

**Förenklad
dagvattenutredning
Landsfogden 6 Del
av Assessorn 2
m.fl., Kvarter E**

stockholm.se

| | |
|------------------------------|------------------------------|
| Uppdragsnr: 340573 | FÖRENKLAD |
| Daterad: 2024-02-16 | DAGVATTENUTREDNING |
| Reviderad: 2024-08-30 | LANDSFOGDEN 6 Del av |
| Handläggare: Martin Burefalk | Assessorn 2 m.fl., Kvarter E |

RAPPORT

FÖRENKLAD DAGVATTENUTREDNING LANDSFOGDEN 6 DEL AV ASSESSORN 2 M.FL., KVARTER E

KONSULT

Tyréns Sverige AB
Dagvatten & Modellering
Folkungagatan 44
118 86 Stockholm
010 452 20 00



BESTÄLLARE

Einar Mattsson AB
Eric Dahlén, Projektutvecklare
Rosenlundsgatan 58
104 62 Stockholm
08-586 265 82



Sammanfattning

Tyréns har på uppdrag av Einar Mattson AB genomfört en förenklad dagvattenutredning för ett nytt kvarter på fastigheten Landsfogden 6, Del av Assessorn 2 m.fl., Kvarter E i Stockholms stad. Kvarteret är en del av en större detaljplan i området.

Syftet med föreliggande utredning är att undersöka hur den föreslagna exploateringen påverkar dagvattenbildningen samt bedöma förutsättningarna för lokal dagvattenhantering genom infiltration eller fördröjning enligt Stockholms stads åtgärdsnivå.

Eftersom utredningsområdet till största del består av grönytor kommer exploateringen att medföra att det beräknade dimensionerande flödet ökar med cirka 190 % med planerad bebyggelse. Detta medför att flödes- och föroreningsbelastningen på recipienten Strömmen kommer att öka efter ombyggnationen om inte en fördröjning och rening av dagvattnet implementeras. Dagvatten leds till Strömmen via kombinerat ledningsnät och går via Henriksdals reningsverk.

Stockholm stads riktlinjer för dagvattenhantering, som uppger att 20 mm nederbörd inom ett utredningsområde ska fördröjas lokalt, har i denna utredning använts som ett minimikrav och tillämpats för beräkning av den minsta erforderliga fördröjningsvolym, vilket resulterade i 12 m³.

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.
- Det föreslagna dagvattensystemet har en total minsta fördröjningsvolym på 12 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 anpassad för att rena och fördröja förorenat dagvatten från de exploaterade ytor samtidigt som stora vattenflöden kan hanteras i regnbäddar.

Om föreslagen dagvattenhantering implementeras i samband med exploateringen bedöms påverkan på recipientens minimeras så att miljö kvalitetsnormerna för ekologisk och kemisk status ej äventyras.

En lågpunkt med en volym på ca 65 m³ inom kvarteret riskeras att byggas bort i samband med exploateringen vilket innebär vidare utredning av kompensationsåtgärder för att inte påverka områden nedströms negativt vid skyfall.

Innehåll

| | |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Sammanfattning..... | 3 |
| Innehåll..... | 4 |
| 1. Inledning | 5 |
| 2. Underlag och tidigare utredningar | 5 |
| 3. Riktlinjer för dagvattenhantering | 6 |
| STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering | 7 |
| 4. Områdesbeskrivning..... | 7 |
| 4.1 Recipienter..... | 7 |
| 4.2 Markavvattningsföretag och vattendomar | 7 |
| 4.3 Lokala åtgärdsprogram (LÅP) | 7 |
| 4.4 Markförutsättningar..... | 8 |
| 4.5 Befintlig och planerad markanvändning | 8 |
| 5. Avrinningsområden och avvattningsvägar..... | 10 |
| 5.1 Ytliga och tekniska avrinningsområden..... | 10 |
| 6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov | 10 |
| 6.1 Flöden..... | 10 |
| 7. Föroreningar..... | 11 |
| 8. Översvämningsrisker | 12 |
| 9. Övriga förutsättningar | 13 |
| 9.1 Utbyggnadsplaner uppströms/nedströms planområdet | 13 |
| Steg 2 Förslag på dagvattenhantering..... | 14 |
| 10. Förslag på dagvattenhantering | 14 |
| 11. Helhetsbild av dagvattenhanteringen..... | 14 |
| 12. Hantering av skyfall | 18 |
| 13. Osäkerheter och diskussion..... | 19 |
| 14. Byggskedet | 20 |
| 15. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark | 20 |

1. Inledning

På uppdrag av Einar Mattson AB har Tyréns Sverige AB tagit fram en förenklad dagvattenutredning inför ny detaljplan för ett nytt bostadshus på fastigheten Landsfogden 6 i Bagarmossen, Stockholm. Fastigheten ägs redan idag av beställaren och är belägen vid korsningen mellan Fogdevägen och Rusthållarvägen i Bagarmossen, Figur 1-1. Fastigheten har i dagsläget bostadshus och den nya exploateringen kommer ske på vad som idag är gårdsyta.



Figur 1 1. Översiktskarta för kvartersområdet, markerad med gul polygon (Google maps, 2024).

Syftet med dagvattenutredningen är att undersöka hur föreslagen exploatering inom detaljplaneområdet påverkar dagvattensituationen inom planområdet. I utredningen ingår att:

- Beräkna dagvattenflöden för både den befintliga och den planerade situationen
- Beräkna föroreningsgrad för både den befintliga och den planerade situationen
- Ta fram ett förslag till hållbar dagvattenhantering inom det aktuella området

Principer för hantering av 100-årsregn kommer att beskrivas och sekundära avrinningsvägar att pekas ut. Möjliga platser för dagvattenhantering och principskisser för valda lösningar redovisas.

Utredningen utgår från de riktlinjer som finns i Stockholm stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering. Utredningen baseras på beräkningar som utgår från P110 och programvaran StormTac.

2. Underlag och tidigare utredningar

- PDF - Landsfogden 6 Skiss 2024-01-17
- DWG - Kvarter E Situationsplan

Ingen information om andra utredningar har erhållits.

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Inom Stockholms stad gäller Stockholm stads dagvattenstrategi.¹ Strategin syftar till att staden ska ha en hållbar dagvattenhantering som skapar värden i stadsmiljön och minimerar negativ påverkan på miljön samt människors hälsa. Stockholm stad har i dagvattenstrategi satt upp följande mål:

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 förutom denna dagvattenstrategi även en åtgärdsnivå för dagvatten. Åtgärdsnivån har tagits fram för att förtydliga vilka dagvattenåtgärder som krävs för att uppfylla lagkrav samt mål i stadens dagvattenstrategi. Tillämpning av åtgärdsnivån ska ske vid ny- och större ombyggnation. I korthet innebär åtgärdsnivån att 20 mm nederbörd skall renas och fördröjas och genom detta bedöms föroreningsbelastningen från dagvatten minska med 70 - 80 procent. En mindre våtvolum kan accepteras i de fall anläggningen ändå kan uppnå syftet med åtgärdsnivån. Detta gäller exempelvis växtbäddar enligt beräkning med SVOA:s beräkningsmall, godkänd för åtgärdsnivån. Förväntad funktion och reningseffekt ska kunna redovisas.

Anläggningar som kan rena 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 långtgående rening än sedimentation.

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

¹ Dagvattenstrategi – "Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering". Antagen 2015-03-09

² Stockholm stad – "Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation version 1.1". Antagen 2016

STEG 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4. Områdesbeskrivning

4.1 RECIPIENTER

Dagvatten som avrinner ytligt genom området fångas till stor del upp i rännstensbrunnar som finns belägna inom området. Brunnarna är kopplade till kombinerat ledningsnät via Henriksdals reningsverk vars recipient är Saltsjön som utgör en del av Strömmen (SE591920-180800), se Figur 5-1. Planområdet ligger inom det naturliga avrinningsområdet för Mälaren-Årstaviken (SE 657864-162783) men då avrinningen från planområdet leds bort via ledningsnät och området är beläget på stort avstånd från Mälaren-Årstaviken bedöms inget dagvatten från området belasta recipienten. Mälaren-Årstavikens status behandlas därför inte i detta PM.

Vatteninformationssystem Sveriges (VISS) statusklassning för Strömmen är *otillfredsställande ekologisk status* och den *uppnår ej god kemisk status*. Den otillfredsställande ekologiska statusklassningen beror på förhöjda nivåer av växtplankton samt förhöjd belastning av näringsämnen. Att vattenförekomsten ej uppnår god kemisk status beror på höga halter av kvicksilver, polybromerade difenyleter (PBDE), bly, PFOS, antracen och tributyltenn. Ungefär 60% av den totala tillförseln av näringsämnen kommer från utsjön, det vill säga från havet, i övrigt är statusen till stor del beroende av kvalitén på utflödet från Mälaren via Norrström, Slussen och Hammarbyslussen.

Eftersträva miljö kvalitetsnormer för Strömmen är *otillfredsställande ekologisk status* till 2039 och *god kemisk ytvattenstatus* till 2027. Det mindre stränga kravet för ekologisk status är enbart kopplat till fysisk påverkan av hamnanläggning inom recipienten. För övriga typer av påverkan gäller att god status ska uppnås på kvalitetsfaktornivå.³

Saltsjön är en transportled för tyngre fartygstrafik mellan Östersjön och Mälaren. Närmaste tillrinningsområde i Stockholm med grannkommuner är till stora delar tätbebyggt. I övrigt påverkas recipienten av utsläpp från reningsverk och storskalig tillrinning från Mälaren och Skärgårdshavet.

4.2 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR

Planområdet omfattas inte av några markavvattningsföretag och berörs inte av några vattendomar.

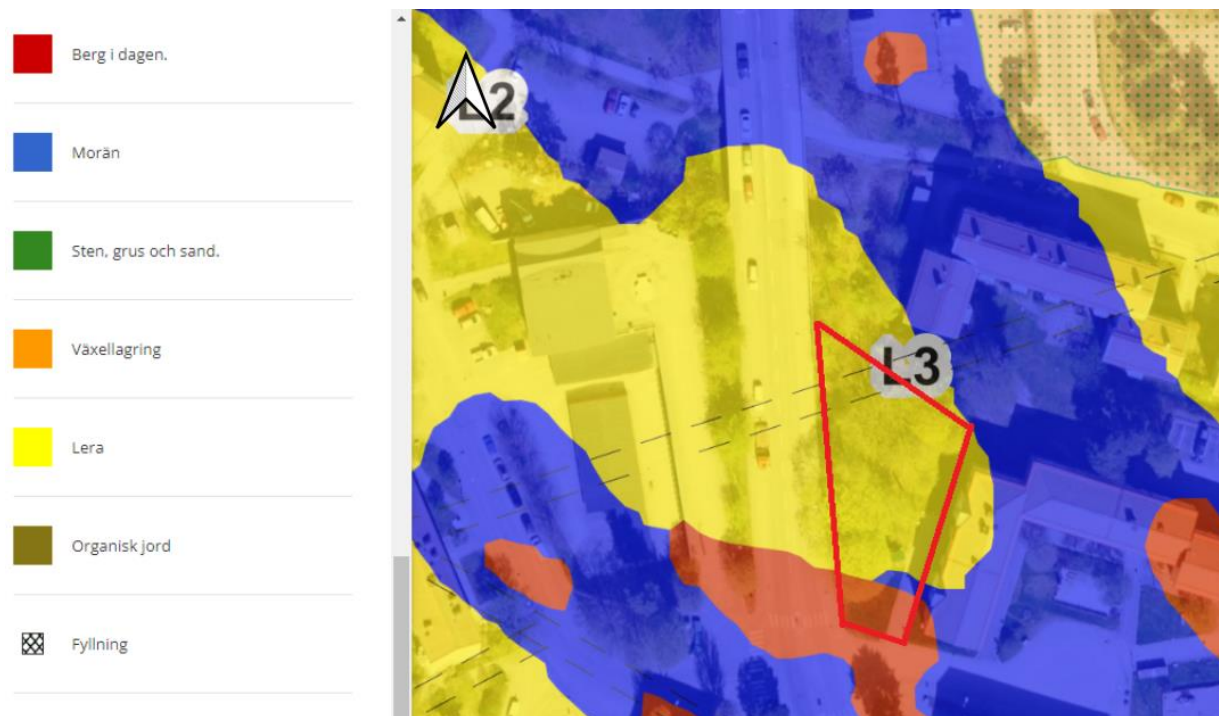
4.3 LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP)

Lokalt åtgärdsprogram finns ännu ej framtaget för men ett kommungemensamt lokalt åtgärdsprogram (LÅP) håller på att tas fram av kommunerna kring Strömmen. Enligt underlagsrapport för LÅP är möjligheten att påverka förutsättningarna för att följa MKN för ekologisk och kemisk status genom lokala åtgärder (det vill säga både inom avrinningsområdet och i sedimenten) sannolikt större för miljögifter än för näringsämnen. Tillförseln av näringsämnen sker till stor del från angränsande vattenförekomsters sediment men även Mälaren och reningsverk. Fosfortillförseln från land utgör endast ca 0,2 % av den totala belastningen på de aktuella vattenförekomsterna.

³ VISS Strömmen, <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821#pagemodule51>, hämtad: 2022-06-21

4.4 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

Marken inom utredningsområdet utgörs till större delen av berg med tunt jordtäckte av morän eller lera (Figur 4-1). Detta ger begränsade möjligheter för infiltration av större mängder dagvattnen inom området. Infiltration av större mängder dagvatten nära byggnader är också olämpligt då detta kan leda till att vatten står mot underbyggda delar och belastar husdräneringen.

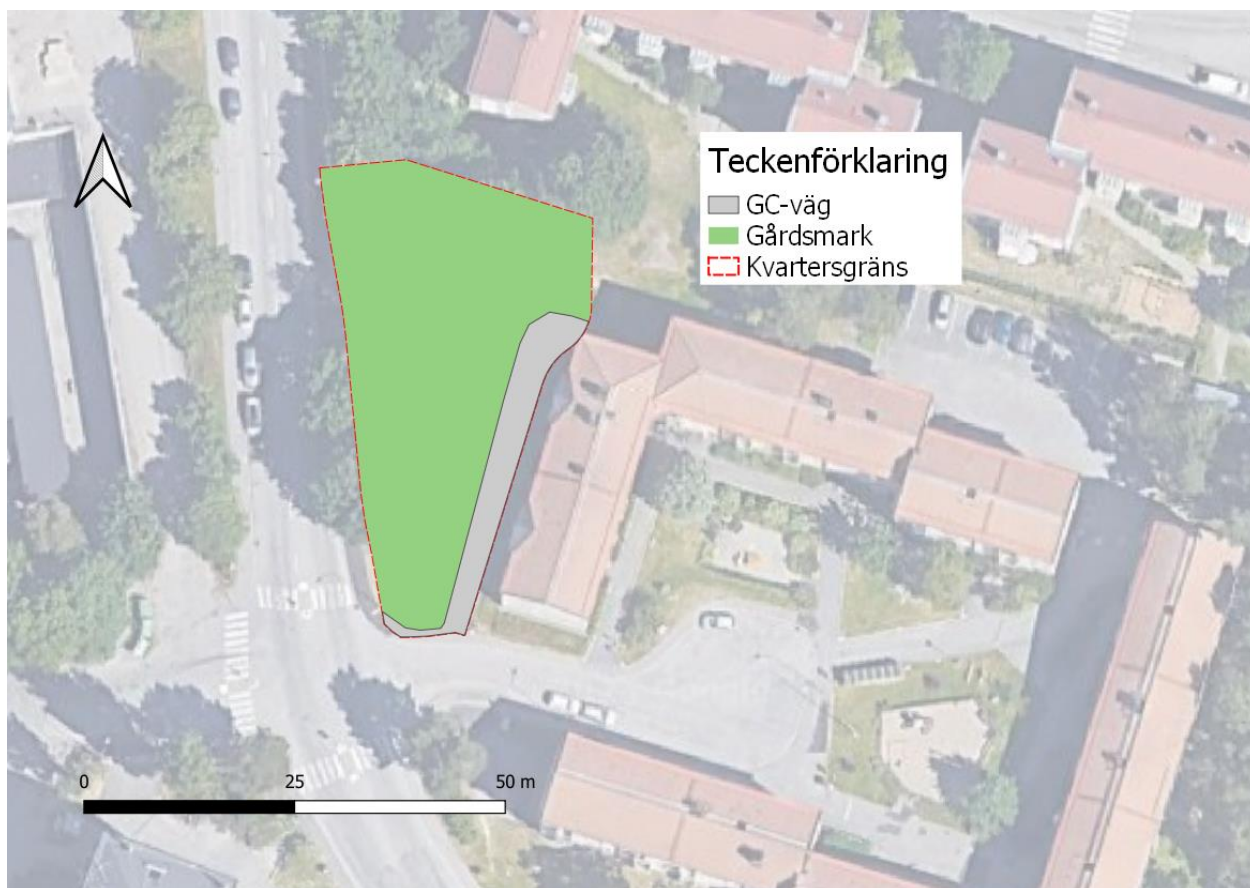


Figur 4-1. Geotekniska förhållanden för fastighetsområdet och omgivande mark (Stockholms stad, Geoarkivet). Utredningsområdet är ungefärligt markerat med röd linje.

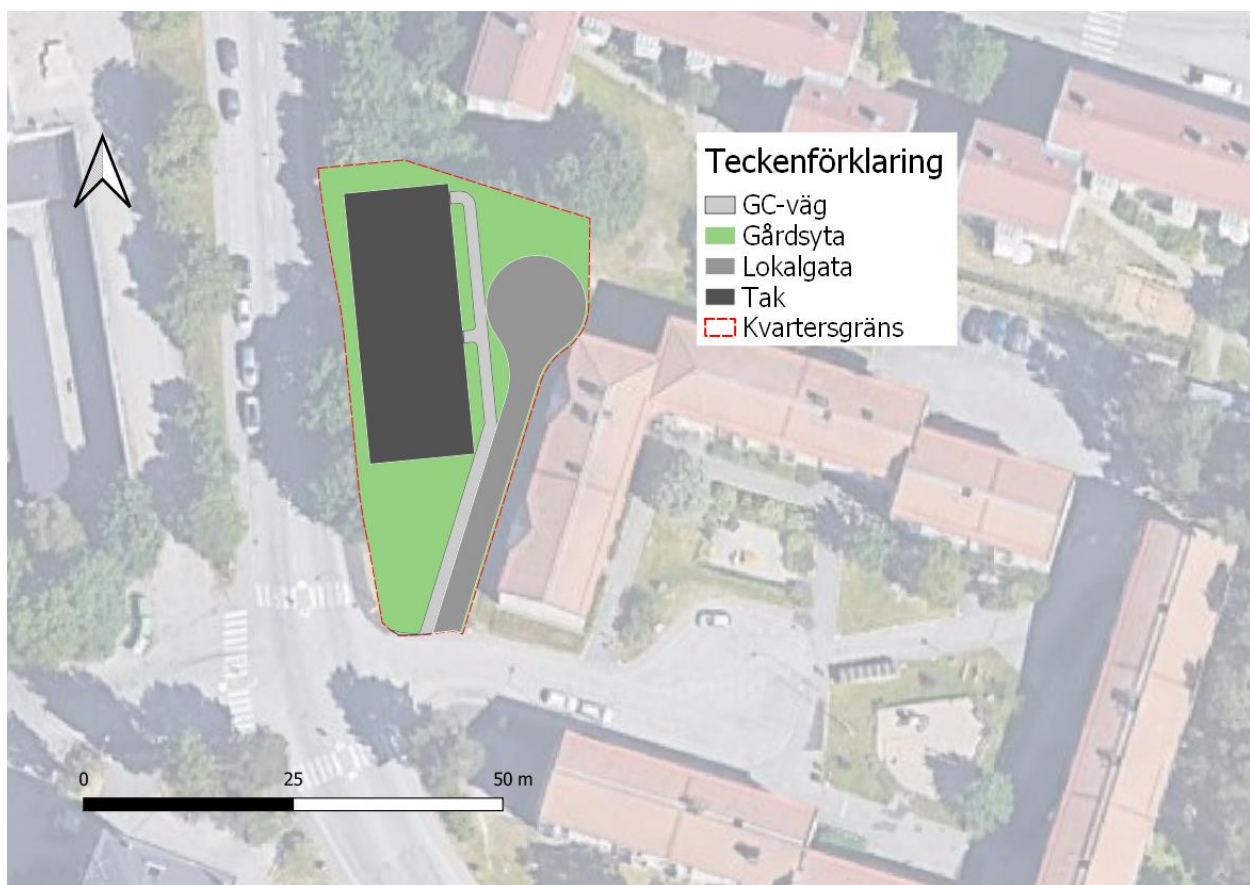
4.5 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Totalt omfattar kvartersområdet en area på nästan 1,1 ha. Befintlig markanvändning återges i Figur 4-2. Markanvändningen utgörs av gårdsyta med mycket träd och gång- och cykelväg.

Den planerade markanvändningen återges i Figur 4-2. Markanvändningen kommer förändras genom en ökad andel hårdgjord yta i form av tak och lokalgata med vändplats, Figur 4-3. Tabell 4-1 visar areor och avrinningskoefficienter för befintlig och planerad markanvändning.



Figur 4-2. Befintlig markanvändning inom kvartersområdet.



Figur 4-3. Planerad markanvändning inom kvartersområdet.

Tabell 4-1. Areor för befintlig och planerad markanvändning. Observera att areorna är avrundade.

| Befintlig Markanvändning | Φ | Total area (ha) | Reducerad area (ha _{red}) |
|--------------------------|-----|-----------------|-------------------------------------|
| Gårdsyta med träd | 0,1 | 0,10 | 0,01 |
| GC-väg | 0,8 | 0,02 | 0,01 |
| Summa | | 0,12 | 0,02 |

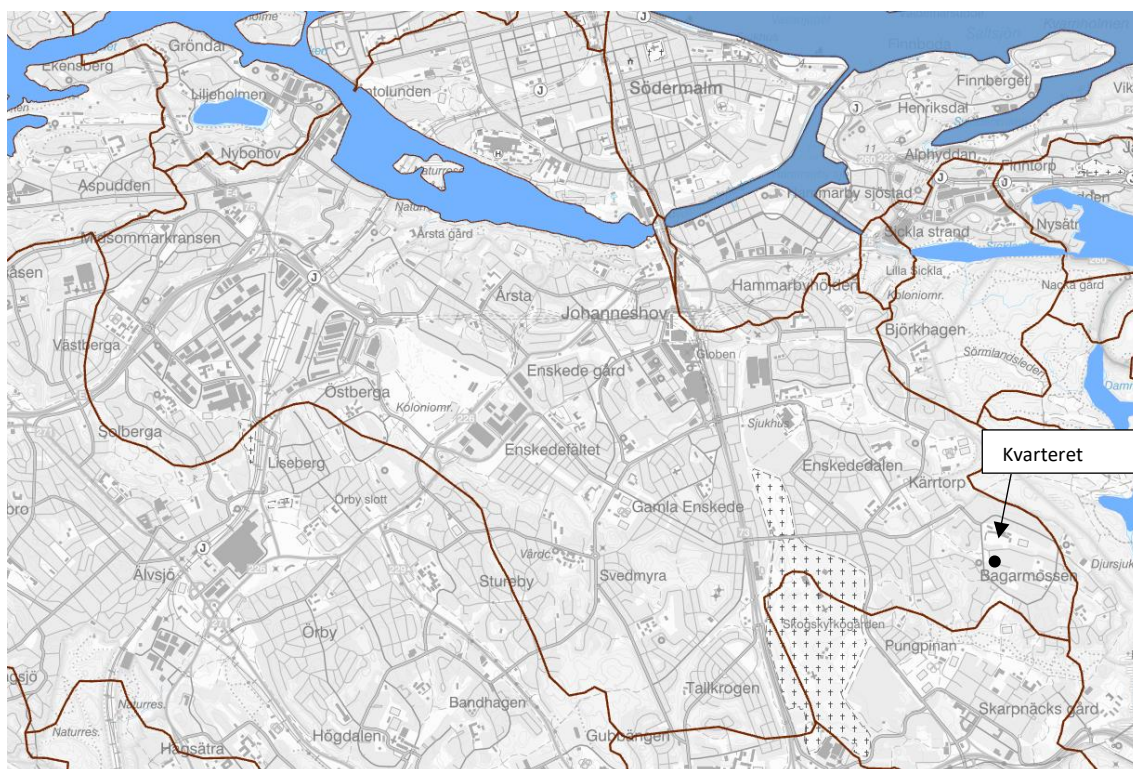
| Planerad Markanvändning | Φ | Total area (ha) | Reducerad area (ha _{red}) |
|-------------------------|-----|-----------------|-------------------------------------|
| Gårdsyta med träd | 0,1 | 0,05 | 0,01 |
| GC-väg | 0,8 | 0,01 | 0,01 |
| Lokalgata | 0,8 | 0,02 | 0,02 |
| Tak | 0,9 | 0,04 | 0,03 |
| Summa | | 0,12 | 0,07 |

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 YTLIGA OCH TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Fastigheten ligger inom det naturliga avrinningsområdet för Mälaren -Årstaviken (Figur 5-1). Avståndet till recipienten är dock långt från planområdet och avledning av dagvatten sker via kombinerat ledningsnät till Henriksdals reningsverk (se avsnitt 4.1). Henriksdals reningsverk med utsläpp i Strömmen är därför den verkliga recipienten för dagvatten från planområdet.

Ytlig avrinning vid skyfall redovisas i avsnitt 8.



Figur 5-1. Årstavikens naturliga avrinningsområde (källa: VISS)

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

6.1 FLÖDEN

Syftet med flödesberäkningarna för 10-årsregnet är att skapa underlag för att bedöma om befintligt nät har tillräcklig kapacitet för anslutning. Eftersom beräkningarna ska användas av Stockholm Vatten och Avfall för att bedöma om befintligt nät är tillräckligt görs beräkningarna utan klimatfaktor.

Flödesberäkningar ska även göras för dimensionerande flöde enligt Svenskt Vattens P110. Dessa flöden görs inklusive klimatfaktor.

Beräkningar för befintlig och planerad situation för flöden utförs enligt Tabell 6-1 nedan. Beräkningarna ska för planprogram redovisas per delavrinningsområde och för detaljplaner per anslutning till det allmänna VA-systemet. Presentationen av flöden ska inkludera tillrinningsområden.

Tabell 6-1. Flöden som ska beräknas för befintlig respektive planerad situation

| | 10-årsflöde exkl. klimatfaktor (l/s) | Dim. flöde enligt P110 (20-årsregn) inkl. klimatfaktor (l/s) | Procentuell ökning |
|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------|
| Befintlig situation | 5,2 | 8,5 | 192 % |
| Planerad situation | 15,2 | 24,8 | |

7. Föroreningar

Beräkningar av föroreningspåverkan görs för befintlig och planerad situation per recipient. Halter och mängder av föroreningar som uppskattas förekomma i dagvattnet från kvarterensmarken beräknas på årsbasis för befintlig och planerad situation. Markanvändning och avrinningskoefficienter har använts från kap 4-5. Osäkerheter och tillförlitlighet redovisas i Bilaga 1. Tabell 7-1 och 7-2 visar föroreningsmängder respektive föroreningshalter före och efter exploatering utan LOD.

Tabell 7-1. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) i utgående dagvatten från kvarteret utan LOD-årgärder. Siffror ska inte tolkas som exakta data, endast som en indikation.

| Ämne | Enhet | Befintlig situation | Planerad situation utan dagvattenåtgärder |
|---------------------------|-------|---------------------|-------------------------------------------|
| Fosfor (P) | kg/år | 0,016 | 0,033 |
| Kväve (N) | kg/år | 0,27 | 0,72 |
| Bly (Pb) | kg/år | 0,00093 | 0,0023 |
| Koppar (Cu) | kg/år | 0,0021 | 0,0077 |
| Zink (Zn) | kg/år | 0,0041 | 0,022 |
| Kadmium (Cd) | kg/år | 0,000044 | 0,0002 |
| Krom (Cr) | kg/år | 0,00083 | 0,0026 |
| Nickel (Ni) | kg/år | 0,00062 | 0,0021 |
| Kvicksilver (Hg) | kg/år | 0,000005 | 0,000013 |
| Suspenderad substans (SS) | kg/år | 3,3 | 12 |
| Olja | kg/år | 0,079 | 0,17 |
| PAH16 | kg/år | 0,000017 | 0,00012 |
| Benso(a)pyren (BaP) | kg/år | 0,0000015 | 0,0000084 |

Tabell 7-2. Beräknade föroreningshalter (µg/l) i utgående dagvatten från kvarteret utan LOD-årgärder. Siffror ska inte tolkas som exakta data, endast som en indikation.

| Ämne | Enhet | Befintlig situation | Planerad situation utan dagvattenåtgärder |
|--------------|-------|---------------------|-------------------------------------------|
| Fosfor (P) | µg/l | 87 | 73 |
| Kväve (N) | µg/l | 1500 | 1600 |
| Bly (Pb) | µg/l | 5 | 5,1 |
| Koppar (Cu) | µg/l | 12 | 17 |
| Zink (Zn) | µg/l | 22 | 48 |
| Kadmium (Cd) | µg/l | 0,24 | 0,45 |

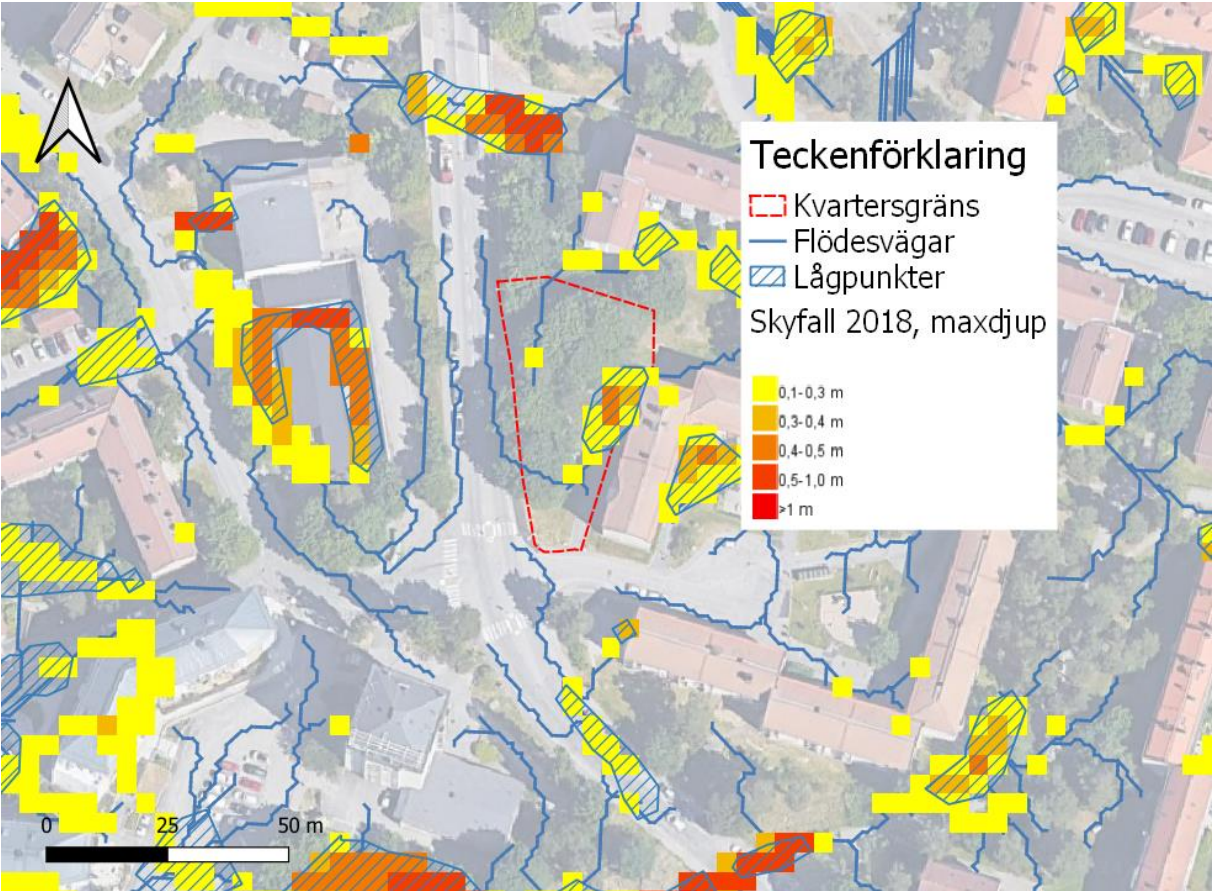
| | | | |
|---------------------------|------|-------|-------|
| Krom (Cr) | µg/l | 4,5 | 5,7 |
| Nickel (Ni) | µg/l | 3,3 | 4,8 |
| Kvicksilver (Hg) | µg/l | 0,027 | 0,028 |
| Suspenderad substans (SS) | µg/l | 18000 | 27000 |
| Olja | µg/l | 430 | 370 |
| PAH16 | µg/l | 0,094 | 0,27 |
| Benso(a)pyren (BaP) | µg/l | 0,008 | 0,019 |

Generellt bedöms föroreningsmängder och halter öka vid planerad exploatering om inga reningsåtgärder implementeras.

8. Översvänningsrisker

Enligt analys i ScalgoLive förekommer en lågpunkt i östra delen av kvartersområdet men som avvattnas i nordöstligt riktning i ett stråk ut ur hela bostadsområdet. Denna analys stämmer överens med Stockholms stads skyfallsmodell från 2018, Figur 8-1. Lågpunkten ligger dikt an grannhuset i öster på fastigheten vid större regn, men vid platsbesök bedöms lågpunkten ligga något närmre mitten av nya fastigheten med en sluttning in mot lågpunkten både från huset i öster och vägen i väster.

Ny höjdsättning ger ett souterrängutförande på den nya byggnaden på kvarteret och påverkar flödesvägarna genom att vattnet leds runt huset.



Figur 8–1. ScalgoLives lågpunktsanalys och flödesvägar jämfört med Stockholm stads skyfallsmodell.

9. Övriga förutsättningar

9.1 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS/NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

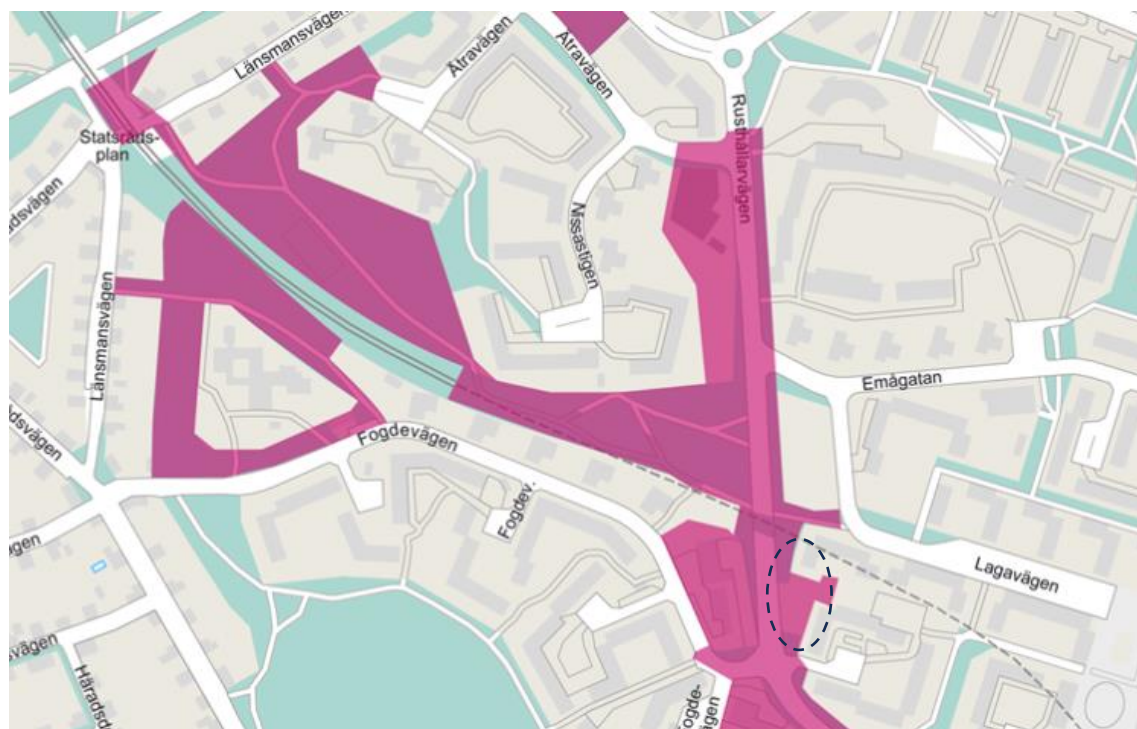
Enligt stockholm.se (Stockholm växer) finns en allmän utbyggnadsplan för området där planområdet är beläget med projektnamnet Entré Bagarmossen (Figur 9-1).

Planförslaget innebär att Bagarmossen kompletteras med cirka 525 nya bostäder samt att grönområdet utmed tunnelbanan mellan Länsmansvägen och området strax öster om Rusthållarvägen blir ett mer tryggt och attraktivt område.

Planområdet omfattar cirka tre hektar i stadsdelen Bagarmossen. Planen bedöms preliminärt omfatta fastigheterna

- Skarpnäcks Gård 1:1
- Assessorn 2
- Statssekreteraren 1
- Älderspresidenten 2
- Krigsrådet 2-3
- Hovrättsrådet 2
- Landsfogden 6.

Det är rimligt att anta att en översyn av ledningsnätet görs med anledning av den relativt stora utbyggnaden i området. Denna kommer att leda till både ökad avledning av dagvatten och spillvatten via det kombinerade ledningsnätet även om åtgärdsnivån avseende dagvatten uppfylls för varje enskild del.



Figur 9-1. Område med planerad omdaning/exploatering (källa Stockholm växer). Kvarteret markerat med streckad ellips.

Steg 2 Förslag på dagvattenhantering

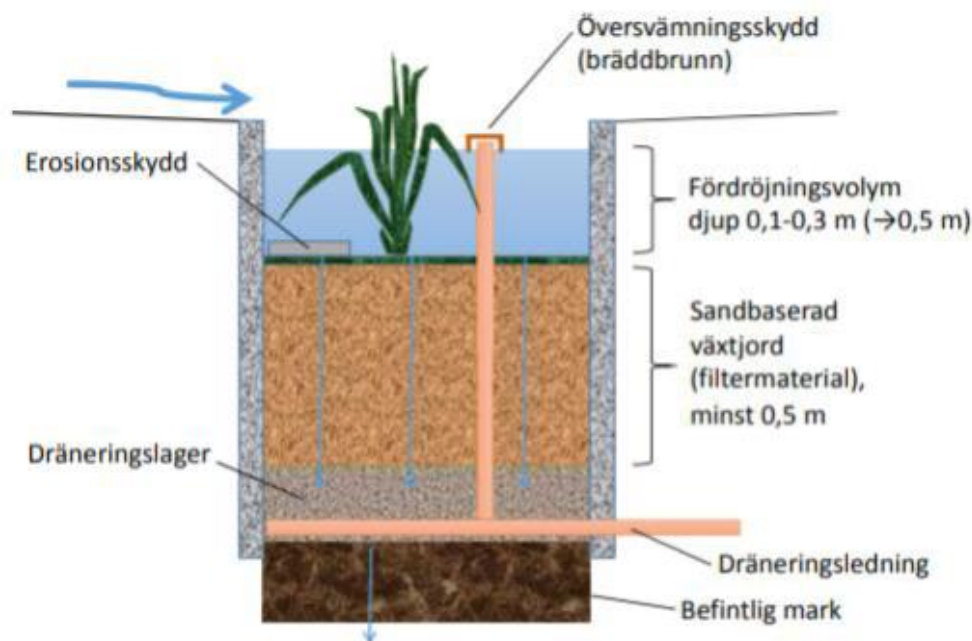
10. Förslag på dagvattenhantering

Grundprincipen är att dagvatten ska fördröjas och renas, i första hand genom infiltration. Enligt Stockholm stads åtgärdsnivå⁴ ska minst 20 mm nederbörd av hårdgjorda ytor fördröjas.

För att säkerställa att anläggningar kan hantera flöden som överskrider den dimensionerande nederbördsvolym bör dagvattenanläggningar förses med en bräddfunktion.

Lämpliga lösningar för ett hållbart omhändertagande av dagvatten inom utredningsområdet är regnbäddar. De följande avsnitten beskriver aktuell principlösning.

Regnbäddar, även kallat växtbäddar kan utformas som planteringsytor där dagvattnet leds via ytavrinning eller via brunnar och ledningar. Regnbäddar bör anläggas något nedsänkt eller med upphöjd kant så att det uppstår en magasinsvolym ovanpå bädden och vatten har tid att perkolera genom bädden. Figur 10-1 visar exempel på utformning av en regnbädd.



Figur 10-1. Principskiss för växtbädd med fördröjningsvolym ovanpå bädden (Stockholms Stad, 2017).

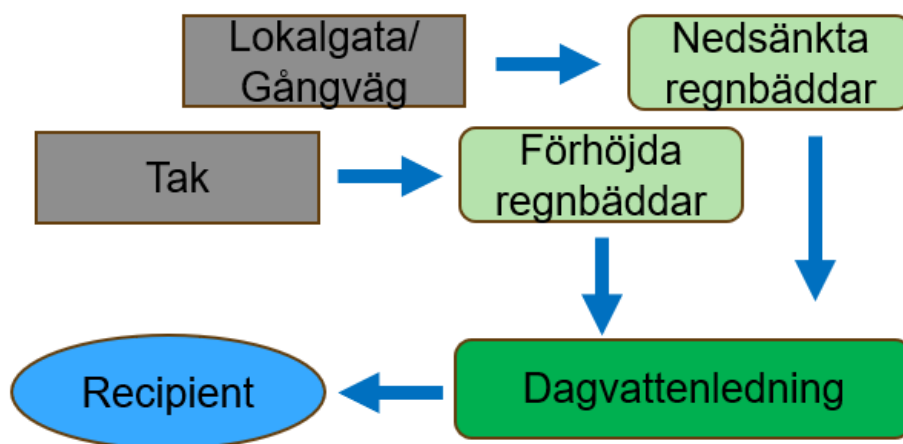
11. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

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

Lösningförslaget för fastigheten utgår ifrån att dagvatten från olika delar avleds till dagvattenanläggningar i form av regnbäddar för fördröjning och rening. Regnbäddar avsedda att hantera takdagvatten kan anläggas som förhöjda och ha ett djup om ca 700 mm. De regnbäddar som placeras för hantering av lokalgatan bör vara nersänkta och kan anläggas med ett grundare utförande om ca 500-600 mm om så krävs. Då det inte i dagsläget finns detaljerad plan för hur VA-nätet kommer se ut kan placering behöva justeras för att matcha med framtida påkopplingspunkter. Regnbäddars djup kommer säkerställas tillsammans med landskapsarkitekt om situationsplanen ändras.

⁴ Åtgärdsnivå, dagvattenhantering vid större ny och ombyggnation.

En schematisk översikt av föreslagen lösning för hållbar dagvattenhantering inom utredningsområdet framgår av Figur 11-1.



Figur 11-1. Systematiskt förslag på dagvattenhantering inom utredningsområdet.

För att uppfylla erforderlig fördröjningsvolym krävs volymer och areor av respektive dagvattenlösning per delområde enligt Tabell 11-1.

Hela magasinvolymen bör bestå av regnbäddar för att uppnå tillräcklig rening och passar in i gårdsytan. Förslaget överensstämmer med Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark⁵.

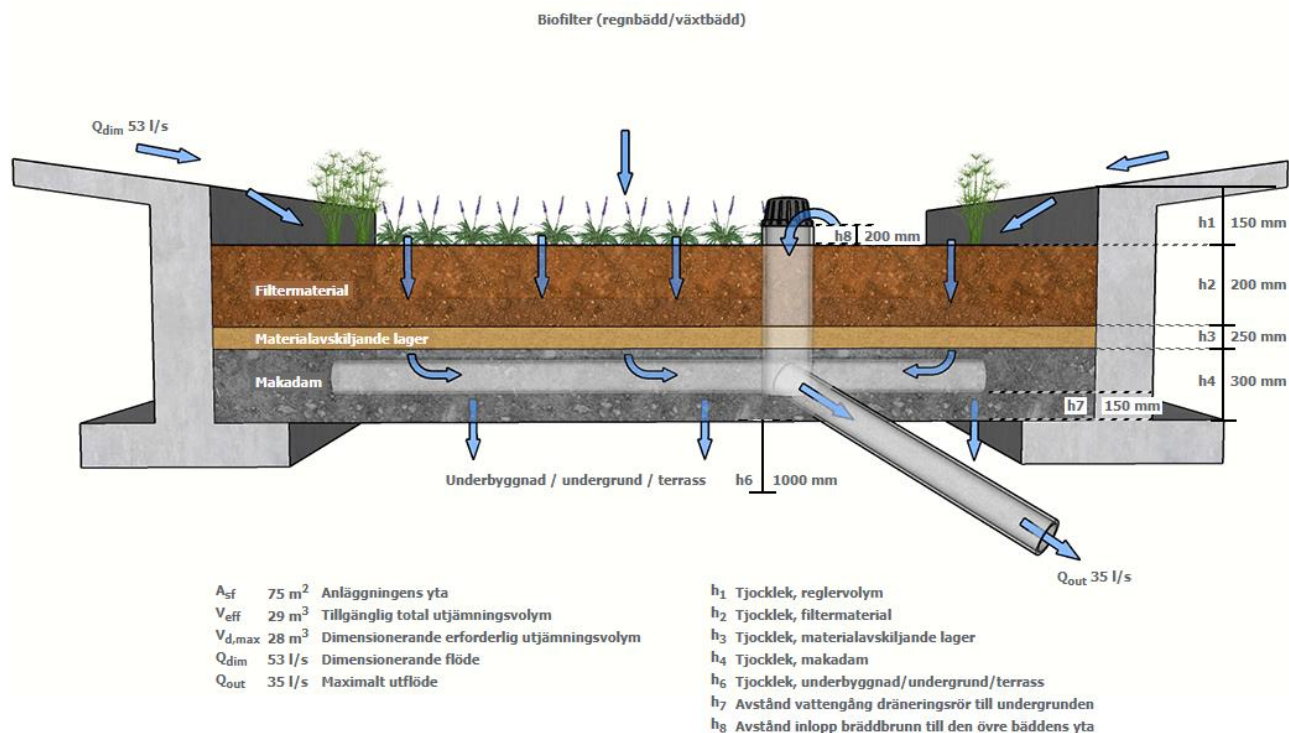
Tabell 11-1. Dimensioner och magasinvolym i de föreslagna dagvattenanläggningarna i respektive delområde.

| Anläggningstyp | Area (m ²) | Magasinvolym (m ³) | Erforderlig fördröjningsvolym (m ³) |
|-----------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|
| Regnbädd 700 mm | 36 | 12 | 12 |

De flöden som den lokala fördröjningen medför kan jämföras i Tabell 11-2 med den befintliga samt planerade markanvändningen utan åtgärder.

Dimensioner av regnbäddar är beräknade enligt Figur 11-2.

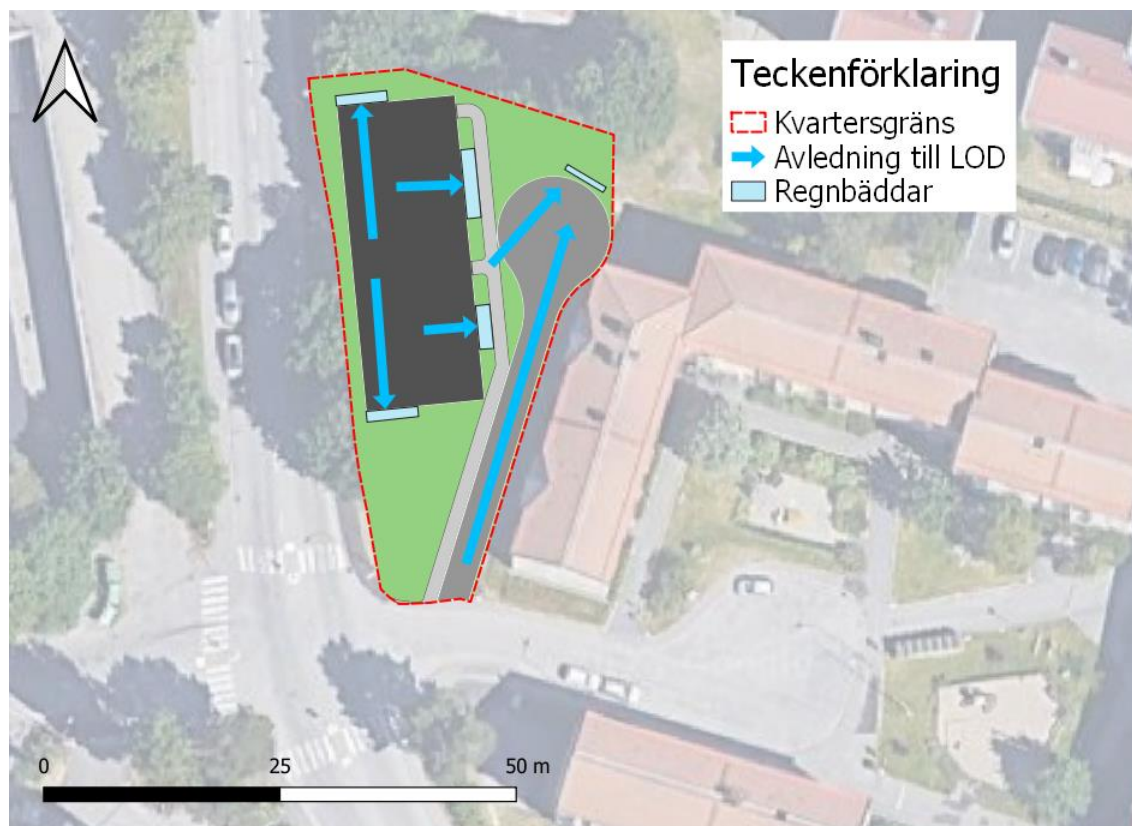
⁵ Dagvattenhantering. Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse. Stockholms stad.



Figur 11-2. Dimensionering av regnbäddar utanför bjälklag.

Exakt positionering och dimensionering av dagvattenanläggningar kan behöva förändras mott detta förslag i anläggningsskedet i samråd med andra teknikområden.

En illustrationsbild visas i Figur 11-3 på förslag på placering av regnbäddarna och dess ytanspråk. Alla hårdgjorda ytor leder dagvatten mot regnbäddar vid gårdsytan. De som enbart hanterar takdagvatten kan anläggas som förhöjda.



Figur 11-3. Illustration av förslag på placering av dagvattenlösningar.

Tabell 11-2. Flöden inklusive dagvattenåtgärder beräknas

| | 10-års flöde exkl. klimatfaktor (l/s) | Dim. flöde enligt P110 (20-årsregn) inkl. klimatfaktor (l/s) |
|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Befintlig situation | 5,2 | 8,5 |
| Planerad situation | 15,2 | 24,8 |
| Planerad situation inklusive LOD | 7,1 | 18,2 |

Tabell 11-3. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) i utgående dagvatten från kvarteret utan LOD-åtgärder. Siffror ska inte tolkas som exakta data, endast som en indikation.

| Ämne | Enhet | Befintlig situation | Planerad situation inklusive LOD | Förändring |
|---------------------------|-------|---------------------|----------------------------------|------------|
| Fosfor (P) | kg/år | 0,016 | 0,013 | -19% |
| Kväve (N) | kg/år | 0,27 | 0,35 | 30% |
| Bly (Pb) | kg/år | 0,00093 | 0,0005 | -46% |
| Koppar (Cu) | kg/år | 0,0021 | 0,0025 | 19% |
| Zink (Zn) | kg/år | 0,0041 | 0,0037 | -10% |
| Kadmium (Cd) | kg/år | 0,000044 | 0,000029 | -34% |
| Krom (Cr) | kg/år | 0,00083 | 0,0011 | 33% |
| Nickel (Ni) | kg/år | 0,00062 | 0,00048 | -23% |
| Kvicksilver (Hg) | kg/år | 0,000005 | 0,0000052 | 4% |
| Suspenderad substans (SS) | kg/år | 3,3 | 4 | 21% |
| Olja | kg/år | 0,079 | 0,047 | -41% |
| PAH16 | kg/år | 0,000017 | 0,000014 | -18% |
| Benso(a)pyren (BaP) | kg/år | 0,0000015 | 0,0000016 | 7% |

Tabell 11-4. Beräknade föroreningshalter (ug/l) i utgående dagvatten från kvarteret utan LOD-åtgärder. Siffror ska inte tolkas som exakta data, endast som en indikation.

| Ämne | Enhet | Befintlig situation | Planerad situation inklusive LOD | Förändring |
|---------------------------|-------|---------------------|----------------------------------|------------|
| Fosfor (P) | µg/l | 87 | 30 | -66% |
| Kväve (N) | µg/l | 1500 | 780 | -48% |
| Bly (Pb) | µg/l | 5 | 1,1 | -78% |
| Koppar (Cu) | µg/l | 12 | 5,7 | -53% |
| Zink (Zn) | µg/l | 22 | 8,2 | -63% |
| Kadmium (Cd) | µg/l | 0,24 | 0,065 | -73% |
| Krom (Cr) | µg/l | 4,5 | 2,5 | -44% |
| Nickel (Ni) | µg/l | 3,3 | 1,1 | -67% |
| Kvicksilver (Hg) | µg/l | 0,027 | 0,012 | -56% |
| Suspenderad substans (SS) | µg/l | 18000 | 9000 | -50% |
| Olja | µg/l | 430 | 100 | -77% |
| PAH16 | µg/l | 0,094 | 0,031 | -67% |
| Benso(a)pyren (BaP) | µg/l | 0,008 | 0,0035 | -56% |

Sammanfattad bedömning om föroreningsituationen är att samtliga halter reduceras till nivåer lägre än för den befintliga situationen. En ökning av vissa ämnens föroreningsmängder kommer att ske till följd av klimatförändringar och ökad hårdgjord yta men bedöms inte påverka recipienten då dagvattennätet leds till recipient via ett reningsverk.

12. Hantering av skyfall

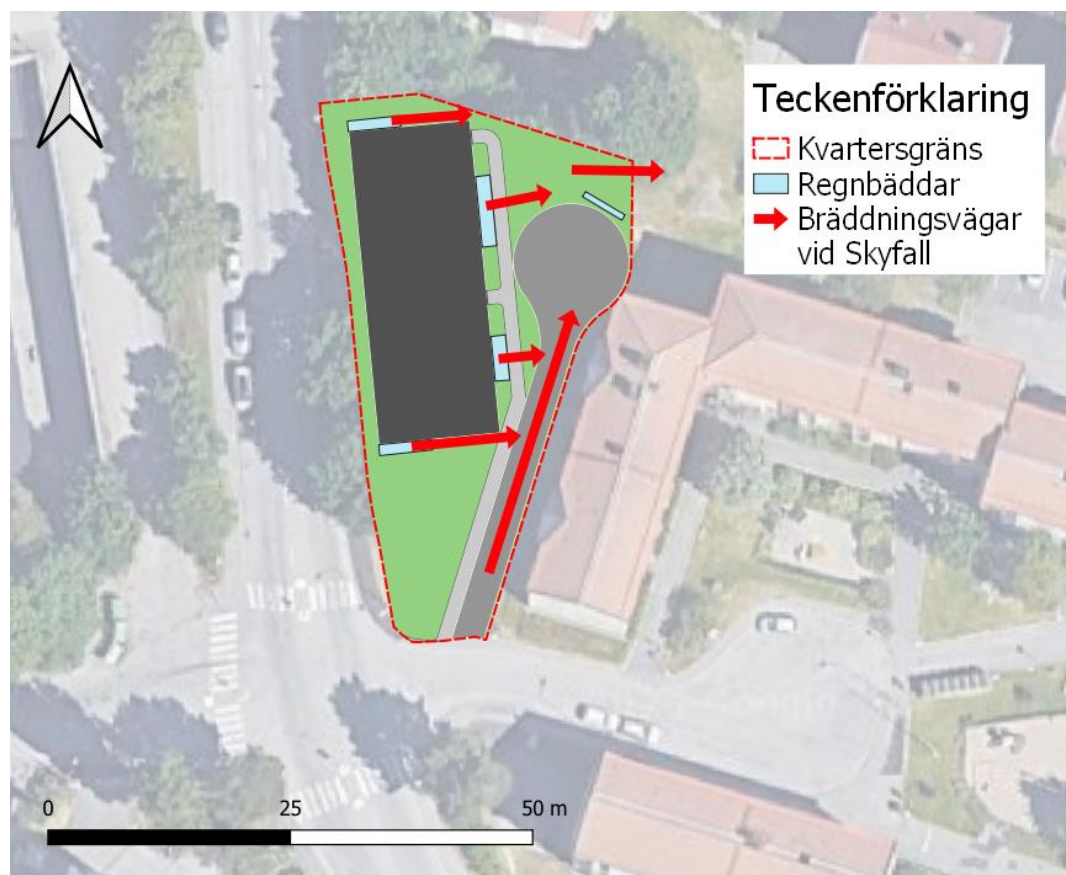
SMHI definierar skyfall som ett regn där det faller cirka 50 mm inom en timme (SMHI. 2017).

Den föreslagna dagvattenlösningen inom utredningsområdet är inte dimensionerad för att fördröja ett skyfall vilket innebär att en stor del av de förväntade nederbördsvolymerna vid ett skyfall kommer att ledas nedströms. Därför är det av stor vikt att dagvattnet från utredningsområdet kan ledas nedströms förbi grannhusen mot de öppna ytorna. Figur 12-1.

Vid skyfall måste dagvattnet från de föreslagna anläggningarna kunna bräddas ut till den planerade lokalgatan så att skador på byggnader inte uppstår. Då kringliggande områden har lågpunkter med kontinuerlig avvattning nedströms bedöms skyfallsvatten kunna leta sig vidare nedströms utan att skada närliggande bebyggelse.

Då det finns en lågpunkt mitt på kvartersmarken som byggs bort i samband med höjdsättningen för lokalgatan och vändplanen kommer en kompensationsåtgärd krävas.

Volymen på befintlig lågpunkt är enligt ScalgoLive ca 65 m³. För att ersätta detta kan exempelvis höjdsättningen ändras något så att gårdsmarken och vändplanen i norra delen ligger in skålad yta. Ett annat alternativ är ett att underjordiskt magasin anläggs direkt norr om vändplanen under gräsytan som kan omhänderta erforderlig volym. Ett sådant magasin kan då användas till bevattning av grönska. Ytterligare åtgärder som kan vidtas är att regnbäddars ytliga magasineringsvolym ökas för att kunna omhänderta en större mängd än som krävs för att nå åtgärdsnivån.



Figur 12-1. Illustration av önskvärda bräddningsvägar för dagvatten vid skyfall.

13. Osäkerheter och diskussion

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 utredningsområde 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.

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 förändringar för recipienten ske. Vid omvandling av ett område som till stor del består av grönytor till ökad andel hårdgjord mark kommer oftast en försämring ske jämfört med ett område som redan har hårdgjorda ytor. Det viktiga för recipienten är att rening införs i hela tillrinningsområdet för att säkerställa att miljö kvalitetsnormerna ej riskerar att försämrats.

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.

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.

Den samlade bedömningen av effekten på recipienten som görs, om föreslagna dagvattenåtgärder tillämpas, motsvarar en förbättrad eller jämlik föroreningssituation jämfört med dagsläget och att möjligheten att uppnå god MKN inte kommer att äventyras.

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

14. 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. Exempel på åtgärder som kan vidtas är slam- och oljeavskiljning i containersystem av dag- och dränvatten från arbetsområden. Om det anses vara befogat kan vatten efter viss rening (slam/oljeavskiljning) ledas till spillvattennätet eftersom utsläpp av kväve från sprängningsarbeten inte kan renas i reningsanläggningar på platsen. Detta måste ske i reningsverk. Genom att redan i inledningsskedet vidta åtgärder för att förhindra utsläpp kan effekterna av byggverksamheten dämpas eller helt utebli.

15. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark

Syftet med denna utredning var att studera lösningar för en hållbar dagvattenhantering inom ett nytt kvarter på fastigheten Landsfogden 6 som planeras exploateras med ett nytt bostadshus och lokalgata som ersätter befintlig gårdsyta.

Dagvattenlösningen går ut på att fördröja och rena dagvatten i öppna gröna dagvattenlösningar i form av regnbäddar.

Enligt föroreningsberäkningar kommer exploatering med implementering av de föreslagna dagvattenlösningarna leda till en reduktion av årlig belastning för majoriteten av studerade ämnen i jämförelse med dagens situation vilket i samband med exploateringens storlek och faktumet att befintligt dagvattennät är anslutet till ett reningsverk innebär att recipientens MKN inte kommer påverkas negativt.

Vid skyfall bör dagvattnet från de föreslagna anläggningarna brädda ut till planerade lokalgatan samt öppna grönytor så att skador på byggnader inte uppstår. En kompensationsåtgärd för lågpunkten om ca 65m³ behöver projekteras för att inte påverka områden nedströms detaljplanområdet.



BILAGA 1

Osäkerheter i StormTac

Tabell 1. Osäkerhet av föroreningshalter

Dagvattenhalt (µg/l) per markanvändning

| Markanvändning | P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS |
|-----------------------------|------|-------|-------|----------------------------------------|----|------|-----|-----|--------|-------|
| Väg 1 | 110 | 1600 | 6.2 | 16 | 24 | 0.43 | 15 | 7.9 | 0.080 | 64000 |
| Skogs- och ängsmark | 140 | 1400 | 7.0 | 10 | 28 | 0.30 | 3.5 | 4.2 | 0.0075 | 45000 |
| Takyta | 53 | 1700 | 5.0 | 22 | 80 | 0.65 | 2.5 | 4.5 | 0.0030 | 22000 |
| Gång & cykelväg | 85 | 1800 | 6.0 | 16 | 23 | 0.30 | 7.0 | 4.0 | 0.050 | 8500 |
| Markanvändning | Oil | PAH16 | BaP | | | | | | | |
| Väg 1 | 1000 | 0.19 | 0.059 | | | | | | | |
| Skogs- och ängsmark | 180 | 0.10 | 0.010 | | | | | | | |
| Takyta | 0 | 0.44 | 0.010 | | | | | | | |
| Gång & cykelväg | 770 | 0.13 | 0.010 | | | | | | | |
| Klassificering av osäkerhet | | | | Hög säkerhetMedel säkerhetLåg säkerhet | | | | | | |

Tabell 2. Osäkerhet av reningseffektivitet

Reningseffekter (%)

| Ämne | P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni |
|-------------------------|-----|-----|-----|-------|-----|----|-----|----|
| Uträknat | 60 | 52 | 78 | 67 | 83 | 86 | 56 | 77 |
| Absolut osäkerhet (+/-) | 67 | 23 | 6.9 | 18 | 4.3 | 35 | 62 | 34 |
| Relativ osäkerhet (%) | 110 | 44 | 8.8 | 27 | 5.2 | 41 | 110 | 44 |
| Ämne | Hg | SS | Oil | PAH16 | BaP | | | |
| Uträknat | 59 | 67 | 72 | 88 | 81 | | | |
| Absolut osäkerhet (+/-) | 22 | 8.0 | 10 | 15 | 55 | | | |
| Relativ osäkerhet (%) | 38 | 12 | 14 | 17 | 67 | | | |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Ämne: Parametern Minsta möjliga utloppshalt har minskat beräknad reningseffekt. | Minsta möjliga |
| Ämne: Max reningseffekt har uppnåts (röd kantlinje) | Max reningseffekt |
| Klassificering av osäkerhet | <div>Hög säkerhet</div> <div>Medel säkerhet</div> <div>Låg säkerhet</div> |

Uppdrag: 340573, Förenklad dagvattenutredning Landsfogden 6

Beställare: Einar Mattson AB

O:\STH\340573\R\Leverans\20240215