


Dagvatten- och skyfallsutredning Stockholm, Svea Artilleri 2, MHS Bostäder



Urklipp skiss, RaRada Of Sweden, 2023-04-21.

| | | | |
|---|-------------------------------|----------------------------------|--|
| Uppdrag Dagvatten- och skyfallsutredning Svea Artilleri 2 | | Uppdragsnr. 20089 | |
| Uppdragsgivare MHS Bostäder | | Kontaktperson Tommy Kjellgren | |
| Konsult Marktema AB | Status Detaljplaneunderlag | Datum 2022-03-31 | Senast rev. 2023-11-15 |
| Uppdragsansvarig Paul Andersson | | | |
| Handläggare Philip Ullén | | | |
| Granskad av David Källman | | | |
| MARKTEMA AB Propellervägen 4A 183 62 Täby Organisationsnr 556413-8005 Telefon 08-732 58 00 E-post info@marktema.se www.marktema.se | | |  |

Revidering mot tidigare version (dat. 2023-07-05) markeras med streck i vänstra marginalen

SAMMANFATTNING

På uppdrag av MHS Bostäder har Marktema AB utfört en dagvatten- och skyfallsutredning för ett detaljplanearbete som innebär planerad om- och utbyggnation, för försvarsmaktens personal och studenter, på fastigheten Svea Artilleri 2.

Planområdet är beläget i Östermalms stadsdelsområde i Stockholm Stad och omfattar cirka 8000 kvm varav fastigheten Svea Artilleri 2 utgör ca 6000 kvm och resten består av gata/gångbana.

Inom fastigheten bedrivs idag blandad verksamhet, bl.a. förskola, matvarubutik samt bostadshus.

Det övergripande målet med dagvatten- och skyfallsutredningen är att föreslå en hållbar systemlösning för hur dagvattnet på fastigheten ska hanteras. För att nå målet följs Stockholms stads dagvattenstrategi och åtgärdsnivå för hantering av dagvatten. Vid varje nederbördstillfälle ska 20mm nederbörd renas och fördröjas från fastighetens hårdgjorda ytor. Vidare skall även bebyggelse planeras på sådant sätt att stora skyfall, i storleksordning upp mot 100-års regn kan ske utan att skada på såväl befintlig som planerad bebyggelse uppstår.

Tillsammans med kommunens strategi för dagvattenhantering ska Boverkets riktlinjer samt Svenskt Vatten publikation P110 följas.

Underlag visar att marken karaktäriseras av fyllnadsmassa, lera och friktionsjord ovan berg. Planområdet bedöms ha god infiltrationsmöjlighet.

Idag avleds dagvatten från fastigheten delvis via ledningar direkt till servis och delvis via infiltration i fastighetens lågpunkt

Föreslagen systemlösning innebär fördröjning och rening i gröna tak, växt-/regnbäddar samt underjordiska dagvattenanläggningar. Tillämpas utredningens förslag till systemlösning erhålls dagvattenhantering i enighet med kommunens strategi.

Med föreslagen dagvattenhantering förväntas flödes- och föroreningsbelastningen för planområdet minska. Genomförda beräkningar visar att belastningen av samtliga studerade föroreningar kommer att minska jämfört med dagens situation. Förutsatt att systemlösningen genomförs samt bevaras genom skötsel och underhåll bedöms detaljplanen ej påverka Strömmens status negativt eller dess möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

INNEHÅLL

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | INLEDNING..... | 6 |
| 1.1 | Inledning..... | 6 |
| 1.2 | Syfte och mål | 6 |
| 2 | UNDERLAG | 6 |
| 3 | RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING..... | 6 |
| 3.1 | Stockholms stads dagvattenstrategi | 6 |
| 3.2 | Stockholms stads åtgärdsnivå..... | 7 |
| 3.3 | Miljö kvalitetsnormer och åtgärdsnivå..... | 7 |
| 3.4 | Beräkningsmetoder | 8 |
| 3.4.1 | Regnintensitet | 8 |
| 3.4.2 | Dimensionerande flöden..... | 8 |
| 3.4.3 | Modellering av föroreningsbelastning..... | 9 |
| 4 | OMRÅDESBESKRIVNING..... | 10 |
| 4.1 | Läge | 10 |
| 4.2 | Naturvärden..... | 10 |
| 4.3 | Markavvattningsföretag..... | 10 |
| 4.4 | Vattenskydd | 10 |
| 4.5 | Recipienter | 11 |
| 4.5.1 | Recipient Strömmen..... | 11 |
| 4.5.2 | Recipient Lilla Värtan | 12 |
| 4.6 | Markförutsättningar..... | 13 |
| 4.6.1 | Geologiska förhållanden..... | 13 |
| 4.6.2 | Mark- och grundvattenföroreningar | 15 |
| 4.7 | Befintlig och planerad markanvändning | 16 |
| 4.7.1 | Befintlig markanvändning..... | 16 |
| 4.7.2 | Planerad markanvändning | 17 |
| 5 | AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR..... | 18 |

| | | |
|-----|---|----|
| 5.1 | Ytlig avrinning | 18 |
| 5.2 | Teknisk avrinning..... | 18 |
| 6 | DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEOH | 20 |
| 6.1 | Flöden | 20 |
| 6.2 | Fördröjning enligt åtgärdsnivå | 22 |
| 6.3 | Fördröjning skyfall..... | 23 |
| 7 | FÖRORENINGAR..... | 24 |
| 8 | ÖVERSVÄMNINGSRISKER | 26 |
| 8.1 | Ledningsnät..... | 26 |
| 8.2 | Närliggande ytvatten..... | 26 |
| 8.3 | Sekundär avrinning och lågpunkter | 26 |
| 9 | FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING..... | 27 |
| 9.1 | Övergripande | 27 |
| 9.2 | Anslutning till kommunalt ledningsnät..... | 28 |
| 9.3 | Anläggningsdata | 28 |
| 9.4 | Underhåll..... | 29 |
| 10 | SKYFALLSÅTGÄRDER..... | 29 |
| 11 | SAMMANFATTNING OCH RESULTAT VID FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING | 32 |
| 12 | SLUTSATSER OCH FORTSATT ARBETE | 34 |
| 13 | FÖRSLAG TILL PLANBESTÄMMELSER..... | 35 |
| 14 | BILAGOR | 35 |
| 15 | REFERENSER..... | 35 |

1 INLEDNING

1.1 Inledning

Marktema utför på uppdrag av MHS Bostäder en dagvatten- och skyfallsutredning för ett detaljplanearbete som innebär att befintlig fastighet planeras att bebyggas med ytterligare flerbostadshus samt påbyggnad på befintliga huskroppar. Planområdet är beläget i Östermalms stadsdelsområde i Stockholm Stad och omfattar cirka 6000 kvm. Inom fastigheten bedrivs idag blandad verksamhet, bl.a. förskola, matvarubutik samt bostadshus.

1.2 Syfte och mål

Reglering av uppkomst och hantering av dagvatten spelar en väsentlig roll för en framtida miljöpåverkan. För att minska risk för skador i samband med kraftig nederbörd och miljöbelastning i våra vattenförekomster omfattas teknikområdet *Dagvatten* av såväl ramdirektiv som flertalet riktlinjer.

Syftet med dagvatten- och skyfallsutredningen är att beskriva hur dagvattenflöden och föroreningsgrader/mängder ser ut för fastigheten, samt att ge förslag på en systemlösning som går i linje med gällande direktiv och dagvattenstrategier. Utredningen utförs även i syfte att förhindra skadeverkande översvämningar inom fastigheten samt nedströms belägna byggnader.

Målet är att fördröja dagvattnet lokalt samt att kvaliteten på det dagvatten som avleds från detaljplanområdet ska vara så bra att det inte riskerar att påverka recipientens status negativt, utan tvärtom bidrar till möjligheten att uppnå god vattenstatus i recipienten.

2 UNDERLAG

Följande underlag ligger till grund för genomförd dagvatten- och skyfallsutredning.

- Ritningar/CAD, RaRada Of Sweden, dat. 2023-04-21
- Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Tyréns, dat. 2021-08-30, rev. 2023-02-24
- Miljögeoteknisk markundersökning, Tyréns, dat. 2021-08-30, rev. 2023-02-24
- Projekteringsunderlag/geoteknik, Tyréns, dat. 2021-08-30, rev. 2023-02-24
- Underlag för miljö- och hälsofrågor, Dnr 2020-012719, dat. 2020-09-22
- Trafikfunktioner inom Svea Artilleri 2 – PM 01, Iterio, dat. 2022-04-12, rev. 2023-11-15

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

3.1 Stockholms stads dagvattenstrategi

Till grund för utredningen ligger Stockholms stads dagvattenstrategi med tillhörande åtgärdsnivå och checklista. I dagvattenstrategin framgår att kommunens huvudsakliga mål är att uppnå hållbar dagvattenhantering, som avser såväl dagens som framtida omhändertagande.

Som ett steg i detta krävs omhändertagande av dagvatten även på kvartersmark, direkt vid uppkomsten, så kallat lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD).

I dagvattenstrategin framgår fyra mål för en hållbar dagvattenhantering:

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

Läs vidare i *Stockholms stads dagvattenstrategi* (2015)

3.2 Stockholms stads åtgärdsnivå

Stockholm stad har tagit beslut om en åtgärdsnivå som framgår i handlingen *Dagvattenhantering Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation* (Stockholms stad 2016).

I dokumentet framgår att 90% av dagvattnets årsvolym bör fördröjas och renas i dagvattenanläggningar. Fördröjande steg som klarar av att magasinera 20mm nederbörd motsvarar denna nivå.

För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymer utformas som en permanentvolym eller en volym som avtappas under 12 timmar via ett filtrerande material. Dagvattenanläggningar ska förses med bräddfunktion så att även flöden över 20mm kan hanteras utan risk för bebyggelse.

3.3 Miljökvalitetsnormer och åtgärdsnivå

Till följd av EU:s ramdirektiv för vatten har miljökvalitetsnormer (MKN) införts i Sverige. Miljökvalitetsnormer för ytvatten är ett juridiskt styrmedel med bestämmelser om kvaliteten på miljön i en vattenförekomst.

Ytvattenförekomster klassificeras i ekologisk och kemisk status. Den ekologiska statusen bedöms på en femgradig skala som *hög*, *god*, *måttlig*, *otillfredsställande* eller *dålig*. Kemisk ytvattenstatus klassas som *god* eller *uppnår ej god*.

För bedömning av ekologisk status vägs ett antal biologiska, fysikalisk-kemiska samt hydromorfologiska kvalitetsfaktorer samman. Bedömning av kemisk status grundas på EU-gemensamma gränsvärden för ett antal prioriterade ämnen.

Vid detaljplanläggning ska förutsättningar för dagvattenhantering ges som möjliggör att dess utgående dagvatten ej riskerar att försämra dess mottagande vattenmiljös enskilda kvalitetsfaktorer eller äventyrar dess möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormerna.

Naturvårdsverket, i samverkan med ett antal myndigheter har av regeringen fått i uppgift att ta fram en nationell vägledning. Den är uppdelad i två etappmål, ett mål för ny eller ändrad bebyggelse samt ett för befintlig bebyggelse, se nedan.

Etappmål om dagvattenhantering i ny eller ändrad bebyggelse

"Alla kommuner har senast 2023 integrerat en hållbar dagvattenhantering i planläggning av ny bebyggelse eller vid påtagliga ändringar av befintlig bebyggelse".

Etappmål om dagvattenhantering i befintlig bebyggelse

"De kommuner där det finns risk för betydande påverkan av dagvatten på mark, vatten och den fysiska miljön i befintlig bebyggelse, har senast 2025 genomfört en kartläggning och tagit fram handlingsplaner för en hållbar dagvattenhantering samt påbörjat genomförandet av planerna".

Den nationella vägledningen ska utformas som ett stöd för kommuners och andra aktörers arbete med att integrera en hållbar dagvattenhantering för såväl ny-/ombyggnation som för befintlig bebyggelse.

För att ej riskera att försämra eller äventyra recipientens möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormerna har åtgärdsnivå för erforderlig rening och utjämning i denna detaljplanläggning satts till att exploateringen med tillhörande åtgärder för dagvatten ska innebära en förbättring avseende kvalitet och kvantitet jämfört med dagens situation.

3.4 Beräkningsmetoder

3.4.1 Regnintensitet

Flödesberäkningar görs för regn med återkomsttid på 10-, 20- och 100 år. Regnintensitet för dessa regn beräknas med hjälp återkomsttiden och dimensionerande regnvaraktighet på 10 minuter. Dimensionerande varaktighet har beräknats utifrån uppmätta rinnsträckor och rinntider som bedömts utifrån rinnhastigheter. Det rekommenderas att lägsta dimensionerande varaktighet är 10 minuter (Svenskt Vatten, 2016).

För beräkning av regnintensitet har nedanstående ekvation enligt P110 (Svenskt Vatten, 2016) kap 4.4.1 använts. Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

$$i_A = 190 * \sqrt[3]{A} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där:

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

A = återkomsttid [månader]

3.4.2 Dimensionerande flöden

Vid beräkning av dagvattenflöden för befintlig och planerad situation används rationella metoden med regnintensitet enligt formen ovan. Rationella metoden utgår från markanvändning (yta och avrinningskoefficient) och regnintensitet. Avrinningskoefficient är ett uttryck för hur stor del av nederbörden som avrinner från en yta efter förlust genom infiltration, absorption, avdunstning eller magasinering i ytans ojämnheter. Koefficienten påverkar därmed både total avrinning, föroreningsbelastning samt dimensionerande flöden.

Rationella metoden är tillämplig vid beräkningar i urban miljö med homogena avrinningsområden och metoden används för att beräkna ett avrinningsområdes *maximala toppflöde* vid en viss återkomsttid och varaktighet.

Hänsyn tas till ökade flöden till följd av klimatförändringar. Det rekommenderas att en klimatkfaktor på minst 1,25 används för nederbörd med kortare varaktighet än en timme. För regn med längre varaktighet, upp till ett dygn, bör klimatkfaktorn väljas till minst 1,2 (Svenskt Vatten, 2016).

Dagvattenflöden beräknas med följande formel:

$$q_{dim} = A * \varphi * i_A * k$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

k = klimatkfaktor

Flöden beräknas per delavrinningsområde för utredningsområdet och för följande tre fall:

- **Befintligt:** Innebär att den nuvarande markanvändningen använts som underlag för att beräkna dimensionerande flöden. Befintlig situation har beräknats utan klimatkfaktor.

- Planerat: Innebär att den planerade markanvändningen använts som underlag för beräkning av dimensionerande flöden. Planerad situation har beräknats med klimatfaktor 1,25.
- Planerad situation med åtgärder: Innebär att den planerade markanvändningen använts som underlag för beräkning av dimensionerande flöden, inkluderat de åtgärder som beskrivs under avsnittet *Förslag till dagvattenhantering*. Även detta scenario har beräknats med klimatfaktor 1,25.

3.4.3 Modellering av föroreningsbelastning

Vid modellering av föroreningsbelastning från dagvatten används det webbaserade verktyget Stormtac. För denna utredning har version 22.1.1 använts.

För modellering av dagvattnets föroreningsinnehåll används schablonhalter för aktuella markanvändningar som indata. Belastningen beräknas med hjälp av schablonhalter som utgörs av årsmedelhalter samt volymavrinningskoefficient för de aktuella markanvändningstyperna. Beräkningarna baseras på årsmedelnederbörd.

De schablonhalter som finns tillgängliga i StormTac är baserade på mätdata från tidigare studerade områden. Mängden och kvaliteten på denna data är varierande, vilket innebär att de halter och mängder som presenteras i denna utredning bör utläsas med viss osäkerhet.

Föroreningsmodellering har utförts för tre fall. För samtliga fall avses föroreningshalt/mängd i dagvattnet i de punkter där dagvattnet lämnar utredningsområdet.

1. Befintligt: Föroreningshalter och mängder för befintlig situation före exploatering.
2. Planerat utan rening: Föroreningshalter och mängder efter planens genomförande utan renande åtgärder.
3. Planerat med rening: Föroreningshalter och mängder efter planens genomförande inkluderat de åtgärder som beskrivs under avsnittet *Förslag till dagvattenhantering*.

4 OMRÅDESBESKRIVNING

4.1 Läge

Det aktuella utredningsområdet är beläget i Östermalms stadsdelsområde i Stockholm Stad. Fastigheten är till största del hårdgjord och dess södra del ligger lågt i förhållande till omgivande gator.



Bild 1, Översikt visande fastigheten/planområdet. Röd linje avser planområdet (Eniro u.å.).

4.2 Naturvärden

Det finns inga naturvärden inom kvarteret som planeras att bevaras och som påverkar utformningen av systemlösningen för dagvatten.

4.3 Markavvattningsföretag

Det finns inga kända markavvattningsföretag som påverkar eller påverkas av dagvattenhanteringen för utredningsområdet.

4.4 Vattenskydd

Utredningsområdet ligger inte inom något vattenskyddsområde.

4.5 Recipienter

Aktuellt utredningsområde ingår topografiskt sett i det naturliga avrinningsområde som leder till Östersjön-Lilla Värtan, dock leds dagvatten idag via kombinerat ledningsnät till Henriksdals reningsverk och vidare till Strömmen. Nedan redovisas båda recipienternas statusklassning.

Till följd av EU:s ramdirektiv för vatten har miljökvalitetsnormer (MKN) införts i Sverige. Miljökvalitetsnormer för ytvatten är ett juridiskt styrmedel med bestämmelser om kvaliteten på miljön i en vattenförekomst. Vattenförekomster klassificeras med ekologisk och kemisk status. Den ekologiska statusen bedöms på en femgradig skala som *hög*, *god*, *måttlig*, *otillfredsställande* och *dålig*. Kemisk ytvattenstatus klassas som *god* eller *uppnår ej god*.

4.5.1 Recipient Strömmen



Bild 2, Översikt visande utredningsområdets ungefärliga läge (röd markering) och Östersjön-Strömmen (ljusblått raster) (VISS 2023).

Enligt Länsstyrelsens vatteninformationssystem (VISS) är recipienten Strömmens påverkanskällor bl.a. reningsverk, förorenade områden, urban markanvändning, jordbruk, transport och infrastruktur, enskilda avlopp samt atmosfärisk deposition. Information är hämtad från beslutad förvaltningscykel 3 (2017-2021), dat. 2023-05-02. Vidare anger VISS att status samt aktuella miljökvalitetsnormer för denna vattenförekomst är följande:

- Nuvarande ekologisk status är *otillfredsställande*.
Utslagsgivande orsak är övergödning på grund av näringsämnena kväve och fosfor.
- Nuvarande kemisk status är *uppnår ej god*. De prioriterade ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är antracen, polybromerade difenyleter (PBDE), bly och blyföreningar, Kadmium och kadmiumföreningar, kvicksilver (Hg), fluoranten. dioxinerperfluoroktansulfon (PFOS) och tributyltenn (TBT), och. PBDE och kvicksilver har mindre stränga krav, då det utifrån en nationell analys gjorts en bedömning att gränsvärdena för dessa överskrids i Sveriges alla vattenförekomster. Även vid exkludering av dessa två så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen" i statusbedömningen kvarstår dock statusen *uppnår ej god*.

- Kvalitetskrav för ekologisk status är satt till *otillfredsställande ekologisk status 2039* med motivering att vattenförekomsten påverkas av en hamnanläggning för sjöfart. Kvalitetskravet innebär ett undantag från kravet att nå *god ekologisk status* men att all fysisk påverkan ska trots mindre stränga krav åtgärdas så långt det är möjligt och rimligt.
Med undantag för bromerade difenyleter (PBDE) och kvicksilver, som har mindre stränga kvalitetskrav, är aktuell miljökvalitetsnorm *god kemisk ytvattenstatus*.

4.5.2 Recipient Lilla Värtan



Bild 3, Översikt visande utredningsområdets ungefärliga läge (röd markering) och Östersjön-Lilla Värtan (ljusblått raster) (VISS 2023).

Enligt Länsstyrelsens vatteninformationssystem (VISS) är recipienten Lilla Värtans påverkanskällor bl.a. förorenade områden, urban markanvändning, jordbruk, transport och infrastruktur, enskilda avlopp samt atmosfärisk deposition. Information är hämtad från beslutad förvaltningscykel 3 (2017-2021), dat. 2023-05-02. Vidare anger VISS att status samt aktuella miljökvalitetsnormer för denna vattenförekomst är följande:

- Nuvarande ekologisk status är *otillfredsställande*.
Utslagsgivande orsak är övergödning på grund av näringsämnena kväve och fosfor.
- Nuvarande kemisk status är *uppnår ej god*. De prioriterade ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är antracen, bly och blyföreningar, dioxinerperfluoroktansulfon (PFOS), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleter (PBDE). PBDE och kvicksilver har mindre stränga krav, då det utifrån en nationell analys gjorts en bedömning att gränsvärdena för dessa överskrids i Sveriges alla vattenförekomster. Även vid exkludering av dessa två så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen" i statusbedömningen kvarstår dock statusen *uppnår ej god*.
- Med undantag för bromerade difenyleter (PBDE) och kvicksilver, som har mindre stränga kvalitetskrav, är aktuell miljökvalitetsnorm *måttlig ekologisk status 2039* och *god kemisk ytvattenstatus*.

4.6 Markförutsättningar

4.6.1 Geologiska förhållanden

Enligt kartunderlag från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU 2016) antas marken inom planområdet bestå av fyllning som underlagras av postglacial lera. Se bild 4.

Jorddjupet, dvs avståndet till berg, bedöms enligt SGUs förenklade bild variera mellan 5-10m i beigt område (SGU u.å.). Se bild 5.

Markens genomsläpplighet bedöms inom området vara hög (SGU 2016). Se bild 6.

Tyréns har utfört kompletterande geotekniska undersökningar med resultat som redovisas i tre dokument enligt nedan.

- Markteknisk undersökningsrapport (MUR), dat. 2021-08-30, rev. 2023-02-24
- PM Miljögeoteknisk markundersökning, dat. 2021-08-30, rev. 2023-02-24
- PM Projekteringsunderlag/geoteknik, dat. 2021-08-30, rev. 2023-02-24

Sammanfattad information ang. geotekniska förhållanden följer nedan, för ytterligare information se ovanstående dokument.

Enligt undersökning av Tyréns påvisas jordlagren inom södra delen av fastigheten bestå av 1,5-4,7 m fyllning, 1,2-4,3 m torrskorpelera, 0-1 m lera och 0,7-4,9 m friktionsjord/morän.

Bergets nivå varierar mellan +13,7 och +9,4, vilket motsvarar ca 6,2 till 10,1 m under markytan.

Inom norra delen av fastigheten har inga nya undersökningar utförts. Med ledning av befintliga undersökningar bedöms jordlagren utgöras av 0,5-2 m fyllning och 0-0,5 m friktionsjord/morän.

Två grundvattenmagasin finns inom fastigheten, ett i friktionsjorden under leran och ett i fyllningen ovan leran. I det undre magasinet låg vid undersökning vattennivån på +12,8 och +12,9, ca 2,4-2,5 m under markytan. I det övre magasinet låg vattennivån på +13,44, ca 2,3m under markytan.

Dimensionerande grundvattennivå har satts något högre än mätningarna, nivåerna har bedömts till +13,50 för det undre och till +14,00 för det övre.



Bild 4, Jordartskarta från SGU (2016). gulstreckat raster representeras av fyllning som underlagras av postglacial lera, rödprickigt raster representeras av morän som underlagras av berg. Röd linje visar planområdesgräns.



Bild 5, Jorddjupskarta från SGU (u.å.). Jordlager inom planområdesgränsen uppskattas vara mellan 5-10 meter (beige).



Bild 6, Genomsläpplighetskarta från SGU (2016) visande att aktuellt exploateringsområde bedöms ha hög (rosa raster) genomsläpplighet.

4.6.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Utförd geoteknisk undersökning av Tyréns påvisar PAH i fyllningsjord som överstiger naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig mark (KM). Halterna understiger de storstadsspecifika riktvärdena.

I grundvattnet har det i det övre magasinet, vid det första provtagningstillfället 2021, påvisats förhöjd halt av kvicksilver, övriga metaller bedöms som låga. Vid uppföljande provtagning 2023 påvisades betydligt lägre halter av kvicksilver. Petroleumkolväten, PAH och Klorerade kolväten har till viss del detekterats i det övre magasinet, men understiger använda bedömningsgrunder. PFOS har uppmätts i halt över SGI:s riktvärde för skydd av grundvatten.

I grundvattnet i det undre magasinet uppmättes 2021 högre halter av klorerade lösningsmedel än i det övre magasinet. Halterna översteg jämförvärden för grundvatten och dricksvatten. Vid provtagning 2023 har lägre halter påvisats både i det övre och undre magasinet. Då lösningsmedlen huvudsakligen utgörs av nedbrytningsprodukter bedöms källan till föroreningen vara av äldre datum och förekomma på andra fastigheter i området.

Detekterade föroreningar i grundvattnet bedöms sammantaget inte utgöra någon direkt risk för människor eller miljö, dock bör de beaktas och eventuellt följas upp med flera provtagningar i samband med byggnation och eventuell länshållning.

Utförd porgasprovtagning påvisade halter av bensen i två punkter samt toluen i en av dessa. Inga klorerade kolväten kunde detekteras. Ingen korrelation till förorening i jord eller grundvatten kan göras då dessa ämnen inte påträffas i förhöjda halter i dessa medier. Ämnena bedöms komma från den allmänna förekomsten i luft i stadsmiljö.

I EBH-stödet finns i fastighetens närhet tre objekt, inga av dessa är riskklassade. Inom Svea Artilleri 14 finns uppgift om att sanering av massor med metaller, PAH och alifater utförts under 2008 i samband med byggnation av garage. I nordost samt i öst, ca 100 meter från fastigheten finns uppgift om att fotoateljéer funnits.

Den samlade bedömningen enligt rapporten är att det inte bedöms föreligga något hinder för byggnation inom fastigheten samt att föreslaget dagvattensystem enligt avsnitt 9 ej behöver anpassas p.g.a. risk för föroreningsspridning.

Läs vidare PM Miljögeoteknisk markundersökning, Tyréns, dat. 2021-08-30, rev. 2023-02-24.

4.7 Befintlig och planerad markanvändning

4.7.1 Befintlig markanvändning

Fastigheten är idag bebyggd med flervåningshus och består till största del av hårdgjord yta. I fastighetens södra del finns en lokal lågpunkt med främst konstgräsyta.

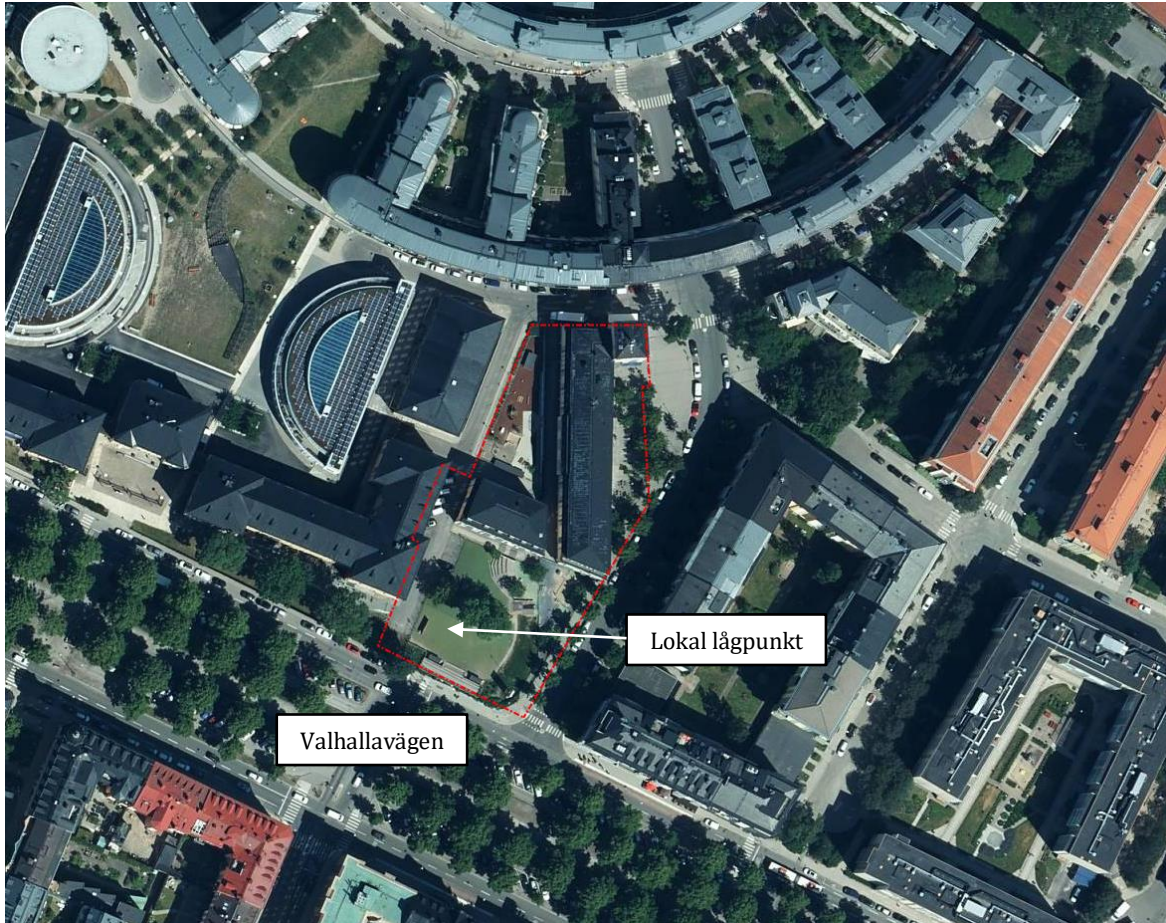


Bild 7, Översikt visande bef. markanvändning (Eniro u.å). Röd linje visar planområdesgräns.

4.7.2 Planerad markanvändning

Den föreslagna bebyggelsen utgörs av två tillkommande flervåningshus, hus A och E, samt påbyggnation på befintliga byggnader, hus C1 och C2. Föreslagen exploatering framgår av bild 8.

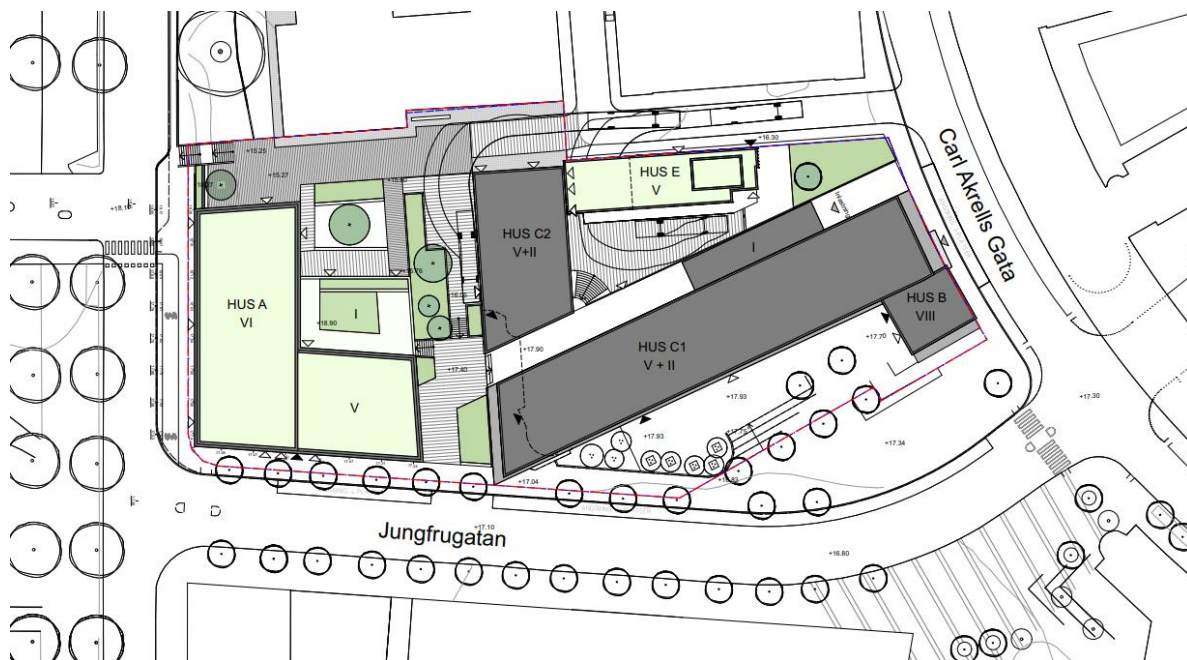


Bild 8, Situationsplan visande planerad exploatering (RaRada Of Sweden, 2023-11-09).

En förenklad bedömning av den förändring mellan befintlig och planerad markanvändning som exploateringen innebär redovisas i tabell 1.

| Markanvändning | Befintlig yta (m ²) | Planerad yta (m ²) |
|--------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Takyta | 1820 | 1860 |
| Hårdgjorda ytor | 2200 | 1470 |
| Gummiasfalt | 290 | - |
| Konstgräsyta | 940 | - |
| Lekyta, träflis | 330 | - |
| Plantering | 360 | 390 |
| Gröna tak | - | 1170 |
| Genomsläpplig körbar yta | - | 1050 |
| Total yta | 5940 | 5940 |

Tabell 1. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet.

5 AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

5.1 Ytlig avrinning

Marken inom fastigheten lutar i sydlig riktning mot en lokal lågpunkt.

Utmed fastighetens västra fastighetsgränslinje utgör kantsten utmed infartsgata till garage en yttlig avgränsning för uppstående dagvattenflöde i närområdet. Viss tillrinning sker från intilliggande fastighet Svea Artilleri 14, se grönmarkerat område i bild 9 nedan. Vatten dämmer till en yta enligt rödmarkerat i bild 9 nedan. Vid denna nivå står grannfastighetens (Svea Artilleri 14) garage samt entré under vatten. Se även bilaga 1 – "Befintliga samt framtida till- och avrinningsområden"



Bild 9, Lokal dämningsyta (rödmarkerat) med avrinningsväg (blåmarkerat) samt tillrinningsområde (grönmarkerat). Röda linjer avser fastighetsgränser.

5.2 Teknisk avrinning

Planområdet ligger inom verksamhetsområde för kommunalt VA och SVOA är huvudman för detta.

Nuvarande avvattning sker från tak genom stuprörsledningar och från övriga markytor genom rännstensbrunnar som ansluts mot dagvattenserviser, undantaget en rännstensbrunn som är ansluten till ett perkolationsmagasin i områdets södra del, se bild 10.

Dagvattenledningen är nedströms ansluten till spillvattennätet, systemet är kombinerat. Med anledning av det kombinerade ledningsnätet är det av stor vikt att säkerställa att den nya byggnationen ej bidrar med ett ökat flöde och att det flöde som uppstår renas i allra möjligaste mån.



6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

6.1 Flöden

Flödesberäkningarna följer rekommendationer i publikation *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten* (Svenskt Vatten 2016).

Det nya dagvattensystemet rekommenderas dimensioneras för tät bostadsbebyggelse. Enligt Svenskt Vatten (2016) innebär detta att dimensionerande återkomsttid för fylld ledning ej ska understiga 5 år och för trycklinje i marknivå gäller 20 år.

Dagvattensystemet som skall leda skyfallsflöden till infiltrationsmagasin inom AO3 rekommenderas dimensioneras för 100-års regn.

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden och utifrån scenario befintlig situation respektive planerad situation. Rationella metoden är tillämplig vid beräkningar i urban miljö med homogena avrinningsområden och metoden används för att beräkna ett avrinningsområdes maximala toppflöde vid en viss återkomsttid och varaktighet.

Rationella metoden

$$Q_{\text{dim}} = \varphi * A * i(t_r)$$

| | |
|------------------|--|
| Q_{dim} | Dimensionerande flöde (l/s) |
| φ | Avrinningskoefficient |
| A | Avrinningsområdets area (ha) |
| $i(t_r)$ | Dimensionerande nederbördsintensitet (l/s, ha), beräknad med Dahlström 2010 (Svenskt Vatten P104 2011). Där (t_r) står för regnets varaktighet (min) vilken i rationella metoden likställs med områdets tillrinningstid till punkten för beräknat flöde. |

Den dimensionerande nederbördsintensiteten för ledningssystemet har beräknats utifrån 10-, 20- respektive 100-års återkomsttid.

För att dimensionera med hänsyn till förväntade klimatförändringar har klimatkfaktor inkluderats vid beräkning av planerad situation. Baserat på kunskapsläget 2015 rekommenderar Svenskt Vatten (2016) klimatkfaktor 1,25.

Rinntiden, det vill säga den tid som det bedöms ta innan hela fastigheten medverkar med ett flöde vid fastighetens utlopp, beräknas vara mindre än 10 minuter. Svenskt Vatten (2016) rekommenderar 10 minuter som lägsta dimensionerande rinntid, varvid 10 minuter har använts för denna dimensionering.

Tabell 2 visar den markanvändning och de avrinningskoefficienter som har använts som indata vid modelleringen av flöden. Avrinningskoefficient (φ) är ett uttryck för hur stor del av nederbörden som avrinner från en yta efter förlust genom infiltration, absorption, avdunstning eller magasinering i ytans ojämnheter. Koefficienten påverkar därmed både total avrinning och dimensionerande flöden.

| Markanvändning | ϕ | Befintlig yta (m ²) | Befintlig yta Ared (m ²) | Planerad yta (m ²) | Planerad yta Ared (m ²) |
|--------------------------|--------|------------------------------------|---|-----------------------------------|--|
| Takyta | 0,9 | 1820 | 1640 | 1860 | 1670 |
| Hårdgjorda ytor | 0,8 | 2200 | 1760 | 1470 | 1180 |
| Gummiasfalt | 0,8 | 290 | 240 | - | - |
| Konstgräsyta | 0,3 | 940 | 280 | - | - |
| Lekyta, träflis | 0,2 | 330 | 70 | - | - |
| Plantering | 0,15 | 360 | 50 | 390 | 60 |
| Gröna tak | 0,5 | - | - | 1170 | 580 |
| Genomsläpplig körbar yta | 0,5 | - | - | 1050 | 530 |
| Total yta | | 5940 | 4030 | 5940 | 4020 |

Tabell 2. Markanvändning och tillämpade avrinningskoefficienter (ϕ) för flödesberäkningar.

Resultatet av genomförda flödesberäkningar framgår av tabell 3. Resultatet visar att områdets avrinning initialt förväntas likna dagens situation, men att det dimensionerande flödet är högre till följd av beräkning med klimatfaktor. Med andra ord beror ökningen på att den nya exploateringen planeras utifrån kännedom om att nederbördsintensiteten vid tiden för avrinningsområdets dimensionerande varaktighet förväntas öka i framtiden.

| Flöden (l/s) | | | | Procentuell ökning (%) | |
|--------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------|--|
| Återkomsttid | Befintligt exkl. klimatfaktor | Planerat exkl. klimatfaktor | Planerat inkl. klimatfaktor (1,25) | Planerat exkl. klimatfaktor | Planerat inkl. klimatfaktor (1,25) |
| 10-årsregn | 91,9 | 91,6 | 114,5 | -0,3 | 24,5 |
| 20-årsregn | 115,5 | 115,2 | 144,1 | -0,3 | 24,7 |
| 100-årsregn | 197,0 | 196,5 | 245,6 | -0,3 | 24,7 |

Tabell 3. Dimensionerande högsta flöde (l/s) vid regn med olika återkomsttider.

6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå

Enligt Stockholms stads åtgärdsnivå skall erforderlig renings- och fördröjningsvolym beräknas utifrån principen om att minst 20 mm våtvolum från hårdgjorda ytor ska hanteras lokalt inom kvartersmark. Vidare skall det ytligt gå att avleda skyfall i storleksordning upp mot 100-års regn utan att riskera att skada bebyggelse.

Då bebyggelse, tak- och marklutning m.m. avdelar fastigheten i tre delar har erforderlig fördröjningsvolym delats upp för respektive del.

Se bild 12, tabell 4 samt bilaga 2 – "dagvattenplan, framtida situation".

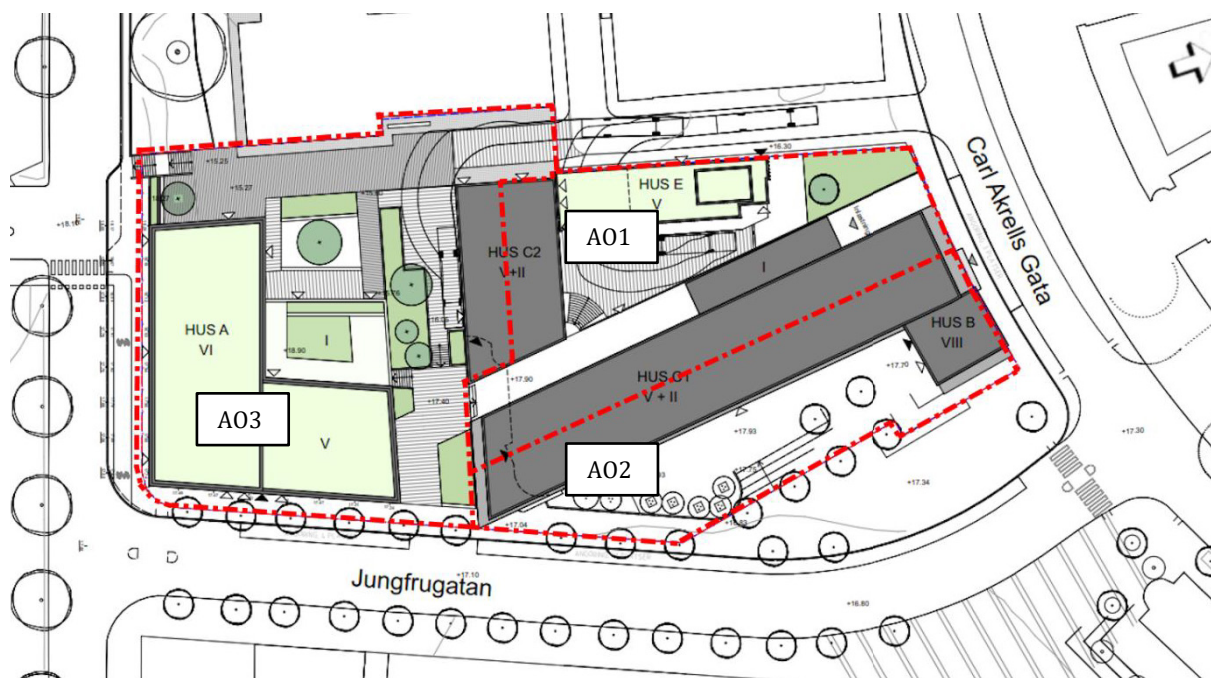


Bild 12, Situationsplan visande avrinningsområden (AO) inom fastighet med planerad exploatering.

| Markanvändning | Erforderlig fördröjningsvolym enl. åtgärdsnivå (20mm) | |
|--------------------|---|----------------------------|
| | Planerad yta Ared (m ²) | Våtvolum (m ³) |
| Avrinningsområde 1 | 1250 | 25 |
| Avrinningsområde 2 | 1170 | 23 |
| Avrinningsområde 3 | 1600 | 32 |

Tabell 4. Erforderlig fördröjningsvolym vid åtgärdsnivå 20mm våtvolum från hårdgjorda ytor.

6.3 Fördröjning skyfall

För denna fastighet, då dess södra del ligger lågt i förhållande till omgivande mark bedöms inte skyfall kunna avledas ytligt utan att påverka såväl befintlig bebyggelse som planerad bebyggelse. För att klara kravet om att avleda skyfall utan att skada bebyggelse krävs således en större fördröjningsvolym för AO3 än den i tabell 4 redovisade volymen.

Erforderlig fördröjning för att kunna hålla tillräcklig volym kan bedömas på ett flertal sätt, nedan framgår fördröjningsvolym beräknat för 100-årsregn med 24h varaktighet samt bedömning med hjälp av Scalgo utifrån modellerad ytmagasinerande volym för befintlig bebyggelse.

| | Erforderlig fördröjningsvolym skyfall (m ³) | |
|-------|---|-------------------|
| | 100-årsregn, 24h | Scalgo |
| Volym | 480 | <u>450</u> |

Tabell 5. Erforderlig fördröjningsvolym vid skyfall för olika beräkningsmetoder. Avser hela fastigheten.

Grundtanken vid bedömning av erforderlig fördröjningsvolym har varit att ej försämrat gentemot befintlig bebyggelse såväl som att följa Stockholms stads åtgärdsnivå. I samband med tillbyggnation bör man således eftersträva ett omhändertagande av den översvämningsvolym som fastigheten kan ta emot idag. Det motsvarar ett magasin med en våtvolum om ca 450m³. Denna fördröjningsvolym är ej beräknad mot infiltrationshastighet i marken.

7 FÖRORENINGAR

Sammansättning av föroreningar i dagvatten och i vilken halt de förekommer varierar beroende på vilken typ av yta som dagvattnet rinner över och på nederbördssituationen. För beräkning av dagvattnets föroreningsinnehåll har dagvatten- och recipientmodellen StormTac använts. Modellen beräknar föroreningssituation utifrån årsmedelavrinning samt schablonhalter för aktuella yttyper.

De schablonhalter som finns tillgängliga i StormTac är baserade på mätdata från tidigare studerade områden. Mängden och kvaliteten på denna data är varierande, vilket innebär att de halter och belastningsnivåer som presenteras i denna utredning bör utläsas med viss osäkerhet.

I rapporten redovisas föroreningshalt ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsbelastning (kg/år) för hela fastigheten. Följande föroreningar har beräknats: fosfor, kväve, bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, kvicksilver, suspenderad substans, opolära alifatiska kolväten (olja), PAH16 och Bens(a)pyren (BaP). För samtliga ämnen redovisas totalhalter.

Årsmedelavrinning bygger på antagande om 600mm årsnederbörd och volymavrinningskoefficienter enligt tabell 2.

Föroreningsberäkningar har utförts för tre fall. För samtliga fall avses föroreningshalt/mängd i dagvattnet i de punkter där dagvattnet lämnar fastigheten.

1. Befintligt: Föroreningshalter och belastning för fastigheten före tillbyggnation.
2. Planerat utan dagvattenåtgärder: Föroreningshalter och belastning för fastigheten efter planens genomförande utan renande eller fördröjande åtgärder.
3. Planerat med dagvattenåtgärder: Föroreningshalter och belastning för fastigheten med de reningsåtgärder som föreslås i avsnitt 9.

Föroreningshalter nedan baseras på följande formel:

$$C_{\text{tot}} = 1\,000\,000 * L_{\text{tot}} / Q_{\text{tot}}$$

C_{tot} Total föroreningshalt ($\mu\text{g/l}$)

L_{tot} Total belastning från fastighetens alla delavrinningsområden (kg/år)

Q_{tot} Total årsmedelavrinning från fastighetens alla delavrinningsområden ($\text{m}^3/\text{år}$)

Tabell 6 nedan redovisar enbart föroreningar för befintligt scenario samt planerat utan dagvattenåtgärder. Under avsnitt 11 framgår resultat av rening vid utformning enligt förslag under avsnitt 9.

Observera att befintligt perkolationsmagasin i fastighetens södra del bedöms omhändertata allt uppstående flöde från avrinningsområde 3 enligt bild 12 utan avtappning till ledningsnät vid beräkning av föroreningar för befintligt scenario enligt tabell 6 nedan. Därav påvisar beräkningar en ökning av alla redovisade mängder/halter.

| Ämne | Befintligt scenario | | Planerat utan dagvattenåtgärder | |
|----------------------|---------------------|---------------|---------------------------------|---------------|
| | Halt [µg/l] | Mängd [kg/år] | Halt [µg/l] | Mängd [kg/år] |
| Fosfor (P) | 93 | 0,25 | 130 | 0,34 |
| Kväve (N) | 1 300 | 3,5 | 1 800 | 4,9 |
| Bly (Pb) | 1,8 | 0,0048 | 2,1 | 0,0058 |
| Koppar (Cu) | 7,6 | 0,020 | 10 | 0,028 |
| Zink (Zn) | 23 | 0,063 | 27 | 0,074 |
| Kadmium (Cd) | 0,35 | 0,00095 | 0,37 | 0,00099 |
| Krom (Cr) | 2,3 | 0,0062 | 2,7 | 0,0073 |
| Nickel (Ni) | 2,7 | 0,0072 | 2,7 | 0,0072 |
| Kvicksilver (Hg) | 0,011 | 0,000030 | 0,013 | 0,000035 |
| Suspenderad substans | 14 000 | 39 | 16 000 | 43 |
| Oljeindex (olja) | 63 | 0,17 | 82 | 0,22 |
| PAH16 | 0,60 | 0,0016 | 0,99 | 0,0027 |
| Benso(a)pyren (BaP) | 0,0077 | 0,000021 | 0,0092 | 0,000025 |

Tabell 6. Beräknade föroreningshalter (µg/l) samt mängder (kg/år) i dagvattnet från fastigheten före (befintligt) och efter planerad exploatering utan dagvattenåtgärder. Koncentrationer och mängder som ökar är markerade med röd text.

8 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

8.1 Ledningsnät

Det finns vid framtagande av denna utredning ingen känd översvämningsproblematik i det kombinerade ledningsnätet som fastigheten ska ansluta till.

8.2 Närliggande ytvatten

Utredningsområdet ligger ej inom riskzon att påverkas av närliggande ytvatten vid höga flöden.

8.3 Sekundär avrinning och lågpunkter

Inom fastigheten finns, som tidigare beskrivet, en större lågpunkt inom fastighetens södra del. En viss ytlig tillrinning från omkringliggande område bedöms påverka fastigheten vid större regn, se bild 9 samt bilaga 1 – *"Befintliga samt framtida till- och avrinningsområden"*. Det är av stor vikt att möjliggöra för en erforderlig fördröjningsvolym, som beskrivet under avsnitt 6.3.

Idag bedöms ett större område påverka intilliggande fastighet Svea Artilleri 14, vilket kan vara värt att känna till vid framtida ombyggnation. Ett område nordväst om fastigheten bedöms vid större regn avrinna ytligt via vägen ner till garaget som ligger under fastighet invid. Ifall kantstenen som går utmed gatan ner till garaget justeras i höjddled kan tillrinningsområde enligt bild 13 nedan belasta fastigheten Svea Artilleri 2. Se även bilaga 1 – *"Befintliga samt framtida till- och avrinningsområden"*.



Bild 13, Tillrinning från nordväst, bedöms belasta parkeringsgarage på grannfastighet Svea Artilleri 14. Grå markering avser garageinfart, röstreckad linje avser kantsten som avgränsar flödet.

9 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

9.1 Övergripande

Dagvattenhanteringen ska verka för att flöden som bildas omhändertas nära källan alternativt uppehålls och dämpas i renings- och fördröjningsanläggningar. Detta för att jämna ut flödestoppar från fastigheten och på så vis minska belastningen på det kommunala kombinerade ledningsnätet mot Henriksdals reningsverk och recipienten Strömmen.

Målet är att efterlikna naturliga renings- och fördröjningsprocesser samt att skydda bebyggelsen mot översvämningar.

Befintliga fastigheten kan idag delas upp i tre delar där två delar av fastigheten ansluter direkt, ofördröjt mot ledningsnät, i två förbindelsepunkter och en del infiltreras i den södra lågpunkten. Förslaget innebär en justering av detta. Allt flöde planeras ledas genom minst ett fördröjnings-/infiltrationssteg innan vidare bräddanslutning mot ledningsnätet.

Befintligt perkolationsmagasin bedöms tas ur drift i samband med tillbyggnationen.

Enligt förslag renas och fördröjs initialt regn i gröna tak, där så finns. Därefter ansluts befintliga och nya stuprör via ledning till infiltrationsmagasin med bräddfunktion mot ledningsnätet.

Ytligt avleds dagvatten till genomsläpplig markbeläggning och/eller planteringar, växt-/regnbäddar och dagvattenbrunnar till underliggande infiltrationsmagasin med bräddfunktion mot ledningsnätet. Växt-/regnbäddar utformas för att långsamt infiltrera till infiltrationsmagasin samt förses med bräddfunktion, förslagsvis med upphöjda kupolbrunnar, för att kunna avleda större regn direkt till infiltrationsmagasinet.

Infiltrationsmagasinen planeras att anläggas i de olika delområdena enl. avsnitt 6.2.

Magasinen förläggs på sådant djup att markyta ovan är farbar för utryckningsfordon, se bild 16.

I fastighetens norra del föreslås marknivåer justeras så att uppstående flöde leds till infiltrationsmagasin A01 enligt bild 14.

I fastighetens södra del planeras ett stort underjordiskt infiltrations-/kassetmagasin för att omhänderta större flöden vid skyfall. Höjdförhållandet mellan servisanslutningen och magasinet möjliggör enbart för bräddnivå via självfall, ej avtappning. För eventuell avtappning av infiltrationsmagasinet föreslås pumpning till servisanslutning.

Entréer bör utföras med förhöjd nivå om minst ett par centimeter gentemot marknivån och marknivån bör luta från husliv för att leda bort uppstående regnvatten.

I bild 14 samt bilaga 2 – *"dagvattenplan, framtida situation"* illustreras ett förslag till hur dagvattenhantering inom fastigheten skulle kunna se ut.

I förslaget har infiltrationsmagasin av typ dagvattenkassetter med hålvolum på ca 95% antagits för att möjliggöra för en effektiv våtvolum.

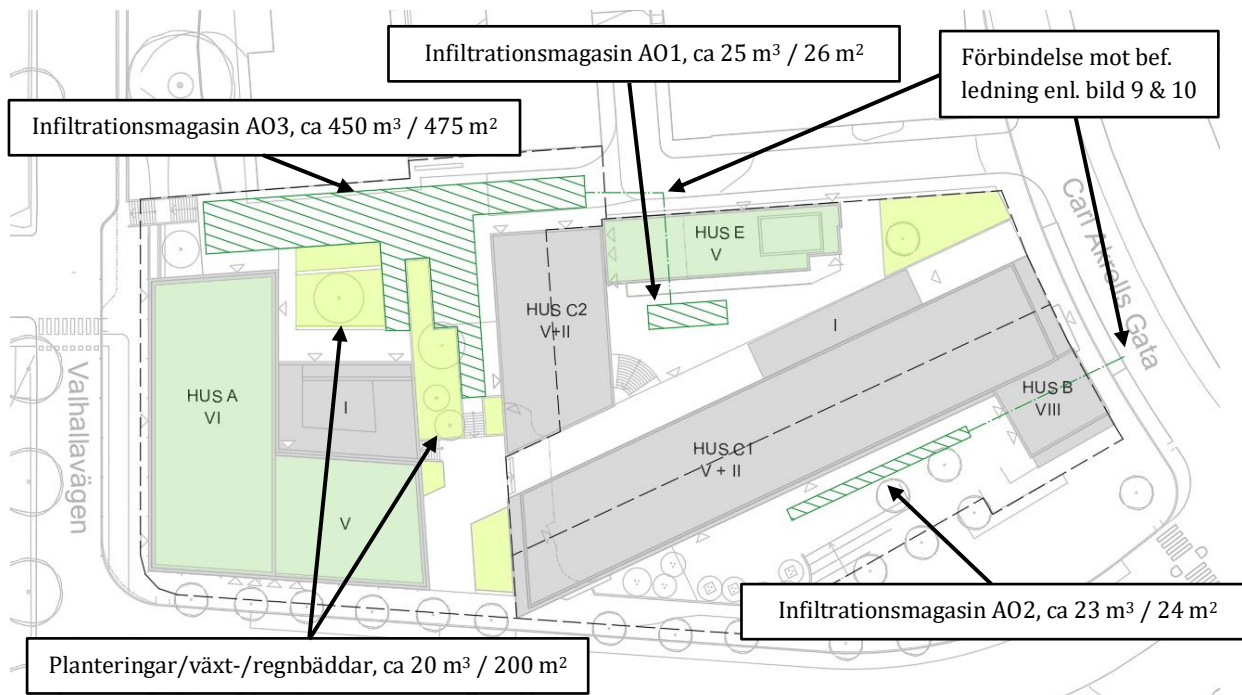


Bild 14, Principiell skiss, förslag till dagvattenhantering, streckade linjer avser delavrinningsområden Yttre streckad linje avser fastighetsgräns. (Marktema 2023).

| | Volym- och ytbehov för åtgärder enl. förslag till dagv.hantering | | |
|--------------------|--|--------------------------|-----------------|
| Markanvändning | Våtvolum (m ³) | Ytarea (m ²) | Åtgärdsnivå |
| Avrinningsområde 1 | 25 | 26 | 20 mm |
| Avrinningsområde 2 | 23 | 24 | 20 mm |
| Avrinningsområde 3 | 470 | 675 | 20 mm & skyfall |

Tabell 7. Volym- och ytbehov för åtgärder enligt förslag till dagvattenhantering.

9.2 Anslutning till kommunalt ledningsnät

Anslutning föreslås i samma lägen som idag.

System föreslås att ej anslutas med avtappningsledning till kommunalt ledningsnät.

Från respektive infiltrationsmagasin föreslås en bräddledning anslutas till det kommunala ledningsnätet. Total bräddbelastning föreslås dimensioneras utifrån ett 20-årsregn.

Beräknat flöde blir då ca 145 l/s enl. tabell 3.

I utredningen har antagits att befintliga serviser har kapacitet att avleda bräddflödet.

9.3 Anläggningsdata

Vid utförande enligt föreslagen systemlösning beräknas den erforderliga fördröjningsvolymen för respektive delområde om tot. ca 500m³ (enl. avsnitt 6.2) rymmas inom föreslagna åtgärder.

Observera att gröna tak ej är med för beräkning av erforderlig fördröjningsvolym då val av tjocklek, växtsammansättning m.m. innebär stor variation av fördröjande kapacitet.

Vid framtida detaljprojektering och slutligt val av grönt tak kan magasinering kapacitet räknas in för 20 mm-scenariot.

För skyfallsberäkningar bedöms gröna tak vara vattenmättade och således bör de ej räknas med för magasinering funktion inom AO3.

9.4 Underhåll

För att bevara god och bibehållen funktion i dagvattensystemet krävs skötsel och underhåll av föreslagna magasin med tillhörande brunns- och ledningssystem. Driftinstruktioner bör tas fram. Det är lämpligt att den som projekterar systemet också tar fram dessa. Det kan exempelvis innebära rensning av sandfång eller spolning av magasin och spridningsledningar. Driftinstruktionerna bör samlas i en skötsel- och underhållsplan. Skötsel- och underhållsplanen bör innehålla information om konstruktion, funktioner samt instruktioner för skötsel, underhåll och frekvenser.

10 SKYFALLSÅTGÄRDER

Ur ett skyfallsperspektiv är det positivt att bevara, vidareutveckla och planera lågpunkter för att främja utjämning av såväl små som stora regn. De utgör platser där dagvatten tillfälligt tillåts att dämna. Dessa behöver dock kunna rinna vidare via sekundära rinnvägar innan dämningen blir så stor att den blir skadeverkande.

För denna fastighet, med såväl befintlig som planerad bebyggelse samt höjder, kan ej dagvatten avledas ytligt från fastighetens södra del, därav erfordras en annan lösning för omhändertagande av skyfall, se förslag under avsnitt 9.

I bild 15 redovisas dämningssyta för befintlig fastighet. Totalt kan ca 450 m³ dagvatten dämna ytligt på fastighetens södra del, volym utöver det rinner över kantstenen enligt bild 13 och belastar garaget som tillhör fastighet Svea Artilleri 14.

Modellering är utförd med mjukvara Scalgo Live med manuell justering av kantstenar, garagenedfart samt tunnelbanestation. Stadens skyfallsmodell är kontrollerad och anses otillräckligt noggrann inom detta område.

I fastighetens norra del finns idag ett mindre instängt område som vid ombyggnation planeras ändras för att dagvatten ej ska bli stående.

Vid skyfall bedöms tillrinningsområde om ca 8400 m² enl. bilaga 1 – *"Befintliga samt framtida till- och avrinningsområden"* belasta lågpunkten inom A03.

Ett infiltrationsmagasin enligt avsnitt 9 med kapacitet om 450 m³ beräknas kunna omhänderta ca 59mm regn från tillrinningsområdet. Detta är beräknat utan avrinningskoefficient, s.k. reducerad area.

Då infiltrationsmagasinets kapacitet överskrids kommer vattennivån att stiga upp genom lågt belägna rännstensbrunnar och ytligt avledas till närmsta lågpunkt, vilket är entrén på norra sidan av hus A samt grannfastighetens entré på husets sydöstra hörn. Se vidare bilaga 2 - *"dagvattenplan, framtida situation"*.

Förutsatt att åtgärder enligt avsnitt 9 genomförs bedöms genomförandet av planen påverka nedströms bebyggelse i minsta möjliga mån samtidigt som det minskar risk för skada på egna fastigheten samt grannfastigheter vid skyfall eller översvämning.

Med åtgärder enligt avsnitt 9 bedöms åtkomst till uppställningsplatser enl. bild 16, urklipp från *"Trafikfunktioner inom Svea Artilleri 2 – PM 01"*, kunna nås även vid skyfall.

Vid regn som överskrider infiltrationsmagasinets kapacitet kommer angränsande fastighet belastas via lågt belägna entréer. Således bedöms uppställningsplatser nås även vid regn som överskrider magasinets kapacitet.

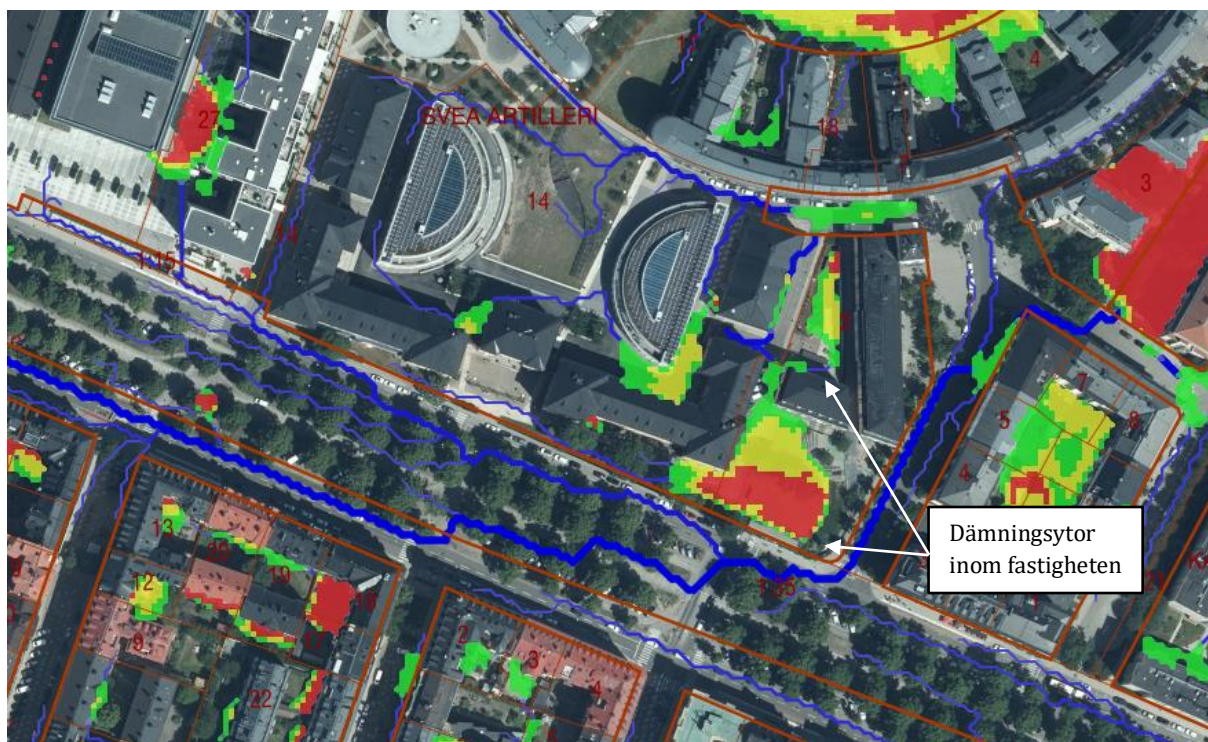


Bild 15, Dämningsytor samt ytliga rinnvägar. Vattendjup: grönt < 15cm, gult > 15cm, rött > 30cm. Blå linjer avser rinnvägar. Röda linjer avser fastighetsgränser.

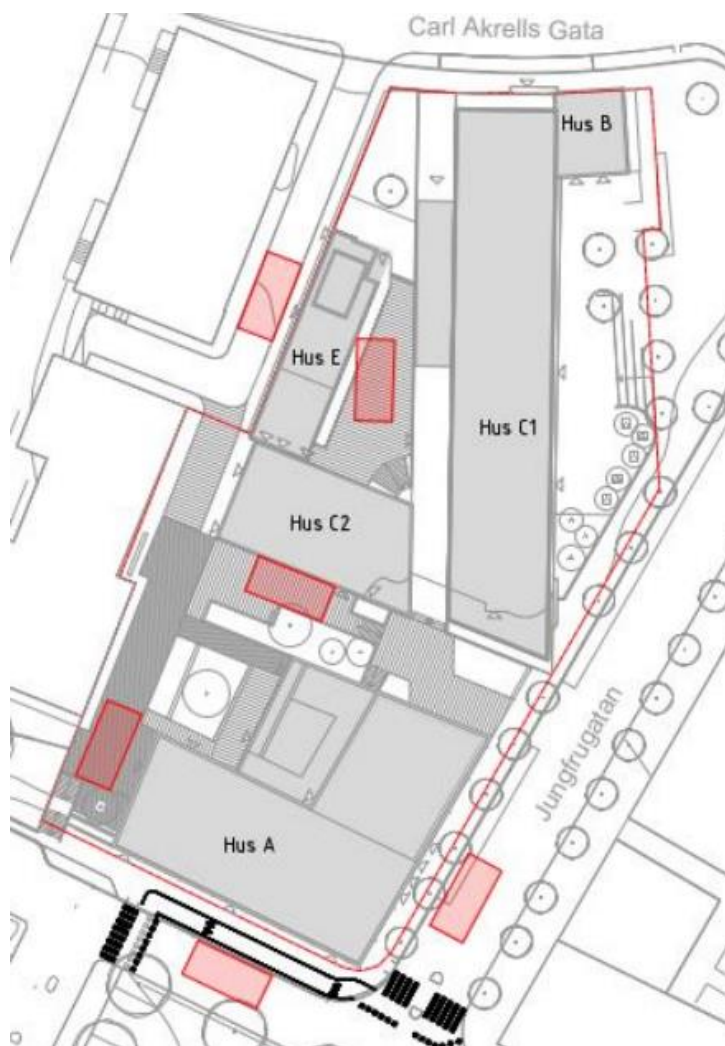


Bild 16, Nya uppställningsplatser för utryckningsfordon, urklipp från "Trafikfunktioner inom Svea Artilleri 2 – PM 01", Iterio, dat. 2022-04-12, rev. 2023-11-15

11 SAMMANFATTNING OCH RESULTAT VID FÖRESLAGEN

DAGVATTENHANTERING

För att säkerställa fördröjning och rening för dimensionerande nederbörd samt skyfall föreslås fördröjning och rening ske i planteringar/regnbäddar samt i underjordiska infiltrationsmagasin/kassetmagasin.

Utifrån åtgärdsnivån om att omhänderta 20 mm regn samt med utgångsläget att ej försämrade befintliga situation ur ett skyfallsperspektiv behöver minst 500m³ dagvatten kunna omhändertas inom fastighetens gränser för att hantera mindre regn såväl som skyfall.

Då infiltrationsmagasinet i avrinningsområde 3 är dimensionerat för skyfall innebär det att mängden dagvatten som renas per automatik överskrider kommunens åtgärdsnivå om 20 mm.

Vid beräkning utifrån föreslagna åtgärder med magasinvolym för AO1 och AO2 enl. åtgärdsnivå 20 mm samt AO3 enl. åtgärdsnivå skyfall, se tabell 7, visar föroreningsberäkningar att både halter och total belastning, jämfört med dagens situation, kan förväntas minska vid genomförande av planerad exploatering med dagvattenåtgärder. Se tabell 8 och tabell 9.

| Ämne | Enhet | Befintligt | Planerat utan dagvattenåtg. | Planerat med dagvattenåtg. | Reningsgrad (%) ¹ |
|---------------------------|-------|------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Fosfor (P) | µg/l | 93 | 130 | 46 | 65 |
| Kväve (N) | µg/l | 1 300 | 1 800 | 1200 | 33 |
| Bly (Pb) | µg/l | 1,8 | 2,1 | 0,30 | 86 |
| Koppar (Cu) | µg/l | 7,6 | 10 | 2,4 | 76 |
| Zink (Zn) | µg/l | 23 | 27 | 6,7 | 75 |
| Kadmium (Cd) | µg/l | 0,35 | 0,37 | 0,13 | 65 |
| Krom (Cr) | µg/l | 2,3 | 2,7 | 0,74 | 73 |
| Nickel (Ni) | µg/l | 2,7 | 2,7 | 1,0 | 63 |
| Kviksilver (Hg) | µg/l | 0,011 | 0,013 | 0,0049 | 62 |
| Suspenderad substans (SS) | µg/l | 14 000 | 16 000 | 5 300 | 76 |
| Oljeindex (olja) | µg/l | 63 | 82 | 20 | 75 |
| PAH16 | µg/l | 0,60 | 0,99 | 0,25 | 75 |
| Benso(a)pyren (BaP) | µg/l | 0,077 | 0,0092 | 0,0025 | 73 |

Tabell 8. Beräknade föroreningshalter (µg/l) i dagvattnet från fastigheten före (befintligt) och efter planerad exploatering med föreslagna systemlösningar för dagvattenhantering.

¹Beräknat mot planerat scenario utan rening.

| Ämne | Enhet | Befintligt | Planerat utan dagvattenåtg. | Planerat med dagvattenåtg. | Avskild mängd ¹ |
|---------------------------|-------|------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Fosfor (P) | kg/år | 0,25 | 0,34 | 0,12 | 0,22 |
| Kväve (N) | kg/år | 3,5 | 4,9 | 3,1 | 1,8 |
| Bly (Pb) | kg/år | 0,0048 | 0,0058 | 0,0008 | 0,005 |
| Koppar (Cu) | kg/år | 0,020 | 0,028 | 0,0064 | 0,0216 |
| Zink (Zn) | kg/år | 0,063 | 0,074 | 0,018 | 0,056 |
| Kadmium (Cd) | kg/år | 0,00095 | 0,00099 | 0,00035 | 0,00064 |
| Krom (Cr) | kg/år | 0,0062 | 0,0073 | 0,0020 | 0,0053 |
| Nickel (Ni) | kg/år | 0,0072 | 0,0072 | 0,0027 | 0,0045 |
| Kviksilver (Hg) | kg/år | 0,000030 | 0,000035 | 0,000013 | 0,000022 |
| Suspenderad substans (SS) | kg/år | 39 | 43 | 14 | 29 |
| Oljeindex (olja) | kg/år | 0,17 | 0,22 | 0,053 | 0,167 |
| PAH16 | kg/år | 0,0016 | 0,0027 | 0,00068 | 0,00202 |
| Benso(a)pyren (BaP) | kg/år | 0,000021 | 0,000025 | 0,0000067 | 0,0000183 |

Tabell 9. Beräknad föroreningsbelastning (kg/år) från fastigheten före (befintligt) och efter planerad exploatering med föreslagen systemlösning för dagvattenhantering.

¹Beräknat mot planerat scenario utan rening.

12 SLUTSATSER OCH FORTSATT ARBETE

I denna utredning har det ingått att bedöma den planerade exploateringen påverkan på dagvattenflöden, föroreningshalter och föroreningsmängder i det dagvatten som uppkommer inom området. Utifrån Stockholms Stads riktlinjer har en systemlösning för dagvattenhantering tagits fram.

Den exploatering som föreslås innebär ytterligare bebyggelse med två nya huskroppar samt ökat antal våningar på befintliga huskroppar. Förslaget förväntas inte innebära några större förändringar gällande tillrinningsområden samt dimensionerande flöde men markanvändningen förändras och detaljplanen utvärderas utifrån förväntade klimatförändringar och gällande riktlinjer vilket påverkar dimensionerande flöde och även erforderligt utjämningsbehov.

För planområdet förordas LOD. Systemlösningen bygger på att dagvatten hanteras genom gröna tak, där så planeras, vidare via självfall till infiltrationsmagasin, växt-/regnbädd eller dylikt. Genom trög dagvattenhantering återfås rening och fördröjning som till viss del efterliknar naturliga processer.

Dagvatten som uppstår på hårdgjord yta passerar minst ett hanteringssteg med kvalitetshöjande, fördröjande och infiltrerande funktion innan bräddavledning ut från fastigheten.

Resultatet visar att föreslagen systemlösning har reningseffekt på både näringsämnen och kemiska föroreningar. Belastningen bedöms minska hos samtliga studerade ämnen jämfört med dagens situation.

Förslaget innebär en minskande belastning på det kombinerade ledningsnätet då allt uppstående dagvatten från hårdgjord yta hanteras i minst ett infiltrationssteg, till skillnad från idag där stuprör är direkt anslutna mot ledningsnätet.

Förutsatt att systemlösningen genomförs samt bevaras genom skötsel och underhåll bedöms planerad exploatering uppfylla riktlinjerna och ej påverka Strömmens status negativt eller dess möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

Föreslaget system är förberett för en framtida omkoppling till duplikatsystem, med separat dagvattenledning. I sådant fall har antagits att planområdet belastar Lilla Värtan, bedömningen är att planerad exploatering ej heller påverkar Lilla Värtans status negativt eller dess möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

Planområdet är instängt och möjlighet till att förändra lågpunkten i fastighetens södra del genom höjdsättning är ej möjlig. Det är därför av största vikt att anlägga ett tillräckligt stort magasin för att minska skador vid skyfall. Planområdet är till viss del mottagare av tillrinnande dagvatten från omgivande områden vid ytlig avrinning.

För fortsatt arbete rekommenderas:

- Kontroll av nivå, ledningsdimension och kapacitet för serviser.
- Utredning av infiltrationshastighet för fyllningslagret.

13 FÖRSLAG TILL PLANBESTÄMMELSER

Bestämmelser i en detaljplan ska ha stöd i plan- och bygglagens (PBL) fjärde kapitel. Detta ger viss möjlighet att reglera användning, nivåer och utformning av den mark som behövs för dagvattenanläggningar och sekundära avrinningsvägar. Renande åtgärder regleras inte via plan- och bygglagen utan främst genom miljöbalken. Det är endast bestämmelser som är nödvändiga för att uppnå planens syfte som ska vara med i planen. För aktuell detaljplan föreslås följande regleras genom planbestämmelser:

- Fördröjningsbehov av dagvatten inom planområdet med en fördröjningsvolym om totalt 500m³, varav 450m³ i fastighetens lågpunkt för att omhänderta skyfall enligt principen om att ej försämrat gentemot befintligt scenario.
- Förslag till systemlösning enl. avsnitt 9.

14 BILAGOR

Bilaga 1 – Befintliga samt framtida till- och avrinningsområden

Bilaga 2 – Dagvattenplan, framtida situation

15 REFERENSER

Eniro. (u.å.). *Karttjänst Flygfoto*.

<https://kartor.eniro.se/?c=59.343030,18.085980&z=17&l=aerial> [2023-05-10].

SGU:s Kartvisare Sveriges geologiska undersökning. (2016). *Karttjänst Jordarter*.

SGU:s Kartvisare Sveriges geologiska undersökning. (u.å.). *Karttjänst Jorddjup*.

SGU:s Kartvisare Sveriges geologiska undersökning. (2016). *Karttjänst Genomsläpplighet*.

Stockholms stad. *Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*.

Antagen av kommunfullmäktige 2015-03-09

Stockholms stad. *Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation, ver. 1.1*.

Antagen av trafiknämnden 2016-11-10, Miljö- och hälsovårdsnämnden 2016-10-25,

Stadsbyggnadsnämnden 2016-10-27, Exploateringsnämnden 2016-11-10, Stockholm Vatten och Avfalls styrelse 2016-11-03.

Svenskt Vatten. (2016). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten (P110).

VISS, Länsstyrelsens vatteninformationssystem. (2023). *Lilla Värtan*.

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA46408217> [2023-05-10].

VISS, Länsstyrelsens vatteninformationssystem. (2023). *Strömmen*.

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821> [2022-05-10]



BILAGA 1



| | | | |
|------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------|
| PROJ. AV, KONTROLL. AV PU | GRANSKAD AV PU, PA | ARBETSDAGAR 20089 | DRT, DATUM TÄBY, 231115 |
|------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------|

SVEA ARTILLERI 2
DAGVATTEN

BEFINTLIGA SAMT FRAMTIDA
TILL- OCH AVRINNINGSOMRÅDEN

SKALA
1500 (A1)

| | | | |
|-----------|----------|------|------|
| OBJEKT NR | RTING NR | BLAD | REV. |
|-----------|----------|------|------|

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-11-15, Dnr 2020-08138

KOORDINATSYSTEM

SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 18 00
 SYSTEM I HÖJD: RH 2000

TECKENFÖRKLARING

- GRÖNA TAK
- TAKYTA
- VÄXT-/REGNBÄDD
- INFILTRATIONSMAGASIN
- RINNPIL

BILAGA 2



| | | | |
|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|
| RÖD AV, KÖR AV PU | GÅNGAV AV PU, PA | ARBETSDRÖM 20089 | ÖRT, DATUM TÄBY, 231115 |
|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|

SVEA ARTILLERI 2
 DAGVATTEN

DAGVATTENPLAN
 FRAMTIDA SITUATION

| | | | |
|-----------|------------|---------------------|--------------|
| OBJEKT NR | RITNING NR | SKALA 1:200 (A1) | BLAD REV. |
|-----------|------------|---------------------|--------------|

