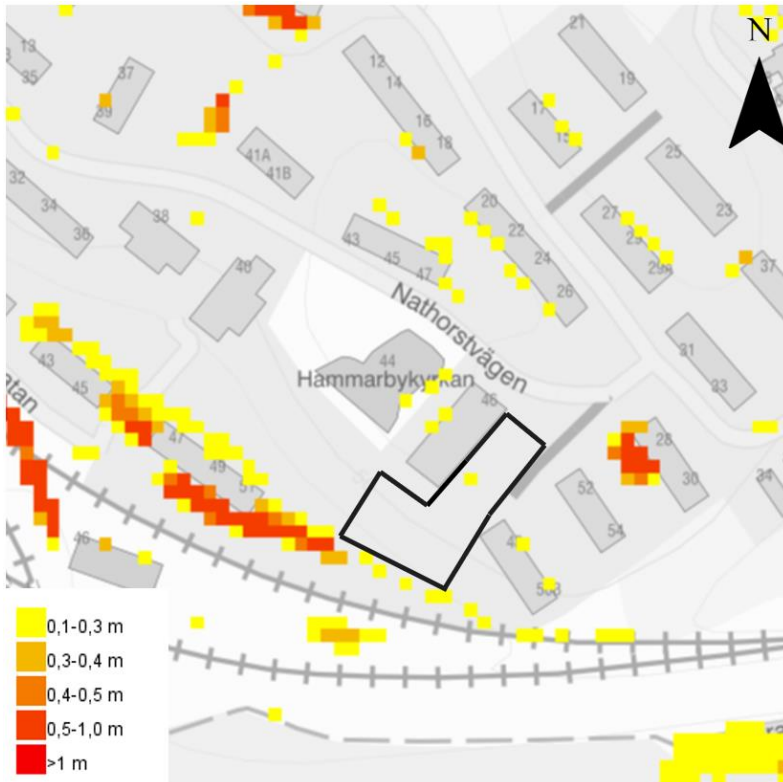


Figur 8. Flöden till lågpunkter i nuläget utan påverkan av planerad bebyggelse. Planerad bebyggelse är inlagt för att se tänkt placering. Avrinningsområden och lågpunkter är hämtade från Scalgo Live.

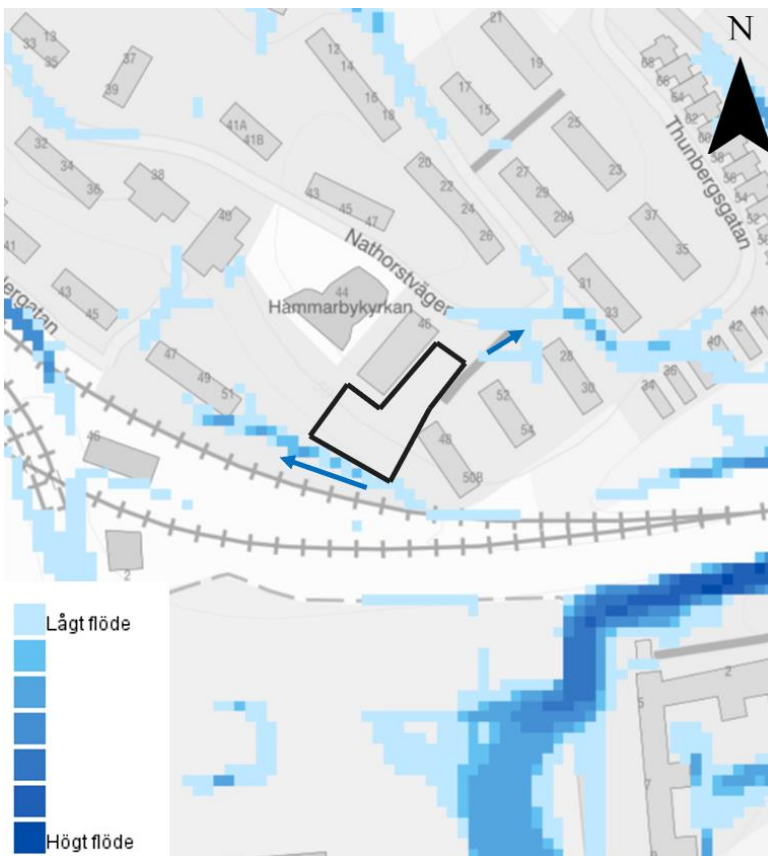
<sup>14</sup> Svenskt Vatten, P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.



Figur 9. Blå pilar visar yttlig avrinning inom planområdet.



Figur 10. Stockholms stads skyfallskartering-maxdjup. Ungefärligt utredningsområde är markerat i svart.



Figur 11. Stockholm stads skyfallskartering-flödesvägar. Ungefärligt utredningsområde är markerat i svart.

## 9 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

För planering av dagvattenhantering har nytillkommande bebyggelse och hårdgjorda markytor delats in utefter antaganden kring avrinning av vatten som i sin tur baserats på erhållet underlag med information om taklutningar och markhöjder. Baserat på dessa antaganden så kommer avrinningen av dagvatten att få olika möjlighet att omhändertas enligt åtgärdsnivån. Figur 13 visar från vilka markanvändningarna som avrinningen leds mot fördröjningsmagasinet respektive lågstråket med träden.

Tak planeras i detta skede anläggas med sadeltak. Avrinningen av takvattnet föreslås delvis ledas söderut mot de befintliga träden. Vattnet föreslås ledas med en perforerad ledning mot lågstråket där träden är placerade för att undvika att det sker en punktbelastning av vatten. Figur 12 visar bergslutningen och de befintliga träden.

I naturvärdesinventeringen konstateras att avrinningen från delar av den nya byggnadens tak fortsatt bör ledas mot träden så att de fortsatt får sitt behov av vatten. Träden antas idag få större delen av sitt vatten via avrinning från slutningen.<sup>15</sup>

Delar av avrinningen av dagvatten från den nya byggnaden leds till en regnbädd, regnbädden föreslås anslutas till dagvattenledning som leds mot träden i lågstråket. Figur 14 visar fördröjningsmagasin samt framtida dagvattenledningar.

Naturmark som bevaras samt cykelparkeringar med stenmjölsbeläggning förutsätts att dagvattnet kan fortsatt omhändertas av naturmarken. Vistelseytan med grillplats är anlagd med stenmjöl där trädäcket har springor med grus under.

Då lågstråket idag ligger nära tunnelbanespåret så är det inget som tyder på att det kommer uppföras annan bebyggelse där.

Det finns ett befintligt ledningsnät i Nathorstvägen och för att inte orsaka ökad belastning så föreslås ett fördröjningsmagasin anläggas i angöringsgatan. Förslaget med fördröjningsmagasin i angöringsgatan är en dagvattenlösning som även diskuterats med Tengbom som utför VA-projektering.

Avrinningen av dagvatten leds till fördröjningsmagasinet via dagvattenbrunnar med sandfång. Magasinet med dagvattenkassetterna är beräknat med ett djup på 500 mm. Fördröjningsmagasinet ska kopplas till ledningsnätet då magasinet bräddar. Om det ligger i gatan där det körs fordon bör avståndet mellan överkant magasin och marknivå inte vara mindre än 0,8 m. Beräkningen av den volym som fördröjningsmagasinet behöver omhänderta har beräknats med att magasinet har ett utflöde för ett 10-årsregn för befintlig situation exklusive klimatfaktor. Magasinet ska omhänderta ett klimatkompenserat 20-årsregn med klimatfaktor (21,5 mm). Det innebär att fördröjningsvolymen ska vara 2 m<sup>3</sup>.

---

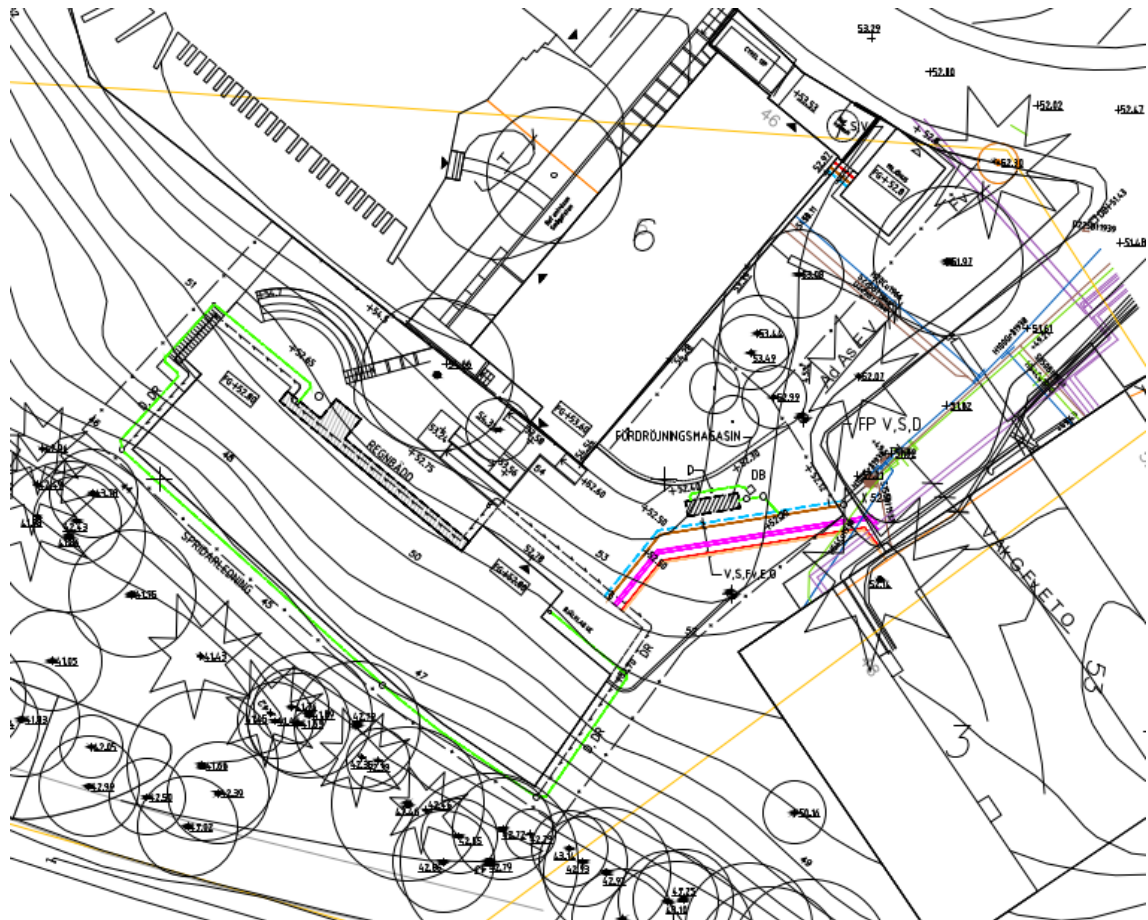
<sup>15</sup> Conec, Naturvärdesinventering Klokryparen Skärmarbrink, 2022-10-21



Figur 12. Foto av berg i dagen, bergsbranten inom utredningsområdet samt träd som mottar dagvatten.



Figur 13. Skiss över planerad dagvattenhantering. Blå linje markerar vilka ytor som ska ledas till fördröjningssmagasinet. Lila markering visar den takyta som leds till lågstråket med de befintliga träden, avrinningen av dagvatten från halva taket leds dock först via regnbädden.



Figur 14. VA-plan för Klokryparen. Gröna linjer visar framtida dagvattenledningar (Arnica Markteknik AB, 2023-02-17).



## 10 HANTERING AV SKYFALL

För att undvika att vatten som eventuellt flödar in mot planerad bebyggelse blir stående intill fasader en längre tid och orsakar skada är det viktigt att ha en genomtänkt höjdsättning. Generellt bör byggnader placeras högre än omkringliggande mark och ytor som kan tillåtas översvämmas utan att ta skada placeras lägst. Marken närmast byggnader bör även få en lutning bort från fasaden. Flödesstråket som syns i den södra delen av utredningsområdet i Figur 11 bör genom höjdsättning säkerställas att det rinner förbi den planerade byggnaden i sydvästlig riktning.

## 11 BYGGSKEDET

Under anläggningskedet finns risk för grumling av dagvatten och utsläpp av främst oljeprodukter från entreprenadmaskiner. Vid sprängningsarbeten inom området tillkommer kväve från s.k. "bomsalvor" och spill av sprängmedel som transporteras bort med dagvattnet. Slam från schaktarbeten kan även påverka ledningssystemet nedströms området. Exempel på åtgärder som kan vidtas är slam- och oljeavskiljning i containersystem av dag- och dränvatten från arbetsområden. Om det anses vara befogat kan vatten efter viss rening (slam/oljeavskiljning) ledas till spillvattennätet eftersom utsläpp av kväve från sprängningsarbeten inte kan renas i reningsanläggningar på platsen. Detta måste ske i reningsverk. Genom att redan i inledningskedet vidta åtgärder för att förhindra utsläpp kan effekterna av byggverksamheten dämpas eller helt utebli.

## 12 SAMMANFATTNING DAGVATTENHANTERING

Dagvatten från delar av byggnadens tak leds till de befintliga träden i lågstråket i den södra delen av utredningsområdet. I naturvärdesinventeringen konstateras att avrinningen från den nya byggnadens tak fortsatt bör ledas mot träden så att de fortsatt får sitt behov av vatten. Träden antas idag få större delen av sitt vatten via avrinning från sluttningen. Delar av avrinningen av dagvatten från den nya byggnaden leds till en regnbädd, regnbädden föreslås till dagvattenledningar som leder vattnet mot träden i lågstråket.

Avrinningen av dagvatten från hårdgjorda markytor som entréytor, angöringsgata samt asfaltsyta ska leda till ett fördröjningsmagasin i angöringsgatan. Fördröjningsmagasinet ska kunna fördröja 2 m<sup>3</sup>.

Avrinningsberäkningarna visar att den ökning som sker främst beror på att den framtida avrinningen beräknas med klimatfaktor. Avrinningskoefficienten för utredningsområdet minskar efter omdaning.

Föroreningsbelastningen från utredningsområdet ökar efter exploateringen utan LOD-åtgärder. Avrinningen av dagvatten från taken infiltrerar, tas upp av träden samt leds till regnbädd. En del av de undersökta ämnena ökar medan andra minskar efter omdaning med rening. Exempelvis minskar belastningen av fosfor samtidigt som det sker en mindre ökning av kväve. Avrinningen av dagvatten som inte leds till infiltration i lågstråket eller omhändertas av naturmarken kommer att ledas till det befintliga kombinerade ledningsnätet. Det innebär att avrinningen av dagvatten kommer att passera reningsverk innan det når recipienten. Möjligheten för recipienten att uppnå miljö kvalitetsnormerna kommer därmed inte påverkas negativt av exploateringen av utredningsområdet.

## BILAGA 1. FLÖDESBERÄKNINGAR SAMT FÖRDRÖJNINGSSVOLYM

Flödesberäkningar utan LOD-åtgärder



Uppdrag: 327190

Klokryparen- dagvattenutredning

Ytor hämtade ur cadfil Tyrens

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

	Area (ha)	avrinnkoeff $\omega$	red area Area* $\omega$	2 år		5 år	
				10 min		10 min	
				134,1 l/s*ha	181,3 l/s*ha	8 mm	10,9 mm
				l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
<b>Efter exploatering</b>							
Ny byggnad	0,047	0,90	0,042	5,6	3,4	7,6	4,6
Marksten med fog	0,0070	0,70	0,0049	0,66	0,39	0,89	0,53
plantering-regnbädd	0,0080	0,10	0,00080	0,11	0,064	0,15	0,087
Vändplan-marksten med fog	0,021	0,70	0,014	1,9	1,2	2,6	1,6
Naturmark-berg i dagen	0,057	0,80	0,046	6,1	3,7	8,3	5,0
Stråket-stenmjöl	0,0015	0,20	0,00030	0,04	0,024	0,054	0,033
Vistelseyta-trädäck på grus	0,0050	0,20	0,0010	0,13	0,080	0,18	0,11
Trappa-gradering	0,0030	0,20	0,00060	0,080	0,048	0,11	0,065
Cykelparkering-stenmjöl	0,0040	0,20	0,00080	0,11	0,064	0,15	0,087
Miljöhus-byggnad	0,0035	0,70	0,0025	0,33	0,20	0,44	0,27
Grönyta	0,0075	0,10	0,00075	0,10	0,060	0,14	0,08
Summa	0,16	0,69	0,11	15	9	21	12
<b>Före exploatering</b>							
Naturmark-berg i dagen (stark lutning)	0,16	0,80	0,13	17	10	23	14
Summa	0,16	0,80	0,13	17	10	23	14
<b>Flöde efter exploatering:</b>				15	l/s	21	l/s
<b>Flöde före exploatering:</b>				17	l/s	23	l/s
<b>Diff i %</b>				-11	%	-11	%
<b>Diff i l/s</b>				-2	l/s	-3	l/s

**Sammanfattning:**

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110

\*: Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 10- och 20-årsregn utan klimatkfaktor eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

Uppdrag: 327190

Klokryparen- dagvattenutredning

Ytor hämtade ur cadfil Tyrens

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

	avrinnkoeff red area			10 år		10 år	
	Area (ha)	$\omega$	Area* $\omega$	10 min		10 min, 1,25	
				l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
					228 l/s*ha	284,9 l/s*ha	
					13,7 mm	17,1 mm	
<b>Efter exploatering</b>							
Ny byggnad	0,047	0,90	0,042	9,5	5,7	11,9	7,2
Marksten med fog	0,0070	0,70	0,0049	1,1	0,67	1,4	0,84
plantering-regnbädd	0,0080	0,10	0,00080	0,18	0,11	0,23	0,14
Vändplan-marksten med fog	0,021	0,70	0,014	3,3	2,0	4,1	2,5
Naturmark-berg i dagen	0,057	0,80	0,046	10,4	6,2	13,0	7,8
Stråket-stenmjöl	0,0015	0,20	0,00030	0,07	0,041	0,09	0,051
Vistelseyta-trädäck på grus	0,0050	0,20	0,0010	0,23	0,14	0,28	0,17
Trappa-gradering	0,0030	0,20	0,00060	0,14	0,082	0,17	0,10
Cykelparkering-stenmjöl	0,0040	0,20	0,00080	0,18	0,11	0,23	0,14
Miljöhus-byggnad	0,0035	0,70	0,0025	0,56	0,34	0,70	0,42
Grönyta	0,0075	0,10	0,00075	0,17	0,10	0,21	0,13
Summa	0,16	0,69	0,11	26	16	32	19
<b>Före exploatering</b>							
Naturmark-berg i dagen (stark lutning)	0,16	0,80	0,13	29	18	29	18
Summa	0,16	0,80	0,13	29	18	29	18
<b>Flöde efter exploatering:</b>				26	l/s	32	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				29	l/s	29	l/s*
<b>Diff i %</b>				-11	%	11	%*
<b>Diff i l/s</b>				-3	l/s	3	l/s*

**Sammanfattning:**

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110

\*: Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 10- och 20-årsregn utan klimatfaktor eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

Uppdrag: 327190

**Klokryparen- dagvattenutredning**

Ytor hämtade ur cadfil Tyréns

**Dimensionerande regn**

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

	Area (ha)	ω	Area*ω	20 år 10 min		20 år 10 min, 1,25	
				286,7 l/s*ha		358,4 l/s*ha	
				17,2 mm		21,5 mm	
				l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
<b>Efter exploatering</b>							
Ny byggnad	0,047	0,90	0,042	12	7,2	15,0	9,0
Marksten med fog	0,0070	0,70	0,0049	1,4	0,84	1,8	1,1
plantering-regnbädd	0,0080	0,10	0,00080	0,23	0,14	0,29	0,17
Vändplan-marksten med fog	0,021	0,70	0,014	4,1	2,5	5,1	3,1
Naturmark-berg i dagen	0,057	0,80	0,046	13,1	7,8	16,3	9,8
Stråket-stenmjöl	0,0015	0,20	0,00030	0,09	0,052	0,11	0,06
Vistelseyta-trädäck på grus	0,0050	0,20	0,0010	0,29	0,17	0,36	0,22
Trappa-gradering	0,0030	0,20	0,00060	0,17	0,10	0,22	0,13
Cykelparkering-stenmjöl	0,0040	0,20	0,00080	0,23	0,14	0,29	0,17
Miljöhus-byggnad	0,0035	0,70	0,0025	0,70	0,42	0,9	0,53
Grönyta	0,0075	0,10	0,00075	0,22	0,13	0,27	0,16
<b>Summa</b>	<b>0,16</b>	<b>0,69</b>	<b>0,11</b>	<b>33</b>	<b>20</b>	<b>41</b>	<b>24</b>
<b>Före exploatering</b>							
Naturmark-berg i dagen (stark lutning)	0,16	0,80	0,13	37	22	37	22
<b>Summa</b>	<b>0,16</b>	<b>0,80</b>	<b>0,13</b>	<b>37</b>	<b>22</b>	<b>37</b>	<b>22</b>
<b>Flöde efter exploatering:</b>				33	l/s	41	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				37	l/s	37	l/s*
<b>Diff i %</b>				-11	%	11	%*
<b>Diff i l/s</b>				-4	l/s	4	l/s*

**Sammanfattning:**

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110

\*: Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 10- och 20-årsregn utan klimatfaktor eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

## Beräkning av volym för fördröjningsmagasinet

Storleken på respektive yttyp:					
Typ av yta	Area	Area	$\rho$	Reducerad Area	
Marksten med fog	70 [m <sup>2</sup> ]	0,007 [ha]	0,70	0,005 [ha]	
Vändplan-marksten med fog	205 [m <sup>2</sup> ]	0,021 [ha]	0,70	0,014 [ha]	
	[m <sup>2</sup> ]	0 [ha]		0 [ha]	
	[m <sup>2</sup> ]	0 [ha]		0 [ha]	
	[m <sup>2</sup> ]	0 [ha]		0 [ha]	
	[m <sup>2</sup> ]	0 [ha]		0 [ha]	
	[m <sup>2</sup> ]	0 [ha]		0 [ha]	
	[m <sup>2</sup> ]	0 [ha]		0 [ha]	
	[m <sup>2</sup> ]	0 [ha]		0 [ha]	
Summa	275 [m <sup>2</sup> ]	0,028 [ha]		0,019 [ha]	

Genomsnittlig avrinningskoefficient: 0,7

Flöde som magasinet ska tömmas med: **155 l/s,ha**      4,263 [l/s]

**Erforderlig magasinvolym [m<sup>3</sup>]:**

Varaktighet [min]	Återkomsttid [år]					
	2	10	20	30	50	100
10	0	1	2	3	4	5
20	0	1	2	2	4	5
25	0	0	1	2	3	5
30	0	0	1	1	3	5
40	0	0	0	0	2	4
50	0	0	0	0	0	3
60	0	0	0	0	0	2
(tim)						
2	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0

