Kapellvägen fastigheter AB

Skyfalls- och dagvattenutredning till detaljplan för Skövde 4:53

Kapellvägen 2, etapp 3
Skövde

Skyfallsutredning, dagvattenutredning
Rapport
Granskningshandling 2025-09-23

Göteborg 2025-09-23
Uppdragsansvarig: Adam Björk, GICON
Författare: Markus Mårtensson, GICON
Granskad av: Adam Björk

GICON

Sammanfattning

Dagvattenutredningen görs under planarbetet för att utreda möjligheten att ta hand om dagvatten efter exploateringen och identifiera eventuella risker vid skyfall.

Planområdet är ungefär 0,26 ha stort och består av naturmark som är förorenad med rödfyr vilket innebär att infiltration av dagvatten inte är lämpligt då det riskerar att öka urlakning och därmed ökad föroreningstransport till grundvattnet. I samråd med kommunen kommer VA-huvudmannen tillhandahålla en ny förbindelsepunkt till vilken planområdet ansluter efter rening och fördröjning i tät dagvattenanläggning. Ett sedimentationsmagasin i form av rörmagasin föreslås och dimensioneras för att uppfylla ställda krav.

- Flödet ska inte öka efter exploateringen vid ett 10-årsregn.
- Föroreningshalter ska ej överstiga riktvärden enligt Göteborgs Stad.

Beräknade flöden framgår i sammanställning nedan:

Beräknade flöden [l/s] vid regn:	10 år	100 år
Före explaotering	4,7	10,1
Efter exploatering	32,0	95,0
Efter exploatering med kf 1,25	41,0	120,0

Fördröjningsvolymen beräknas till 33 m^3 för ett utflöde på 4,7 l/s vid 10-årsregn med kf 1,25. Därtill behövs en sedimentvolym på ungefär 16 m^3 för att uppnå föroreningshalter enligt riktvärden. Dagvattenanläggningens totala volym blir 49 m^3.

Föreslagen dagvattenhantering är en traditionell lösning där hårdgjorda ytor leds med rör till fördröjningsmagasin som utformas med strypt utlopp och bräddning. Skyfallsvatten som inte kan sväljas av dagvattensystemet inom planområdet kan avrinna ut mot naturmark/dike och leta sig fram till sänkan söder om planområdet.

Vid skyfallsanalys i Scalgo identifieras ett antal sänkor som fungerar som buffertvolymer både uppströms och nedströms planområdets närhet. I sänkan söder om planområdet står två äldre hus som riskerar att nås av stående vatten. I skyfallsanalysen dras slutsatsen att planerad bebyggelse inom utredningsområdet inte kommer ha någon betydande påverkan på byggnaderna.

Innehållsförteckning

1 Bakgrund och projektbeskrivning 1
1.1 Planförslaget (sammanfattning) 1
1.2 Projektbeskrivning 3

2 Riktlinjer och styrande dokument 4
2.1 Funktionskrav dagvattensystem P110 4
2.2 Riktlinjer för dagvattenhantering i Skövde kommun 4
2.3 Miljökvalitetsnormer 5
2.4 Riktvärden och reningskrav 6
2.5 Skyfallssäkring och klimatanpassning 7
2.6 Underlag och datorprogram/resurser 7

3 Förutsättningar och områdesbeskrivning 7
3.1 Fältbesök 7
3.2 Tidigare utredningar och pågående projekt 14
3.3 Recipienter 14
3.4 Skyddsvärda intressen 17
3.5 Geologiska/hydrologiska förutsättningar 18
3.6 Grundvatten 20
3.7 Förorenad mark 21
3.8 Skyfallssituation 22

4 Analys 26
4.1 Befintlig dagvattenhantering 26
4.2 Framtida dagvattenförhållanden 27
4.3 Föroreningsberäkning 28

5 Framtida dagvattenhantering 29
5.1 Föreslagen dagvattenhantering 29
5.2 Renings och fördröjningsanläggningar 30
5.3 Skyfallsscenario efter exploatering 31

5.4 Skötsel och underhåll 33

6 Slutsatser och rekommendationer 33

7 Referenser 33

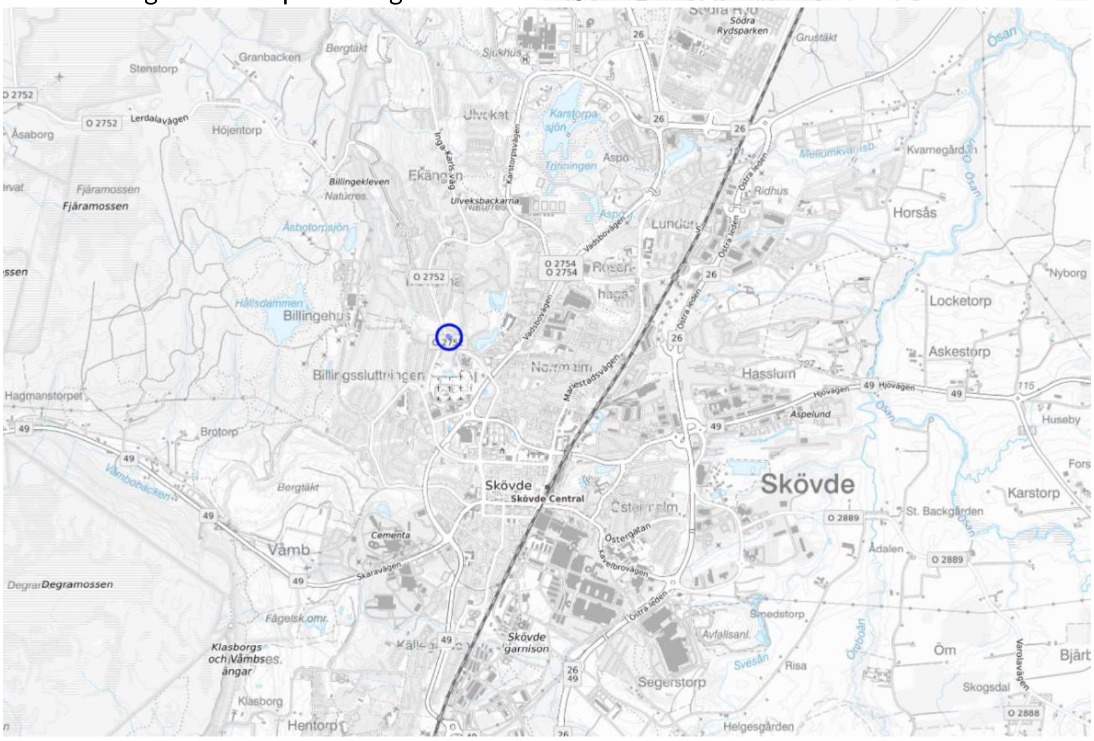
1 Bakgrund och projektbeskrivning

1.1 Planförslaget (sammanfattning)

Detta projekt avser Kapellvägen etapp 3 i Skövde och ytan är belägen i korsningen mellan Dalvägen och Ekängsvägen. För etapp 1 har färdigställts radhus med sex bostäder precis norr om planförslaget och etapp 2 pågår nordost om aktuell plan. För etapp 3 planeras tre parhus uppföras på del av parkmark söder om etapp 1 (fastighet Skövde 4:53). De har fått positivt planbesked och en markreservation finns.

Planen omfattar ca 2560 m2 (0,256 ha) naturmark som ska exploateras till tomt för bostäder och lokalgata som ansluter till etapp 1. Denna dagvattenutredning utförs i detaljplanearbetet för att utreda förutsättningarna för exploateringen.



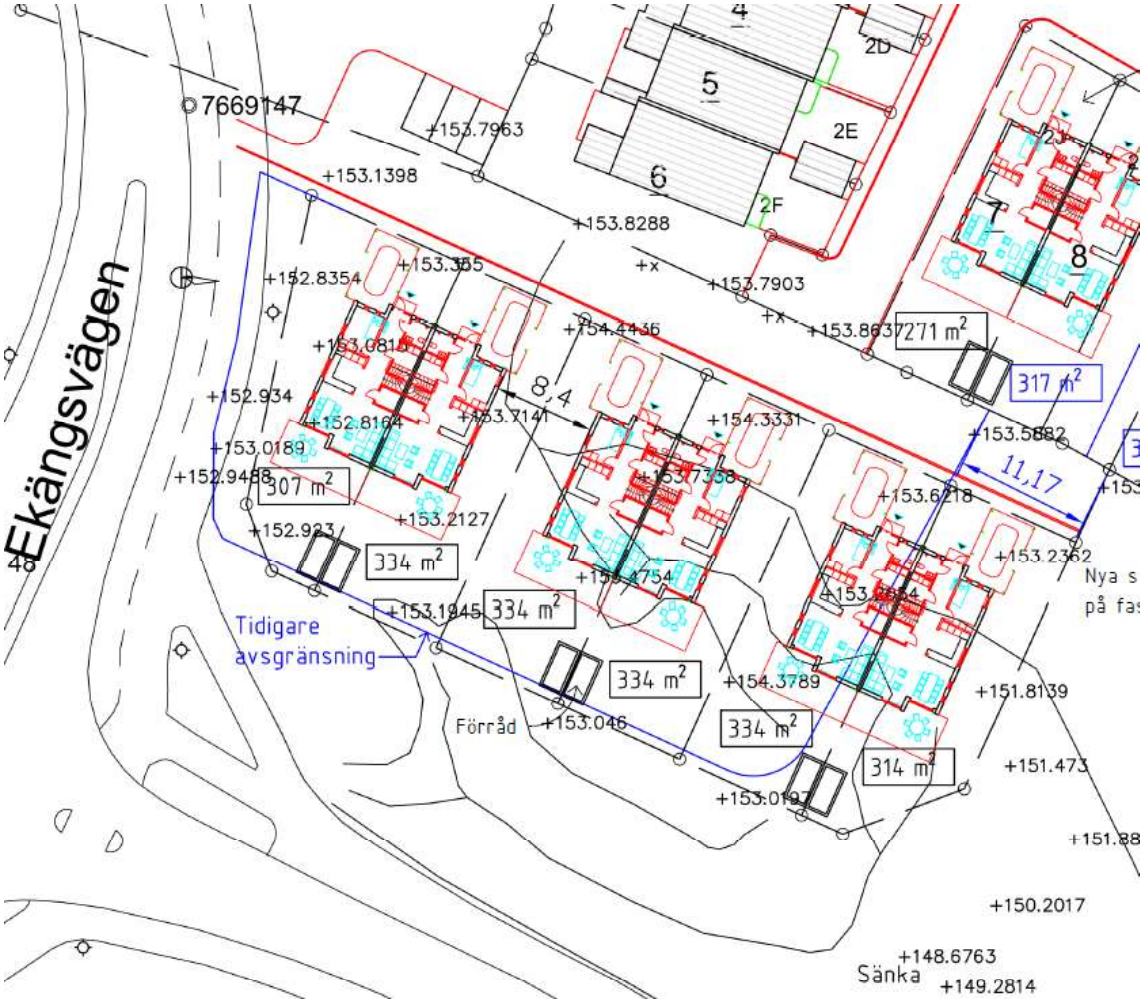


Figur 1. Den övre bilden visar med blått planområdets utbredning och placering i förhållande till Kapellvägen och Ekängsvägen samt en utzoomad bild där blå cirkel visar planområdets placering i Skövde.

Kapellvägen Fastigheter AB har vid samma tid som denna utrednings start (Februari 2025) slutfört Kapellvägen etapp 1 om sex st. radhus och markarbeten är påbörjade för etapp 2.

I etapp 3 planerar man att bygga tre parhus som kommer att byggas i liknande stil med de två tidigare etapperna och bindas ihop med en kvartersväg som ansluter till Kapellvägen norr om Etapp 1 och Etapp 2. Kvartersvägen planeras att utföras som en samfällighet varifrån även spillvatten och vatten dras till Etapp 3.

I väster planeras tomtmarken följa en GC-bana som löper längs med Ekängsvägen i norrgående riktning och en passage för gång- och cykeltrafik planeras mellan kvartersvägen och befintlig GC-bana. I öster och söder omges planområdet av naturmark. Söder om planområdet finns en sänka som sträcker sig österut. Sänkan fungerar som buffertvolym vid skyfall.



Figur 2. Bilden visar situationsplan för Kapellvägen etapp 3 daterad 2025-06-23. Man ser även delar av etapp 1 och 2 och kvartersvägen som binder ihop etapperna.

1.2 Projektbeskrivning

Gicons uppdrag

Gicon har fått i uppdrag av exploatören (Kapellvägen fastigheter AB) att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning för planområdet under planarbetet tillsammans med kommunen och andra berörda discipliner. Skyfalls- och dagvattenutredningen ska biläggas detaljplanerna och även användas som underlag vid utformning av detaljplanen och ligga till grund för vilka ytor/lösningar som behövs inom kvartersmarken och allmänna ytor för dagvattenhanteringen.

Dagvatten- och skyfallsutredningens innehåll

Dagvattenutredningen utreder följande huvudpunkter:

- En skyfallsanalys hur ny och befintlig byggnation kan påverkas vid minst ett 100-årsregn.
- Utreda förutsättningar för dagvattenhantering, flöden och rening.
- Redovisa nuvarande förhållanden för dagvattenhantering.
- Föreslå lämpliga lösningar för dagvattenhanteringen inom kvartersmark samt lämpliga ytor för fördröjning och eventuell infiltrering.
- Redovisa beräknade flöden vid dimensionerande regn och 100-årsregn.
- Redovisa beräknade föroreningsmängder och föroreningshalter före exploatering samt efter exploatering utan och med reningsåtgärder.
- Bedömning av påverkan på miljökvalitetsnormer (MKN) för vatten.

Utredningsområdet

Planområdet är ca 0,26 ha stort och motsvarar det bebyggelseförslag och yta man avser att exploatera (markerat med blått i figur 3). En första analys i Scalgo Live visar att området ligger på en höjd och inte påverkas av någon avrinning från intilliggande mark varpå inget ytterligare område bedöms behöva ingå i dagvattenutredningen.

Sänkor runt om planområdet som ingår i stadens skyfallshantering studeras dock i skyfallsanalysen.



Figur 3. Planområdet markeras med blått på satelitbild daterad 2024-01-25. Man ser att markarbetet för etapp 1 pågår och gammalt hus står fortfarande kvar på etapp 2.

2 Riktlinjer och styrande dokument

I detta kapitel redovisas styrande dokument och riktlinjer som har legat till grund för upprättandet av denna skyfalls- och dagvattenutredning.

2.1 Funktionskrav dagvattensystem P110

Beräkningarna i rapporten utförs enligt vad som beskrivs i Svenskt Vattens P110 (2016), som är en väl etablerad branschstandard för dimensionering vid av nya dagvattenanläggningar. Tabellen för ”VA-huvudmannens ansvar” (se nedan) används för att välja vilken återkomsttid som dagvattensystemen dimensioneras för och vilken typ av bebyggelse som gäller beslutas i samråd med VA-huvudmannen och kommunen.

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

Tabell 1. Senskt Vatten P110 Tabell 2.1 Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem.

En klimatfaktor på minst 1,25 bör användas vid nederbörd med kortare tid än en timme. För regn med längre varaktighet, upp till ett dygn, bör klimatfaktorn väljas till minst 1,2. Nya bedömningar kommer att göras av SMHI, varför klimatfaktorn kan komma att ändras. Samhällsviktig verksamhet bör ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning. Som en extra säkerhetsmarginal bör fördröjning av dagvatten ske på kvartersmark. Sådana överenskommelser mellan kommunen och exploatören regleras i avtal.

I dialog med Skövde kommun föreslår VA-avdelningen att dimensionera fastighetens dagvattensystem så att flödet ej ökar vid ett 10-årsregn.

2.2 Riktlinjer för dagvattenhantering i Skövde kommun

Vid arbetets påbörjan med denna dagvattenutredning har Skövde kommun riktlinjer för dagvattenhantering som antogs 2011-02-14. Skriften redovisar hur avledning och uppsamling av dagvatten ska ske inom planlagda områden eller områden i övrigt som omfattas av lagen om allmänna vattentjänster (2006:412), inom Skövde kommun.

Riktlinjerna är ett led i att uppnå EU:s ramdirektiv för vatten och de nationella miljömålen som berör dagvatten.

Skriften är utarbetad av tekniska förvaltningen, tillsammans med tjänstemän från Miljösamverkan östra Skaraborg, närings- och samhällsbyggnadsenheten samt plan-, bygg- och lantmäteriförvaltningen.

Riktlinjernas lokala mål

- Vattenbalansen och grundvattennivåer får inte allvarligt förändras.
- Dagvatten ska tas omhand så nära källan som möjligt.
- Tillförsel av föroreningar till recipienterna ska begränsas i så stor utsträckning som möjligt.
- Dagvatten ska ses som en resurs vid kommunens byggande.
- Byggnader och anläggningar samt natur- och kulturmiljöer ska skyddas mot skador orsakade av dagvatten.
- Inläckage av dagvatten i spillvattennätet som bl.a. orsakar bräddningar ska minskas.

2.3 Miljökvalitetsnormer

Allmänt om miljökvalitetsnormer för vatten (MKN)

I enlighet med EUs Ramdirektiv för vatten (2000/60/EG), Direktivet om prioriterade ämnen (2008/105/EG + 2013/39/EU), Grundvattendirektivet (2006/118/EG) och Direktiv om skyddade områden har miljökvalitetsnormer (MKN) fastställts för alla Sveriges yt-, grund- och kustvatten. Direktivens bestämmelser anger att försämring av berörda vatten inte får ske och bestämmelserna är bindande för medlemsstaterna. Normerna infördes för att komma till rätta med miljöpåverkan från diffusa utsläppskällor som till exempel trafik och jordbruk. Myndigheter och kommuner ansvarar för att miljökvalitetsnormer följs (Lag 2010:882). Normerna syftar till att statusklassificera berörda vatten och reglera den kvalitet som miljön skall uppnå vid en viss tidpunkt. Det övergripande målet har varit att normen god status ska uppnås för alla berörda vatten till år 2015. Sjöar, vattendrag och kustvatten ska nå god ekologisk och god kemisk ytvattenstatus medan grundvatten ska ha god kemisk grundvattenstatus och god kvantitativ status. Den aktuella statusen får inte försämras i något avseende.

EU:s direktiv för hav respektive vatten och miljökvalitetsnormerna kan påverka förutsättningarna för att släppa ut avloppsvatten och dagvatten. Miljökvalitetsnormen sätter inte gränser för exempelvis utsläpp till en sjö, utan den sätter gränsen för vilken halt som får finnas av vissa ämnen i sjön, eller vilken förekomst av vissa växter och djur som motsvarar målet för miljökvaliteten. Tanken är att komma åt den sammanlagda miljöpåverkan på sjön. En miljökvalitetsnorm beskriver en miniminivå på kvaliteten i en vattenförekomst. Sämre än så får det inte bli, bara bättre. Miljökvalitetsnormerna är ett av verktygen för kommuner och myndigheter i arbetet för bättre vatten.

I vissa fall som exempelvis när naturmark exploateras med nya bostadskvarter blir det mycket svårt att rena dagvatten så att föroreningsbelastningen inte ökar efter exploateringen. För att uppnå den graden av rening kan så omfattande och dyra åtgärder krävas att området blir ointressant för exploatörer. Graden av rening bör då ställas i relation till samhällsnyttan med att det byggs nya bostäder samt att MKN syftar på total belastning på en recipient och inte från enskilda fastigheter.

2.4 Riktvärden och reningskrav

Miljökontoret bedömer behovet av rening i varje enskilt fall och kan ställa krav på detta med stöd av miljöbalken.

Samhällsbyggnadsnämnden har möjlighet att anta egna riktlinjer rörande kvalitetskrav på vatten vid utsläpp till dagvattennät eller recipient, som ett stöd i arbetet med tillsyn inom detta område. Vid behov av rening bör det ske så nära föroreningskällan som möjligt.

Ytor i särskilt fokus för behov av reningsåtgärder är:

- Trafikleder med mer än 10 000 fordon per dygn.
- Större parkeringsanläggningar och andra större hårdgjorda ytor.
- Industriområden med miljöfarlig verksamhet.
- Fastigheter med tak- och fasadplåt i koppar eller zink, samt dess legeringar.
- Konstgräsplaner med gummigranulat.

Miljökontoret ställer främst krav på reningsfunktion framför val av reningsteknik. Dagvattenutredningar som görs i samband med detaljplaner ska innefatta beskrivning av erforderlig behandling/rening för att uppnå godtagbar vattenrening innan utsläpp i recipient.

I Skövde kommuns riktlinjer för dagvattenhantering står att tillförsel av föroreningar till recipient ska begränsas i så stor utsträckning som möjligt. Ambitionen bör vara att använda bästa tillgängliga tekniken och försöka reducera föroreningarna så nära källan som möjligt. Det finns en matris (se tabell i Figur 4 nedan) för att bedöma reningsbehov beroende på hur känslig recipienten är. De 3 parhusen med tillhörande lokalgata och ett fåtal parkeringsplatser bedöms falla inom markanvändningskategori ”Låga föroreningshalter” i matrisen, vilket innebär att dagvatten från området enligt riktlinjerna ej kräver behandling innan det släpps ut till recipient. För halter av föroreningar i dagvatten som ansluts till VA-nätet använder sig dock Skövde kommun av de riktvärden som Göteborg stad använder sig av.

Markanvändning	Mycket känsliga recipienter	Känsliga recipienter	Mindre känsliga recipienter
Låga föroreningshalter Villaområden och parker, naturmark och mindre P-platser med liten omsättning.	Ej behandling	Ej behandling	Ej behandling
Måttliga föroreningshalter Bostadsområden (flerfamiljshus) samt verksamhetsområden med liten miljöpåverkan	Viss behandling	Ej behandling	Ej behandling
Trafikytor utom huvudvägnätet	Viss behandling	Viss behandling	Ej behandling
P-ytor ca: > 50 P-platser med liten omsättning	Behandling	Viss behandling	Viss behandling
Höga föroreningshalter Genomfarter/Huvudvägnät	Behandling/ oljeavskiljning	Behandling	Viss behandling
P-ytor > 50 P-platser med stor omsättning samt verksamhetsområden med stor miljöpåverkan	Behandling/ oljeavskiljning	Behandling/ Oljeavskiljning	Behandling

Figur 4. Matris för att bedöma om dagvatten till olika recipienter ska behandlas eller ej. Från ”Riktlinjer för dagvattenhantering i Skövde kommun”.

2.5 Skyfallssäkring och klimatanpassning

Skyfallsanalysen för föreslagen bebyggelse är framtagen med utgångspunkt i faktablad *"Fakta 2018:5, Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall – stöd i fysisk planering"* framtagen av Länsstyrelserna i Västra Götalands- och Stockholms län. Dokumentet beskriver bland annat hur risken för översvämning till följd av skyfall konkret kan behöva hanteras i planeringsarbetets senare del. Länsstyrelsen rekommenderar att:

• Ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn.

• Risken för översvämning från ett 100-årsregn bedöms i detaljplan och eventuella skyddsåtgärder säkerställs.

• Samhällsviktig verksamhet ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning.

• Framkomligheten till och från planområdet bedöms och ska vid behov säkerställas.

2.6 Underlag och datorprogram/resurser

- Kapellvägen etapp 3 – Förslag parhus – Situationsplan 2025-06-23
- Riktlinjer för dagvattenhantering i Skövde kommun – Antagen 2011-02-14
- Skövde kommuns naturvärdesinventering – Sammanställning från fältbesök Kapellvägen 2024-04-24
- StormTac
- Scalgo Live

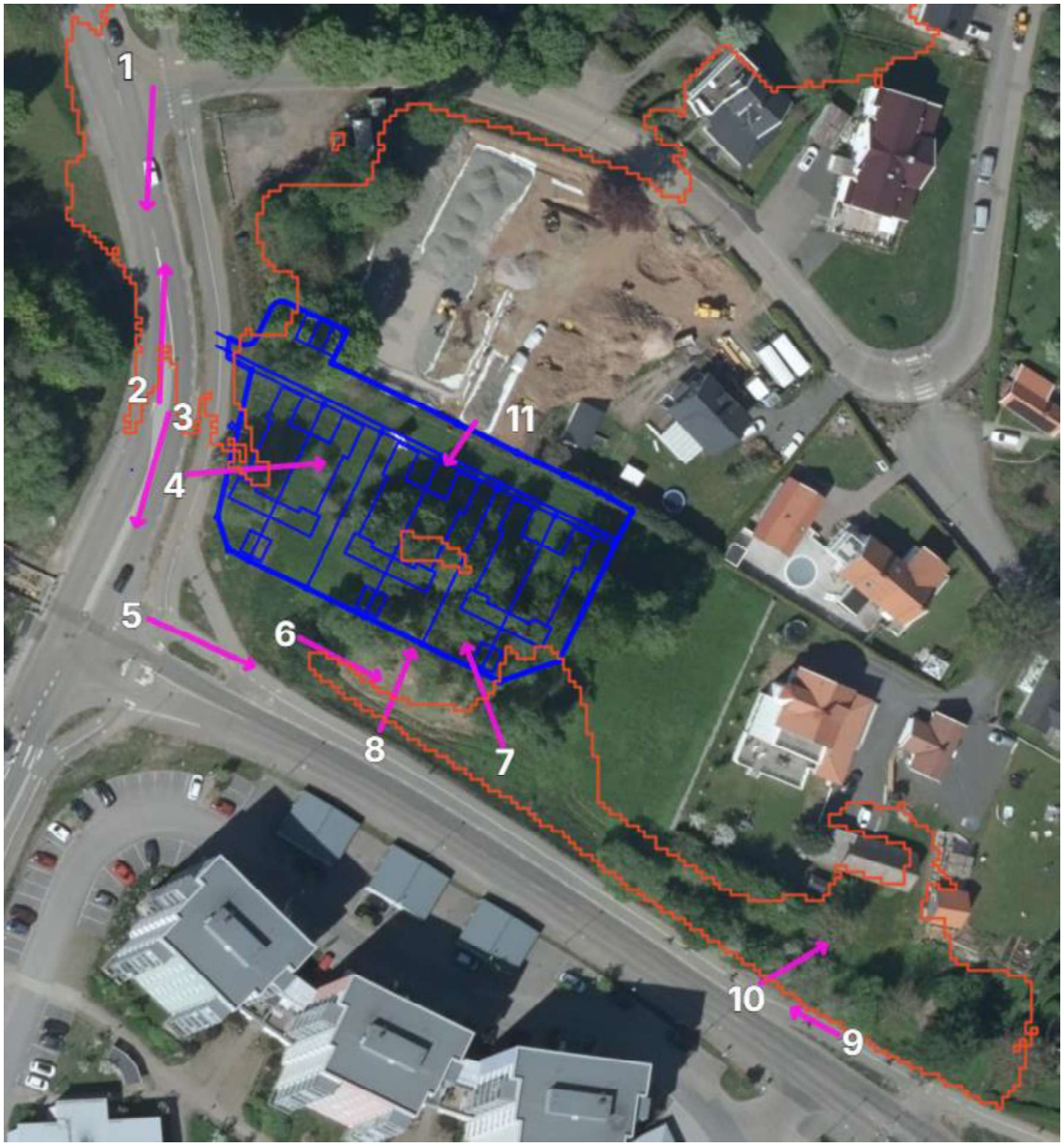
3 Förutsättningar och områdesbeskrivning

3.1 Fältbesök

Fältbesök utfördes 30/1-2025 i mulet uppehållsväder med några +grader. Vid besöket konstaterades att planområdet består av naturmark, i huvudsak gräs som klipps någon gång om året, en sänka med en träddunge och lite buskage samt ett antal utspridda träd. Fokus lades på att bedöma om de rinnvägar och sänkor vi ser Scalgo Live stämmer eller om det i verkligheten finns hinder eller andra förutsättningar som är okänt i Scalgo's höjdmodell. Bedömningen görs att Scalgo's modell och övriga underlag om marktäckning mm stämmer överens med verkligheten.

I sänkan söder om planområdet gjordes försök att lokalisera eventuell bräddningsbrunn till VA-nätet utan resultat. Om det finns någon var den vid besöket dold i terrängen.

Se bilder nedan och förklaring i bildtexter för ytterligare beskrivning av iakttagelser som gjorts på plats.



Figur 5. Översiktsbild som visar fotoriktningar vid platsbesök. Satellitbilden är daterad 2024-01-25 och nu färdigställd byggnation av radhus pågår på etapp 1 norr om planområdet. Sänkor markeras med rött, planområde och bebyggelseförslag med blått. Fotoriktning visas med rosa pilar och bilden är tagen vid pilens början mot det håll den pekar.



Figur 6. Platsbesök bild 1. Vy från korsning Ekängsvägen/Kapellvägen. Man ser höjdrygg på Ekängsvägen som bildar sänkan norr om planområdet.



Figur 7. Platsbesök bild 2. Tagen ungefär från högpunkt på Ekängsvägen mot sänka norrut. Ängen längst upp till höger i bild är sänkans lågpunkt.



Figur 8. Platsbesök bild 3. Efter svänger rinnvägen av åt vänster längs med Ekängsvägen (österut).



Figur 9. Platsbesök bild 4. Bilden tas upp mot höjden där etapp 3 planeras. i förgrunden skymtar GC-banan, i västra kanten syns hus Etapp 1, rakt fram syns etablering för etapp 2. Träddungen i övre högra hörnet står i befintlig sänka inom planområdet.



Figur 10. Platsbesök bild 5. Tagen österut längs med Ekängsvägen. Tillvänster ses naturmark med sänka söder om planområdet.



Figur 11. Platsbesök bild 6. Tagen från väst mot öster nere i sänkan.



Figur 12. Platsbesök bild 7. Tagen från sänkan upp mot planområdet. I slänten till vänster kan man skymta rödfyrsfyllning.



Figur 13. Platsbesök bild 8. Tagen söderifrån upp mot planomrdået. Sänkan i förgrunden och slänt med rödfyr upp mot planområdet. Färdigt hur för Etapp 1 i bakgrunden.



Figur 14. Platsbesök bild 9. Tagen längs med Ekängsvägen västerut. Sänkan är till höger i bild. Avrinning på vägen bekräftas kunna rinna ner från Ekängsvägen till sänkan. (blå pil)



Figur 15. Platsbesök bild 10. Sänkans lågpunkt ungefär mitt i bild. I bakgrunden syns två hus som står i sänkan (se även kapitel 3.8 Skyfallssituation).



Figur 16. Platsbesök bild 11. Tagen från kvartersväg vid etapp 1. befintlig sänka syns till vänster. Gräskanten i förgrunden kommer sänkas för blivande kvartersväg som ansluter till etapp 1.

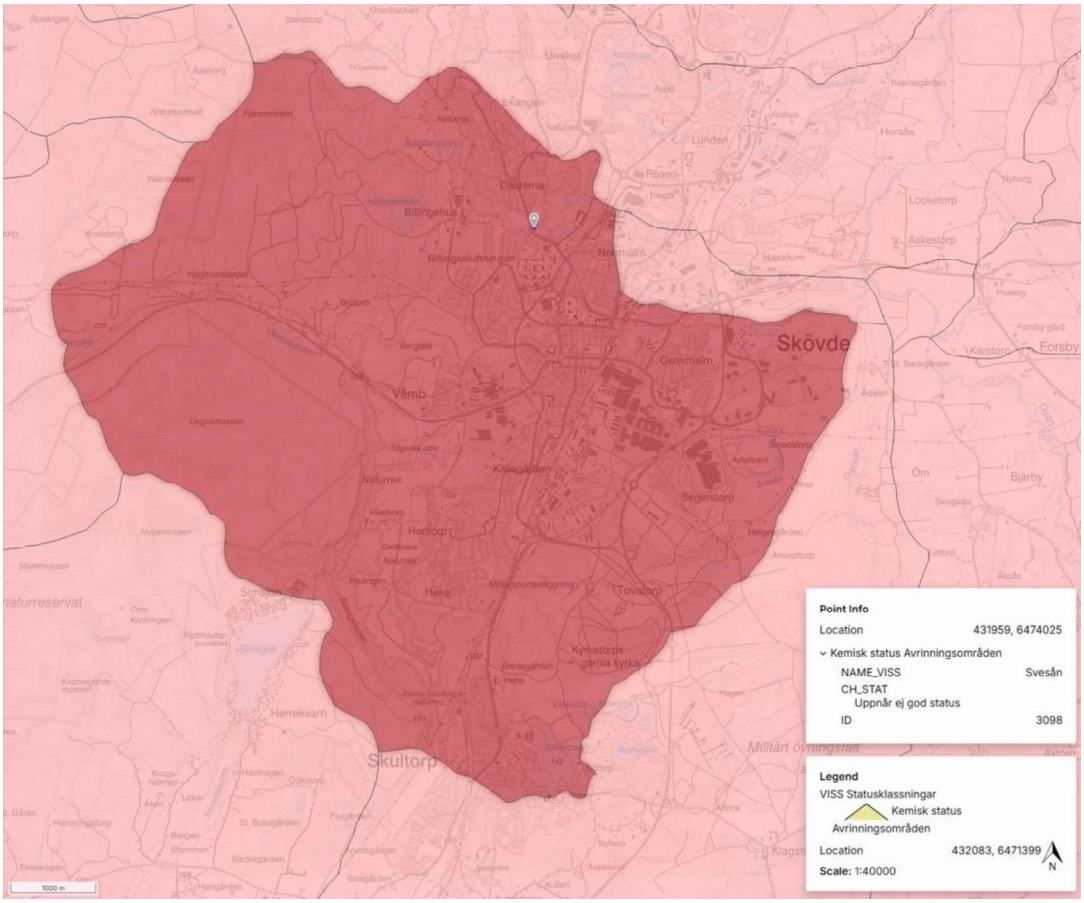
3.2 Tidigare utredningar och pågående projekt

Kommunen har inför planarbetet utfört en naturvärdesbedömning. Parallellt med dagvattenutredningen pågår geoteknisk utredning och markmiljöutredning.

3.3 Recipienter

Recipient är det vatten (vattendrag/sjö/hav) som dagvatten på aktuell mark leds till med ytlig avrinning eller via rör i mark.

I Scalgo bedöms ytlig avrinning ske mot sänkan söder om planområdet vilken endast vid mycket kraftiga regn bräddar vidare till Käpplundasjön. Med hjälp av kartbiblioteket som tillhandahålls i Scalgo konstateras att planområdet ligger inom avrinningsområde till recipienten Svesån (bild nedan). Käpplundasjön bedöms avrinna mot Svesån vilket också antas vara fallet för de kommunala VA-nätet som planområdet planeras att ansluta till. Vidare information om recipienten inhämtas från Vattenkartan på VISS (VattenInformationsSystem Sverige). På VISS finns ingen information om Käpplundasjön och därför redovisas Svesån som recipient för planområdet.



Figur 17. Kartexport ur Scalgo Live med kartan VISS Statusklassningar - Kemisk status Avrinningsområden. Kartnålen är placerad vid planområdet och det röda området visar ytlig avrinning till Svesån. Kartan uppdaterades i Scalgos bibliotek 2025-03-23 och exporterades till rapporten 2025-03-27.

3.3.1 Svesån (WA94765693)

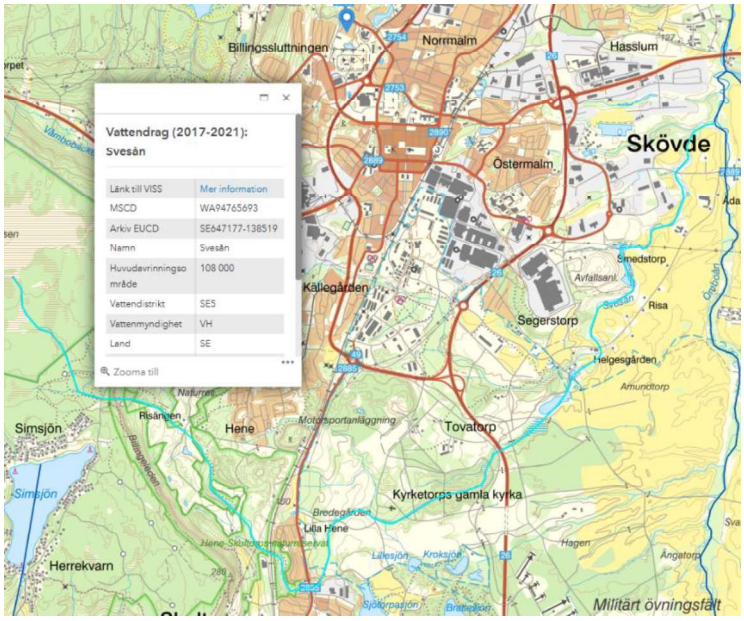
Svesån är ett vattendrag av naturlig härkomst som sträcker sig 13 km i en båge söder om Skövde från Degramossen i väster till den ansluter Ömboån öster om staden. Strax därefter ansluter Ömboån till Ösan.

Huvudavrinningsområde:
Göta älv SE108000

Vattenmyndighet:
Västerhavet

Åtgärdsområde:
Tidan (AREA00291)

Kontakt med grundvatten:
Hagelberg



Figur 18. Skärmklipp från VISS. Svesån syns med ljusblå (cyan) färg. Kortnålen högst upp i mitten visar var planområdet är.

Statusklassning (2017-2021)

- Ekologisk status - Måttlig
- Kemisk status - Uppnår ej god

Miljökvalitetsnorm MKN (Förvaltningscykel 3 (2017-2021))

- Ekologisk status - God ekologisk status 2039
- Kemisk ytvattenstatus - God kemisk ytvattenstatus

Påverkan ”Diffusa källor – Urban markanvändning” klassas ha betydande påverkan avseende totalfosfor (tot-P) med risk för problem med övergödning. Bromerade definyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar är prioriterade ämnen som ej uppnår god kemisk status. Dessa har dock sänkta krav på grund av atmosfärisk deposition.

Undantag och mindre stränga krav

För ekologisk status har tidsfristen satts till 2039 för åtgärder av konnektivitet i vattendrag som främjar kvalitetsfaktorn fisk. För näringsämnen är tidsfristen satt till 2027 för påverkan från reningsverk, enskilda avlopp och urban markanvändning. För påverkanskällan jordbruk är tidsfristen satt till 2033 då påverkan är så hög att det är osäkert att åtgärder kan genomföras i tillräcklig omfattning till år 2027. För kemisk ytvattenstatus föreligger sänkt krav för Bromerad difenyleter samt Kvicksilver och kvicksilverföreningar som ej behöver uppnå god kemisk ytvattenstatus då långväga luftburna föroreningar och atmosfärisk deposition bedöms göra det omöjligt att uppnå god kemisk ytvattenstatus.

Möjliga åtgärder

För recipienten är identifierat åtgärdsbehov för näringsämnen (totalfosfor och totalkväve). Under förvaltningscykel 3, åren 2021-2027 listas en rad möjliga åtgärder för minskning av totalfosfor och totalkväve.

Generella dagvattenåtgärder

Generella utsläppsreduktioner från dagvatten i tätorter i Sverige baserat på storlek av område som behöver åtgärdas och utgörs vanligen av dammar eller våtmarker som anläggs på eller i anslutning till tätortsmark för att minska utsläpp av näringsämnen och miljögifter.
Varje område som har behov av dagvattenrening är unikt (nederbörd, topografi, reningskrav, belastning) men för att kunna göra bedömningar per vattenförekomst utan underlag om specifika förutsättningar har följande antagits:
- De åtgärdskategorier som det går att utgå ifrån vid genomförande är någon eller några av nedanstående: Våt damm (dagvattendamm), Våtmark, Gräsdike, Översilningsyta, Avsättningsmagasin, Biofilter, Brunnsfilter, Filtermagasin, Makadamdike, Oljeavskiljare, Skelettjord, Skärmbassäng, Svackdiken och eller Underjordiskt makadammagasin.
- De vanligaste dagvattenåtgärderna är: Våt damm, Gräsdike, Svackdike och Oljeavskiljare. För beräkningar av denna åtgärdskategori väljs Våt damm som antas vara den vanligast i Sverige.
- I tät stadsbebyggelse dimensioneras den våta dammens storlek som 1:50 (dvs för 50 ha tätort görs en våt damm av storleken 1 ha) och för ett villaområde 1:300. Som generellt antagande för denna åtgärdskategori används 1:100 - dvs för 100 hektar tätort så anläggs 1 ha våt damm.

3.4 Skyddsvärda intressen

I kapitlet studeras om det inom planområdet finns infrastruktur eller andra anläggningar faktorer som har miljömässigt, kulturellt eller ekonomiskt värde.

3.4.1 Byggnader och transportinfrastruktur

På planområdet finns inga känsliga byggnader eller infrastruktur.

I sänkan söder om planområdet står två äldre byggnader som utifrån observationer vid platsbesök och skyfallsanalys i Scalgo riskerar att utsättas för stående vatten.

3.4.2 Försörjningssystem - dricksvatten, avlopp, energi, datakommunikation

Underlag på kommunens VA-ledningar visar på en spillvattenledning och en dagvattenledning som passerar söder om planområdet. (Ny förbindelsepunkt för dagvatten till planområdet kommer från en brunn tillhörande dagvattenledningen).

Spillvattenledningen (och dagvattenledningen) ligger under sänkan och har även ett par brunnar med lock i sänkan. Beroende på hur täta lock och ledningar är finns en risk för inläckande dagvatten i spillvattenledningen om det står vatten i sänkan.

Strax nordväst om planområdet observeras en kraftstation och en pumpstation vid platsbesöket. Dessa står inom en större sänka norr om planområdet men bedöms ej påverkas av planerad bebyggelse och studeras inte ytterligare.

3.4.3 Fornminne

I Scalgo's databas finns kartunderlag från Riksantikvarieämbetet. 2025-03-27 finns inga markeringar på eller i omedelbar närhet till planområdet.

3.4.4 Naturvärden

Naturvårdsverkets kartverktyg visar inte att planområdet ligger innanför några områden med skyddsvärde. Skövde kommun gjorde ett fältbesök 2024-04-24 med syfte att identifiera generella biotopskydd, skyddsvärda träd samt rödlistade eller fridlysta arter inom planområdet. Utredningen konstaterar ett fåtal större träd men inga särskilt skyddsvärda naturvärden.

3.4.5 Miljöfarliga anläggningar

I Scalgo's databas finns kartunderlag från Länsstyrelserna där potentiellt förorenade områden och tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet markeras ut. 2025-03-27 finns ingen miljöfarlig verksamhet markerade på eller nära planområdet. Däremot markeras marken väster om Ekängsvägen som potentiellt förorenade områden med måttlig risk. Markeringen bedöms gälla rödfyr som också konstaterats inom hela planområdet. Läs mer i kapitel 3.7 Förorenad mark.

3.4.6 Markavvattnings- och sjösänkningsföretag

I kartfunktionen "Vattenarkivet" på länsstyrelsens hemsida återfinns inga markavvattningsföretag på eller nära planområdet 2025-03-27. Utifrån bedömning på plats finns heller inget markavvattningsföretag på eller i anslutning till planområdet som ligger uppe på en kulle.

Enligt Naturvårdsverkets kartfunktion ligger planområdet inom område med förbud mot markavvattning: Paragraf: 4§ Förordning (1998:1388) om vattenverksamhet. (Västra Götalands län). Planerad byggnation (parhus med platta på mark) bedöms ej innebär att marken behöver dräneras ur.

3.4.7 Vattenskyddsområden

Naturvårdsverkets kartfunktion visar 2025-04-02 inte några vattenskyddsområden inom planområdet eller längs med den ytliga avrinningsvägen (vid skyfall) mellan planområdet och recipienten (Svesån).

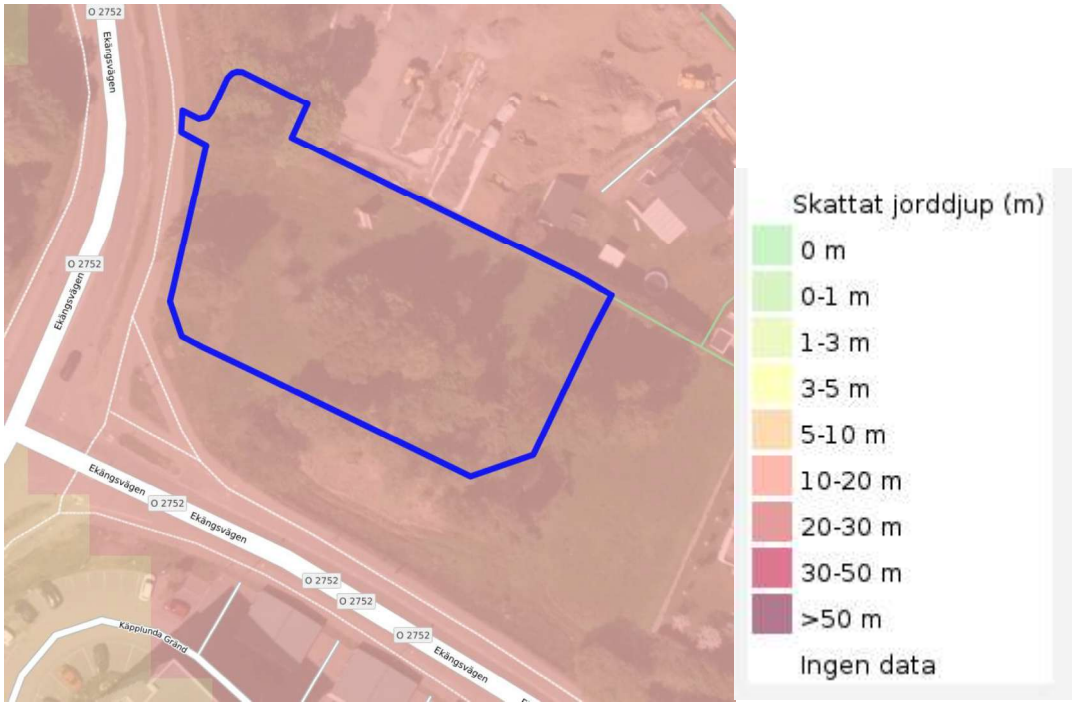
3.5 Geologiska/hydrologiska förutsättningar

Sveriges geologiska undersökning, SGU, tillhandahåller kartor med olika lager som visar på vilken jordart det är i marken. Grundlagret ger en heltäckande bild av jordarternas utbredning i eller nära markytan. Lagret avser den jordartstyp som normalt kan förväntas på karteringsdjup, dvs. ca 0,5 m under markytan, och som bedöms ha en mäktighet väl överstigande 0,5 meter. Dessutom redovisas i detta lager områden där berggrunden går i dagen eller endast täcks av tunna eller osammanhängande jordlager.

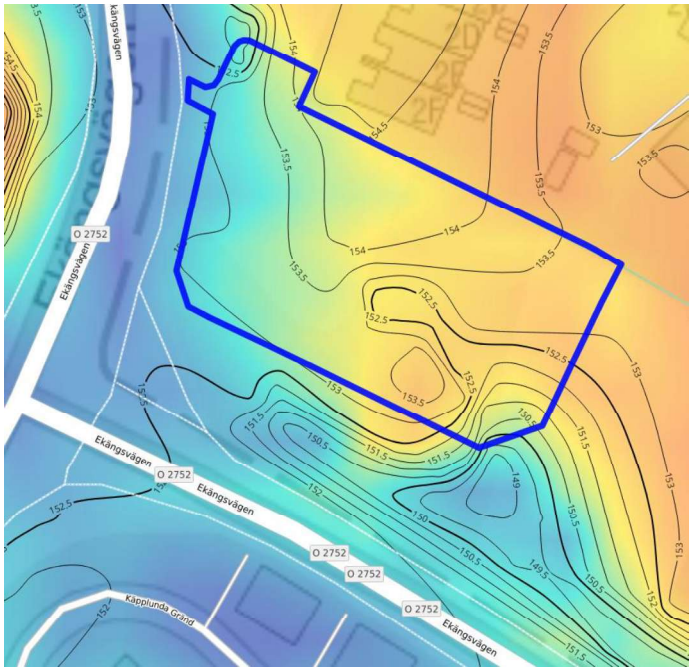
Se bilder längre ner där planområdet visas mot SGU's kartor för jordarter och jorddjup samt naturvårdsverkets markfuktighetsindex. För med ingående beskrivning av markens egenskaper hänvisas till för planområdet utförda geotekniska och markmiljötekniska undersökningar.



Figur 19. Scalgo kartbibliotek: SGU Jordarter - 1:25 000 - 1:100 000, grundlager. Uppdaterat 2025-02-27. Planområdet markeras med blå linje. Grått område visar fyllning med rödfyr och grönt område visar isälvssediment.



Figur 20. Scalgo kartbibliotek: SGU Jorddjupsdata - Jorddjup till berg. Avläst 2025-09-09. Planområdet markeras med blå linje. Jorddjupet är 10 till 20 m.



Figur 21. Naturvårdsverkets markfuktighetsindex hämtat ur Scalgo's bibliotek där kartunderlaget senast uppdaterades 2020-03-19.
Fuktighetsindex går från rött till blått där rött betyder torrare mark och blått mer fuktig.

3.6 Grundvatten

I Scalgo identifieras två grundvatten under planområdet på kartan med VISS Statusklassningar – Kemisk status Grundvatten. Planområdet ligger över grundvattnet Falköping-Skövde precis utanför området som markeras för grundvattnet Hagelberg. Se översiktlig information från VISS för respektive grundvatten i tabell nedan.

	Falköping-Skövde	**Hagelberg**
MS_CD	WA69246620	WA36685506
VISS EU_CD	SE646218-137540	SE647435-138564
Typ av grundvattenmagasin	Sedimentär bergförekomst	Sand- och grusförekomst
Area	888 km^2	25 km^2
Kemisk status	God	God
Kvantitativ status	God	God
MKN Förvaltningscykel 3 (2017-2021) kvalitetskrav		
Kemisk status grundvatten	God	God
Kvantitativ status	God	God

Tabell 2. Sammanställning av de två grundvattenförekomsterna som finns under och strax intill planområdet.

För Kapellvägen etapp 1 och 2 installerades ett grundvattenrör precis norr om det aktuella planområdets norra gräns. Vid lodning 2021-04-21 var röret torrt på nivån +151,5 (motsvarande 3,0 m under markytan). Grundvattennivån kan variera med tiden och markens förutsättningar dock observeras heller inga tecken på vanligt förekommande stående grundvatten i sänkan precis söder om planområdet där markens höjd är ca +149.

På ca 500 m2 (ca 20% av planområdet) bedöms både kraftiga och långvariga regn i dag stanna i en liten sänka där det vatten som inte avdunstar eller tas upp av växter infiltrerar till grundvattnet. Vid exploateringen kommer täta dagvattenlösningar föreslås för att inte öka urlakning från rödfyr och föroreningstransport till grundvattnet. Det innebär att alla ytor som hårdgörs leds till VA-nätet efter rening och fördröjning. Det innebär en minskad infiltration till grundvattnet men den sammanvägda effekten kan dock antas vara positiv då det också minskar urlakning av rödfyr och föroreningstransport ner till grundvattnet.

3.7 Förorenad mark

3.7.1 Rödfyr

Kartunderlag från länsstyrelsen och SGU visar på att i stort sett hela planområdet har fyllts ut med rödfyr (Se bilder i kapitel 3.4.5 Miljöfarliga anläggningar och kapitel 3.5 Geologiska/hydrologiska förutsättningar) vilket också bekräftas av markmiljöundersökningen.

Länsstyrelsen Västra Götalands län har tagit fram ett informationsblad ”Områden med rödfyr – Vägledning 2014-06-24” där man bland annat skriver följande:

” Från slutet av 1700-talet och ända fram till mitten av 1900-talet har alunskiffer pga. sitt oljeinnehåll brutits för att bl.a. användas som bränsle vid kalkbränning. Det finns även andra typer av rödfyr som härstammar från alunframställning samt oljeutvinning.

Den restprodukt (skifferaskan) som bildades benämns rödfyr p.g.a. den starkt rödaktiga färgen. Rödfyr har egenskaper som liknar vittrande gruvavfall. De föroreningar som förekommer i högst halter är främst arsenik, uran, vanadin och molybden. Rödfyren innehåller även andra tungmetaller i relativt låga koncentrationer. Genom kontakt med syre vittrar sulfidmineralerna och ett surt och tungmetallhaltigt lakvatten uppstår som kan påverka omgivningen.”

Vidare förklaras att föroreningar från rödfyren sprids både med ytlig avrinning och genom infiltration till grundvatten och den lokala geologin har betydelse för hur stor spridningen blir liksom att typ av rödfyr påverkar hur stora miljöriskerna är. Ur hälsosynpunkt är den största risken om man dricker vatten som innehåller arsenik eller uran.

3.7.2 Parkslide

Vid kommunens naturvärdesinventering har ett bestånd med parkslide noterats i en sänka precis i/vid planområdets nordvästra hörn. Parkslide är en invasiv art som ska hanteras med stor försiktighet. Framtida dagvattenhantering bedöms i sig inte ha någon negativ påverkan avseende parkslide.

3.8 Skyfallssituation

En skyfallsanalys görs 2025-09-05 i Scalgo live som är en modell för lågpunktskartering över hela Sverige utifrån höjddata med 1 meters upplösning. Programmet identifierar rinnvägar och lågpunkter (sänkor) samt hur dessa fylls upp beroende på nederbörd (mm regn) och ytor som avrinner mot dessa. Scalgomodellen tar hänsyn till att dagvatten infiltrerar i mark och avleds via dagvattennätet men andelen dagvatten som avrinner ytligt ökar med mängden nederbörd. Modellen ger en god överblick av dagvattnets ytliga rinnvägar och sänkor men det kan finnas mindre lågpunkter och kanter som gör att vatten delvis kan ta en annan väg eller att läckflöde uppstår innan sänkan bräddar enligt modellen. SMHI's tabell med skyfallsstatistik nedan ger en referens då den redovisar nederbörd i millimeter beroende på varaktighet vid olika återkomsttider. Exempelvis kan man läsa ut 45,2 +-7,3 mm nederbörd vid hundraårsregn i 1 timme, alltså ungefär motsvarande SMHI's definition av skyfall som är "regn om minst 50 mm på en timme eller minst 1 mm på en minut". I framtiden innebär dock klimatförändringar att samma nederbörd (mm) kan komma på kortare tid än vad som anges i tabellen.

Skyfallsstatistik för regionen Sydvästra Sverige (SV). Värden anges i millimeter.

Återkomsttid	15 min	30 min	45 min	1 tim	3 tim	6 tim	12 tim
2 år	11.3 ±0.3	13.1 ±0.4	14.6 ±0.4	16.0 ±0.4	23.0 ±0.6	28.6 ±0.8	36.3 ±1.0
5 år	14.8 ±0.6	16.9 ±0.7	18.6 ±0.8	20.4 ±0.9	28.8 ±1.2	35.3 ±1.5	44.2 ±1.9
10 år	18.0 ±1.1	20.5 ±1.2	22.5 ±1.3	24.5 ±1.4	34.1 ±2.0	41.4 ±2.4	51.5 ±3.0
20 år	22.0 ±1.8	24.8 ±2.0	27.1 ±2.2	29.4 ±2.4	40.4 ±3.3	48.7 ±4.0	60.0 ±4.9
50 år	28.7 ±3.6	32.0 ±4.0	34.7 ±4.4	37.5 ±4.7	50.7 ±6.4	60.5 ±7.6	73.7 ±9.3
100 år	35.1 ±6.1	38.8 ±6.8	41.9 ±7.3	45.2 ±7.9	60.2 ±10.5	71.3 ±12.4	86.3 ±15.0

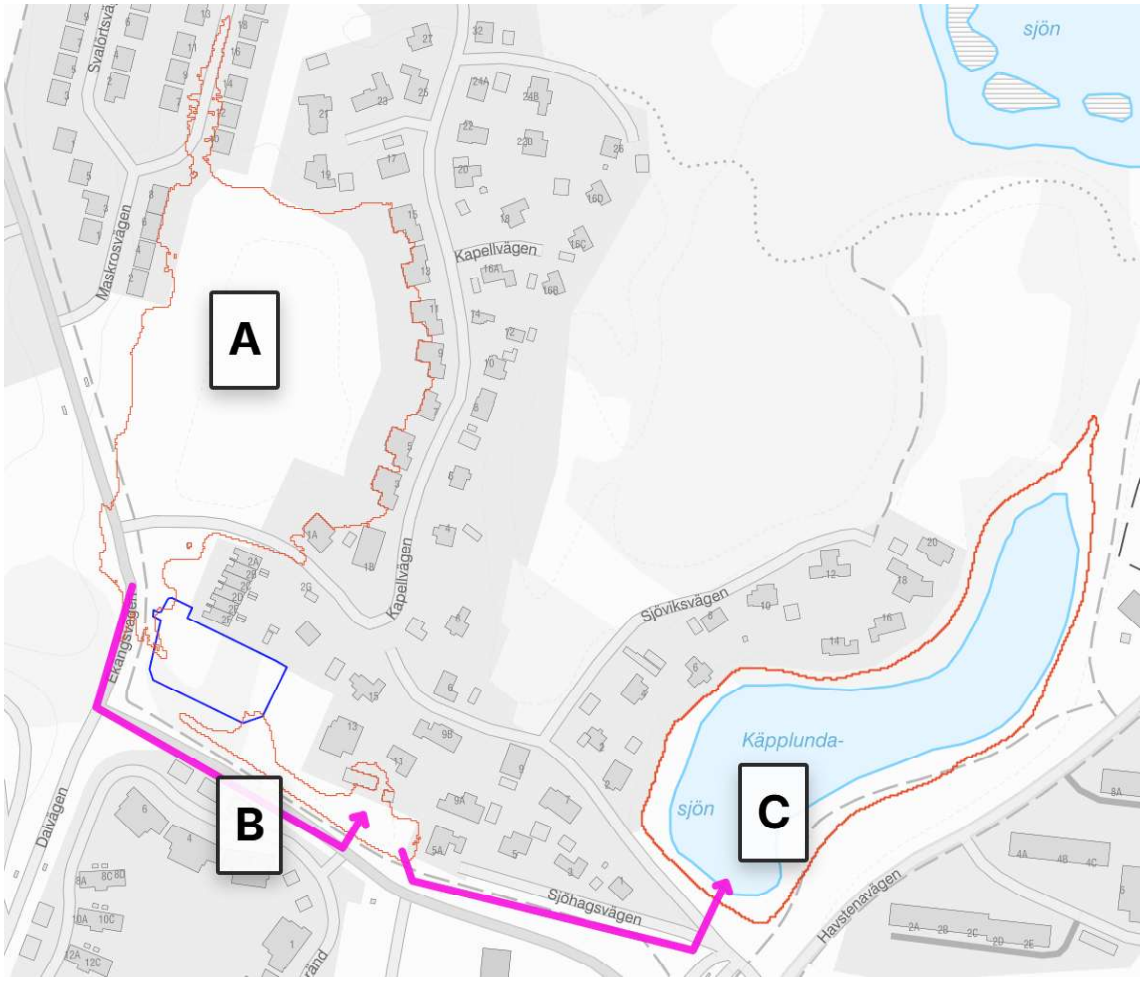
Figur 22. Bilden visar en tabell med SMHI's skyfallsstatistik för sydvästra Sverige. Tabellen visar nederbörd i millimeter (mm) beroende på varaktighet (min) för regn med olika återkomsttider.

I analysen identifieras tre sänkor som fungerar som buffert vid skyfall och bedöms som intressanta för sin närhet till planområdet. De benämns enligt följande:

A: Norra sänkan (ligger uppströms planområdet)
B: Södra sänkan (ligger nedströms planområdet)
C: Käpplundasjön (ligger nedströms B: Södra sänkan)

För att studera skyfallssituationen efter exploatering ändras marken inom planområdet i Scalgo till tak och väg likt bebyggelseförslag samt att hela planområdet lutar mot sänka B. Det innebär att flödet minskar mot sänka A efter exploatering. Flödet ökar mot sänka B (se beräknade flöden i kapitel 4) men sänkan bräddar fortfarande vid samma nederbörd.

I figur 23 nedan illustreras planområdet med blått, sänkor A-C med röd kontur och bräddningsvägar med rosa pilar. I analysen bräddar sänka A vid 109 mm nederbörd och rinner vidare längs Ekängsvägen ner i sänka B som därefter börjar brädda vid 111 mm nederbörd varpå vattnet rinner vidare till Käpplundasjön. Det behövs alltså ett kraftigare regn än 100-årsregn i 12 timmar för att sänkorna ska brädda.



Figur 23. Planområdet visas med blå kontur och omkringliggande identifierade sänkor (A-C) visas med röd kontur. Rosa pilar visar vattnets väg vid bräddning.

Se bedömda rinnvägar för skyfall inom och i planområdets närhet i figur 24 nedan. Planområdet visas med gul kontur och identifierade höjdryggar med blå streckade linjer. Inom planområdet finns i dag en sänka som bräddar mot B vid ca 80 mm nederbörd. Blå streckade linjer visar höjdryggar som delar av planområdet i tre avrinningsområden. Planområdet avrinner i dag både mot sänka A och B men endast mot B efter exploateringen. Man ser också att sänka A och B (markerade med rött) går in en liten bit på planområdet men sänkornas volym bedöms minska obetydligt (0,06% respektive 1,19%).



Figur 24. Bilden visar planområdet med gul kontur och gröna pilar visar hur vatten rinner på och runt planområdet före exploatering. Blå pil visar hur vatten rinner längs Ekängsvägen när sänka A bräddar och vidare när sänka B bräddar. Röda pilar visar hur den mindre sänkan inom planområdet bräddar vid ca 80 mm.

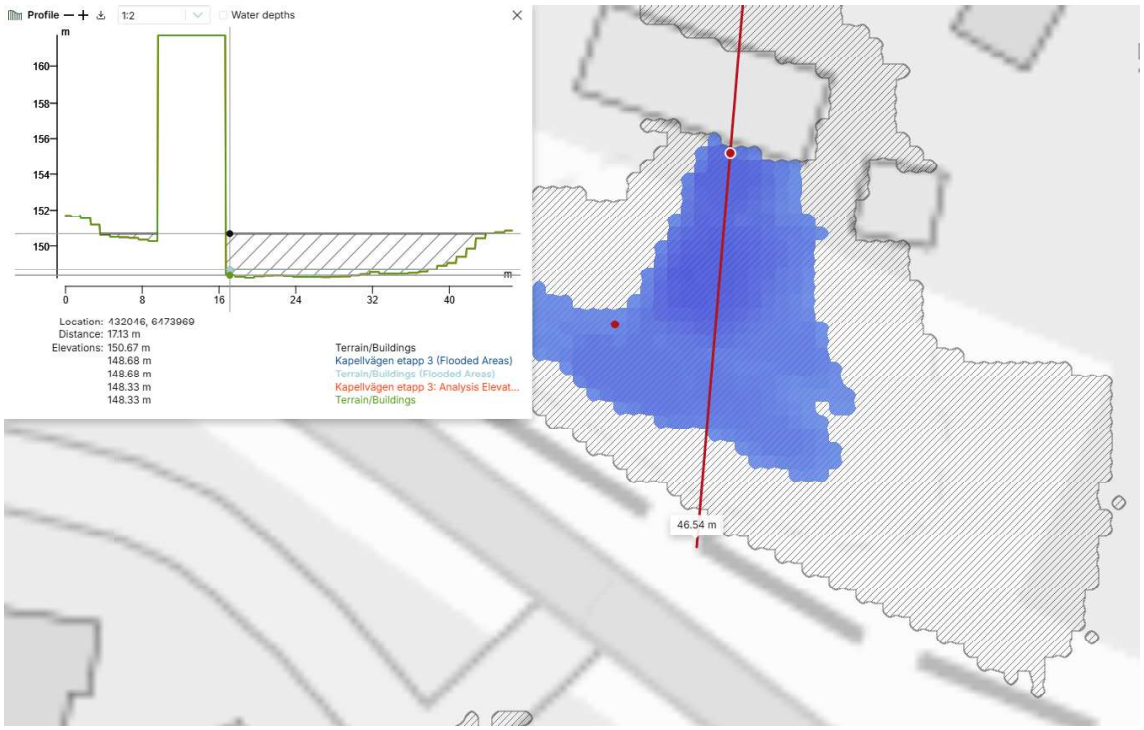
3.8.1 Känslighetsanalys av lågpunkter och instängda områden

I botten av sänka B finns två lågpunkter, en i västra delen närmast planområdet och en i östra delen. Vid den östra står två äldre hus som bedöms vara uthus tillhörande de två intilliggande fastigheterna. Vid platsbesök syntes spår av att vatten rinner ner i den östra lågpunkten vilket bedöms bidra till att den fylls upp snabbare. I analysen når vattenspegeln det lägst belägna huset vid 15 mm nederbörd och det är först vid 46 mm nederbörd som efterfallet med ändrad markanvändning börjar bidra med ett större flöde (se figur 25). Då har vattenspegeln redan nått 35 cm upp mot huset. Vid 108 mm nederbörd är skillnaden som störst, 8 cm, men då står vatten i teorin 1,2 meter högt och skillnaden är obetydlig.

I figur 22 kan 46 mm nederbörd utläsas vid 100-årsregn i 1 timme och 20,4 mm vid 5-årsregn i 1 timme. I Svenskt vatten P110 finns en tabell ”Tabell 1,2 Sannolikhet för ett en händelse inträffar under en given observationsperiod för olika återkomsttider” där man exempelvis kan utläsa att under en 10-årsperiod är det 89% sannolikhet att ett 5-årsregn inträffar och 10% sannolikhet att ett 100-årsregn inträffar. Under en 50-årsperiod är sannolikheten 100% respektive 39%.

Det är alltså sannolikt att vatten når byggnaden med jämna mellanrum i befintliga förhållanden och mindre sannolikt att exploateringen ska bidra med mer än en obetydlig försämring.

Enligt uppgift om observation på plats är det torrt i sänkan närmast planområdet även vid kraftiga regn vilket kan indikera att infiltrationen är större än vad som används i skyfallsmodellen. I Scalgo tas heller ingen hänsyn till fördröjningsmagasinet som installeras vid exploateringen.



Figur 25. Bilden visar sänka B vid 46 mm nederbörd. Precis innan exploateringen bidrar med större flöde har vattnet redan stigit ca 35 cm mot huset. Skrafferad yta visar totalt djup så sänkan bräddar vid 111 mm nederbörd.

4 Analys

Beräkning av befintliga och framtida dagvattenflöden har gjorts i StormTac som använder rationella metoden, enligt Svenskt Vattens publikation P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Ekvationen för dimensionerande dagvattenflöden framgår av ekvation 1 nedan:

$Q = A * \phi * i(tr) * kf$

Q = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

ϕ= avrinningskoefficient [-]

i(tr) = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s•ha]

tr = regnets varaktighet [s]

kf = klimatfaktor [-]

För dimensionerande dagvattenflöden beräknas flödet som avrinner från planområdet vid dimensionerande regn. Vid beräkning av framtida dagvattenflöden används klimatfaktor 1,25 för att ta hänsyn till att regnen blir intensivare i framtiden.

Regnets varaktighet och intensitet beror på den dimensionerande rinntiden som är den tid det som längst tar för vatten att rinna från en punkt på planområdet till ett ”antaget” utlopp. Vattnet rinner snabbt i exempelvis rörledningar och långsammare på flack mark med vegetation. Ojämnheter i marken fungerar som dagvattenmagasin som också ackumulerar vatten och förlänger rinntiden. Det är ej rekommenderat att räkna med en kortare rinntid än 10 minuter och inte heller längre varaktighet än 24 timmar.

För att dagvattenflödet inte ska öka efter exploatering jämfört med flödet före exploateringen så beräknas en fördröjningsvolym i StormTac utifrån P110 Bilaga 10.6a. Beräkningen tar fram volymen som behöver fördröjas för ett bibehållet flöde likt före exploatering med hänsyn till ökad reducerad (hårdgjord) area och klimatfaktorn. Med en faktor (0,66667) tar beräkningen i StormTac också hänsyn till att ett fördröjningsmagasin ej uppnår max tillåtet utloppsflöde förrän det är fullt.

4.1 Befintlig dagvattenhantering

Planområdet består av naturmark utan några installationer för dagvattenhantering, se höjdkurvor och bedömda rinnvägar i figur 26. Det finns en sänka med ungefär 500 m^2 avrinningsområde inom planområdet. I Scalgo bedöms sänkan fördröja ungefär 80 mm innan sänkan bräddar ut från planområdet. Övriga planområdet kan delas in i två avrinningsområden varav det ena i huvudsak avrinner mot en sänka nordväst om planområdet och det andra avrinner mot naturmark och befintlig sänka i sydväst. Vid platsbesök noterades en dagvattenbrunn mellan cykelbanan och Ekängsvägen men vatten från planområdet bedöms rinna mot sänkan söder om planområdet där vatten infiltreras.

4.1.1 Befintliga dagvattenflöden

Dimensionerande rinntid bedöms vara drygt 8 minuter (50 m rinnsträcka på mark 0,1 m/s) varpå 10 minuters varaktighet väljs för beräkningen. Vid 10-årsregn med 10 minuter varaktighet blir regnintensiteten 228 l/s,ha och avrinning från planområdet 4,7 l/s exklusive 500 m2 som ej bedöms avrinna vid beräknat regn.

Areor och flöden före exploatering	m2	ha	ϕ	ha_{red}	l/s (10 år)	l/s (100 år)
Naturmark mot nordväst	920	0,092	0,1	0,009	2,1	4,5
Naturmark mot sydost	1140	0,114	0,1	0,011	2,6	5,6
Naturmark mot sänka inom planområde	500	0,050	0,1	0,005	(1,1)	(2,4)
Totalt	2560	0,256	0,1	0,026	4,7 (5,8)	10,1 (12,5)

Tabell 3. Tabellen visar area, avrinningskoefficient, reducerad area samt beräknade flöden vid 10- respektive 100-årsregn. Siffror inom parentes visar flöden som uppstår inom planområdet men fördröjs i sänkan.

4.2 Framtida dagvattenförhållanden

4.2.1 Framtida markanvändning och dagvattenflöden

Framtida dagvattenflöden som uppstår på planområdet beräknas i StormTac genom att lägga in areor med markanvändning utifrån bebyggelseförslag daterat 2025-06-23.

Markanvändning efter exploatering	m^2	Andel	ha	ϕ	ha_{red}
Tak	720	28%	0,072	0,9	0,065
Uteplatser, markplattor etc.	280	11%	0,028	0,7	0,020
Gräs etc	960	38%	0,096	0,1	0,010
Parkering (på lokalgata)	40	2%	0,004	0,85	0,003
Lokalgata inkl, trotoar	560	22%	0,056	0,8	0,045
Totalt	**2 560**	**100%**	**0,256**	**0,56**	**0,142**

Tabell 4. Sammanställning av markanvändning, areor och avrinningskoefficient efter exploatering. Utifrån bedömning på bebyggelseförslag daterat 2025-06-23.

Även efter exploatering bedöms längsta rinnvägen till 10 minuters varaktighet. Regnintensiteten för ett 10-årsregn blir 228 l/s, ha exklusive klimatfaktor och 285 l/s,ha inklusive klimatfaktor 1,25. Vid flödesberäkning för 100-årsregn nyttjas funktionen i StormTac att beräkna avrinningskoefficienter som funktion av återkomsttiden för att ta hänsyn till att infiltrerande ytor mättas vid större regn. Med den funktionen bedöms sammanvägd avrinningskoefficient för markanvändning i tabell 4 till vara 0,77.

Beräknade flöden efter exploatering	l/s (10 år)	l/s (100 år)
Flöde utan klimatfaktor	32	95
Flöde med klimatfaktor (1,25)	41	120

Tabell 5. Tabellen visar beräknade flöden efter exploatering vid 10- och 100-årsregn utan respektive med klimatfaktor. För 100-årsregnet har avrinningskoefficienten räknats upp för att ta hänsyn till att ytor kan mättas och infiltrerar sämre.

4.2.2 Erforderlig fördröjningsvolym

Fördröjningsvolymen dimensioneras för att flödet ut från planområdet inte ska öka efter exploateringen vid dimensionerande regn (10-årsregn) och tillåtet flöde sätts till 4,7 l/s som är lika med flöde som beräknats avrinna från planområdet vid 10-årsregn i dag.

För att ta hänsyn till att magasinet ej har maximalt utloppsflöde under tiden det fylls används vid dimensionering i StormTac funktionen reducerad flödesfaktor (0,66667) som ger er erforderlig fördröjningsvolym på 33 m^3.

4.3 Föroreningsberäkning

I förefallet bedöms planområdet inklusive en mindre samling träd bestå av vegetation likt markanvändning ”Ängsmark” i StormTac. I verkligheten finns också underbyggnad med rödfyr och markmiljöundersökningen har konstaterad förhöjda halter av exempelvis Arsenik, Kadmium och Nickel i jordprover. Eftersom halter i StormTac bygger på mätningar i grundvatten och inte jordprover samt att graden av urlakning kan variera med en rad faktorer bedöms beräkningen bli onödigt spekulativ genom att öka föroreningshalterna för dessa ämnen. Däremot minskar föreslagen dagvattenhantering infiltration inom planområdet för de vanligast förekommande regnen vilket innebär en minskad risk för urlakning och transport av föroreningar till grundvattnet. I efterfallet används markanvändningar enligt tabell 4.

För Skövde används korrigerad normalårsnederbörd 790 mm/år.

Enligt StormTac’s databas för reningseffekter har tätt sedimentationsmagasin ex. rörmagasin begränsade reningseffekter för framförallt kväve (N). Det innebär att reningen blir mycket god för de flesta av de studerade ämnena när anläggningen dimensioneras för att föroreningshalter för kväve (N) ska nå riktvärden. Resultat för ”efter exploatering med rening” i tabell 6 nedan nås med anläggning som beskrivs i kapitel 5.2 Renings och fördröjningsanläggningar.

Föroreningshalter [ug/l]	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
GBG Stad riktvärden	50	1250	28	10	30	0,9	7	68	0,07	25000	500	16
Före exploatering	77	1400	2,7	6,4	23	0,14	1,3	1,3	0,0043	16000	91	1,3
Jämfört mot riktvärden	154%	112%	10%	64%	77%	16%	19%	2%	6%	64%	18%	8%
Efter exploatering utan rening	80	1500	4,8	16	46	0,39	5,5	4,2	0,028	31000	310	2,7
Jämfört mot riktvärden	160%	120%	17%	160%	153%	43%	79%	6%	40%	124%	62%	17%
Efter exploatering med rening	30	1200	0,71	3,5	11	0,14	1,6	1,5	0,0099	8700	47	0,96
Jämfört mot riktvärden	60%	96%	3%	35%	37%	16%	23%	2%	14%	35%	9%	6%

Föroreningsmängder [kg/år]	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
Före exploatering	0,053	0,96	0,0018	0,0044	0,016	0,000093	0,0009	0,00089	0,0000029	11	0,062	0,0009
Efter exploatering utan rening	0,11	2,1	0,0067	0,023	0,065	0,00055	0,0077	0,0059	0,00004	44	0,44	0,0038
Efter exploatering med rening	0,042	1,8	0,001	0,005	0,016	0,00019	0,0022	0,0021	0,000014	12	0,066	0,0013
Reningseffekt i %	62	18	85	78	76	65	71	64	65	72	85	65

Tabell 6. Den övre tabellen redovisar beräknade föroreningshalter före exploatering samt efter exploatering utan och med rening. Beräknad halt jämförs som procent av riktvärden där röd markering betyder högre halt och grön betyder lägre halt. Den nedre tabellen visar beräknade föroreningsmängder (kg/år) för de tre fallen samt procentuell reningsgrad med föreslagen anläggning.

4.3.1 MKN

Planområdet består i dag av naturmark som exploateras och ansluts till VA-nätet. För recipienten är det i första hand näringsämnen som behöver åtgärdas och det finns också en rad med möjliga åtgärder för totalfosfor och totalkväve (se även kapitel 3.3 recipienter).

Föroreningsberäkningarna visar att föroreningshalter i dagvatten som släpps till kommunens nät efter rening ligger under de riktvärden som kommunen använder. Planerad bebyggelse med föreslagen dagvattenhantering bedöms därför inte påverka möjligheten att uppnå MKN. Exploateringen innebär också mer hårdgjord yta och minskad infiltration i förorenad mark vilken minskar risken för urlakning av föroreningar till grundvattnet.

5 Framtida dagvattenhantering

5.1 Föreslagen dagvattenhantering

På grund av föroreningar i befintlig mark förslås att alla hårdgjorda ytor leds till tätt fördröjningsmagasin som efter fördröjning leder dagvatten vidare till en ny förbindelsepunkt till kommunens VA-nät. Efter dialog med kommunen blir preliminär förbindelsepunkt för dagvatten i planområdets sydvästra hörn precis mellan planområdet och befintlig GC-bana. I dagvattenutredningen görs bedömning att det går att skapa en förbindelsepunkt som möjliggör att ansluta fastigheten med självfall. Erforderlig höjd i förbindelsepunkt bör dock säkerställas tillsammans med kommunen tidigt i projekteringen.

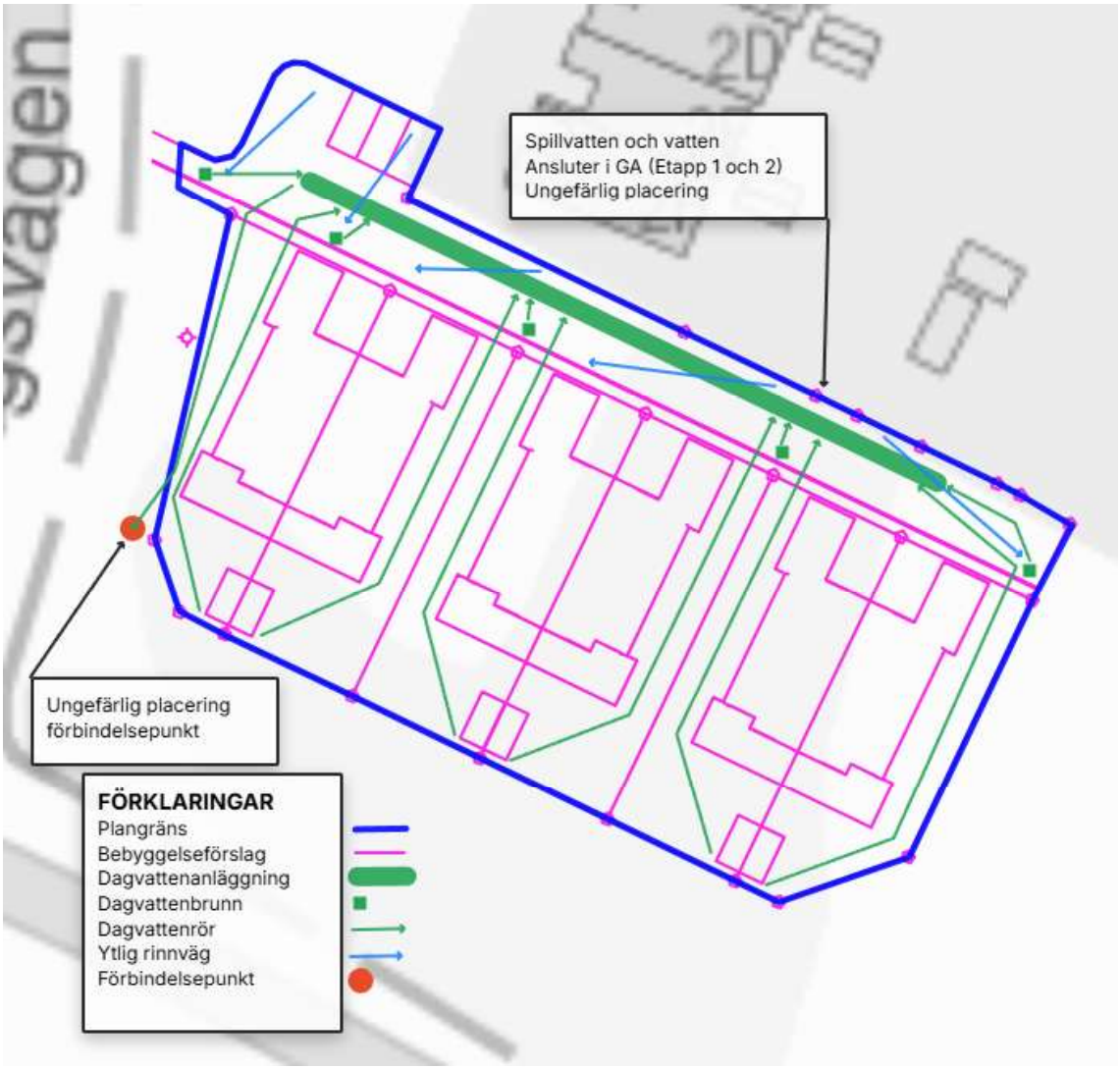
Föreslagen dagvattenhantering redovisas översiktligt i figur 26. Kvartersväg inklusive parkeringar föreslås luta mot trottoarkant där regnvatten samlas upp med dagvattenbrunnar som leds vidare till rörmagasin under lokalgatan. Stuprör och övriga hårdgjorda ytor på tomter leds till magasinet via rör och brunnar alternativt ränndalar ut till brunnar i lokalgatan. Överskottsvatten i eventuella lågpunkter i gräs/rabatter kan fångas upp med kupolbrunnar och ledas till fördröjningsmagasinet. Efter fördröjnings- och reningsanläggningen leds vatten vidare till förbindelsepunkten.

Vid utformande av dagvattensystemet ska generellt läggningsdjup beaktas för körbarhet och frysrisk samt att självrensning och sandfång i brunnar säkerställs. För ytlig avrinning ska erosion beaktas inte minst där höga flöden kan uppstå från kvartersväg ut på naturmark/dike vid skyfall.

Husgrundsdränering förutsätts ligga i nya jordmassor (ovanför rödfyr) och ansluts efter dräneringsbrunn med sandfång till dagvattensystemet via självfall om det kan säkerställas att det ej uppstår dämning som kan skada husgrunden. (Dränering framgår ej i figur 26).

Antaget att kvartersvägen och dagvattenanläggningen ägs gemensamt av parhusen kan dagvatten och eventuellt separat ledning för husgrundsdränering dras ut från respektive fastighet och ansluta till dagvattenanläggning / dagvattenätet. På den mest västra fastigheten behöver dock dagvattenrör passera från kvartersvägen och fram till förbindelsepunkten. Det kan därför bli aktuellt med ett servitut för rörledningen och eventuell tillsynsbrunn längs med tomtgränsen. Det bör i övrigt undvikas att rör dras mellan fastigheter.

Se även kapitel 5.3 Skyfallsscenario för hantering av skyfallsvatten.



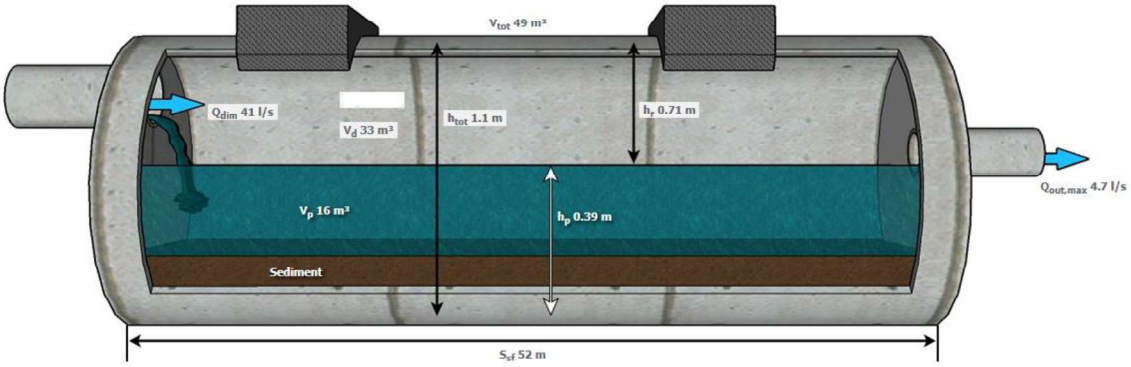
Figur 26. Schematisk skiss över föreslagen dagvattenhantering.

5.2 Renings och fördröjningsanläggningar

För att undvika infiltration föreslås ett underjordiskt tätt sedimentationsmagasin för både rening och fördröjning av dagvatten. Rening erhålls genom att ett höjt utlopp skapar en permanent slamvolym där framför allt partikelbundna föroreningar sedimenteras. Erforderlig total volym i dagvattenanläggningen blir volym för fördröjning (effektiv volym över utloppet) och volym för rening (permanent volym under utloppet).

Ett 52 m långt rörmagasin med invändig diameter 1,1 m och ett höjt utlopp till 39 cm över rörets botten ger totala volym på ungefär 49 m^3 med en sedimentsvolym på 16 m^3 och en effektiv fördröjningsvolym på 33 m^3.

För god funktion ska rörmagasin förläggas vågrätt och förses med rens- och tillsynsbrunnar som möjliggör att spola och slamsuga hela magasinet. Alla inlopp till magasinet bör utföras med brunn med slamfång och utformas så de inte skapar onödig uppvirvlande av sediment i magasinet. Utlopp förses med strypt utlopp för dimensionerande flöde samt möjlighet till bräddning när magasinet är helt fullt.



Figur 27. Principskiss på rörmagasin från StormTac.

5.3 Skyfallsscenario efter exploatering

Se figur 28 hur skyfallsvatten bedöms avrinna ytligt efter exploateringen. Större delen av hustak och marken bedöms luta söderut där skyfallsvatten kommer leta sig ner i sänkan utanför planområdet. På framsidan rinner vatten ut på kvartersvägen där det rinner längs med trottoarkanten tillsammans med vatten från gatan. Vägen antas till viss del följa den lutning som marken har i dag vilket innebär en högpunkt som kommer leda delar av vattnet österut ut på naturmarken och den andra delen västerut mot GC-banan.

I öster föreslås ett släpp från kvartersvägen ut mot naturmarken när dagvattenbrunnen inte klarar svälja vattnet. I väster föreslås ett dike mellan fastigheten och GC-banan som skyfallsvatten kan brädda ut i. Inom fastigheter kan rätt höjdsättning säkerställa att skyfallsvatten kan leta sig ut mot kvartersvägen eller naturmarken utan att byggnad skadas.

Det är viktigt att marken utförs med erforderligt erosionsskydd där höga flöden uppstår.

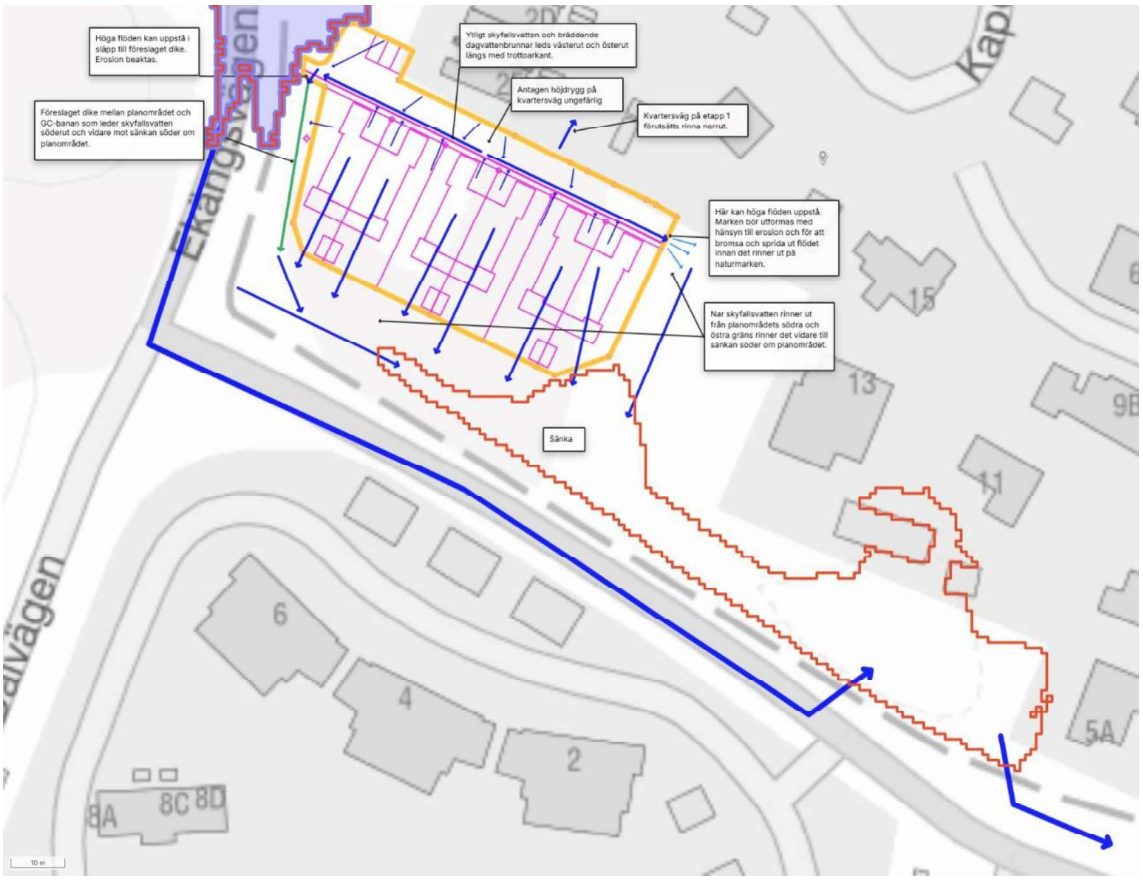
Om en 5 meter bred kvartersväg lutar mot en trottoarkant och med minst 1% fall ut mot naturmark respektive dike bedöms vattendjupet vid trottoarkanten vara ca 6 cm med ett medeldjup på 3 cm vid ett 100-årsregn. 100-årsregnet bedöms inte allvarligt hindra framkomligheten på planområdet. Vid analys i Scalgo bräddar sänka A upp på vägen och kan skapa stora vattendjup i korsningen Ekängsvägen-Kapellvägen vid extrema regn. Planområdet är dock möjlig att nå med bil via Lillängsvägen.

Inom planområdet eller dess omedelbara närhet finns ingen känd samhällsviktig verksamhet.

5.3.1 Höjdsättning

Vid höjdsättning ska marken närmast byggnad luta bort från huset och tomter bör generellt utföras med fall mot kvartersväg och/eller naturmark. Kvartersvägen höjdsätts för att fungera som skyfallsvägar.

Det är en generell rekommendation att byggnader placeras 0,5 m över lokalgator eller så att skyfallsflöden kan passera utan att skada byggnaden. Enligt Göteborgs Stads publikation ”Tematiskt tillägg för översvämningsrisker” bör en säkerhetsmarginal motsvarande minst 0,2 m från vattenytan till färdigt golv finnas. Ett största vattendjup på 0,2 m rekommenderas även för tillgänglighet till byggnader och planområdet för räddningstjänst.



Figur 28. Översiktlig bild där blå pilar visar hur skyfallsvatten bedöms rinna på och runt planområdet (markerat med gul kontur). Grön pil visar föreslaget dike. Röd kontur visar sänkor efter explaotering.

5.4 Skötsel och underhåll

Sedimentationsmagasin (rörmagasin i föreslagen dagvattenlösning) behöver regelbundet tömmas på sediment för att reningen ska fungera. För att minska sedimenteringen i själva magasinet bör alla inlopp förses med brunnar med sandfång där större partiklar kan fångas upp och tömmas med kortare intervall. Den första tiden efter driftsättning av dagvattenanläggningen är det fördelaktigt att göra täta inspektioner för att få en uppfattning om hur ofta tömning behövs.

6 Slutsatser och rekommendationer

Utredningen visar att tänkt exploatering sker uppe på en höjd som ej påverkas av dagvatten från intilliggande områden. Dagvattenanläggning i form av tätt magasin föreslås då marken är förorenad med rödfyr vilket gör infiltrerande dagvattenlösningar olämpliga. Kommunens krav avseende flöde och föroreningshalter i vatten som ansluts till VA-nätet går att uppnå med ett sedimentationsmagasin (rörmagasin).

I planområdets närhet finns sänkor som fungerar som buffertvolymer vid skyfall både uppströms och nedströms planområdet. I sänkan direkt söder om planområdet (sänka B) finns hus som riskerar skador av vatten som ackumuleras i sänkan såväl före som efter exploateringen. Vid skyfall ökar flödet till sänkan efter exploateringen men det bedöms inte ha någon praktisk betydelse för husen.

Övriga rekommendationer:

- Säkerställa höjdsättning på färdigt golv och att marken lutar från byggnader samt skyfallsvatten kan rinna förbi på ett betryggande sätt.
- Samordna dike för skyfallshantering ihop med kommunens dike längs med GC-banan.
- Stämma av erforderlig och möjlig höjd i förbindelsepunkt för dagvatten tidigt i detaljprojekteringen.
- I sänkan söder om planområdet bör det säkerställas att lock till brunnar i spillvattenledningen är täta för att minska risk för inträngande dagvatten i spillvattennätet om vattennivån stiger över locken i sänkan. (Oaktat ny exploatering).

7 Referenser

- Svenskt Vatten P110
- Riktlinjer för dagvattenhantering i Skövde kommun – Antagen 2011-02-14
- Länsstyrelsens faktablad (Fakta 2018:5) – Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall
- VISS Vatteninformationssystem Sverige
- Göteborg Stad – Riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennät och recipient. R2020:13
- StormTac - StormTac Databas StormTac AB. www.stormtac.com.
- Scalgo Live www.scalgo.com