

SILVERSKOPAN 3

stockholm.se

Uppdragsnr: 22066	SILVERSKOPAN 3
Daterad: 2024-04-16	
Reviderad: 2024-04-26	
Handläggare: Z.LUNDGREN	

Dagvattenutredning

SILVERSKOPAN 3

NOVATERRA
NORDENFLYCHTSVÄGEN 62
122 51 STOCKHOLM
072-4519093
55 66 48-1247



AFA FASTIGHETER

Sammanfattning

Utredningsområdet omfattar en ny exploatering av en befintlig fastighet med flerbostadshus, förskola samt tillhörande gårdar på mark. Det befintliga huset ska rivas och ersättas med en ny fastighet med underliggande garage. Den nya fastigheten kommer innebära flera bostäder samt en ny lokal för förskolan. Fastighetens gård samt förskolans gård kommer byggas på bjälklag med portiker som ansluter österut mot Torsgränd.

Utredningsområdet ligger i korsningen mellan Torsgatan/Torsgränd nära Sankt Eriksplan och Sabbatsbergsparken. Utredningsområdet ligger något lägre än Sabbatsbergsparken som ligger norr om utredningsområdet. Marken inom utredningsområdet har flera lågpunkter med en generell lutning mot syd-väst.

Planområdets dagvatten avleds direkt via brunnar till kombinerad ledning som sedan avleds till Henriksdalsreningsverk. Från reningsverket leds det sedan ut till recipienten Strömmen.

Strömmen har enligt miljökvalitetsnormerna för ytvatten klassificerats till otillfredsställande ekologisk status samt till att ej uppnå god kemisk status.

Utredningsområdets ytliga recipient är Mälaren-Ulvsundasjön. Mälaren-Ulvsundasjön har enligt miljökvalitetsnormerna för ytvatten klassificerats till otillfredsställande ekologisk status samt till att ej uppnå god kemisk status.

Enligt marktekniska undersökningar har ett flertal markföroreningar påträffats inom utredningsområdet. AFA Fastigheter avser att sanera marken i sin helhet innan exploatering av den nya fastigheten äger rum. Detta innebär att den nya exploateringen kommer ha en stor positiv påverkan på grundvattnet samt den ytliga recipienten Mälaren-Ulvsundasjön.

Flödesberäkningar har utförts enligt Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen. Flöden har dimensionerat till ett 20-årsregn med tillägg av klimatkoefficient på 1,25 har använts för framtida scenario. Det dimensionerande flödet uppgår enligt nedan till:

- 20-årsregn utan fördröjning: 273,7 l/s

Magasinsvolymen har beräknats enligt riktlinjer för dagvattenhantering inom kvartersmark för Stockholms stad där 20 mm nederbörd inom ett kvarter bör fördröjas. För utredningsområdet innebär det en total effektiv fördröjningsvolym på 152 m³.

För att fördröja och rena dagvattnet från planområdet rekommenderas användandet av växtbäddar, nedsänkta gräsytor, skelettjord samt kassettmagasin/makadammagasin. Enligt beräkningar från Scalgo så kommer föroreningarna att minska efter föreslagna dagvattenåtgärder. Dagvattenanläggningarna som anläggs i mark kan utföras med öppen botten för att möjliggöra infiltration.

Enligt Scalgo samlas det totalt 329 m³ vatten vid skyfall inom utredningsområdet vid ett 106 mm regn. För att säkerställa att ingen försämring sker nedströms så har en modellering i Scalgo utförts. Resultatet visar att efter exploateringen kommer det kunna samlas sammanlagt 343 m³ vatten vid ett 106 mm regn inom utredningsområdet vilket innebär en något förbättrad situation nedströms från dagens läge.

Rening av dagvatten föreslås ske enligt Stockholm stads åtgärdsnivå och möjligheten att uppnå eftersträvad MKN i recipienten bedöms därmed inte påverkas negativt av planerad bebyggelse inom utredningsområdet.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1. Inledning	5
2. Underlag och tidigare utredningar	6
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	6
4. Områdesbeskrivning	7
4.1 Recipienter	8
4.1.1 Recipient och statusklassning	8
4.2 Markförutsättningar	10
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	10
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar	10
4.2.3 Befintlig och planerad markanvändning	10
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	13
5.1 Ytliga avrinningsområden och avvattningsvägar	13
5.2 Tekniska avrinningsområden	14
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	14
6.1 Flöden	14
6.2 Dagvattenflöden innan exploatering	15
6.3 Dagvattenflöden efter exploatering	15
6.4 Fördröjning enligt åtgärdsnivån	16
6.5 Beräkning av fördröjningsvolym	17
6.6 Beräkning dagvattenflöden efter fördröjning	17
7.0 Föroreningar	17
8. Översvämningsrisker	20
8.1 Ledningsnät	20
8.2 Instängda områden och skyfall	21
9. Förslag på dagvattenhantering	22
9.1 Infiltrerande växtbäddar/regnbäddar	24
9.2 Nedsänkt gräsyta	24
9.3 Kassettmagasin	25
9.4 Makadammagasin	26
9.5 Skelettjord	26
10. Föroreningar efter exploatering	28
11. Hantering av skyfall	30
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	32
12.1 Principer för dimensionering av dagvattenanläggningar	33
Slutsats	35

1. Inledning

På uppdrag av AFA fastigheter har Novaterra sett över dagvattenhanteringen för en kommande exploatering av fastigheten Silverskopian 3 inför detaljplan. Fastigheten är placerad nära Sankt Eriksplan och Vasaparken och angränsar till Torsgatan/Torsgränd. Den nya exploateringen består av ett flerbostadshus med förskola samt innegård på bjälklag med tillhörande förgårdsmark.

Rapporten upprättas för att ge en redogörelse för hur dagvattenhanteringen kommer att tas omhand efter att en exploatering av kvarteret har ägt rum.

Planområdet består idag av fyra flerbostadshus som är formade som ett E med tillhörande gårdar, gårdarna är ej underbyggda. Dagvattnet från fastigheten avleds via ledningar/brunnar ofördröjt direkt till den kombinerade servisen i Torsgatan. Den totala ytan där exploateringen kommer att genomföras uppgår till cirka 10421 m².

Utredningen ska visa hur projektet följer åtgärdsnivån för dagvattenhantering i Stockholm stad, vilket innebär att systemen ska dimensioneras med en våtvolum på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolumen utformas som en permanentvolum eller en volum som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar.



Figur 1. Utredningsområde markerat med röd markering.

2. Underlag och tidigare utredningar

I arbetet med utredningen har följande underlag använts:

- VISS- Vatteninformationssystem Sverige
- Eniro.se
- SGUs jordartskarta
- Dagvattenstrategi Stockholm Stad, 17-08-31
- Dagvatten PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport, 2017-06-27
- Länsstyrelsen Web GIS
- Stromtac
- Svenskt Vatten publikation, P110
- Scalgo Live
- Ledningsinformation erhållna via Ledningskollen.se
- PM Förstudie dagvatten. Programunderlag Sabbatsberg Södra. Tyréns. Dat. 2020-01-30
- PM Ledningssamordning. Programunderlag Sabbatsberg södra. Tyréns. Dat. 2020-01-31
- DWG Wi landskap 2024-03-15

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Stockholms stads dagvattenstrategi har fokus på vattenkvalitet, att nyttiggöra dagvattnet samt att hantera de utmaningar som uppstår genom ett förändrat klimat i en tätare stad. Strategin gäller vid all om- och nybyggnation, och för åtgärder i befintlig miljö. Lokalt omhändertagande av dagvattnet medför att rening och flödesutjämning av vattenvolymer åstadkommas samtidigt som många lösningar bidrar till en grönare stad. I linje med dagvattenstrategin har riktlinjer för dagvattenhantering i kvartersmark tagits fram. Grundprincipen är att dagvatten som uppstår på kvartersmark ska fördröjas och renas inom kvartersmarken. Hanteringen ska vara fokuserad på enkla och småskaliga lösningar.

Följande mål har satts upp för en hållbar dagvattenhantering:

- Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
- Resurs- och värdeskapande för staden
 - Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande i dagvattenstrategin anges flertalet principer för att uppnå målen.

Inom utredningsområdet anses följande principer vara relevanta:

- I första hand ska åtgärder vidtas vid källan så att dagvattnet inte förorenas.
 - I andra hand ska dagvatten hanteras nära uppkomsten genom lokala dagvattenlösningar på kvartersmark och allmän mark.
- Maximera andelen genomsläppliga ytor och eftersträva infiltration.
 - Fördröj och omhänderta dagvatten lokalt på kvartersmark och allmän mark så långt som möjligt innan det går vidare till samlad avledning från platsen.
 - Vid nybyggnation, samt så långt som möjligt vid åtgärder i den befintliga miljön, ska sekundära avrinningsvägar identifieras. Plats ska ges för dagvattnet genom höjdsättning av mark och placering av byggnader och infrastruktur.
 - Tillämpa enkla och kostnadseffektiva lösningar för dagvattenhantering på fastighetsmark i kvarter och bostadsgårdar, samt på allmän mark

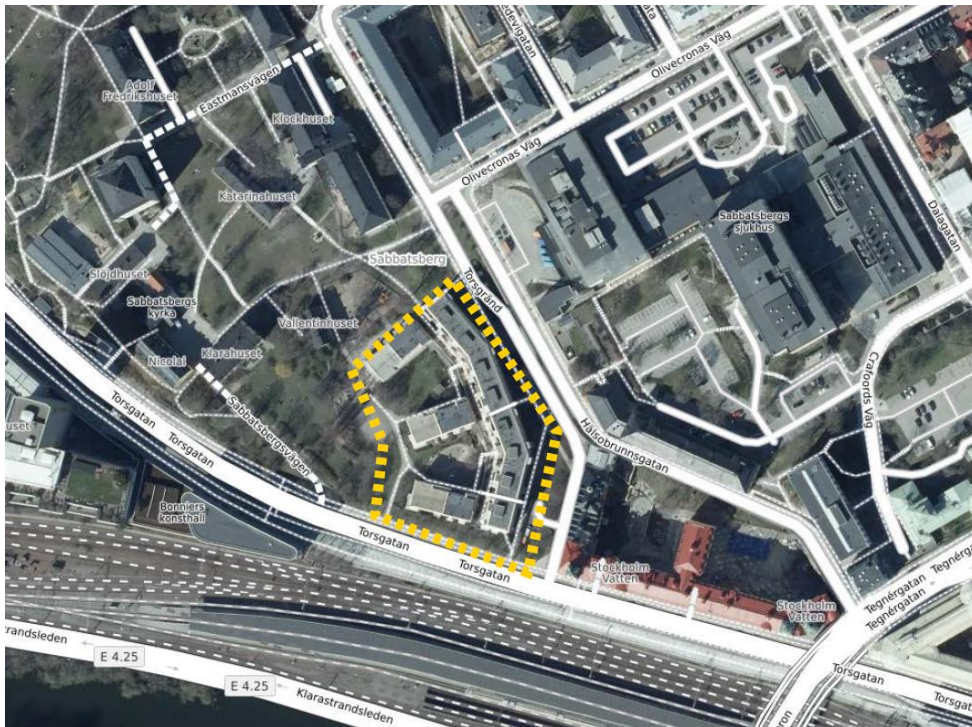
Målet är att minska föroreningsbelastningen från stadens dagvatten med i storleksordningen 70–80 procent. För att nå det målet måste en mycket stor andel, cirka 90 procent av dagvattnets årsvolym fördröjas och renas. Fördröjande steg som klarar att magasinera 20 mm nederbörd kan fånga den volymen och

motsvarar åtgärdsnivån för dagvatten i Stockholms stad. Enligt åtgärdsnivån ska dagvattenanläggningar dimensioneras med en våtvolum på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolyten utformas som en permanentvolum eller en volum som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar. En mindre våtvolum kan accepteras i de fall anläggningen ändå kan uppnå syftet med åtgärdsnivån. Förväntad funktion och reningseffekt ska kunna redovisas. Det är viktigt att dagvattenanläggningarna utrustas med bräddfunktion så att även flöden som överskrider 20 mm kan hanteras. Lokalt omhändertagande av dagvattnet, förkortat LOD, bidrar med robusthet och viktiga säkerhetsmarginaler i stadens dagvattenförande system.

4. Områdesbeskrivning

Fastigheten Silverskopen 3 ligger på Kungsholmen i Sabbatsberg i Vasastaden, Stockholm kommun i korsningen mellan Torsgränd och Torsgatan. Området är placerad mellan Sabbatsbergsparken och Klarastrandsleden. Öster om planområdet ligger Sabbatsbergssjukhus. Söder om planområdet finns det järnvägsspår.

Fastighetens markhöjder varierar mellan +12.20 norrut till +9.90 söderut med ett flertal lågpunkter inom planområdet.



Figur 2. Utredningsområdet markerat med gult. Kartunderlaget är hämtat från google maps.

4.1 Recipienter

4.1.1 Recipient och statusklassning

Dagvattnet från planområdet avleds i en kombinerad ledning till Henriksdals reningsverk som sedan bräddar ut i recipienten Strömmen. Vid tillfällen då ledningen och brunnarna går fulla och det bräddar ut på mark så avleds vattnet ytligt mot recipienten Mälaren-Ulvsundasjön.

Naturligt avrinningsområde; Mälaren-Ulvsundasjön

Det naturliga avrinningsområdet för planområdet är Mälaren-Ulvsundasjön. Vid situationer där ledning/brunnar är fulla så avleds vattnet ytligt mot recipienten Mälaren- Ulvsundasjön (SE658229- 162450) vid Barnhusviken via Klara sjö. VISS statusklassning (förvaltningscykel 3) för Mälaren-Ulvsundasjön är otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Den otillfredsställande statusklassningen beror på växtplankton-näringsämnespåverkan och måttliga allmänna förhållanden (sammanvägning av näringshalt, ljusförhållanden och försurning) Att vattenförekomsten inte uppnår god kemisk status beror på höga halter av perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium, kvicksilver, PBDE, bly, antracen och tributyltenn.

Den ekologiska statusen i Mälaren-Ulvsundasjön är otillfredsställande och den kemiska ytvattenstatusen uppnår ej god status. Målet är att vattenförekomsten Mälaren Ulvsundasjön ska ha uppnått måttlig ekologisk status till år 2027 och god kemisk ytvattenstatus till 2027.

Recipienten Mälaren-Ulvsundasjön är övergödd och år 2017 fick recipienten tidsundantag till att nå god ekologisk status till år 2027 för näringsämnen. Tidsundantaget beror på att det är tekniskt omöjligt att nå god status tidigare. Vattenförekomstens återhämtning tar lång tid och åtgärder bör därför sättas in så snart som möjligt för att nå målet om en god ekologisk status för näringsämnen till 2027.

Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk ytvattenstatus. Halter av kvicksilverföreningar och polybromerade difenyletrar är delvis orsak till att recipienten inte uppnår god kemisk status. Dessa halter är höga i samtliga vattendrag i Sverige då ämnena når Sveriges land- och vattenmassor via atmosfärisk deposition. För god kemisk status finns det ett tidsundantag för tributyltenn, bly och antracen till år 2027



Figur 3. Ytlig recipient för planområdet Mälaren-Ulvsunda.

SILVERSKOPAN 3 8 (28)

Tekniskt avrinningsområde; Henriksdals reningsverk - Strömmen

Recipient för avrinning från programområdet är Strömmen (SE591920-180800) via utlopp från Henriksdals reningsverk. VISS statusklassning för Strömmen (förvaltningscykel 3) är otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Den otillfredsställande ekologiska statusklassningen baseras på miljökonsekvenstyperna övergödning, miljögifter, morfologiska förändringar och kontinuitet samt flödesförändringar, där övergödning styrt. Ungefär 60 % av tillförseln av näringsämnen kommer från utsjön. Kvalitetskraven att bibehålla otillfredsställande ekologisk status till 2039 är ett undantag från kravet att uppnå god ekologisk status. Det mindre stränga kravet är enbart kopplat till hamnverksamheten. För alla andra typer av påverkan gäller att god status ska uppnås på kvalitetsfaktornivå.

Att vattenförekomsten inte uppnår god kemisk ytvattenstatus beror på höga halter av kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, bly, antracen och tributyltenn. Miljökvalitetsnormen för Strömmen är god kemisk ytvattenstatus 2027. God kemisk ytvattenstatus ska uppnås med undantag av bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar. Dessa undantas då det anses att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar för att åtgärda det.

4.2 Markförutsättningar

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Enligt Stockholm stads byggnadsgeologiska karta består marken inom fastigheten av berg, lera och fyllning/morän. Morän ger förutsättning för infiltration av dagvatten. Markteknisk undersökningsrapport för området visar att jordarten i provpunkt på fastigheten Silverskopan 3 består av lera 0–1 m, sand 1-2 m samt grus 2-3 m.

Uppmätt grundvattennivå inom fastighet ligger på ca. 3,6 m under markytan. Mätpunkten i södra delen av Silverskopan 3 har data från 1976–2005 med en medelnivå på 4,2 m under markytan.



Figur 4. Jordartskarta från SGU med teckenförklaring.

4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

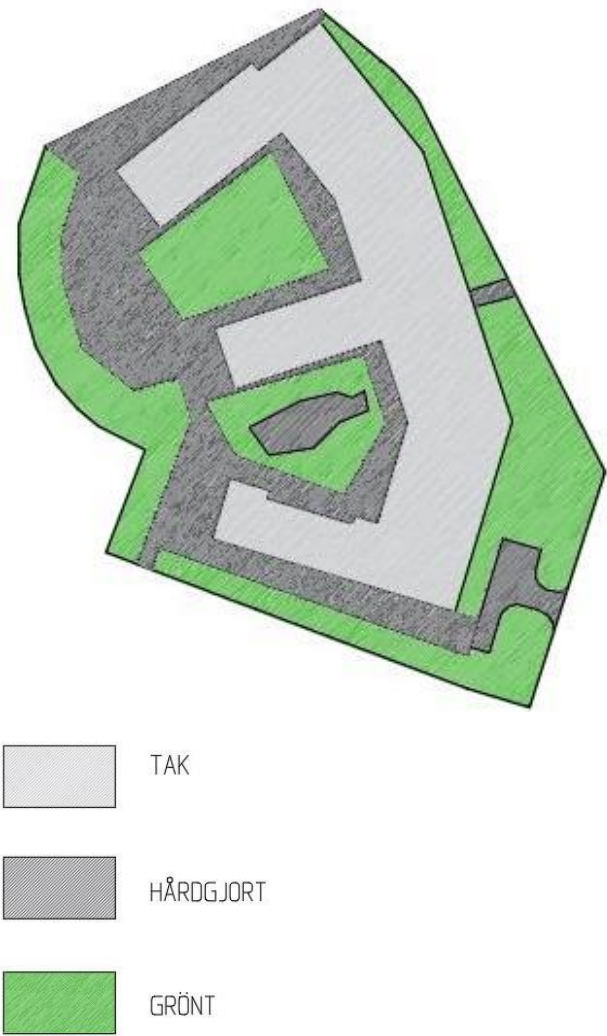
PE har utfört en markundersökning inom utredningsområdet där resultatet har visat att marken är förorenad. Föroreningarna som ligger över riktvärdena var metaller, PAH och aromater. Föroreningarna ligger i jorden och kan därför transporteras med grundvattnet. AFA avser att sanera marken innan exploateringen av det nya bostadshuset äger rum.

Provtagningen av grundvattnet visade på måttlig arsenikhalt, måttlig nickelhalt, PFAS över riktvärde samt hög halt av PAH. I markundersökningsrapporten bedöms exponeringsrisken för människor som låg då det inte finns något planerat vattenuttag från grundvattnet. Då grundvattennivån ligger ca. 3 meter under mark bedöms odling samt växter som har ytliga rötter inte påverkas av det förorenade grundvattnet.

Då marken i sin helhet kommer att saneras och ersättas med nya massor så föreslås det att dagvattenanläggningarna som anläggs i mark utförs med öppen botten för att möjliggöra infiltration.

4.2.3 Befintlig och planerad markanvändning

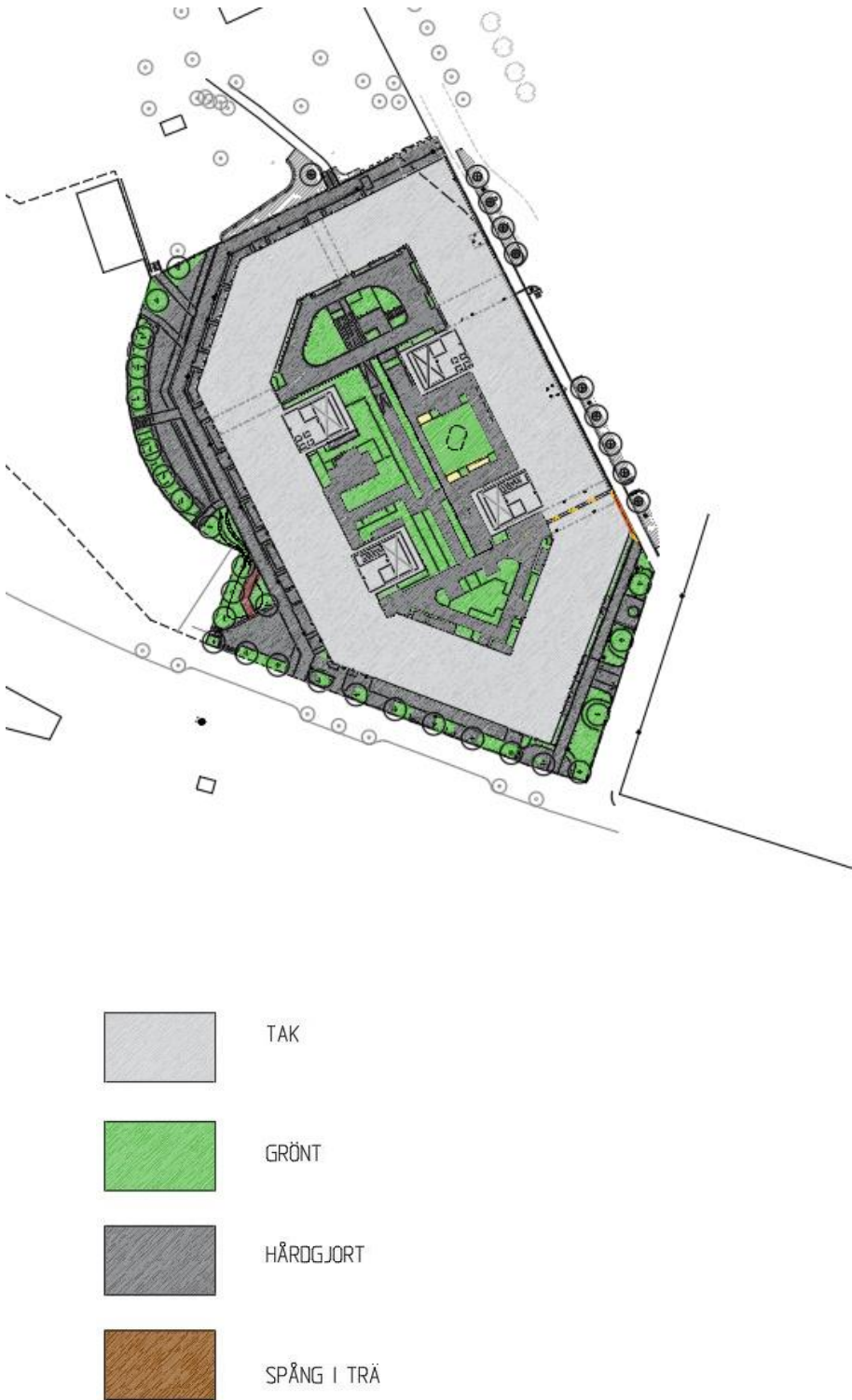
Som underlag för beräkning av ytbeläggning av befintlig situation har grundkartan samt underlag från inmätning använts, se figur 5. För beräkning av ytbeläggning efter exploatering har underlag från landskapsarkitekt, Wi landskap använts, se figur 6.



Figur 5. Befintlig situation, kartering av ytbeläggning har gjorts med underlag från grundkarta samt inmätning.

Tabell 1 Areor för respektive ytbeläggning

Befintlig situation	Area m2	Area (ha)	Avrinningskoefficient ϕ.	Reducerad area Area (ha)* ϕ
Tak	3685	0,3685	0,9	0,3317
Hårdgjort	2911	0,2911	0,8	0,2329
Plantering	3825	0,3825	0,2	0,0765
Resultat	5533	1,0421	0,61	0,6410



Figur 6. Fastigheten efter exploatering, kartering av ytbeläggningar har gjorts med underlag från Wi landskap.

Tabell 2. Areor för respektive ytbeläggning

Efter exploatering	Area m2	Area (ha)	Avrinningskoefficient $\phi_{..}$	Reducerad area hektar Area (ha) * $\phi_{..}$
Tak	5076	0,5076	0,9	0,4568
Hårdgjort	3337	0,3337	0,8	0,2670
Plantering	1986	0,1987	0,2	0,0397
Trä	22	0,0022	0,5	0,0011
Resultat	10421	1,0421	0,73	0,7646

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 Ytliga avrinningsområden och avvattningsvägar

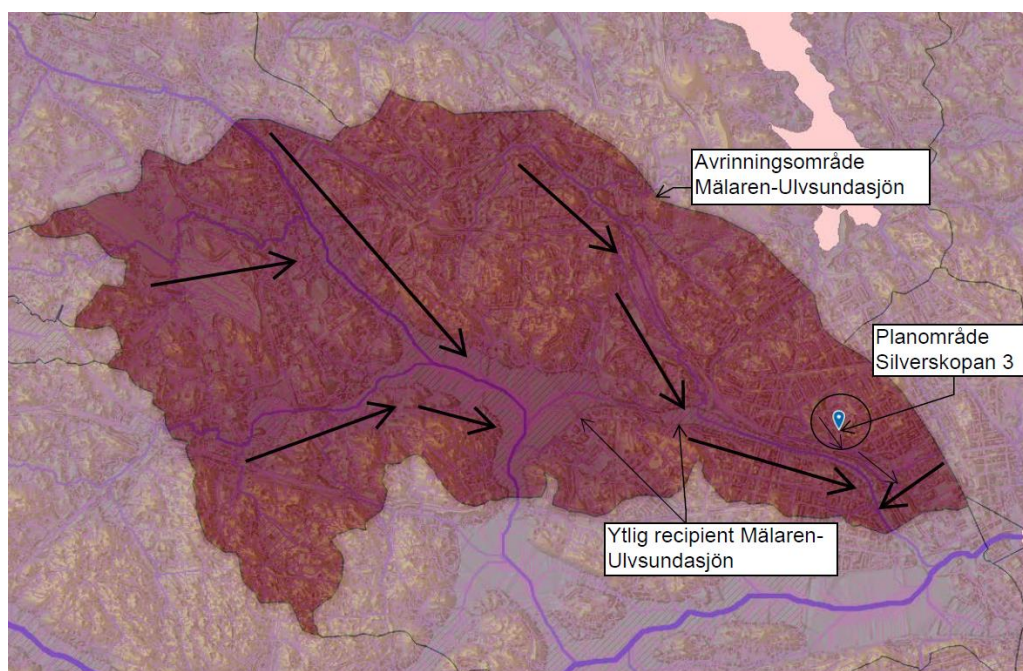
Det finns stora höjdskillnader inom planområdet där Silverskopan 3 ingår och som generellt lutar åt sydväst. Marknivån inom utredningsområdet varierar mellan +12.20 och +9.00 (RH2000).

Utredningsområdet ligger lägre än omkringliggande mark norrut som har en varierande höjd på +28-+12.00 med fall mot syd-väst. Östra sidan av utredningsområdet, Torsgränd faller söderut mot Torsgatan. Se figur 7.

Planområdet ligger inom avrinningsområdet för Mälaren-Ulvsundasjön, se figur 8.



Figur 7. Skyfallskartering från Scalgo som visar hur avrinningsvägarna ser ut idag till och från planområdet.



Figur 8. Ytligt avrinningsområde inom planområdet (Scalgo Live 2024) Pilar redovisar övergripande yttlig avledning.

5.2 Tekniska avrinningsområden

Dagvattnet från tak ansluts idag direkt på ledning i mark, gården avvattnas med hjälp av brunnar samt infiltration i marken. Det finns inga kända underjordiska magasin.

Fastigheten är ansluten till en kombinerad servis som ligger i Torsgatan, dagvattnet leds sedan vidare i det kombinerade systemet till Henriksdalsreningsverk där det sedan släpps ut till recipienten Strömmen.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

6.1 Flöden

Flödesberäkningar görs för regn med återkomsttid 10 år respektive 20 år. Syftet med flödesberäkningarna för 10-årsregnet är att skapa underlag för att bedöma om befintligt nät har tillräcklig kapacitet för anslutning. Eftersom beräkningarna avser befintligt nät görs beräkningarna utan klimatfaktor.

Vid dimensionering av nya dagvattensystem är dimensionerande återkomsttid 20 år inklusive klimatfaktor 1,25 enligt Svenskt Vattens publikation P110.

Rinntiden avser den tid det tar för hela området att bidra till flödet i beräkningspunkten. Rinntider har uppskattats utifrån den längsta sträcka som vattnet rinner och vattenhastigheter i olika typer av avledning, hämtade från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). I detta fall har rinntiden uppskattats till 10 minuter för utredningsområdet.

För beräkning av befintlig markanvändning har kartering av mark gjorts från grundkartan, se figur 4. För beräkning av framtida markanvändning har underlag från Wilandskap använts, se figur 5.

För beräkning av dimensionerande vattenflöden efter exploatering (q_{dim}) med klimatfaktor 1.25 har rationella metoden använts:

$$q_{\text{dim}} = A \cdot \phi \cdot i(t_r) \cdot k_f$$

där:

- q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]
- A = avrinningsområdets area [ha]
- ϕ = avrinningskoefficient
- $i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s · ha]
- t_r = regnets varaktighet, som i rationella metoden är lika med områdets koncentrationstid, t_c
- k_f = klimatkfaktor

6.2 Dagvattenflöden innan exploatering

10-årsregn utan klimatkfaktor med en varaktighet på 10 minuter

Tak $0,3685 \cdot 228 \text{ l/s ha} \cdot \phi 0,9 = 75,6 \text{ l/s}$ Grönt

$0,3825 \cdot 228 \text{ l/s ha} \cdot \phi 0,2 = 17,4 \text{ l/s}$

Hårdgjort $0,3337 \cdot 228 \text{ l/s ha} \cdot \phi 0,8 = 53,1 \text{ l/s}$

Summa = 146,2 l/s

20-årsregn med klimatkfaktor 1,25 samt en varaktighet på 10 minuter

Tak $0,3685 \cdot 358 \text{ l/s ha} \cdot \phi 0,9 = 118,7 \text{ l/s}$

Grönt $0,3825 \cdot 358 \text{ l/s ha} \cdot \phi 0,2 = 27,4 \text{ l/s}$

Hårdgjort $0,3337 \cdot 358 \text{ l/s ha} \cdot \phi 0,8 = 83,4 \text{ l/s}$

Summa = 229,5 l/s

6.3 Dagvattenflöden efter exploatering

10-årsregn utan klimatkfaktor med en varaktighet på 10 minuter

Tak $0,5076 \cdot 228 \text{ l/s ha} \cdot \phi 0,9 = 104,2 \text{ l/s}$

Grönyta $0,1986 \cdot 228 \text{ l/s ha} \cdot \phi 0,1 = 9,1 \text{ l/s}$

Hårdgjort $0,3337 \cdot 228 \text{ l/s ha} \cdot \phi 0,8 = 60,9 \text{ l/s}$

Trä $0,0022 \cdot 228 \text{ l/s ha} \cdot \phi 0,5 = 0,3 \text{ l/s}$

Summa = 174,3 l/s

20-årsregn med klimatkfaktor 1,25 samt en varaktighet på 10 minuter

Tak $0,5076 \cdot 358 \text{ l/s ha} \cdot \phi 0,9 = 163,5 \text{ l/s}$

Grönyta $0,1986 \cdot 358 \text{ l/s ha} \cdot \phi 0,2 = 14,2 \text{ l/s}$

Hårdgjort $0,3337 \cdot 358 \text{ l/s ha} \cdot \phi 0,8 = 95,6 \text{ l/s}$

Trä $0,0022 \cdot 358 \text{ l/s ha} \cdot \phi 0,5 = 0,4 \text{ l/s}$

Summa = 273,7 l/s

Tabell 3. Flöden som ska beräknas för befintlig respektive planerad situation

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor	20 års regn med klimatfaktor 1,25
Befintlig situation	146,2 l/s	229,5 l/s
Planerad situation	174,3/s	273,7 l/s

6.4 Födröjning enligt åtgärdsnivån

Beräkningarna av dimensionerande utjämningsvolym utförs enligt ekvation 2.

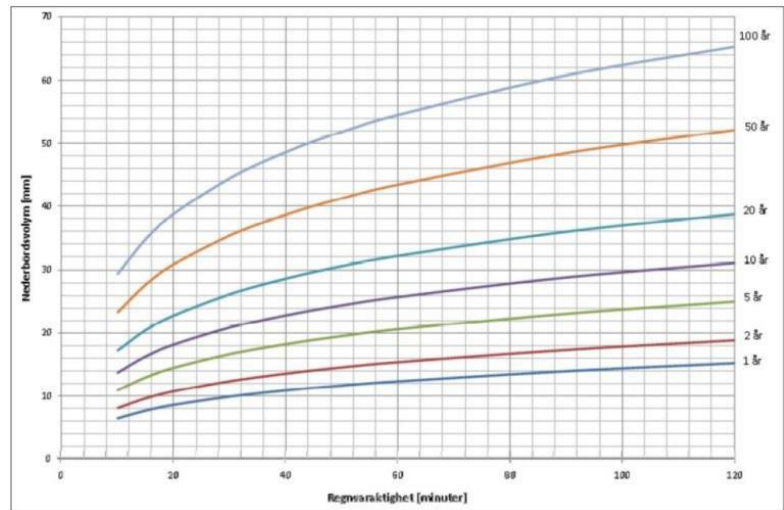
$$V = 20 \text{ mm} \cdot \text{Reducerad area} \text{ (Ekvation 2)}$$

Där V är den volym (liter) som skall födröjas och renas. Reducerad area (m2) baseras på den förändrade arean, multiplicerad med avrinningskoefficienten.

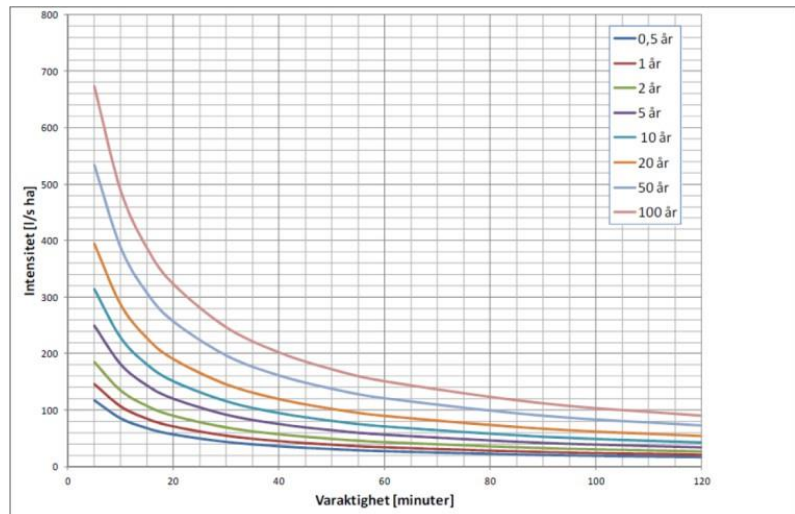
Beräkning av utjämningsvolym har gjorts enligt Stockholm stads nya mått på åtgärdsnivå för dagvatten vid ny- och ombyggnationer (Stockholms stad, 2016), som antagits av stadens tekniska nämnder. Enligt dessa mått ska de första 20 millimetrarna nederbörd på hårdgjorda ytor kunna magasineras och avtappas under cirka 12 timmar inom utredningsområdet. Födröjning av 20 mm regn innebär att 90 % av årsnederbörden födröjs.

För ett 10-årsregn har regnvolymen 20 mm uppnått efter en varaktighet av 25 minuter (se Figur 9). Eftersom intensiteten minskar med ökande regnvaraktighet (se Figur 10) innebär det att en lägre dimensionerande regnintensitet gäller för ett område med inbyggd födröjning, vilket alltså innebär att det dimensionerande flödet minskar.

För ett 20-års regn blir motsvarande tid cirka 15 minuter. Detta är således den tid det tar att fylla utjämningsvolymen som krävs enligt Stockholms stads åtgärdsnivå vid ett 20-årsregn. Vid beräkningar av dimensionerande flöde efter exploatering adderas således 15 minuter till planområdets rinntid.



Figur 9. Nederbördsvolym som funktion av regnvaraktighet och återkomsttid (från Dahlström (2010)).



Figur 10. Intensitets-varaktighetskurvor för olika återkomsttider enligt Dahlström (2010).

De befintliga och planerade flöden är beräknade med 10 min varaktighet eftersom det är den lägsta rekommenderade varaktigheten vid flödesberäkningar. Dagvattenflödet efter 20 mm fördröjning är beräknat med 25 minuters varaktighet eftersom ytterligare 15 minuter har adderats för att kompensera för tiden det tar för 20 mm nederbörd att falla vid ett 20- årsregn.

6.5 Beräkning av fördröjningsvolym

Total volym fördröjning för fastigheten

Arean x Avrinningskoefficient = Reducerad area

$$1,0421 \times 0,73 = 0,7607$$

Reducerad area x Åtgärdsnivån (20 mm) = Total fördröjningsvolym

$$0,7607 \times 0,02 = 152 \text{ m}^3$$

För att uppnå åtgärdsnivån så krävs det att 152 m³ fördröjs inom fastigheten.

6.6 Beräkning dagvattenflöden efter fördröjning

Beräkna dimensionerande varaktighet för regn $t = t_f + t_r = 10 + 15 = 25 \text{ min}$

Beräkna dimensionerande regnintensitet ($t=25$) = 164 l/s/ha

Dagvattenflöde efter fördröjning

$$q_{\text{dim}} = A_{\text{red}} \cdot i(t=25) = 1,0421 \cdot 0,77 \cdot 164 = 132 \text{ l/s}$$

För att uppnå Stockholms stads krav på att fördröja 20 mm erfordras det totalt en effektiv magasins volym på 152 m³ vilket resulterar i att flödet blir 132 l/s efter fördröjning.

7.0 Föroreningar

Dagvatten anses vara den huvudsakliga föroreningskällan till sjöar och vattendrag i eller i närheten av städer. Vilka typer av föroreningar som transporteras med dagvattnet beror till stor del på markanvändningen och på de ytor som dagvattnet kommit i kontakt med. Generellt klassas föroreningshalterna i dagvatten från bostäder i innerstaden, som "låga till måttliga" (skala: låga-måttliga-höga halter). Den avsedda typen av exploatering medför att föroreningshalterna klassificeras som låga.

StormTac är en dagvatten- och recipientmodell som används för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenreningsanläggningar.

StormTac-beräkningar är utförda av Novaterra där man har jämfört befintlig situation med efter exploatering.
Till grund för beräkningarna efter exploatering ligger den tänkta markanvändningen som tagits fram av Wilandskap.

Föroreningsberäkningarna är uppdelade efter framtida fastighetsgränser på samma sätt som övriga beräkningar i utredningen.

Tabell 4. Föroreningshalter ug/l som redovisar befintlig situation samt planerad situation utan dagvattenåtgärder.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	ug/l	71	65
Kväve (N)	ug/l	1600	1700
Bly (Pb)	ug/l	4.8	5.0
Koppar (Cu)	ug/l	17	18
Zink (Zn)	ug/l	49	53
Kadmium (Cd)	ug/l	0.42	0.46
Krom (Cr)	ug/l	3.8	3.9
Nickel (Ni)	ug/l	3.7	3.9
Kvicksilver (Hg)	ug/l	0.020	0.019
Suspenderad substans (SS)	ug/l	16000	15000
Olja (Oil)	ug/l	280	280
Polyaromater (PAH 16)	ug/l	0.26	0.29
Benso(a)pyren (BaP)	ug/l	0.014	0.014
Antracen (ANT)	ug/l	0.012	0.013
Polybromerade difenyletrar (PBDE)	ug/l	0.00018	0.00019
Tributyltenn (TBT)	ug/l	0.0018	0.0018

Tabell.5.Föroreningsmängder kg/år som redovisar befintlig situation samt planerad situation utan dagvattenåtgärder.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0.29	0.66
Kväve (N)	kg/år	6.6	17
Bly (Pb)	kg/år	0.020	0.050
Koppar (Cu)	kg/år	0.070	0.18
Zink (Zn)	kg/år	0.20	0.54
Kadmium (Cd)	kg/år	0.0018	0.0046
Krom (Cr)	kg/år	0.016	0.039
Nickel (Ni)	kg/år	0.015	0.040
Kvicksilver (Hg)	Kg/år	0.000081	0.00020
Suspenderad substans (SS)	kg/år	65	160
Olja (Oil)	Kg/år	1.2	2.8
Polyaromater (PAH 16)	kg/år	0.0011	0.0029
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0.000058	0.00015
Antracen (ANT)	Kg/år	0.000052	0.00013
Polybromerade difenyletrar (PBDE)	kg/år	0.00000075	0.0000019
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0.0000073	0.000018

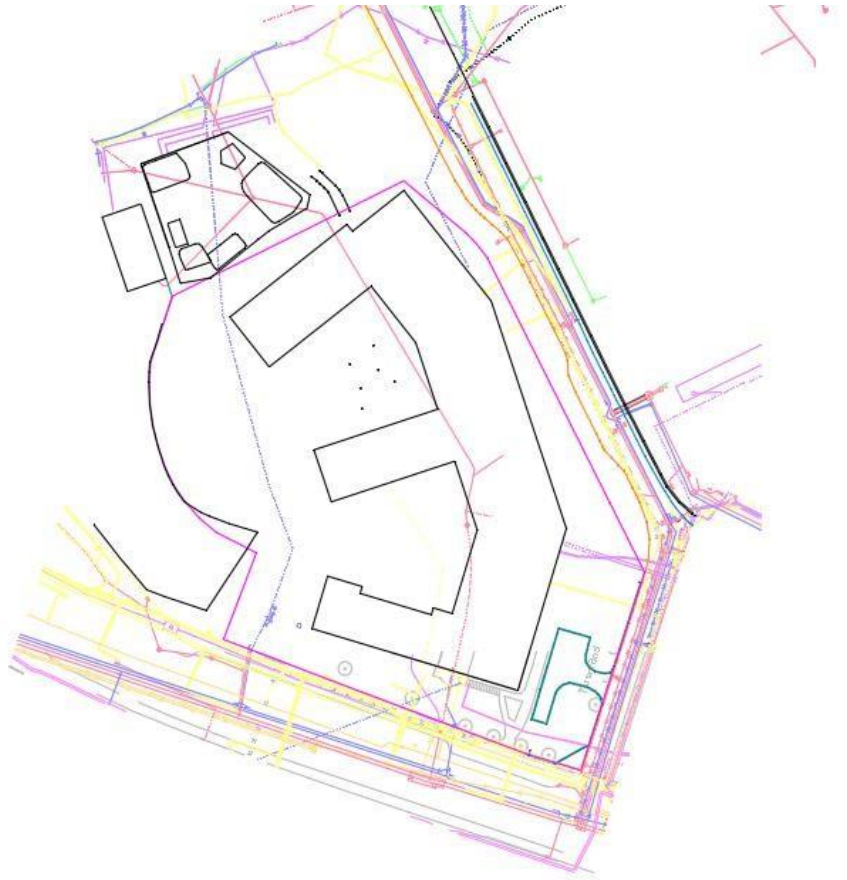
8 Översvämningrisker

8.1 Ledningsnät

Fastigheten ansluter idag sitt spill- samt dagvatten på en befintlig kombinerad 400 btg ledning som går igenom byggnadens källare och ansluter mot en kombinerad 900 ledning i Torsgatan. Det finns även en vattenledning som är placerad i mark väster om byggnaden. Se figur 11.

Då byggnadens storlek och utformning kommer att ändras så kommer båda ledningarna behöva läggas om. Den kombinerade ledningen kommer fortsättningsvis gå igenom den nya byggnadens garage medan vattenledningen anläggs norrut i Sabbatsbergsparken.

Fastigheten har inte upplevt några problem med översvämningar från ledningar/brunnar tidigare.



Figur 11. Ledningskarta information hämtade från samlingskartan.

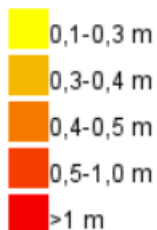
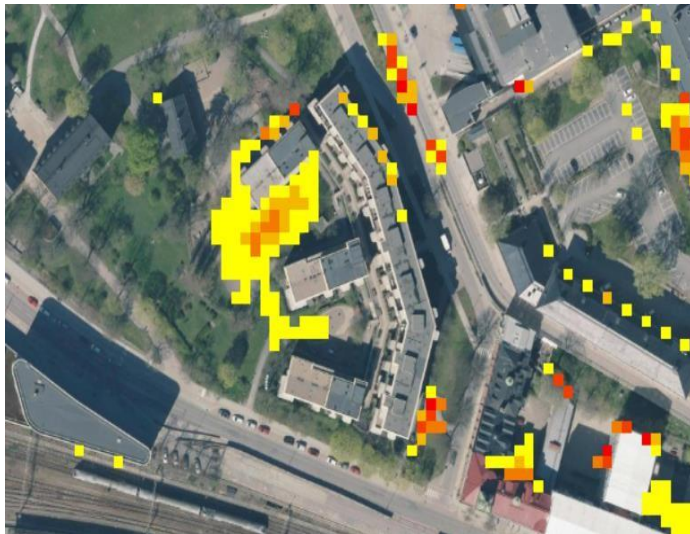
8.2 Instängda områden och skyfall

För att få en uppfattning om hur planområdet ser ut idag vid skyfall så har underlag hämtats från Stockholm stads skyfallsmodell. Se figur 12.

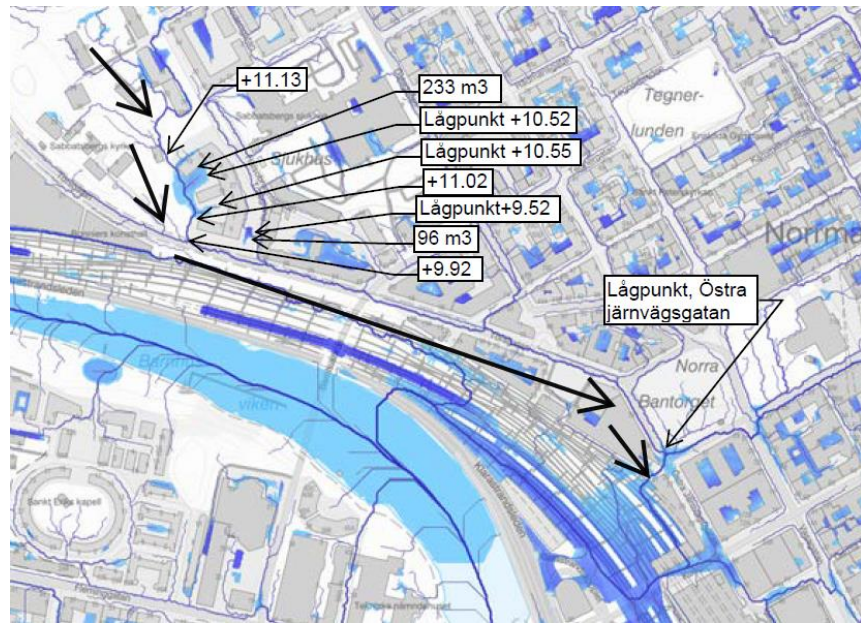
Enligt skyfallsmodellen så finns det risk för marköversvämning i lågpunkterna inom utredningsområdet. För att kunna studera skyfallsituationen närmare har en skyfallsanalys utförts i - Scalgo, se figur 13.

Skyfallsanalysen redovisar att det vid ett 11 mm regn börjar stå vatten i ett flertal lågpunkter inom fastigheten. Lågpunkterna finns norrut på gården (+10.52) samt söderut på gården (+10.55) där det vid större regn riskerar att bli en vattensamling på totalt 223 m³ med en varierande vattennivå på 0-39 cm.

Det samlas även 96 m³ vatten med ett varierande vattendjup på 0-67 cm nord-öst om fastigheten (+9.52). Vattnet bräddar sedan vidare ytligt mot Torsgatan och rinner vidare sedan österut för att slutligen samlas i en lågpunkt i Östra Järnvägsgränd.



Figur 12. Underlag från Stockholm stads skyfallsmodell som redovisar maximalt vattendjup inom planområdet med teckenförklaring.



Figur 13. Skyfallsanalys från Scalgo (2024) som redovisar ett 100 års regn med 6 timmars varaktighet samt klimatfaktor 1,25.

9 Förslag på dagvattenhantering

Dagvattenutredningen föreslår att fastigheten fördröjer och renar sitt dagvatten genom öppna gröna lösningar i form av regnväxtbäddar, planteringsytor, gräsytor. Där det inte är tekniskt möjligt att leda vatten till någon form av vegetation så föreslås det underjordiska magasin, magasinerna kan utföras med öppen botten för att möjliggöra infiltration.

Marken föreslås följa dagens höjdsättning med avledning söderut. Se föreslagna placeringar på dagvattenanläggningar i figur 14



Figur 14. Figuren visar föreslagna placeringar av olika dagvattenåtgärder.

9.1 Infiltrerande växtbäddar/regnbäddar

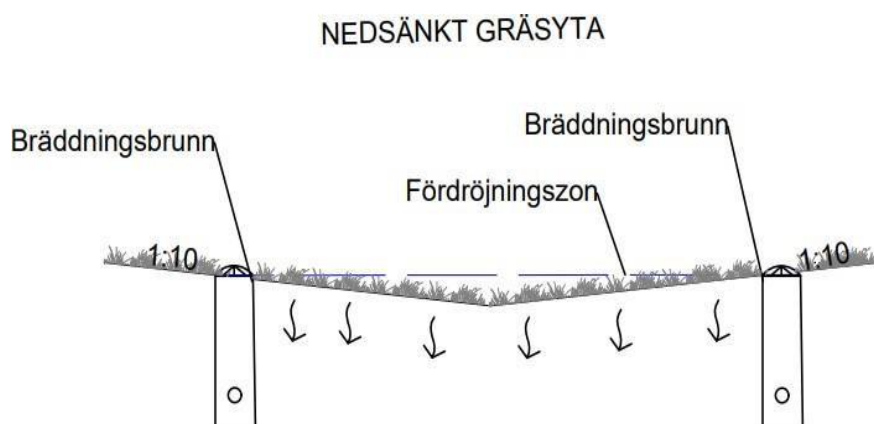
Växtbäddar/biofilter kan användas som fördröjningsmagasin för att ta hand om dagvatten från hårdgjorda ytor såsom gångytor och parkeringsplatser. Den hårdgjorda ytan kan anläggas med lutning mot växtbädden, vilken gärna ligger något lägre än marken runtomkring, för att ge extra utrymme/fördröjningsvolym åt dagvattnet. Växtbädden kan förses med en brunn som är kopplad till ett konventionellt ledningsystem. Brunnen fungerar då som bräddsystem om växtbäddarna överbelastas. Tjockleken hos det övre bevuxna lagret bör vara 0,5 m och tjockleken på det underliggande gruslagret måste vara minst 30 cm. Fördelen med växtbäddar/biofilter är att de dämmer vattnet och skapar ytterligare utjämningsvolym utöver det underliggande stenkrossmaterialet.



Figur 15. Exempel på utförande av regnväxtbädd.

9.2 Nedsänkt gräsyta

Vatten från en hårdgjord yta avleds till gröna ytor där det kan infiltrera ner i marken och renas. Reningsgrad och magasinerings kapacitet bestäms av djup på poröst lager och infiltrationshastighet. Grönytorna kan minska metallföroreningar och näringsämnen. Vattnet bör rinna ut över grönytan på bred front och det är därför bäst om det inte finns någon kantsten mellan den hårdgjorda ytan och grönytan. Grönytan är mest effektiv om gräsväxten är tät och om ytlagret är genomsläppligt. Om genomsläppligheten på ytan är låg kan slitage uppstå och dessutom behövs större ytor. En nedsänkt grönyta ligger lägre än omkringliggande ytor vilket tillåter vatten att tillfälligt stå på ytan vid intensiva regn. Volymen över markytan fungerar då som ett ytterligare utjämningsmagasin.



Figur 16. Nedsänkt gräsyta, Novaterra.

9.3 Kassettmagasin

Kassettmagasin har en väldigt effektiv filtrering och kan ge en effektiv sedimentering av grövre partiklar uppströms magasinet. Förutom fördrojning så har kassettmagasin också en renande effekt på vattnet om de utformas på rätt sätt så att sedimentation kan ske. Det måste också vara möjligt att kunna tömma magasinet på sediment för att få en fungerande långvarig rening (Svenskt Vatten, 2021).

För att underlätta perkolation samt förbättra reningseffekten ner till grundvattnet så föreslås det att det läggs ett lager på 0,5 meter makadam under kassettmagasinet.



Figur 17. Kassettmagasin Pluvial.

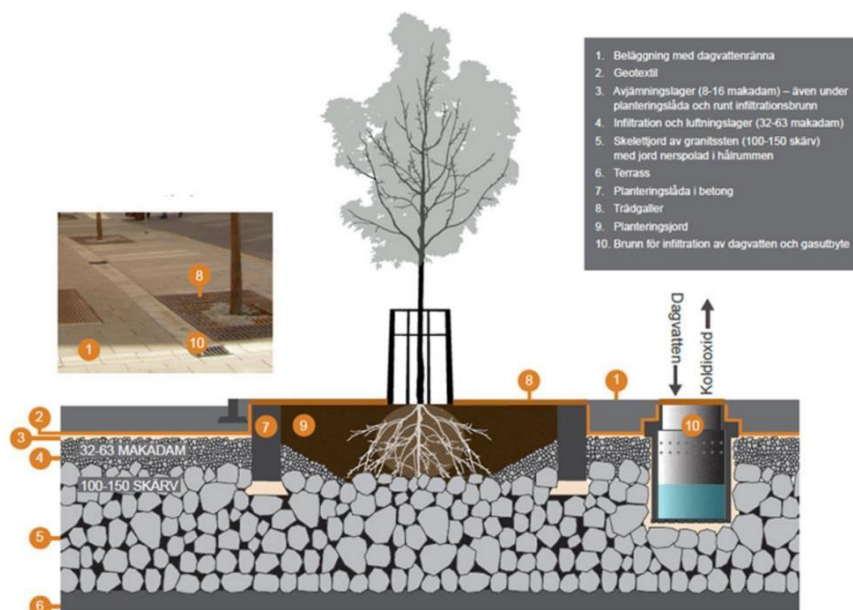
9.4 Makadammagasin

Makadammagasin är ett exempel på ett underjordiskt magasin där både fördröjning och rening av dagvattnet sker. Makadammagasin har en bra reningseffekt för metaller och suspenderad substans, magasinet har även en god flödesutjämning. En annan fördel med magasinet är att dagvattnet ges möjlighet att perkolera.

Reningsgraden för suspenderad substans är över 80 %, för tungmetaller över 50 % och för kväve cirka 50 %.

9.5 Skelettjord

I Figur 16 visas ett exempel på uppbyggnaden hos en skelettjord, men skelettjordar kan utformas på många sätt. Planteringsytor anläggs vanligen med ett tunt mulljordslager (10 – 20 centimeter) följt av ett tjockare lager skelettjord 20 – 100 centimeter. Skelettjorden kan anläggas med makadam, singel eller mer porösa och lätta material såsom lecakulor. Fördelen med porösa och lätta material är att dessa möjliggör en fördröjande effekt och en reningseffekt, samtidigt som träd, buskar och annan växtlighet inte torkar ut vid perioder med små nederbörds mängder. Brunnar behöver rensas regelbundet för obehindrad vattenföring och syretillförsel, framför allt för skelettjordar under tät beläggning. Skelettjord med dagvatten innehållande en stor föroreningsbelastning (tex från gator) behöver bytas ut med jämna intervall för att förhindra igensättningar.



Figur 18. Exempelbild på uppbyggnaden av en gemensam växt- och infiltrationsbädd (skelettjord) för träd längs till exempel en gata (Illustration av Örjan Stål och Björn Embrén.).



Figur 19. Exempelbild av hur takvatten kan avledas i rännalar till växtbäddar med en gemensam underliggande växt- och infiltrationsbädd (skelettjord) för träd (Foto av Örjan Stål och Björn Embrén).

10. Föroreningar efter exploatering

Vald markanvändning i StormTac; Före exploatering; Asfalt, gräsyta, takyta.
Efter exploatering med dagvattenåtgärder; Tak, asfalt, plattor, gräsyta, grus,
regnväxtbädd, nedsänkt gräsyta, underjordiskt magasin

Tabell. 6 .Föroreningshalter ug/l som redovisar befintlig situation samt planerad situation med dagvattenåtgärder.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	ug/l	71	33
Kväve (N)	ug/l	1600	1100
Bly (Pb)	ug/l	4.8	1.1
Koppar (Cu)	ug/l	17	6.4
Zink (Zn)	ug/l	49	11
Kadmium (Cd)	ug/l	0.42	0.078
Krom (Cr)	ug/l	3.8	1.6
Nickel (Ni)	ug/l	3.7	1.2
Kvicksilver (Hg)	ug/l	0.020	0.0090
Suspenderad substans (SS)	ug/l	16000	5200
Olja (Oil)	ug/l	280	180
Polyaromater (PAH 16)	ug/l	0.26	0.17
Benso(a)pyren (BaP)	ug/l	0.014	0.0098
Antracen (ANT)	ug/l	0.012	0.0083
Polybromerade difenyletrar (PBDE)	ug/l	0.00018	0.00013
Tributyltenn (TBT)	ug/l	0.0018	0.0012

Tabell.7.Föroreningsmängder kg/år som redovisar befintlig situation samt planerad situation med dagvattenåtgärder.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0.29	0.057
Kväve (N)	kg/år	6.6	2.7
Bly (Pb)	kg/år	0.020	0.019
Koppar (Cu)	kg/år	0.070	0.056
Zink (Zn)	kg/år	0.20	0.21
Kadmium (Cd)	kg/år	0.0018	0.0017
Krom (Cr)	kg/år	0.016	0.011
Nickel (Ni)	kg/år	0.015	0.011
Kvicksilver (Hg)	Kg/år	0.000081	0.000047
Suspenderad substans (SS)	kg/år	65	52
Olja (Oil)	Kg/år	1.2	0.99
Polyaromater (PAH 16)	kg/år	0.0011	0.0012
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0.000058	0.000046
Antracen (ANT)	Kg/år	0.000052	0.000047
Polybromerade difenyletrar (PBDE)	kg/år	0.00000075	0.00000058
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0.0000073	0.0000056

11. Hantering av skyfall

När marken är mättad i dagens situation så fylls lågpunkterna inom planområdet på gården vid ett 9 mm regn (totalt 233 m³). I östra delen av planområdet samlas det 96 m³ vid ett 33 mm regn. För att inte skapa någon försämring så planeras planområdet omhändertaga samma volym vid samma antal mm samt ett 100 års regn med 6 timmars varaktighet samt klimatfaktor 1.25.

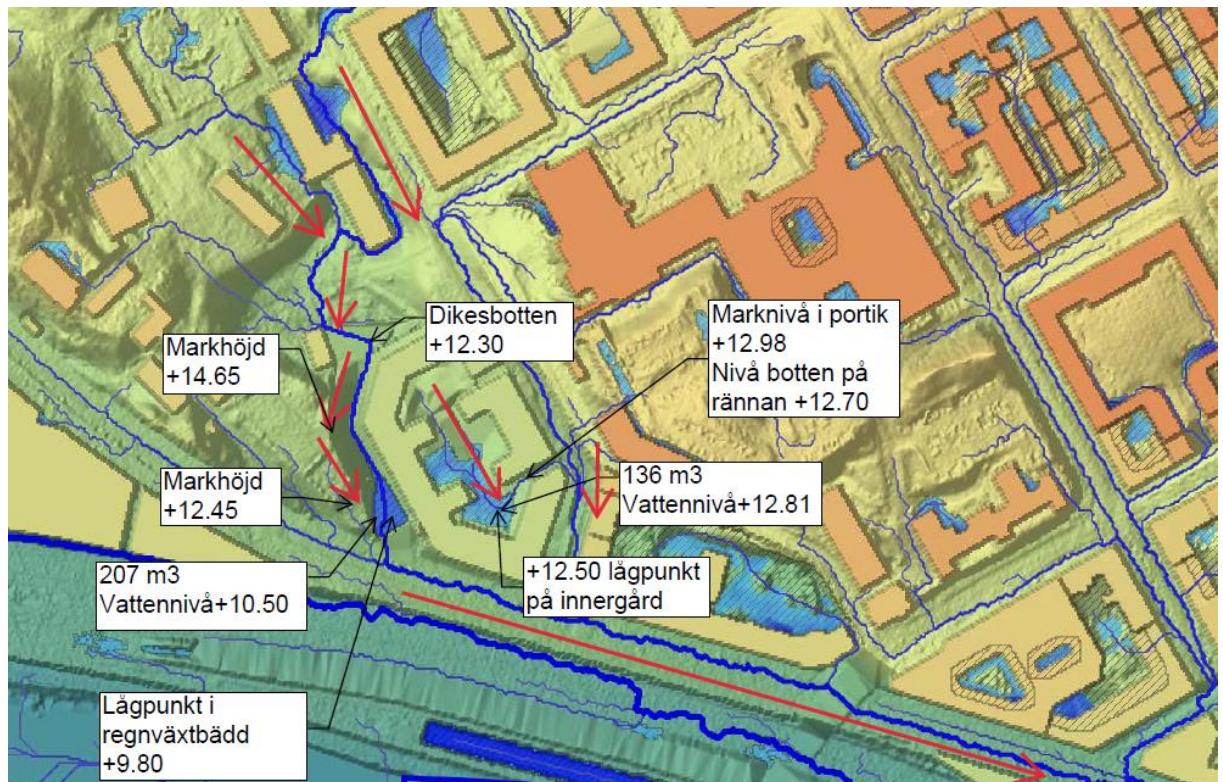
Skyfallsmodelleringen har utförts i Scalgo av Novaterra. I skyfallsmodelleringen har ny höjdsättning från landskapsarkitekt använts som underlag.

För att kunna avleda skyfall från Sabbatbergsparken/planområdet planeras ett dike på västra sidan av fastigheten. Dikesbotten är projekterad med en botten på +12.30 i anslutning mot Sabbatsbergsparken och kommer ha ett varierat djup på 0,5 meter – 1 meter med en längsgående lutning på ca 1 – 1,2 %. Diket ligger lägre än omkringliggande mark för att fånga upp och leda bort vatten som kommer norr ifrån samt från planområdet. Då diket ligger lägre än omkringliggande mark samt har en lutning på minst 1 % så anses diket ha tillräckligt med kapacitet att leda bort vatten mot den nedsänkta regnväxtbädden söderut. Regnväxtbädden planeras ha en bottennivå på +9.80.

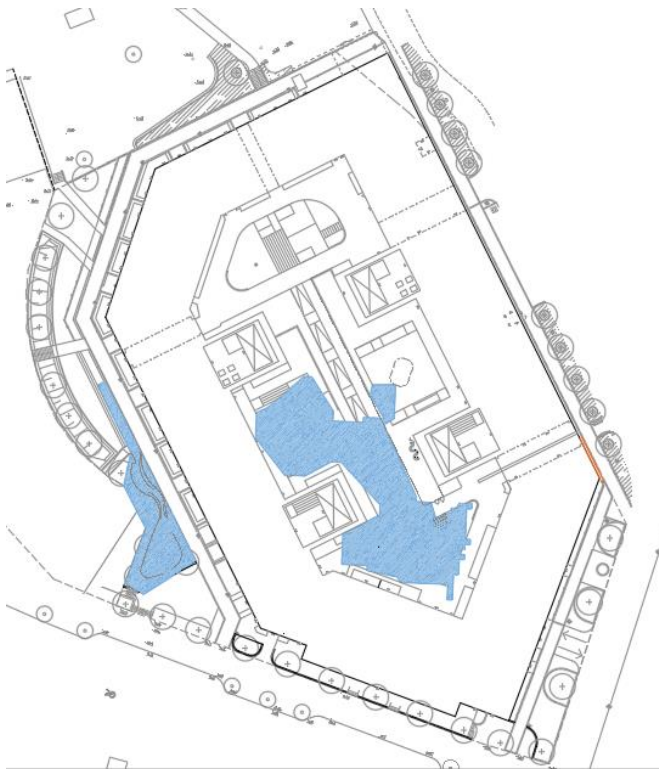
Resultatet från modelleringen visar att det vid ett skyfall kommer samlas ca 207 m³ i slutet av diket/regnväxtbädden samt 136 m³ på gården innan det rinner vidare mot Torsgatan/Torsgränd vilket innebär att planområdet sammanlagt tar hand om 343 m³ vatten vilket är 24 m³ mer än vad planområdet tar hand om idag.

Modelleringen är baserat på 106 mm regn utan infiltration vilket motsvarar ett 100 års regn med 6 timmars varaktighet samt klimatfaktor 1.25. För att möjliggöra en bräddning av vattnet från innergården planeras det in en ränna i portiken Österut. Rännans botten har projekterats med en bottennivå på +12.70 där omkringliggande mark i portiken är på +12.98.

Modelleringen visar att efter exploatering så kommer vatten kunna samlas i diket samt innergården utan att det riskerar att rinna in i fastigheten vid ett skyfall. (106 mm). Modelleringen visar också att utredningsområdet inte kommer medföra någon försämring nedströms eller uppströms. Se figur 20.



Figur 20. Modellering som redovisar ett 100 års regn med 6 timmarsvaraktighet samt klimatfaktor (106 mm). Modelleringen är gjord i Scalgo av Novaterra baserat från underlag av landskap.



Figur 21. Modellering gjord i Scalgo som sedan har exporterats ut i dwg för att redovisa vart vattensamlingar sker vid 106 mm regn.

12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

De föreslagna LOD-åtgärderna dimensioneras efter SVOA:s riktlinjer Ytbehovet och den fördröjning som dagvattenåtgärderna bidrar med redovisas i Tabell 8.

Nedan redovisas principerna för dagvattenhanteringen;

- Dagvatten från taken som lutar in mot gården leds till regnväxtbäddar samt infiltration i nedsänkta gräsytor.
- Hårdgjorda ytor på gården leds till nedsänkta gräsytor för fördröjning i jordvolymen ovanför bjälklag.
- Dagvatten från tak som lutar ut mot allmänplatsmark/förgårdsmark leds där det är möjligt till vegetation, där det inte är möjligt leds dagvattnet till underjordiskt kassetmagasin. Magasinet kan anläggas med öppen botten för att möjliggöra perkolation till grundvattnet.
- Om fasadliv ligger i fastighetsgräns mot allmänplatsmark förläggs stuprör i nicher i fasad och vidare i ledning i mark inom fastighetsgräns.
- Hårdgjorda ytor på förgårdsmark västerut avleds mot dike samt vegetation.

För att beräkna vad dagvattenflödet kommer bli efter planerad situation med fördröjningsåtgärder har den dimensionerande varaktigheten beräknats som summan av fyllnadstiden för dagvattenanläggningarna och områdets rinntid i enlighet med PM beräkningsmetodik (Stockholm stad, 2017)

12.1 Principer för dimensionering av dagvattenanläggningar

Regnväxtbädd

Antaget jorddjup; 0,6 meter

Antagen porositet; 15 %

Antagen stående vattenvolym; 0,2 m

Gräsyta

Antagen jorddjup 0,5 meter Antagen porositet; 15 %

Antagen stående vattenvolym; 0,15

Kassettmagasin med underliggande makadam

Typ av kassettmagasin; Pluvial Dimension per kassett; 0,5 x 0,5 x 107,5

1 m³ motsvarar 3 kassetter

0,5 meter makadam med 30 % hålrum.

Dagvattenanläggningarnas ytbehov kan både öka och minska beroende på om den stående vattenvolymen blir mer eller mindre. Detaljprojektering av varje dagvattenanläggning utförs i senare skede.



Figur 21. Ytor som rinner till respektive dagvattenanläggning.

Tabell 8. Ytor som avleds till respektive dagvattenanläggning, se figur 21.

Område	Anslutande yta m2	Lodåtgärd	Ytbehov m2	Fördröjning m3
Yta 1	Hårdgjort 1147 m2 Grönyta 391 m2 Trä 22 m2	Regnväxtbädd 0,2 m stående vattenvolym	60	24
Yta 2	Hårdgjort 257 m2 Tak 1338 m2 Grönt 235 m2	Kassettmagasin med underliggande makadam 0,5 m Storlek kassettmagasin; 0,5 x 0,5 x 107,5 100 stycken	30	30
Yta 3	Hårdgjort;531 m2 Tak 605 m2 Grönt;219 m2	Regnväxtbäddar/infiltration i gräsytor	50	20
Yta 4	Hårdgjort; 949 m2 Tak;2134 m2 Grönt 1019 m2	Regnväxtbäddar/infiltration i gräsytor	144	53
Yta 5	Hårdgjort 183 m2 Grönt; 90 m2	Skelettjord	25	3
Yta 6	Hårdgjort; 270 m2 Tak;999 m2 Grönt 32 m2	Kassettmagasin med underliggande makadam 0,5 m Storlek kassettmagasin; 0,5 x 0,5 x 107,5 52 stycken	45	22

Tabell 9. Dagvattenflöden före exploatering, efter exploatering samt med dagvattenåtgärder

	10-års flöde exklusive klimatfaktor 228 l/s*ha	20 års regn klimatfaktor 1,25 358 l/s*ha
Befintlig situation	146 l/s	229,5 l/s
Planerad situation	174,3 l/s	273,7 l/s
		20 års regn 164 l/s*ha
Planerad situation med dagvattenhantering 20 mm.	-	132 l/s

Slutsats

Enligt flödesberäkningarna som är gjorda i denna dagvattenutredning kan man förvänta sig en ökning på 128 l/s efter exploatering. Anledningen till ökningen av dagvattenflödet är att marken blir mer hårdgjord samt klimatkompensation som görs med klimatfaktorn 1,25 för framtida scenarion.

Magasinsvolymen har beräknats till 152 m³ för hela utredningsområdet och gäller enligt riktlinjer för dagvattenhantering inom kvartersmark för Stockholms stad där 20 mm nederbörd inom ett kvarter bör fördröjas. Dagvattnet inom utredningsområdet rekommenderas till att i första hand omhändertas med hjälp av växtbäddar, gräsytor, dike samt underjordiskt magasin. Då grundvattnet bedöms ligga 3,6-4,2 meter under befintlig mark så är det möjligt att anlägga underjordiska magasin med öppen botten för att möjliggöra perkolation till grundvattnet.

Marken höjdsätts så att avrinningen sker i riktning mot växtbäddar, gräsytor, skelettjord samt dike så att en uppsamling av dagvattnet kan ske. Där det inte är möjligt att avleda dagvatten ytligt så ska dagvatten samlas upp i ledningar/brunnar för att sedan ledas vidare till kassetmagasin med öppen botten. För att undvika översvämning vid större regn bör en bräddningsfunktion installeras i samtliga dagvattenanläggningar för att skapa en så kallad kontrollerad översvämning.

Utredningsområdet ligger inom det ytliga avrinningsområdet för Mälaren-Ulvsundasjön dock kommer utredningsområdet anslutas via en servis på det kombinerade ledningssystemet i gatan vilket innebär att dagvattnet från fastigheten kommer avledas mot Henriksdalsreningsverk som sedan bräddar ut i recipienten Strömmen.

Vid skyfall så magasineras vattnet i nedsänkta ytor på innergården. När dom nedsänkta ytorna är fulla med vatten bräddas vattnet ytligt ut genom en ränna som är placerad i den Östra portiken. Vattnet kan sedan rinna vidare österut mot Torsgränd för att sedan fortsätta avledas mot Torsgatan. För att avleda vattnet som kommer norrut från Sabbatsbergsparken så anläggs ett dike med ett inlopp på +12.30. Diket lutar sedan 1-2 % och avslutas sedan i en regnväxtbädd och bräddar sedan vidare mot Torsgatan.

Enligt Scalgo så samlas det 329 m³ inom utredningsområdet innan exploatering. För att inte försämra situationen nedströms så har diket/regnväxtbädden utformats så att det kan ta emot 207 m³ medans på innergården kommer det kunna samlas 136 m³ vilket innebär en total volym på 343 m³ efter exploatering. Det innebär att exploateringen kommer minska belastningen nedströms vid skyfall med 23 m³.

Föroreningsberäkningar inom utredningsområdet ger en fingervisning på hur föroreningsbelastningen kommer att förändras vid planerad exploatering. Efter insatta dagvattenlösningar sjunker belastningen av samtliga föroreningsmängder förutom en mindre ökning av zink och kadium. Ökningen bedöms dock inte ha någon nämnvärd effekt.

Marken inom utredningsområdet är förorenad idag men kommer att saneras i sin helhet innan utbyggnaden av den nya fastigheten. Detta innebär att den nya exploateringen kommer ha en stor positiv påverkan på grundvattnet samt den ytliga recipienten Mälaren-Ulvsunda.

Genom att anlägga öppna gröna lösningar så kommer fastigheten att ha ett positivt bidrag till dagvattenhanteringen inom området där både fördröjning och rening främjas, fastigheten bedöms inte ha en negativ påverkan den tekniska eller den ytliga recipienten.