

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING VASALOPPSVÄGEN, HÄGERSTEN



SLUTRAPPORT
2024-05-31

UPPDRAG 326505, Vasaloppsvägen- Dagvattenutredning
Titel på rapport: Dagvattenutredning Vasaloppsvägen, Hägersten
Status: Slutrapport
Datum: 2024-05-31

MEDVERKANDE

Beställare: Botrygg Bygg AB
Kontaktperson: Sofie Hardmark

Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Camilla Hedell
Handläggare: Camilla Hedell, Martin Burefalk
Kvalitetsgranskare: Johan Ekvall

REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2024-05-31
Version: 3 ersätter 2022-10-21
Initialer: CH

Uppdragsansvarig:

Camilla Hedell

Datum: 2024-05-31

Handlingen granskad av:

Johan Ekvall

Datum: 2024-05-27

SAMMANFATTNING

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av Botrygg Bygg AB tagit fram en dagvattenutredning för ett utredningsområde som består av två nya kvarter på Vasaloppsvägen, Hägersten i Stockholm. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra byggnation av nya bostäder.

Syftet med utredningen är att undersöka hur den föreslagna exploateringen påverkar dagvattenhanteringen samt bedöma förutsättningarna för lokal dagvattenhantering enligt Stockholms stads åtgärdsnivå.

Eftersom detaljutredningsområdet till största del består av grönytor så som skog kommer exploateringen att medföra att det beräknade dimensionerande flödet ökar med cirka 510 % respektive 570 % med planerad bebyggelse. Detta medför att flödes- och föroreningsbelastningen på främst recipienterna Himmerfjärden och Strömmen kommer att öka efter ombyggnationen om inte en fördröjning och rening av dagvattnet implementeras.

Dagvattenutredningen följer Stockholm stads riktlinjer för dagvattenhantering och åtgärdsnivå.

Utgångspunkten för den föreslagna dagvattenhanteringen är att ökning av förorenings- och flödesbelastning till recipienten i möjligaste mån ska begränsas.

För att uppnå tillräcklig fördröjning och rening av dagvatten inom utredningsområdet föreslås ett dagvattensystem enligt nedan:

- Dagvatten som bildas på hårdgjorda ytor inom den planerade bebyggelsen leds till regnbäddar.
- För att omhänderta 20 mm nederbörd krävs en volym på 32 m³.
- För att fördröja dagvatten så att utflödet av dagvatten från utredningsområde inte ökar krävs en volym på 31 m³.
- Inom utredningsområdet kommer vägar, diken samt orörda öppna ytor att utgöra sekundära avrinningsvägar vid skyfall för att minimera risken för översvämning.

Föreslagen dagvattenhantering är anpassat för att rena och fördröja förorenat dagvatten från de exploaterade ytor.

Om föreslagen dagvattenhantering implementeras i samband med exploateringen bedöms det vara en liten påverkan för recipienten att nå miljö kvalitetsnormerna för ekologisk och kemisk status.

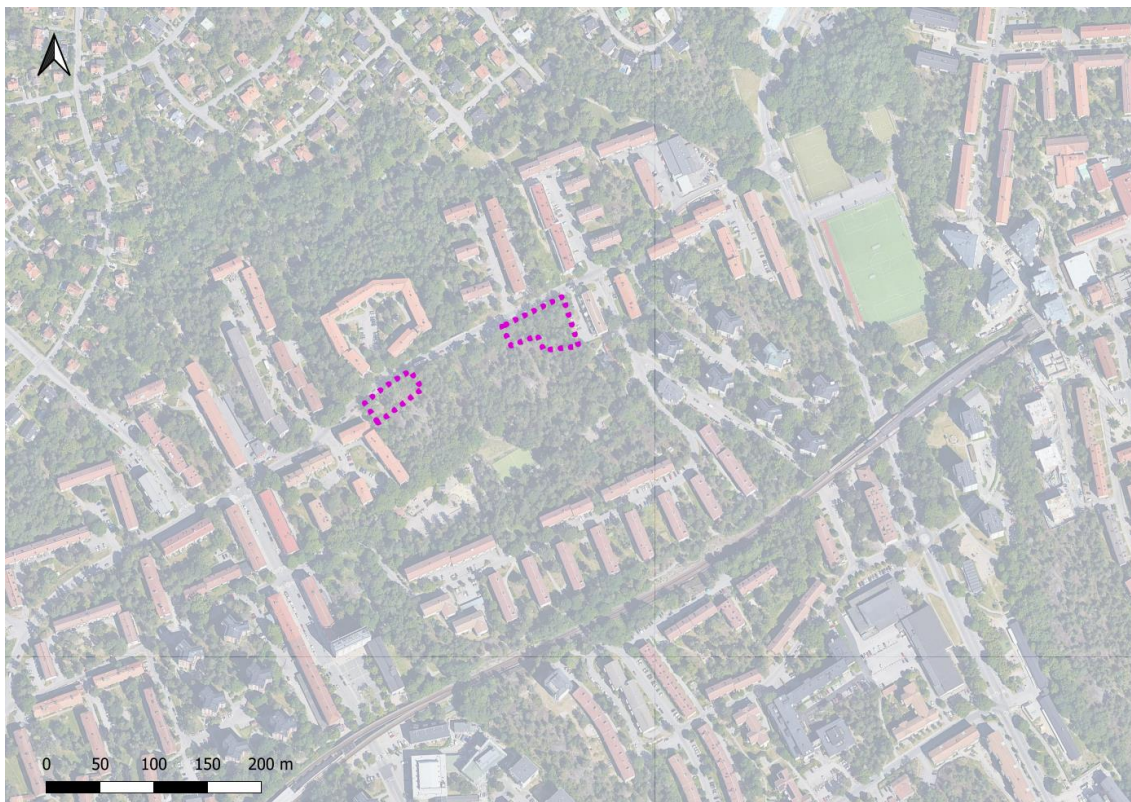
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	5
2	UNDERLAG OCH METOD.....	5
3	RIKLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING.....	6
	3.1 DIMENSIONERING	7
4	OMRÅDESBESKRIVNING.....	8
	4.1 RECIPIENTER.....	8
	4.1.1 RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING	9
	4.1.2 VATTENSKYDDSSOMRÅDE.....	10
	4.1.3 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR.....	10
	4.1.4 LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP)	11
	4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR.....	11
	4.2.1 GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	11
	4.2.2 MARK- OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR	11
	4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING	12
	4.4 YTLIGA OCH TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN	13
	4.5 LEDNINGSNÄT	13
	4.6 UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS OCH NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET	14
5	DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV	15
	5.1 FLÖDEN.....	15
	5.2 VOLYM ATT OMHÄNDERTA (20 MM)	16
6	FÖRORENINGAR.....	16
7	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	18
	7.1 NÄRLIGGANDE YTVATTEN	18
	7.2 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL	18
8	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	22
	8.1 GENERELLA REKOMMENDATIONER	22
	8.2 PRINCIPLÖSNING FÖR DAGVATTENHANTERING	22
	8.2.1 REGNBÄDDAR.....	22
9	HANTERING AV SKYFALL	23
10	HELHETSILD AV DAGVATTENHANTERINGEN	23
	10.1 FÖRORENINGAR.....	25
	10.2 OSÄKERHETER OCH SLUTSATS	27
11	BYGGSKEDET	28
	BILAGA 1 FLÖDESBERÄKNINGAR	29

1 INLEDNING

Tyréns Sverige AB har fått i uppdrag av Botrygg Bygg AB att ta fram en dagvattenutredning för Vasaloppsvägen i Hägersten i sydvästra Stockholm. Utredningsområdet omfattar två fastigheter, se Figur 1. Detta PM syftar till att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation för området som är ca 0,31 ha stort. I utredningen har avrinningen före och efter omdaning av området beräknats och förslag på omhändertagande av dagvatten presenteras.

Området består i nuläget huvudsakligen av obebyggd skogsmark, se Figur 1. Omdaning innebär att området bebyggs med flerbostadshus med tillhörande gårdsytor. Skiss över planerad utformning presenteras i Figur 5.



Figur 1. Lokalisering av kvarteren längs Vasaloppsvägen, Hägersten.

2 UNDERLAG OCH METOD

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). För beräkning av dagvattnets föroreningsgrad före och efter omdaning har StormTac v.22.2.3 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 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 nyligen 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 vattenkvaliteten, 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 frånskiljs 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.

Tabell 1. Schablonhalter i µg/l för dagvattenhalter per markanvändning.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Skogsmark	17	450	6	9	25	0,2	5	6,3	0,01	40 000	150	0,1	0,01
Takyta	53	1700	5	22	80	0,65	12	4,5	0,003	22 000	0	0,44	0,01
Lokalgata med kantsten	110	1600	6,6	16	29	0,43	15	8,1	0,081	65 000	1000	0,23	0,062
Gräsyta	160	1100	6	10	28	0,3	2,5	1,3	0,013	36 000	200	0,1	0,01
Asfaltsyta	85	1800	6	15	23	0,27	7	4	0,05	7 400	770	0,13	0,01

3 RIKLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Utredningen följer Stockholms stads dagvattenstrategi med riktlinjer gällande dagvatten. Staden 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 miljökvalitetsnormerna 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 kvartersmark 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.¹

3.1 DIMENSIONERING

Principerna för dimensioneringen är följande:

- a) Säkerhetsnivå för skador vid översvämningar uttrycks som återkomsttid för nederbörd eller vattennivå i sjöar och vattendrag. Utredningsområdet i föreliggande utredning bedöms motsvara "tät bostadsbebyggelse" och säkerhetsnivåerna har beräknats därefter, se Tabell 2. Detta innebär att säkerhetsnivåerna är 5-årsregn för fylld ledning och 20-årsregn för trycklinje i marknivå.
- b) På grund av klimatförändringar kommer nederbörds mängden att öka och därför ska dimensionerande regn ökas med en klimatkfaktor. Klimatkfaktor i nuläget har valts till 1,25 för regn med varaktighet upp till 60 min.
- c) Dagvattenledningar dimensioneras inte i föreliggande utredning. Däremot redovisas flöden som dagvattenledningar i anslutning till utredningsområdet ska klara av att avleda.
- d) Vatten som inte får plats i ledningssystemet ger upphov till marköversvämning och ska kunna hanteras på markytan utan att skador uppkommer på byggnader och anläggningar. Det styr utformning och höjdsättning av mark och bebyggelsen. Säkerhetsnivån med avseende på marköversvämningar med skador på byggnader och anläggningar är >100 år. Höjdsättningen utförs så att byggnader ligger högre än omgivande mark.
- e) Dimensionerande varaktighet för regnet motsvarar den antagna rinn tiden inom detaljplaneområdet, det vill säga den tid det tar för vattnet att rinna den längsta uppskattade rinnsträckan inom respektive delområde.

Tabell 2. Utdrag från P110 (sida 40), minimikrav vid dimensionering av nya dagvattensystem.

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

I vissa fall används begreppet reducerad area, som är en funktion av area och avrinningskoefficient. Sambandet kan beskrivas matematisk enligt ekvation 2-1.
 $A_{red} = A * \varphi$ (ekvation 2-1)

där:

¹ Stockholm stad, Åtgärdsnivå vid ny-och större ombyggnation version 1.1. Antagen 2016

A_{red} = reducerad area i ha_{red}

A = arean i ha

φ = avrinningskoefficient

Beräkningar av dimensionerande flöden har utförts med rationella metoden enligt ekvation 2-2:

$$Q_{dim} = i(t_r) \cdot \varphi \cdot A \cdot f \quad (\text{ekvation 2-2})$$

där Q_{dim} är flödet (liter/sekund) från ett delområde med en viss markanvändning.

i är regnintensiteten (liter/(sekund·hektar)) för ett dimensionerande regn med en viss återkomsttid och beror på t_r som är regnets varaktighet, vilket är lika med delområdets rinntid.

φ är den andel av nederbörden som rinner av som dagvatten för rådande markförhållanden och dimensionerande regnintensitet. Avrinningskoefficienter för olika markanvändningskategorier har i möjligaste mån tagits från Svenskt Vattens publikation P110.

A är den totala arean (hektar) för det aktuella delområdet, f är den ansatta klimatfaktorn.

Enligt Stockholms stads riktlinjer (2019) för dagvattenhantering ska 20 mm nederbörd på kunna magasineras och avtappas under cirka 12 timmar inom planområdet. Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym för utredningsområdet görs enligt Ekvation 2-3.

$$V = \varphi \cdot A \cdot 0,02 \quad (\text{ekvation 2-3})$$

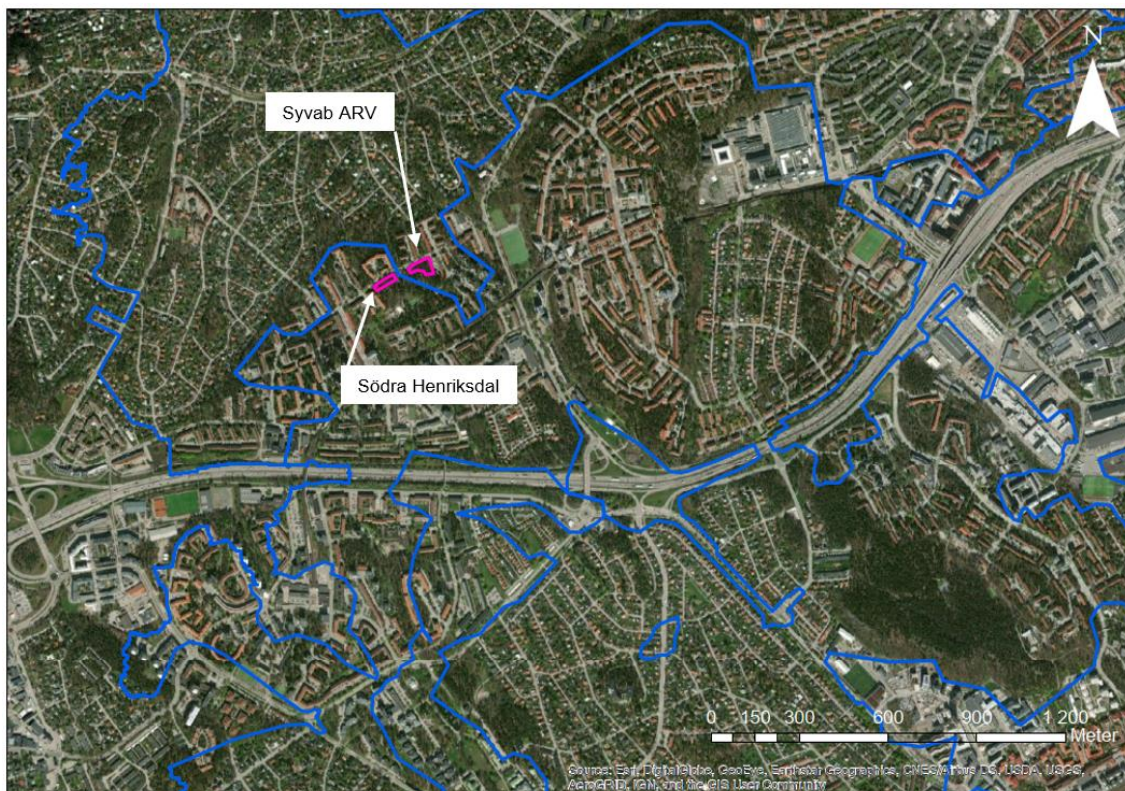
där V är den dimensionerande utjämningsvolymen (m^3), φ är delområdets sammanvägda avrinningskoefficient (-), A är delområdets area (m^2) och 0,02 är vald åtgärdsnivå (20 mm) uttryckt i meter.

4 OMRÅDESBESKRIVNING

4.1 RECIPIENTER

Dagvatten från utredningsområdet ingår idag i de tekniska avrinningsområdena för Syvab reningsverk, Himmerfjärdsverket samt Henriksdals reningsverk med utlopp i Himmerfjärden respektive Strömmen. Utredningsområdet ligger inom det naturliga avrinningsområdet för Mälaren-Fiskarfjärden, Figur 2. Det är dock inte klarlagt hur dagvattnet kommer att avledas efter exploatering.²

² SVOA, mejl, 2022-07-08



Figur 2. Tekniska avrinningsområden där fastigheterna ingår.

4.1.1 RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING

Himmerfjärden

Himmerfjärden är en avlång havsvik som sträcker sig från Skansundet i norr till Koholmen och Koholmsviken i söder. Recipienten har måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Den ekologiska statusen är baserad på miljökonsekvenstypen övergödning som är satt till måttlig som i sin tur är baserad på kvalitetsfaktorerna växtplankton och näringsämnen som klassats till måttlig respektive otillfredsställande status. God ekologisk status ska enligt kvalitetskraven vara uppnått till år 2039. Påverkan av utsläpp av läkemedelsrester från reningsverket anses utgöra en betydande sekundär påverkanskälla. Den kemiska statusen är klassificerad till uppnår ej god. Dock klassificeras den kemiska statusen utan överallt överskridande ämnen (bromerade difenyleter och kvicksilver) till god kemisk status för recipienten som en följd av att övriga prioriterade ämnen ej är klassificerade. God kemisk ytvattenstatus ska enligt kvalitetskraven uppnås men med mindre stränga krav för och tidsfrist för de överallt överskridande ämnena.³

Strömmen

Strömmen är den innersta delen av Östersjön och omfattar Stockholms ström och Karl Johanslussen i väster till Blockhusudden i öster samt Hammarby Sjö och Djurgårdsbrunnsviken. Recipienten har otillfredsställande ekologisk status samt uppnår ej god kemisk status. Vattenförekomsten omfattas av ett undantag att uppnå god ekologisk status. Det mindre stränga kravet är dock enbart kopplat till fysisk

³ VISS, Himmerfjärden. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA55952587>. Hämtad: 2022-07-13

påverkan av hamnanläggningen. Den fysiska påverkan ska dock åtgärdas så långt det är möjligt och får inte försämrats. Hamnens funktions anses ha en så betydande roll för transportstrukturen i samhället att ett mindre strängt krav kan anses skäligt. Vattenförekomsten ska uppnå god kemisk ytvattenstatus med undantag för senare målår för PFOS, då gränsvärdet överskrids. Mindre stränga krav tillämpas för bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. Tidsfrister tillämpas för ett flertal ämnen då det anses tekniskt omöjligt att uppnå målet. Det gäller för antracen, kadmium och kadmiumföreningar, fluoranten, bly och blyföreningar samt tributyltennföreningar.⁴

Mälaren-Fiskarfjärden

Mälaren-Fiskarfjärden ingår i östra Mälarens vattenskyddsområde. Recipienten har måttlig ekologisk status och den uppnår ej god kemisk status. Klassificeringen av ekologisk status är baserad på miljökonsekvenstypen miljögifter. Miljökonsekvenstypen miljögifter uppnår inte god status då statusen för särskilt förorenande ämnen (SFÄ) är måttlig där ämnena koppar och icke-dioxinlika PCB:er inte uppnår god status. Den kemiska statusen klassificeras som uppnår ej god som ett resultat av överskridande av gränsvärdena för de prioriterade ämnena PFOS, bly, antracen, TBT, kvicksilver och PBDE. Miljö kvalitetsnormer anger att Mälaren-Fiskarfjärden ska nå god ekologisk status 2027. God kemisk status ska uppnås men med tidsfrist vad gäller TBT, antracen, PFOS och bly och blyföreningar till 2027 samt mindre stränga krav för kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter.⁵

4.1.2 VATTENSKYDDSOMRÅDE

Det naturliga avrinningsområdet Mälaren-Fiskarfjärden berör östra Mälarens vattenskyddsområde.

Vattenskyddsområdet är indelat i två zoner, inre/primär respektive yttre/sekundär. Den inre/primära zonen utgörs av det vattenområde inom vilket transporttiden till vattenintagen är 3–6 timmar samt en strandzon på 50 m. Den yttre/sekundära zonen utgörs av det landområde som direkt avrinner samt det område vars dagvatten naturligt eller tekniskt avrinner mot ovan angivna vattenområde. Utredningsområdet ingår i den sekundära zonen.

Det finns skyddsföreskrifter som syftar till att reglera och förhindra verksamheter, hantering och åtgärder som kan medföra risk för förorening eller annan negativ påverkan på råvattenkvaliteten. Skyddsföreskrifter relaterat till dagvatten fastställer att vid nya eller ombyggda hårdgjorda ytor får inte utsläpp av dagvatten ske direkt till ytvatten utan föregående rening från ytor där förorening föreligger. Det kan vara ytor som större vägar, broar och parkeringsanläggningar.⁶

4.1.3 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR

Det finns inget markavvattningsföretag eller kända vattendomar i området som påverkas av utredningsområdets dagvattenavrinning.

⁴ VISS, Strömmen, <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821>. Hämtad: 2022-07-14.

⁵ VISS, Mälaren-Fiskarfjärden. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA96064999>. Hämtad: 2022-07-14.

⁶ Länsstyrelsen i Stockholms län, 2008-11-25. Östra Mälarens vattenskyddsområde. Skyddsföreskrifter avseende vattenskyddsområde för ytvattentäkter vid Lovö, Norsborg, Görväln och Skytteholm inom Östra Mälaren, Stockholms län.

4.1.4 LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP)

Det finns idag inget lokalt åtgärdsprogram framtaget för Strömmen, Himmerfjärden eller Mälaren-Fiskarfjärden.

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Enligt SGU:s jordartskarta som redovisas i den geotekniska utredningen består utredningsområdet främst av berg och glacial lera. I den geotekniska utredningen hänvisas till SGU:s jorrdjupskarta som visar att djup till berg är 0 m till 0–1 m för det västra utredningsområdet och 0 m till 1–3 m för den östra byggnaden.⁷ Eftersom så stor del av utredningsområdet består av berg så är infiltrationen mycket begränsad, Figur 3.



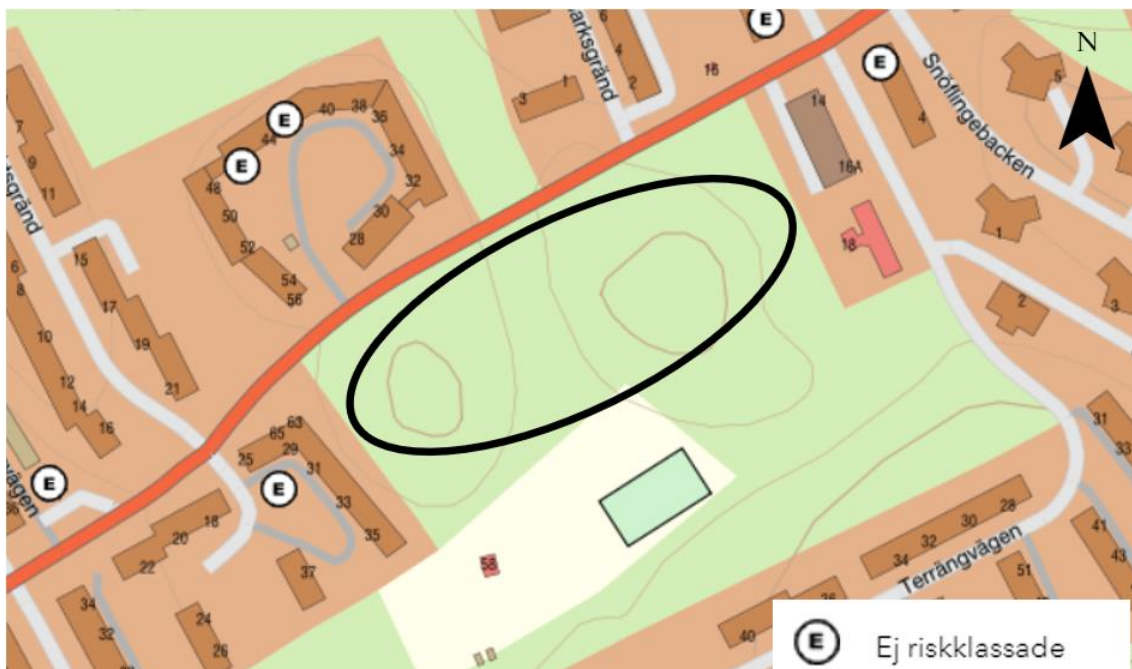
Figur 3. SGU:s Jordartskarta med ungefärliga utredningsområden i blått.⁸

4.2.2 MARK- OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR

Länkartan Stockholms län visar att det inte finns några riskklassade potentiellt förorenade områden inom utredningsområdet, se Figur 4.

⁷ Hylanders Geo-Byrå AB, Vasaloppsvägen, Hägersten, Stockholms kommun MUR/Geo 2022-08-22, rev. 2024-05-23

⁸ Hylanders Geo-Byrå AB, Vasaloppsvägen, Hägersten, Stockholms kommun MUR/Geo 2022-08-22, rev. 2024-05-23



Figur 4. Urklipp ur Länskarta Stockholms län. Svart markering visar ungefärligt utredningsområde.

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Den befintliga markanvändningen inom utredningsområdet består enbart av naturmark. Utredningsområdet består idag av obebyggd skogsmark med främst berg med kuperad terräng.

Planerad omdaning innebär flerbostadshus med tillhörande gårdsytor. Det planeras för 75 bostäder som ska upplåtas som hyresrätter. Bebyggelsen ska placeras in i naturmarken och anpassas sett till utbredning, skala och volymspel för att passa in i miljön.⁹ Se Figur 5 för den planerade markanvändningen.

⁹ Startpromemoria för planläggning av del av fastigheten Västertorp 1:1 m fl vid kv Brättet, 2021-03-31.



Figur 5. Illustrationsskiss av den planerade markanvändningen.

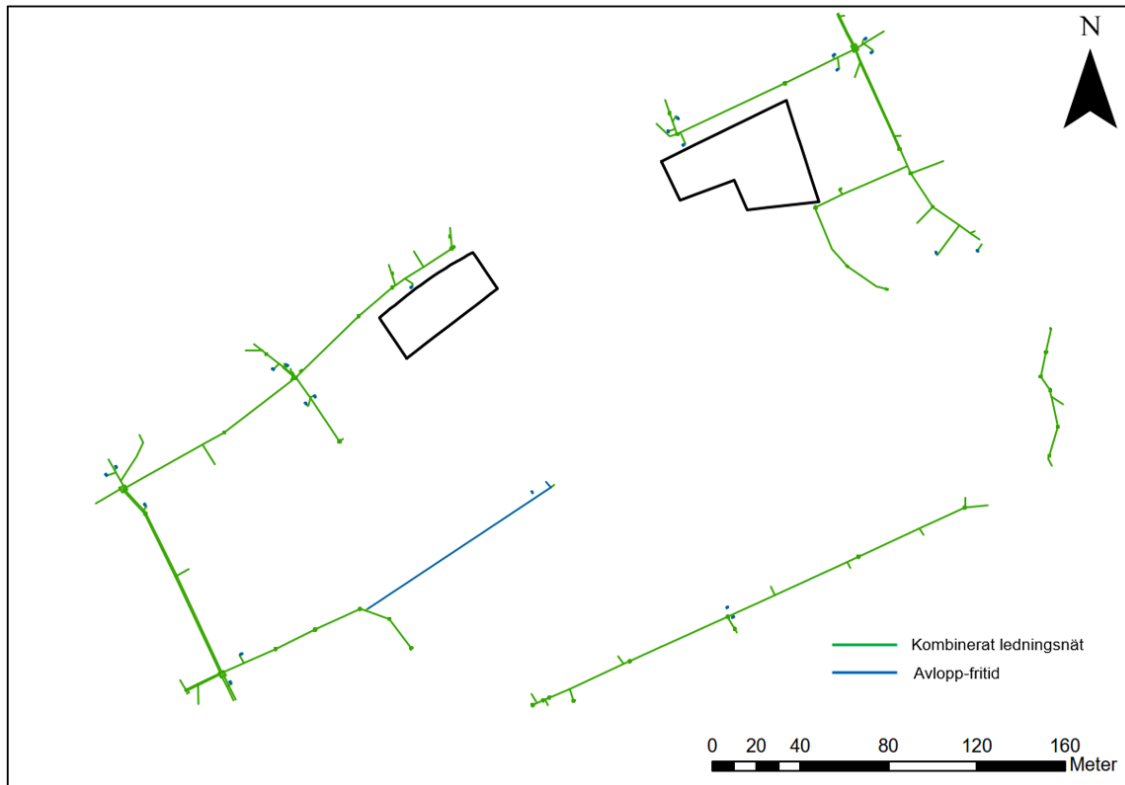
4.4 YTLIGA OCH TEKNISKA AVRINNINGSMRÅDEN

Utredningsområdet tillhör som tidigare beskrivits två tekniska avrinningsområden, kombinerat ledningssystem där dagvattnet antingen leds till Syvabs reningsverk med utlopp i Himmerfjärden samt Henriksdals reningsverk med utlopp i Strömmen vilket därmed är de två huvudrecipienterna. Dagvatten som avrinner ytligt från utredningsområdet rinner slutligen till Mälaren-Fiskarfjärden, det bedöms dock vara en liten del då den huvudsakligen avrinningen av dagvatten från området sker via ledningsnät.

4.5 LEDNINGSNÄT

SVOA har enligt exploateringskontoret informerat om att det är kapacitetsbrist för det befintliga kombinerade ledningsnätet i området. Det finns möjligheter att hitta anslutningar då det ligger ledningar i Vasaloppsvägen. Det kombinerade ledningssystemet för spill- och dagvatten går idag fullt och det råder således kapacitetsbrist. Det kombinerade ledningsnätet är långt och det är långt dit avlastning av ledningsnätet kan ske. SVOA har meddelat att det är bra om dagvattnet kan omhändertas i stor uträkning lokalt eller på allmän platsmark. Det ska då vara tillåtet att koppla på spillvatten från exploateringen. Det är inget krav från SVOA men det är ett mål att sträva efter för att ge exploateringen bättre förutsättningar.¹⁰ Figur 6 visar det befintliga kombinerade ledningsnätet för området.

¹⁰ Mejl från Projektledare, Exploateringskontoret, Projektutveckling Söderort, 2022-06-15



Figur 6. Gröna markering visar kombinerat ledningsnät, blå markering visar avlopp-fritid.

4.6 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS OCH NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Det finns pågående detaljplanearbete i området kring utredningsområdet, exempelvis Program för Mellanbergsparken (diarienummer 2020-05126). Utbyggnadsplanerna som planen för denna utredning omfattar bedöms inte påverka Program för Mellanbergsparken.

5 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

I Tabell 3 redovisas beräknade ytor med total area, reducerad area samt bedömda avrinningskoefficienter för utredningsområdet. Avrinningskoefficienterna är satta utifrån Svenskt Vattens publikation P110, exempelvis kuperad bergig skogsmark har avrinningskoefficient 0,1.¹¹

Tabell 3. Ytor som använts för flödesberäkningar inom utredningsområdet.

	Avrinningskoefficienter	Planerad bebyggelse (ha)	Planerad bebyggelse (red.area.ha)	Befintlig bebyggelse (ha)	Befintlig bebyggelse (red.area.ha)
Östra fastigheten					
Hårdgjord markyta	0,80	0,014	0,011		
Köryta	0,80	0,017	0,013		
Naturmark (kuperad bergig skogsmark)	0,10			0,20	0,020
Plantering	0,10	0,10	0,010		
Takyta	0,90	0,070	0,063		
Totalt		0,20	0,10	0,20	0,020
Västra fastigheten					
Hårdgjord markyta	0,80	0,0064	0,005		
Naturmark (kuperad bergig skogsmark)	0,10			0,11	0,01
Plantering	0,10	0,050	0,0050		
Takyta	0,90	0,050	0,043		
Totalt		0,11	0,06	0,11	0,01

5.1 FLÖDEN

I Tabell 4 och Tabell 5 redovisas beräknade flöden från utredningsområdet efter omdaning och 10-årsregn samt för 20-årsregn enligt dagvattenpolicyn. Detaljer för flödesberäkningar återfinns i Bilaga 1. Utredningsområdet består av två fastigheter, östra och västra. Tabellerna redovisar de två kvarterens flöden separat. För båda fastigheterna ökar flödena vilket främst beror på att de före omdaning var obebyggd naturmark samt inverkan av klimatfaktor.

¹¹ Svenskt Vatten, P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten, utgåva 2.

Tabell 4. Beräknade flöden efter omdaning utan LOD för östra fastigheten. Flödena är avrundade.

	10-årsflöde	20-årsflöde
Flöde (l/s) nuläge	5	6
Flöde (l/s) planerad bebyggelse exklusive klimatfaktor	22	28
Flöde (l/s) planerad bebyggelse inklusive klimatfaktor (1,25)	28	35
Förändring (%) planerad bebyggelse (inkl. kf) jämfört med nuläge	510	510

Tabell 5. Beräknade flöden efter omdaning utan LOD för västra fastigheten.

	10-årsflöde	20-årsflöde
Flöde (l/s) nuläge	3	3
Flöde (l/s) planerad bebyggelse exklusive klimatfaktor	14	18
Flöde (l/s) planerad bebyggelse inklusive klimatfaktor (1,25)	17	22
Förändring (%) planerad bebyggelse (inkl. kf) jämfört med nuläge	570	571

5.2 VOLYM ATT OMHÄNDERTA (20 MM)

Enligt Stockholm Vatten och Avfalls checklista för dagvattenutredningar ska 20 mm nederbörd fördröjas lokalt.¹² Volymen som krävs för att omhänderta 20 mm nederbörd för båda kvarteren är 32 m³, se Tabell 6.

Tabell 6. Erforderlig utjämningsvolym för båda kvarteren.

Kvarter	Volym att omhänderta för 20	
	Reducerad area (ha)	mm (m ³)
Östra	0,10	20
Västra	0,06	12
Summa		

6 FÖRORENINGAR

I Tabell 7 och Tabell 8 redovisas den beräknade föroreningsbelastningen för båda fastigheterna inom utredningsområdet. För planerad bebyggelse samt nuläge redovisas mängder och halter.

Resultatet från beräkningen indikerar att föroreningsbelastningen i dagvatten ökar efter exploatering utan LOD. Anledningen till att föroreningsbelastningen ökar är för att i nuläget består fastigheterna av obebyggd naturmark.

Värt att nämna är att värden erhållna från StormTac inte är platsspecifika 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

¹² Stockholm Vatten och Avfall (2019). Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan. <https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/utreda/#!/checklista>

byggskede. För att ytterligare minska mängden näringsämnen bör genomtänkta val göras vid anläggande av regnbäddar och gröna ytor. Att de fungerar som mottagare av näringsämnen snarare än att vara en källa till det, samt att gödsling inte sker i högre grad än nödvändigt.

Tabell 7. Östra fastigheten, recipient: Syvabs reningsverk: Himmerfjärden

Ämne	Nuläge (µg/l)	Efter omdaning utan rening (µg/l)	Nuläge (kg/år)	Efter omdaning utan rening (kg/år)
Fosfor (P)	16	75	0,006	0,052
Kväve (N)	370	1500	0,14	1,1
Bly (Pb)	4,1	4,7	0,0015	0,0033
Koppar (Cu)	7,1	17	0,0026	0,012
Zink (Zn)	20	54	0,0073	0,037
Kadmium (Cd)	0,14	0,46	0,000051	0,00032
Krom (Cr)	3,4	9,3	0,0013	0,0065
Nickel (Ni)	4,3	4,1	0,0016	0,0028
Kvicksilver (Hg)	0,0079	0,018	0,0000029	0,000013
SS	27 000	24 000	9,8	17
Olja	110	220	0,04	0,15
PAH16	0,069	0,3	0,000025	0,00021
BaP	0,0069	0,016	0,0000025	0,000011

Tabell 8. Västra fastigheten, recipient: Henriksdals reningsverk, Strömmen

Ämne	Nuläge (µg/l)	Efter omdaning utan rening (µg/l)	Nuläge (kg/år)	Efter omdaning utan rening (kg/år)
Fosfor (P)	16	71	0,0033	0,03
Kväve (N)	370	1600	0,075	0,66
Bly (Pb)	4,1	4,7	0,00082	0,002
Koppar (Cu)	7,1	18	0,0014	0,0076
Zink (Zn)	20	57	0,004	0,024
Kadmium (Cd)	0,14	0,49	0,000028	0,00021
Krom (Cr)	3,4	9,8	0,00069	0,0042
Nickel (Ni)	4,3	4,2	0,00087	0,0018
Kvicksilver (Hg)	0,0079	0,016	0,0000016	0,0000069
SS	27 000	25 000	5,4	10
Olja	110	190	0,022	0,082
PAH16	0,069	0,32	0,000014	0,00014
BaP	0,0069	0,016	0,0000014	0,0000067

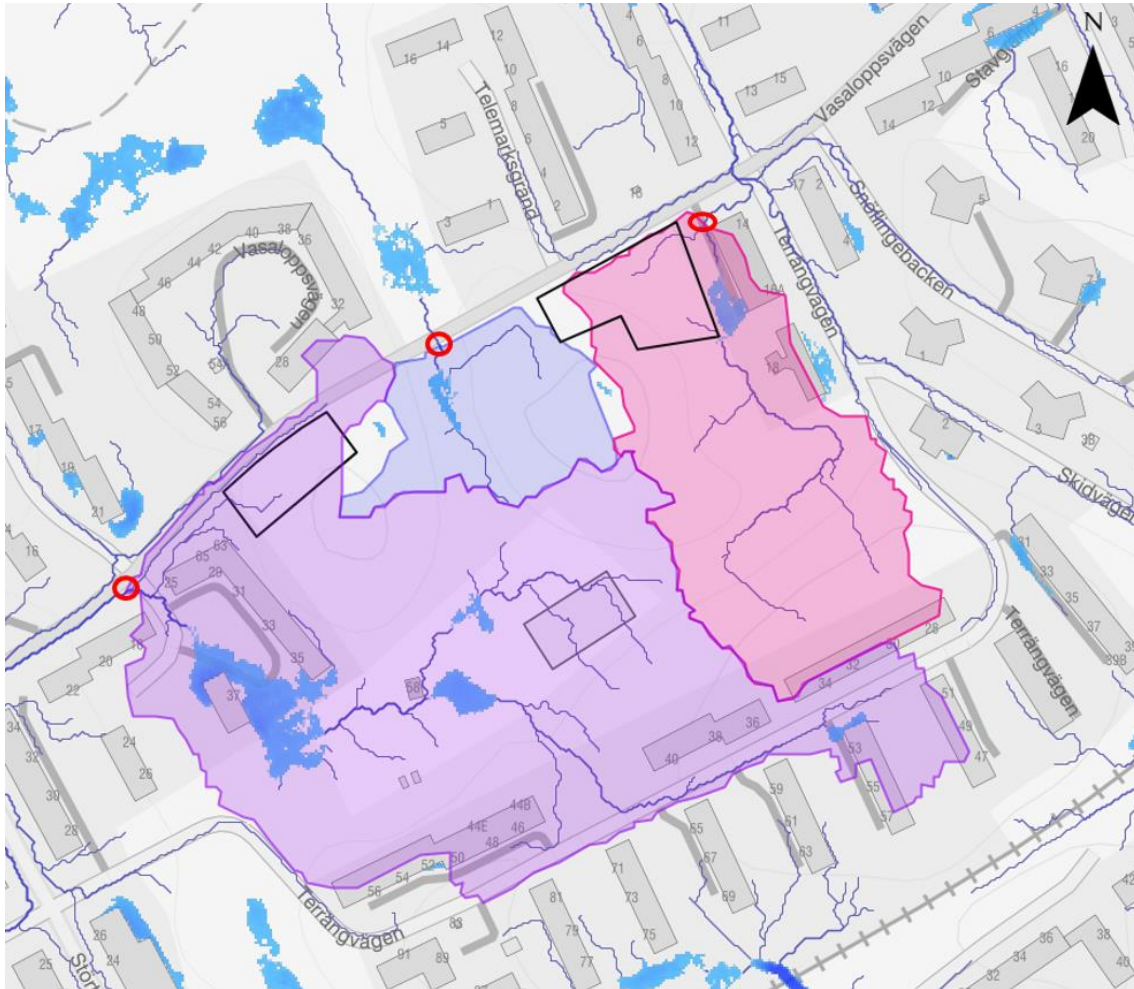
7 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

7.1 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

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

7.2 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

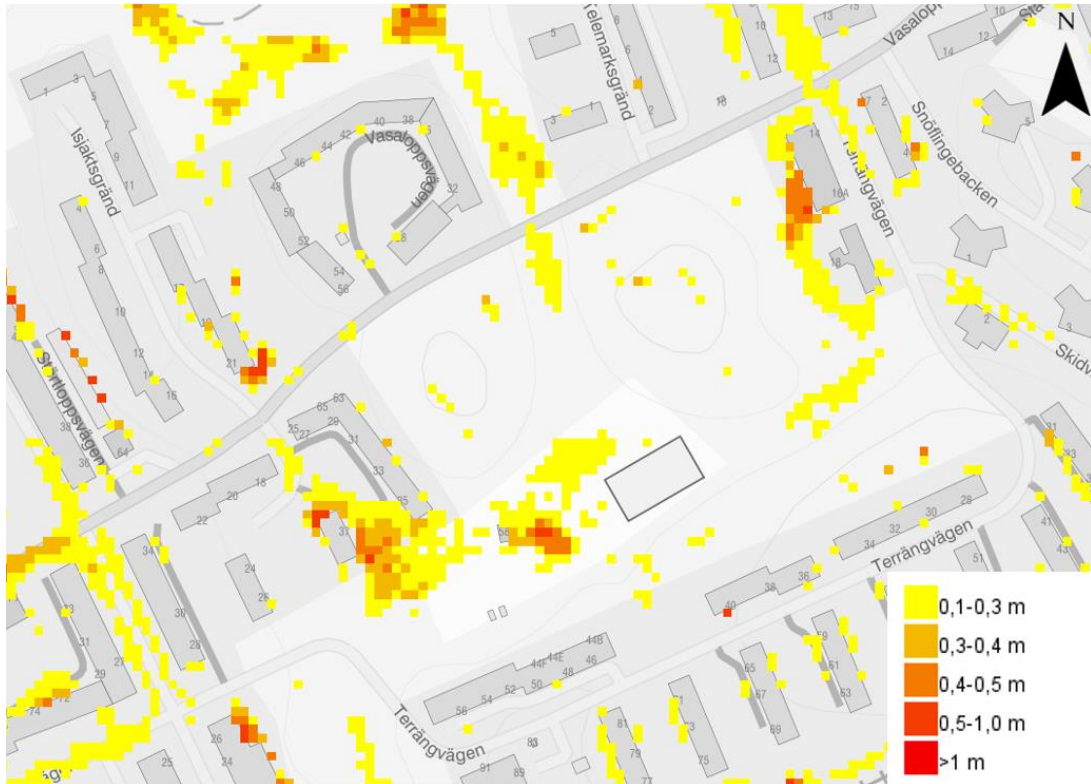
Scalgo Live och Stockholm stads skyfallsmodell visar att på grund av områdets topografi så kan vatten ansamlas mellan höjdpunkterna och rinner sedan vidare i nordvästlig riktning. Figur 7 samt Figur 8 visar avrinningsområden för flödesstråken som avrinner från fastigheterna. Figur 9 och Figur 10 visar Stockholms stads skyfallsmodell. Inga befintliga flödesstråk kommer att påverkas av den planerade bebyggelsen. Det bedöms inte finnas någon översvämningsrisk.



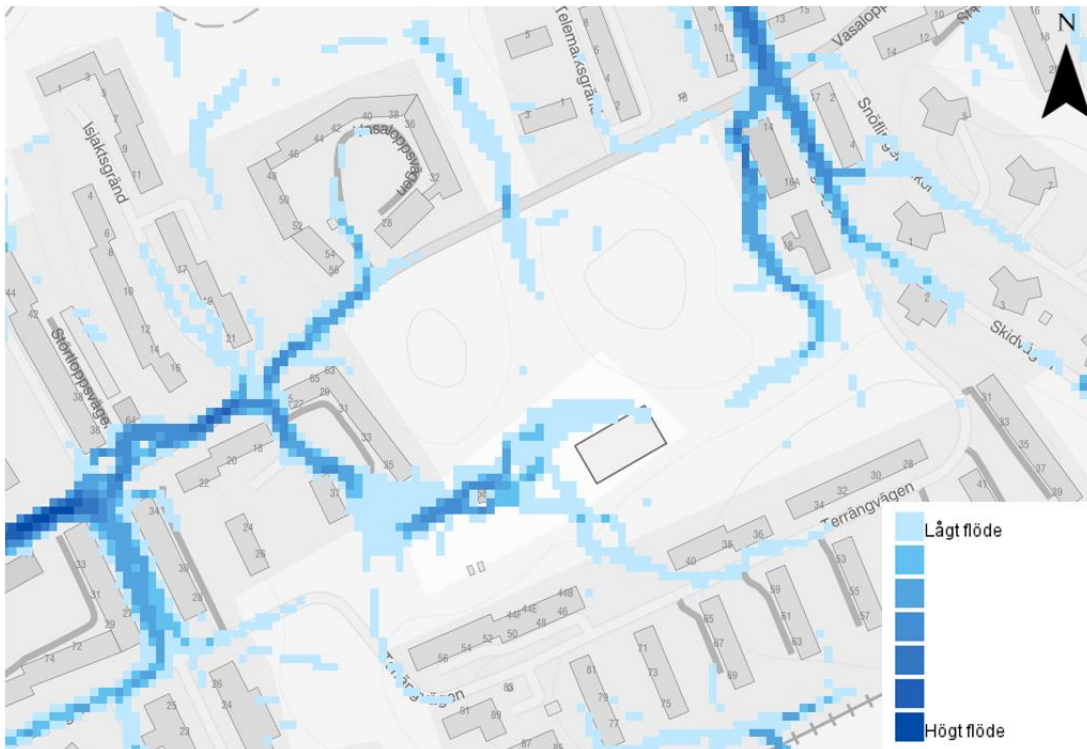
Figur 7. Avrinningsområden för flödesstråk. De röda markeringarna visar vilket flödesstråk som avrinningsområdet tillhör.



Figur 8. Urklipp från Scalgo Live. Blå avrinningspilar från utredningsområdet.



Figur 9. Stockholms stads skyfallsmodell, maxdjup.¹³



Figur 10. Stockholms stads skyfallsmodell, maxflöde.¹⁴

8 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

8.1 GENERELLA REKOMMENDATIONER

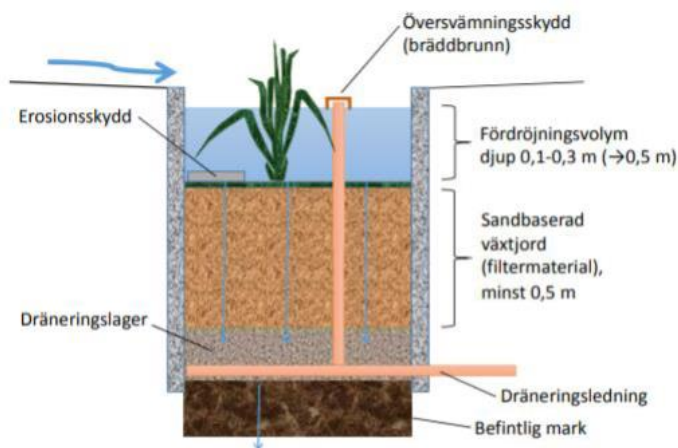
Grundprincipen är att dagvatten ska fördröjas och renas. För att säkerställa att anläggningar kan hantera flöden som överskrider den dimensionerande nederbördsvolymen bör dagvattenanläggningar förses med en bräddfunktion och marken bör höjdsättas så att dagvattnet rinner bort från byggnader. Enligt föroreningsberäkningen medför den planerade exploateringen en ökad föroreningstransport. För att omhänderta 20 mm nederbörd så krävs en volym på 32 m³ för omhändertagande för båda fastigheterna. För att inte öka utflödet efter exploatering krävs en fördröjningsvolym på 31 m³, detta för att inte öka risken för bräddning och orsaka ytlig avrinning av dagvatten mot Mälaren-Fiskarfjärden.

8.2 PRINCIPLÖSNING FÖR DAGVATTENHANTERING

Då det redan finns yta avsatt för plantering bedöms att lämpliga lösningar för ett hållbart omhändertagande av dagvatten inom utredningsområdet är regnbäddar samt eventuella genomsläppliga beläggningar. De följande avsnitten beskriver de aktuella principlösningarna. En detaljerad beskrivning av lösningsförslag återges i kapitel 10.

8.2.1 REGNBÄDDAR

Regnbäddar kan utformas som planteringsytor där dagvattnet leds via ytavrinning eller via brunnar och ledningar. Regnbäddar anläggs något nedsänkt så att det uppstår en magasinvolym ovanpå bädden. Figur 11 visar exempel på utformning av en regnbädd. Regnbäddar behöver löpande underhåll som rensning av ogräs och växtskötsel. Det krävs även skötsel av ytlagret som luckras upp eller tas bort för att inte sattas igen av föroreningar. Om det blir långvarig torka så behöver regnbäddarna vattnas.¹⁵



Figur 11. Principskiss för regnbädd med ytmagasin ovanpå bädden.¹⁶

¹³ Stockholms skyfallsmodell, <https://miljobarometern.stockholm.se/klimat/klimatanpassning/skyfall/stockholms-skyfallsmodellering/>. Hämtat: 2022-10-21

¹⁴ Ibid.

¹⁵ Stockholm Vatten och Avfall, nedsänkt växtbädd. <https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf>

¹⁶ Stockholm Vatten och Avfall, nedsänkt växtbädd. <https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf>

9 HANTERING AV SKYFALL

SMHI definierar skyfall som ett regn där det faller cirka 50 mm inom en timme.

Den föreslagna dagvattenlösningen inom utredningsområdet är inte dimensionerad för att fördröja ett skyfall vilket innebär att en del av de förväntade nederbördsvolymerna vid ett skyfall kommer att ledas ytligt på marken nedströms. LOD-åtgärderna kommer dock lindra avrinningen av vatten vid skyfall från den exploaterade delen av planområdet. Avrinningen av dagvattnen vid skyfall från utredningsområdet kommer även fortsättningsvis ledas nedströms via de närliggande gatorna, Vasaloppsvägen och sedan Telemarksgränd i nordostlig riktning samt Lugntorpsvägen i nordvästlig riktning. En del av avrinningen vid skyfall kommer även fortsättningsvis att ledas mot naturmarken norr om Vasaloppsvägen. Vid exploatering av utredningsområdet bibehålls en del naturmark och vid skyfall antas alla typer av markanvändningar anta ha högre avrinningskoefficienter vilket medför att skillnaden i avrinning mellan nuläge och efter exploatering bedöms vara runt 35 % ökning, då är klimatfaktor på 1,25 inkluderat.

Vid skyfall bör dagvattnet från de föreslagna anläggningarna kunna brädda ut till de planerade gatorna så att skador på byggnader inte uppstår.

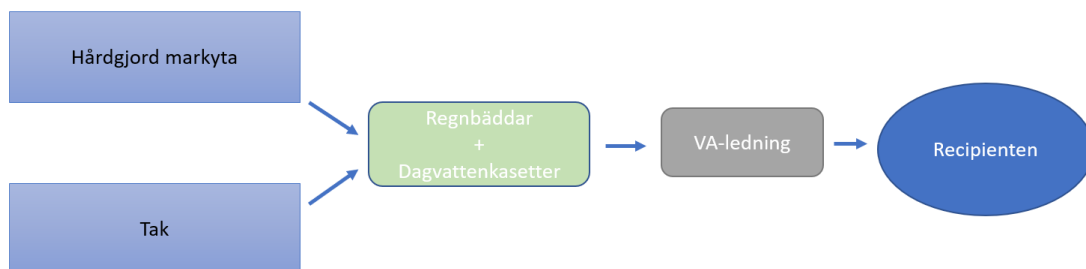
Då den naturliga topografin lutar ut mot Vasaloppsvägen är detta fall önskvärt att behålla.

10 HELHETSILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

Utförda beräkningar visar att den planerade exploateringen av utredningsområdet, tillsammans med framtida klimatförändringar, medför ökade dagvattenflöden och föroreningsbelastning.

Lösningförslaget för båda kvarteren utgår ifrån att dagvatten från tak och hårdgjorda ytor avleds till regnbäddar och dagvattenkassetter för fördröjning och rening innan vattnet leds vidare till kommunala VA-anslutningar. Om det är möjligt vore den mest lämpliga placeringen vara i de ytor där plantering är planerad.

En schematisk översikt av föreslagna lösning för hållbar dagvattenhantering inom utredningsområdet framgår av Figur 12.



Figur 12. Systematiskt förslag på hållbar dagvattenhantering inom utredningsområdet.

Ytbehovet för regnbäddarna i Tabell 9 är beräknade enligt SVOAs beräkningsverktyg.¹⁷ För att kunna fördröja 20 mm så kan förslagsvis dagvattenkassetter anläggas i anslutning till regnbäddarna, se Tabell 6 för behov av fördröjning av 20 mm för respektive fastighet. För att inte öka utflödet från området efter exploateringen krävs en fördröjningsvolym på 31 m³, 12 m³ för det västra och 19 m³ för det östra området.

Tabell 9. Ytbehov för regnbäddarna i båda kvarteren

Delområde	Anläggningstyp	Area (m ²)	Ytmagasin (m ³)
Östra	Regnbädd	44	7
Västra	Regnbädd	28	4

De flöden som den lokala fördröjningen medför kan jämföras i Tabell 10 med den befintliga samt planerade markanvändningen utan åtgärder. Flödena för planerad situation med fördröjningsvolym avser den fördröjningsvolym på 31 m³ som krävs för att flödet från området inte ska öka.

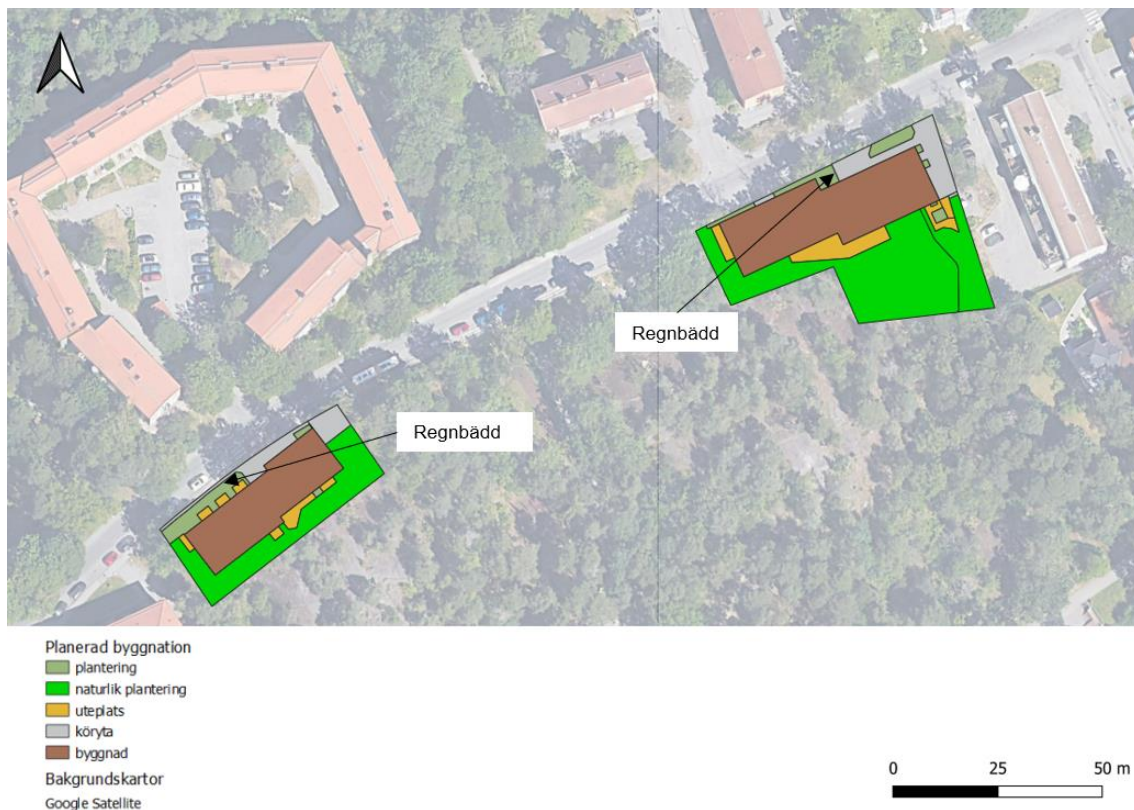
Tabell 10. Jämförelse av flöden för de tre olika scenarierna för båda kvarteren. Flöden är avrundade.

Dimensionering enligt	SVOAs ledningar	P110	Skyfall
Flöden	10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	20-årsflöde inklusive klimatfaktor (l/s)	100-årsflöde inklusive klimatfaktor (l/s)
Befintlig situation	10	10	114
Planerad situation	36	57	157
Planerad situation inklusive fördröjningsvolym	10	10	157

Inom området leds dagvatten från tak och hårdgjorda ytor till regnbäddar som renar och dagvattenkassetter som fördröjer och sedan leder dagvatten till plats där anslutningspunkter till VA-nät kan anläggas. Regnbäddar kommer ha en renande effekt och bör anläggas vid planteringsytorna om möjligt, annars längs de hårdgjorda ytorna mot naturmarken.

Illustration av föreslagen placering av lösningsåtgärder redovisas i Figur 13.

¹⁷ Stockholm Vatten och Avfall, Magasinsegenskaper och ytbehov för olika anläggningstyper dimensionerade för 20 millimeters magasinvolym, version: 170629



Figur 13. Illustration av exempel på placering för dagvattenlösningar. Placering av dagvattenlösningar är endast illustrativ och bör bestämmas i samråd med andra teknikområden

10.1 FÖRORENINGAR

Föreslagna lösningar för dagvattenhanteringen inom planområdet är utformade enligt Stockholm stads riktlinjer för dagvatten, som syftar till att dagvattnet ska renas i sådan utsträckning att recipienten på sikt ska uppnå god status. Eftersom planområdet idag utgörs av uteslutande naturmark är den befintliga föroreningsbelastningen från området väldigt låg. Att uppnå den befintliga föroreningsbelastningen, och till och med understiga den, skulle innebära en förbättring på en redan väldigt låg påverkan. Beräkningarna av föroreningsbelastningen från området visar på en ökning för de flesta ämnen i kg/år.

Föroreningshalten i östra området skulle minska till under befintliga halter för ca hälften av ämnena och minska men ej nå befintliga halter för resterande. Föroreningshalten i västra området skulle minska till under befintliga halter för ca hälften av ämnena och minska men ej nå befintliga halter för resterande. Föroreningssituation efter rening visas i Tabell 11 samt Tabell 12.

Dagvattnet leds till reningsverk vilket innebär att ökningen av föroreningsmängder inte når recipienten i samma utsträckning som redovisas.

Tabell 11. Östra fastigheten

Ämne	Nuläge (µg/l)	Efter omdaning inkl rening (µg/l)	Nuläge (kg/år)	Efter omdaning inkl rening (kg/år)
Fosfor (P)	16	31	0,006	0,022
Kväve (N)	370	960	0,14	0,70
Bly (Pb)	4,1	1,3	0,0015	0,00092
Koppar (Cu)	7,1	7,06	0,0026	0,0050
Zink (Zn)	20	12,7	0,0073	0,0087
Kadmium (Cd)	0,14	0,11	0,000051	0,000075
Krom (Cr)	3,4	7,2	0,0013	0,0050
Nickel (Ni)	4,3	1,3	0,0016	0,00091
Kvicksilver (Hg)	0,0079	0,010	0,0000029	0,0000072
SS	27 000	6 720	9,8	4,8
Olja	110	61,6	0,04	0,0420
PAH16	0,069	0,071	0,000025	0,000049
BaP	0,0069	0,000011	0,0000025	0,000011

Tabell 12. Västra fastigheten

Ämne	Nuläge (µg/l)	Efter omdaning inkl rening (µg/l)	Nuläge (kg/år)	Efter omdaning inkl rening (kg/år)
Fosfor (P)	16	29	0,0033	0,012
Kväve (N)	370	1024	0,075	0,42
Bly (Pb)	4,1	1,3	0,00082	0,00056
Koppar (Cu)	7,1	7,5	0,0014	0,0032
Zink (Zn)	20	13	0,004	0,0056
Kadmium (Cd)	0,14	0,12	0,000028	0,000049
Krom (Cr)	3,4	7,6	0,00069	0,0033
Nickel (Ni)	4,3	1,4	0,00087	0,00059
Kvicksilver (Hg)	0,0079	0,0088	0,0000016	0,0000038
SS	27 000	7 000	5,4	2,8
Olja	110	53	0,022	0,023
PAH16	0,069	0,075	0,000014	0,000033
BaP	0,0069	0,0000067	0,0000014	0,0000067

10.2 OSÄKERHETER OCH SLUTSATS

För att miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas i recipienten bedöms att föroreningsbelastningen från dagvattnet totalt sett behöver minska. Eftersom en enskild fastighet eller ett enskilt planområde ensamt inte kan säkerställa att miljö kvalitetsnormerna i recipienten uppfylls är det viktigt att åtgärdsnivån uppfylls vid samtliga ny- och ombyggnationer. Att vid varje ny- eller ombyggnation klargöra exakt vad som krävs för att bidra till att miljö kvalitetsnormerna uppfylls är ett komplext uppdrag. Stockholm stad har därför fattat beslutet om åtgärdsnivå att fördröja och rena 20 mm nederbörd, vilken ska uppfyllas vid planerade ny- och ombyggnationer.

Genom att ta ett helhetsgrepp för samtliga av kommunens recipienter och ställa samma krav vid all ny- och ombyggnation skapas en jämlik ansvarsfördelning över reningen av dagvattnet där alla bidrar likvärdigt till att miljö kvalitetsnormerna i kommunens recipienter uppnås oavsett hur den befintliga situationen ser ut. Beroende på vad den befintliga markanvändningen inom ett område som ska omvandlas är kommer olika stora förbättringar för recipienten ske. Vid omvandling av ett område som till stor del består av grönytor kommer en mindre förbättring ske jämfört med befintlig situation med åtgärdsnivån, medan det för till exempel ett industriområde som omvandlas leder till en större förbättring. Det viktiga för recipienten är att fördröjning och rening införs i hela tillrinningsområdet för att säkerställa att miljö kvalitetsnormerna kan uppfyllas.

Vid exploatering av gröna områden är det vanligt att föroreningsbelastningen från området ökar för vissa ämnen även efter att åtgärdsnivån uppfyllts. Anledningen till detta är att den befintliga belastningen är väldigt låg, och i vissa fall i praktiken noll. Att försöka uppnå en väldigt låg föroreningsbelastning innebär att flera dagvattenåtgärder behöver anläggas i serie, vilka i varje steg ger en minskad reningseffekt (på grund av det ingående dagvattnets minskande föroreningshalt). Risken blir att stora resurser används vilka i praktiken ger väldigt liten effekt på recipienten eftersom föroreningsbelastningen är låg redan när åtgärdsnivån uppfyllts.

Vid framtagning av renings- och fördröjningsåtgärder för det utredda området har fokus legat på anläggningar som kan avskilja både partikulärt bundna och lösta föroreningar, i detta fall genom regnbäddar. Sådana anläggningar kräver att dagvattnet kan infiltrera ner genom ett filtermaterial vilket innebär att dagvattnet efter rening befinner sig ca 0,5–1 m under markytan beroende på exakt utformning.

Dagvattnet har då endast möjlighet att passera ytterligare anläggningar om dessa är placerade under markytan (till exempel underjordiska makadammagasin eller liknande). Dessa typer av anläggningar avlägsnar främst partikulärt bundna föroreningar via sedimentation vilka redan avlägsnats effektivt via regnbädden. Att anlägga ett underjordiskt sedimentationsmagasin efter dammarna skulle öka reningseffekten något, dock skulle den befintliga föroreningsbelastningen på recipienten fortsatt inte uppnås för samtliga studerade ämnen. Med tanke på den ökade kostnaden och låga nyttan bedöms därför att detta alternativ inte är ekonomiskt rimligt.

Den samlade bedömningen av effekten på recipienten som görs, om föreslagna dagvattenåtgärder tillämpas, motsvarar en något höjd föroreningsbelastning av vissa ämnen jämfört med den befintliga belastningen. Det kan anses vara så lågt som det går att nå med åtgärder inom området samt att reningsberlen renar dagvattnet innan utsläpp till recipienten.

Det är viktigt att påpeka att beräkningar med schablonhalter är behäftade med stora osäkerheter och bör inte tolkas som exakta siffror, samt att ämnen kan renas i reningsverken ytterligare på vägen mellan planområdet och recipienten.

11 BYGGSKEDET

Under anläggningsskedet 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. Ledningsnätet har som tidigare nämnts kapacitetsbrist vilket gör åtgärder extra viktigt för att inte riskera överbelastning på grund av att ledningssystemet sätts igen. 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 vilket det kommer att göra för det aktuella planområdet. Genom att redan i inledningsskedet vidta åtgärder för att förhindra utsläpp kan effekterna av byggverksamheten dämpas eller helt utebli.

BILAGA 1 FLÖDESBERÄKNINGAR

Östra fastigheten


Dimensionerande regn

 Återkomsttid
 Varaktighet
 Regnintensitet
 mm nederbörd

2024-05-17

	avrinnkoeff red area			2 år		5 år		10 år		10 år		20 år		20 år		100 år	
	Area (ha)	ω	Area*ω	10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25		10 min		10 min, 1,25		10 min, 1,25	
				l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
				8 mm	10,9 mm	13,7 mm	17,1 mm	17,2 mm	21,5 mm	36,7 mm							
Efter exploatering																	
Byggnad	0,070	0,9	0,063	8	5	11	7	14	9	18	11	18	11	23	14	39	
Uteplats	0,014	0,8	0,011	1	1	2	1	3	2	3	2	3	2	4	2	7	
Körbar yta	0,017	0,8	0,013	2	1	2	1	3	2	4	2	4	2	5	3	8	
Plantering/Naturlik plantering	0,099	0,1	0,010	1	1	2	1	2	1	3	2	3	2	4	2	6	
Summa	0,20	0,49	0,10	13	8	18	11	22	13	28	17	28	17	35	21	60	
Före exploatering																	
Naturmark	0,20	0,1	0,02	3	2	4	2	5	3	5	3	6	3	6	3	12	
Summa	0,20	0,10	0,02	3	2	4	2	5	3	5	3	6	3	6	3	12	
Flöde efter exploatering:				13	l/s	18	l/s	22	l/s	28	l/s*	28	l/s	35	l/s*		
Flöde före exploatering:				3	l/s	4	l/s	5	l/s	5	l/s*	6	l/s	6	l/s*		
Diff i %				388	%	388	%	388	%	510	%*	388	%	510	%*		
Diff i l/s				10	l/s	14	l/s	18	l/s	23	l/s*	22	l/s	29	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.

Västra fastigheten


Dimensionerande regn

 Återkomsttid
 Varaktighet
 Regnintensitet
 mm nederbörd

2024-05-17

	avrinnkoeff red area			2 år		5 år		10 år		10 år		20 år		20 år		100 år	
	Area (ha)	ω	Area*ω	10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25		10 min		10 min, 1,25		10 min, 1,25	
				l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
				8 mm	10,9 mm	13,7 mm	17,1 mm	17,2 mm	21,5 mm	36,7 mm							
Efter exploatering																	
Byggnad	0,048	0,9	0,043	6	3	8	5	10	6	12	7	12	7	15	9	26	
Körbar yta	0,010	0,8	0,008	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	3	2	5	
Uteplats	0,064	0,8	0,005	1	0,4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	
Plantering/naturlik plantering	0,050	0,1	0,0050	0,7	0,4	0,9	0,5	1,1	0,7	1,4	0,8	1,4	0,9	1,8	1,1	3	
Summa	0,114	0,54	0,06	8	5	11	7	14	8	17	10	18	11	22	13	37	
Före exploatering																	
Naturmark	0,11	0,1	0,01	2	1	2	1	3	2	3	2	3	2	3	2	7	
Summa	0,11	0,10	0,01	2	1	2	1	3	2	3	2	3	2	3	2	7	
Flöde efter exploatering:				8	l/s	11	l/s	14	l/s	17	l/s*	18	l/s	22	l/s*		
Flöde före exploatering:				2	l/s	2	l/s	3	l/s	3	l/s*	3	l/s	3	l/s*		
Diff i %				436	%	436	%	436	%	570	%*	436	%	571	%*		
Diff i l/s				7	l/s	9	l/s	11	l/s	15	l/s*	14	l/s	19	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.