



PM

Dagvatten- och skyfallsutredning Amasonen 3

2024-12-23

Slutlig version

KONSULT/ KONTAKT

Ramboll Sverige AB
Water Networks, Linköping/Norrköping
Junkersgatan 1
58235, Linköping
010 615 60 00
556133-0506
<https://se.ramboll.com/>
infosverige@ramboll.se

KONTAKTPERSONER

Uppdragsledare

Anna Holmgren, anna.holmgren@ramboll.se

Handläggare

Oscar Busk, oscar.busk@ramboll.se

Melisa Marta, melisa.marta@ramboll.se

Kvalitetsgranskare

Mikaela Rudling, mikaela.rudling@ramboll.se

BESTÄLLARE

Castellum Linköping City Estate AB
Therese Malmström

Sammanfattning

Ramboll Sverige AB har fått i uppdrag av Castellum Linköping City Estate AB att utreda dagvattenhanteringen för fastigheten Amasonen 3 inför planerad förtätning. Dagvattenutredningen upprättades ursprungligen 2022-10-17. Sedan dess har utredningen uppdaterats två gånger. Första revideringen var 2023-05-05. Den andra var 2024-11-29 och är gällande version.

Ändringen gentemot befintlig situation utgörs huvudsakligen av upprättandet av en ny byggnad med underjordiskt plan som ansluter till den befintliga byggnaden – marken mellan byggnaderna planeras anläggas på bjälklag. Vidare planeras även marken inom fastigheten delvis arbetas om. I dagsläget bedrivs kontorsverksamhet i fastighetens befintliga byggnad, vilket även kommer ske i den planerade byggnaden. Befintlig byggnad är ett skyddsobjekt och får inte avbildas. En nedfart planeras anläggas i mitten av den befintliga byggnaden i höjd med den nya byggnadens norra del.

Befintlig markanvändning är parkering, tak och grönområden. I söder och i väst finns ett parti med skyddsvärda träd. Idag avvattnas fastigheten med dagvattenbrunnar som ansluter till servispunkten i Östgötagatan, norr om fastigheten. Geologin utgörs i de tre övre metrarna av fyllnadsmaterial följt av lera. Djup till berg har inte konstaterats – sondering har utförts ned till 28 m under markytan utan att berg påträffats. Grundvattenytan är 15 m under markytan. Inom fastigheten lutar marken från syd till norr, med en höjdskillnad på 4 m. Ytliga rinnvägar tillåter att vatten rinner från söder till norr.

Två förslag på dagvattenhantering har tagits fram, ett i linje med dokumentet ”*Vägledning om hantering av dagvatten från kvartersmark*” (2021-06-01), och ett som tangerar Linköpings kommuns riktvärden för dagvatten. Det första uppfyller kommunens riktlinjer med avseende på fördröjning, innebär inte en ökad belastning till recipient samt god skyfallshantering. Detsamma är sant för det andra förslaget, men medför mer nytta för recipienten.

Det första förslaget innefattar ett krossmagasin som kan fördröja 10 mm. Reningen i magasinet är tillräckligt för att minska föroreningsbelastningen gentemot dagsläget.

Det andra förslaget inkluderar krossmagasinet men även växtbäddar och skelettjordar. Parkeringen är fastighetens mest förorenande yta och bör därför prioriteras vid placering av reningsanläggningar. För att klara riktvärdena behöver alla asfalterade ytor samt det nya taket anslutas till någon anläggning.

Idag och efter exploatering kan ett skyfall rinna genom fastigheten med avstånd från fasad. Skyfallsanalysen visar att inget vatten från yttre områden rinner in till fastigheten. Befintliga skyfallsvolymer uppgår till 51 m³ och föreslås bevaras för att inte försämra situationen nedströms.

Innehåll

| | | |
|---|--|-----------|
| Sammanfattning | | 2 |
| 1 Inledning | | 5 |
| 1.1 | Uppdraget | 6 |
| 1.2 | Syfte | 6 |
| 1.3 | Avgränsningar | 6 |
| 1.4 | Underlag och tidigare utredningar | 7 |
| 1.5 | Koordinatsystem | 7 |
| 1.6 | Övrig information | 7 |
| 2 Styrande dokument | | 7 |
| 2.1 | Vägledning för dagvattenhantering inom kvartersmark | 7 |
| 3 Hållbarhet | | 8 |
| 3.1 | Linköpings hållbarhetsmål | 8 |
| 3.2 | De globala hållbarhetsmålen | 8 |
| 4 Områdesbeskrivning och förutsättningar | | 10 |
| 4.1 | Befintlig markanvändning | 10 |
| 4.2 | Planerad markanvändning | 11 |
| 4.3 | Utbyggnadsplaner upp- och nedströms planområdet | 13 |
| 4.4 | Geografiska förutsättningar | 13 |
| 4.4.1 | Topografi | 13 |
| 4.4.2 | Avrinningsområden, avvattningsvägar och instängda områden | 13 |
| 4.4.3 | Geologi och grundvattenförhållanden | 16 |
| 4.5 | Tekniskt avrinningsområde och Ledningsnät | 17 |
| 4.6 | Recipenter | 17 |
| 4.6.1 | Miljö kvalitetsnormer | 19 |
| 4.7 | Vattenskyddsområde | 20 |
| 4.8 | Mark- och grundvattenföroreningar | 20 |
| 4.9 | Markavvattningsföretag och vattendomar | 21 |
| 4.10 | Övrig ledningsbunden infrastruktur | 21 |
| 4.11 | Övriga relevanta förutsättningar | 21 |
| 5 Beräkningar för dimensionerande flöde | | 21 |
| 5.1 | Befintlig markanvändning | 22 |
| 5.2 | Framtida markanvändning utan dagvattenåtgärder | 23 |
| 5.3 | Fördröjningsbehov | 23 |
| 6 Föroreningsberäkningar | | 24 |
| 6.1 | Metod | 24 |
| 6.1.1 | Val av parametrar | 25 |
| 6.2 | Resultat: utan dagvattenåtgärder | 25 |
| 7 Identifierade dagvattenutmaningar | | 27 |
| 8 Dagvattenåtgärder | | 28 |
| 8.1 | Dagvattenåtgärder dimensionerande flöde | 28 |
| 8.1.1 | Förslag på avgränsning verksamhetsområde dagvatten | 32 |
| 8.1.2 | Kvartersmark inklusive parkeringsytor och privata gator | 32 |
| 8.1.3 | VA-huvudmannens allmänna dagvattenanläggning | 33 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 8.1.4 | Revidering 2023-05-05 | 33 |
| 8.1.5 | Revidering 2024-11-29 | 33 |
| 8.2 | Dagvattenåtgärder föroreningar | 33 |
| 8.2.1 | Förslag på system som klarar riktvärden | 33 |
| 8.2.2 | Beskrivning av föreslagna anläggningar | 36 |
| 8.2.3 | Revidering 2023-05-05 | 38 |
| 8.2.4 | Revidering 2024-11-29 | 38 |
| 8.3 | Åtgärder skyfall | 39 |
| 8.4 | Effekter av dagvattenåtgärderna | 41 |
| 8.4.1 | Dimensionerande flöde | 41 |
| 8.4.2 | Föroreningar | 41 |
| 8.4.3 | Skyfall och översvämning | 44 |
| 9 | Genomförande och förslag på planbestämmelser | 45 |
| 10 | Sammanfattande helhetsbild av dagvattenhanteringen | 46 |
| 11 | Behov av ytterligare utredning | 46 |
| 12 | Referenser | 47 |

Bilagor

Bilaga 1A – Förslag på dagvattenanläggningar, förslag A

Bilaga 1B – Förslag på dagvattenanläggningar, förslag B

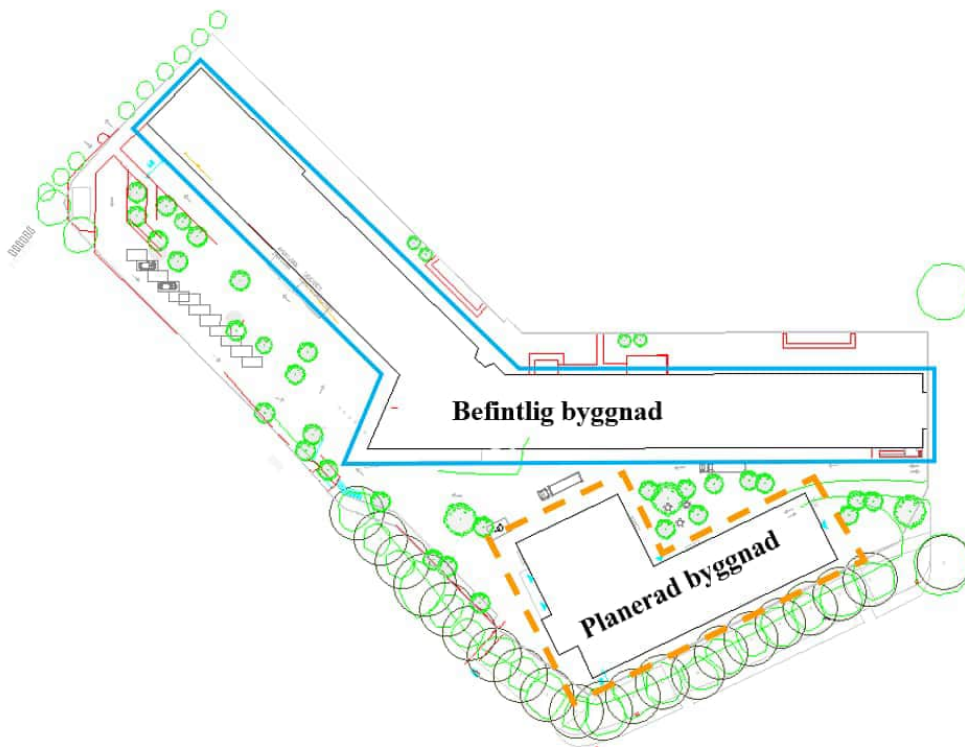
1 Inledning

Castellum Linköping City Estate AB planerar att upprätta en byggnad inom fastigheten Amazonen 3 i Linköping, denna ska användas för kontor och annan likartad verksamhet. I samband med detta kommer planen för fastigheten att omprövas. Verksamheten i den befintliga byggnaden kommer efter exploateringen husera kontor och en eventuell vårdcentral med ambulansutfart. Lastplatser för lastbilar planeras för den tillkommande byggnaden. Det finns ett lastintag till underjordiskt plan på den befintliga byggnaden som bevaras.

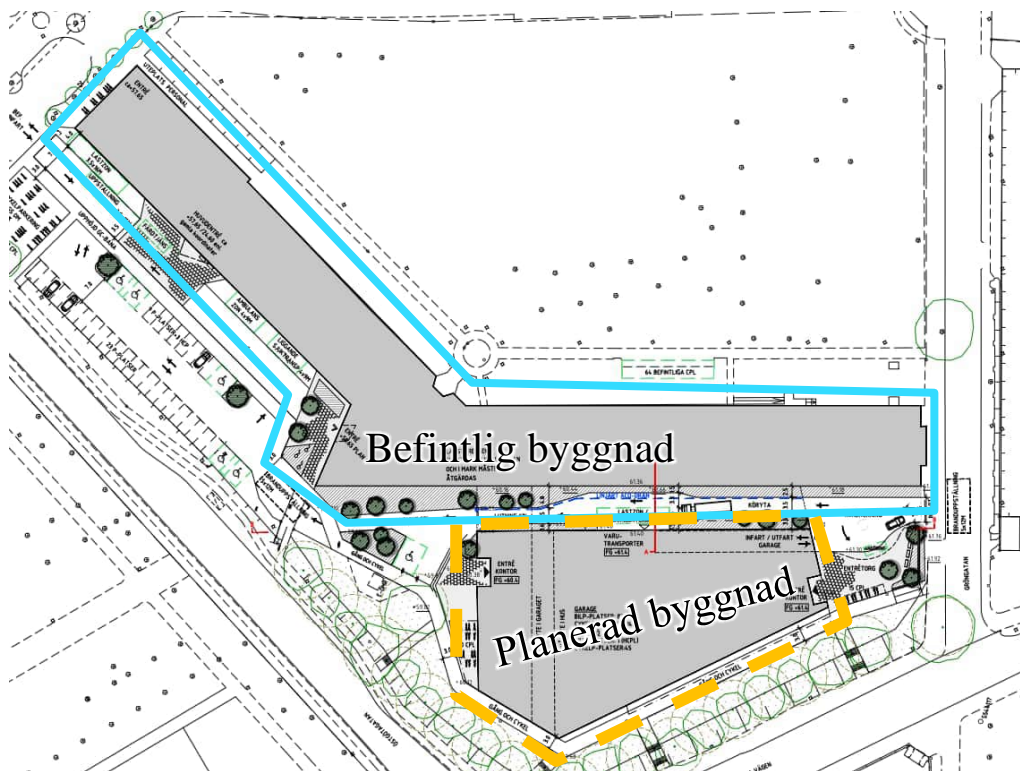
Den befintliga byggnaden används idag av Securitas/Verisure samt av Länsstyrelsens verksamhet, vilket innebär att byggnaden är ett skyddsobjekt och inte får avbildas.

Dagvattenutredning upprättades ursprungligen 2022-10-17. Efter detta har två revideringar gjorts, en 2023-04-14 och en 2024-11-29. Den ursprungliga versionen baserades på utformning enligt situationsplan daterad 2022-05-09. Beräkningar, figurer som redovisar beräkningar och föreslagna åtgärder i denna utredning har inte uppdaterats sedan den ursprungliga versionen. De justeringar som gjorts bedöms inte ha påverkat det slutliga resultatet.

Beräkningarna bedöms visa ett något värre scenario än utformningen daterad 2024-11-29. I Figur 1 redovisas utformningsförslaget daterat 2024-11-29, och Figur 2 redovisar utformningsförslaget daterat 2022-05-09.



Figur 1. Förslag på framtida utformning inom utredningsområdet. Utformning enligt åtgärdsförslag daterat 2024-11-29.



Figur 2. Förslag på framtida utformning inom utredningsområdet. Utformning enligt åtgärdsförslag daterat 2022-05-09.

1.1 Uppdraget

Ramboll Sverige AB har fått i uppdrag av Castellum Linköping City Estate AB att upprätta en dagvatten- och skyfallsutredning i samband med den planerade exploateringen inom fastigheten Amasonen 3. Dagvattenutredningen ska utföras enligt Linköpings kommuns checklista för dagvattenutredningar och Linköpings kommuns rapportmall för dagvattenutredningar.

1.2 Syfte

Syftet med dagvattenutredningen är att undersöka möjligheterna för en hållbar dagvattenhantering som i möjligaste mån undviker skada på byggnader, infrastruktur och människors hälsa och som inte försvårar möjligheten att följa miljö kvalitetsnormerna för recipienten Stångån. Dagvattenutredningen ska presentera lösningsförslag som fungerar, under i dagsläget, kända förutsättningar.

1.3 Avgränsningar

Inga åtgärder planeras för takavvattningen från den befintliga byggnaden, på grund av detta har takytan förbisetts i föroreningsberäkningarna. Riktvärdena kan inte klaras om befintlig takyta ingår i beräkningarna. Taket har inkluderats i flödesberäkningarna.

1.4 Underlag och tidigare utredningar

- Geo- och miljöteknisk markundersökning: Projekterings PM-geoteknisk. Geoteknisk och miljöteknisk undersökning, amasonen 3, Linköping, 2021-06-22.
- Naturvärdesinventering: Inventering av naturvärdesträd – inför detaljplanearbete för Amazonen 3 m. fl., Linköping kommun, Calluna, 2021-02-10.
- Vägledning om hantering av dagvatten från kvartersmark, Linköpings kommun, 2021-06-01.
- Tillägg till översiktsplanen: Miljö- och riskfaktorer i Linköpings kommun – vägledning i fortsatt fysisk planering, Linköpings kommun, 2019.
- Checklista dagvattenutredningar – för detaljplaner, planprogram och översiktsplaner, Linköpings kommun, 2021-04-28.
- Utformningsförslag, White arkitekter, 2024-11-19.

1.5 Koordinatsystem

SWEREF 99 15 00 har använts i plan, RH2000 i höjd (om inte annat framgår).

1.6 Övrig information

Den befintliga byggnaden inom fastigheten är ett skyddsobjekt och det finns restriktioner i hur den får avbildas. Arbetsmaterial såsom ledningsunderlag kommer därför inte inkluderas i rapporten.

2 Styrande dokument

2.1 Vägledning för dagvattenhantering inom kvartersmark

Lagstiftningen kring dagvatten omfattas av flera olika lagstiftningar, såsom Lag om allmänna vattentjänster (LAV), Plan och bygglagen (PBL) och Miljöbalken (MB). Linköpings kommun har därför tagit fram en vägledning och ställningstagande som tydliggör hur kommunen ser på ansvarsfrågan avseende dagvatten från kvartersmark. Vägledningen är tänkt att vara ett stöd vid bland annat dagvattenutredningar och vänder sig till alla aktörer inom samhällsbyggnadsprocessen. I ”*Vägledning om hantering av dagvatten från kvartersmark*” (2021-06-01) framgår bland annat följande:

(övergripande)

2. Inom kvartersmarken ansvarar fastighetsägaren för hantering och bortledning av dagvatten fram till va-huvudmannens förbindelsepunkt.

3. Kommunen har inte någon långsiktig rådighet över åtgärder inom kvartersmarken. Sådana dagvattenåtgärder kan därför inte räknas in i det ansvar som gäller för kommunen och va-huvudmannen enligt lag (2006:412) om allmänna vattentjänster, och inte heller för att uppnå miljö kvalitetsnormer i sjöar och vattendrag (vattenförekomster).

4. Dagvattenutredningen som tas fram i detaljplanen ska föreslå dagvattenåtgärder som är lämpliga att genomföras av fastighetsägaren/byggherren inne på kvartersmarken. Öppna dagvattenlösningar som medverkar till god gestaltad miljö och ekosystemtjänster bör prioriteras före slutna system. Åtgärderna ska redovisas i planbeskrivningen.

5. För dagvatten som avviker eller förväntas avvika från "normalt dagvatten" har verksamhetsutövaren (i de flesta fall fastighetsägaren) ansvar för att rena och/eller fördröja dagvatten innan förbindelsepunkten.

(privatägd kvartersmark)

1. För privatägd kvartersmark ska kommunen och va-huvudmannen aktivt arbeta med att få byggherrar att frivilligt åta sig att inrätta och underhålla dagvattenanläggningar innan förbindelsepunkten. Generella dagvattenkrav på kvartersmark ska inte ställas. En viktig del i kommunikationen med fastighetsägaren/byggherren sker inom ramen för detaljplanen och den efterföljande byggprocessen.

2. Som en målsättning bör de första 10 mm (reducerad area) nederbörd fördröjas innan förbindelsepunkten.

3 Hållbarhet

3.1 Linköpings hållbarhetsmål

I Linköpings kommunkoncerns hållbarhetspolicy strävar efter ekologisk hållbarhet genom bl.a. upprätthållandet och utvecklingen av ekosystem och invånarnas rekreativsmöjligheter. Ett samhälle som har god förmåga att hantera klimat- och miljömässiga utmaningar eftersträvas. Dagvattenhantering anses kunna bidra till detta syfte.

3.2 De globala hållbarhetsmålen

De Globala målen är den mest ambitiösa agendan för hållbar utveckling som världens länder någonsin tagit. Det finns 17 mål, se Figur 3, som innefattar 169 delmål. Hållbarhet beskrivs ofta i tre dimensioner: social, ekologisk och ekonomisk hållbarhet. Ingen aspekt kan bortses från för en verkligt hållbar utveckling. De globala målen tydliggör vikten av att arbeta i många riktningar simultant för att förbättra levnadsvillkoren på jorden.



Figur 3 De 17 globala hållbarhetsmålen.

Denna dagvattenutredning har identifierat ett antal delmål som anses vara relevanta kopplat till dagvattenhantering:

9.1 Skapa hållbara, motståndskraftiga och inkluderande infrastrukturer

11.5 Mildra de negativa effekterna av naturkatastrofer

11.7 Skapa säkra och inkluderande grönområden för alla

11.B Implementera strategier för inkludering, resurseffektivitet och katastrofreducering

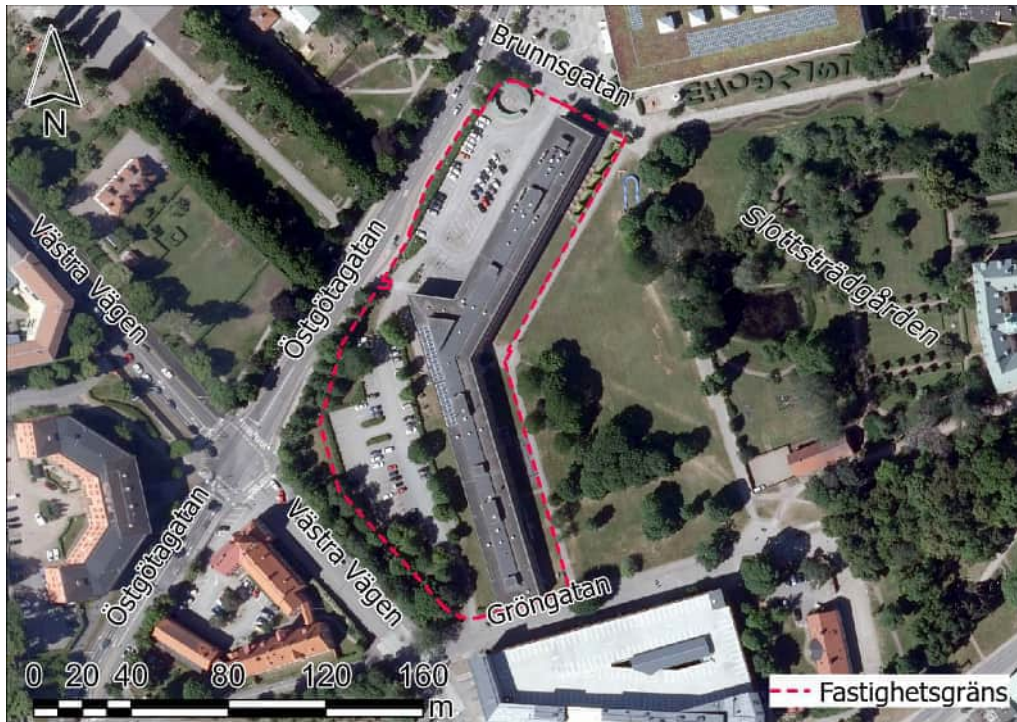
13.1 Stärk motståndskraften mot och anpassningsförmågan till klimatrelaterade katastrofer

13.2 Integrera åtgärder mot klimatförändringar i politik och planering

15.5 Skydda den biologiska mångfalden och naturliga livsmiljöer

4 Områdesbeskrivning och förutsättningar

Utredningsområdet är beläget i centrala Linköping och kan ses i Figur 4. I norr gränsar fastigheten till Brunnsgatan, i syd till Gröngatan, i sydväst till Västra Vägen och i väst till Östgötagatan. Österut ligger Slottsträdgården. Fastigheten är ca 1,5 ha.

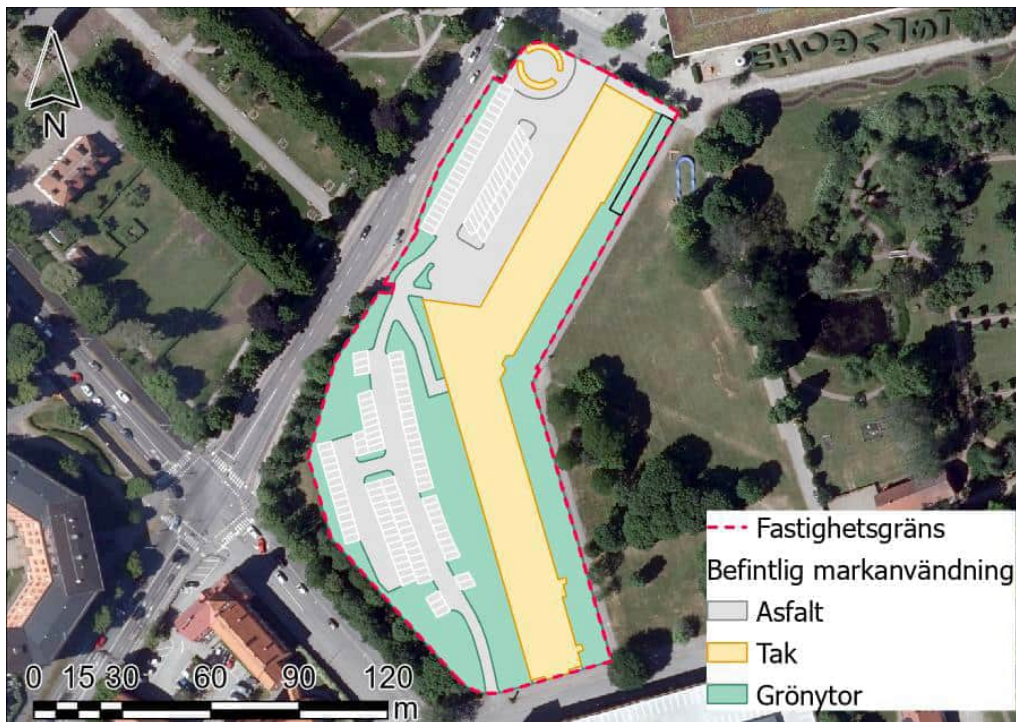


Figur 4. Vägar och platser runtom utredningsområdet. © Lantmäteriet.

4.1 Befintlig markanvändning

Den befintliga markanvändningen med tolkade ytor kan ses i Figur 5. Inom fastigheten finns en byggnad, mindre grönområden samt parkeringar. Sammantaget består fastigheten till stor del av hårdgjorda ytor. Den sammanvägda avrinningskoefficienten för området är 0,59, beräkningen redovisas i avsnitt 5.

Den befintliga byggnaden har ett platt tak med interna stuprör. Det finns inga synliga yttre stuprör.



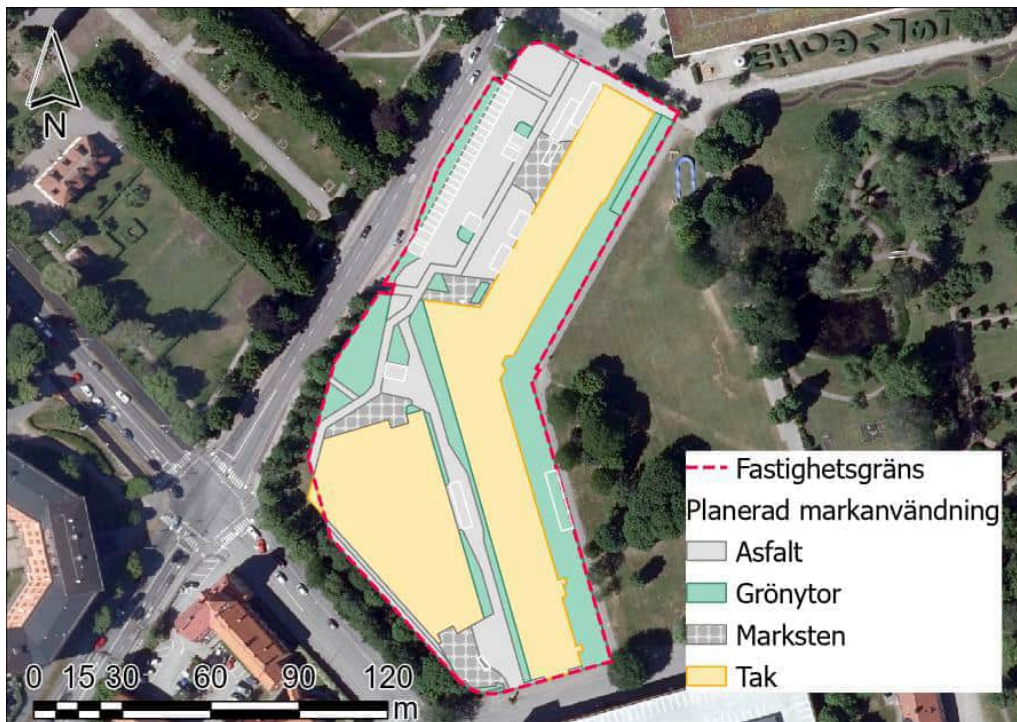
Figur 5. Tolkad befintlig markanvändning inom fastigheten. © Lantmäteriet.

4.2 Planerad markanvändning

Den planerade markanvändningen från förslag daterat 2022-05-09 kan ses i Figur 6. Figurer och beräkningar är baserade på utformningen enligt situationsplan med denna datering. Ett nytt utformningsförslag erhöles 2024-11-19. Efter jämförelse bedöms markanvändningen för de båda vara snarlik, med något fler grönytor och färre parkeringsplatser i det senaste åtgärdsförslaget. Det planeras även för en nedfart intill den befintliga byggnaden. Denna anläggs i linje med den planerade byggnadens norra del.

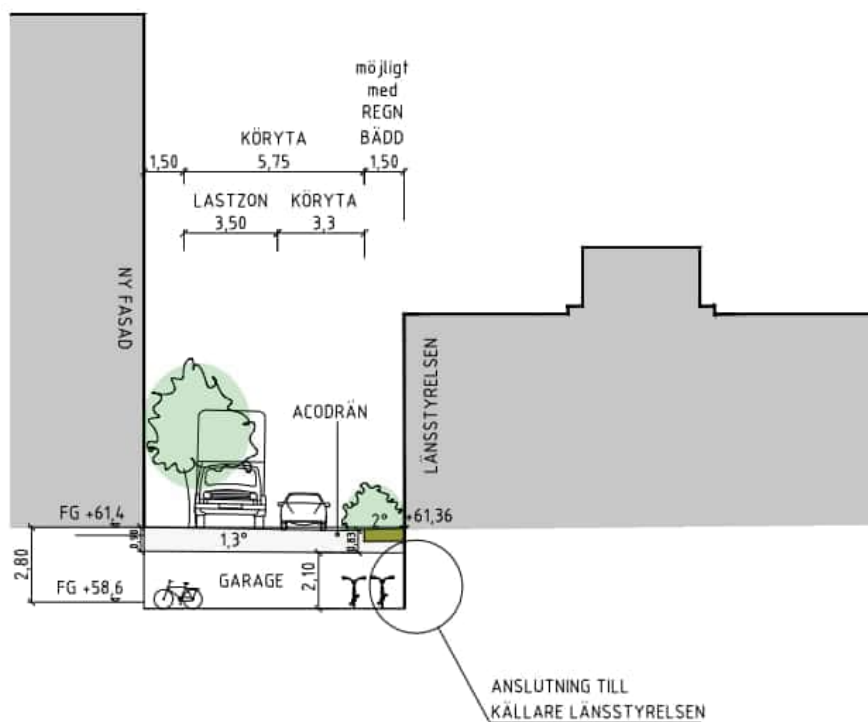
Eftersom hårdgörningsgraden inte ökar och parkeringen i norr, som bedöms som en förorenande yta, förväntas minska vid den nya utformningen bedöms det nya utformningsförslaget vara fördelaktigt ur en dagvattensynpunkt. Utifrån detta redovisas troligtvis ett något värre scenario i denna utredning. Beräkningar och åtgärder baseras på utformning daterad 2022-05-09. Det kan ses som en säkerhetsmarginal om utformningen görs enligt förslag daterat 2024-11-19.

Den huvudsakliga skillnaden gentemot befintlig situation är en byggnad på befintlig parkeringsplats. Detta innebär att en del grönytor och asfalt bytts ut mot tak och marksten.



Figur 6. Planerad markanvändning efter exploatering. © Lantmäteriet. Utformning enligt förslag daterat 2022-05-09.

Den nya byggnaden kommer förses med ett underjordiskt plan som ansluter till den befintliga byggnadens bottenplan. Således kommer marken mellan byggnaderna stå på bjälklag, se Figur 7.



Figur 7. Tvärsnitt av marken mellan den nya och befintliga byggnaden. © White. Utformning enligt åtgärdsförslag daterat 2022-05-09.

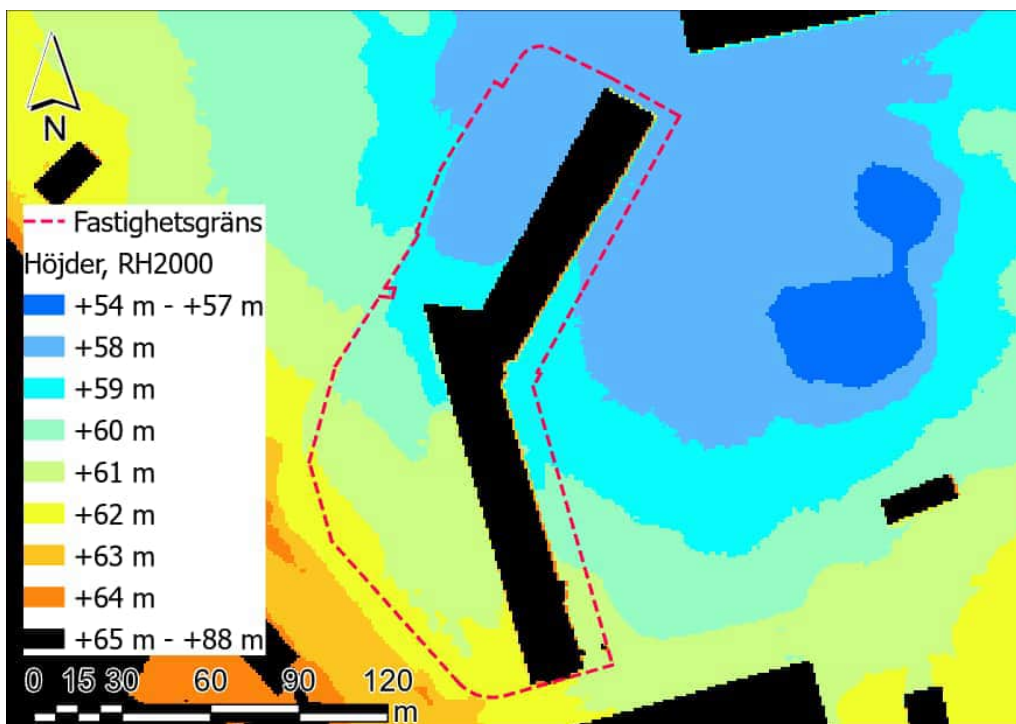
4.3 Utbyggnadsplaner upp- och nedströms planområdet

Det finns inga kända om- eller utbyggnadsplaner som är relevant för planområdet vid dagvattenutredningens utförande.

4.4 Geografiska förutsättningar

4.4.1 Topografi

Höjer runtom fastigheten kan ses i Figur 8. Marken lutar i stora drag från söder till norr från +62 till +58. Österut, inom Landstatsparken och Slottsträdgården, finns en lågpunkt (damm) med nivåer under +57.



Figur 8. Marknivåer runtom utredningsområdet. © Lantmäteriet.

4.4.2 Avrinningsområden, avvattningsvägar och instängda områden

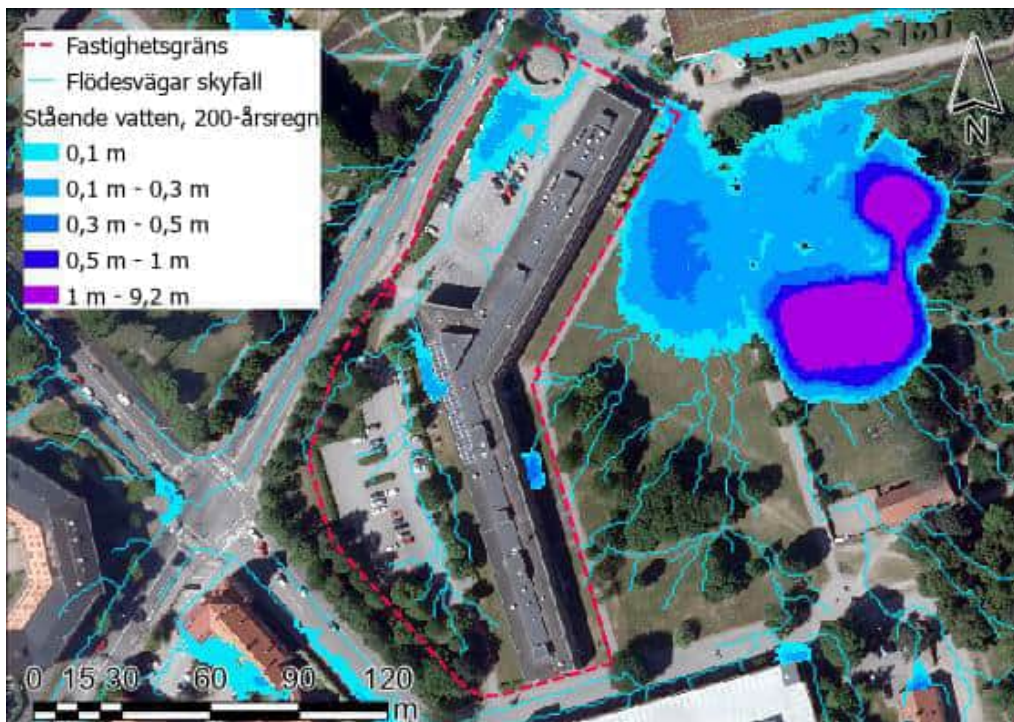
I skyfallskarteringen har den totala nederbördsmängden för ett 200-årsregn med 6h varaktighet samt med en klimatfaktor om 1,25 studerats. Motsvarande 137 mm nederbörd. Karteringen är utförd i den webbaserade programvaran Scalgo.

SCALGO Live är ett webbaserat beräkningsverktyg som används för att kartlägga, förstå och förebygga översvämningar. Verktøjets terrängmodell baseras på den nationella höjdmodellen från Lantmäteriet med en upplösning på 1x1 m. Programmet används med fördel i tidiga skeden för att göra översiktliga analyser av rinnvägar, lågpunkter och potentiellt översvämningssensibla områden i samband med skyfall eller stigande nivåer i

hav och vattendrag. En begränsning i programmet är att det inte tar hänsyn till någon tidsaspekt eller nivåer som uppstår till följd av rinnande vatten.

Vatten rinner från syd till norr inom fastigheten. Där den nya byggnaden tillkommer finns inga instängda områden. Väst om den befintliga byggnaden finns två lågpunkter som totalt rymmer 51 m³, på parkeringen fördröjs totalt 41 m³. Öst om byggnaden finns en mindre lågpunkt som rymmer 13 m³. Lågpunkterna fylls upp vid en lägre nederbörds mängd än den studerade.

Idag avvattnas ytliga flöden från fastigheten via en samlad punkt norrut mot Östgötagatan. Den östra delen av fastigheten som avgränsas av den befintliga byggnaden avvattnas mot den angränsande fastigheten i öst, Innerstaden 1:22.



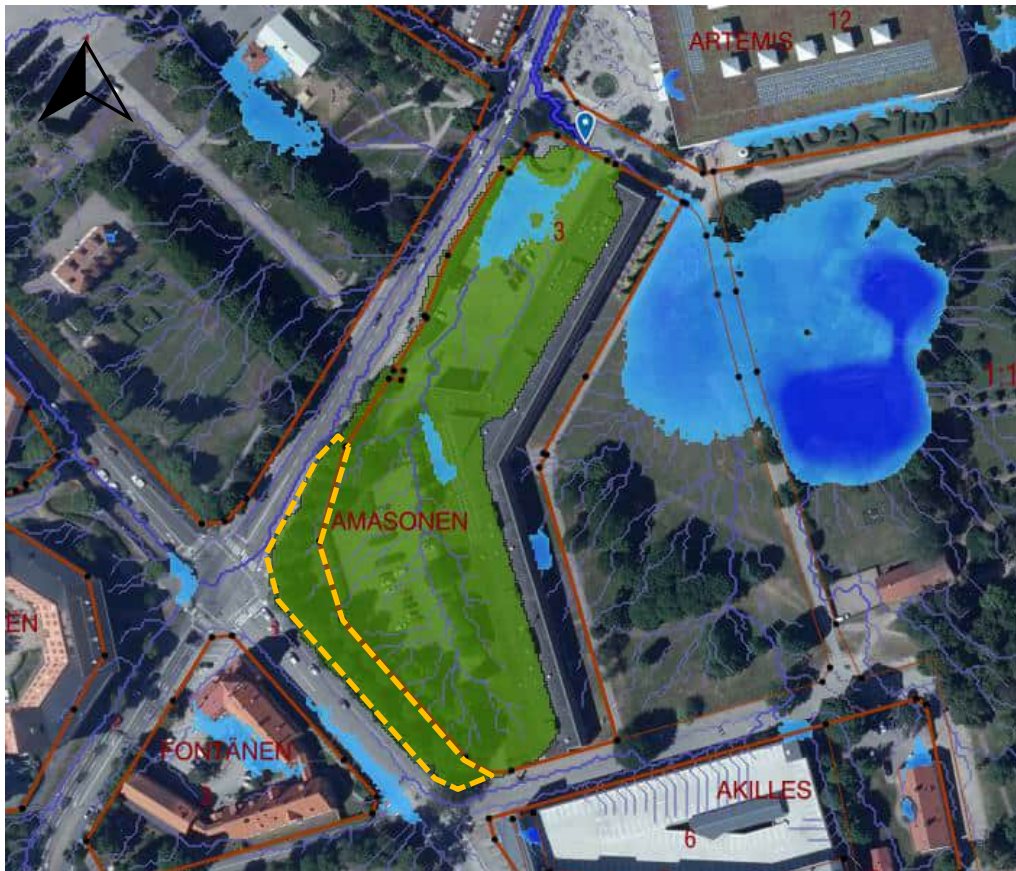
Figur 9. Vattendjup och huvudsakliga rinnvägar vid ett skyfall vid fastigheten, motsvarande nederbördsvolymen för ett 200-årsregn. © Lantmäteriet, Scalgo.

Öst om fastigheten, inom Innerstaden 1:22 och 1:13 finns en betydande lågpunkt med en volym om 3 880 m³, vid det studerade regnet. Lågpunkten är fylld vid ca 60 mm nederbörd. Lågpunkten har en flödesväg längsmed den befintliga byggnadens norra ände och ligger punktvis nära fasaden.



Figur 10. Avrinningsområdet (6,5 ha) vid det studerade regnet för lågpunkten öst om utredningsområdet. © Lantmäteriet, Scalgo.

Karteringen visar på att det inte rinner in vatten från några större områden till fastigheten, se Figur 11. Vatten från norr leds istället via de omkringliggande vägarna förbi fastigheten och vidare norrut. Naturmarken i sydväst från utanför fastighetsgränsen bidrar dock med flöden mot fastigheten, se Figur 11. Detta område uppgår till ca 0,22 ha.



Figur 11. Befintligt yttligt avrinningsområde för fastigheten vid det studerade regnet. Området som markerats med streckad linje bidrar med ytliga flöden mot fastigheten.

4.4.3 Geologi och grundvattenförhållanden

En geoteknisk undersökning har genomförts inom fastigheten inför den planerade exploateringen. I undersökningen påträffades fyllnadsmaterial mellan 0,6 – 2,7 m u my (meter under markytan) följt av lera mellan 0,96 – 3,8 m u my följt av finsand/ sand följt av morän. Lerans övre del var torrskorpig.

Djup till berg har inte konstaterats, men som djupast sonderades det ned till 28 m u my utan att berg påträffades.

Mätning av nivå i ett grundvattenrör har genomförts 2002-01-13 där nivån uppmättes till +46,8, motsvarande ca 14,9 m u my. Rörets ungefärliga placering kan ses i Figur 12

Enligt SGU:s kartvisare, se Figur 12, utgörs den naturliga jordarten inom området av sand.



Figur 12. Ytliga, naturliga jordarter runtom utredningsområdet samt undersökt grundvattenrör. Marken utgörs av sand (isälvssediment). © Lantmäteriet, SGU.

4.5 Tekniskt avrinningsområde och Ledningsnät

Då utredningsområdet inkluderar ett skyddsobjekt inkluderas inte ledningsunderlag i rapporten.

Fastigheten avvattnas via en servispunkt i norr och ansluter till dagvattenhuvudledningen i Östgötagatan. Vattengången i huvudledningen är +55,41, motsvarande ca 1,7 meter under markytan. Dimensionen på servisledningen är 300 mm. Lutningen är okänd och därmed går det inte att beräkna befintlig kapacitet.

Där fastighetens servisledning ansluter till huvudledningen är huvudledningen 500 mm med en lutning på 7 ‰ och har antagits vara i betong. Detta ger en kapacitet på 355 l/s, ledningen avvattnar mer ytor än aktuell fastighet.

4.6 Recipienter

Utredningsområdets mottagande vattenförekomst är Stångån, som mynnar ut i Roxen. Stångån är indelad i flera mindre vattenförekomster där SE647682-148987 är mottagare av vatten från planområdet. Då denna vattenförekomst saknar mätvärden och många bedömningar har istället SE647875-148937 (även Stångån), belägen nedströms, använts i beskrivningen av recipienten. Roxen ingår i Motala Ströms huvudavrinningsområde. Samlad information om vattenförekomsterna redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Sammanställning av miljö kvalitetsnormer och tidsfrister för vattenförekomster som berörs av avvattningen från fastigheten.

| Grundinformation | | Ekologi | | Kemi | |
|------------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|---------------|--------------------------------|
| EU-ID | Vattenförekomst | Ekologisk status | Kvalitetskrav och tidpunkt | Kemisk status | Kvalitetskrav |
| SE647682-148987 | Stångån* | Måttlig | Måttlig ekologisk status 2039 | Uppnår ej god | God kemisk ytvattenstatus |
| SE647875-148937 | Stångån** | Måttlig | God ekologisk status 2039 | Uppnår ej god | God kemisk ytvattenstatus 2027 |
| SE648779-150974 | Roxen | Otillfredsställande | God ekologisk status 2033 | Uppnår ej god | God kemisk ytvattenstatus 2027 |

*Vattenförekomsten är mottagare av vatten från planområdet, men är mindre utredd.

**Vattenförekomsten ligger nedströms SE647682-148987 men är utredd.

Delen av Stångån med ID: SE647875-148937 beskrivs nedan och är uppfärgad med ljusblått/ cyan i Figur 13.



Figur 13. Delsträckan av Stångån som avses i Tabell 1. Utredningsområdets ungefärliga läge har markerats med pil © Lantmäteriet, VISS.

Gällande den ekologiska statusen i Stångån baseras den måttliga statusen på påväxt kiselalger, fisk, särskilt förorenande ämnen (koppar), konnektivitet i vattendraget, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd.

Dagvattenhanteringen inom Stångåns avrinningsområde är främst kopplad till

kiselalger (övergödning, förorenande ämnen), koppar och den hydrologiska regimen.

Den kemiska statusen i Stångån är påverkad av förhöjda halter av kvicksilver och bromerad difenyleter liksom i samtliga svenska ytvattenförekomster. För dessa ämnen gäller mindre stränga krav. Många prioriterade ämnen har klassats i vattenförekomsten och halterna har bedömts som goda. Utöver kvicksilver och bromerad difenyleter uppnår halten PFOS ej god kemisk ytvattenstatus.

För att nå MKN i Stångån finns ett antal, ej bindande, åtgärdsprogram i VISS. Relaterad till dagvatten behöver belastningen av fosfor, kväve och koppar minska från den urbana markanvändningen. Ett styrmedel anges vara fysisk planering av dagvattenåtgärder där fosfor ska minska med 410 kg/år (0,53 kg/ha), kväve med 1800 kg/år (2,3 kg/ha) och mängden koppar är odefinierad.

4.6.1 Miljökvalitetsnormer

Alla medlemsländer inom EU antog år 2000 Ramdirektivet för vatten. I Sverige har direktivets mål översatts som juridiskt bindande miljökvalitetsnormer (MKN). MKN anger det ekologiska och kemiska tillstånd som ska uppnås eller råda i vattenförekomster vid en viss tidpunkt. Generellt gäller att vattenkvaliteten inte får försämrats, samt att ”god ekologisk status” och ”god kemisk status” ska uppnås i ytvattenförekomster senast 2027. För vissa vattenförekomster är tidpunkten förskjuten till ett annat målår, och undantag kan under vissa omständigheter också meddelas i form av mindre stränga krav.

Som underlag för MKN har ekologisk status eller potential samt kemisk ytvattenstatus bedömts för varje vattenförekomst. Ekologisk status är en sammanvägning av biologiska, fysikalisk-kemiska och hydrologiska parametrar och klassificeras i fem klasser: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status. Exempel på fysikalisk-kemiska parametrar som ingår är näringsämnen, turbiditet och pH. Kemisk ytvattenstatus bestäms av gränsvärden för ett antal ämnen som är gemensamma för EU. Samtliga ämnen är miljögifter och benämns i vattenförvaltningsarbetet som prioriterade ämnen. Exempel på prioriterade ämnen är: kadmium, kvicksilver, tributyltenn (TBT) och flera olika polyaromatiska kolväten (PAH). Om gränsvärdet i vattenförekomsten för ett av ämnena överskrids klaras inte kravet på god kemisk ytvattenstatus.

Grundvattenförekomster har god kvantitativ status när grundvattennivåerna är sådana att de visar att det råder balans mellan den långsiktiga uttagsnivån och grundvattenbildning. Vattennivåerna ska vara så att de inte på grund av mänsklig påverkan visar på långsiktiga förändringar i flödesriktningen som orsakar inträngning av salt grundvatten eller förorening. Nivåerna ska inte

heller genom mänsklig påverkan leda till att god ekologisk status inte nås i ytvatten som är förbundna med grundvattenförekomsten.

God kemisk status för grundvattenförekomster anses vara uppnått när fastställda riktvärden (baserat på övervakningsresultat) inte överskrids i vattenförekomsten eller om riktvärden överskrids men det är möjligt att visa att överskridandet inte skadar människa eller angränsande miljö och att möjligheten att använda grundvattnet inte försämras.

4.7 Vattenskyddsområde

Utredningsområdet ligger inte inom ett vattenskyddsområde. Närmaste vattenskyddsområde för Stångån är beläget 1,8 km sydväst om planområdet.

4.8 Mark- och grundvattenföroreningar

En miljöteknisk markundersökning har utförts inom fastigheten i samband en geoteknisk undersökning. Innan aktuell bebyggelse fanns kolonilotter inom fastigheten, redan innan 1960. Under fältarbetet noterades ingen synlig förorening. Fältbedömningen var att ingen grundvattenyta påträffades under borrningen som punktvis skedde ned till 6 m u m (meter under markytan) och därför provtogs inte grundvattnet.

I provtagningen påträffades halter av alifater >C16 – C25 punktvis i halter överskridande Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning, dock under riktvärdet för mindre känslig markanvändning. Dessa ämnen är inte spridningsbenägna och kan härröra från exempelvis smörjoljor eller eldningsolja. Växtrötter kan även ge missvisande höga halter av dessa alifater om de inte sorteras bort.

Asfalten analyserades för innehåll av PAH i en provpunkt och innehöll halter av parametern PAH16 på 38 mg/kg TS, vilket är under Trafikverkets (Vägverket) (2004) bedömning om tjärhaltig asfalt – motsvarande 70 mg/kg TS.

Även om kolonilotter konstaterades ha funnits inom fastigheten innan befintlig byggnation analyserades inte markproverna med avseende på herbi- eller pesticider. Byggnaden som kan vara uppförd innan PCB förbjöds i Sverige (1978) skulle även kunna förekomma inom fastigheten, främst i jord intill husfasader eller heterogent spritt i fyllnadsmaterial. Undersökningen har inte analyserat något prov med avseende på PCB.

Enligt efterbehandlingskartan (EBH-kartan) som tillhandahålls av länsstyrelserna finns inga kända (eller historiska) verksamheter inom fastigheten. EBH-kartan består av en nationell inventering av historiska verksamheter som anses relevanta ur en föroreningssynpunkt, exempelvis:

verkstäder, garverier, sågverk, etc. Inventeringen avslutades 2015 och idag anses de flesta av Sveriges förorenade områden vara identifierade.

4.9 Markavvattningsföretag och vattendomar

Det finns inget markavvattningsföretag som berörs.

4.10 Övrig ledningsbunden infrastruktur

Utredningen har inte studerat övriga ledningar kopplade till fastigheten på grund av skyddsobjektet.

4.11 Övriga relevanta förutsättningar

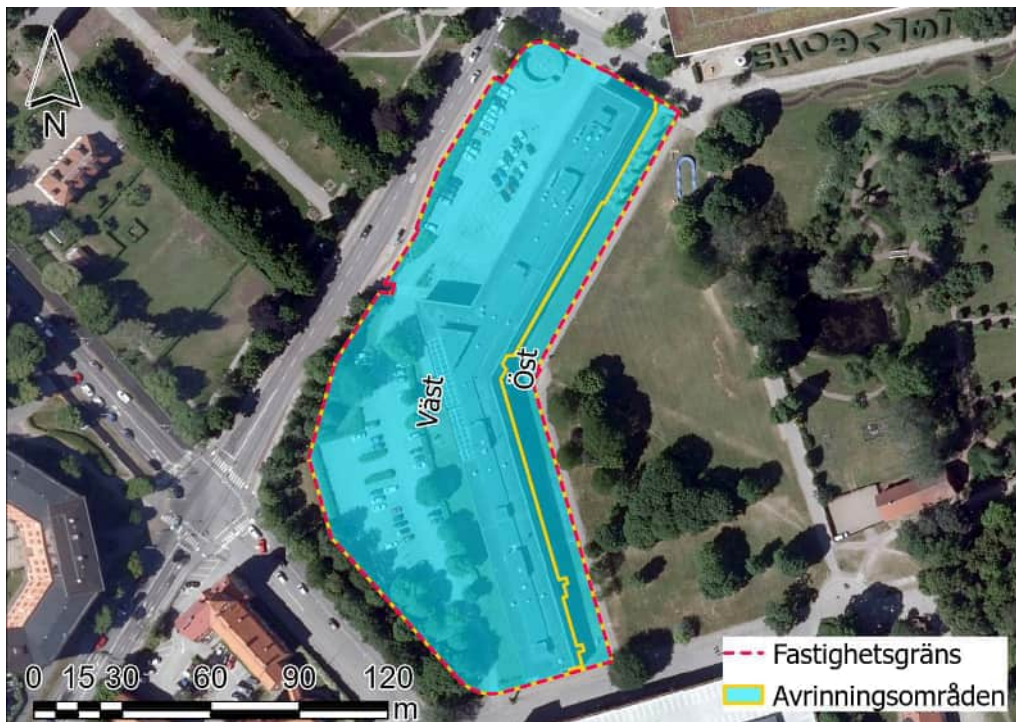
En trädinventering har genomförts inom. Inventeringen konstaterade att det finns ett antal skyddsvärda träd. Dessa kommer bevaras och placeringen av dagvattenanläggningar kan komma att beakta den skyddsradie som biotopskyddet för träden erfordrar.

5 Beräkningar för dimensionerande flöde

Flödesberäkningar har utförts enligt Svenskt Vattens publikation P110 (2016). Flödet har beräknats med rationella metoden, avrinningskoefficienterna är antagna enligt P110s rekommendationer och regnintensiteten för regn med olika varaktighet och återkomsttid har beräknats med Dahlströms ekvation (2010). Klimatfaktorn (KF) som använts är 1,25 enligt P110 och Linköpings kommuns checklista för dagvattenutredningar.

Beräkningar baseras på utformning daterad 2022-05-09. Beräkningar har inte uppdaterats efter revidering 2024-11-29. Den planerade byggnaden blir mindre till ytan vilket ger plats åt planteringsyta och därmed minskar hårdgörningsgraden. Den nya utformningen bedöms i stort inte påverka beräknade dagvattenflöden.

De avrinningsområden som används i beräkningarna kan ses i Figur 14. Området titulerat ”väst” antas avvattnas mot servisledningen i norr, i Östgötagatan. ”Öst” antas avvattnas ytligt mot gräsmarken i öst.



Figur 14. Avrinningsområden använda i beräkningarna. © Lantmäteriet.

5.1 Befintlig markanvändning

Beräknade flöden för den befintliga markanvändningen redovisas i Tabell 2. Ingen klimatfaktor har använts i beräkningarna. Avrinningskoefficienterna följer Svenskt Vattens publikation P110.

Tabell 2. Beräknade flöden med befintlig markanvändning.

| Avrinningsområde | Q 5 år (l/s) | Q 10 år (l/s) | Q 20 år (l/s) | Q 30 år (l/s) | Q 100 år (l/s) |
|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Väst | 153 | 193 | 242 | 277 | 628 |
| Öst | 4 | 5 | 6 | 7 | 91 |
| Hela fastigheten | 157 | 197 | 248 | 284 | 719 |

De areor som flödesberäkningarna grundar sig på redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Areor använda i beräkningarna för befintlig markanvändning.

| Avrinningsområde | Gräsyta (m ² , $\varphi = 0,1$) | Asfalt (m ² , $\varphi = 0,8$) | Tak (m ² , $\varphi = 0,9$) | Total area (ha) |
|------------------|--|---|--|-----------------------|
| Väst | 3211 | 5431 | 4207 | 1,29 |
| Öst | 1833 | 34 | 0 | 0,19 |
| Hela fastigheten | 5044 | 5465 | 4207 | 1,47 |

5.2 Framtida markanvändning utan dagvattenåtgärder

Beräknade flöden för den planerade markanvändningen redovisas i Tabell 4. En klimatafaktor om 1,25 enligt P110 har använts i beräkningarna. Avrinningskoefficienterna följer P110.

Tabell 4. Beräknade flöden för den planerade markanvändningen. En klimatafaktor om 1,25 har använts i beräkningarna.

| Avrinningsområde | Q 5 år (l/s) | Q 10 år (l/s) | Q 20 år (l/s) | Q 30 år (l/s) | Q 100 år (l/s) |
|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Väst | 224 | 281 | 354 | 405 | 785 |
| Öst | 5 | 6 | 8 | 9 | 114 |
| Hela fastigheten | 229 | 287 | 361 | 413 | 899 |

De areor som flödesberäkningarna grundar sig på redovisas i Tabell 5. Areorna är enligt åtgärdsförslaget daterat 2022-05-09.

Tabell 5. Areor använda i beräkningarna för planerad markanvändning.

| Avrinningsområde | Gräsyta (m ² , φ = 0,1) | Asfalt (m ² , φ = 0,8) | Tak (m ² , φ = 0,9) | Marksten (m ² , φ = 0,75) | Total area (ha) |
|------------------|--|---|--------------------------------------|--|-----------------------|
| Väst | 1466 | 3880 | 6658 | 845 | 1,29 |
| Öst | 1833 | 34 | 0 | 0 | 0,19 |
| Hela fastigheten | 3299 | 3914 | 6658 | 845 | 1,47 |

5.3 Fördröjningsbehov

Fördröjningsbehovet är beräknat enligt Svenskt Vattens publikation P110 metodbilaga 9.1. Målsättningen är att flödet från fastigheten inte ökar efter exploatering, vilket kan åstadkommas om servisledningen inte dimensioneras upp. Exploateringen kommer inte innebära en väsentlig skillnad i flödesförloppet.

Enligt "Vägledning om hantering av dagvatten från kvartersmark" (2021-06-01) är ett förslag från kommunen att de 10 första millimetrarna per hårdgjord yta fördröjs inom kvartersmark. För hela fastigheten motsvarar detta 101 m³, och för den västra delen som avvattnas mot dagvattenhuvudledningen i Östgötagatan 99 m³.

Svenskt vattens publikation P110 har rekommendationer för hur nya dagvattensystem ska anläggas. Ramboll anser att aktuell fastighet hade motsvarats av förslaget för tät bostadsbebyggelse där ledningsnätet dimensioneras för att kunna avleda ett 5-årsregn i fylld ledning med dämning upp till marknivå för ett 20-årsregn. Befintlig servisledning är 300 mm, vilken

med självfall minst bör kunna avleda ett flöde om ca 58 l/s – mindre än befintligt 5-årsregn. Fördröjningsvolymen för ett 20-årsregn med ett utlopp om 58 l/s motsvarar 225 m³.

Då lutningen på servisledningen är okänd antas kapaciteten till 58 l/s. Ett magasin med volymen 100 m³ och utlopp 58 l/s kan fördröja ett 6-årsregn med 30 min varaktighet. Intensivare regn, såsom ett 10-årsregn, kan innebära översvämningar över mark eftersom det dimensionerande regnet överskrids.

6 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningarna baseras på utformningsförslag 2022-05-09. Nya beräkningar har inte skett efter revidering 2024-11-29. Den nya utformningen bedöms inte påverka resultatet i stort.

I dokumentet ”*Vägledning om hantering av dagvatten från kvartersmark*”, Linköpings kommun, står det att ”kommunen inte har någon långsiktig rådighet över åtgärder inom kvartersmark”. Samt att ”dagvatten som avviker eller förväntas avvika från ’normalt dagvatten’ har verksamhetsutövaren (i de flesta fall fastighetsägaren) ansvar för att rena och/eller fördröja dagvatten innanför förbindelsepunkten”.

Krav på rening kan ställas på parkeringsytor, medan en dialog mellan kommun och verksamhetsutövare behöver föras för frivilligt åtagna åtgärder på mindre förorenande ytor (tak och innergårdar) men som behövs för en hållbar dagvattenhantering.

6.1 Metod

Föroreningsberäkningar har utförts för planområdet med hjälp av StormTacs webbapplikation (version v22.2.3), ett webbaserat verktyg för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenanläggningar. Modellen innehåller processer för avrinning, flödestransport, föroreningstransport, recipienter, rening och flödesutjämning. Som indata kräver StormTac årsnederbörd och markanvändning för det studerade området. Till de olika markanvändningarna finns schablonhalter för föroreningsinnehållet i dagvatten. Dessa baseras på långa, flödesproportionella provtagningsserier på dagvatten. Genom att ange aktuella areor för respektive markanvändning beräknas dagvattnets föroreningsinnehåll (årsmedelvärden) för angivet område. Modellen omfattar dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten) och ger en årsmedelkoncentration på dagvattnets föroreningsinnehåll samt årlig massbelastning.

Resultatet från StormTac är inte exakt, utan talar om i stora drag om reningen förväntas vara tillräcklig eller ej. Schablonvärdena som används kan även vara vägledande i vilken typ av anläggning som får effektivast rening för de ämnen

där mängden per år ökar mest, de ämnen som inte uppnår riktvärden eller de ämnen som recipienten är som mest känslig för.

Föroreningsbelastningen (kg/år) jämförs med föroreningsbelastningen för befintlig situation. Föroreningsbelastningen bör minska i och med detaljplanens genomförande för att inte försämma möjligheterna att nå MKN i recipienten. Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) jämförs mot Linköpings kommuns riktvärden för utsläpp av dagvatten.

6.1.1 Val av parametrar

För att uppnå MKN får inte föroreningsbelastningen från ett område öka. EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) omfattar en lista med prioriterade ämnen för ytvattenförekomster. Även Svenskt vatten har publicerat en sammanställning av dagvattenkvalitén (Viklander & Österlund, 2019) och Svenska Miljöemissionsdata (SMED, 2018) har på uppdrag av Naturvårdsverket identifierat de vanligast förekommande föroreningarna i dagvatten och deras miljöpåverkan. Dessa publikationer utgör bakgrunden till vilka parametrar som ingår i beräkningarna samt huruvida de är relevanta för recipienterna.

Studerade parametrar inkluderar:

- Näringsämnen: Fosfor (P) och Kväve (N)
- Metaller: Bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg)
- Organiska föreningar/ parametrar: Oljeindex (Olja), PAH16, bensen, nonylfenol (4-NP), tributyltenn (TBT)

Andra ämnesgrupper/ ämnen som inte använts i beräkningarna inkluderar polyklorerade bifenyler (PCB), polybromerade difenyletrar (PBDE), ftalater, metyl-tert-butyleter (MTBE) och polyfluorerade alkylsubstanser (PFAS). Ftalater anses inte relevant för utredningsområdet och har inte hög spridningsbenägenhet i vatten. PCB skulle kunna förekomma inom utredningsområdet men är en platsspecifik förorening som inte kan relateras till Stormtacs specifika markanvändningar. Källorna till PBDE är diffus och problematiken finns i samtliga svenska ytvattenförekomster. Värden för PFAS och MTBE saknas i Stormtacs databas.

6.2 Resultat: utan dagvattenåtgärder

Utgående föroreningsbelastning (kg/år) från fastigheten i dagsläget samt med planerad markanvändning redovisas i Tabell 6. Mängderna avser det avrinningsområde som omnämns som ”väst”, vilket exkluderar den östra delen av fastigheten som avvattas mot gräsytan i öst. Området ”öst” kommer inte förändras i och med den nya planen.

Med planerad markanvändning visar beräkningarna att mängden fosfor, kväve, kadmium, tributyltenn och arsenik ökar utan åtgärder.

Tabell 6. Beräknade utgående föroreningsmängder utan dagvattenåtgärder med befintlig markanvändning. Skrafferade värden visar de parametrar som ökar med den planerade markanvändningen.

| Parameter | Befintlig markanvändning (kg/år) | Planerad markanvändning (kg/år) |
|------------------|---|--|
| P | 0,81 | 0,93 |
| N | 9,8 | 10 |
| Pb | 0,086 | 0,067 |
| Cu | 0,13 | 0,11 |
| Zn | 0,45 | 0,39 |
| Cd | 0,0031 | 0,0038 |
| Cr | 0,05 | 0,044 |
| Ni | 0,05 | 0,045 |
| Hg | 0,00022 | 0,00017 |
| SS | 440 | 360 |
| PAH16 | 0,01 | 0,0087 |
| BaP | 0,00018 | 0,00015 |
| Bensen | 0,011 | 0,0078 |
| 4-NP | 0,0022 | 0,0021 |
| TBT | 0,000011 | 0,000012 |
| As | 0,018 | 0,02 |

Utgående halter i dagsläget och planerad markanvändning utan dagvattenåtgärder redovisas i Tabell 7. Tabellen visar även befintlig och planerad markanvändning jämfört med Linköpings kommuns riktvärden (vänster del, kolumn 1-4) och den befintliga markanvändningen jämfört med den planerade (höger del, kolumn 5-6).

I dagsläget överskrider Linköpings kommuns riktvärden med avseende på fosfor, kväve, zink, kadmium och suspenderade partiklar (SS). Med den planerade markanvändningen utan åtgärder överskrider riktvärdena med avseende på fosfor, zink, kadmium och suspenderade partiklar. Jämfört med befintlig markanvändning ökar halterna av kadmium något med den planerade markanvändningen.

Tabell 7. Beräknade utgående halter utan dagvattenåtgärder med planerad markanvändning. Skrafferade värden visar de parametrar som överskrider riktvärdena respektive befintliga utgående halter.

| Parameter | Linköping kommun riktvärden (µg/l) | Befintlig mark-användning (µg/l) | Planerad mark-användning (µg/l) | Befintlig mark-användning (µg/l) | Planerad mark-användning (µg/l) |
|-----------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| P | 50 | 140 | 140 | 140 | 140 |
| N | 2500 | 1700 | 1600 | 1700 | 1600 |
| Pb | 10 | 15 | 10 | 15 | 10 |
| Cu | 30 | 23 | 17 | 23 | 17 |
| Zn | 30 | 79 | 60 | 79 | 60 |
| Cd | 0,2 | 0,54 | 0,59 | 0,54 | 0,59 |
| Cr | 15 | 8,7 | 6,8 | 8,7 | 6,8 |
| Ni | 30 | 8,9 | 7,1 | 8,9 | 7,1 |
| Hg | 0,07 | 0,039 | 0,027 | 0,039 | 0,027 |
| SS | 40000 | 78000 | 57000 | 78000 | 57000 |
| PAH16 | 1000 | 1,8 | 1,3 | 1,8 | 1,3 |
| BaP | - | 0,032 | 0,024 | 0,032 | 0,024 |
| Bensen | - | 1,9 | 1,2 | 1,9 | 1,2 |
| 4-NP | - | 0,39 | 0,33 | 0,39 | 0,33 |
| TBT | - | 0,0019 | 0,0019 | 0,0019 | 0,0019 |
| As | 15 | 3,2 | 3 | 3,2 | 3 |

7 Identifierade dagvattenutmaningar

Gällande dimensionerande flöde är utredningsområdet redan hårdgjort och de flödesökningar som den planerade markanvändningen innebär är huvudsakligen en konsekvens av klimatfaktorn.

Den planerade markanvändningen kan enkelt minska sin föroreningsbelastning jämfört med dagsläget genom mindre åtgärder. Att nå Linköpings kommuns riktvärden för utsläpp av dagvatten är knepigare. Riktvärdena har till syfte att skapa en referensram till vad som krävs för att uppnå god ekologisk och kemisk ytvattenstatus i kommunens recipienter. För utredningsområdet är detta huvudsakligen kopplat till fosfor, kväve (näringsämnen) och kopper.

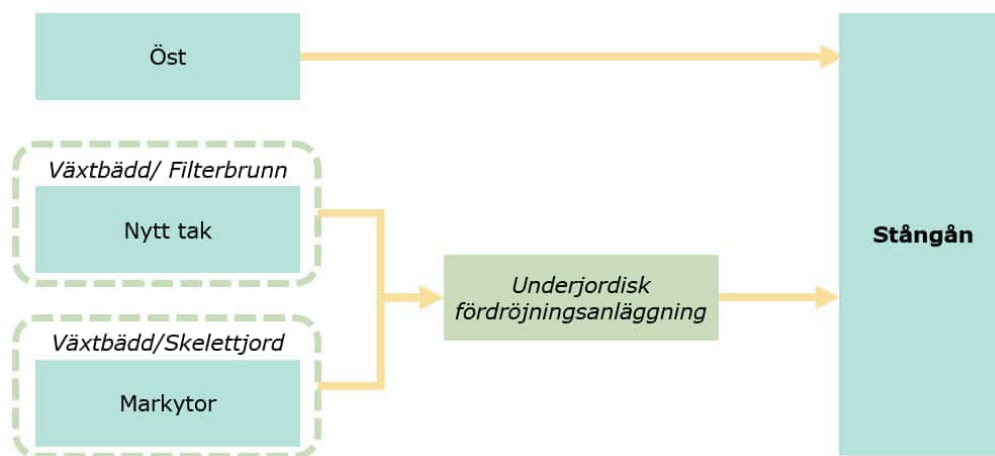
Skyfallshanteringen inom fastigheten är idag välfungerande och hela utredningsområdet kan avrinna ytligt norrut.

8 Dagvattenåtgärder

Två förslag har arbetats fram: (A) ett som uppfyller förslagen enligt ”Vägledning om hantering av dagvatten från kvarteretsmark” (2021-06-01), och (B) ett förslag som är ett steg ytterligare mot en hållbar dagvattenhantering. Inget av förslagen innefattar bindande åtaganden. Alla åtgärder, eller likvärdig dagvattenhantering, är ett steg mot en hållbar dagvattenhantering.

Alternativ A motsvarar fördröjning av 10 mm per hårdgjord yta minskar föroreningsbelastningen från fastigheten och kan säkert avleda skyfallsflöden (100-årsregn). Förslaget innefattar ett krossmagasin. Förslaget redovisas i plan i Bilaga 1A.

Alternativ B kan fördröja 10 mm, underskrider Linköpings kommuns riktvärden för utsläpp av dagvatten och kan säkert avleda skyfallsflöden (100-årsregn). En principskiss för detta system kan ses i Figur 15. Förslaget redovisas i plan i Bilaga 1B.

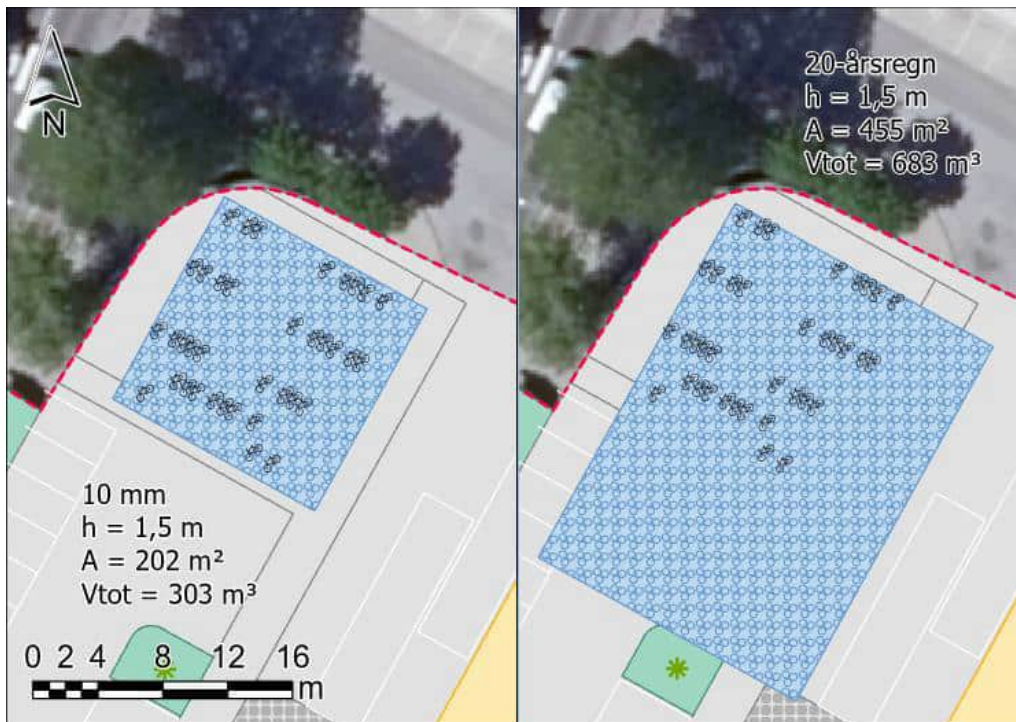


Figur 15. En schematisk överblick av den föreslagna dagvattenhanteringen för förslag B.

8.1 Dagvattenåtgärder dimensionerande flöde

Krossmagasin

I syfte att fördröja 10 mm eller ett 20-årsregn föreslås att ett krossmagasin anläggs under cykelparkeringen i fastighetens norra sida. Ett exempel kan ses i Figur 16, anslutande ledningar har utlämnats från figuren på grund av skyddsobjektet.



Figur 16. Exempel på krossmagasin som kan fördröja olika volymer. © Lantmäteriet.

Befintlig vattengång (VG) i Östgötagatan ligger på +55,41, marknivån under cykelparkeringen i norr ligger på +57,7 vilket ger en höjdskillnad om 2,29 m. Med en överbyggnad på 0,5 m är tillgänglig magasinshöjd 1,75. Grundvattennivån inom utredningsområdet är inte ett problem. För exemplen som visas i Figur 16 har en höjd om 1,5 m antagits.

Ett alternativ till fördröjning i ett krossmagasin vore att anlägga ett kassetmagasin. Fördelen med en sådan konstruktion är en stor hålrumsvolym, >90% jämfört med krossmagasinets 33%, vilket minskar det totala volymbehovet. Reningen i ett kassetmagasin är dock marginell, och kan inte jämföras med krossmagasinets.

Alla ytor inom fastigheten föreslås anslutas till magasinet med ledningar från brunnar, växtbäddar eller skelettjordar.

Gatan mellan byggnadernas fasader

Det planeras för ett bjälklag mellan den befintliga och den nya byggnaden. Bjälklag anläggs ofta utan nivåskillnad. Detta skapar en känslighet för översvämning. Om ytan är platt är det viktigt att genom höjdsättning minimera de yttre områden som kan bidra med dagvatten mot passagen. Principen för höjdsättning, se Figur 24, innebär att endast vatten som faller direkt på passagen behöver avledas.

Taket för den nya byggnaden riskerar att bidra med stora flöden till passagen om det sluttar österut. Detta bör i möjligaste mån undvikas. Exempel på flöden

vid skyfall genom passagen och dimensionerna på ledning som krävs för att avleda dessa redovisas i Tabell 8 för två fall: (1) endast vatten från passagen behöver avledas och (2) vatten från passagen och taket behöver avledas. Om taket inte sluttar mot passagen kan en 300-ledning (eller ränna med passande dimension) avleda flödet vid ett 100-årsregn som genereras på bjälklaget. Sluttar taket mot passagen behövs en 500-ledning. Bjälklaget har en uppskattad tjocklek om 70 cm och en sådan lösning blir tekniskt komplicerad.

Tabell 8. Flöden och ledningsdimensioner för att avleda skyfall kopplat vid passagen mellan byggnaderna.

| Avrinningsområde | Q 100 år (l/s) | D 100 år (mm) |
|----------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Gången | 44 | 300 |
| Gången + tak planerad byggnad | 198 | 500 |

Växtbäddar

Med en reglervolym om 20 cm kan 0,2 m³ (200 l) fördröjas per kvadratmeter växtbädd. I det förslag (B) som klarar kommunens riktvärden har ca 130 m² växtbädd föreslagits i marknivå. Sammantaget skulle 26 m³ kunna fördröjas inom dessa.

Med marginal kan anläggningen tänkas ta 1 - 1,5 m under mark i anspråk – från ca denna nivå behöver en dräneringsledning kunna ansluta till det interna dagvattenledningsnätet. Utredningen har inte studerat interna ledningar men det är möjligt att ansluta växtbäddar till nivå för befintlig servisledning.

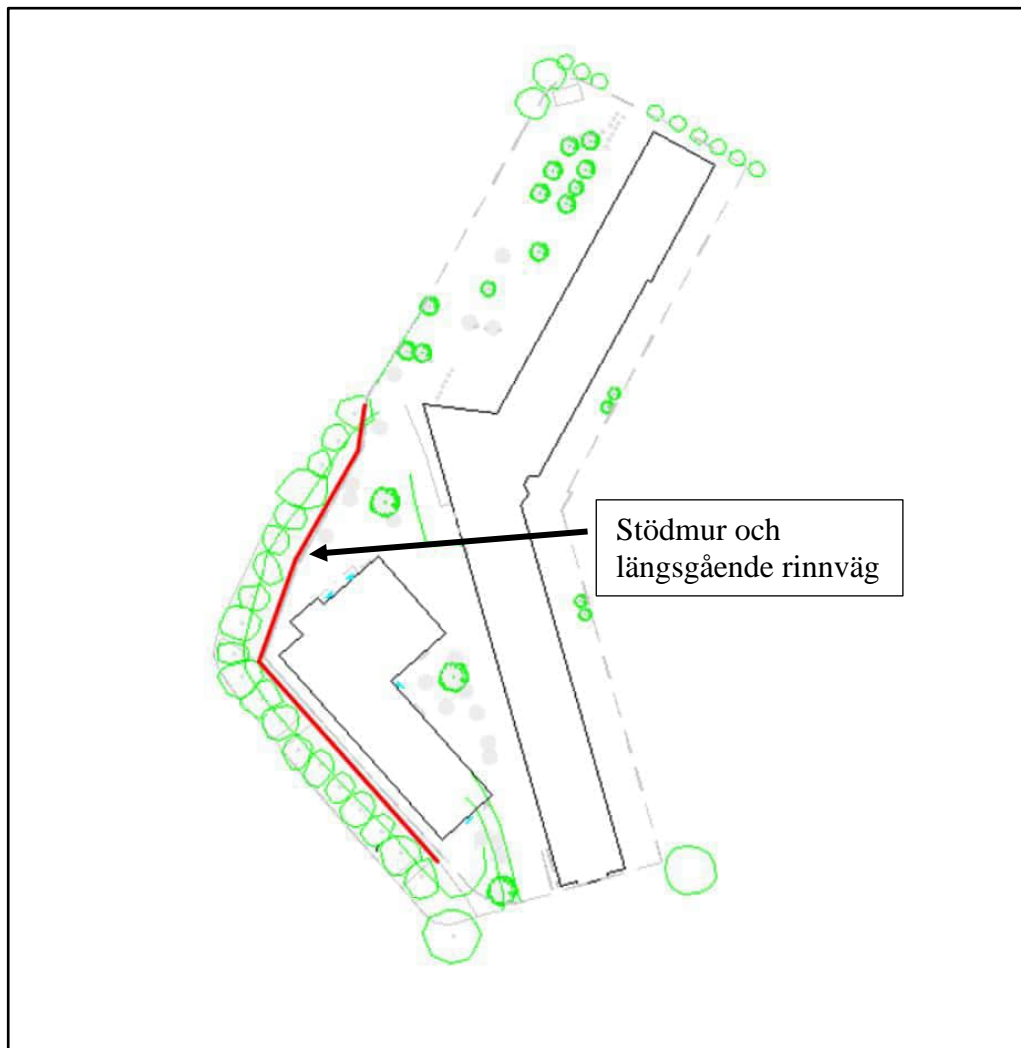
Det senaste utformningsförslaget har gett mer plats åt planteringsyta vid den planerad byggnaden, se markerat område i Figur 17. Ytan utgjordes tidigare av tak men skulle nu kunna användas för att omhänderta dagvatten.



Figur 17. Plantering i (senaste) utformningsförslaget daterat 2024-11-19. Tidigare takyta.

Avskärmande stödmur i väst

Det planeras för en stödmur längs den sydvästra fastighetsgränsen. Muren börjar i linje med den planerade byggnadens södra del och fortsätter 150 m norrut längs fastighetsgränsen, se Figur 18. Muren har 12 cm visning vid den sydligaste delen. Visningen går upp mot 1 m vid byggnadens nordvästra hörn innan den minskar i höjd igen. Gångvägen är skevad mot muren och bildar tillsammans med den en rinnväg som skyddar den nya byggnaden från flöden från grönområdet. Den nya byggnaden skyddas även från eventuella flöden från Västra Vägen eller Östgötagatan. Utförda analyser tyder dock på att inget vatten från yttre områden rinner in mot fastigheten.



Figur 18. Planerad mur (rött) längsmed den sydvästliga fastighetsgränsen.

Det finns ett antal skyddsvärda träd väster om den planerade byggnaden vilka behöver beaktas när stödmuren byggs. Schaktning inom detta område kan för vissa träd kräva särskilda åtgärder.

8.1.1 Förslag på avgränsning verksamhetsområde dagvatten

Fastigheten ingår i dagsläget i verksamhetsområde för dagvatten och föreslås fortsatt göra det.

I verksamhetsområde för dagvatten har huvudmannen ansvar för att ordna de allmänna vattentjänster som behövs för att ta hand om dagvattnet. Det finns ett befintligt allmän ledningsnät i detta ändamål.

8.1.2 Kvartersmark inklusive parkeringsytor och privata gator

Det finns ingen allmän platsmark i planen, alla åtgärder är föreslagna inom kvartersmark.

8.1.3 VA-huvudmannens allmänna dagvattenanläggning

Om det beslutas att VA-huvudmannen ska förvalta någon anläggning som föreslagits i utredningen kommer dessa vara inom kvartersmark, och bör i så fall regleras genom ledningsrätt. Alternativt kan fördröjning av dagvatten ske på allmän plats nedströms utredningsområdet. Lokalisering av sådana platser har inte ingått i utredningen.

Fastigheten är idag ansluten till det allmänna nätet via servis i Östgötagatan, servisen föreslås inte dimensioneras upp.

8.1.4 Revidering 2023-05-05

Utifrån den uppdaterade utformningen bedöms förutsättningar för öppen dagvattenhantering ha förbättrats jämfört med ursprunglig utformning. Växtbäddar har generellt en högre reningsförmåga än underjordiska dagvattenmagasin varmed en ökad fördelning av volym till växtbäddar inte riskerar att påverka dagvattenhanteringen negativt. Exakt fördelning av åtgärder och volymer föreslås göras vid projekteringskede.

8.1.5 Revidering 2024-11-29

Utformningsplanen bedöms fortsatt kunna uppnå följande föreslagna dagvattenhantering.

8.2 Dagvattenåtgärder föroreningar

För att inte försämra föroreningssituationen efter exploatering behövs inga ytterligare anläggningar än det krossmagasin som föreslagits för det dimensionerande regnet.

8.2.1 Förslag på system som klarar riktvärden

För att rena dagvattnet ned till halter under Linköpings kommuns riktvärden behövs ett mer omfattande system bestående av växtbäddar och skelettjordar. Dessa anläggningar kan integreras med grönytor och planteringar och är därför bra i tätbebyggda miljöer samtidigt som de ger god rening, bidrar till biologisk mångfald och minskar bevattningsbehov – en hållbar dagvattenhantering.

För att klara riktvärdena blir reningsanläggningar dimensionerande för dagvattenhanteringen, och det viktigaste är att så stor del som möjligt av fastighetens ytor ansluts till reningsanläggningar. Det räcker inte med att endast ansluta parkeringen, fastighetens smutsigaste yta, utan även ”renare” ytor såsom taken behöver passera en anläggning för att erhålla rimliga ytanspråk. Om enbart taket för den planerade byggnaden ansluts till växtbäddar överskrids fortfarande riktvärdena om hela fastigheten beaktas. Det är halten fosfor som är styrande, och resterande riktvärden underskrids vid betydligt mindre anläggningar.

Den befintliga byggnaden har interna stuprör, varför det inte är möjligt med enkla åtgärder att avleda taket mot reningsanläggningar. På grund av detta bedöms det tekniskt svårt att underskrida riktvärdena för hela fastigheten. Om den befintliga byggnaden förbises kan riktvärdena klaras om det nya taket ansluts till reningsanläggningar.

Riktvärdena kan klaras, förbiset förroreningar från den befintliga byggnaden, med ett system enligt Figur 15 och med areorna som presenteras i Tabell 9. Systemet innebär att markytor ansluts till växtbädd eller skelettjord och att det nya taket ansluts till växtbädd, skelettjord eller dagvattenbrunnar med filter och sandgång.

Tabell 9. Areor för anläggningar använda i förslaget som klarar riktvärdena. Procenten anger andel av avslutande reducerad area. Observera att växtbäddar eller skelettjord använts i beräkningarna, förslaget inkluderar inte båda anläggningarna.

| Område | Växtbäddar (m ²) | Skelettjord (m ²) | Krossmagasin (m ³) |
|----------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Markytor | 130 (3,5 %) | 200 (5 %) | 300 |
| Nytt tak | 43 (1,9 %) | 200 (9 %) | 300 |

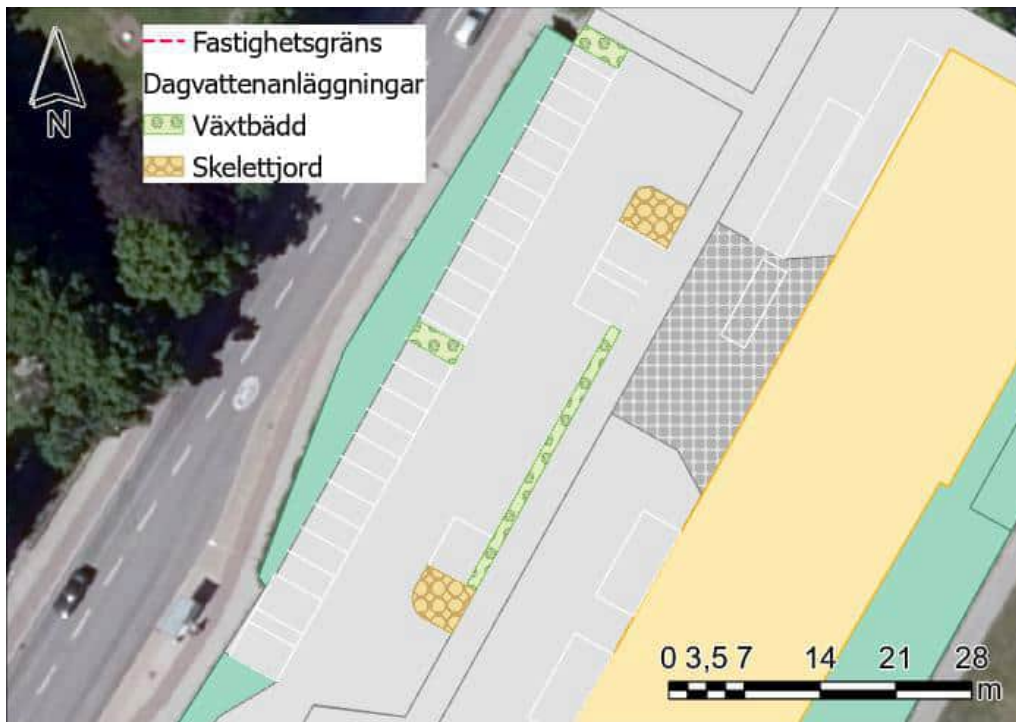
Markytor

För samtliga markytor inom fastigheten behövs ca 130 m² växtbäddar för att klara riktvärdena. Framtaget förslag innehåller mer än detta – totalt 277 m² växtbäddar och illustrerar huvudsakligen lämpliga platser. Placering av dessa kan ses i Bilaga 1B eller Figur 19.

Parkeringen är fastighetens smutsigaste yta och dagvattnet härifrån är därför viktigast att ansluta till anläggningar

Förslag på reningsanläggningar visas i Figur 19. Jämfört med idag behöver marknivåer justeras så att vatten kan rinna ytligt till dagvattenanläggningarna. De västra växtbäddarna tar hand om vatten från ytor med en rinnväg om ca 30 m. Växtbädden närmast entrén blir en barriär för bilar och gångare mot vårdcentralen. Lösningens lämplighet behöver vägas mot konflikterande intressen såsom tillgänglighet.

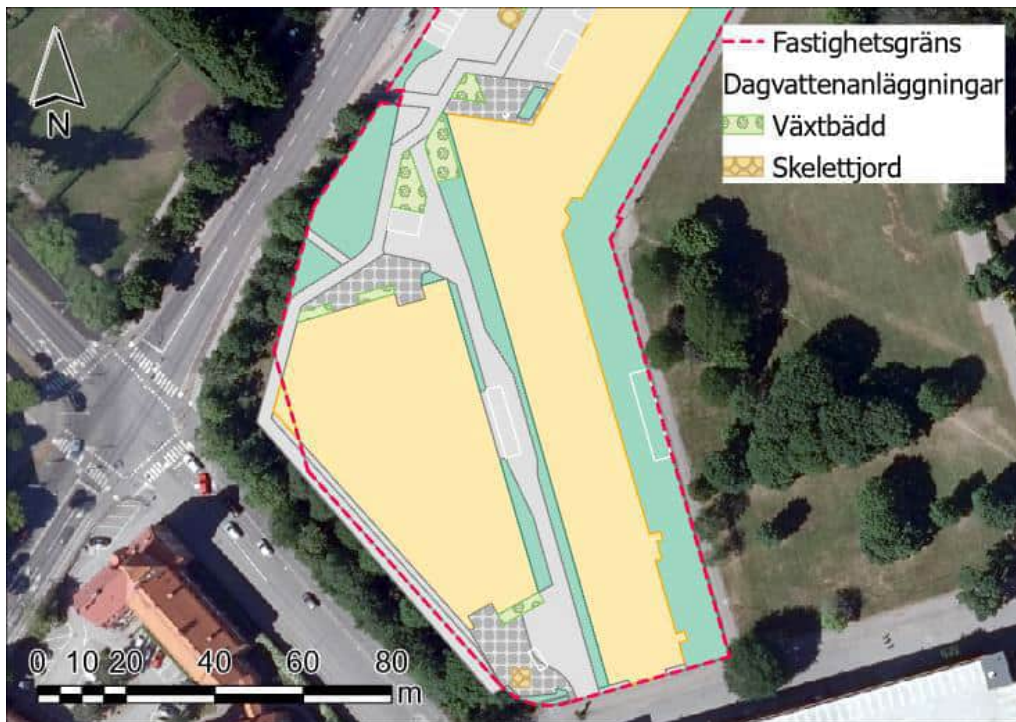
Ett alternativ som inte klarar riktvärdena, men som innebär en förbättring, vore att installera brunnsfilter i befintliga brunnar.



Figur 19. Förslag på placering av anläggningar vid parkeringen. © Lantmäteriet. Utformning enligt förslag daterat 2022-05-09.

Förslag på anläggningar inom fastighetens södra del kan ses i Figur 20. Om den planerade byggnaden anläggs med externa stuprör har ett antal lämpliga platser markerats med tillräcklig area för att rena vattnet till halter under kommunens riktvärden. Placeringen bör bestämmas när takets lutning är känt, men undvikas att placeras i passagen mellan byggnaderna. Bäddarna kan vara upphöjda eller nedsänkta. Att rena vattnet från den nya byggnadens tak via växtbäddar eller skelettjordar är en förutsättning för förslag B. För att klara riktvärdena behöver vattnet från taken renas genom ca 40 m² växtbäddar eller 200 m² skelettjordar.

Resterande markytor avvattnas mot närliggande grönytor.



Figur 20. Förslag på placering av anläggningar inom fastighetens södra del. © Lantmäteriet. Utformning enligt förslag daterat 2022-05-09.

8.2.2 Beskrivning av föreslagna anläggningar

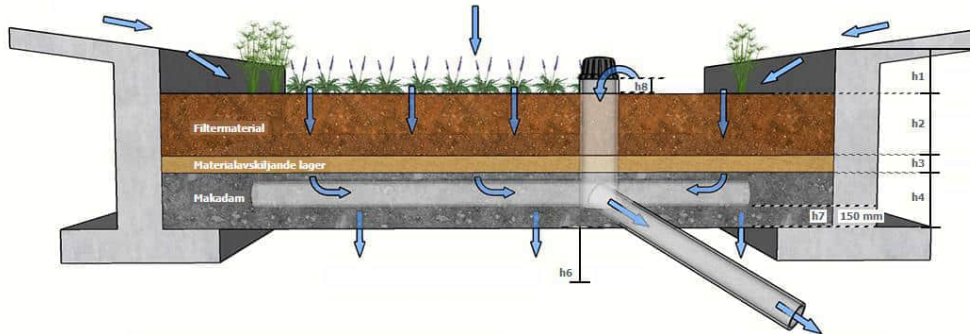
Nedan följer beskrivningar av funktionen av de anläggningar som föreslagits i dagvattenhanteringen översiktligt.

Växtbäddar

Korrekt dimensionerade biofilter uppvisar ofta en hög grad av avskiljning, ofta över 70% för vanligt förekommande dagvattenföroreningar (Blecken, 2016). Biofiltren bör dimensioneras för att fördröja en så stor del av den årliga nederbörden som möjligt, där kraftiga regn kan bräddas. För en god reningseffekt är andelen av den årliga nederbörden som fördröjs den huvudsakliga faktorn för välfungerande anläggningar (Larm et al., 2019). God effekt erhålls om anläggningarna dimensioneras efter regndjup mellan 10 – 20 mm, vilket för svenska förhållanden innebär att 76% av årsvolymen renas för 10 mm och ca 90% för 20 mm.

Den huvudsakliga reningsmekanismen i en växtbädd är avskiljning genom infiltration där föroreningarna binder till filtermaterialet. Metaller ansamlas eller tas upp av växtligheten och organiska ämnen kan till viss del brytas ned genom biologiska processer. Vattnet som bräddas genom brunnen leds direkt till ledningsnätet och renas ej. Ett exempel på profil för en växtbädd kan ses i Figur 21. Jorden består överst av ett filtermaterial, ofta med finare kornfraktion – exempelvis sand. Efter filtermaterialet kan ett materialavskiljande lager anläggas som separerar filtermaterialet och det efterföljande dränerande lagret.

Det dränerande lagret anläggs fördelaktigt med en grövre kornfraktion, exempelvis grus.



Figur 21. Exempel på uppbyggnad av en växtbädd. © Stormtac.

Biofilter kan kombineras med planteringar och benämns även ofta som växtbäddar och anses ofta bidra positivt till ett områdes gestaltning. Anläggningarna kan även gynna biologisk mångfald, beroende på växtval. Eftersom anläggningarna är designade för att motta vatten minskar även behovet av att bevattna planteringarna. Ett exempel på en växtbädd kan ses i Figur 22. Det är även viktigt att växter väljs som kan klara torra och våta förhållanden, till följd av att anläggningen är väl-dränerad.



Figur 22. Exempel på växtbäddar.

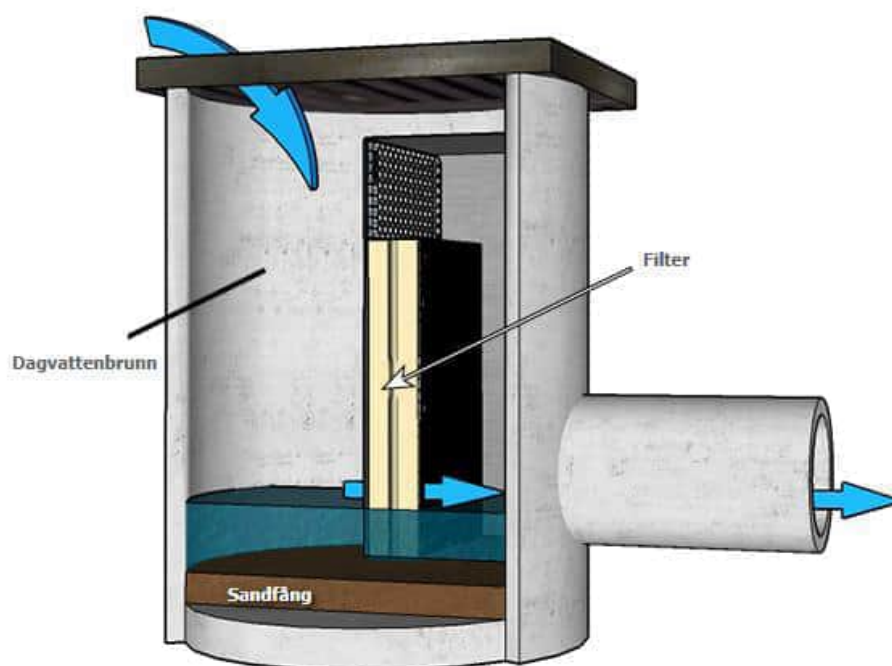
Krossmagasin

En viss rening sker även i underjordiska magasin, men eftersom huvudsyftet med dessa är fördröjning optimeras inte konstruktionen för att tillåta sedimentation. Genom att anlägga underjordiska magasin med ett upphöjt utlopp skapas en permanent vattenyta som möjliggör sedimentation på bekostnad av anläggningens reglervolym.

Skötsel av krossmagasin är ofta svårt och de tenderar att ha en maximal livstid mellan 20 – 30 år, varpå de måste slamsugas (vilket är svårt med dagens teknik) eller grävas om. Anledningen är att sediment byggs upp i anläggningen.

Dagvattenbrunn med sandfång och filter

Brunnar med filter kan teoretiskt utformas för att uppnå den rening som önskas. Filter behöver bytas ut och ersättas med nya i takt med att de mättas – ett rimligt intervall är 3 gånger / år (Blecken, 2016). Sandfång har en renande effekt, främst i form av sedimentation, men vid spolning av brunnen är det viktigt att sedimentet inte spolas ut i ledningssystemet – i detta fall har man inte åstadkommit någon rening alls. Studier har visat på mycket varierande rening i undersökta brunnsfilter (Blecken, 2016). Stormtacs databas använder värden på 35 % för fosfor, 10 % för kväve, 35 – 55 % för metaller och 70 % för PAH16.



Figur 23. Dagvattenbrunn med sandfång och filter. © Stormtac.

8.2.3 Revidering 2023-05-05

Utifrån den uppdaterade utformningen bedöms förutsättningar för öppen dagvattenhantering, i exempelvis växtbäddar, ha förbättrats jämfört med ursprunglig utformning. I den uppdaterade versionen har även antalet parkeringsplatser minskat. Parkeringsplatser anses vara en förorenad yta som ger upphov till ökat föroreningsinnehåll i dagvattnet.

8.2.4 Revidering 2024-11-29

I den uppdaterade utformningen har den planerade byggnadens fotavtryck minskat. Det har gett plats åt planteringsyta som kan omhänderta dagvattnet. Biofilter kan kombineras med planteringar och därmed rena dagvattnet.

8.3 Åtgärder skyfall

Höjdsättningen inom området rekommenderas att utformas för att tillåta rinnvägar enligt vad som visas i Figur 24 vilket är förenligt med höjdsättningen. Dessa rinnvägar avleder vatten från eller förbi fasader utan att riskera att bli stående intill dessa. Föreslagna rinnvägar motsvarar i stora drag de befintliga flödesvägarna. Vid den norra entrén planeras eventuellt en vårdcentral och ambulansparkeringar, varför dessa platser blir extra viktiga med avseende på tillgänglighet. Vid slutlig höjdsättning och projektering bör detta beaktas och instängda områden bör undvikas i möjligaste mån.



Figur 24. Exempel på säker avledning av vatten ytledes inom fastigheten. © Lantmäteriet. Utformning enligt förslag daterat 2022-05-09.

En Vårdcentral är samhällsviktig verksamhet och höjdsättning bör noggrant beaktas för beredskap i händelse av skyfall. Vårdcentralens entré och ambulansens parkeringsplats bör vid ett skyfall inte stå under mer än 10 cm vatten för att inte reducera tillgängligheten. Om ingen vårdcentral huseras är framkomligheten av mindre vikt och vatten kan skärma av byggnaden så länge entréerna inte översvämmas. Tabell 10 visar kommunens syn på stående vattendjup.

Tabell 10. Konsekvenser till höjd av stående vatten från Linköpings kommuns översiktsplan.

| Vattendjup (cm) | Konsekvens |
|-----------------|---|
| 10 – 30 | Besvärande framkomlighet |
| 30 – 50 | Ej möjligt att ta sig fram med motorfordon, risk för stor skada |
| >50 | Stora materiella skador, risk för hälsa och liv |

Skyfallsvolymer: nedsänkt cykelparkering, parkering och växtbäddar

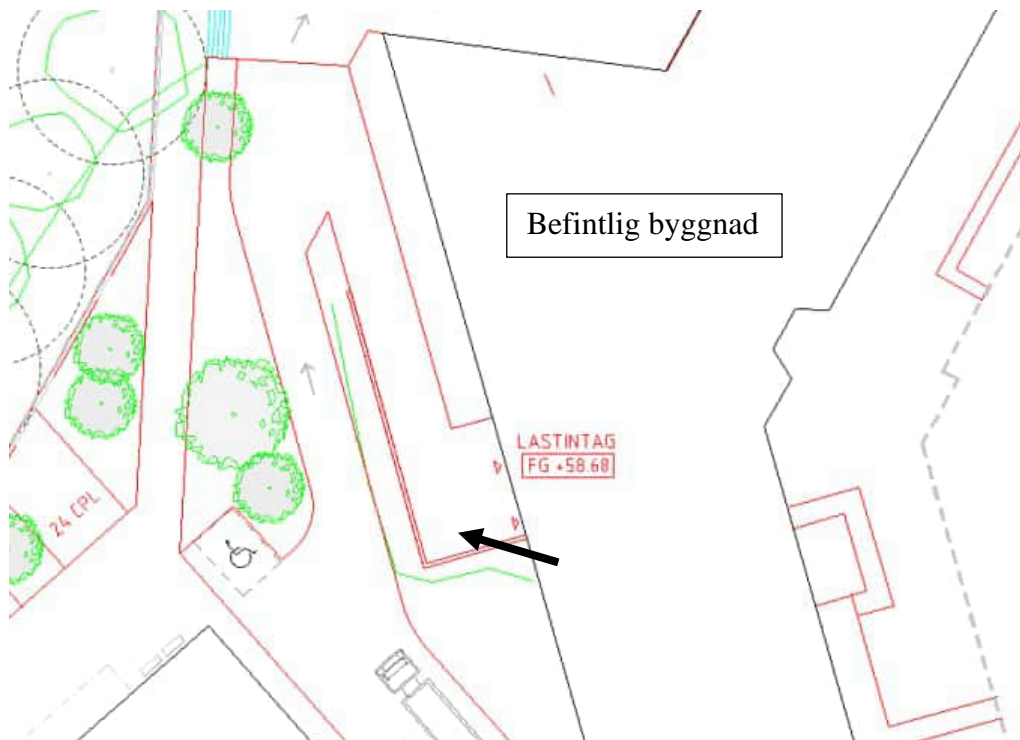
Skyfallskarteringen har visat på att vid det studerade skyfallet totalt fördröjs ca 51 m³ inom fastigheten (se avsnitt 4.4.2). För att bevara denna volym kan cykelparkeringen i norr sänkas ned – med ett djup om 10 cm kan ca 23 m³ fördröjas inom denna. Resterande cykelparkeringar är belägna nära fasader och bedöms vara olämpliga att utnyttja i fördröjningssyfte. Att bevara befintliga skyfallsvolymer är en förutsättning för att situationen nedströms inte försämrats. Vid dimensionerande regn kan dagvattenssystemet avleda vattnet.

Om växtbäddar anläggs kan även fördröjning ske i dem. Exempelvis skulle 26 m³ kunna fördröjas i 130 m² växtbäddar, om en reglerhöjd på 20 cm antas.

Nedfart vid befintlig byggnad

Det finns ett lastintag på underjordiskt plan på den befintliga byggnaden, se Figur 25. Det finns risk att mycket vatten ansamlas där vid skyfall. Planens genomförande påverkar inte översvämningensrisken om marken vid nedfartens överkant höjdsätts strategiskt. Översvämningensrisken kan minimeras med exempelvis en mindre upphöjning/ gupp som avskärmar nedfarten.

Det rekommenderas inte att förvara känslig utrustning på garagegolvet/garagemarken.



Figur 25. Nedfart till den befintliga byggnadens garage. Svart pil visar nedfartens lägsta punkt mot befintlig byggnads fasad.

8.4 Effekter av dagvattenåtgärderna

Nedan beskrivs effekterna av de olika föreslagna åtgärderna med avseende på dimensionerande flöde, föroreningar och skyfall.

8.4.1 Dimensionerande flöde

Med det föreslagna krossmagasinet kan 10 mm per hårdgjord area fördröjas och flödet från fastigheten ökar inte efter exploatering. Detta motsvarar förslag A och uppfyller kommunens riktlinje om dagvattenhantering på kvartersmark.

Fastigheten har en befintlig servisledning som föreslås behållas med befintlig dimension. Det bedöms inte ske stora förändringar i avrinningen från planområdet eftersom det redan idag är hårdgjort. Andelen tak inom planområdet kommer öka och kan generera större toppflöden än idag, samtidigt ansluts hårdgjorda ytor till regnbäddar med ytliga magasin. Det betyder att områden med regnbäddar inte kommer generera något flöde alls förrän en viss nederbördsvolym fallit. Dagvattenåtgärderna kan därför delvis kompensera för det ökade flödet som exploateringen medför. Den exakta effekten har inte beräknats.

Sammantaget bedöms planens genomförande inte ha en betydande inverkan på allmän ledningsnät nedströms om dagvattenhanteringen genomförs enligt utredningen eller likvärdigt.

8.4.2 Föroreningar

Förslag A: rening med krossmagasin

Resultaten för rening med ett krossmagasin, 200 m³, dimensionerat för att fördröja 10 mm av fastighetens hårdgjorda yta redovisas i Tabell 11.

Beräkningarna visar på att föroreningsbelastningen minskar för samtliga parametrar med åtgärden, uttryckt som totalt mängd per år. Minskningen motsvarar 0,11 kg/ha fosfor och 3,1 kg/ha kväve – jämför med åtgärdsförslaget (se avsnitt 4.6.1) för Stångån motsvarande 0,53 kg/ha fosfor och 2,3 kg/ha kväve.

Tabell 11. Beräknad utgående föroreningsbelastning från fastigheten med krossmagasin – förslag A.

| Parameter | Befintlig markanvändning (kg/år) | Planerad markanvändning (kg/år) |
|-----------|--|---------------------------------------|
| P | 0,81 | 0,67 |
| N | 9,8 | 5,8 |
| Pb | 0,086 | 0,012 |
| Cu | 0,13 | 0,046 |
| Zn | 0,45 | 0,12 |
| Cd | 0,0031 | 0,0015 |
| Cr | 0,05 | 0,018 |
| Ni | 0,05 | 0,019 |
| Hg | 0,00022 | 0,000099 |
| SS | 440 | 89 |
| PAH16 | 0,01 | 0,0036 |
| BaP | 0,00018 | 0,000065 |
| Bensen | 0,011 | 0,0048 |
| 4-NP | 0,0022 | 0,0013 |
| TBT | 0,000011 | 7,7E-06 |
| As | 0,018 | 0,0082 |

Utgående halter för rening med krossmagasin jämfört med Linköpings kommuns riktvärden redovisas i Tabell 12. Halterna överskrids med avseende på kadmium och fosfor.

Tabell 12. Beräknade utgående halter med planerad markanvändning – förslag A, jämfört med Linköpings kommuns riktvärden. Värdena motsvarar rening med krossmagasin.

| Parameter | Linköping kommun riktvärden (µg/l) | Planerad markanvändning (µg/l) |
|-----------|------------------------------------|--------------------------------|
| P | 50 | 100 |
| N | 2500 | 900 |
| Pb | 10 | 1,8 |
| Cu | 30 | 7,1 |
| Zn | 30 | 19 |
| Cd | 0,2 | 0,23 |
| Cr | 15 | 2,8 |
| Ni | 30 | 3 |
| Hg | 0,07 | 0,015 |
| SS | 40000 | 14000 |
| PAH16 | 1000 | 0,56 |
| BaP | - | 0,01 |
| Bensen | - | 0,75 |
| 4-NP | - | 0,21 |
| TBT | - | 0,0012 |
| As | 15 | 1,3 |

Förslag B: rening med biofilter, skelettjordar och krossmagasin

Rening med krossmagasin har redovisats i Tabell 11, och även detta förslag inkluderar samma anläggning. Med ytterligare anläggningar kommer föroreningsbelastningen minska än mer för samtliga parametrar uttryckt i kg/år. Om mängderna för detta förslag jämförs mot åtgärdsprogrammet för Stångån, motsvarande en minskning på 0,53 kg/ha fosfor och 2,3 kg/ha kväve, åstadkommer detta förslag en minskning på 0,27 kg fosfor och 7,9 kg/ha kväve.

Förslaget har utformats för att klara kommunens riktvärden, beräknade halter redovisas i Tabell 13. För att klara riktvärdena behöver markytor och det nya taket anslutas till dagvattenanläggningar. Vattnet från den befintliga byggnadens tak har inte beaktats eftersom det inte bedömts möjligt att förändra den befintliga avvattningen till följd av de interna stuprören. Beräkningen redovisar alltså halter från det nya taket och markytor inom avrinningsområdet Väst. Om den befintliga byggnaden inkluderas kan inte riktvärdena klaras.

Resultaten visar att om vatten från den nya byggnadens tak ansluts till växtbäddar eller skelettjordar kan riktvärdena underskrivas. Om stuprören är

interna och ansluts till filterbrunnar kan riktvärdet för fosfor tangeras. I båda scenarierna avvattnas samtliga markytor mot växtbäddar.

Tabell 13. Beräknade utgående halter med planerad markanvändning – förslag B, jämfört med Linköpings kommuns riktvärden. Värdena motsvarar rening med filterbrunnar eller växtbäddar för det nya taket samt krossmagasin och växtbäddar för markytor.

| Parameter | Linköping kommun riktvärden (µg/l) | Utgående halt med filterbrunnar för nya taket | Utgående halt med biofilter för nya taket |
|-----------|------------------------------------|---|---|
| P | 50 | 54 | 45 |
| N | 2500 | 670 | 710 |
| Pb | 10 | 0,85 | 0,8 |
| Cu | 30 | 3,6 | 3,5 |
| Zn | 30 | 5,7 | 4,7 |
| Cd | 0,2 | 0,097 | 0,045 |
| Cr | 15 | 1,6 | 1,5 |
| Ni | 30 | 0,96 | 0,64 |
| Hg | 0,07 | 0,012 | 0,012 |
| SS | 40000 | 6300 | 4500 |
| PAH16 | 1000 | 0,13 | 0,12 |
| BaP | - | 0,004 | 0,0035 |
| Bensen | - | 0,55 | 0,54 |
| 4-NP | - | 0,1 | 0,1 |
| TBT | - | 0,00057 | 0,00053 |
| As | 15 | 0,66 | 0,84 |

8.4.3 Skyfall och översvämning

De känsligaste områdena för skyfallshanteringen är passagen mellan byggnaderna och de eventuella ambulansparkeringarna.

En förutsättning för att inte försämra skyfallssituationen nedströms är att befintliga skyfallsvolymer bevaras, 51 m³. Lämpliga platser för detta har föreslagits, exempelvis parkeringen eller cykelparkeringen.

9 Genomförande och förslag på planbestämmelser

För att säkerställa att föreslagna åtgärder från dagvattenutredningen tillämpas vid exploatering kan till viss mån planbestämmelser implementeras.

Förprojekterad exempelanläggning kan redovisas som rekommendation i planbeskrivningen. Exploatör kan då vid mark- och bygglov välja annan teknisk lösning som klarar uppgiften. Volym kan regleras, men bör hellre anges i rådgivande beskrivning utifrån då kända fakta.

Nedan följer en lista med förslag på planbestämmelser.

- Gatan mellan planerad och befintlig byggnad anses känslig med avseende på skyfall och höjdsättningen bör beakta detta. Taket bör utformas så att det inte lutar mot öst, vilket innebär flöden vid skyfall mot passagen minimeras.
- Markens utformning bör också tillgodose en lutning från byggnader.
- Den norra parkeringen och cykelparkeringen har pekats ut som lämpliga ytor att fördröja befintliga skyfallsvolymer inom, motsvarande 51 m³.
- Om möjligt bör den planerade byggnaden avvattnas med utkastare som ansluter till växtbäddar eller skelettjordar, dock ej längsmed den östra fasaden (mot passagen som gränsar till befintlig byggnad).
- Så stor andel yta som möjligt bör säkerställas som grönyta för att minska flöden och föroreningar.
- Lastintaget på befintlig byggnad är ett känsligt område vid skyfall och har beskrivits i avsnitt 8.3. Lägsta punkt bör förses med tilltagen dränränna för att minimera översvämningensrisken. Ett litet upphöjt gupp kan anläggas för att minimera de ytor som avrinner mot nedfarten.

Skötselplaner upprättas lämpligen för de dagvattenanläggningar som kommer genomföras. Detta för att öka anläggningarnas livslängd samt bibehålla funktionen. Det är normalt förfarande att upprätta skötselplaner för dagvattenanläggningar och det görs vanligtvis i projekteringskedet alternativt i samband med anläggningsarbetet.

10 Sammanfattande helhetsbild av dagvattenhanteringen

Planområdet har goda förutsättningar för en välfungerande dagvattenhantering i linje med kommunens riktlinjer. Utredningen har tagit från två förslag på dagvattenhantering. Det ena (A) innefattar att hela fastigheten avvattnas mot ett krossmagasin beläget under den nordliga cykelparkeringen i nära anslutning till dagvattenservisen i Östgötagatan. Magasinet kan fördröja 10 mm. Detta förslag minskar föroreningsbelastningen från fastigheten och underlättar möjligheten att nå MKN i Stångån, men underskrider inte kommunens riktvärden.

Förslag B har syftat till att utreda ett mer extensivt förslag som kan klara riktvärdena. Detta förslag bygger vidare på reningen med krossmagasin och föreslår möjliga placeringar av växtbäddar och skelettjordar för att klara riktvärdena. Liksom förslag A minskar belastningen på Stångån och klarar (tangerar) kommunens riktvärden.

Den föreslagna utformningen möjliggör god skyfallshantering. Vatten kan rinna från syd till norr likt idag. Det finns dock känsliga områden som bör utformas strategiskt. Taket för den nya byggnaden bör inte lutas mot den befintliga byggnaden. Lutas taket mot befintlig byggnad behöver mer dagvatten omhändertas vid ett känsligt område. Lastintaget på befintlig byggnad behöver höjdsättas strategiskt och rekommenderas förses med tilltagen dränränna. Befintliga skyfallsvolymer på 51 m³ behöver bevaras för att inte påverka nedströms områden negativt.

Om skyfallshanteringen utförs som föreslaget eller likvärdigt bedöms exploateringen inte riskeras översvämmas av ett 100-årsregn.

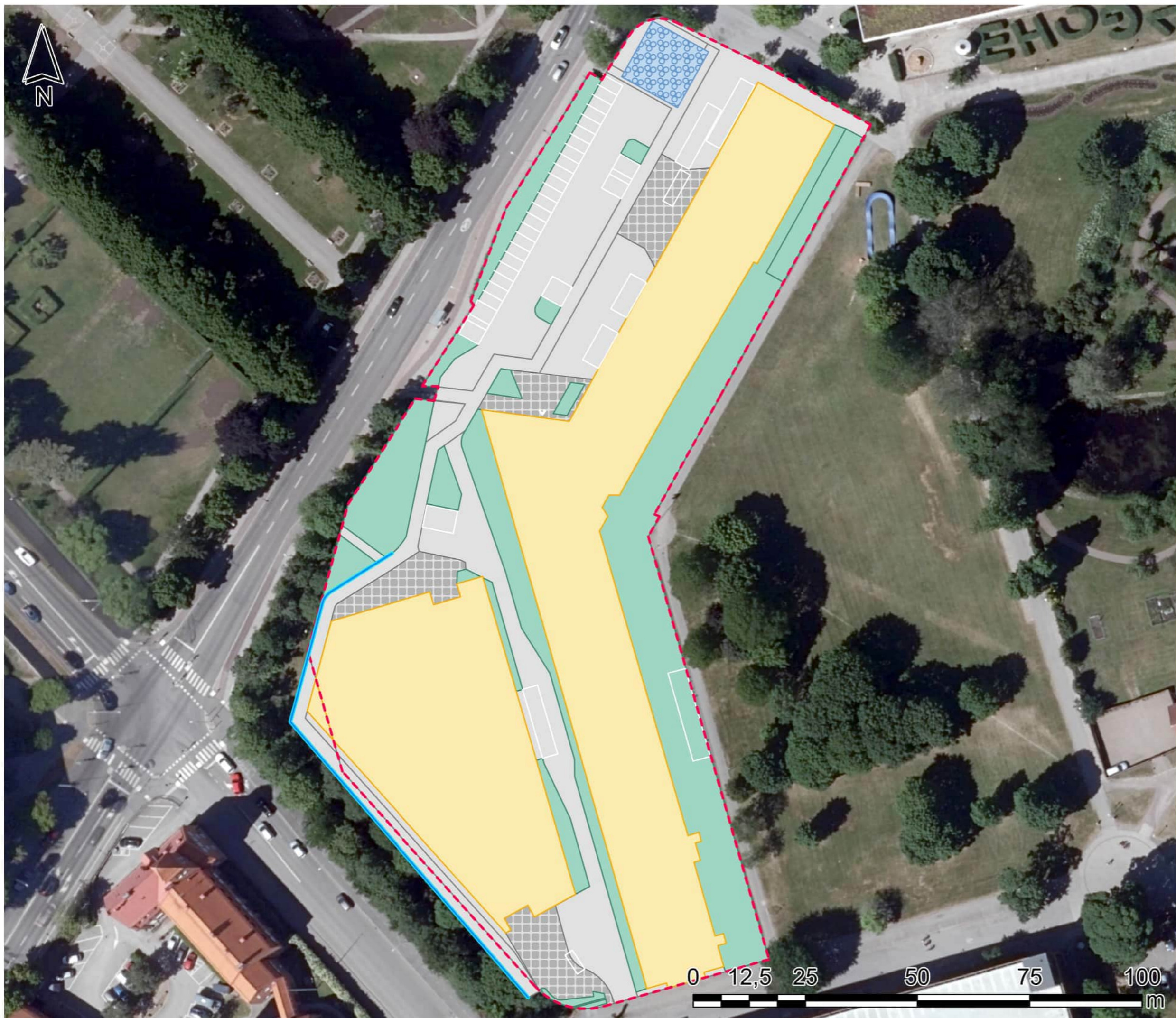
Samtliga åtgärder som föreslagits i dagvattenutredningen är inom kvartersmark och föreslås bekostas och förvaltas av fastighetsägaren. Det går dock inte att säkerställa i och med en detaljplan. Befintlig servis föreslås bevaras och påverkan på det allmänna nätet bedöms därav vara liten.

11 Behov av ytterligare utredning

- Om planen innefattar en vårdcentral bör färdigt höjdsättningsförslag kontrolleras för att säkerställa att tillgängligheten inte påverkas vid ett 100/200-årsregn.
- Skyfallsflöden bör beräknas för passagen mellan byggnaderna när lutningen för det planerade taket är känt.
- Det interna dagvattenledningsnätet kan vara begränsande för djupet på skelettjordar och växtbäddar. Inför projekteringen krävs underlag på befintliga dagvattenledningar inom fastigheten för att kunna projektera dessa anläggningar.

12 Referenser

- Blecken, G. (2016). *SVU rapport 2016-05: Kunskapssammanställning dagvattenrening*. Svenskt Vatten Utveckling.
- Larm et al., T. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Svenskt vatten AB.
- SMED. (2018). *Belastning och påverkan från dagvatten - källor till föroreningar i dagvatten, potentiell effekt och jämförelser med belastningar från andra källor*. Norrköping: SMHI.
- StormTac. (2022). *Guide - Stormtac Web*.
- Viklander, M., & Österlund, H. (2019). *Kunskapssammanställning dagvattenkvalitet - rapport nr 2019-2*. Bromma: Svenskt vatten utveckling.
- Vägverket. (2004). *Hantering av järnhaltiga beläggningar*. Borlänge.



BILAGA 1A

Förslag på dagvattenanläggningar, förslag A

Datum: 2022-06-23
 Upprättad av: O. Busk
 Granskad av:
 Uppdragsledare: E. Backteman

Koordinatsystem: SWEREF99 15 00

Teckenförklaring

--- Fastighetsgräns

Dagvattenanläggningar

Krossmagasin

Svacka

Planerad markanvändning

Asfalt

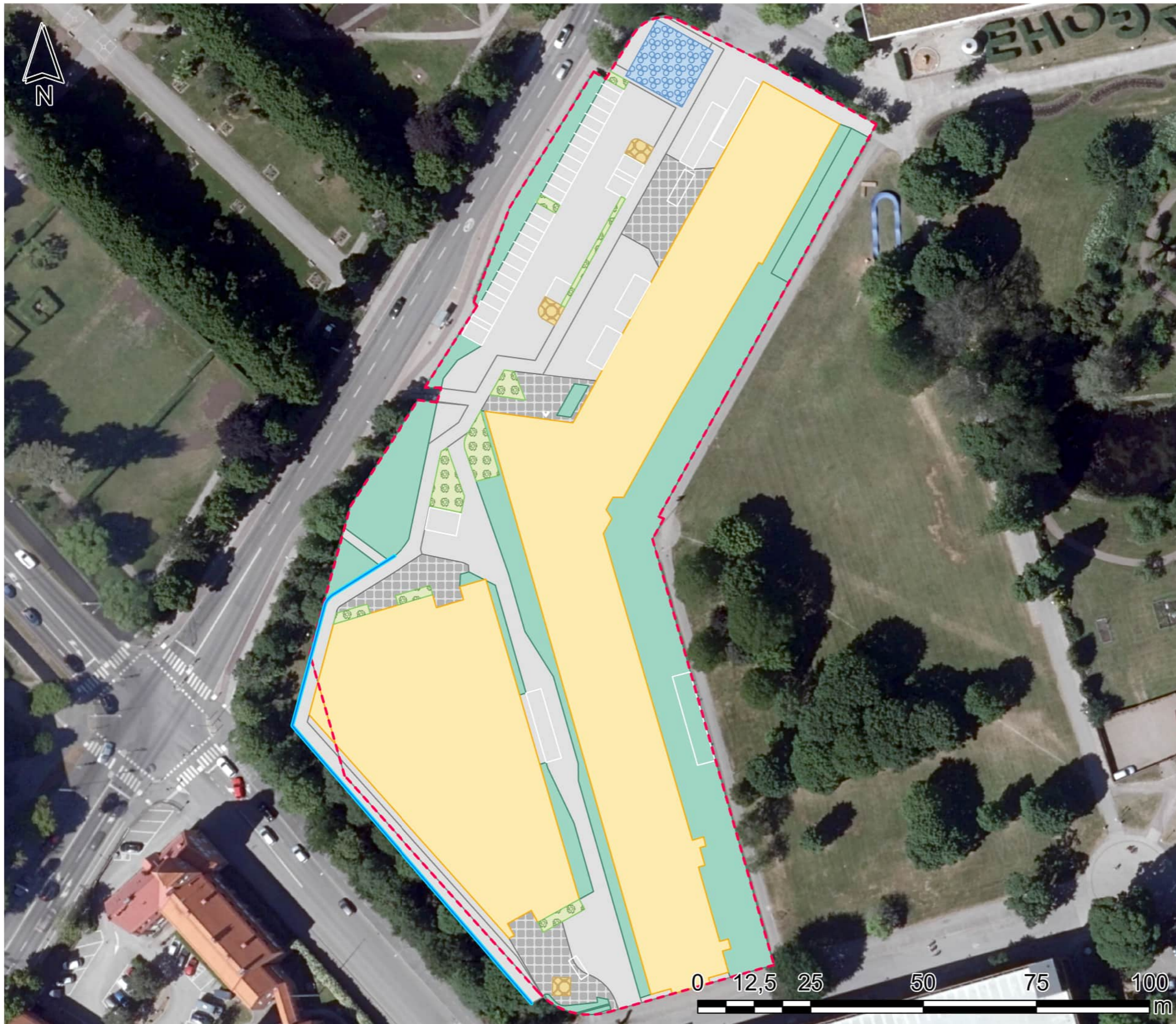
Grönytor

Marksten

Tak



© Lantmäteriet, Melria, MMS2010/00923



BILAGA 1B

Förslag på dagvattenanläggningar, förslag B

Datum: 2022-06-23
 Upprättad av: O. Busk
 Granskad av:
 Uppdragsledare: E. Backteman

Koordinatsystem: SWEREF99 15 00

Teckenförklaring

--- Fastighetsgräns

Dagvattenanläggningar

- Växtbädd
- Skelettjord
- Svacka
- Krossmagasin

Planerad markanvändning

- Asfalt
- Grönytor
- Marksten
- Tak



© Lantmäteriet, Metria, MMS2010/00923