

Stackbo

Dagvattenutredning inför detaljplan



Sweco Sverige AB	RegNo 556767-9849
Uppdrag	MS Environmental site supervision and landscaping
Uppdragsnummer	30031090
Kund	Microsoft
Ver	Slutversion
Datum	2022-10-24
Upprättad av	Hanna Eriksson
Intern kvalitetsgranskning	Andreas Sandwall
Dokumentreferens	\\sestofs010\projekt\26242\30031090_ms_environmental_site_supervision_and_landscaping\000\02 projekt\detaljplan stackbo\dagvattenutredning\stackbo dvu.docx

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
1 Inledning	5
1.1 Bakgrund och syfte	5
2 Riktlinjer för dagvattenhanteringen	6
2.1 Dagvattenhantering Gävle kommun	6
2.2 Krav på rening av dagvatten	6
2.3 Svenskt Vattens publikation P110	7
3 Förutsättningar	8
3.1 Markanvändning	8
3.1.1 Nuvarande markanvändning	8
3.1.2 Planerad markanvändning	8
3.2 Geologi och geohydrologi	9
3.3 Avrinningsområde och flödesvägar	10
3.4 Recipient och MKN	12
3.4.1 Ytvattenförekomst	12
3.4.2 Grundvattenförekomster	13
3.5 Befintligt dagvattensystem	14
3.6 Skyfallsanalys/lågpunktskartering	15
3.7 Övriga relevanta förutsättningar	16
4 Metod och indata	16
4.1 Markanvändning	16
4.2 Rinntider	17
4.3 Föroreningsberäkningar	17
4.4 Flödesberäkningar	17
5 Resultat	18
5.1 Flödesberäkningar	18
5.2 Erforderlig fördröjningsvolym	18
5.3 Föroreningsberäkningar	18
6 Systemlösning	20
6.1 Principiell höjdsättning och sekundära avrinningsvägar	20
6.2 Förslag på systemlösning	21
7 Utvärdering av åtgärdsförslag	24
7.1 Påverkansbedömning recipient	24
7.2 Utvärdering av anslutning till befintligt dagvattensystem	26
8 Diskussion och slutsats	27
9 Rekommendationer fortsatt arbete	28
Källor	29

Sammanfattning

På uppdrag av Microsoft har Sweco utfört en dagvattenutredning inför detaljplanering av fastigheten Valbo-Ön 21:3 i Stackbo, Gävle kommun. Utredningsområdet utgörs av naturmark och är belägen intill befintlig transformatorstation på Stackbo 1:35. Syftet med planen är att möjliggöra utbyggnation av befintlig transformatorstation, samt anläggandet av en kraftledning. Dagvattenutredningen redovisar flöden, erforderlig fördröjningsvolym och föroreningsberäkningar, samt ger förslag på dagvattenhantering inom området för att uppfylla ställda krav.

Den naturliga flödesriktningen från utredningsområdet sker i nordlig riktning till lågstråk i skogsmark som mynnar i Valsjöbäcken. I och med att utredningsområdet exploateras beräknas dimensionerande 50-årsflöde från utredningsområdet öka från cirka 29 l/s till 335 l/s. Recipienten Valsjöbäcken har måttlig ekologisk status, bland annat till följd av flödesförändringar. Föreslagen dagvattenhantering utgår från att bevara naturlig flödesriktning från området, samt att inte öka flödet till bäcken. Dagvattenlösningen innefattar ett tunnelmagasin som dimensioneras för att fördröja dagvatten till befintligt utflöde från området. Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats till 260 m³. Utsläpp från magasinet föreslås ske till lågstråk i naturmark på samma sätt som idag. Lågstråken kan behöva förtydligas för att säkerställa avledningen av vattnet. Med föreslagen dagvattenhantering, där fördröjning utförs och de naturliga flödesvägarna bevaras, görs bedömningen att planerad exploatering inte kommer att medföra någon påverkan på hydrologisk regim i recipienten.

Tunnelmagasinet anläggs med filterduk i botten som dagvattnet passerar och rening av dagvattnet sker genom fastläggning och sedimentation. Genomförda föroreningsberäkningar visar dock att föroreningsbelastningen från utredningsområdet ökar för majoriteten av undersökta ämnen, även efter rening i föreslagen anläggning. Att föroreningsbelastningen ökar är i princip undantagslöst fallet vid exploatering av naturmark. Eftersom mängderna ökar går det inte att utesluta att exploateringen påverkar recipienten negativt. Beräknad föroreningsbelastning är dock låg och samtliga föroreningshalter underskrider föreslagna riktvärden från Riktvärdesgruppen. Vidare utgör utredningsområdet endast en liten del av recipientens totala avrinningsområde. Utifrån detta bedöms planerad verksamhet inte bidra med en signifikant påverkan på Valsjöbäckens förmåga att uppnå MKN.

Planerad markanvändning bedöms inte heller innebära någon risk för påverkan på de närliggande grundvattenförekomsterna Gävle-Valboåsen och Gävle-Sandviken. Detta utifrån att utredningsområdet inte ligger i direkt anslutning till grundvattenförekomsterna eller inom vattenskyddsområde, att utredningsområdet är förhållandevis litet, att planerad verksamhet inte bidrar med en signifikant föroreningsbelastning samt att naturliga flödesvägar bevaras. Perkolation av dagvatten möjliggörs i föreslaget dagvattensystem för att bibehålla grundvattennivån.

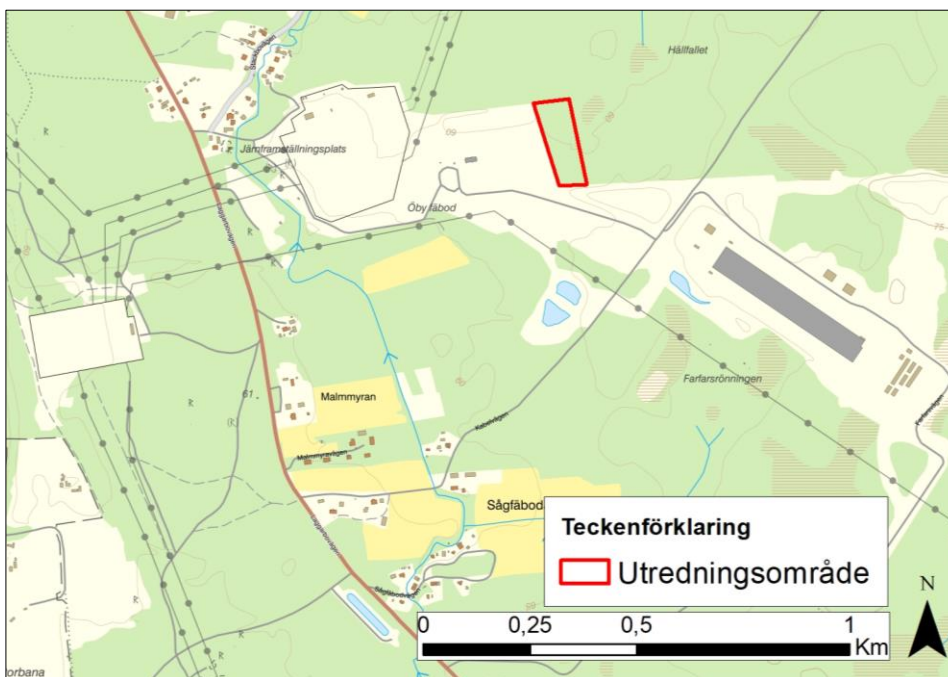
Skyfallsanalysen visar att det inte finns några större lågpunkter inom utredningsområdet. Eftersom marknivån antas höjas signifikant vid exploatering görs bedömningen att sekundära avrinningsvägar för skyfall inte kommer att vara något problem. Skyfallsvägar bör skapas i nordlig/ostlig riktning mot skogsmark.

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Sweco har på uppdrag av Microsoft utfört en dagvattenutredning inför detaljplanering av fastigheten Valbo-Ön 21:3 i Stackbo, Gävle kommun.

Utredningsområdet är cirka 1,4 hektar och utgörs idag av skogsmark/hygge. Området ligger cirka fyra kilometer söder om Valbo centrum, intill befintlig transformatorstation och datahallar på fastigheten Gävle Stackbo 1:35 (detaljplan Valbo-Ön 5.3, (del av) m fl., Stackbo). Syftet med detaljplanen är att möjliggöra utbyggnation av transformatorstation och kraftledning inom utredningsområdet. Figur 1 redovisar utredningsområdets lokalisering.



Figur 1. Orienteringskarta. Bakgrund: Topografiska kartan från Lantmäteriets visningstjänst

Dagvattenutredningen ska visa på lösningar som hanterar dagvattnet och uppfyller uppsatta krav. Den lösning som föreslås ska inte ha negativ påverkan på mottagande grund- och ytvattenrecipient och den fördröjningsvolym som hanteras inom området ska syfta till att uppfylla kravspecifikation från Gävle kommun. Dagvattenutredningen ska visa på skyfallsvägar och ge förslag på en säker höjdsättning så att skyfall inte orsakar översvämningar inom utredningsområdet, samt ge förslag på åtgärder som tar hand om och renar det dagvatten som uppstår vid 50-årsregn.

Dagvattenutredningen redogör även för befintligt dagvattensystem för intilliggande transformatorstation.

2 Riktlinjer för dagvattenhanteringen

I arbetet med dagvattenutredningen nedanstående dokument varit styrande vid bedömning av dagvattensituationen och för de förslag på åtgärder som anges i denna utredning.

2.1 Dagvattenhantering Gävle kommun

Kommunfullmäktige antog den 24 september 2018 en dagvattenpolicy som syftar till att utveckla en hållbar dagvattenhantering i Gävle kommun. Policyens mål sammanfattas i följande punkter:

- Bevarad vattenbalans och förbättrad vattenkvalitet
- Klimatanpassad och robust dagvattenhantering
- Skapa värden för staden
- Samverkan, ansvarsfördelning och tydliga roller.

Dagvatten ska hanteras lokalt innan anslutning till eventuellt dagvattensystem, men får inte infiltreras om det riskerar att sprida föroreningar vidare till grundvattnet.

2.2 Krav på rening av dagvatten

I dagsläget finns det inga nationellt fastställda gränsvärden för föroreningshalter i dagvatten. Bedömningar av dagvattenkvalitet och utsläppens påverkan på recipienter görs från fall till fall utifrån referensvärden och bedömningar av recipientens känslighet. Något som behöver belysas är att exploatering av naturmark nästan undantagslöst leder till en ökad föroreningsbelastning. Oavsett om rening av dagvatten sker så kommer en urban eller exploaterad markyta inte att generera ett dagvatten med en kvalitet som motsvarar före-scenariot. Det viktiga vid exploatering av naturmark är att ta höjd för recipientens känslighet och att säkerställa att ingen negativ påverkan på gällande miljökvalitetsnormer erhålls.

Som referens för föroreningshalter kan Riktvärdesgruppens riktvärden för dagvattenutsläpp användas. Riktvärdesgruppen tog under 2009 fram riktvärden för föroreningar i dagvatten som fungerar som en indikator på om rening av dagvatten är nödvändigt. Reningen förutsätts göras med bästa möjliga teknik, till en rimlig kostnad och ha målsättningen att åtgärderna leder till att föreslagna riktvärden inte överskrids (Riktvärdesgruppen, 2009).

Riktvärdena är indelade i olika nivåer beroende på hur utsläppspunkten för dagvattnet förhåller sig till recipienten. I detta fall har nivå 2M använts då det inte sker ett direktutsläpp till recipienten utan utredningsområdet ingår i ett delavrinningsområde uppströms utsläppspunkten i recipient. Riktvärden för nivå 2M visas i Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Föreslagna riktvärden för dagvattenutsläpp. Angivna riktvärden motsvarar utsläpp enligt nivå 2M (Riktvärdesgruppen, 2009)

Ämne	Enhet	Riktvärde 2M
Fosfor (P)	µg/l	175
Kväve (N)	µg/l	2 500
Bly (Pb)	µg/l	10
Koppar (Cu)	µg/l	30
Zink (Zn)	µg/l	90
Kadmium (Cd)	µg/l	0,5
Krom (Cr)	µg/l	15
Nickel (Ni)	µg/l	30
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,07
Suspenderad substans (SS)	µg/l	60 000
Olja	µg/l	700
Bens(a)pyren	µg/l	0,07

2.3 Svenskt Vattens publikation P110

Svenskt Vattens publikation P110 ger rekommendationer för hur nya dagvattenanläggningar ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten, 2016).

P110 anger bland annat övergripande krav och förutsättningar för samhällenas avvattnings och dimensionering och utformning av nya dagvattenledningar. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten att nederbördsintensiteten ska ökas med 25 % i beräkningar i dagvattenutredningar.

3 Förutsättningar

I detta avsnitt redovisas befintlig och planerad markanvändning samt förutsättningar för dagvattenhanteringen i området.

3.1 Markanvändning

3.1.1 Nuvarande markanvändning

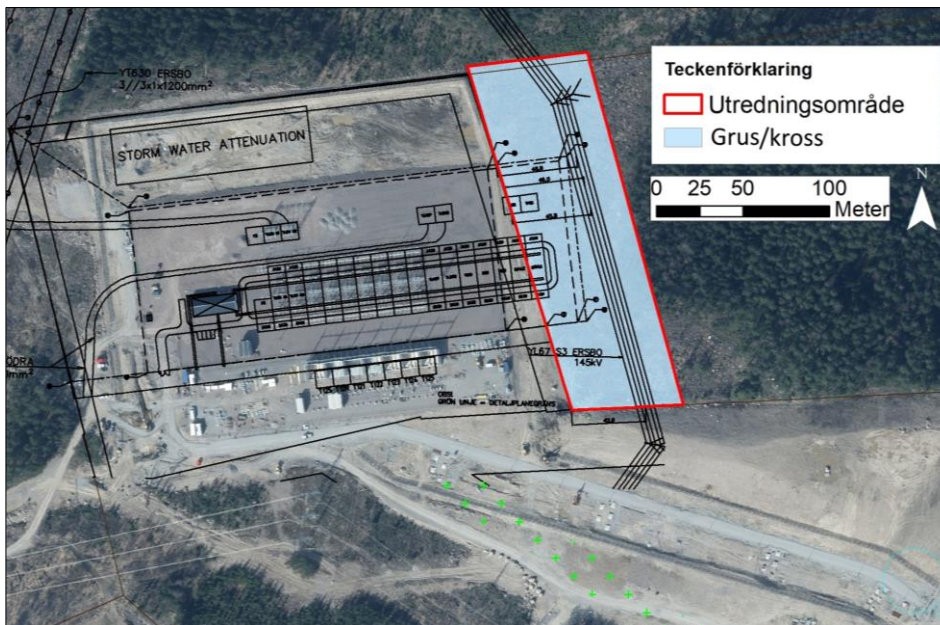
Utredningsområdet är cirka 1,4 hektar stort och utgörs idag av skogsmark/hygge. Utredningsområdet ligger i anslutning till befintlig transformatorstation och har en svag nordlig lutning, med en marknivå på cirka +62,1 i södra delen av utredningsområdet och +58,4 i den norra delen. I Figur 2 presenteras utredningsområdet med dagens markanvändning.



Figur 2: Utredningsområdet före exploatering. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst

3.1.2 Planerad markanvändning

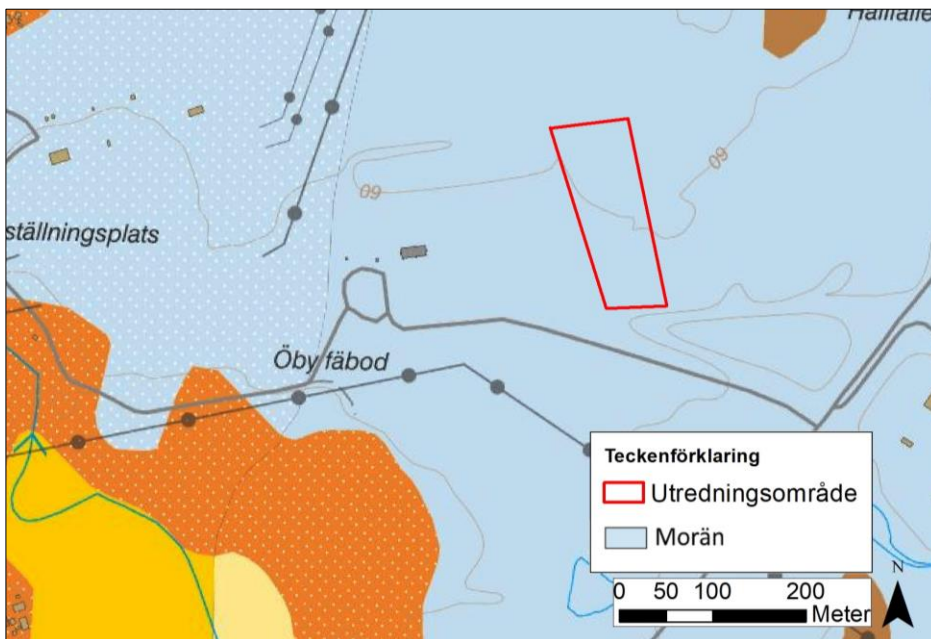
Planerad utformning av utredningsområdet innebär en utökning av befintlig transformatorstation och en ny kraftledning. Det antas att marken kommer att fyllas upp till samma nivå som intilliggande transformatorstation och byggas upp på samma sätt med kross/grus. I Figur 3 presenteras utredningsområdet med planerad utformning.



Figur 3. Utredningsområdet efter exploatering. Svarta linjer visar transformatorstationen och kraftledningen. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst

3.2 Geologi och geohydrologi

Enligt jordartskarta från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) utgörs de översta jordlagren i området av morän (SGU, 2022a), se Figur 4.



Figur 4. Jordartskarta från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU). Kartan är hämtad från SGU:s visningstjänst för jordarter 1:25 000 – 1:100 000

Morän är ett generellt genomsläppligt jordmaterial. Enligt SGU:s genomsläpplighetskarta är det medelhög genomsläpplighet inom utredningsområdet (SGU, 2022b). I samband med exploatering kommer antas

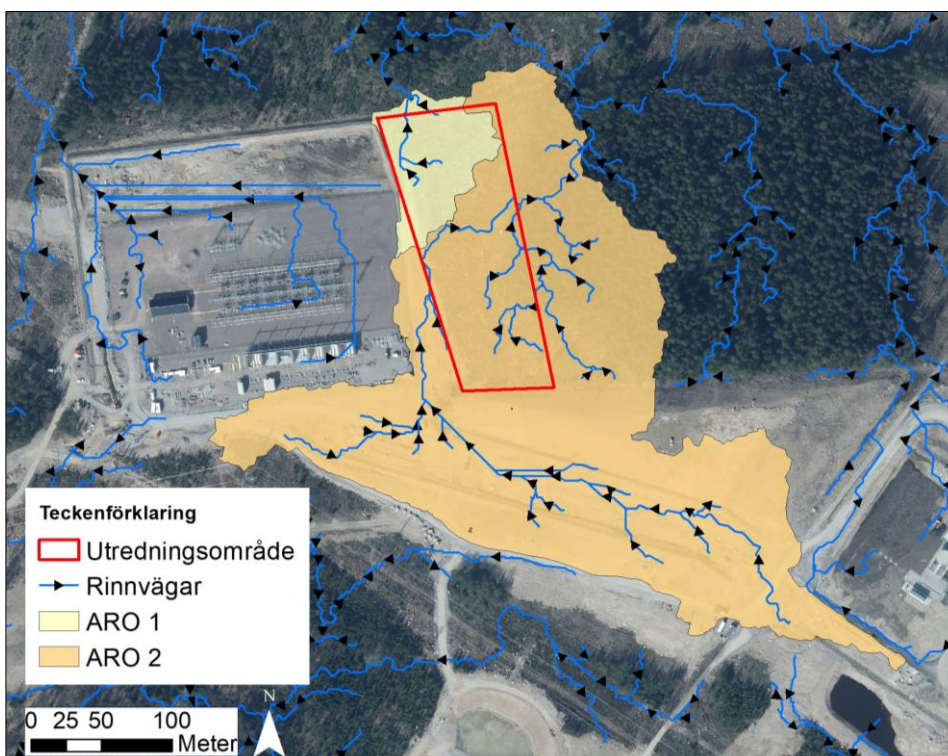
att utredningsområdet kommer att fyllas upp med krossmaterial för att motsvara nivå på befintlig transformatorstation (mellan cirka +63 m i södra delen och +61 m i norra delen). Infiltrationsmöjligheten inom utredningsområdet, för både krossmaterial och morän, bedöms vara god.

En geoteknisk utredning har genomförts inför detaljplanering av intilliggande detaljplan *Valbo-Ön 5:3, (del av) m.fl., Stackbo* (antagen 23 september 2019). Utredningen anger att grundvattenytan var hög med observerad nivå 0,6 – 1,0 meter under markytan (Cowi, 2019b). En hög grundvattennivå kan påverka möjlig utformning av dagvattenanläggningar, exempelvis begränsar det infiltrationsmöjligheten och lägstanivå för anläggning. Grundvattennivån har inte utretts inom aktuellt utredningsområde, men eftersom utredningsområdet sannolikt kommer att fyllas upp bedöms en potentiellt hög grundvattennivå inte vara ett problem.

3.3 Avrinningsområde och flödesvägar

I Figur 5 redovisas den generella flödesriktningen inom och i anslutning till utredningsområdet. Analysen har utförts genom analys av Nya Nationella Höjdmodellen (NNH) från Lantmäteriet (2x2 m upplösning).

Det bedöms finnas två avrinningsområden (ARO:n) som rinner genom utredningsområdet, vidare kallade ARO 1 och ARO 2. Med befintlig höjdsättning har båda avrinningsområdena en övergripande nordlig riktning, men ARO 1 avrinner mer åt nordväst medan ARO 2 avrinner åt nordöst. I Figur 5 redovisas avrinningsområdena och den generella flödesriktningen inom dessa.



Figur 5. Avrinning och flödesvägar inom och i anslutning till utredningsområdet. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst

ARO 2 består till viss del av skogsmark och vid mindre regn bedöms dagvatten kunna tas om hand lokalt här utan att påverka utredningsområdet. Från

hårdgjorda ytor inom ARO 2 (söder om utredningsområdet) väntas större avrinning ske eftersom marken till viss del är hårdgjord, vilket med befintlig höjdsättning bedöms påverka utredningsområdet. Utredningsområdet behöver höjdsättas så att ytligt avrinnande vatten kan rinna genom utredningsområdet utan att skapa problem vid stora nederbördstillfällen. Om nivån på utredningsområdet höjs till samma nivå som befintlig transformatorstation kommer tillrinningen från ARO 2 sannolikt att minska, vilket reducerar påverkan på utredningsområdet. Det finns dock en kulle med schaktmassor söder om utredningsområdet som skulle kunna skapa problem med inkommande flöden till utredningsområdet vid skyfall. Eftersom det finns befintliga (delvis) hårdgjorda ytor uppströms utredningsområdet behöver det säkerställas att skyfallsavrinning från dessa kan avledas säkert, se avsnitt 6.1 för förslag på sekundära avrinningsvägar.

Samtliga flödesvägar från utredningsområdet mynnar i naturliga lågstråk i omkringliggande skogsmark. Utgående flöde inom ARO 2 påvisades på utfört platsbesök 2022-09-21, se Figur 6 nedan.



Figur 6. Naturlig flödesväg från utredningsområdet med nordostlig riktning. Foto: Sweco 22-09-21

3.4 Recipient och MKN

När ett vatten är klassificerat som en vattenförekomst innebär det att det finns mål för vilken nivå dess miljötillstånd ska ha uppnått vid en viss tidpunkt. Målen kallas för miljökvalitetsnormer (MKN) och klassningen av dess miljötillstånd kallas för vattenförekomstens status. MKN för vattenförekomster fastställs med stöd av 5 kap. MB, enligt vattenförvaltningsförordningen och Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25. MKN för ytvattenförekomster ska fastställas för ekologisk och kemisk status och för grundvattenförekomster för kemisk och kvantitativ status. Statusklassningen är uppbyggd av olika kvalitetsfaktorer och de kan i sin tur bestå av olika parametrar.

Utifrån den så kallade Weserdomen (mål C-461/13) som avkunnades i EU-domstolen 2015 får inte tillstånd ges till verksamheter om de riskerar att orsaka en försämring av en vattenförekomsts status. Det inkluderar även försämringar av status för enskilda kvalitetsfaktorer (t.ex. näringsämnen, ljusförhållanden, syrgasförhållanden med flera).

I arbetet med dagvattenhanteringen för denna utredning blir därför miljökvalitetsnormerna för recipienten styrande och dagvattenhanteringen måste säkerställa att fastställda normer kan uppnås.

3.4.1 Ytvattenförekomst

Utredningsområdet avvattnas idag mot naturligt lågstråk som slutligen mynnar i Kungsbäcken, även (och vidare) kallad Valsjöbäcken¹, se Figur 7. Valsjöbäcken klassas som en vattenförekomst och senast beslutad MKN för Valsjöbäcken är *god ekologisk status 2045* och *god kemisk ytvattenstatus*. Undantag finns för de överallt överskridande ämnena bromerad difenyleter och kvicksilver.



Figur 7. Flödesriktning (blå pil) från utredningsområdet till det vattendrag som mynnar i ytvattenförekomsten Valsjöbäcken. Bakgrund: Topografiska kartan Lantmäteriets visningstjänst

¹ Alla vattenförekomster har ett eget ID-nummer i VISS. Kungsbäckens/Valsjöbäckens VISS-ID är SE672488-156628

Ekologisk status

Senaste statusklassning anger att Valsjöbäcken har *måttlig ekologisk status* till följd av flödesförändringar, morfologiska förändringar och dålig konnektivitet.

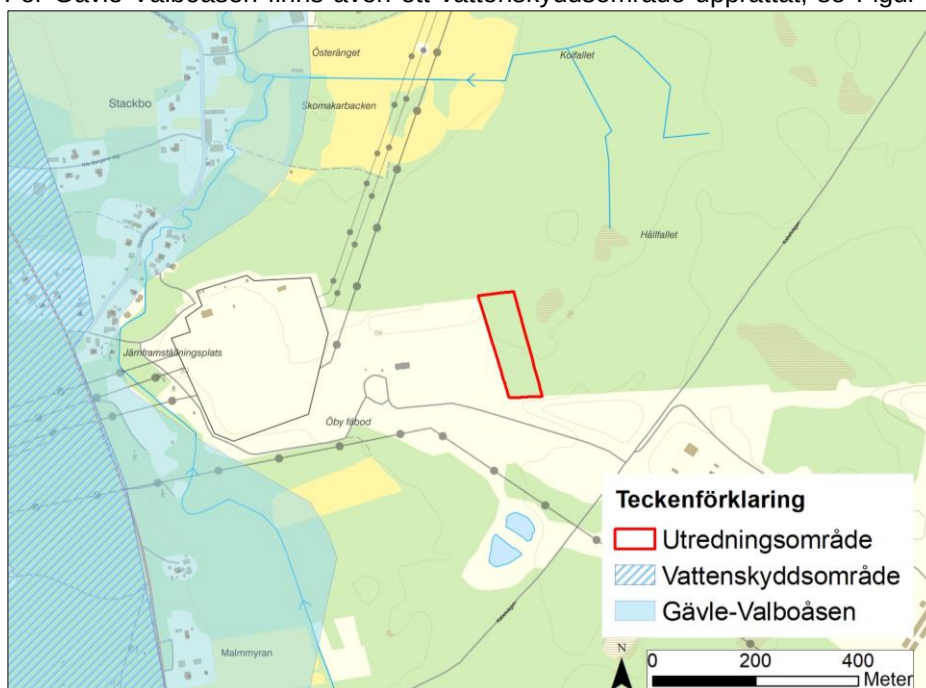
Kemisk status

Valsjöbäcken uppnår *inte god kemisk status*. Denna statusklassificering baseras på nationella bedömningar av de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter som inte uppnår god status i någon av Sveriges ytvattenförekomster. Bedömningarna är alltså inte gjorda utifrån mätvärden för den specifika vattenförekomsten. Inga andra prioriterade ämnen har bedömts.

3.4.2 Grundvattenförekomster

Det finns två grundvattenförekomster i närområdet, Gävle-Valboåsen² cirka 780 meter väster om utredningsområdet och sandstenförekomsten Gävle-Sandviken³, cirka 600 meter norr om utredningsområdet. Senaste klassning anger att båda grundvattenförekomsterna har god kemisk status och god kvantitativ status. Senast fastslagna MKN anger fortsatt god status avseende både kemisk och kvantitativ status.

Utredningsområdet står inte i direkt anslutning till någon av grundvattenförekomsterna men ligger inom tillrinningsområdet till Gävle-Valboåsen, som är skyddad enligt vattendirektivet som dricksvattenförekomst. För Gävle-Valboåsen finns även ett vattenskyddsområde upprättat, se Figur 8.



Figur 8. Utredningsområdet i relation till grundvattenförekomsten Gävle-Valboåsen och upprättat vattenskyddsområde. Bakgrund: Topografiska kartan från Lantmäteriets visningstjänst

² Alla vattenförekomster har ett eget ID-nummer i VISS. Gävle-Valboåsens VISS-ID är SE672058-610033

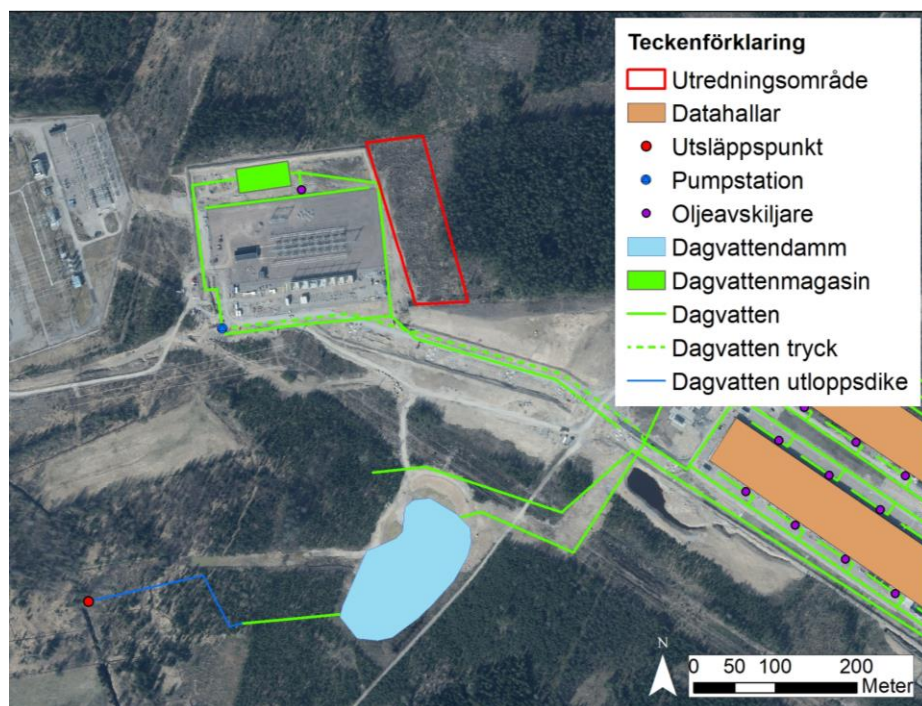
³ Alla vattenförekomster har ett eget ID-nummer i VISS. Gävle-Sandviken VISS-ID är SE673104-157612

3.5 Befintligt dagvattensystem

Det finns ett befintligt dagvattensystem för intilliggande transformatorstation. Dagvattensystemet är ledningsburet och systemet är dimensionerat för en nederbördshändelse med 50 års återkomsttid och klimatkoefficient 1,25. Vid transformatorstationen är marken förhållandevis genomsläpplig och dagvatten tillåts således infiltrera i marken. Vid vattenmättade eller tjälade markförhållanden finns ett uppsamlande ledningsburet dagvattensystem som leder dagvattnet till en underjordisk tät fördröjningsanläggning norr om transformatorstationen. På den inkommande ledningen finns en oljeavskiljare installerad. Fördröjningsanläggningen utgörs av täta dagvattenkassetter med en fördröjningsvolym på 2 000 m³ (1 m x 2000 m²). Magasinet avtappas med självfallsledning till en pumpstation. Pumpstationen har en pumpkapacitet om 36,7 l/s. Pumpstation lyfter dagvattnet ut i en anlagd dagvattendamm. Ledningar från samtliga hårdgjorda ytor och transformatorstationen med tillfartsväg sammankopplas och leds via en gemensam ledning ut i dammen. Dammen har en tät bottenkonstruktion och en tillgänglig fördröjningsvolym på 7 500 m³. Dammens permanenta vattendjup är 1 meter och den har ett maximalt vattendjup om 2,5 m. Vid maximalt vattendjup nås en sammanlagd vattenvolym om 14 500 m³ (Sweco, 2021).

Utsläpp från dammen sker till Valsjöbäcken. Beräknat tillåtet högsta flöde till bäcken är 696 l/s, vilket motsvarar den naturliga avrinningen från området. Det maximala utloppsflödet från dammen beräknas vara 258 l/s med befintlig belastning. Dagvattendammarnas huvudsakliga funktion är att fördröja dagvattnet och upprätthålla flödet (Sweco, 2021).

I Figur 9 redovisas befintligt dagvattensystem för datacentret och befintlig transformatorstation i Stackbo.



Figur 9. Befintligt dagvattensystem intill utredningsområdet. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst

Dagvattenledningen precis norr om dammen är tänkt att leda dagvatten till en kompletterande damm. Denna är dock inte anlagd idag.

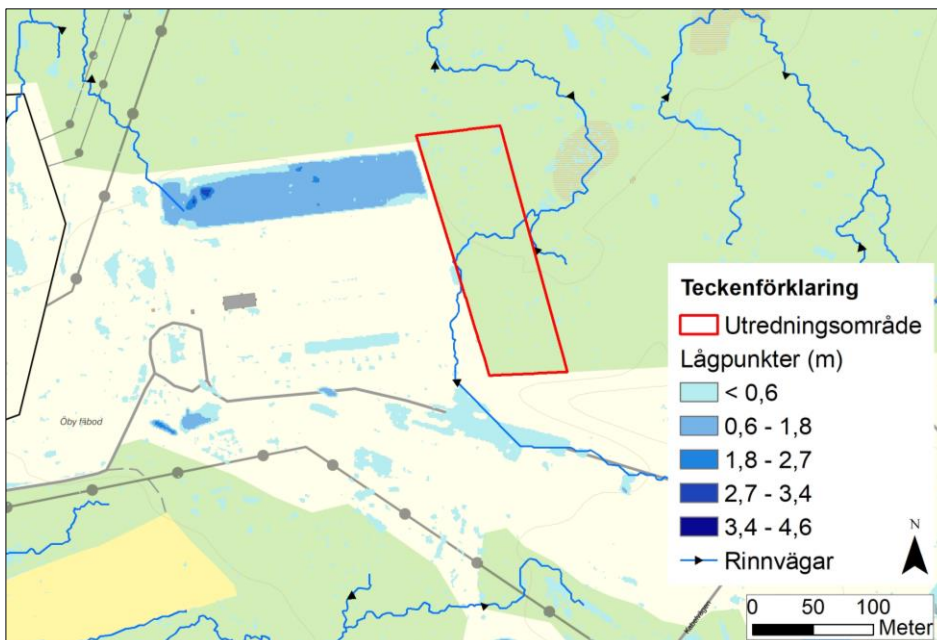
För ytterligare information om befintligt system, se *PM Dagvatten – Stackbo* (Sweco, 2021).

3.6 Skyfallsanalys/lågpunktskartering

En översiktlig analys av ett skyfallsscenario har gjorts med hjälp av verktyget SCALGO Live. SCALGO Live är en GIS-baserad onlinetjänst som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. I analysen används både terrängdata och vattenvolymer för att identifiera vilka områden som riskerar att översvämmas då en given mängd vatten rinner av på markytan. Metoden saknar dynamiska (tidsberoende) aspekter och kan inte identifiera effekter av tröghet i ett system. Exempel på tröghet kan exempelvis vara flödesmotstånd över en markyta eller dynamiska effekter av ledningsnät eller trummor.

SCALGO Live är ett bra verktyg i tidiga planeringsskeden där översiktlig systemförståelse för ytavrinning och potentiella översvämningsrisker är i fokus. Resultaten från SCALGO Live bör i regel inte användas för detaljprojektering eller dimensionering, det finns dock undantag för när detta kan vara lämpligt.

Det skyfall som analyserats kan likställas med ett 100-års regn med 60 minuters varaktighet. Detta har analyserats för att identifiera vilka områden som, med befintlig höjdsättning, riskerar att översvämmas vid stora regn. Beskrivet scenario används tillsammans med en klimatfaktor om 25 %, enligt rekommendationer från P110 (Svenskt Vatten, 2016). I Figur 10 presenteras resultatet av att belasta utredningsområdet med en regnvolum motsvarande 68 mm nederbörd. För denna belastning gäller antagandet att befintligt ledningsnät i området är fullt och inte kan avbörda mer vatten, samt att infiltration på genomsläppliga ytor inte sker.



Figur 10. Vattendjup i lokala lågpunkter vid kraftig nederbörd (68 mm, motsvarande ett 100-års regn med 60 minuters varaktighet och klimatfaktor 25 %). Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst

Skyfallsanalysen visar att det inte finns några större lågpunkter inom utredningsområdet. Det finns en större anlagd lågpunkt väster om utredningsområdet, inom området för befintlig transformatorstation. Lågpunkten är anlagd som en instängd lågpunkt mellan fastighetsgräns och själva transformatorn. Med befintlig höjdsättning bedöms utredningsområdet inte påverka eller påverkas av lågpunkten, förutsatt att utredningsområdet inte höjdsätts med lutning mot befintligt område.

3.7 Övriga relevanta förutsättningar

Det finns ett markavvattningsföretag, *Malmmyran, Ön m fl byar*, väster om utredningsområdet (Länsstyrelsens webbGIS, 2022). Markavvattningsföretaget sammanfaller med Valsjöbäcken där utsläpp från anlagd dagvattendamm för datacentret sker. Dagvatten inom utredningsområdet behöver fördröjas i den utsträckning som krävs för att vattendjup och flöden i markavvattningsföretaget inte ska öka.

Det finns inte några registrerade fornlämningar eller andra skyddsvärda naturobjekt inom eller i direkt anslutning till utredningsområdet.

4 Metod och indata

Nedan redovisas metod och indata för beräkning av flöden, erforderlig fördröjningsvolym och föroreningsberäkningar.

4.1 Markanvändning

En sammanställning av markanvändningen inom utredningsområdet, före och efter exploatering, presenteras i Tabell 2 och Tabell 3.

Markanvändning före exploatering har uppskattats utifrån ortofoto (se Figur 2) och genomfört platsbesök. Avrinningskoefficienten har uppskattats till 0,10.

Tabell 2. Markanvändning, avrinningskoefficient och reducerad area före exploatering

Före exploatering			
Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Red. Area (ha)
Naturmark	1,38	0,10	0,14

Markanvändning efter exploatering har uppskattats utifrån erhållen skiss på planområdet och markanvändning för befintlig transformatorstation (se Figur 3). Avrinningskoefficienten har uppskattats till 0,50.

Tabell 3. Markanvändning, avrinningskoefficient och reducerad area efter exploatering

Efter exploatering			
Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Red. Area (ha)
Transformatorstation	1,38	0,50	0,69

Tabell 2 och Tabell 3 visar att avrinningskoefficienten för utredningsområdet väntas öka från 0,10 till 0,50 i samband med att området hårdgörs vid exploatering.

4.2 Rinntider

Rinnsträcka och rinnhastighet har beräknats för utredningsområdet före och efter exploatering. Tabell 5 presenteras resultaten.

Tabell 4. Rinnsträcka, -hastighet och – tid före och efter exploatering

Före exploatering			
	Rinnsträcka (m)	Rinnhastighet (m/s)	Rinntid (min)
Naturmark	230	0,1	38
Efter exploatering			
	Rinnsträcka (m)	Rinnhastighet (m/s)	Rinntid (min)
Grusad yta	115	0,25	8
Ledning	115	1,5	1

Minsta möjliga rinntid enligt beräkningsmetodik (10 minuter) har ansatts efter exploatering.

4.3 Föroreningsberäkningar

Beräkning av föroreningsbelastning och reningseffekt har utförts med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v.22.3.2). Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar i dagvatten kan utföras. Nödvändiga indata till modellen består av nederbördsmängd⁴ samt det aktuella områdets area och markanvändning. Till beräkningarna använder modellen kvalitetsgranskade schablonhalter av föroreningar, baserade på flödesproportionell provtagning (StormTac, 2022).

Observera att en modellering är en förenklad beskrivning av verkligheten som inte fullt ut kan återspegla de komplexa skeenden som tillsammans påverkar föroreningsinnehållet i dagvattnet. Omfattningen av modellens dataunderlag varierar mellan olika typer av föroreningar, likaså för markanvändningar, vilket ger föroreningsberäkningarna en viss osäkerhet. Mot bakgrund av avsaknaden av andra modeller som beskriver dagvattnets föroreningsinnehåll, samt reningseffekt i dagvattenanläggningar, bedöms StormTac-modellen, trots dess osäkerheter, som den mest lämpliga metoden att använda för att beräkna föroreningsbelastning i föreliggande fall. Modellens osäkerhet behöver dock beaktas när slutsatser dras.

4.4 Flödesberäkningar

Beräkning av dimensionerande dagvattenflöden har utförts enligt beräkningsmetod från Svenskt Vattens publikation P110. Enligt P110 bör en klimatkfaktor användas vid beräkning av framtida flöden. Då området i framtiden kommer att påverkas av ett förändrat klimat används en klimatkfaktor (1,25) vid beräkning av flöden i modellen. Flöden har beräknats för regn med 50- och 100-

⁴ En genomsnittlig, korrigerad, årsmedelnederbörd på 643,5 mm har använts för planområdet, baserad på SMHI:s meteorologiska station Gästrike-Hammarby D (106360) då den bedöms ligga närmast området. Nederbörden på stationen är mätt till 585 mm som normalvärde under perioden 1991–2020 och har sedan korrigerats med faktor 1,1 för att kompensera för mätförluster.

års återkomsttid enligt kravspecifikation från Gävle kommun. Det dimensionerande flödet är det som motsvarar ett 50-årsregn.

5 Resultat

5.1 Flödesberäkningar

Dimensionerande flöden före och efter exploatering, beräknat för olika återkomsttider, presenteras i Tabell 5. Klimatfaktor 1,25 har använts för att beräkna flöden.

Tabell 5. Återkomsttid för regn, regnintensitet och dimensionerande flöden från utredningsområdet före och efter exploatering.

Före exploatering			
Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (-)	Regnintensitet (l/s/ha)	Flöde (l/s)
50	1,25	209	29
100*	1,25	262	109
Efter exploatering			
Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (-)	Regnintensitet (l/s/ha)	Flöde (l/s)
50	1,25	485	335
100*	1,25	611	675

*Avrinningskoefficienten har justerats upp med 0,2 före respektive 0,3 efter exploatering för att kompensera för minskad infiltration till följd av den höga intensiteten vid ett 100-årsregn (Svenskt Vatten, 2016)

Dimensionerande 50-årsregn beräknas öka från 29 l/s till 335 l/s. Detta motsvarar en nederbördsvolym på 29 mm vid varaktighet 10 minuter efter exploatering.

Beräknat flöde vid ett 100-årsregn är 675 l/s efter exploatering. Detta motsvarar en nederbördsvolym på 37 mm vid varaktighet 10 minuter.

5.2 Erforderlig fördröjningsvolym

Fördröjningsvolymen har beräknats utifrån antagande om flödesneutralitet, det vill säga att inte öka flödet från utredningsområdet efter exploatering vid ett dimensionerande regn med en återkomsttid på 50 år.

Efter exploatering vid ett dimensionerande 50-årsregn beräknas den totala fördröjningsvolymen för utredningsområdet till 260 m³.

5.3 Föroreningsberäkningar

I Tabell 6 redovisas beräknade halter och mängder av föroreningar som vanligen förekommer i dagvatten. I den högra kolumnen redovisas även Riktvärdesgruppens riktvärden⁵.

⁵ Riktvärdesgruppens riktvärden för 2M för mindre sjöar, vattendrag och havsvikar

Tabell 6. Föroreningsbelastning från utredningsområdet före och efter exploatering. I den yttersta högra kolumnen redovisas riktvärden från Riktvärdesgruppen

Ämne	Före exploatering		Efter exploatering		Riktvärden (µg/l)
	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	
P	67	0,15	38	0,21	175
N	930	2	1 800	9,7	2 500
Pb	2,7	0,0059	1,9	0,01	10
Cu	6,6	0,014	11	0,058	30
Zn	19	0,042	29	0,16	90
Cd	0,12	0,00027	0,095	0,00051	0,5
Cr	1,1	0,0023	0,91	0,0049	15
Ni	0,88	0,0019	0,88	0,0047	30
Hg	0,0064	0,000014	0,016	0,000086	0,07
SS	22 000	47	8 200	44	60 000
Olja	94	0,21	88	0,47	700
PAH16	0,047	0,0001	1,4	0,0076	-
BaP	0,0047	0,00001	0,0084	0,000045	0,07

Resultaten från föroreningssimuleringen indikerar att halten och mängden av kväve, koppar, zink, kvicksilver, PAH16 och BaP kommer att öka efter exploateringen. Samtliga halter underskrider dock Riktvärdesgruppens riktvärden.

Halten fosfor, bly, kadmium, krom, nickel, suspenderad substans och olja minskar eller förblir desamma efter exploatering. Att fosforhalten minskar anses vara rimligt då naturmark ersätts av grusad yta. Om det däremot är rimligt att övriga ämnen minskar kan diskuteras, men simuleringen utgår från de schablonhalter som anges i StormTac. Trots att föroreningshalten minskar av fosfor, bly, kadmium, krom, nickel och olja visar simuleringen att den årliga föroreningsmängden kommer att öka, vilket beror på att avrinningen från området ökar då marken hårdgörs.

I StormTac har markanvändningen före exploatering angetts som *blandat grönområde* (i och med att det är en blandning av skog, hygge och ängsmark, se Figur 11) och som *grus* efter exploatering. För efter-scenariot har det varit svårt att hitta en representativ markanvändningstyp eftersom modellen endast innehåller ett begränsat antal marktyper. *Grus* bedöms vara mest representativt av möjliga markanvändningar vid jämförelse med befintlig transformatorstation, samt utifrån antagandet att utredningsområdet inte kommer vara trafikerad i någon större utsträckning.



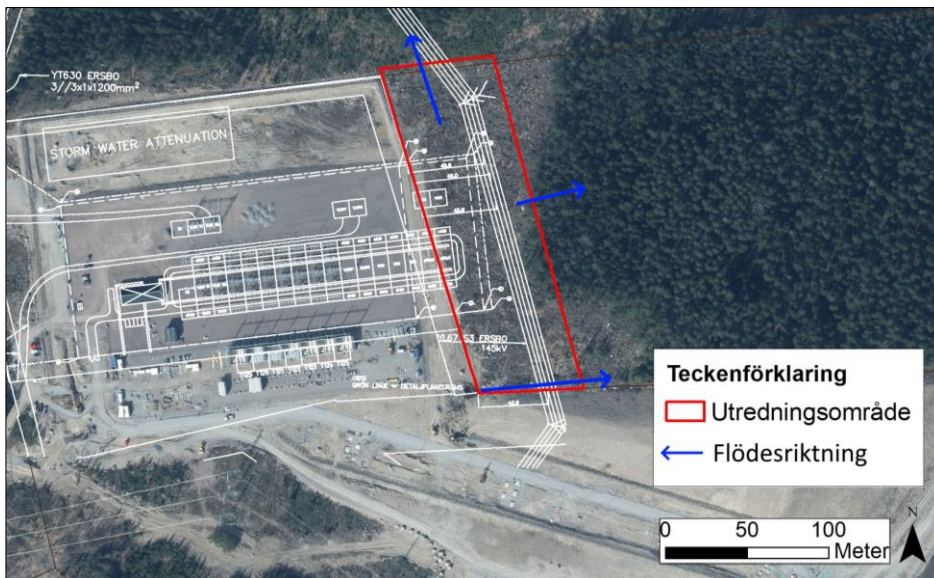
Figur 11. Del av aktuellt utredningsområde med befintlig utformning (blandat grönområde). Foto: Sweco 2022-09-21

6 Systemlösning

6.1 Principiell höjdsättning och sekundära avrinningsvägar

En väl genomtänkt höjdsättning är viktigt för att undvika skador till följd av översvämningar. För att uppnå detta bör byggnader och andra skyddsvärda objekt, i detta fall transformatorstationen, placeras högre än angränsande områden så att dagvatten vid extrem nederbörd kan avledas ytligt i händelse av att dagvattensystemets kapacitet överskrids. Dessa ytliga vägar för vatten benämns som sekundära avrinningsvägar.

Det antas att utredningsområdet kommer att höjdsättas i nivå med befintlig transformatorstation. Höjdsättningen inom det nya området bör göras så att dagvatten kan avledas ytligt mot naturmark norr och öster om området, på samma sätt som idag. En principskiss på sekundära avrinningsvägar för planerad utformning presenteras i Figur 12. Lågstråket i den södra delen av utredningsområdet föreslås som ett avskärande dike för att hantera skyfallsavrinning från uppströmsområden (avsnitt 3.3).



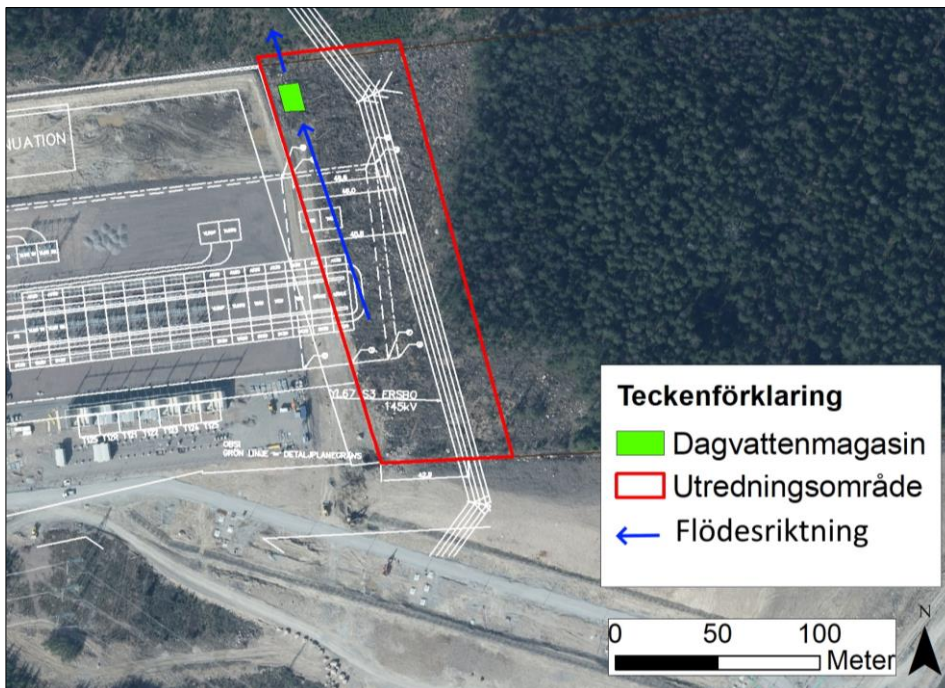
Figur 12. Figuren visar rekommenderade sekundära avrinningsvägar vid skyfall, dvs. lågstråk och lutningar i terrängen där stora volymer vatten kan avrinna. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst

Observera att höjdsättningen förutsätter att erforderlig fördröjningsvolym tas om hand inom detaljplanen innan det bräddar ut från utredningsområdet.

6.2 Förslag på systemlösning

Föreslagen lösning för dagvattnet utgår från den naturliga avrinningen från området. Naturlig avrinning sker idag i övergripande nordlig riktning mot lågstråk i skogsmarken. Lågstråken mynnar så småningom i recipienten Valsjöbäcken. Utgångspunkten för utredningen har varit att behålla den naturliga flödesvägen samt att inte bidra med ökade flöden till Valsjöbäcken.

För att fördröja dagvatten ner till befintlig avrinning från området föreslås ett fördröjningsmagasin. Fördröjningsmagasinet föreslås att utformas som ett tunnelmagasin och anläggs under markytan i den norra delen av utredningsområdet, se Figur 13. Dagvatten leds till magasinet via dräneringsledning. Anläggningen dimensioneras för ett 50-årsregn och bedöms därmed ha en väl tilltagen volym. Viss infiltration och perkolation väntas även kunna ske inom området, vilket reducerar flödet till magasinet.



Figur 13. Förslag på systemlösning för utredningsområdet innefattar tunnelmagasin. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst

Beräknad erforderlig fördröjningsvolym för anläggningen är 260 m^3 , se avsnitt 5.2. Med en antagen höjd om 2 meter på tunnelmagasinet ger det ett ytbehov om 130 m^2 , detta under förutsättning att magasinet till största del består av makadam. Det är också möjligt att anlägga magasinet med andra djup, men då med ett större eller mindre ytbehov. Om ett större antal tunnlar anläggs för fördröjning minskar även ytbehovet eftersom den effektiva volymen för fördröjning blir mindre till följd av att tunnarna inte är krossfyllda.

Enligt uppgift från Vattenfall⁶ som planerar sin verksamhet inom utredningsområdet finns en riktlinje som anger att ett skyddsavstånd om minst 10 meter ska finnas mellan dagvattenanläggningen och Vattenfalls anläggningar. Med ett ytbehov om 130 m^2 bedöms det inte vara något problem att uppfylla skyddsavståndet.

Tunnelmagasinet huvudsakliga funktion är att fördröja dagvattnet men viss rening sker även då en geotextil anläggs i botten av magasinet. Rening sker genom fastläggning av partiklar i geotextilen som dagvattnet måste passera, genom fastläggning mot krossfyllning och genom viss sedimentation när det är stående vatten i anläggningen. Tunnelmagasinet går att slamsuga vilket gör att man undviker igensättning. Tunnelmagasin är en robust anläggning med lågt skötsel- och underhållsbehov, vilket bedöms vara lämpligt för aktuellt utredningsområde. För att främja perkolations bör anläggningen inte tätas i botten.

I Figur 14 visas en bild från anläggning av ett tunnelmagasin.

⁶ Daniel Fohlin, Vattenfall Eldistribution AB, möte 27 september 2022



Figur 14. Anläggning av ett tunnelmagasin. Bilden tillhör Milford

Utsläpp från tunnelmagasinet föreslås ske på samma sätt som idag, till naturligt lågstråk i intilliggande skogsmark. Vid genomfört platsbesök 2022-09-21 återfanns lågstråk öster och norr om utredningsområdet, se Figur 15. Lågstråken var dock diffusa och kan behöva förtydligas i samband med anläggandet för att säkerställa avledningen av utgående dagvatten från området. Om åtgärder behöver utföras på annans mark krävs överenskommelse med markägare.



Figur 15. Befintliga lågstråk nordöst om befintlig transformatorstation (t.v.), i skogsmark öster om utredningsområdet (överst t.h.) och strax norr om utredningsområdet (nederst t.h). Foto: Sweco 2022-09-21

7 Utvärdering av åtgärdsförslag

7.1 Påverkansbedömning recipient

Föroreningsbelastning efter rening enligt föreslagen systemlösning har modellerats i StormTac. I Tabell 7 redovisas beräknade halter och mängder av modellerade föroreningar före och efter exploatering, samt efter exploatering med föreslagen åtgärd för rening av dagvattnet.

Tabell 7. Beräknade föroreningshalter och -mängder i dagvatten före och efter exploatering, samt efter exploatering med rening i föreslagen systemlösning. I den yttersta högra kolumnen redovisas riktvärden från Riktvärdesgruppen

Ämne	Före exploatering		Efter exploatering		Efter exploatering, med rening		Riktvärden (µg/l)
	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	
P	67	0,15	38	0,21	28	0,15	175
N	930	2	1 800	9,7	960	5,1	2 500
Pb	2,7	0,0059	1,9	0,01	0,55	0,0029	10
Cu	6,6	0,014	11	0,058	4,6	0,025	30
Zn	19	0,042	29	0,16	9,7	0,052	90
Cd	0,12	0,00027	0,095	0,00051	0,072	0,00039	0,5
Cr	1,1	0,0023	0,91	0,0049	1	0,0054	15
Ni	0,88	0,0019	0,88	0,0047	1,5	0,0081	30
Hg	0,0064	0,000014	0,016	0,000086	0,0083	0,000045	0,07
SS	22 000	47	8 200	44	4300	23	60 000
Olja	94	0,21	88	0,47	25	0,13	700
PAH16	0,047	0,0001	1,4	0,0076	0,52	0,0028	-
BaP	0,0047	0,00001	0,0084	0,000045	0,005	0,000027	0,07

Föroreningssimuleringen indikerar att belastningen av samtliga ämnen, förutom suspenderad substans, kommer att öka efter exploatering. Efter rening i föreslagen dagvattenlösning kommer fortsatt föroreningsbelastningen av samtliga ämnen förutom fosfor, bly, suspenderad substans och olja vara högre än för befintlig situation. Att föroreningsbelastningen ökar är nästan undantagslöst fallet vid exploatering av naturmark. Eftersom mängderna ökar för majoriteten av undersökta ämnen går det inte att utesluta att exploateringen påverkar recipienten negativt, men recipienten har heller inga kända problem med föroreningsbelastning från urbana områden. Föroreningsbelastningen underskrider samtliga angivna riktvärden, men det ska belysas att de inte är bestämda utifrån underlag i Valsjöbäcken. Vidare utgör utredningsområdet endast en liten del (~0,02 %) av recipientens totala avrinningsområde, som enligt SMHI:s Vattenwebb är 58,40 km². Utifrån detta bedöms planerad verksamhet inte bidra med en signifikant påverkan på Valsjöbäckens förmåga att uppnå MKN.

Beräkningarna indikerar att belastningen av fosfor, bly, suspenderad substans och olja kommer att minska eller förbli desamma som idag efter exploatering och rening i föreslagen anläggning. Huruvida det är rimligt att bly, SS och olja minskar när naturmark exploateras kan diskuteras. Beräkningarna har utförts i modelleringsverktyget StormTac och modellens dataunderlag varierar mycket mellan olika typer av föroreningar och markanvändningar. Detta ger föroreningsberäkningarna en stor osäkerhet. I dagvattensystemet för befintlig transformatorstation finns en oljeavskiljare installerad innan fördröjningsmagasinet. Utifrån att markanvändningen i aktuellt utredningsområde kommer att utgöras av grus samt att trafikeringen antas bli begränsad, bedöms det inte vara motiverat att föreslå en oljeavskiljare i denna utredning. Om förutsättningarna ändras i senare skede kan anläggningen kompletteras med en oljeavskiljare innan tunnelmagasinet.

Valsjöbäcken har måttlig ekologisk status till följd av flödesförändringar, morfologiska förändringar och dålig konnektivitetsstatus. Avrinning från utredningsområdet kommer att öka i samband med exploatering eftersom naturmark hårdgörs, men utgående flöde från området fördröjs till att motsvara avrinning innan exploatering. Med föreslagen dagvattenhantering, där fördröjning utförs och de naturliga flödesvägarna bevaras, görs bedömningen att planerad exploatering inte kommer att medföra någon påverkan på hydrologisk regim i recipienten.

Planerad markanvändning bedöms inte innebära någon risk för påverkan på grundvattenförekomsterna Gävle-Valboåsen och Gävle-Sandviken. Bedömningen görs utifrån att utredningsområdet inte ligger i direkt anslutning till grundvattenförekomsterna eller inom vattenskyddsområde, att utredningsområdet är förhållandevis litet, att planerad verksamhet inte bidrar med en signifikant föroreningsbelastning samt att naturliga flödesvägar bevaras. Vidare främjas perkolation av dagvatten i föreslaget dagvattensystem för att bibehålla grundvattennivån.

7.2 Utvärdering av anslutning till befintligt dagvattensystem

Möjligheten att ansluta utredningsområdet till befintligt dagvattensystem som är anlagt för intilliggande transformatorstation har utvärderats. Befintligt system innefattar oljeavskiljare, kassettmagasin och pumpstation och är dimensionerat för utbyggt område. Trots att systemet är dimensionerat för ett extremt scenario (avrinningskoefficient 1,0) är det ett system som dimensionerats och byggts för att hantera förutsättningar för befintlig transformatorstation. För att kunna ansluta till systemet behöver det utredas hur en anslutning kan göras och om systemet går att bygga ut för att hantera tillkommande flöden, samt om systemet ska dimensioneras för samma extrema scenario. En möjlighet är att, likt förslaget i denna utredning, tillskapa en separat fördröjning för utredningsområdet innan anslutning till ledningsnät på befintlig transformatorstation. Vidare behöver kapaciteten för befintligt ledningsnät och pumpstation utredas för att se huruvida det klarar ett tillkommande flöde. Befintlig anläggning pumpar dessutom vattnet i motsatt riktning jämfört med naturlig flödesriktning från utredningsområdet, vilket inte bedöms vara att föredra då det kan påverka vattenbalansen i området.

Att anlägga ett separat fördröjningsmagasin för utredningsområdet med utgående flöde och flödesriktning motsvarande befintlig situation, vilket är det som föreslagits i denna utredning, bedöms både vara en enklare teknisk lösning och orsaka mindre påverkan på miljön än att ansluta till befintligt dagvattensystem för intilliggande station.

8 Diskussion och slutsats

Fastigheten Valbo-Ön 21:3 utgörs idag av naturmark men planeras exploateras med transformatorstation och kraftledning. Utredningsområdet har undersökts ur ett dagvattenperspektiv. Följande slutsatser har dragits:

- Marken i utredningsområdet utgörs av morän, vilket generellt är en genomsläpplig jordart lämpad för infiltration. Föreslagen dagvattenlösning tillåter infiltration och perkolation, men eftersom det är viktigt att vatten inte ansamlas inom området behöver bortledning av dagvattnet säkerställas.
- Den naturliga flödesriktningen från utredningsområdet sker i nordlig riktning till lågstråk i skogsmark. Recipienten är Valsjöbäcken, med måttlig ekologisk status bland annat till följd av flödesförändringar. Föreslagen dagvattenhantering utgår från att inte påverka den naturliga flödesriktningen samt att inte öka flödet till Valsjöbäcken vid ett dimensionerande 50-årsregn, vilket ger en erforderlig fördröjningsvolym om 260 m³. Föreslagen dagvattenhantering innefattar ett tunnelmagasin. Utsläpp föreslås ske till befintliga lågstråk i skogsmarken och tillåtet utflöde från magasinet regleras till naturligt flöde från utredningsområdet. Tunnelmagasinet bör inte tätas för att möjliggöra infiltration och perkolation av dagvatten. Med föreslagen dagvattenhantering bedöms planerad exploatering inte medföra någon påverkan på Valsjöbäckens hydrologiska regim eller den övergripande vattenbalansen i området.
- Genomförd föroreningsberäkning indikerar att belastningen av majoriteten av undersökta ämnen kommer att öka efter exploatering, även efter att dagvattnet har renats. Att föroreningsbelastningen ökar är nästan undantagslöst fallet vid exploatering av naturmark. Eftersom belastningen ökar går en negativ påverkan på MKN inte att utesluta. Beräknad föroreningsbelastning är dock låg och samtliga föroreningshalter underskrider föreslagna riktvärden från Riktvärdesgruppen. Utifrån bland annat detta bedöms planerad verksamhet inte bidra med en signifikant påverkan på Valsjöbäckens möjlighet att uppnå gällande MKN.
- Närliggande grundvattenförekomster är Gävle-Valboåsen och Gävle-Sandviken. Exploateringen bedöms inte ha signifikant påverkan på dessa, främst eftersom markanvändningen inte bedöms särskilt förorenande och eftersom naturliga flödesvägar bevaras och perkolation främjas. Vidare är utredningsområdet förhållandevis litet och ligger inte i direkt anslutning till grundvattenförekomsterna.
- Genomförd skyfallsanalys/lågpunktskartering visar att det inte finns några större lågpunkter inom utredningsområdet. Det antas att utredningsområdet kommer att fyllas upp till marknivå för intilliggande transformatorstation. Skyddsvärda objekt (eg. transformatorstation) behöver placeras högre än omkringliggande mark för att förhindra stående vatten vid stationen. Eftersom marken antas höjas signifikant görs bedömningen att sekundära avrinningsvägar för skyfall inte kommer att vara något problem. Skyfallsvägar bör skapas i nordlig/ostlig riktning mot skogsmark.

9 Rekommendationer fortsatt arbete

Eftersom dagvattenutredningen utförts i ett tidigt skede görs rekommendationen att dokumentet hålls levande och att förslag i utredningen försöker in- eller omarbetas löpande vid behov. Något att ta med sig från utredningen är att möjligheterna till att skapa fördröjning, rening och avledning i området inte bedöms vara en svårighet, utan det viktigaste att se till att det sparas plats för renings- och fördröjningsåtgärder, samt att säkra avledningsvägar för skyfall skapas.

Vidare rekommenderas att möjligt djup för dagvattenanläggningen utreds vidare under projekteringsskedet för att säkra funktion. Avledning till befintligt lågstråk i naturen behöver också utföras i projekteringsskede för att se vilket behov som finns för att kunna ansluta och om det finns behov att tillskapa ett mindre dike vid utlopp från planområdet.

Källor

Cowi, 2019a. *Datacenter vid Stackbo – Dagvattenutredning*. 2019-02-13.

Cowi, 2019b. *Stackbo, Gävle, Sweden - Overall geotechnical investigation – Soil investigation report (SIR)*. 2019-03-19.

Länsstyrelsens webbGIS, 2022. *Länskarta Gävleborg*. Tillgänglig via: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=8392069290604d9990c6cf7d0897fd75>

Riktvärdesgruppen, 2009. *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp*. Tillgänglig via: [http://stormtac.com/admin/Uploads/Rapport %202009 Forslag %20till %20riktvarden %20for %20dagvattenutslapp.pdf](http://stormtac.com/admin/Uploads/Rapport%202009%20Forslag%20till%20riktvarden%20for%20dagvattenutslapp.pdf)

SGU, 2022a. *Jordarter 1:25 000 – 1:100 000*. Tillgänglig via: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

SGU, 2022b. *Genomsläpplighet*. Tillgänglig via: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=-751562.775624,6120299.579575,1931310.775624,7649590.420425#>

StormTac, 2022. *Welcome to StormTac*. Tillgänglig via: <http://www.stormtac.com>

Svenskt Vatten, 2016. *Publikation P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Tillgänglig via: http://vav.griffel.net/filer/p110_del1_jan2016.pdf

Sweco, 2021. *PM Dagvatten – Stackbo. Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken för uppförande och drift av reservkraftaggregat vid ett datacenter*.