

Pelldén Fastighet AB

► Detaljplan för bostäder vid Röliden

VA, dagvatten och skyfallsutredning

Uppdragsnr.: 108 93 31 Revision: 2 Datum: 2024-04-15



Uppdragsgivare: Pelldén Fastighet AB
Uppdragsgivarens kontaktperson: Thomas Pelldén
Konsult: Norconsult Sverige AB, Theres Svenssons gata 11, 417 55 Göteborg
Uppdragsledare: Kristin Holmberg, Anna Samuelsson
Handläggare: Klara Djerf, Rebecka Engström Gustafsson, Leo Köbbel, Kristin Holmberg

Revision	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
1	2022-11-18	Färdig handling- Dagvatten- och skyfallsutredning	Kristin Holmberg & Leo Köbbel	Malin Törnberg	Kristin Holmberg
2	2024-04-15	Uppdatering av utredning	Klara Djerf, Rebecka Engström Gustafsson	Caroline Dahl	Anna Samuelsson

Detta dokument är framtaget av Norconsult som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

► Sammanfattning

På uppdrag av Partille kommun har en dagvatten- och skyfallsutredning till detaljplan för bostäder vid Röliden genomförts. Planområdet är ca 0,44 ha stort, ligger i ett naturområde i Sävedalen och ansluter till vägen Röliden. Planområdet består huvudsakligen av naturmark med inslag av bergsytor. Lämpliga anslutningspunkter för dagvatten finns i vägen Röliden nedströms planområdet där avledning sker via ledning österut till ett utlopp i Finngösabäcken och vidare ut till Sävån.

Exploateringen, utan föreslagna dagvattenåtgärder, leder både till högre dagvattenflöden och ökad föroreningsbelastning jämfört med befintliga förhållanden. För att inte öka flödesbelastningen på recipienten Sävån krävs utjämning av det framtida dagvattenflödet och erforderlig fördröjningsvolym har beräknats. Förutsättningarna för fördröjning av dagvatten inom planområdet är goda och föreslagna dagvattenanläggningar både fördröjer och renar dagvattnet enligt föreliggande krav vid 20-års regn. Fördröjning på fastigheten kan ske på olika sätt innan dagvattnet släpps till det kommunala dagvattennätet.

Föroreningshalterna i utgående dagvatten från området understiger, efter att föreslagna dagvattenåtgärder implementeras, Partille kommuns riktvärden. Kommunens dagvattenstrategi är vägledande för hur dagvatten ska omhändertas, i den framgår att öppna dagvattenlösningar som fördröjning och reningar dagvatten är att föredra.

Genomförandet av planområdet bedöms inte försämra uppfyllandet av miljö kvalitetsnormer för ytvatten. Detta eftersom samtliga föroreningskoncentrationer bedöms minska eller bestå likvärdiga jämfört med befintliga förhållanden, fränsett utgående halt av kväve. Ökningen bedöms inte kunna minska den ekologiska kvoten för näringsämnen i recipienten varvid en risk för försämring kopplat till miljö kvalitetsnormer inte bedöms föreligga.

Avrinningsmodelleringen i programvaran Scalgo Live visar på goda förutsättningar att genomföra detaljplanen utifrån ett skyfallsperspektiv. Modelleringen visar att de viktiga rinnvägarna inom planområdet kan bibehållas i samband med exploatering. Exploateringen bedöms inte förändra situationen för nedströms fastigheter. Det är dock viktigt med rätt höjdsättning av mark samt att placering av byggnader sker på ett sådant sätt att skyfall inte åsamkar problem. En genomtänkt höjdstättning vid framtida exploatering möjliggör för befintliga flödesvägars funktion att säkerställas och inte stoppas upp så att lågpunkter skapas.

Dimensionerande dricksvattenförbrukning och erforderlig trycknivå har beräknats enligt Svenskt vattens publikation P114. Enligt situationsplan för området är högsta nockhöjd inom detaljplanen 54 m.ö.h. Trycknivån i högsta tappställe bör enligt P114 vara 15 mvp över högsta tappställe. För att ha marginal i beräkningarna antas 54 m.ö.h som högsta tappställe, således behöver trycknivån i förbindelsepunkten vara minst 69 m.ö.h. Resultat från inmätningar av två brandposter har mottagits från Partille kommun. Uppmätt trycknivå är mellan 84,2–85,5 m.ö.h. Erforderlig trycknivå är 69 m.ö.h, således bedöms trycknivån i befintligt nät tillräcklig.

Antalet framtida brukare inom området har antagits till 54 pe. Dimensionerande dricksvattenförbrukning har beräknats till 2 l/s. Dimensionerande spillvattenflöde har beräknats till 3,3 l/s inkluderat en säkerhetsfaktor på 1,5.

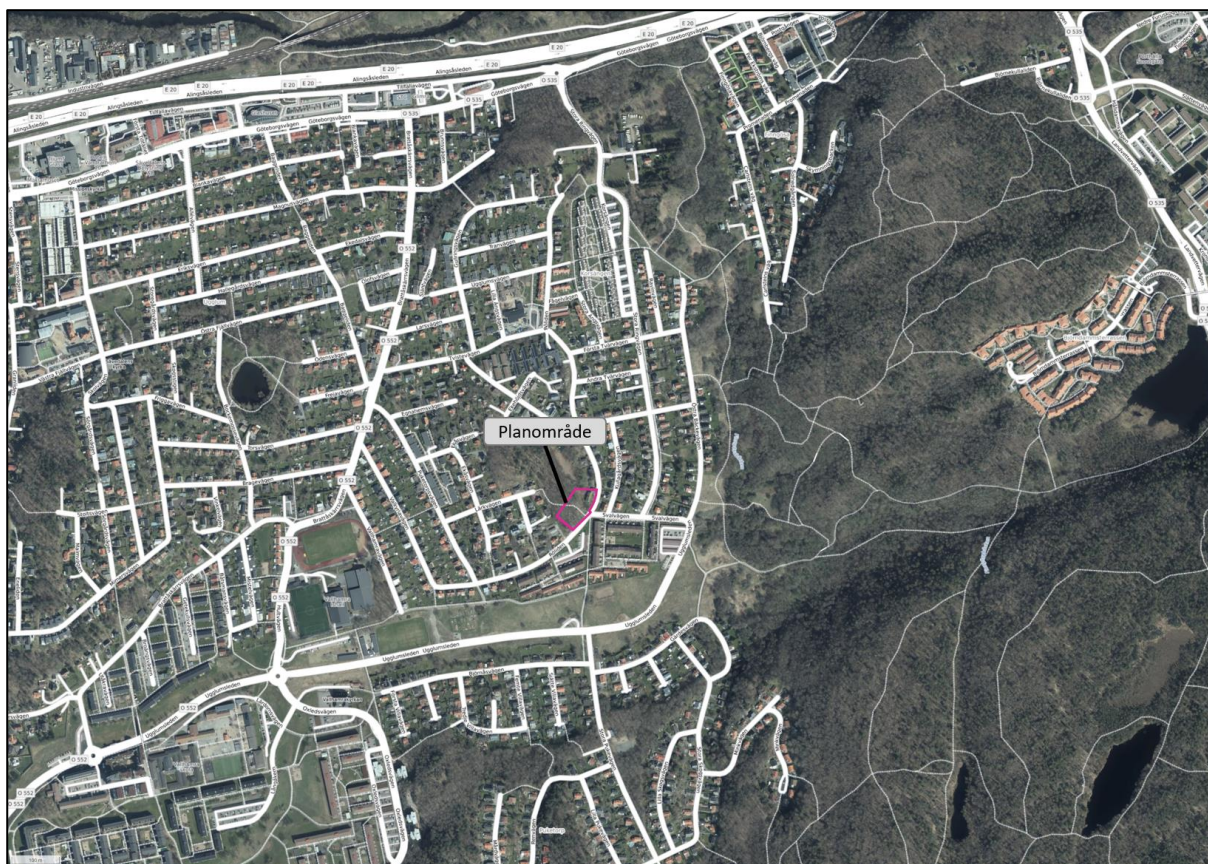
► Innehåll

1	Inledning	5
1.1	Syfte och omfattning	5
1.2	Planerad exploatering/planförslag	5
1.3	Underlag	6
1.4	Förutsättningar	7
1.4.1	Dagvattenpolicy	7
1.4.2	Dimensioneringsförutsättningar nya dagvattensystem	8
1.4.3	Statusklassning och miljö kvalitetsnormer för vattenförekomster	9
2	Orientering	11
2.1	Recipient	11
2.2	Statusklassning och miljö kvalitetsnormer för aktuell recipient.	12
2.3	Skyddsvärda intressen	13
2.4	Hydrologiska och geotekniska förutsättningar	13
2.5	Markavvattnings-/sjösänkingsföretag	14
3	Framtida dricksvattenförbrukning och spillvattenflöde	15
3.1	Dricksvattenförbrukning	15
3.1.1	Erforderliga trycknivåer	16
3.2	Spillvattenflöde	17
4	Dimensionerande dagvattenflöden och fördröjningsvolym	19
4.1	Markanvändning	20
4.2	Dimensionerade dagvattenflöden	21
4.3	Erforderlig fördröjningsvolym	22
5	Skyfallsanalys	23
5.1	Befintliga förhållanden	23
6	Föreslagen dagvattenhantering	25
6.1	Föreslaget dagvattensystem	25
6.1.1	Regnbäddar	26
6.1.2	Oljeavskiljare	28
7	Föroreningar och rening av dagvatten	29
7.1	Bedömning av påverkan på recipients status	31
8	Hantering av extrem nederbörd	32
8.1	Höjdsättning	33
9	Slutsats	35
10	Referenser	36

Bilaga 1 Principlösningar för dagvattenhantering	38
Gröna tak	38
Makadamdike	39
Biofilterdiken	39
Översilningsytor	40

1 Inledning

Planområdet är ca 0,44 ha stort, ligger i ett naturområde i Sävedalen, och ansluter till vägen Röliden. Planområdet består huvudsakligen av naturmark med inslag av bergsytor. I det omkringliggande området finns idag bostäder i form av villa- och radhusbebyggelse. Ca 1,3 km norr om planområdet ligger Göteborgsvägen med service och butiker. I planområdets östra del finns i dagläget ett flerbostadshus med lägenheter som avses rivas för att ge plats åt nya byggnader, se Figur 1.



Figur 1. Planområdets ungefärliga placering (Lantmäteriet, 2021).

1.1 Syfte och omfattning

Syftet med utredningen är att föreslå hur dagvatten kan omhändertas på ett bra sätt inom området samt att utreda och översiktligt beskriva riskerna vid skyfall efter exploatering. Utredningen ska också planera och dimensionera anslutning till spill- och dricksvattensystem inom planområdet.

1.2 Planerad exploatering/planförslag

Partille kommun planerar att upprätta två flerbostadshus med ett underjordiskt garage, se Figur 2. Över det underjordiska garaget planeras för en gårdsyta på bjälklag. Förslaget innefattar även en parkeringsyta i den norra delen samt att bibehålla naturmark åt nordväst.



Figur 2. Illustrationsplan över planerad exploatering. Exploateringen innehåller två flerbostadshus med gemensamt underjordiskt garage.

1.3 Underlag

- Primärkarta DWG erhållet 2022-09-20
- Skiss plankarta DWG erhållet 2022-09-20
- Situationsplan PDF erhållet 2022-09-20
- Planlinjer DWG erhållet 2022-09-30
- Dagvattenledningar DWG erhållet 2022-09-30
- Fastighetskarta DWG erhållet 2022-09-30
- Sektioner Situationsplan PDF erhållet 2024-03-21

1.4 Förutsättningar

Enligt Partille kommun ska hållbarhetsfrågorna genomsyra all verksamhet och bedrivs utifrån en helhetssyn.

Partille kommun har ställt sig bakom Agenda 2030 och de 17 globala målen för en hållbar utveckling och kommunens hållbarhetsarbete utgår från de tre hållbarhetsdimensionerna – ekonomisk, social och miljömässig hållbarhet.

1.4.1 Dagvattenpolicy

Partille kommuns dagvattenpolicy (Partille kommun, 2017) visar på riktlinjer för hantering av dagvatten på all mark inom kommunens gränser. Generellt gäller att dagvattenlösningar i första hand ska planeras för att uppnå en öppen och långsiktigt hållbar dagvattenhantering och utformas med hänsyn till platsens förutsättningar, dagvattnets föroreningsgrad och recipientens känslighet, efter bedömning. En långsiktigt hållbar dagvattenhantering innebär att ta hand om vattnet på ett så naturligt sätt som möjligt.

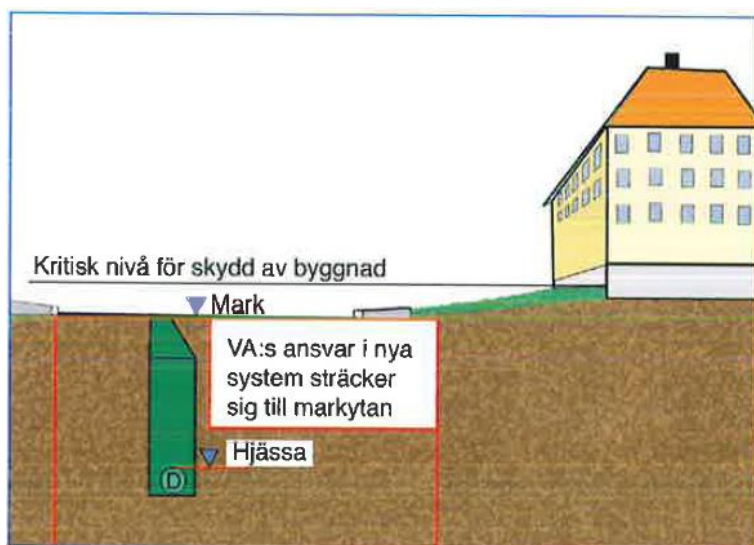
- Dagvatten ska hanteras och framhävas som en resurs i stadsbyggnaden. Det ska i första hand nyttjas på ett sätt som berikar miljön med avseende på exempelvis arkitektoniska värden, naturvärden, biologisk mångfald, lek och rekreation.
- Dagvatten ska i första hand omhändertas lokalt och renas vid källan, inom egen fastighet, så att belastningen på ledningsnät, angränsande fastigheter och recipienter minimeras.
- Dagvatten med höga halter av föroreningar ska alltid renas före utsläpp i recipient.
- Dagvattensystemet ska vid nybyggnation dimensioneras enligt Svenskt vattens senaste anvisningar, och utformas för att klara ett 20-års regn med 20 minuters varaktighet utan översvämning.
- Höjdsättning av byggnader ska göras på ett sådant sätt att dagvatten kan avledas till omgivande mark och så att inte instängda områden bildas vid extrema väderhändelser.
- Trafikdagvatten har generellt sett höga föroreningshalter och mängden föroreningar ökar med ökande trafikintensitet, varför dagvattenhanteringen i anslutning till vägar med hög trafikintensitet bör studeras extra.

1.4.2 Dimensioneringsförutsättningar nya dagvattensystem

Enligt svensk branschstandard avgör val av dimensionerande återkomsttid på regn för dagvattensystem hur stor del av dagvattnet som bidrar till avrinning som kan tas om hand i dagvattenlösningar och ledningssystem (Svenskt Vatten, 2019).

Nya dagvattensystem dimensioneras i tre nivåer:

1. Återkomsttid för fylld rörledning, så kallad hjässdimensionering.
2. Dagvattnet når markytan, så kallas markdimensionering.
3. Kritisk nivå när dagvattnet når byggnader med skador på dessa som följd.



Figur 3. Dagvattenhanteringsens tre dimensioneringsnivåer. VA innebär i förekommande fall Partille kommun.

Tabell 1 redovisar minimikrav på återkomsttider för regn för nya dagvattensystem enligt svenskt vattens rekommendation. Kommunen ansvarar för att säkerställa att marköversvämning vid skyfall inte orsakar skador på byggnader vid minst ett 100-årsregn med inkluderad klimatfaktor. Att dimensionera ledningsnät för att hantera regn med lång varaktighet eller återkomsttid anses inte vara ekonomiskt försvarbart ur ett samhällsperspektiv. För att undvika skador på ny bebyggelse inom planområdet vid skyfall bör planområdet istället höjdsättas på ett sådant vis att skador på byggnader inte uppstår (Svenskt Vatten, P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten, 2019).

Tabell 1. Rekommenderade dimensionerande återkomsttider för nya dagvattensystem enligt P110 (Svenskt Vatten, 2019).

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

Vid dimensionering av nya dagvattensystem och anläggningar bör en klimattfaktor användas för att ta höjd för ett förändrat klimat (Svenskt Vatten, 2019). Baserat på nuvarande kunskapsläge om framtida klimat rekommenderar Svenskt Vatten (2019) att en klimattfaktor på minst 1,25 bör användas för nederbörd med kortare varaktighet än en timme. För nederbörd med längre varaktighet, upp till ett dygn, rekommenderas en klimattfaktor på minst 1,2.

I samråd med kommunen har det beslutats att nya dagvattensystem inom planområdet ska dimensioneras för ett framtida 20-årsregn med klimattfaktor 1,25. Befintligt ledningsnät klarar ett 2-årsregn enligt uppgifter från kommunen. Nytt dagvattensystem inom planområdet dimensioneras för att kunna fördröja ett framtida 20-årsregn ner till befintligt 2-årsregn för att inte öka belastning på befintligt ledningsnät.

1.4.3 Statusklassning och miljö kvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster

I arbetet med genomförandet av Vattendirektivet i Sverige har sjöar, vattendrag och havsområden delats in i så kallade ytvattenförekomster. Den ekologiska statusen i varje ytvattenförekomst klassas på en femgradig skala från dålig, via otillfredsställande, måttlig och god till hög status. Kemisk status klassas på en skala med endast två steg, ej god och god status. När status klassas bedöms olika biologiska och kemiska kvalitetsfaktorer som till exempel fisk, bottenlevande djur, näringsämnen och metaller. De olika kvalitetsfaktorerna vägs sedan samman till en övergripande statusklassning. Målsättningen är att vattenförekomsterna ska uppnå både god kemisk och god ekologisk status. Eftersom statusen inte är god i många vattenförekomster tar vattenmyndigheterna fram åtgärdsprogram, riktade till kommuner och myndigheter, med åtgärder som ska genomföras för att målen ska uppnås. Målen formaliseras av vattenmyndigheterna genom beslut om miljö kvalitetsnormer för alla vattenförekomster.

Miljö kvalitetsnormerna anger den status för både biologiska och kemiska kvalitetsfaktorer som ska uppnås i vattenförekomsterna vid en viss tidpunkt i framtiden. Miljö kvalitetsnormerna fastställs med stöd av 5 kap. miljöbalken, Vattenförvaltningsförordningen (2004:660) och Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25.

En viktig del av Vattendirektivet är också försämringsförbudet vilket innebär att vattenförekomsternas status inte får försämrats på ett otillåtet sätt. Både när det gäller övergripande sammanvägd status och status för enskilda kvalitetsfaktorer. En otillåten försämring sker när övergripande status, eller status för en enskild kvalitetsfaktor, ändras från en statusklass till en sämre klass.

Möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna får inte heller äventyras, det vill säga utgöra ett allvarligt hot, av en verksamhet. Bedömningen av äventyrande görs i förhållande till den status som ska uppnås. En tillkommande förorening i ett vatten som redan har god ekologisk status och, om verksamheten tillåts, kommer att fortsätta att ha god ekologisk status innebär inget äventyrande. Att äventyra innebär att man medvetet tar en så stor risk att den inte kan betraktas som acceptabel när det gäller möjligheterna att uppnå

miljökvalitetsnormerna eller att man tillåter att möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna lämnas åt slumpen.

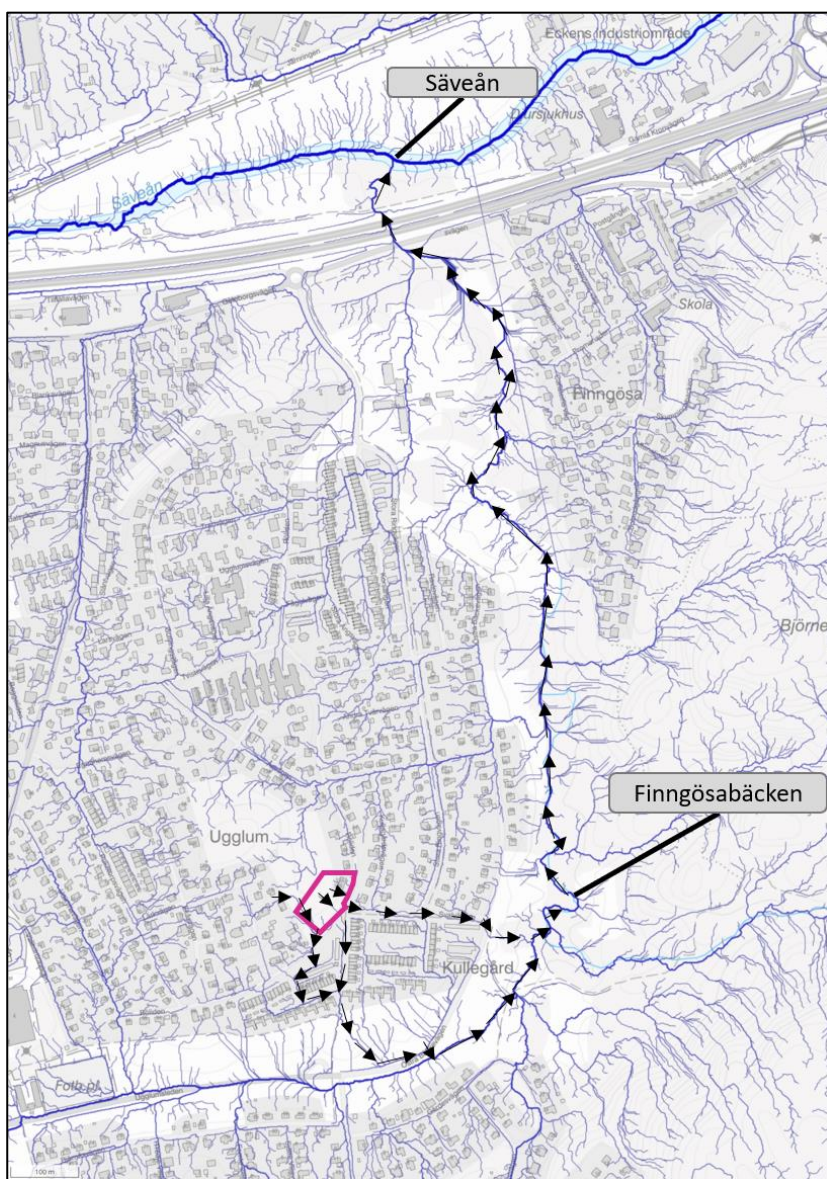
Statusklassning och gällande miljökvalitetsnormer för de vattenförekomster som utgör recipienter för det aktuella området redovisas i avsnitt 2.1.

2 Orientering

I följande avsnitt ges en beskrivning av aktuella recipienter, markförhållanden och eventuella skyddsvärda områden inom och i anslutning till planområdet.

2.1 Recipient

Ett befintligt dagvattensystem i Röliden (vägen) nedanför planområdet avleder dagvatten till ett utlopp i Finngösabäcken, se Bilaga 2. De befintliga ytliga rinnstråken i anslutning till och från planområdet illustreras i Figur 4. Närmaste recipient för planområdet är Finngösabäcken som går vidare ut i Säveån.



Figur 4. Vattnets väg från planområdet till slutrecipient är markerad med svarta pilar. Planområdets utbredning markerad med röd linje (SCALGO, 2022).

2.2 Statusklassning och miljö kvalitetsnormer för aktuell recipient.

Dagvattnet från området avleds via en bäck till vattenförekomsten *Säveån – Olskroken till Brodalen*. Recipienten bedömdes år 2023 till måttlig ekologisk status (VISS, 2024). Utslagsgivande för bedömningen är kvalitetsfaktorn fisk. Att status för fisk är måttlig beror enligt VISS sannolikt på en kombination av påverkade vattenflöden/reglering samt att stora delar av vattenförekomsten saknar naturliga livsmiljöer för vattenlevande växter och djur. Vattenkvaliteten är bra vilket status för de biologiska kvalitetsfaktorerna bottenfauna och påväxt-kiselalger samt den fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorn näringsämnen visar. Den kemiska statusen bedömdes år 2023 till uppnår ej god. Bedömningen bygger på en nationell extrapolering av mätdata för kvicksilver (Hg) och bromerade difenyletrar (PBDE). I samtliga ytvattenförekomster är kvicksilver och PBDE klassade till uppnår ej god status. Gränsvärdena för PBDE och kvicksilver överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten. Utsläpp av kvicksilver och PBDE har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition av dessa ämnen. Ett undantag i form av mindre strängt krav har satts för kvicksilver och PBDE. Skälet för undantag är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till de nivåer som motsvarar god kemisk- och ekologisk ytvattenstatus. De nuvarande halterna av PBDE och kvicksilver får dock inte öka. För kvicksilver och kvicksilverföreningar gäller en tidsfrist till år 2027.

Även de kemiska ämnena fluoranten, benso(a)pyrene, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, bens(g,h,i)perylen är bedömda till uppnår ej god status. Vidare har undantag i form av tidsfrister till år 2027 satts för fluoranten, benso(a)pyrene, benso(b)fluoranten och benso(k)fluoranten, med skälet teknisk omöjligt pga. kunskapsbrist. Tillförlitligheten i dessa statusklassningar är låga vilket innebär att riskbedömningen om god status kan nås är osäker. Åtgärder kan inte initieras utan vattenförekomsten omfattas i stället av kontrollerande övervakning.

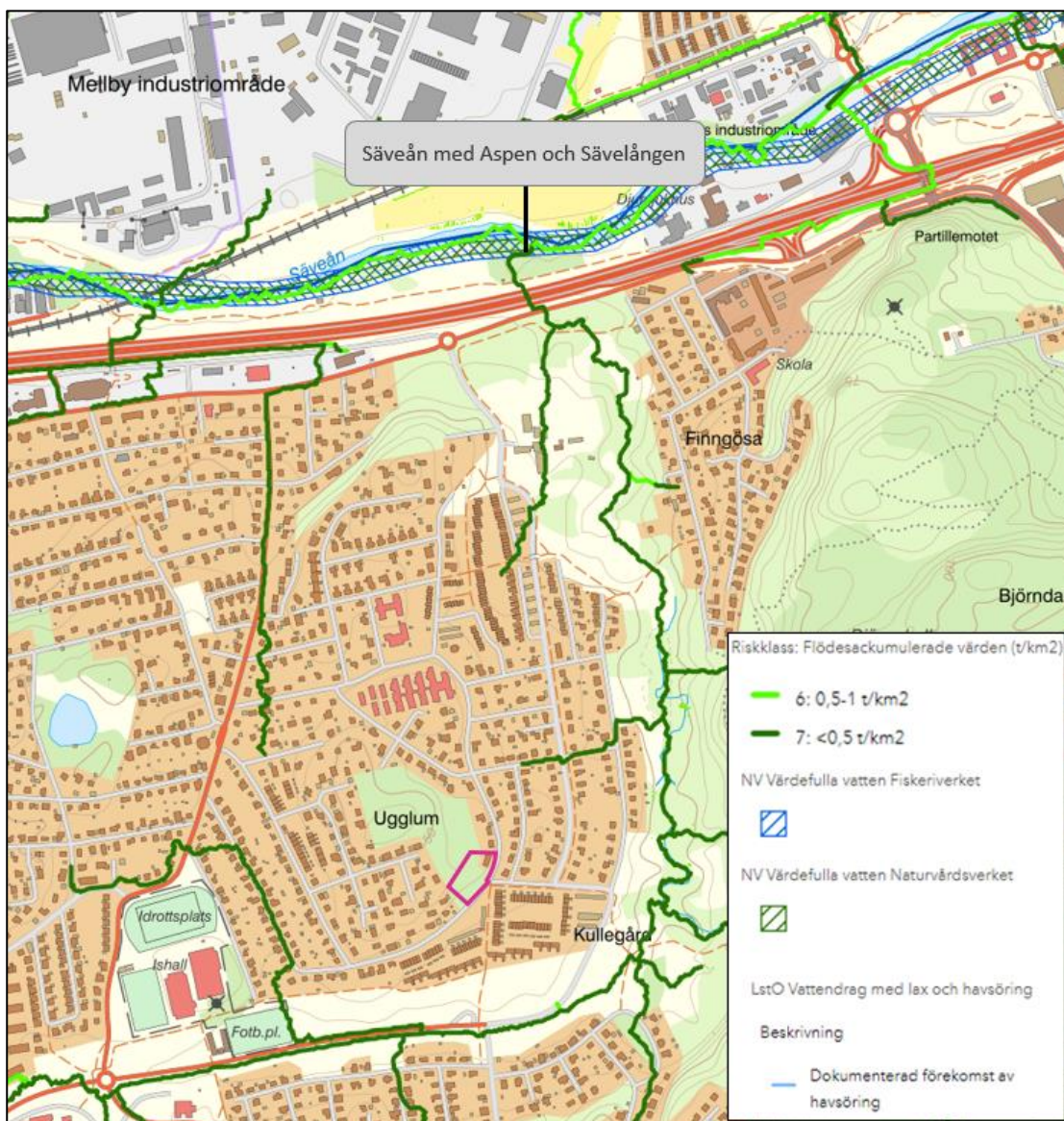
Tabell 2 redovisar en sammanfattning av recipientstatus och miljö kvalitetsnorm.

Tabell 2. Recipientstatus och miljö kvalitetsnormer

Säveån – Olskroken till Brodalen	Statusklassning	Miljö kvalitetsnorm
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2039
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus u.å

2.3 Skyddsvärda intressen

Inga skyddsvärda intressen påträffades inom planområdet (Fornsök, 2022). Däremot klassas Sävån som särskilt värdefullt vatten. Vattenområdet beskrivs som större naturligt vattensystem med mångformig, artrik miljö. Genuin stam av atlantlax samt havsöring. Ån hyser bitvis relativt orörda sträckor och värdefulla vattenbiotoper i en tätortsnära omgivning. Sjöar med stor biologisk mångfald i form av bland annat asp. Området ligger cirka 1 km från planområdet, se Figur 5 (Länsstyrelsen, 2022).



Figur 5. Område med särskilt värdefullt vatten (Länsstyrelsen, 2022).

2.4 Hydrologiska och geotekniska förutsättningar

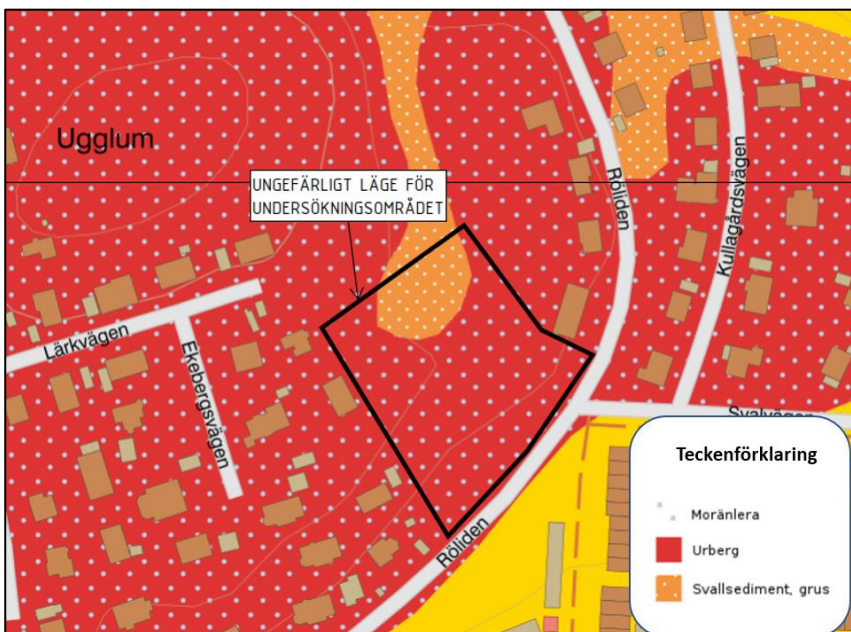
År 2022 utfördes en geoteknisk utredning av området Röliden, Sävedalen, i Partille kommun (SWECO, 2022).

Området består i dagsläget av skogsmark med mycket block i markytan samt berg i dagen. Marken sluttar generellt mot sydost, och höjdnivåerna inom inmätta undersökningspunkter varierar mellan +43,2 och +45,6 m.

Marken består huvudsakligen av ett övre skikt av mulljord med mäktigheten ca 0,4 m. Under ytlagren följer generellt silt med inslag av sand med mäktigheten ca 0,2 m, därefter följer torrskorpelera med inslag av sand och silt med mäktigheten ca 2,4 m. Detta underlagras generellt av lera med inslag av silt och sand till provtagningsstopp (SWECO, 2022).

Sonderingsstopp varierar mellan 1,5 – 6,4 m under markytan som baserats på utförda slagsonderingar som stoppats mot block eller berg. Observera att bergfria djup och nivåer kan variera mellan punkterna (SWECO, 2022).

Figur 6 nedan presenterar de ytliga jordlagren i området runt planområdet.



Figur 6. Jordartkarta (SGU, 2022).

Vid den geotekniska undersökningen har inte grundvattennivån uppmätts, däremot har fritt vatten påträffats i samband med skruvprovtagning ca 1,3 m under markytan. Det bör även observeras att grundvattenytan varierar beroende på årstid och rådande väderlek (SWECO, 2022). Väderlek vid provtagning är ej dokumenterad.

2.5 Markavvattnings-/sjösänkingsföretag

Inget markavvattningsföretag noterades inom eller i anslutning till planområdet (Länsstyrelsen, 2022).

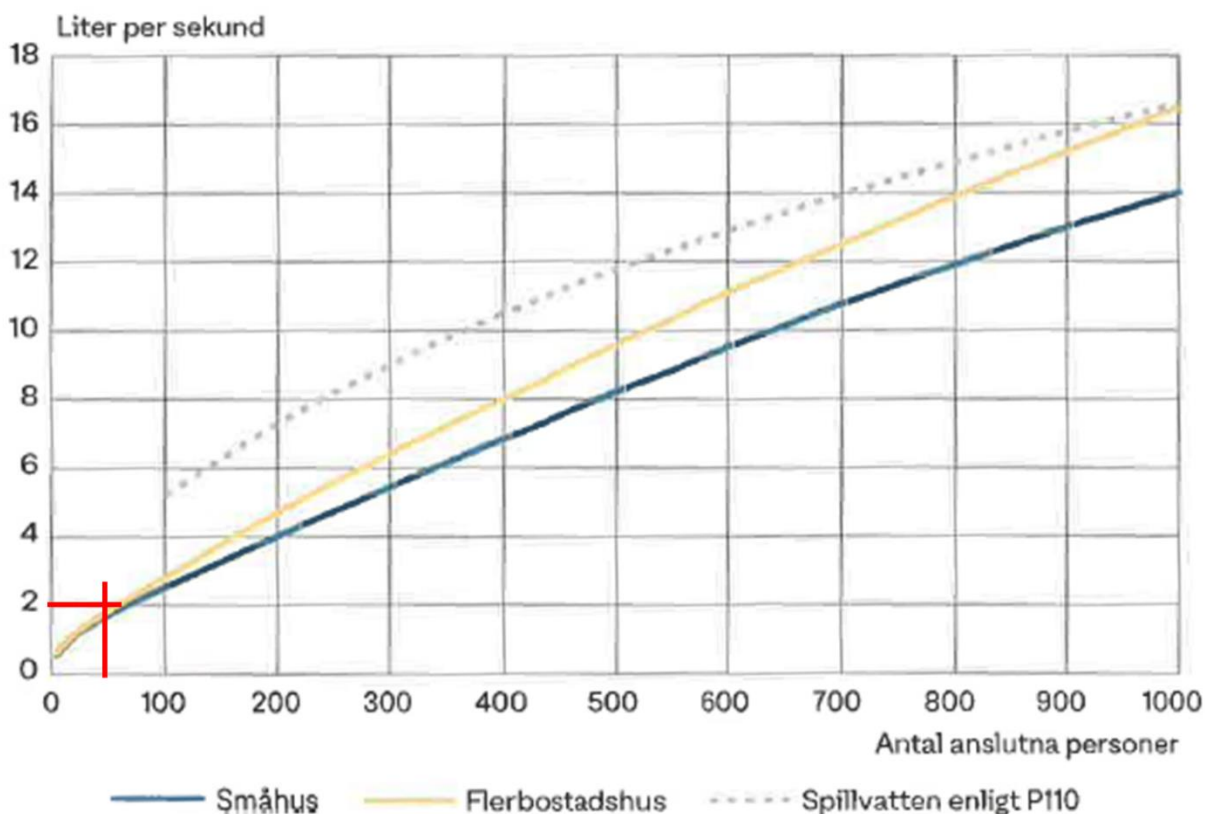
3 Framtida dricksvattenförbrukning och spillvattenflöde

Framtida spill- och vattenflöden för detaljplanen för Röliden där ca 30 bostadslägenheter planeras har beräknats enligt rekommendationer av P114 och P110. Enligt P114 kan antalet boende per lägenhet antas till 1,8, således är antalet brukare ca 54 pe (personekvivalenter).

3.1 Dricksvattenförbrukning

Dimensionerande dricksvattenförbrukning har beräknats enligt Svenskt vatten P114 *Distribution av dricksvatten* (2020). Vid beräkning av dimensionerande dricksvattenförbrukning jämförs två driftscenarier, maximal förbrukning vid normala förhållanden och vid kritiska förhållanden. Det kritiska förhållandet som utreds avser brandvattenuttag.

Den dimensionerande maximala dricksvattenförbrukningen vid normala förhållanden (q_{dim1}) baseras på 54 pe och således momentanförbrukningen. Momentanförbrukningen utläses ur Figur 7 för 54 pe och flerbostadshus till ca 2 l/s.



Figur 7. Dimensionerande momentanflöde för 20–1000 personer (Svenskt Vatten P114, 2020).

Utöver normala driftförhållanden behöver även scenario med kritiska driftförhållanden beräknas (Svenskt Vatten P114, 2020). Kritiska driftförhållanden har kort varaktighet och sannolikheten att dessa inträffar samtidigt som maximala förbrukningen är liten. Därför är det rekommenderat att samtida förbrukningen vid kritiska driftförhållanden är maximal timförbrukning under ett dygn med medelstor förbrukning.

Dricksvattenförbrukningen vid det kritiska förhållandet av brandvattenuttag har således beräknats enligt följande ekvationer (Svenskt Vatten P114, 2020):

$$Q_{\text{dim0}} = [(Q_{\text{medel}} * p) / (3600 * 24)] * C_{t,\text{max}}$$

Q_{medel} Dimensionerande dricksvattenflöde [l/s]

p Antal personer (p_e)

$C_{t,\text{max}}$ Maxtimfaktor

$$Q_{\text{dim2}} = Q_{\text{dim0}} + Q_{\text{brandvatten}}$$

Q_{dim2} Dimensionerande förbrukning vid kritiska driftförhållanden

Q_{dim0} Maximal förbrukning under ett dygn med medelstor förbrukning

$Q_{\text{brandvatten}}$ Dimensionerande brandvattenflöde

Dricksvattenflödet vid kritiska driftförhållanden har beräknats med följande faktorer och beräknat dimensionerande flöde vid kritiska driftförhållanden (Q_{dim2}) är ca 21 l/s.

Q_{medel} 140 l/dygn, p_e

p 54

$C_{t,\text{max}}$ 2,6

$Q_{\text{brandvatten}}$ 20 l/s (enligt P114)

Q_{dim0} 0,23 l/s

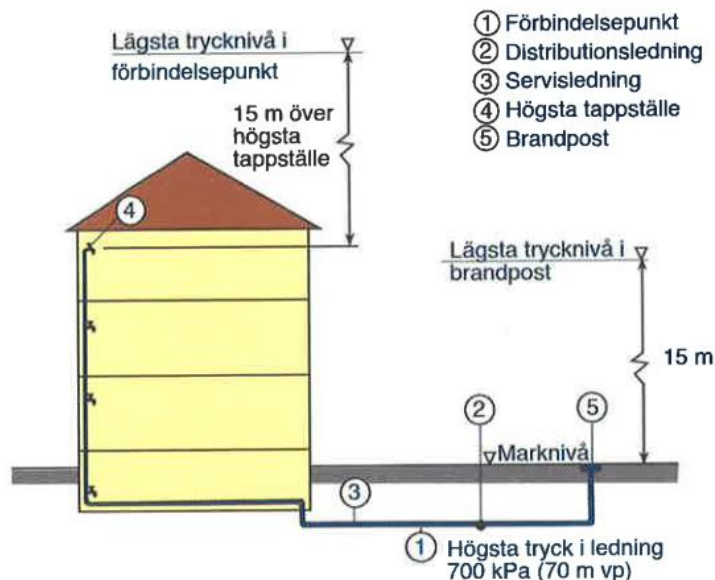
Q_{dim2} 20,23 l/s \approx 21 l/s

Beräkningar visar att den dimensionerande maximala dricksvattenförbrukningen är 2 l/s och dimensionerande dricksvattenförbrukning vid kritiska driftförhållande vid uttag av brandvatten är ca 21 l/s. Brandvattenuttag kan även göras som ett brutet system via en tank i brandbilen som därefter pumpar vattnet till brandslangsystemet.

3.1.1 Erforderliga trycknivåer

Vid dimensionering av vattensystem finns krav för vattentrycket. Tre gränser som bör appliceras enligt P114 (2020) är följande och presenteras även i Figur 8:

- Högsta vattentryck i det allmänna ledningsnätet bör i förbindelsepunkten inte överstiga 70 mvp.
- Lägsta trycknivå i det allmänna ledningsnätet bör i förbindelsepunkten inte understiga 15 mvp över högsta tappställe.
- Lägsta trycknivå i det allmänna ledningsnätet bör under brandvattenuttag i brandpost inte understiga 15 mvp över marknivån.



Figur 8. Gränser för vattentryck (Svenskt Vatten P114, 2020).

Erforderlig trycknivå har beräknats enligt P114. Enligt situationsplan (2024-01-17) för området är högsta nockhöjd inom detaljplanen 54 m.ö.h. Trycknivån i högsta tappställe bör enligt P114 vara 15 mvp över högsta tappställe. För att ha marginal i beräkningarna antas 54 m.ö.h som högsta tappställe, således behöver trycknivån i förbindelsepunkten vara minst 69 m.ö.h.

3.1.1.1 Uppmätta trycknivåer

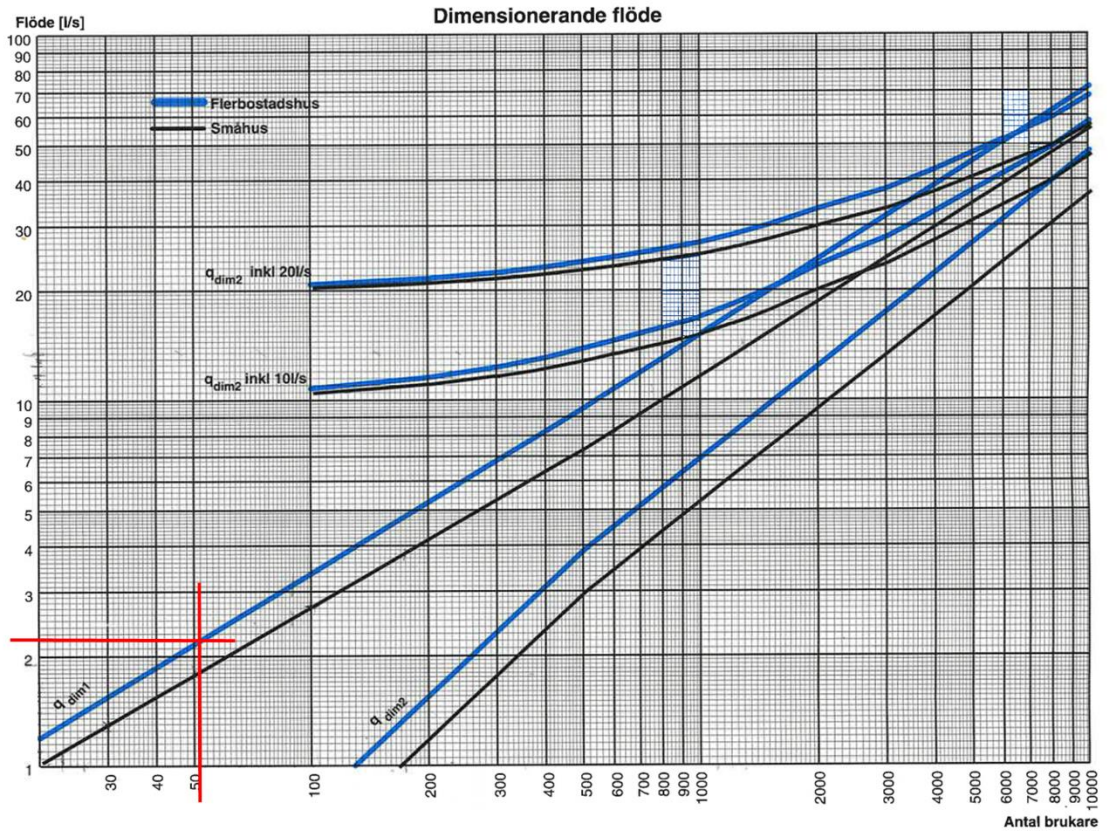
Resultat från inmätningar av två brandposter har mottagits från Partille kommun. Inmätningarna är genomförda i april 2024 under morgon, lunch respektive eftermiddag. Uppmätt trycknivå är mellan 84,2–85,5 m.ö.h. Erforderlig trycknivå är 69 m.ö.h, således bedöms trycknivån i befintligt nät tillräcklig.

3.2 Spillvattenflöde

Dimensionerande spillvattenförbrukning beräknas enligt P110 (2019) och VAV P83 (2001). Dimensionerande spillvattenflöde utläses ur figur 7.2.2:1 (flerbostadshus) i VAV P83 (2001) till ca 2,2 l/s, se Figur 9. P110 (2019) rekommenderar en säkerhetsfaktor om 1,5 vid dimensionering av ledning, dimensionerande spillvattenflöde blir således 3,3 l/s. Risken för tillskottsvatten till avloppsledningen bedöms liten, således adderas ej flöde för tillskottsvatten.

30 • VAV P83

Figur 7.2.2.1 Dimensionerande flöde för hushållsförbrukning inkl allmän förbrukning.



Figur 9. Dimensionerande spillvattenflöde, figur från VAV P83 (2001).

4 Dimensionerande dagvattenflöden och fördröjningsvolym

Beräkning av befintliga dagvattenflöden har utförts med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110 (2019). Ekvation 1 beskriver rationella metoden.

$$Q = A \cdot \varphi \cdot i \quad (\text{Ekvation 1})$$

där:

Q = flöde [l/s]

A = avrinningsområdets totala yta [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i = dimensionerande regnintensitet [l/s·ha]

Det dimensionerande flödet erhålls då hela området bidrar med avrinning. Den yta som bidrar till avrinning kallas den reducerade arean och erhålls genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala ytan. Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring etc. Den dimensionerande regnintensiteten utgör rinntiden för området, vilken är vid den tidpunkt som hela området bidrar till avrinning.

Dimensionerande regnintensitet vid ett 20-årsregn med en varaktighet på 20 minuter är 190 (l/s, ha).

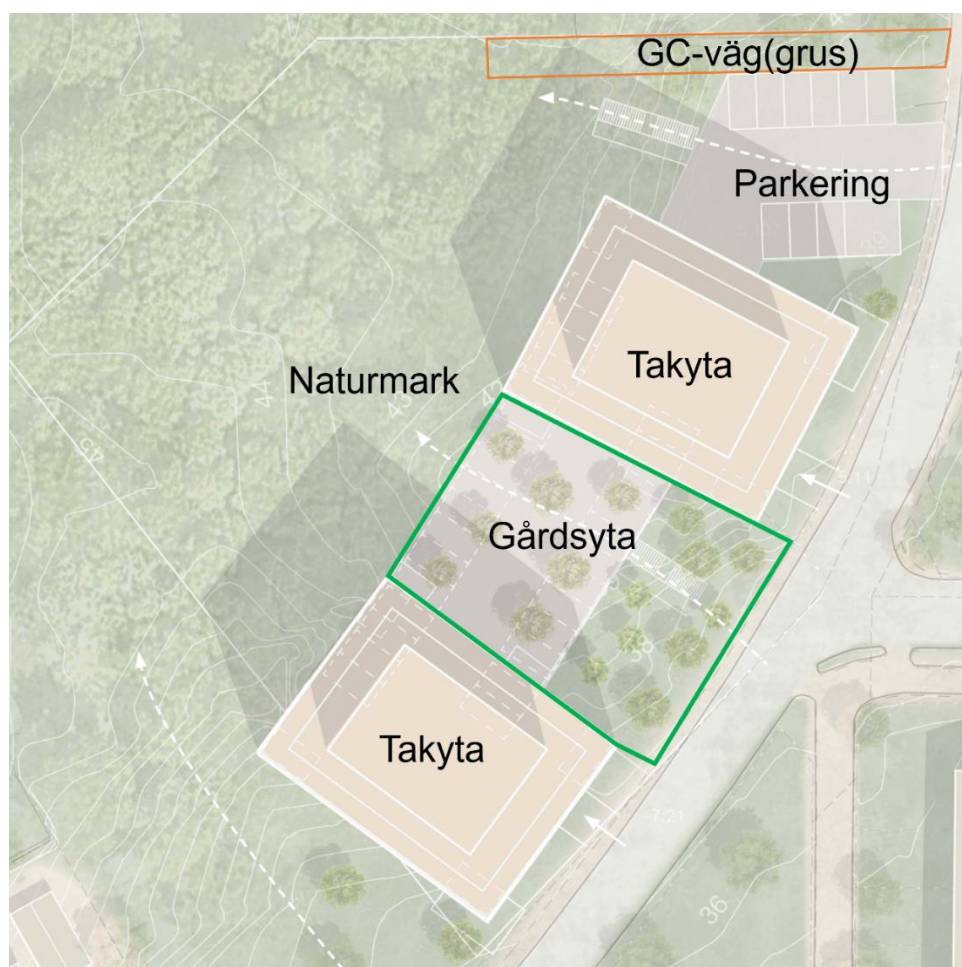
Dimensionerande regnintensitet för ett 2-årsregn med 20 minuters varaktighet är 89 (l/s, ha).

En klimatfaktor har inkluderats i beräkningarna för framtida förhållanden för att spegla effekten av att nederbördsmängderna förväntas öka i framtiden till följd av klimatförändringar. Klimatfaktorn vid framtida förhållanden är ansatt till 1,25 enligt rekommendation från Svenskt Vattens publikation P110.

4.1 Markanvändning

Vid befintliga förhållanden har markanvändningen identifierats med hjälp av ortofoto och observation vid platsbesök. I tabell 4.8 *Avrinningskoefficienter för olika typer av ytor vid dimensionerade kortvariga regn* i Svenskt Vattens publikation P110, klassas olika avrinningskoefficienter baserat på typ av yta. Området har nämnvärd vegetation men eftersom markanvändningen till stor del består av berg i dagen med inte allt för stark lutning bedöms avrinningskoefficienten på 0,3 representera förhållandena inom området, se Tabell 3.

Markanvändningen för framtida förhållanden har bestämts enligt exploateringsförslag, se Figur 10.



Figur 10. Markanvändning enligt exploateringsförslag.

Avrinningskoefficienter utgår generellt från rekommenderade värden i P110 (Svenskt Vatten, 2019). Exploateringsförslaget innehåller gårdsyta mellan de två huskropparna. Delar av gårdsytan har underliggande garage och kan förslagsvis bestå av planterbart bjälklag. Avrinningskoefficient för gårdsytan har ansatts till 0,5 utifrån antaganden om att gröna ytor planeras på platsen och vetskapen att ytan till stor del ligger på bjälklag. Dagvatten kan inte infiltrera på bjälklag byggda som bostadsgårdar utan behöver dräneras (Boverket, 2019). Från en planteringsyta på bjälklag behöver därmed mer regnvatten ledas till dagvattennätet än från andra bostadsgårdsmiljöer. Gröna lösningar på bjälklag bidrar dock med viss fördröjning av dagvattnet varför en lägre avrinningskoefficient än hårdgjorda ytor (0,8–0,9) kan antas. Samtliga avrinningskoefficienter presenteras i Tabell 3.

Exploateringen innebär att den reducerade arean ökar med ca 70 % jämfört med befintlig naturmark, se Tabell 3.

Tabell 3. Area, avrinningskoefficient och reducerad area för befintlig och framtida markanvändning.

Markanvändning Befintligt	Area [ha]	Φ	Red area [ha]
Naturmark (Bergsyta)	0,44	0,30	0,13
Markanvändning Framtida	Area [ha]*	Φ	Red area [ha]*
Naturmark	0,23	0,3	0,07
Gårdsyta	0,06	0,5	0,03
GC-väg (Grusad yta)	0,02	0,4	0,01
Parkering	0,03	0,8	0,03
Takyta	0,10	0,9	0,09
Summa	0,44	-	0,22

*Avrundat värde

4.2 Dimensionerade dagvattenflöden

Den dimensionerande varaktigheten på regnet för planområdet har satts till 20 minuter enligt Partilles dagvattenpolicy. Befintligt och framtida flöden för planområde med återkomsttiden 2- respektive 20 år redovisas i Tabell 4. Framtida flöden är beräknade med en klimatfaktor på 1,25. Med planerad exploatering ökar beräknat flöde med ca 113 % jämfört med befintligt. Ökningen härstammar dels från ökad reducerad area dels från klimatfaktorn.

Tabell 4. Dimensionerande flöde 20-årsregn för befintliga och framtida förhållanden.

Markanvändning	Red area [ha]	Q ₂ -årsregn [l/s]	Q ₂₀ -årsregn [l/s]
Befintligt			
Naturmark (Bergsyta)	0,13	12	25
Framtida			
Naturmark (Bergsyta)	0,07	8	16
Gårdsyta	0,03	3	7
GC-väg (grusad yta)	0,01	1	2
Parkering	0,03	3	6
Takyta	0,09	10	22
Summa	0,22	25	53

4.3 Erforderlig fördröjningsvolym

Beräkning av erforderliga fördröjningsvolym har utförts enligt Svenskt Vattens publikation P110. Magasinsbehovet för planområdet har beräknats utifrån att ett framtida 20-årsregn inklusive klimattfaktor ska fördröjas till ett befintligt 2-årsregn. Avtappningsflödet är baserat på befintliga flöden och utgår från att framtida flöden ej får öka jämfört med befintliga förhållanden. Den reducerade anslutna arean är den yta som bidrar med avrinning och fördröjningsvolymen är den volym som krävs för att fördröja framtida klimatanpassade flöden ner till befintlig flödesnivå som ledningssystemet har kapacitet för, se Tabell 5. Fördröjningsbehov för respektive markanvändning är beräknad utifrån total erforderlig fördröjningsvolym och andel reducerad area för respektive markanvändning.

Tabell 5. Erforderlig magasinvolym för fördröjning av dagvatten inom planområdet. Erforderlig fördröjningsvolym är beräknad utifrån ett framtida 20-årsregn med klimattfaktor.

Markanvändning	Red area [ha]	Avtappning [l/s]	Dimensionerande regntid [min]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
Naturmark	0,07	-	20	13
Gårdsyta	0,03	-	20	5
GC-väg (grusyta)	0,01	-	20	1
Parkering	0,03	-	20	5
Takyta	0,09	-	20	17
Totalt	0,22	12	20	42

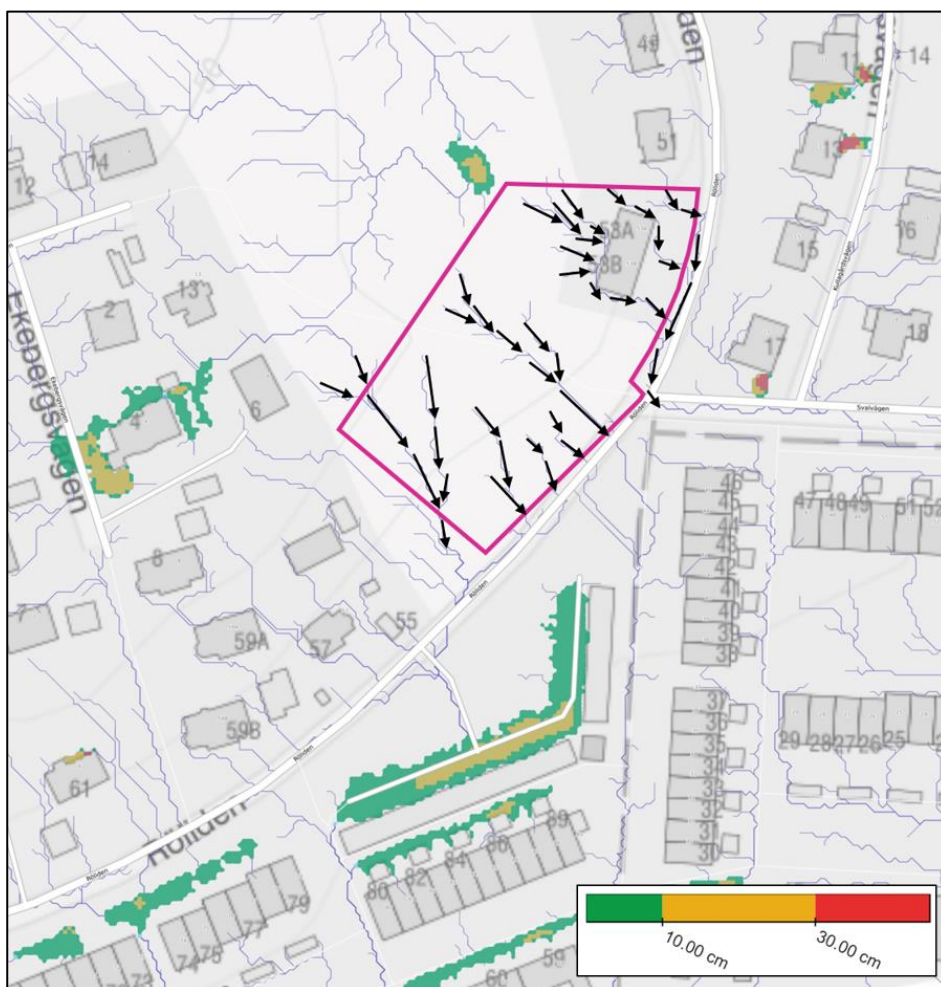
Skillnaden mellan befintlig och framtida situation gällande markanvändningarna naturmark och GC-vägen med avseende på flöden och föroreningar bedöms vara såpass liten att anläggning av särskilda dagvattenlösningar för dessa ytor ej bedöms nödvändigt. Föroreningsbelastningen för GC-vägen är låg och avrinningen är begränsad så länge den görs genomsläpplig.

5 Skyfallsanalys

En skyfallsanalys har genomförts i Scalgo Live. Programmet erbjuder en mer avancerad lågpunktskartering där rinnvägar och lågpunkter samt instängda områden vid en viss regnmängd kan analyseras och visualiseras. Scalgo Live bygger på Lantmäteriets markhöjdmodell grid 1+, med en upplösning på 1x1 m (Scalgo Live, u.å). Det bör noteras att lågpunktskarteringen är statisk och inte tar hänsyn till infiltration, ledningsnät eller dämning på mark. Det gör att det finns risk att vattenvolymer i lågpunkter överskattas och att vattennivåer längs flödesvägar underskattas, särskilt i flacka områden. Utförd analys i Scalgo Live är baserad på en regnvolyms som motsvarar ett skyfall.

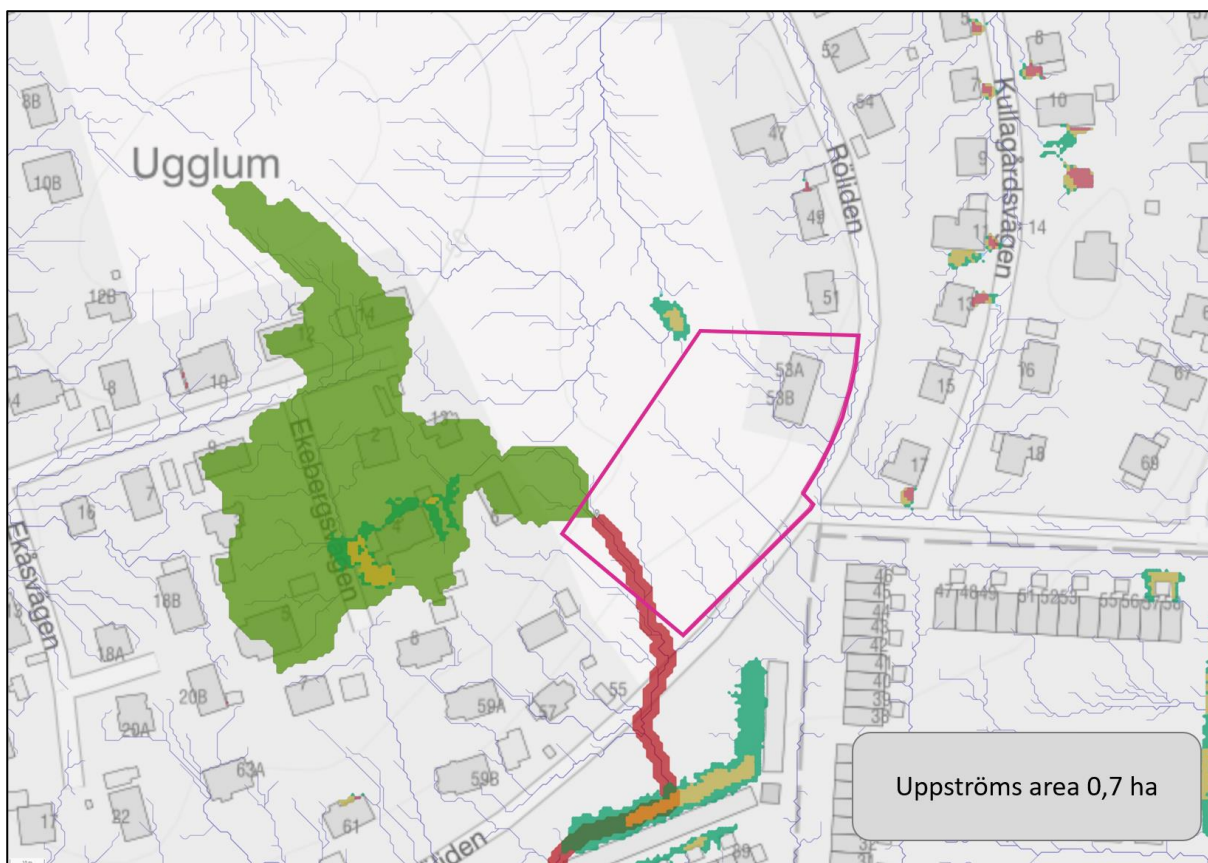
5.1 Befintliga förhållanden

Rinnvägar visas som blå streck med svarta pilar som illustrerar flödesriktningen och lågpunkter visas i nyanser av grönt, orange och rött. Gröna områden representerar vattendjup upp till 10 cm, gult område visar vattendjup mellan 10 – 30 cm och röda områden visar vattendjup över 30 cm. Inom planområdet noteras inga lågpunkter, se Figur 11.



Figur 11. Rinnvägar och lågpunkter med en regnvolyms på 150 mm (SCALGO, 2022).

I förekommande fall utgör befintliga lågpunkter och rinnvägar avledningsstråk för dagvatten och skyfall även från området ovan uppströms planområdet. Således är det inte bara det vatten som genereras inom själva planområdet som flödar genom området, utan även naturmarkavrinning samt dagvatten från omkringliggande ytor. I Figur 12 illustreras området uppströms planområdet som har en viktig avledningsväg via planområdet. Avrinningsområdet baseras på befintliga marknivåer som belastats med en regnvolyms på 150 mm. Hur stora flödena är har ej analyserats eller beräknats i aktuell utredning. Rätt höjdsättning vid framtida exploatering behöver möjliggöra att befintliga flödesvägars funktion säkerställs.



Figur 12. Översikt avrinningsområde (grönt område) till befintlig flödesväg med en regnvolyms på 150 mm. Illustrerar ytor som belastar planområdet samt delvis omhändertags inom området (SCALGO, 2022).

6 Föreslagen dagvattenhantering

Föreliggande exploateringsförslag leder till förändrade dagvattenflöden och ett förändrat föroreningsinnehåll i dagvattnet. I framtiden väntas klimatförändringar leda till förändrade dagvattenflöden, varför det bör beaktas vid dimensionering av framtida dagvattensystem. Nedan följer förslag till en hållbar dagvattenhantering med hänsyn till de framtida förutsättningarna.

Det finns ett flertal olika sätt att fördröja och rena dagvatten. Förutom det föreslagna dagvattensystemet som beskrivs nedan finns flertalet andra anläggningar. Förslag på andra principlösningar för dagvattenhantering är beskrivet i Bilaga 1.

6.1 Föreslaget dagvattensystem

Skillnaden mellan befintlig och framtida situation gällande markanvändningarna naturmark och GC-vägen, med avseende på flöden och föroreningar, bedöms vara såpass liten att anläggning av särskilda dagvattenlösningar för dessa ytor bedöms som ej nödvändigt.

Dagvattnet från parkeringsytan i norr föreslås avledas till oljeavskiljare och vidare till nedsänka regnbäddar på båda sidor om parkeringsytan, se Bilaga 2 för föreslagen placering och ytbehov. För att uppnå erforderlig rening av dagvattnet erfordras en yta om ca 31 m² vilket ger en fördröjningsvolym på 20 m³. Det är mer än erforderlig fördröjningsvolym (5 m³) vilket innebär att det är reningen som blir styrande för anläggningens utformning. Föroreningsberäkningar presenteras i kapitel 7 nedan.

Från takytorna och gårdsytan mellan huskropparna erfordras en fördröjningsvolym på ca 23 m³, vilket kan uppnås med regnbäddar med ett totalt ytanspråk på ca 47 m² och ett total djup på ca 1,2 m. Föreslaget system består av fyra regnbäddar placerade vid husfasaderna och i anslutning till gårdsytan för att samla upp dagvatten från samtliga ytor. Två regnbäddar föreslås placeras mellan huskropparna längs gårdsytans övre del för att samla upp dagvatten från takytor via stuprör och från gårdsytan via ytlig avrinning och/eller dränering. Resterande (två) regnbäddar föreslås placeras längs huskropparnas fasad för att samla upp takvatten från stuprör. Se Bilaga 2 för ungefärlig placering av dagvattenanläggningar.

Föreslagen utformning av regnbäddarna är en regnbädd med totaltdjup på ca 1,2 m varav 0,2 m är översvämningsvolym ovanför själva växtbädden. Växtbäddens djup är således ca 1 m med porositet mellan 20–30% beroende på materialval. Regnbäddars funktion är vidare beskrivet nedan. Dagvattenlösningar med motsvarande fördröjnings- och reningsbehov kan föreslås för planområdet. Dagvattenanläggningarna ansluts i en anslutningspunkt till befintligt dagvattensystem i Röliden (vägen) nedanför planområdet, se Figur 13. Därefter fortsätter ledningssystemet cirka 300 meter österut till ett utlopp i Finngösabäcken. Tillräcklig lutning antas från anläggningen till befintligt dagvattennät.



Figur 13. Vägen Röliden nedanför planområdet Foto: Norconsult.

Det är viktigt att höjdsättning sker på så sätt att avledning av de avvattnade ytorna sker till dagvattenanläggningarna antingen via yttlig avrinning eller avledning i ledningssystem. Föreslagen avledning av dagvatten till respektive anläggning är markerat i Bilaga 2. Föreslagen anslutningspunkt till ledningsnätet är markerat i Bilaga 2.

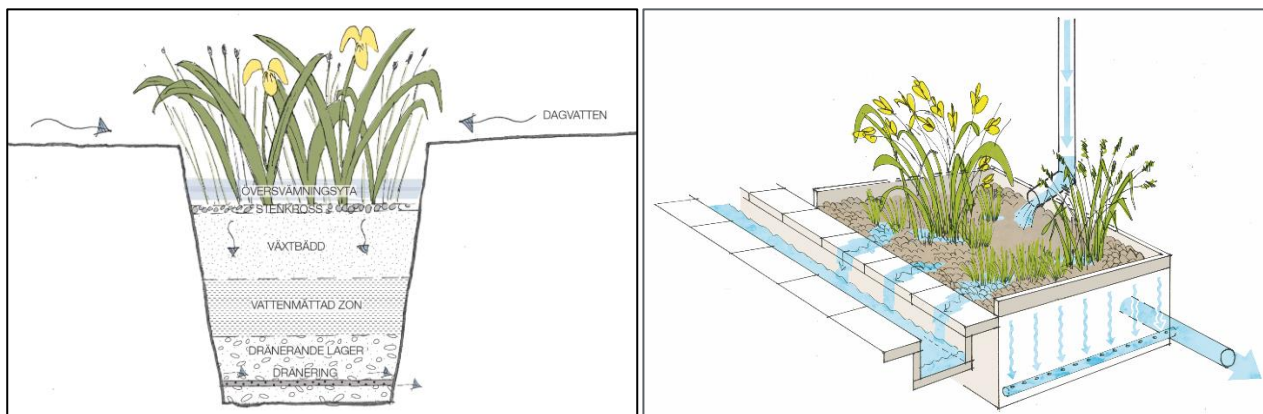
6.1.1 Regnbäddar

Regnbäddar utgörs av växtlighet med underliggande infiltrationsmaterial som renar och fördröjer dagvatten. Regnbäddar anläggs normalt så att dagvattnet från närliggande hårdgjorda ytor kan magasineras och infiltreras effektivt inom ca ett dygn efter nederbördstillfället. Bara under korta perioder i samband med kraftiga regn kommer en regnbädd att ha någon synlig vattenyta. Exempel på regnbädd illustreras i Figur 14 till Figur 15. Implementering av regnbäddar inom utredningsområdet ger upphov till en grön stimulerande miljö som medför värde och utrymme för rekreation. Färgrika blommande växter upplevs som estetiskt berikande. I tillägg leder anläggning av regnbäddar till att dagvattenhanteringen inom utredningsområdet blir mer robust och trögare vilket gör området mindre känsligt vid händelse av stora regnmängder och skyfall. Magasinering av vatten i regnbäddar utjämnar flödestopparna och avlastar ledningsnätet vid stora regn.



Figur 14. Exempel på regnbädd (Foto vänster: Norconsult)

Regnbäddar byggs upp med en väl-dränerad bädd med växter som klarar perioder av både torka och höga vattennivåer, anpassade till klimatet i den region där den anläggs. Regnbädden underlagras lämpligen av ett väl-dränerat lager av exempelvis makadam, där flödesutjämningen till stor del äger rum. I botten av varje regnbädd kan en dräneringsledning anläggas, för avtappning av utjämnat dagvattenflöde till ledningsnät avsett för dagvatten. Genom att välja lämplig dimension på utloppsledningen kan avtappningen från respektive regnbädd regleras. I Figur 15 redovisas en principiell sektion av en regnbädd.



Figur 15. Principskiss för utformning av nedsänkt regnbädd (vänster) och upphöjd regnbädd (Illustration: Norconsult).

Regnbäddar har en estetisk, hydrologisk och renande funktion. En dagvattenanläggning med växter kan bidra till ökad biologisk mångfald då det fungerar som livsutrymmen för insekter, fåglar, smådjur, växter m.m. Växter och träd i bostadsmiljöer har också en viktig funktion som bullerdämpning, framför allt under sommartid. Trädkronor och lövverk fångar även upp och fördröjer regnvatten.

Växter och träd ger upphov till högre infiltration, då växternas rötter håller kanaler öppna ned i marken. Växter och rötter minskar även risken för erosion av mark och slänter. Anläggning av regnbäddar ökar reningen av dagvattnet ytterligare och ger ökad sedimentation av partiklar, tungmetaller med mera och medför upptag av närsalter via rötter och bladverk (Svenskt vatten, 2011). Gödning av växtbädden ska undvikas för att inte riskera att öka näringsinnehållet i utgående vatten.

Hållbarhet och mervärden

En regnbädd kan bidra till mervärden både för miljön och människan. Mer växtlighet i städerna är estetiskt tilltalande och kan exempelvis bidra till att främja biologisk mångfald samt bättre luftkvalitet. Anläggande av regnbäddar kan även bidra till att uppnå vissa miljömål enligt agenda 2030. Några av dessa redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Exempel på miljömål samt ekosystemtjänster som öppna dagvattenlösningar kan bidra till att uppnå.

Miljömål, Agenda 2030	Ekosystemtjänster, Boverket
God hälsa och välbefinnande	Vattenrening
Hållbara städer och samhälle	Luftrening
Bekämpa klimatförändringarna	Mentalt välbefinnande
Ekosystem och biologisk mångfald	Naturligt kretslopp

6.1.2 Oljeavskiljare

Oljeavskiljare renar dagvatten från flytande oljeföreningar. Anläggningen används ofta som ett komplement till andra dagvattenanläggningar som ett extra reningssteg av dagvattnet samt som skydd för annan anläggning där ett oljeutsläpp riskerar att reducera eller förstöra reningsfunktionen samt skada växter. En oljeavskiljare placeras under mark och har därmed ett minimalt ytbehov. Minsta anläggningsdjup är vanligtvis 1–2 m. För att uppnå god rening bör oljeavskiljaren dimensioneras för att fördröja dagvattnet i minst 2 timmar. Vidare kan även olika partikelbundna metallföreningar avskiljas via sedimentation.

7 Föroreningar och rening av dagvatten

För att uppskatta föroreningstransporten och föroreningsreduktionen inom planområdet har programmet StormTac (v. 24.1.2) använts. StormTac använder schablonhalter på föroreningar från specifika markanvändningar som indata. Schablonvärdena är baserade på en markanvändningstyp och är i första hand framtagna med hjälp av serier med flödesproportionell provtagning, i vissa fall används dock även enskilda provtagningar.

Mätningarna är till stor del från svenska förhållanden men vissa mätserier är även från andra länder. De värden som StormTac anger är ett viktat standardvärde baserat på deras litteraturstudier. Det är alltså varken ett medel- eller medianvärde och innehåller stora osäkerheter. Resultaten rekommenderas tolkas med varsamhet då databasen inte nödvändigtvis har tillfredsställande data för alla markanvändningar och reningsanläggningar.

Föroreningshalterna som anges i StormTac är årsmedelvärden och baserade på en årsmedelnederbörd för Göteborg om 1003,2 mm/år, inklusive korrigeringsfaktor på 1,1 (SMHI, 2022). Samma markanvändning som använts vid flödes- och fördröjningsvolymsberäkningar har använts i föroreningsmodelleringen, se tidigare Tabell 3. Som tidigare nämnt bedöms skillnaden mellan befintlig och framtida situationen gällande markanvändningarna naturmark och GC-vägen med avseende på flöden och föroreningar såpass liten, att anläggning av särskilda dagvattenlösningar för dessa ytor anses som ej nödvändig. Detta medför i sin tur att rening endast kommer att beräknas för parkerings- och takytan. Däremot presenteras den totala belastningen för området.

Naturmark inom planområdet har i StormTac lagts in som en kombination av *skogsmark* och *bergsyta*. Gårdsytan mellan byggnaderna i exploateringsförslaget har lagts in som *gårdsyta inom kvarter*. Föreslagna reningsanläggningar enligt avsnitt 6.1 har lagts in på respektive markanvändning. Tak- och gårdsytan renas i regnbäddar. Parkeringsytan genomgår rening i oljefilter och regnbädd kopplade i serie. Totala föroreningsbelastningen för planområdet presenteras i Tabell 7.

Tabell 7. Beräknad föroreningskoncentration ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsmängd (kg/år) (StormTac, 2022). Färgade celler visar hur framtida koncentrationer förhåller sig till befintliga förhållanden. (Grönt = sänkt halt, Gult = oförändrad, Rött = överskridande)

Ämne	Föroreningskoncentration ($\mu\text{g/l}$)				Föroreningsmängd (kg/år)		
	Riktvärde ¹	Befintligt ²	Framtida ²	Framtida efter rening ²	Befintligt	Framtida	Framtida efter rening
P	150	28	60	28	0,08	0,18	0,09
N	2 000	620	1100	660	1,7	3,3	2
Pb	8	4	5	2	0,010	0,015	0,006
Cu	18	8	15	7	0,021	0,045	0,021
Zn	70	19	47	12	0,05	0,14	0,05
Cd	0,4	0,1	0,3	0,1	0,0004	0,0009	0,0003
Cr	10	3	6	3	0,01	0,02	0,01
Ni	15	3	4	2	0,008	0,011	0,006
Hg	0,03	0,01	0,01	0,01	0,00003	4E-05	0,00002
SS	40 000	19 000	32 000	14 000	52	97	44
Olja	400	130	150	60	0,36	0,46	0,18
PAH16	-	0,16	0,28	0,1	0,0005	0,0009	0,0003
BaP	0,03	0,01	0,01	0,01	0,00002	0,00003	0,00001

¹Riktvärden för recipienten har valts enligt tabell 2 i "Dagvattenstrategi – Partille kommun". Baserat på recipientens skyddsvärde bedöms riktvärden vid utsläppspunkt till *recipient med högt skyddsvärde* användas (Partille kommun, 2017).

²Föroreningskoncentrationer presenteras med samma antal decimaler som riktvärden.

Förändringen i markanvändning mellan befintlig och framtida situation är relativt stor eftersom området i nuläget är obebyggt och består av naturmark. Planerad exploatering bidrar därför till att föroreningsbelastningen från området ökar, men med hjälp av föreslagna system för dagvattenhantering, se 6.1 *Föreslaget dagvattensystem*, så renas dagvattnet i hög grad och föroreningshalterna reduceras, se Tabell 7. De flesta föroreningskoncentrationerna bedöms minska jämfört med befintliga förhållanden (Pb, Cu, Zn, Ni, SS, Olja, PAH) efter föreslagen rening. Några koncentrationer (P, Cd, Cr, Hg, BaP) bedöms ej förändras utan behåller befintlig föroreningskoncentration. Endast kväve bedöms enligt beräkningarna öka med ca 6 % jämfört med befintligt förhållande.

Näringsämnen

Enligt VISS har näringsämnen klassificerats till *Hög* där totalfosfor är kvalitetsfaktor. Uppmätt medelvärde av totalfosfor i recipienten är $17 \mu\text{g/l}$ och har beräknats på 59 provtagningar mellan 2013 och 2017. Referensvärde/bakgrundhalt har beräknats till 13,25 vilket ger en ekologisk kvot (EK) på 0,79. Enligt HAVS är statusklassificering av totalfosfor i vattendrag $0,7 < \text{EK}$ för status *Hög*. Haltökningen av kväve från planområdet, som endast utgör en väldigt liten del av det totala avrinningsområdet till recipienten, bedöms inte kunna leda till att den ekologiska kvoten för näringsämnen sänks från nuvarande värde om 0,79 (hög status) till $< 0,70$ (god status) och därmed orsaka en otillåten statusförsämring av parametern näringsämnen.

Samtliga föroreningskoncentrationer håller sig också under Partille kommuns egna riktvärden. Riktvärden presenteras i tabellen för att kunna jämföra halter ut från planområdet med kommunens egna riktvärden. Det

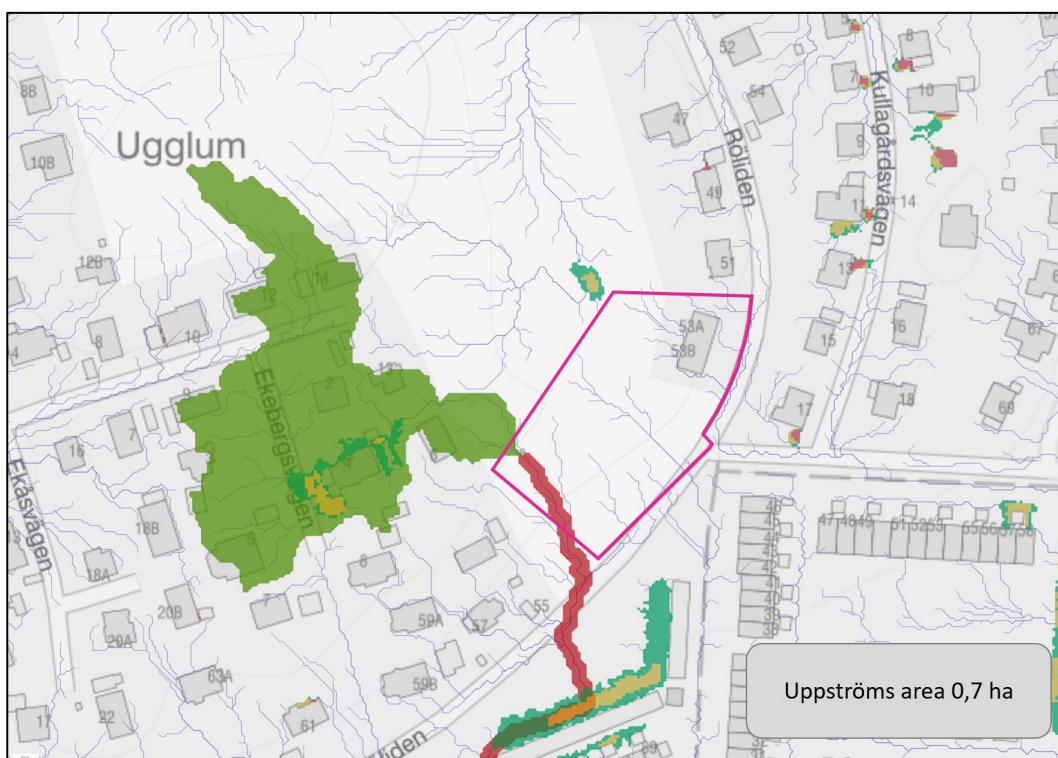
är däremot inte styrande i någon bedömning av föroreningspåverkan på recipient. Den bedömningen utgår endast från MKN.

7.1 Bedömning av påverkan på recipients status

Föroreningsberäkningar visar att en god rening av dagvattnet erhålls med föreslagna dagvattenanläggningar. Efter rening av dagvatten i föreslagna regnbäddar förväntas samtliga föroreningshalter, med undantag för kväve, att minska eller förbli oförändrade jämfört mot befintlig situation. Vidare beräknas även föroreningsmängder för de flesta föroreningarna minska jämfört med befintlig situation. Näringsämnen (fosfor och kväve) ökar något i mängd efter exploatering och rening i regnbäddar. Ökningen bedöms däremot vara liten och vid exploatering av naturmark är det oundvikligt att inte öka föroreningsmängden något. Då statusklassingen av kvalitetsfaktorer styrs av halt och inte av mängd kan ett ämne som beräknas minska i halt och öka i mängd inte leda till en otillåten försämring. Vidare påverkas organismer i vattnet av föroreningens halt och inte av den mängd som transporteras i systemet. Sammanfattningsvis bedöms därmed föreslagen exploatering inte att äventyra möjligheterna för att MKN för ytvatten uppfylls.

8 Hantering av extrem nederbörd

I Figur 16 illustreras området uppströms planområdet som har en viktig avledningsväg via planområdet. Avrinningsområdet baseras på befintliga marknivåer som belastats med en regnvolympå 150 mm. Hur stora flödena är har ej analyserats eller beräknats i aktuell utredning. En genomtänkt höjdsättning vid framtida exploatering möjliggör för befintliga flödesvägars funktion att säkerställas och inte stoppas upp så att lågpunkter skapas i samma utsträckning som för befintliga förhållanden. Det röda stråket är en viktig avledningsväg som fortsatt behövs för framtida situation, se Figur 16.



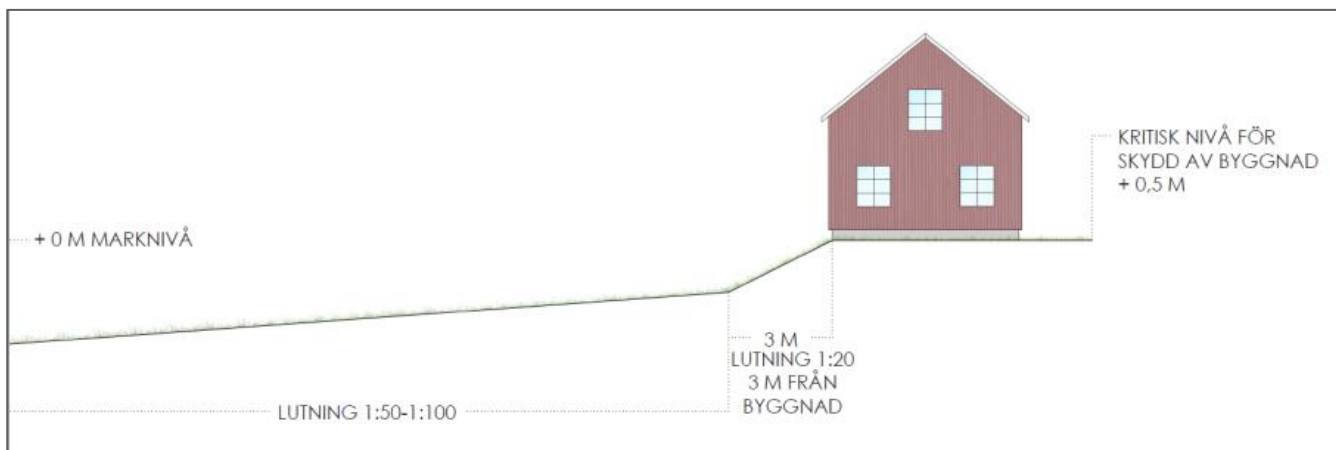
Figur 16. Översikt avrinningsområde (grönt område) till befintlig flödesväg med en regnvolympå 150 mm. Illustrerar ytor som belastar planområdet samt delvis omhändertas inom området (SCALGO, 2022).

Vid önskemål om att förbättra eller kontrollera avledning av skyfall via området finns flera alternativ. Det alternativ som bedöms lämpligt utifrån platsens förutsättningar är att anlägga en mindre vall/upphöjning av mark mellan den nya byggnaden och befintligt skyfallsstråk. En vall gör att vattnet till viss del styrs och kontrolleras vid ett skyfall och inte riskerar att skada ny bebyggelse inom planområdet. Vallen möjliggör för fortsatt yttlig avrinning i naturmark vilket har en fördröjande effekt som är positiv utifrån ett avrinningsperspektiv vid skyfall. Se Bilaga 3 för föreslagen avledning av skyfall inom planområdet.

En fördjupning av avledningsvägen via exempelvis ett mindre dike i västra delen av planområdet är en möjlig lösning men riskerar att förvärra situationen för nedströms område. Anläggningen av ett dike riskerar att öka avrinningshastigheten och gör att vattnet tar en snabbare väg mot lågpunkten jämfört med vattenhastigheten vid yttlig avrinning över naturmark. Det rekommenderas därför ej att anlägga ett dike, om det inte förses med tydliga fördröjningsytor för att fördröja vattnet och därmed minska flödet till lågpunkten nedströms.

8.1 Höjdsättning

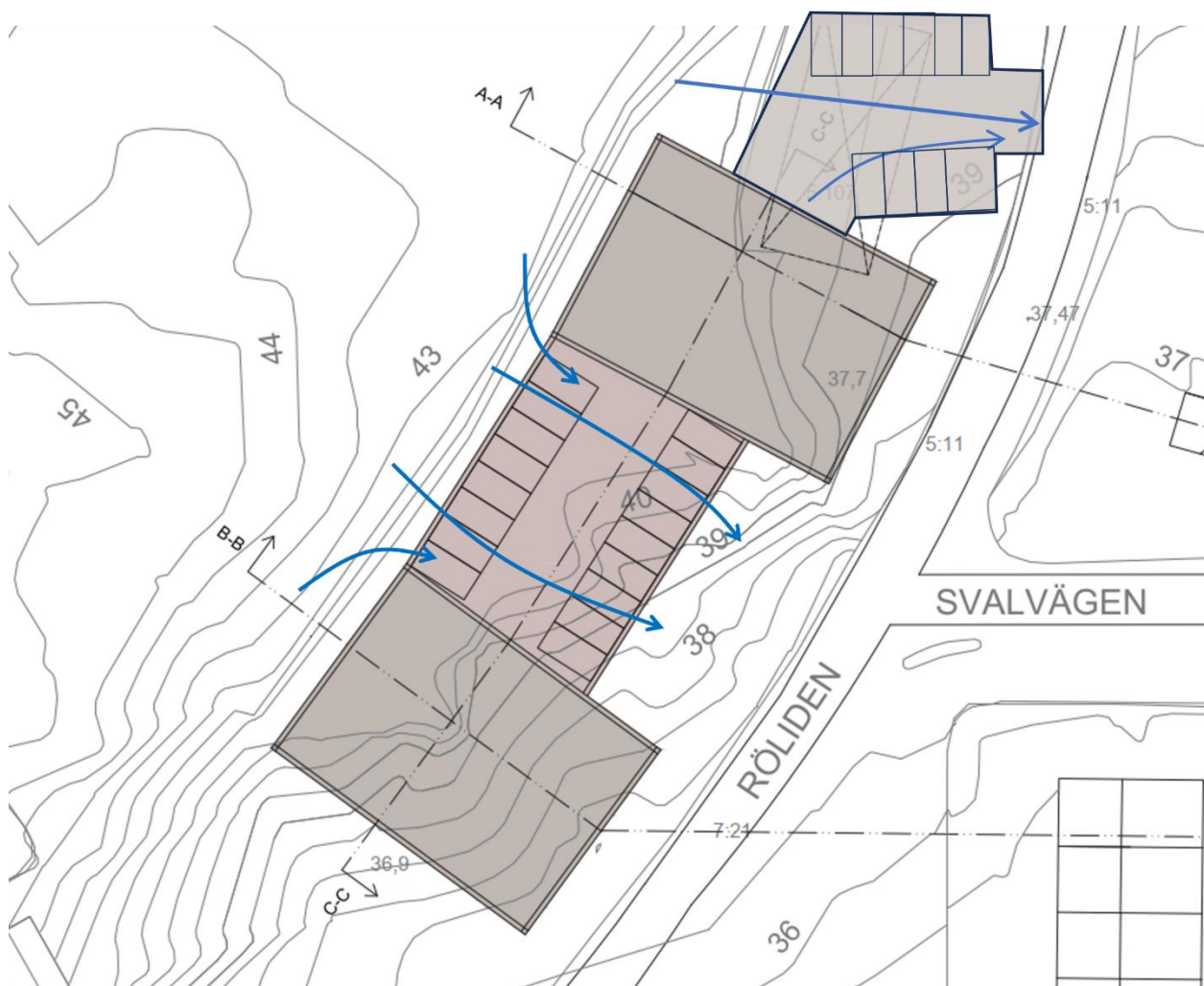
Planområdet bör höjdsättas och utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader. Kvartersmark bör generellt höjdsättas till en nivå högre än anslutande gatemark för att en tillfredsställande avledning ska kunna erhållas och att gator och fastigheter i möjligaste mån kan harmonisera med varandra, se Figur 17. Lägsta golvnivå föreslås inte understiga 0,5 m över marknivån vid anslutningspunkt för dagvatten, i enlighet med P110 (Svenskt Vatten, 2019). Avrinning bör möjliggöras från byggnader och ut på tomtmark alternativt via avledningsvägar där skyfall ytligt kan avledas vidare nedströms på ett säkert sätt eller till en lågpunkt där skada på bebyggelse ej riskeras. Om höjdsättningen utformas enligt ovan, så att gator i området alltid är belägna på lägre nivåer än kringliggande quartersmark, kan dagvatten och skyfall avledas via gatorna och vidare mot recipient.



Figur 17. Princip för höjdsättning (Illustration: Norconsult).

Exploateringsförslaget innebär att två större huskroppar ska uppföras på fastigheten med ett underliggande garage emellan. På den östra sidan av planområdet planeras också för parkeringsplatser i markplan. Dessa parkeringsplatser bör anläggas med tvärgående lutning ut mot gatan för att inte riskera att vatten avrinner ner i garaget vid extrem nederbörd.

Gårdsytan mellan huskropparna bör anläggas på en höjdnivå som sammanfaller med befintlig naturmarks höjdnivå. Genom att anlägga ytan så att nivåerna sammanfaller, bibehålls befintliga rinnvägar inom planområdet, se Figur 18 för skiss över hur rinnvägarna kan bibehållas vid exploatering. Det innebär att exploateringen inte ändrar förutsättningarna för var vatten rinner och därmed inte riskera att förvärra situationen för nedströms fastigheter. Att låta vatten rinna över gårdsytan innebär också viss fördröjning av flöden då ytan görs mer plan än nuvarande skogsmark och viss infiltration eller avledning till regnbäddar kan ske. Det är också viktigt att markytan intill huskropparna mot naturmarken görs med viss längsgående lutning för att leda vattnet mot gårdsytan mellan huset och att inget vatten blir stående vid fasaderna, se Figur 18.



Figur 18. Föreslagen höjsättning med viktiga rinnvägar vid skyfall.

Avrinningsområdet som planområdet tillhör är litet och nedströms områden bedöms inte påverkas negativt av exploateringsförslaget då förslaget inte innebär några förändringar i rinnstråk eller lågpunkter. Dagvattenavledningen bedöms kunna ske från planområdet utan att orsaka översvämningsproblematik. Framkomligheten för samhällsviktiga funktioner bedöms inte försämrats i och med exploateringen.

9 Slutsats

Förutsättningarna för fördröjning av dagvatten inom planområdet är goda där föreslagna dagvattensystem både fördröjer och renar dagvattnet enligt föreliggande krav. Föroreningshalterna i utgående dagvatten från området understiger, efter att föreslagna dagvattenåtgärder implementeras, Partilles kommuns riktvärden. Genomförandet av planområdet bedöms inte försämra uppfyllandet av miljö kvalitetsnormer för ytvatten. Detta eftersom samtliga föroreningskoncentrationer bedöms minska eller behålla befintlig föroreningshalt, med undantag för kväve. Ökningen i föroreningshalt för kväve bedöms inte kunna leda till att den ekologiska kvoten för näringsämnen sänks från nuvarande hög status till god status och därmed orsaka en otillåten statusförsämring av parametern näringsämnen.

Avrinningsmodelleringen i programvaran Scalgo visar på goda förutsättningar att genomföra detaljplanen ur skyfallsperspektiv. Dock är det viktigt med höjdsättning av mark samt att placering av byggnaderna sker på ett sådant sätt att skyfall inte åsamkar problem. En genomtänkt höjdsättning vid framtida exploatering möjliggör för befintliga flödesvägars funktion att säkerställas och inte stoppas upp så att lågpunkter skapas i samma utsträckning som för befintliga förhållanden.

10 Referenser

- Boverket. (den 28 mars 2019). *Bjälklag på bostadsgårdar*. Hämtat från PBL Kunskapsbanken - en handbok om plan- och bygglagen: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/platser/tomter/starka-stodja-eller-skydda-ekosystemtjanster-pa-tomter/bjalklag/>
- Fornsök. (2022). Hämtat från <https://app.raa.se/open/fornsok/>
- Lantmäteriet. (2021). *Scalgo Live*. Hämtat från <https://scalgo.com/live/sweden?res=2&ll=12.083676%2C57.726607&lrs=sweden%2Fsweden%3Aort%3A3006%3Ase125%2Csweden%2Fnose%3Abasemap%3Acurrent%3Astreetsplaces&tool=exp%3Aort>
- Länsstyrelsen. (2022). *Informationskartan Västra Götaland*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=023f6dde755f41c5a719b111ddfb80ed>
- Partille kommun. (2017). *Dagvattenstrategi - Partille kommun*. Hämtat från https://www.partille.se/siteassets/kommun--politik/styrdokument/bygga-bo-miljo-och-avfall/ffs_sbk_dagvattenstrategi_for_partille_kommun.pdf
- SCALGO. (2022). *SCALGO LIVE*. Hämtat från https://scalgo.com/live/sweden?res=0.5&ll=12.089051%2C57.725247&lrs=lantmateriet_topowebb_nedtonad%2Cworkspaces%2F_%3Aworkspaces%3Awid-221797%3AclippedDEM%3Adataset%3Bopacity%3D0%2Csweden%2Fsweden%3A3006%3Arain%3Aflooded-edgeflow%3Ase2017%2Csweden%2Fnose%3A
- Scalgo Live. (u.å). *Scalgo Live Documentation*. Hämtat från <https://scalgo.com/en-US/scalgo-live-documentation/about/whats-new/new-high-resolution-model-for-sweden>
- SGU. (2022). *Sveriges geologiska undersökning*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- SMHI. (2022). Hämtat från <https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-for-perioden-1991-2020-1.167775>
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- Svenskt Vatten. (2019). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten AB.
- Svenskt Vatten P114. (2020). *Distribution av dricksvatten*.
- SWECO. (2022). *GEOTEKNISK UNDERSÖKNING INFÖR DETALJPLANEARBETE FÖR ETT BOSTADSOMRÅDE VID RÖLIDEN I SÄVEDALEN*.
- SWECO. (2022). *PM Bergteknisk utredning Röliden*.
- VAV P83. (2001). *Allmänna vattenledningsnät - Anvisningar för utformning, förnyelse och beräkning*.
- VISS. (2024). *Säveån - Olskroken till Brodalen*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA19625233>
- VISS. (2024). *Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA19625233>

Bilaga 1 Principlösningar för dagvattenhantering

Gröna tak

Ett grönt tak består av flera lager; vegetation, jordlager, dräneringslager och ett tätskikt. Det finns två typer av gröna tak, extensiva och intensiva där skillnaden egentligen är jordens tjocklek. Om växtbäddsdjupet är mellan 20–150 mm kategoriseras det som extensiva grönt tak och semi-extensiva vid 100-200mm. Intensiva gröna tak skiljer sig från den extensiva då tanken är att konstruera en konventionell trädgård på taket och kräver ett mer robust bjälklag då överbyggnadsdjupet ska vara större än 200 mm. Intensiva tak har en uppbyggnad på ca 200–1000 mm. Den intensiva taktypen kräver en starkare konstruktion, är lite dyrare men kan hålla mer vatten och utbudet av växter är betydligt större än hos ett extensivt tak. På ett extensivt tak kan små sedumväxter planteras, se Figur 19. Extensiva tak kräver dock mindre bevattning och underhåll än ett intensivt grönt tak och är inte tjockare än 150 mm. Under Sveriges vinterhalvår minskar kapaciteten hos gröna tak eftersom vegetationen är lägre under dessa perioder.

Vegetationsklädda takytor minskar den totala avrinningen jämfört med konventionella, hårdgjorda tak. Tunnare gröna tak, med exempelvis sedum, kan minska den totala avrunna mängden dagvatten på årsbasis med ca 50 %. Gröna tak med djupare vegetationsskikt magasineras enligt Svenskt Vattens publikation P105 i medeltal 75 % av årsavrinningen. Sedum har till skillnad från vanligt gräs den speciella egenskapen att det klarar längre torrperioder utan att torka ut. Tunnare sedumtak (30 mm) kan magasinera upp till 20 mm om rätt utformade, medan tjockare kombinationstak med sedum och gräs (120 mm) kan magasinera upp till 60 mm. Vegetationsskiktet bör ej bli för djupt då detta kan medföra att oönskade arter etablerar sig.



Figur 19. Exempel på sedumtak (Källa: Engman Tak AB)

Förutsättningar för att tekniken skall kunna utnyttjas är att taket inte har alltför brant lutning. Takkonstruktionen skall vara dimensionerad för den extra last som det gröna taket innebär. Lasten för ett extensivt sedumtak är dock inte större än att det motsvarar ett vanligt tegeltak.

Makadamdike

Ett alternativ till öppna diken är makadamfyllda diken. En fördel med makadamdiken är att de kan anläggas under till exempel gräs- eller asfaltsytor, vilket gör att utformningen av makadamdikena kan varieras, se Figur 20.



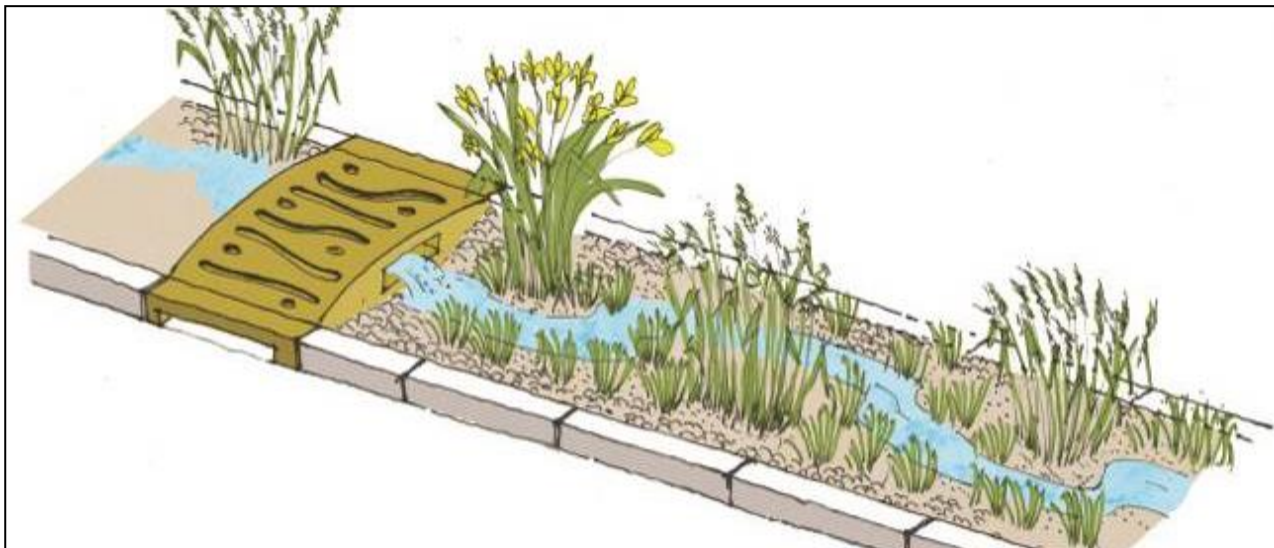
Figur 20. Exempel på makadamdiken (Foto: Norconsult).

Den fria volymen, d.v.s. magasinerings- eller utjämningsvolymen, i diket utgörs av porvolymen i fyllningsmassorna, vanligtvis ca 30 %. Utflöde från makadamdikena sker antingen genom att vattnet från magasinet perkolerar ut i omgivande marklager eller genom en kontrollerad avtappning via ett speciellt anlagt dräneringssystem. För planområdet, där möjligheterna för infiltration är begränsade, föreslås makadamdike anläggas med dräneringsledning i botten.

Makadamdiken har främst fördröjande förmåga men de har även viss renande effekt. Nackdelen är dock att makadamdiken normalt behöver grävas om efter ca tio till femton år, eftersom de kan sätta igen. Genom att makadamdikena förses med en geotextil, som omsluter diket, ökar diket livslängd. Med sådan utformning krävs endast omgrävning av det översta skiktet vid en eventuell igensättning.

Biofilterdiken

Biofilterdiken, se Figur 21, kan beskrivas som grunda diken med svag lutning. Dikena används för att samla upp, leda, rena och infiltrera dagvatten. Biofilterdike är ett samlingsnamn för alla typer av diken som uppfyller dessa krav och således kan ett svackdike räknas som en typ av biofilterdike. Reningen av dagvattnet är en central del av biodikets roll, vilken sker genom sedimentering, filtrering och växtupptag av föroreningar. Effektiviteten styrs av bland annat vattnets hastighet och uppehållstid i biodiket, vegetationens täthet och art samt jordens infiltrationsförmåga. Biofilterdiken erfordrar viss årlig skötsel, omgrävning kan komma att erfordras.



Figur 21. Biofilterdike (Illustration: Norconsult).

För att säkerställa den långsiktiga funktionen erfordras skötsel. Utformningen av anläggningen kan anpassas så att skötseln underlättas. Vid utformning av anläggningen bör till exempel inlopp, kantstöd, försedimentering beaktas med avseende på erosionsskador, snöröjning etcetera. Anläggningen erfordrar skötsel ca två gånger per år. Under skötseltillfällena sker rensning från ogräs, skräp och sediment. Större och sammanhängande anläggningar torde vara lättare och billigare att sköta.

Översilningsytor

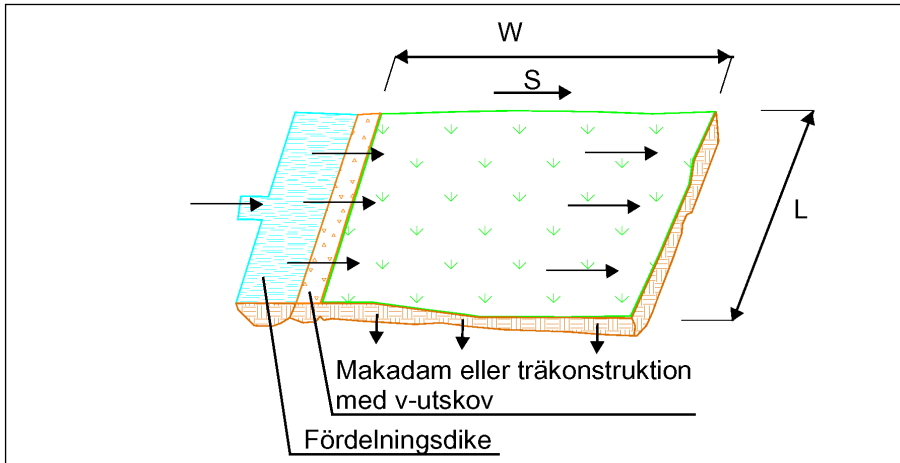
Genom att avleda vatten från tak och andra hårdgjorda ytor till så kallade översilningsytor finns möjlighet till såväl utjämning som rening av dagvatten. Översilningsytor är permeabla vegetationsytor i relativt svag lutning, maximalt omkring 15 %, där vattnet bromsas upp och infiltreras till underliggande mark. Sådana ytor kan utgöras av grönytor eller mer skogslik terräng och anläggs med fördel så nära källan som möjligt.

För bästa effekt bör dagvattnet spridas ut över en översilningsyta, hellre än släppas i en enda punkt. Spridningen kan ske med hjälp av en spridningsledning, genom makadam eller med hjälp av en träkonstruktion med v-utskov. För att ytterligare reducera risken för erosion vid höga flöden kan översilningsytor förses med erosionsskydd, till exempel kokosnät som vegetationen kan etableras i.

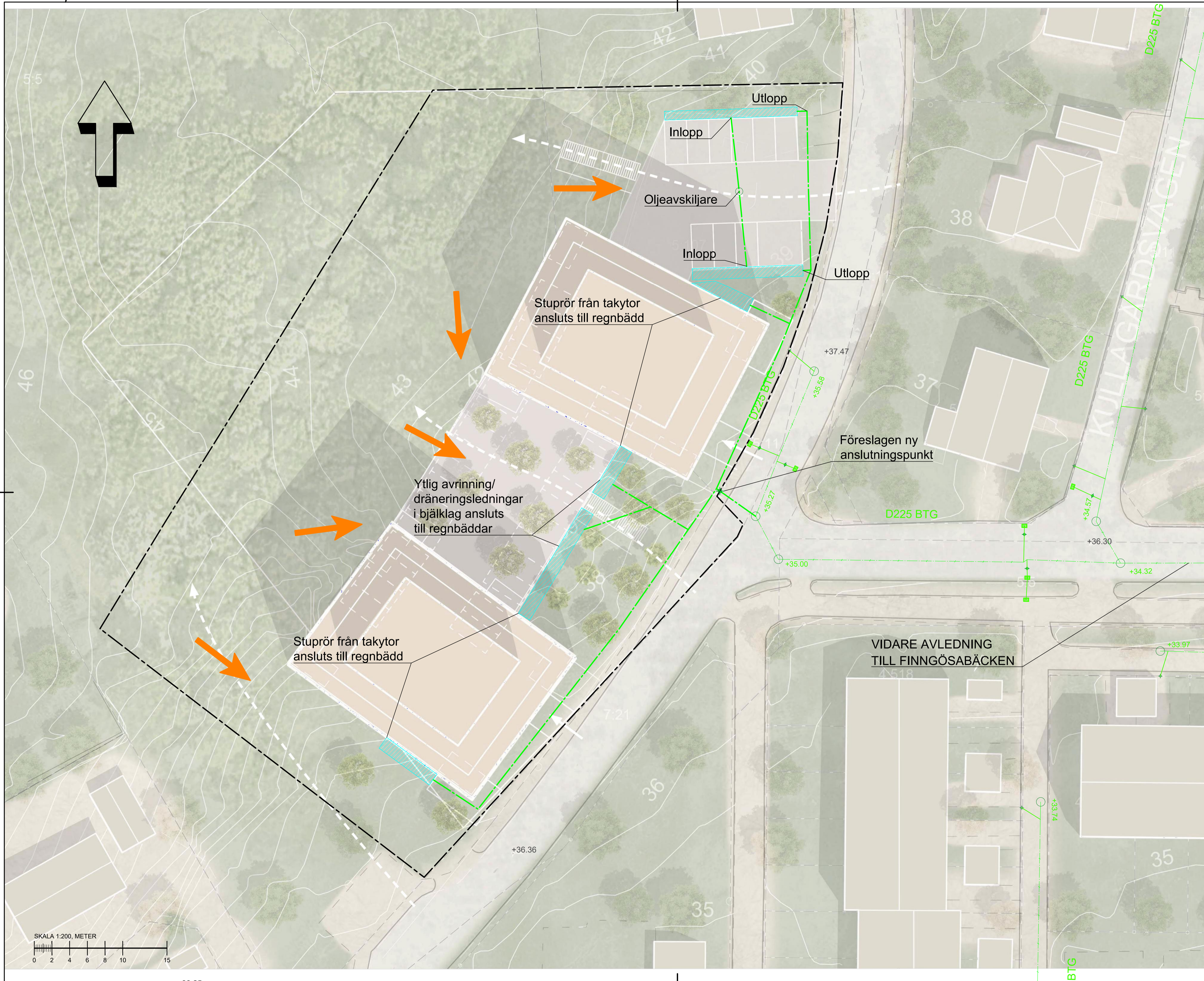
Direkt nedströms en översilningsyta kan ett avskärande dike anläggas, för omhändertagande av dagvatten som inte infiltrerat. Översilningsytor kan även seriekopplas med avskärande diken för uppbromsning och fördelning av dagvatten innan nästkommande yta.

Rening uppnås genom att partiklar ackumuleras på växtligheten samt sedimenteras på ytan. Reningsprocesserna påverkas av kontakttiden mellan dagvattnet och vegetationsytan, ytans storlek samt markens infiltrationsegenskaper.

Med rätt utformning kan översilningsytor utgöra estetiska värden i ett område och jämfört med många andra system för utjämning av dagvatten är anläggningskostnaderna som förknippas med översilningsytor relativt låga. I Figur 22 visas en skiss över utformningen av en översilningsyta.



Figur 22. Översilningsyta (L = längd, W = bredd, S = längsgående lutning).



TECKENFÖRKLARING

Planområdesgräns

Befintligt system

- D300 Dagvattenledning
- Nedstigningsbrunn
- + +37.47 Marknivå
- + +35.58 Vattengång
- ▤ Rännstensbrunn
- + Förbindelsepunkt

Föreslaget system

- D300 Dagvattenledning
- ▭ Regnbädd
- ➔ Flödesväg ytavrinning

Höjdsystem: RH 2000
 Koordinatsystem: SWEREF 99 12 00

GRANSKNINGSHANDLING

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTREDNING



BILAGA 2

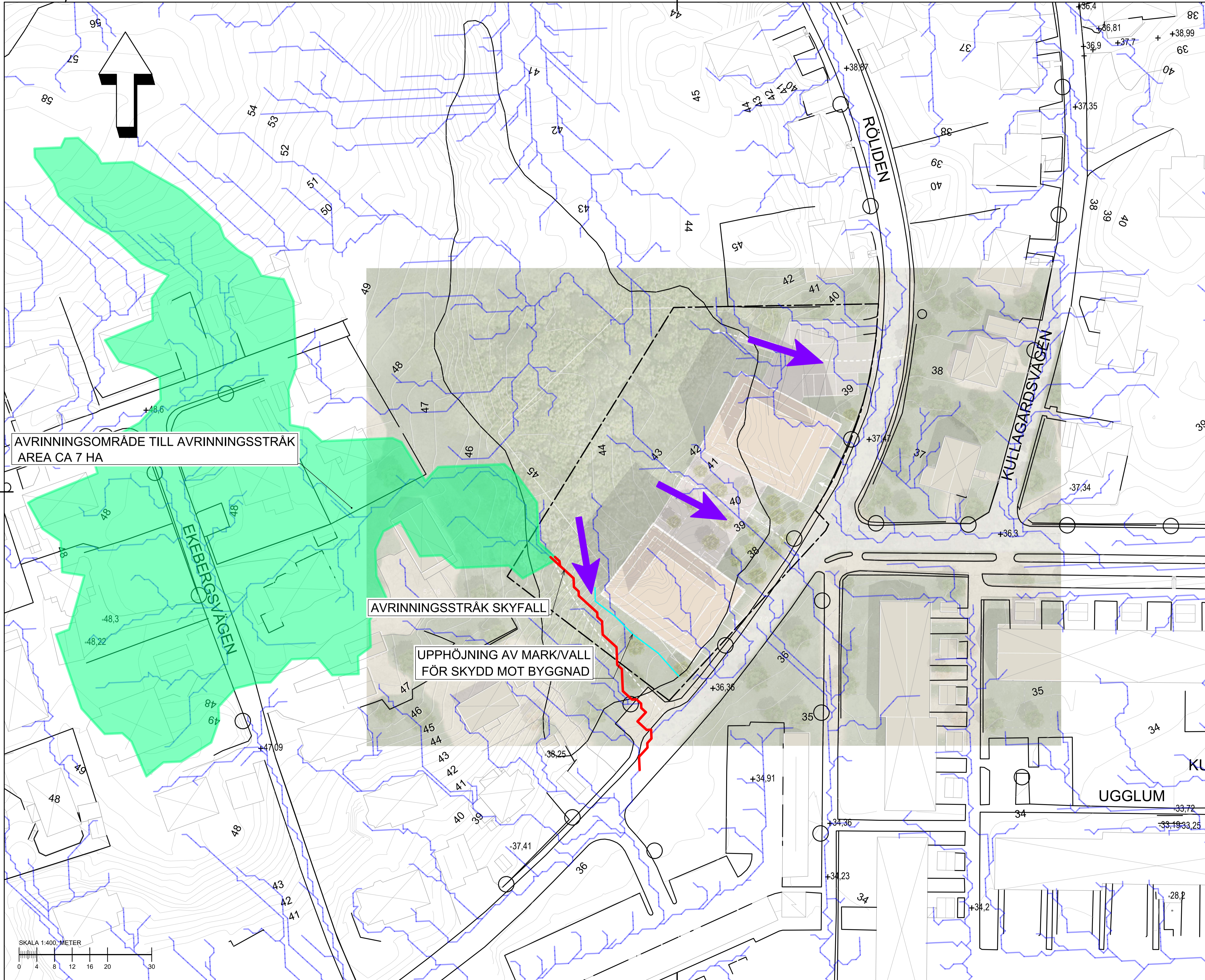


UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLAGGARE
1089331	LK, KD	Red. KD
DATUM	ANSVARIG	
2024-04-12	KH, AS	

FÖRESLAGNA DAGVATTENLÖSNINGAR

SKALA	NUMMER	BET
A1: 1:200		
A3: 1:400		

Skala: Vårskiss (Skala: 1:500) SVE-Göteborg Vårskiss 1089331 SVE-Infrastruktur V2 BRANSCH: Modell: Vårskiss 2 DAGVATTENSYSTEM
 Dated: 2024-04-12 08:29
 Printed by Klara Björk



- TECKENFÖRKLARING**
- Planområdesgräns
 - Befintligt system
 - Avrinningsområde skyfallsstråk
 - Avrinningsväg skyfall
 - Befintlig rinnväg
 - Föreslaget system
 - Flödesväg ytavrinning
 - Upphöjning av mark

AVRINNINGSSOMRÅDE TILL AVRINNINGSTRÅK
AREA CA 7 HA

AVRINNINGSTRÅK SKYFALL

UPPHÖJNING AV MARK/VALL
FÖR SKYDD MOT BYGGNAD

Höjdsystem: RH 2000
Koordinatsystem: SWEREF 99 12 00

GRANSKNINGSHANDLING

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTREDNING



BILAGA 3



UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLAGGARE
1099331	LK, KD	Red. KD
DATUM	ANSVARIG	
2024-04-12	KH, AS	

AVRINNINGSSOMRÅDE OCH FLÖDESVÄG
SKYFALL

SKALA	NUMMER	BET
A1: 1:400 A3: 1:800		

Skala: 1:400 (A1) / 1:800 (A3) | Datum: 2024-04-12 | Ritad av: LK, KD | Handlaggare: Red. KD | Ansvarig: KH, AS | Uppdragsnr: 1099331 | Projekt: DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTREDNING BILAGA 3 SKYFALLSUTREDNING