
RAPPORT

GÄVLE KOMMUN

Dagvattenutredning Överhärde 63:1 m.fl.

UPPDRAGSNUMMER 14503279



[GRANSKNINGSHANDLING]

2019-04-08

SWECO ENVIRONMENT AB
DAGVATTEN, SJÖAR OCH VATTENDRAG

UPPDRAGSLEDARE: KARIN GRANDIN
HANDLÄGGARE: CAROLINE HANSSON
GRANSKARE: JONAS SJÖSTRÖM

Innehållsförteckning

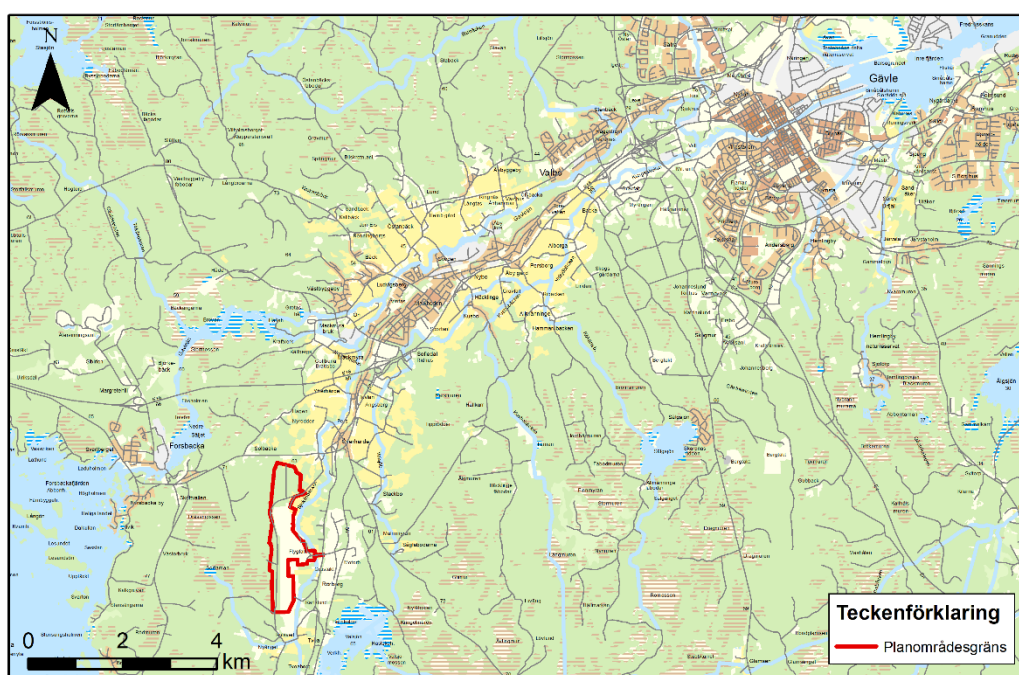
1	Inledning	3
2	Underlagsmaterial	3
3	Riktlinjer för dagvatten	4
3.1	Gävle kommuns dagvattenpolicy	4
3.2	Miljö kvalitetsnormer för vatten	5
3.3	Gävle-Valboåsens vattenskyddsområde	5
3.4	Markavvattningsföretag	7
3.5	Svenskt Vattens publikation P110	8
4	Områdesbeskrivning	9
4.1	Befintlig avvattning och ledningar	9
4.2	Recipient och miljö kvalitetsnormer	9
4.3	Markförhållanden	11
4.4	Föroreningar	11
4.5	Situation före exploatering	12
4.6	Situation efter exploatering	14
5	Metod	14
5.1	Beräkningar av flöden, fördröjningsvolym och föroreningar	14
6	Resultat	15
6.1	Flöden och fördröjningsvolym	15
6.2	Föroreningsberäkningar	16
6.3	Förslag på dagvattenhantering utifrån beräkningar	17
6.3.1	Fördröjning	18
6.3.2	Rening	18
7	Dagvattenåtgärder	19
7.1	Gröna infiltrationsytor	19
7.2	Växtbäddar	21
7.3	Diken	22
7.4	Snöupplag och smältvatten	23
7.5	Grön bård mot Spikåsbäcken	23
7.6	I händelse av brand	23

8	Översvämningsrisker	24
8.1	Analysmetodik	24
8.1.1	Scalgo	24
8.1.2	Höjdmodell	26
8.1.3	Det studerade regnet	26
8.2	Avrinningsvägar och avrinningsområden i planområdet	27
8.3	Risk översvämning från naturområde	27
8.4	Risk översvämning av Spikåsbäcken	28
8.5	Lågpunktskartering vid planområdet	28
8.6	Slutsats översvämningsanalys	29
9	Sammanfattning och slutsats	30
10	Referenser	31

1 Inledning

Gävle kommun har fått förfrågan om att i en ny detaljplan för fastighet Överhärde 63:1 prova förutsättningarna att omvandla den före detta flygplatsen till ett område för energiintensiva verksamheter.

I och med detta har Sweco fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för detaljplanen. Syftet med dagvattenutredningen är att redovisa dagvattensituationen i Överhärde 63:1 m.fl., före och efter planerad exploatering, samt att bedöma vilka åtgärder som kan behövas för att hantera framtida dagvattenflöden och föroreningar enligt befintliga krav.



Figur 1. Detaljplanens lokalisering i rött.

2 Underlagsmaterial

Följande underlag har använts i utredningen:

- Grundkarta (dwg och shp-format), erhållen 2018-10-10
- Ortofoto, erhållet 2018-10-08
- Detaljplanegräns 2018-12-06, erhållen 2018-12-11
- VISS – Vatteninformations System Sverige (www.viss.lst.se), information inhämtad 2018-10-15
- Ledningskarta, erhållen 2018-10-09 från Gästrikre vatten via Ledningskollen

- Information från Länsstyrelsen om markavvattningsföretas inom fastigheten, erhållet 2018-10-18
- Allmänna karttjänster från Lantmäteriet, SGU och Google.

3 Riktlinjer för dagvatten

För planområde Överhärde 63:1 m.fl. finns det olika riktlinjer och styrande dokument att förhålla sig till avseende dagvatten. Dessa utgörs av Gävle kommuns dagvattenpolicy, miljökvalitetsnormer för Spikåsbäcken, miljökvalitetsnormer för Valboåsens grundvattenförekomst, föreskrifter för Gävle-Valboåsens vattenskyddsområde och föreskrifter för markavvattningsföretagen Överhärde df 1927 och Lomsjön sf 1936. Samtliga styrande dokumenten beskriver riktlinjer övergripande och det finns inga specifika flödeskrav eller åtgärdsåtgärder att ta hänsyn till i dagvattenhanteringen enligt erhållet underlag. I denna dagvattenutredning efterföljs Svenskt Vattens publikation P110.

3.1 Gävle kommuns dagvattenpolicy

Gävle kommun har en dagvattenpolicy (Gävle kommun 2018) som beskriver hur dagvatten skall tas omhand vid all nybyggnation och ombyggnation inom kommunen. Syftet med dagvattenpolicyen är att utveckla en långsiktig hållbar dagvattenhantering i Gävle kommun ur såväl ett kvalitetsperspektiv som ett kvantitetsperspektiv. Den långsiktigt hållbara dagvattenhanteringen nås genom ett systematiskt arbete mot fyra mål, där strategier för att uppnå varje mål beskrivs. De fyra målen är:

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

Två av målen bedöms som specifikt relevanta för dagvattenutredningen. Nedan ses de två målen och de strategier som bör tillämpas inom ramen för detaljplanen:

- **Bevara vattenbalansen och förbättra vattenkvalitet genom:**
 - åtgärder nära källan såsom val av byggnadsmaterial
 - lokal infiltration, rening och fördröjning
 - rening i samlade anläggningar
 - prioritering av öppna, naturliga lösningar framför slutna ledningssystem
 - att visa särskild hänsyn vid vattenskyddsområden
 - möjliggöra samlad avledning och infiltration på väg mot recipienten om plats ej finns för lokalt omhändertagande av vatten
 - att ställa krav på minskad föroreningsbelastning vid exploatering som riskerar negativ påverkan på vattenförekomst

- **Klimatanpassad och robust dagvattenhantering genom:**
 - att se över konsekvenserna av en planerad exploateringen ur ett vattenperspektiv
 - anpassning motsvarande ett 100-årsregn eftersträvas
 - lokal infiltration och fördröjning

I de fall dagvatten släpps ut direkt till mindre dike eller vattendrag, har verksamhetsutövaren eller fastighetsägaren även ansvar för att utreda att dessa recipienter klarar att ta emot den tillkommande vattenvolymen. Om mottagande recipient inte har tillräcklig kapacitet, så ska flödesbegränsande åtgärder vidtas, alternativt så behöver åtgärder som ökar kapaciteteten i mottagande dike eller vattendrag genomföras (Gävle kommun 2018).

3.2 Miljö kvalitetsnormer för vatten

Krav på rening av dagvatten styrs främst av de miljö kvalitetsnormer för vatten som råder för recipienten, Spikåsbäcken. Spikåsbäcken är en vattenförekomst enligt EU:s ramdirektiv för vatten vilket innebär att den har uppsatta mål för vattenkvaliteten, s.k. miljö kvalitetsnormer (MKN). Miljö kvalitetsnormer för ytvatten innefattar kemisk och ekologisk status hos vattenförekomsterna, och beskriver den önskade kvaliteten hos vattnet vid en viss tidpunkt. Det är myndigheter och kommuner som ansvarar för att miljö kvalitetsnormer följs, bland annat genom beslut enligt miljöbalken (till exempel tillsyn och prövning) samt plan- och bygglagen (Havs och vattenmyndigheten, 2018). Inom ramen för arbetet med detaljplanen utreds förutsättningarna för dagvattenhantering och föroreningsituationen för att säkerställa att det finns förutsättningar att genomföra planen utan att föroreningsnivåerna i recipient ökar på ett sätt som är oförenligt med regelverket om MKN för vatten.

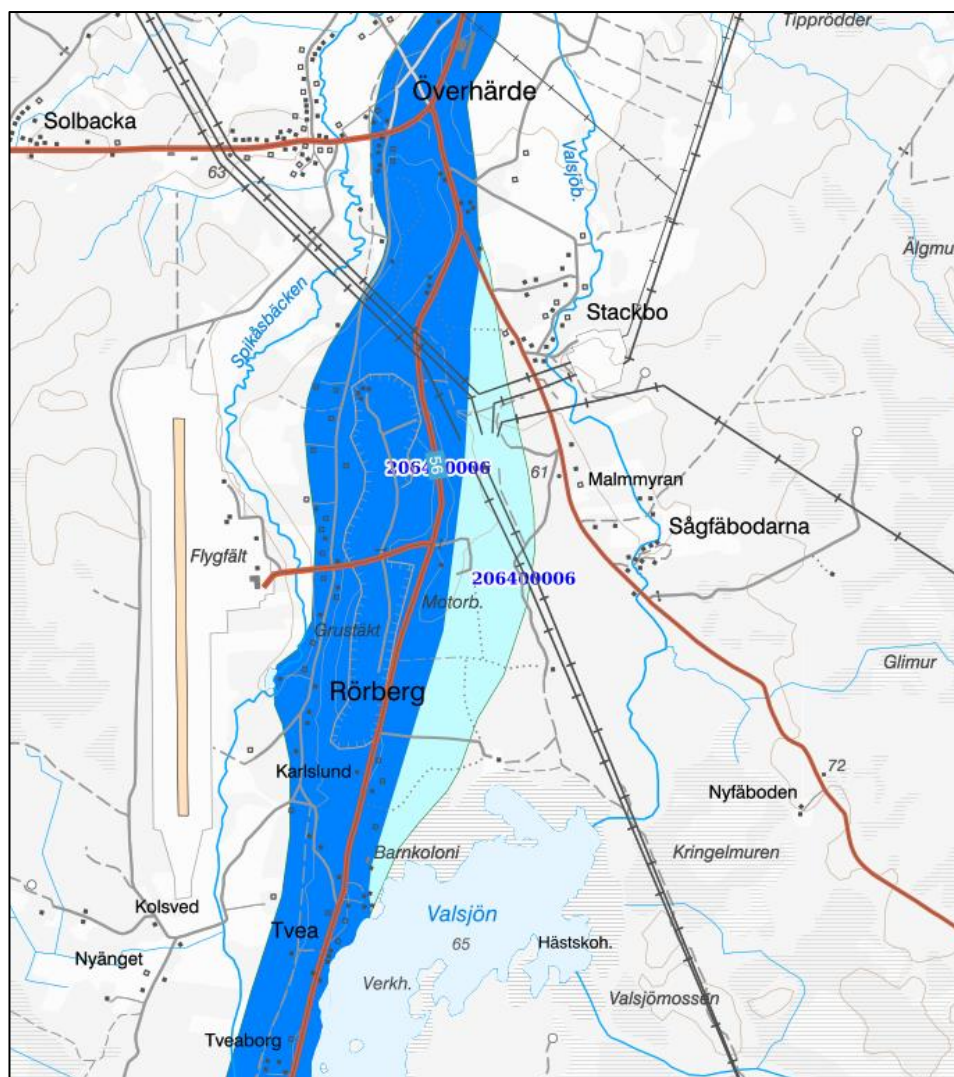
3.3 Gävle-Valboåsens vattenskyddsområde

Planområdet är bedömt att ligga inom tillrinningsområdet till grundvattenförekomsten Valboåsen som tillhör vattenskyddsområdet Gävle-Valboåsen. Valboåsen är en del av den isälvsavlagring som sträcker sig från Hedesundafjärden och norrut förbi Gävle vidare upp till Bergviken i Söderhamns kommun. Huvudströmningsriktningen i åsen är från söder till norr. Spikåsbäcken följer längs med foten av åsen norrut och bäcken kan fungera både dränerande på åsen som tillrinning till åsen.

Valboåsen är en grundvattenförekomst enligt EU:s ramdirektiv för vatten vilket innebär att den har uppsatta mål för vattenkvaliteten, s.k. miljö kvalitetsnormer (MKN). Miljö kvalitetsnormer för grundvatten innefattar kemisk och kvantitativ status hos vattenförekomsterna, och beskriver den önskade kvaliteten hos vattnet vid en viss tidpunkt. God kemisk grundvattenstatus och god kvantitativ grundvattenstatus gäller för Valboåsen (VISS 2019).

Gävle-Valboåsen är även en dricksvattentäkt med beslutade vattenskyddsområden och vattenskyddsföreskrifter (Gävle-Valboåsens vattentäkt, föreskrift 21FS2006:33). Grundvattnet i åsen försörjer stora delar av Gävle kommuns invånare med dricksvatten.

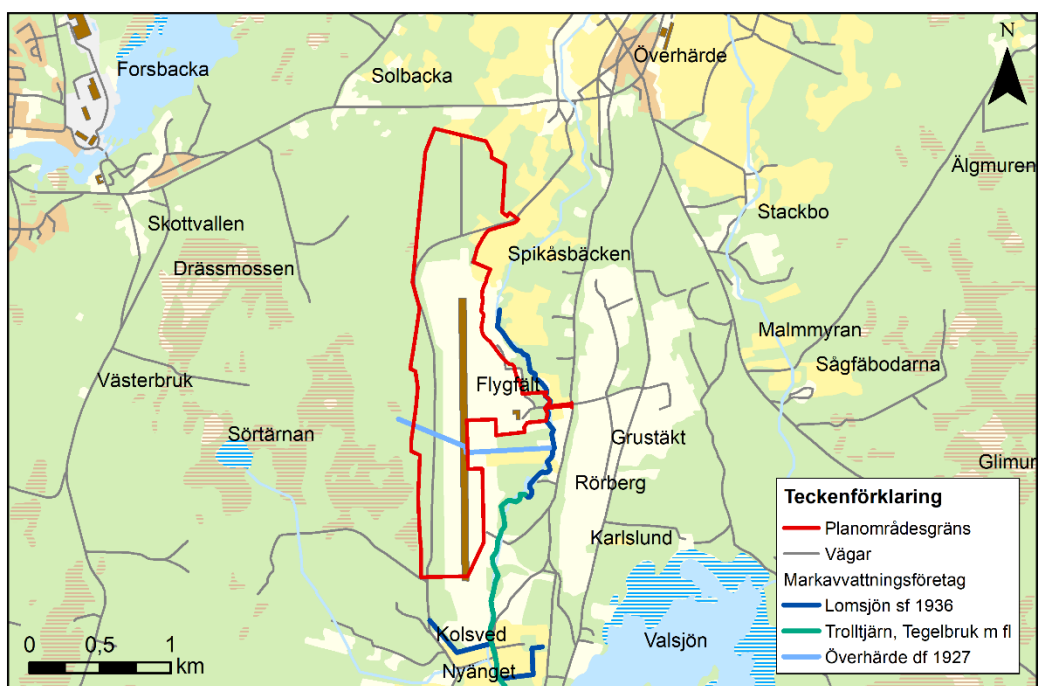
Syftet med ett vattenskyddsområde är att säkerställa en god vattenkvalitet i vattentäkten utifrån ett flergenerationsperspektiv och att genom detta bidra till en långsiktigt säker vattenförsörjning. I vattenskyddsområdets föreskrifter finns det riktlinjer för verksamheter belägna inom området men inga riktlinjer att förhålla sig till för angränsande verksamheter. Den del av vattenskyddsområdet som ligger intill detaljplaneområdet utgörs av en sekundär skyddszon (Figur 12). Planer finns på att utöka Gävle-Valboåsens vattenskyddsområde med en tertiär skyddszon och revidera skyddszonernas omfattning. En uppdatering av vattenskyddsområdets föreskrifter förväntas ske i samband med detta. En tertiär skyddszon syftar till att omfatta hela vattenskyddsområdet där mark- och vattenutnyttjande kan påverka vattenförekomsten negativt ur ett långt tidsperspektiv. Dessa förändringar bedöms påverka planområdet. Då arbetet med revideringen pågår kan varken avgränsning av skydds-zoner eller färdigställda föreskrifter delges förrän arbetet är klart. En riskinventering och en riskbedömning kommer tillsammans med områdets känslighet att ligga till grund för föreskrifternas utformning och skyddszonernas indelning. Restriktioner kommer att finnas för kommande verksamheter vilket innebär att tillstånd och/eller dispens kommer att behöva sökas från tillsynsmyndigheten enligt kommande vattenskyddföreskrifter (Gästrike vatten 2018).



Figur 2. Områdets befintliga flygplats med landningsbana visas väster om ån och Valboåsens grundvattenförekomst (© cX-kommunerna, Lantmäteriet och Trafikverket).

3.4 Markavvattningsföretag

Två markavvattningsföretag finns inom detaljplaneområdet; Överhärde df 1927 och Lomsjön sf 1936, se Figur 3. Underlag har erhållits från länsstyrelsen i Gävleborg men inga specifika åtgärder eller flödeskrav finns beskrivna i dessa dokument som dagvattenhanteringen bör ta hänsyn till.



Figur 3. Markavvattning inom- och i nära anslutning till detaljplaneområdet.

3.5 Svenskt Vattens publikation P110

Svenskt Vattens P110 är en publikation som ger rekommendationer för hur nya exploateringsområden ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten, 2016). Publikationen berör även befintliga områden och visar att mycket arbete kommer att krävas för att uppnå en förbättrad säkerhet mot översvämning i befintliga samhällen och reducera utsläppen av dagvattenföroreningar till recipienter.

Huvudbudskapen i P110 är övergripande krav och förutsättningar för samhällets avvattning, dimensionering och utformning av nya dagvattenledningar, dimensionering och utformning av nya spillvattenledningar, och hur vatten från husgrundsdraineringar ska avledas och tas om hand. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten att nederbördsintensiteten ska ökas med 25 % i beräkningar då utredning av dagvattenfrågan sker. Ledningssystemen ska även, som ett minimikrav, dimensioneras för att klara en nederbörd med återkomsttiden 5 år vid fylld ledning och 20 år för trycklinjen i marknivån för tät bebyggelse, vilket är den typ av bebyggelse som området bedöms utgöras av.

Då nya dagvattensystem ska anläggas är det också grundläggande att husgrunder och byggnader inte översvämmas då kapaciteten i ledningar och öppna diken överskrids. Därmed är det viktigt att ta hänsyn till hur byggnader ska höjsättas så att ytligt rinnande dagvatten kan rinna undan utan att skada bebyggelse.

4 Områdesbeskrivning

Planområdet utgörs av Gävle-Sandvikens flygplats som är nedlagd för kommersiell trafik. Området är beläget sydväst om Gävle vid Rörberg och är ca 165 hektar stort. I den östra delen av detaljplaneområdet rinner Spikåsbäcken. Idag används platsen främst till privat flygverksamhet men även för andra typer av mindre verksamheter.

4.1 Befintlig avvattnings och ledningar

I en MKB för övergångsbestämmelser som skrevs för Gävle-Sandvikens flygplats 2008 beskrivs ett avvattningsystem som idag ska finnas för flygplatsen. Beskrivningen innehåller dock oklarheter då det enligt kommunen inte finns ett kommunalt dagvattennät här som hänvisning görs till. Befintlig avvattnings och beskrivning av detta nedan är därmed osäker (Gestrike airport 2008).

Enligt MKB leds dagvatten från landningsbana, taxibana och omgivande hårdgjorda ytor via diken vidare till recipienten Spikåsbäcken. Vatten från den västra sidan av landningsbanan avvattnas via ledningar under landningsbanan till kommunala dagvattenledningar, likaså avrinning från bebyggda områden. Dagvatten från avisningsplats, från uppställningsplats för flygplan och från flygplatsens verkstadslokal leds till reningsanläggning med sandfilter och/eller oljeavskiljare och sedan vidare till recipienten. Syftet med reningsåtgärderna är att reducera föroreningsbelastningen på Spikåsbäcken. Det saknas detaljerade ritningar som visar avvattnings genom diken och ledningar inom detaljplaneområdet (Sweco 2018).

Information från Ledningskollen och Gästrike vatten har inhämtats men ingen information om dagvattenledningar finns för detaljplaneområdet.

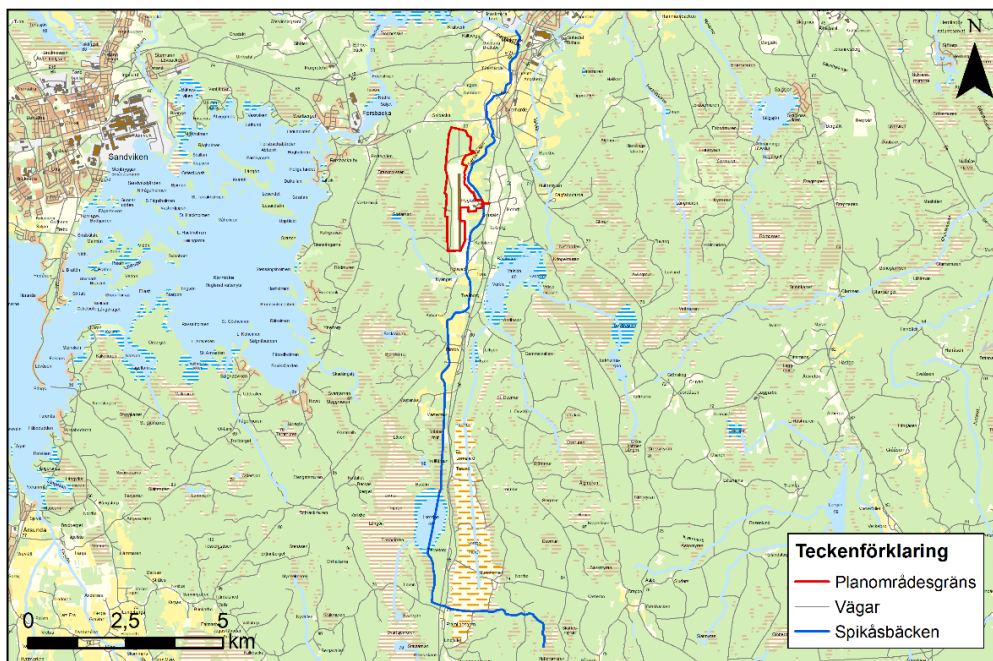
4.2 Recipient och miljö kvalitetsnormer

Planområdets recipient utgörs av Spikåsbäcken (SE671912-156300). Spikåsbäcken tillrinner från myrmarker kring Främlingshem söder om planområdet, passerar därefter planområdet i dess östra del och fortsätter sedan norrut mot Mackmyra och rinner där ut i Gavleån (Figur 4). I dagsläget är den ekologiska statusen för Spikåsbäcken måttlig och den kemiska statusen god med undantag för de nationellt överskridande ämnena kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerade difenyleter i fisk (VISS 2018).

Översiktligt utgörs miljöproblemen för vattendraget av miljögifter, flödesförändringar och morfologiska förändringar och kontinuitet. Flera hydromorfologiska kvalitetsfaktorer har bedömts och samtliga till lägre status än god. Konnektiviteten i vattendrag bedöms till dålig status på grund av existerande vandringshinder för fisk. Hydrologisk regim i vattendraget bedöms till otillfredsställande status då behov av rensning av förekomsten noterats vid biotopkartering. Även det morfologiska tillståndet i vattendraget som exempelvis bedömer närområdet, planform och kanter på vattendraget bedöms sammanvägt till otillfredsställande status.

Flygplatsverksamheten uppges vara en av de punktkällor som bidrar till att vattenförekomstens inte uppnår god ekologisk och kemisk status (VISS; Punktkällor-

Förorenade områden, 2018). Utgångspunkten i denna dagvattenutredning kommer vara att visa att detaljplanen i sig inte kommer att leda till försämring av statusen jämfört med idag.



Figur 4. Spikåsbäckens sträckning.



Figur 5. Foto som visar Spikåsbäcken i anslutning till planområdet, oktober 2018.

10(31)

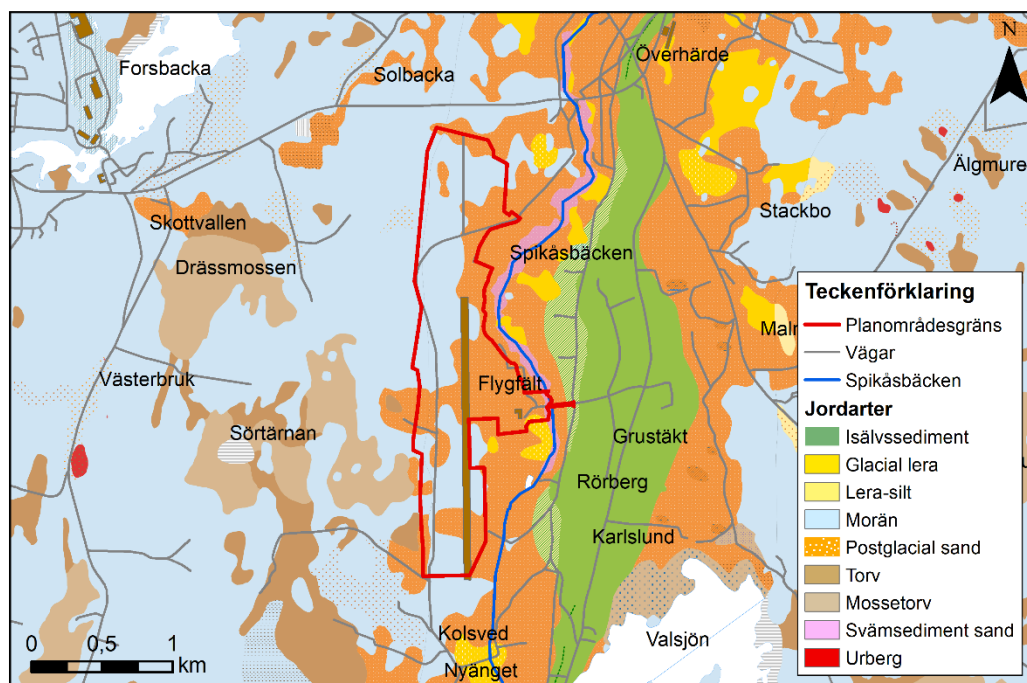
RAPPORT
2019-04-04
[GRANSKNINGSHANDLING]
DAGVATTENUTREDNING ÖVERHÄRDE 63:1 M.FL.

4.3 Markförhållanden

Marken inom detaljplaneområdet utgörs i väst, och i anslutning till landningsbanan, av ett översta lager av sandig morän. Strax öster om landningsbanan blir detta lager grövre och övergår huvudsakligen till sand. Ställvis förekommer fraktioner av lera inom området.

Jorddjupet inom detaljplaneområdet varierar mellan 3 till 20 meter där det lägsta bergnivåerna finns i den västra delen, för att sedan ligga mer ytligt i öst. Bergarten utgörs främst av gnejs.

Grundvattennivån ligger ca 1–2 meter under marknivån sydväst om landningsbanan. I östra delen av området ligger grundvattennivån djupare, mellan 5–7 meter under marknivå (Sweco 2018).



Figur 6. Geologisk jordartskarta inom och i anslutning till planområdet (SGU).

4.4 Föroreningar

Inom planområdet finns det olika potentiella föroreningskällor, exempelvis tre tankstationer, en avisningsplats för flygplan och en övningsplats för räddningstjänsten. Nämda föroreningskällor kommer att tas bort i samband med exploateringen. För att utreda om det finns föroreningar inom området har provtagningar utförts.

Spikåsbäcken har provtagits kontinuerligt vartannat år sedan 2000 på två olika ställen – ett uppströms och ett nedströms fastigheten. Resultaten visar inga förhöjda föroreningshalter, förutom en mindre ökning av alifatiska ämnen år 2015. Föroreningarna kunde härledas till flygplatsen och till en oljeavskiljare som skötts bristfälligt. Även

markprovtagning har genomförts 2018 i anslutning till de tre tankstationerna som finns inom flygplatsområdet där inga indikationer på förhöjda föroreningshalter sågs vid provtagningstillfället.

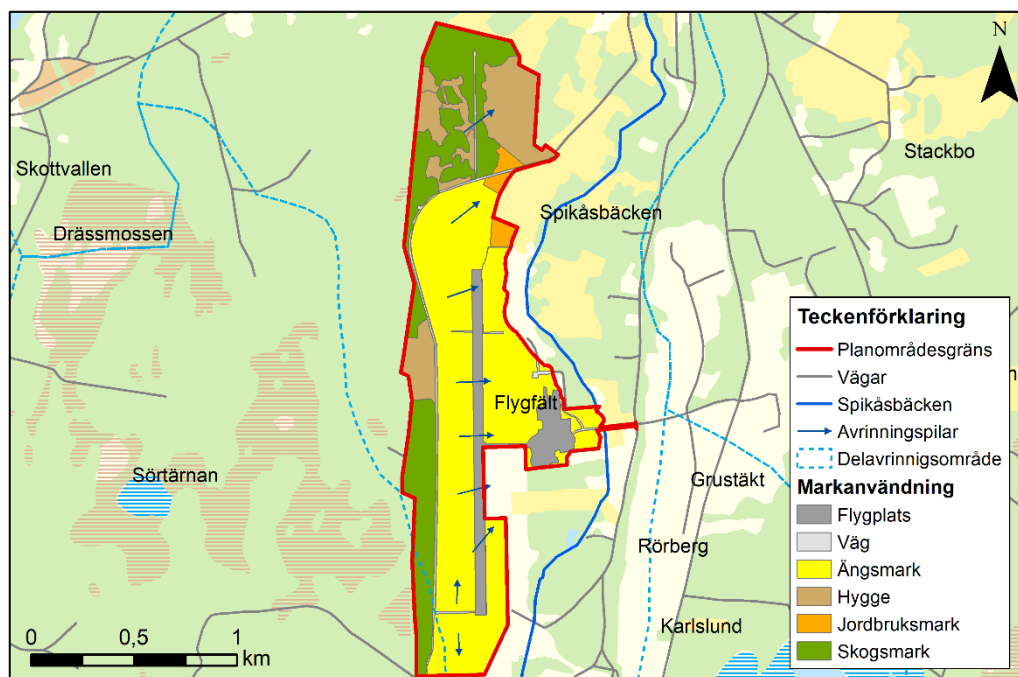
Grundvattnet har också provtagits 2018 vid tankstationerna där förhöjda halter av naftalen påträffades. Under 2017 gjordes en provtagning i Spikåsbäcken för PFAS, vilket är ett ämne som kan förekomma i anslutning till flygplatser och övningsplatser för räddningstjänsten då ämnet bland annat finns i släckskum. Provtagningen visade låga halter, men en mer genomgående provtagning för PFAS föreslogs i samband med provtagningen. I samband med detaljplanearbetet har ytterligare föroreningsprovtagning genomförts, både markprovtagning och provtagning av Spikåsbäcken. Resultatet visar inga förhöjda halter som kan påverka dagvattenhanteringen (Sweco 2018).

4.5 Situation före exploatering

Gävle-Sandvikens flygplats byggdes i början av 1970-talet och har främst använts för militär och kommersiell flygtrafik. Denna verksamhet upphörde 2000 och idag förekommer endast privat flygtrafik med mindre flygplan. Flygplatsen används i dagsläget även för andra ändamål, bland annat finns en brandstation för Gästrike räddningstjänst (öppnad 2007) och en motorcykelkörskola inom fastigheten. Lokala ridskolor använder Västervägen i den östra delen av detaljplaneområdet för rekreation. Landningsbanan är lokaliserad i mitten av fastigheten i nord-sydlig riktning. I den östra centrala delen finns infarten till flygplatsen och även ett hårdgjort område som innehar ett antal byggnader och flyghangarer. I anslutning till detta område finns även en tankstation för flyg och en övningsplats för räddningstjänsten, se Figur 7. Flygplatsen och omgivande område ägs och driftas av Gävle kommun.

Landningsbanan och omkringliggande ytor är täckta av asfalt som ska klara transportflygplan. Vegetationen omkring landningsbanan har underhållits i begränsad utsträckning och buskar och mindre träd växer därför både väster och öster om landningsbanan. Väster om flygplatsen finns skog och öster om flygplatsen finns jordbruksmark.

Utanför och öster om flygplatsområdet sträcker sig Enköpingsåsen från Överhärde ända ner till Enköping. Grusåsen är en grundvattenvattenförekomst och omfattas av ett vattenskyddsområde i vissa delar. Öster om flygplatsen har man grävt ur åsen och säljer grus, numera endast redan urgrävt grus (Sweco 2018).



Figur 7. Markanvändning före exploatering samt avrinningspilar.



Figur 8. Foto som visar landningsbanan i bakgrunden och i förgrunden den hårdgjorda ytan längst i öst vid befintlig infart till planområdet.

4.6 Situation efter exploatering

Efter exploateringen planeras en aktör använda planområdet för verksamheter med fokus på it och kommunikation som kan dra nytta av den elkraft som kan levereras från det närliggande ställverket i Stackbo.

Vid full utbyggnad av planförslaget antas att bestämmelserna i planförslaget nyttjas till fullo, d.v.s. att 60 % av verksamhetsområdets yta med byggrätt, hårdgörs och att den totala byggnadsarean uppgår till 45 ha. Det innebär att knappt 87 ha hårdgörs och att sammanlagt ca 128 ha förblir genomtränglig mark, planlagd som både kvartersmark och naturområde. I den centrala delen av planområdet finns en yta som ej kommer att bebyggas utan marken här ska i huvudsak hållas som en öppen markyta som domineras av gräs och låg växtlighet. Området får ej bebyggas med fastighet, men får användas under t.ex. byggnation som transportväg. Den möjliggör för en korridor i öst-västlig riktning. Det förutsätts att en framtida aktör kommer att bebygga byggrätten till fullt utnyttjande. Verksamheten antas generera ca 200 anställda under kontinuerlig drift. All dagvattenhantering sker inom aktuellt planområde. Planområdets framtida utformning är i dagsläget väldigt preliminär, eftersom ingen låsning till en specifik verksamhetsutvecklare vill göras.

5 Metod

5.1 Beräkningar av flöden, fördröjningsvolym och föroreningar

Beräkning av flöden, föroreningsmängder och föroreningshalter i dagvattnet genomfördes med dagvatten- och recipientmodellen StormTac, version 18.3.2. Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och föroreningsbelastning kan utföras. Indata till modellen är nederbörd och kartlagd markanvändning. I StormTac tilldelas varje markanvändning specifika schablonvärden för avrinningskoefficienter och föroreningshalter. Avrinningskoefficienterna utgår från Svenskt Vattens publikation P110 och om de multipliceras med markanvändningens area blir resultatet den reducerade area. Föroreningshalterna utgör årsmedelvärden och baseras på flödesproportionell provtagning under minst flera månader och vanligen upp till ett eller flera år. Då resultaten bygger på beräkning med hjälp av schablonvärden ska siffrorna inte ses som exakta utan som en indikation på storleksordning. Även den reningseffekt som kan åstadkommas beräknades med hjälp av StormTac och det underlag som beaktas i programmet. Beräkningarna tar även hänsyn till det vatten som uppkommer vid snösmältning.

Regnstatistik har inhämtats från SMHI:s mätstation i Gävle (station 10740) och har korrigerats med en korrektionsfaktor på 1,1 för att hantera mätförluster. Nederbörden som används i StormTac är 680 mm/år. Markanvändningen före och efter exploatering uppskattades utifrån tillgängligt underlag och allmänna karttjänster. Markanvändningen är grovt skattad, framför allt i efter-scenariot eftersom utformningen av den framtida verksamheten i dagsläget är preliminär. Vid beräkning av flöden har en klimatfaktor på 1,25 använts för framtida scenarier enligt P110.

De indata som utöver ovan nämnd har använts i modellen sammanfattas i Tabell 1. Västra vägen som ligger i detaljplaneområdets västra del är en grusväg som inte har någon information om årsdygnstrafik (ÅDT). Alla övriga vägar i området före exploatering har inkluderats i markanvändningen flygplats. Gällande markanvändning väg efter exploatering har korrigering gjorts för en trafikbelastning på 200 fordon vilket motsvarar uppskattat antal anställda vid en avsedd verksamhet. I markanvändningen industriområde innefattas byggnader, hårdgjorda ytor och fördelningsstationer. Takytor utgör de byggnader som kommer tillkomma efter exploateringen. Markanvändningen efter exploateringen är bedömd utifrån vad detaljplanen medger.

Tabell 1. Indata vid modellering i StormTac.

Markanvändning	Avrinnings-koefficient för flödesberäkningar (φ)	Före exploatering (ha)	Efter exploatering (ha)
Väg	0,40	4	20
Skogsmark	0,05	37	21
Jordbruksmark	0,10	2	
Flygplats	0,70	14	
Hygge	0,05	23	11
Ängsmark	0,05	85	50
Industriområde, mindre förorenat	0,50		18
Takytor			45
Totalt		165	165

Enligt Gävle kommuns dagvattenstrategi ska anpassning för ett 100-årsregn vid exploatering eftersträvas med avseende på att skydda bebyggelse och infrastruktur. Om kostnaderna eller konsekvenserna bedöms vara för höga kan det dock vara motiverat att utgå från en lägre återkomsttid. Detta ska i så fall motiveras och dokumenteras. Branschstandard som används i samband med exploatering anger 10, 20 eller 30-årsregn baserat på planerad bebyggelsetäthet. Riktlinjer enligt svenskt vattens publikation P110 följs för beräkningarna där området bedöms som tät bebyggelse.

6 Resultat

6.1 Flöden och fördröjningsvolym

För att belysa olika regnintensiteters påverkan på planområdet, samt hur en klimatkfaktor på 1,25 påverkar flödet, har olika årsregn valts. Ett årsregn visar den statistiska sannolikheten att ett regn med en viss varaktighet och intensitet uppkommer. Beräkningarna av dimensionerande flöden gjordes utifrån ett regn med en återkomsttid på 10-, 20- och 100 år och en klimatkfaktor på antingen 1 eller 1,25.

De flöden som bildas från planområdet påverkas av rinnsträckan och rindhastigheten inom området. Dimensionerande flöden baseras på antagen längsta rinnsträcka då det innebär att hela området bidrar med avrinning och alltså störst flöde åstadkoms. Antagandet har gjorts att rinnsträckan för vattnet är 2,5 km varav 1,85 km är inom naturområden med en hastighet om 0,1 m/s och 0,65 km på hårdgjord yta med en hastighet om 1 m/s innan exploatering. Efter exploateringen antas ett flöde om 1 m/s längs med rinnsträckan 2,5 km.

I Tabell 2 ses resultatet av beräkningarna för de dimensionerande flödena utifrån ovan nämnda årsregn. De dimensionerande flödena ökar efter exploatering i samtliga fall. För att hantera det ökade flödet behövs fördröjningsåtgärder inom planområdet vidtas. För att åstadkomma samma flöde ut till recipienten efter exploatering som före exploatering behöver ca 33 000 m³ fördröjas.

Tabell 2. Flödesberäkning nuläge, efter exploatering samt efter exploatering med klimatkfaktor 1,25 för 10-årsregn, 20-årsregn och 100-årsregn.

	10-årsregn	20-årsregn	100-årsregn
Flöde i nuläge (l/s)	310	380	630
Flöde efter exploatering (l/s)	5 300	6 700	11 000
Flöde efter exploatering med klimatkfaktor 1,25 (l/s)	6 600	8 300	14 000

6.2 Föroreningsberäkningar

I Tabell 3 redovisas beräknade föroreningsmängder och föroreningshalter som baseras på markanvändningen i Tabell 1. Resultatet visar en föroreningsökning efter exploateringen om ingen rening sker för samtliga ämnen.

Beräknade halter ska inte ses som exakta värden utan som en indikation på att implementation av reningsåtgärder krävs för att inte riskera att föroreningsbelastningen till Spikåsbäcken ökar.

Tabell 3. Beräknade föroreningshalter i StormTac före och efter exploatering för det dagvatten som belastar Spikåsbäcken både som mängd och halt.

Förorening	Enhet	Före exploatering	Efter exploatering	Enhet	Före exploatering	Efter exploatering
P	kg/år	26	53	ug/l	130	120
N	kg/år	210	610	ug/l	1100	1400
Pb	kg/år	0,31	2,5	ug/l	1,6	5,7
Cu	kg/år	1,7	5,8	ug/l	8,8	13
Zn	kg/år	4,5	24	ug/l	24	54
Cd	kg/år	0,023	0,31	ug/l	0,12	0,69
Cr	kg/år	0,5	2,2	ug/l	2,6	5
Ni	kg/år	0,44	2,5	ug/l	2,3	5,6
Hg	kg/år	0,0048	0,0098	ug/l	0,025	0,022
SS	kg/år	7200	17 000	ug/l	38 000	37 000
Olja	kg/år	31	150	ug/l	160	340
PAH16	kg/år	0,12	0,18	ug/l	0,62	0,4
BaP	kg/år	0,0038	0,01	ug/l	0,013	0,023

6.3 Förslag på dagvattenhantering utifrån beräkningar

Följande dagvattenhantering utgår från Gävle kommuns dagvattenpolicy, att flödet och föroreningsbelastningen från planområdet inte ska öka vid ett regn med återkomsttiden 20 år och Svenskt Vattens publikation P110. Bedömningen görs också utifrån miljö kvalitetsnormerna för Spikåsbäcken som inte får försämrats. Inga kända flödeskrav finns för befintliga markavvattningsföretag, men eftersom flöden och föroreningsbelastning efter exploatering inte får förändras med avseende på recipienten bedöms inte markavvattningsföretagen påverkas.

Efter de genomförda beräkningarna ses att både vattenflöden och föroreningsbelastning ökar efter exploateringen. Detta är ett resultat av att den hårdgjorda ytan ökar från 18 ha innan exploatering till 87 efter exploatering. När mer mark hårdgörs ansamlas större volymer dagvatten vid de beräknade årsregnen än då vattnet infiltrerat i den tidigare naturmarken. Den ökade mängden vatten ger också proportionellt ökad föroreningsbelastning. Föroreningsbelastningen ökar även i och med ökad hårdgjord yta eftersom diffusa utsläpp och föroreningskällor förekommer i större utsträckning från hårdgjorda ytor än från naturmark. Att markanvändningen ändras från flygplats till industriområde, mindre förorenat (se tabell 1) har också inverkan på föroreningsbelastningen där schablonsvärdena för industri, mindre förorenat bidrar till mer föroreningar än för flygplats. Föroreningsbelastningen beräknas i StormTac från årsmedelvärden från olika markanvändning och baseras på flödesproportionell provtagning och är noga utstuderad för den specifika markanvändningen.

17(31)

För att bibehålla rådande förutsättningar för flöden och föroreningar föreslås att det uppkomna dagvattnet omhändertas där det uppstår och fördröjs och renas inom planområdet genom en trög avledning via diken och grönytor. Denna dagvattenutredning föreslår en dagvattenhantering som utgörs av växtbäddar och gröna infiltrationsytor som sammankopplas genom diken.

För att lyckas med detta krävs en genomtänkt höjdsättning som medför att dagvatten avrinner till föreslagna åtgärder via självfall.

6.3.1 Fördröjning

Gröna skålformade infiltrationsytor föreslås främst för att hantera den erforderliga fördröjningsvolymen för att inte öka flödet vid ett 20-årsregn. I Tabell 4 ses den ungefärliga area som behövs för fördröjning förutsatt ett djup på infiltrationsytan mellan 1 m – 0,4 m för den beräknade fördröjningsvolymen om 33 000 m³. Den totala infiltrationsytan är stor, därför bör den delas upp i fler mindre områden. Infiltrationskapaciteten har inte beräknats för infiltrationsytorna vilket innebär att ytan enbart ska ses som en fingervisning på storleksordningen.

Tabell 4. Den infiltrationsyta som behövs för att hantera de fördröjningsvolymerna som uppkommer inom planområdet för en infiltrationsyta med djup 1 m – 0,4 m.

Fördröjningsvolym	Area infiltrationsyta (ha)	Andel av den totala ytan inom planområdet (%)
33 000 m ³	3,3 – 8,3	2 – 5

6.3.2 Rening

Den beskrivna infiltrationsytan ger inte tillräckligt bra reningseffekt för att rena den ökade föroreningsbelastningen till följd av exploateringen enligt planförslag. Om infiltrationsytan kombineras med rening i växtbädd kan dock erforderlig reningseffekt åstadkommas, enligt Tabell 5. Antagandet har då gjorts att vatten från väg och parkeringsytor leds via diken till växtbäddar och sedan till infiltrationsytor, medan vatten från takytor leds via diken direkt till infiltrationsytor. Vid en infiltrationsyta motsvarande den i Tabell 4 och en växtbäddsyta motsvarande ca 0,7 ha minskar föroreningshalten till de nivåer som råder innan exploateringen för samtliga ämnen. Den totala mängden kadmium ökar något per år efter rening med LOD, medan halten minskar betydligt. Anledningen till att mängden ökar för kadmium är för att planområdet totalt sett avger en större mängd vatten per år på grund av den ökade hårdgörningsgraden. Föroreningsberäkningarna tar dock inte hänsyn till att vatten som samlas i torrdamm infiltrerar. Mängden blir därför något överskattad.

Tabell 5 Rening med hjälp av växtbädd och infiltrationsyta.

Förorening	Enhet	Före exploatering	Efter exploatering	Rening efter genom LOD	Enhet	Före exploatering	Efter exploatering	Rening efter genom LOD
P	kg/år	26	53	21	ug/l	130	120	43
N	kg/år	210	610	185	ug/l	1100	1400	474
Pb	kg/år	0,31	2,50	0,31	ug/l	1,60	6	0,54
Cu	kg/år	1,70	5,80	1,63	ug/l	8,8	13	3,81
Zn	kg/år	4,5	24	3,5	ug/l	24	54	6,18
Cd	kg/år	0,0230	0,3100	0,0307	ug/l	0,12	0,69	0,05
Cr	kg/år	0,50	2,20	0,39	ug/l	2,6	5,00	1,0
Ni	kg/år	0,44	2,50	0,35	ug/l	2,3	5,60	0,67
Hg	kg/år	0,0048	0,0098	0,0034	ug/l	0,03	0,02	0,01
SS	kg/år	7200	17000	1960	ug/l	38000	37000	3921
Olja	kg/år	31	150	7	ug/l	160	340	22,4
PAH16	kg/år	0,12	0,18	0,03	ug/l	0,62	0,40	0,04
BaP	kg/år	0,0038	0,0100	0,0015	ug/l	0,01	0,02	0,00

7 Dagvattenåtgärder

En lämplig dagvattenlösning för planområdet redovisas övergripande i detta kapitel. Vid val av åtgärd har fokus varit att nyttja de naturområden som kommer att bibehållas efter exploateringen för att minimera onödiga ingrepp. Då planområdet är stort och till största del består av naturområde finns goda förutsättningar att kunna fördröja och rena dagvattnet enligt föreslagna åtgärder. Dagvattenåtgärderna bör utformas så att rent dagvatten nyttjas för grundvattenbildning och att resterande "smutsigt" dagvatten genomgår rening (Gästrike vatten 2018). För att uppnå detta föreslås att vatten från väg och parkeringsytor leds via diken till växtbäddar och sedan till infiltrationsytor, medan vatten från övrig hårdgjord yta leds via diken direkt till infiltrationsytor. Markförhållandena är goda för infiltration, och om rening genom växtbädd innan infiltreringen sker via gröna infiltrationsytor ses ingen risk att föroreningar sprids till det angränsande vattenskyddsområdet.

7.1 Gröna infiltrationsytor

För området föreslås gröna skålformade infiltrationsytor för att framför allt hantera erforderliga fördröjningsvolymerna, men även för att bistå med rening. Vegetationstäckta ytor skapar trög avrinning, möjliggör infiltration och fastläggning av sediment och föroreningar. Då befintliga grönytor inom planområdet till stor del bibehålls finns goda förutsättningar att använda dessa områden, men även grönytor vid vägkanter och parkering. Tanken är att i möjligaste mån minimera ingreppen i befintliga grönytor och då sträva efter att använda ytor som av naturen är skålformade så att ett 20-årsregn kan fördröjas. Generellt ska multifunktionella infiltrationsytor uppmuntras. Dagvattenflödet ska planeras så att många mindre släpppunkter över infiltrationsytorna uppnås istället för att dagvattenflödet samlas till en gemensam större avrinning. Släpppunkterna ska också erosionskyddas så att dessa inte ger upphov till erosion och materialtransport. Utkastare från husen kan ledas ut till erosionskyddade släpppunkter på gräsytor där vattnet då får

möjlighet att infiltrera. Det är även viktigt med en höjdsättning som möjliggör att dagvattnet kan rinna av från parkeringar och vägar och översila grönytor för att vattnet ska kunna infiltrera, se Figur 9.

Arean de gröna infiltrationsytorna behöver uppta för att åstadkomma tillräcklig rening och erforderlig fördröjningsvolym beror på infiltrationsytornas utformning avseende typ av material, djup och volym, se Figur 10. Genom att använda standardvärden från StormTac för en torrdamms uppbyggnad kan anläggningens yta uppskattas. Ytbehovet bedöms till ca 10 % av den reducerade arean för att kunna ge önskad reningseffekt. För planområdet innebär detta ca 33 000 m³ motsvarande 3,3 – 8,3 ha beroende på djup vilket även ses i Tabell 4.



Figur 9. Exempelbilder på erosionskydd från stuprörsutkastare (bild t h, Uppsala kommun) och översilningsytor (bild t v, Uppsala kommun)



Figur 10. Exempel på gröna infiltrationsytor (Sweco och Uppsala kommun).

7.2 Växtbäddar

En växtbädd, eller biofilter, är definitionsmässigt en vegetationsbeklädd markbädd för infiltrering och behandling av dagvatten. Åtgärden används främst för föroreningsavskiljning, men har även viss fördröjningskapacitet. Dagvatten kan avledas till växtbäddar som utformas som nedsänkta gropar där vegetation så som träd, örter och gräs planteras. I växtbäddarna sker infiltration i jorden och genom växtupptag. Om ytan lutar kan växtbäddar förses med små dämmen i syfte att skapa utjämningsvolym och därmed fördröja dagvattnet ytterligare. En tät växtbädd bör användas om marken är förorenad eller om växtbädden utgör uppsamlingsplats för släckvatten. Växtbäddar kan anläggas med eller utan kantsten. Om kantsten väljs måste man göra släpp eller försänkningar så att vatten från omgivande mark kan ledas in i växtbädden. För bilder på växtbäddar se Figur 11.

Den yta växtbäddarna behöver uppta för att rymma rening och erforderlig fördröjningsvolym beror på växtbäddarnas utformning avseende volym, typ av material och djup. Genom att använda standardvärden från StormTac på biofilters uppbyggnad kan anläggningens yta uppskattas. I beräkningarna har antagandet gjorts att växtbäddens yta är nedsänkt 20 cm från omgivande mark för att rymma en volym motsvarande 10 mm nederbörd på tillrinnande ytor. Ytbehovet bedöms till ca 5 % av den reducerade arean för att kunna ge önskad reningseffekt. För planområdet innebär detta ca 0,7 ha.



Figur 11. Exempel på växtbäddar (Sweco).

7.3 Diken

Diken föreslås för dagvattenhantering från byggnader till växtbäddar, mellan växtbäddar och infiltrationsytor och från infiltrationsytor till recipienten med syfte är att rena och transportera dagvatten. Dikena har ett högt flödesmotstånd vilket ger en fördröjande effekt på dagvattenavrinningen. Längd och bredd på diken måste anpassas till platsspecifika förutsättningar så som markens lutning, projekterade höjder samt tillgängligt utrymme. Olika typer av diken kan väljas beroende på vilken funktion som eftersträvas, exempelvis växtbäddade svackdiken eller krossdiken med översta lager av stenkross, se Figur 12.

22(31)

RAPPORT
2019-04-04
[GRANSKNINGSHANDLING]
DAGVATTENUTREDNING ÖVERHÄRDE 63:1 M.FL.



Figur 12. Exempel på svackdike och krossdike (Sweco, StormTac).

7.4 Snöupplag och smältvatten

Snöröjning kommer att vara aktuell under vinterhalvåret inom planområdet. All snö som läggs på hög innebär en risk för föroreningstransport, speciellt under snösmältningsperioden. Även risk för transport av sten och större partiklar som kan sätta igen dagvattensystemet finns. Snöupplag bör därför placeras på de gröna skålformade infiltrationsytorna som är belägna långt ifrån recipienten. Om det är avstånd mellan uppsamlingsytorna och recipienten möjliggörs avskiljning av partiklar och föroreningar på vägen mot recipienten. Med fördel delas snömassorna upp på flera uppsamlingsytor. Det är även viktigt att upprätta drift och skötselplaner över hur växtbäddar, diken och infiltrationsytor sköts och städas på våren.

Den snösmältning som sker bedöms ge upphov till flöden och vattenvolymer som ett 20-årsregn tar hänsyn till. Därmed behövs ingen specifik beräkning i StormTac som specifikt avspeglar smältvattnet.

7.5 Grön bård mot Spikåsbäcken

I detaljplanearbetet bör hänsyn tas till den befintliga bäcken strax öster om planområdet och en grön bård kommer att lämnas kvar närmast bäcken. Detta för att inte skapa någon direkt avrinning till bäcken samt minimera risken för vidare transport av sediment och partiklar. Spikåsbäcken är strandskyddad, därför är en grön bård även nödvändig av denna anledning.

7.6 I händelse av brand

Detaljplanens verksamhetsområde kommer att ha behov av en robust långsiktig metod för brandbekämpning. Brandbekämpningen inne i byggnader föreslås utgöras av sprinklers. Utvändigt föreslås ett system av brandposter för området.

Släckvatten kan potentiellt innehålla svårnedbrytbara miljöfarliga ämnen, speciellt om man använder skum i brandbekämpningen, exempelvis PFAS, PAH och dioxiner. Därför är det viktigt att släckvatten inte infiltrerar orenat ner till grundvattnet. För att undvika detta bör en dialog föras, i projekteringskedje, med räddningstjänsten, tillsynsmyndigheten samt Gästrike vatten för att utforma en idé om hur brandbekämpning ska ske inom planområdet.

Vid händelse av brand är det viktigt att släckvattnets spridning till omgivning och recipient begränsas. De föreslagna växtbäddarna kan användas som katastrofskydd vid brand. Växtbäddarna måste då göras täta och förses med en ventil vid utloppet så att flödet helt kan strypas vid olyckor. Om stora mängder släckvatten ansamlas i växtbäddarna kan de behöva saneras först innan de åter kan användas för dagvattenhantering. Släckvattnet kan även med hjälp av självfall ledas mot en begränsad hårdgjord yta som kan stå under vatten, där vattnet sedan leds vidare till antingen växtbäddarna eller samlas upp och transporteras till rening på annan plats.

Eftersom området är beläget i nära anslutning till vattenskyddsområdet Gävle-Valboåsen är det mycket viktigt att släckvattnet hanteras på ett sådant sätt att föroreningar inte sprids och infiltrerar till grundvattentäkten och riskerar att påverka miljö kvalitetsnormen. Täta lösningar dit släckvattnet kommer att ledas är nödvändigt.

8 Översvämningsrisker

En översiktlig analys har genomförts gällande översvämningsrisker vid skyfall. Denna har utförts med hjälp av modelleringsprogrammet Scalgo som beskrivs i metoddelen nedan. Översvämningsrisk kan förekomma dels från översvämning av Spikåsbäcken men även ifall mycket vatten rinner från omgivande marker genom planområdet mot bäcken.

Påverkan på översvämningsrisken från Spikåsbäcken för områden nedströms planområdet har inte kunnat utredas till fullo. Översvämningsrisken nedströms ökar ifall exploatering innebär att en lågpunkt inom planområdet byggs bort samt om bäckens svämplan bebyggs. Svämplanen är det område som tillåts svämma över då det kommer större flöden så som ett 100-årsregn. Bidrar planbebyggelsen till att den fördröjningsvolym som ryms i eventuella lågpunkter samt svämplan försvinner ökar risken för översvämning längs med bäcken. I den analys som utförts i den här utredningen så har det kunnat bedömas att ingen större existerande lågpunkt riskeras att byggas bort. Det har däremot inte varit möjligt att dra någon slutsats om påverkan på svämplanen. Därav är det inte möjligt att säkert säga hur översvämningsrisker längs med bäcken påverkas av planerad exploatering.

8.1 Analysmetodik

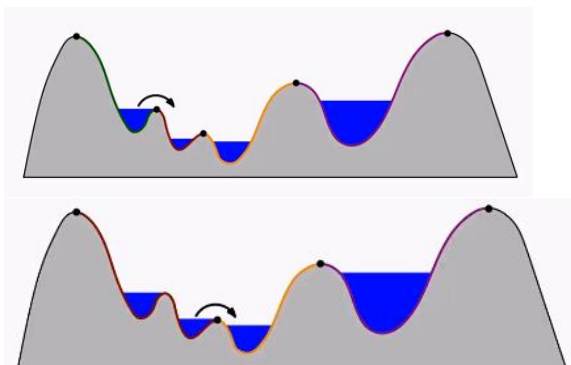
8.1.1 Scalgo

Översvämningsanalysen har utförts med Scalgo Live (<http://scalgo.com/live>), ett verktyg som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. Verktöget ger en bra bild av terrängens lågpunkter och vattenmassors djup och utbredning vid olika

24(31)

RAPPORT
2019-04-04
[GRANSKNINGSHANDLING]
DAGVATTENUTREDNING ÖVERHÄRDE 63:1 M.FL.

nederbördsmängder. Avrinningsområden som bidrar med avrinning till lågpunkterna samt avrinningsvägar kan också tas fram med Scalgo Live. Vatten från hela avrinningsområdet bidrar, enligt de topografiska förutsättningarna, och ansamlas sedan i tillgängliga lågpunkter. När en mindre lågpunkt fyllts till sin tröskelnivå fylls nedströms lågpunkter tills vattnet når utströmmande punkt i sjö eller hav, se Figur 13. I Scalgo Live används inte parametern tid och det förutsätts att allt regn når lågpunkterna direkt.



Figur 13. Konceptuell bild som visar fyra vattendelare (grön, röd, gul och lila). Så snart lågpunkten i det gröna avrinningsområdet nått sitt tröskelvärde kommer vatten flöda nedströms vilket ger upphov till en ny gemensam vattendelare.

Följande felkällor och osäkerheter har identifierats i användandet av Scalgo Live:

- **Rinnvägars vattendjup.** Scalgo beräknar översvämningsutbredningen (vattendjup) i lågpunkter i samband med nederbördsmängder. Det är också möjligt att ta fram rinnvägar med Scalgo. Det är dock inte möjligt att ta fram vattendjup i rinnvägarna eller dämningseffekter. Det beror på att verktyget inte tar hänsyn till de hydrauliska förutsättningarna i rinnvägarna och därmed kan inte dynamiken i ett översvämningsförlopp studeras. Detta innebär att inverkan av vattendrag t.ex. diken kan underskattas med Scalgo Live. Det innebär att eventuell översvämning från diken och vattendrag inte kan studeras.
- **Ledningsnät.** I Scalgo ingår inte ledningsnät. Ledningsnät påverkar å andra sidan inte de hydrologiska förloppen nämnvärt vid större nederbördsmängder t.ex. ett 100-års regn. Vid små regn är det dock viktigt att ta hänsyn till ledningsnätet eftersom en nämnvärd andel av nederbörden kommer då att gå i ledningsnätet.
- **Infiltration.** Avsaknaden av infiltration kan också påverka resultatet och medföra att mängden vatten överskattas av modellen. Detta gäller först och främst i områden med jordar som kan hålla mycket vatten. Ett avdrag som motsvarar ledningsnätets avledningsförmåga och infiltrationskapacitet kan dock göras av det regnet som belastar modellen.

8.1.2 Höjdmodell

Höjddata från Lantmäteriets senaste laserskanning används för att ta fram avrinningsområdet, flödesvägar och översvämningsytor. Höjddatan har en upplösning på 2 x 2 m vilket innebär att varje höjdvärde representerar en area på 4 m². Detta innebär att svackor i terrängen vars botten är smalare än 2 m samt höjningar/vallar med en bredd mindre än 2 m inte kan beskrivas till fullo. Strukturer som kantstenar visas inte heller i datan.

Höjdmodellen har justerats med avseende på rinnvägar och hinder på vägen. Eftersom höjdmodellen är tvådimensionell innebär detta att bara en höjdnivå kan beskrivas i plan. Därför har alla platser med tunnlar och trummor öppnats upp i modellen så att vatten kan flöda igenom och inte felaktigt skapa instängda områden. På det sättet har det naturliga avrinningsområdet tagits fram vilket motsvarar det modellområdet som har använts i analysen.

Ett exempel av korrigerings i terrängen redovisas i Figur 14. Hänsyn har tagits till att det finns en rörbro över bäcken som tillåter bäcken att passera under infartsvägen till flygplatsen. Genom denna korrigerings undviks missvisande ansamling av vatten i bäcken söder om vägen (Figur 14).



Figur 14. Svart markering visar var trumma under väg antagits för att undvika missvisande uppsamling av vatten i bäcken söder om vägen. Bild visar uppsamling av vatten vid 100 mm regn innan trumma modellerats.

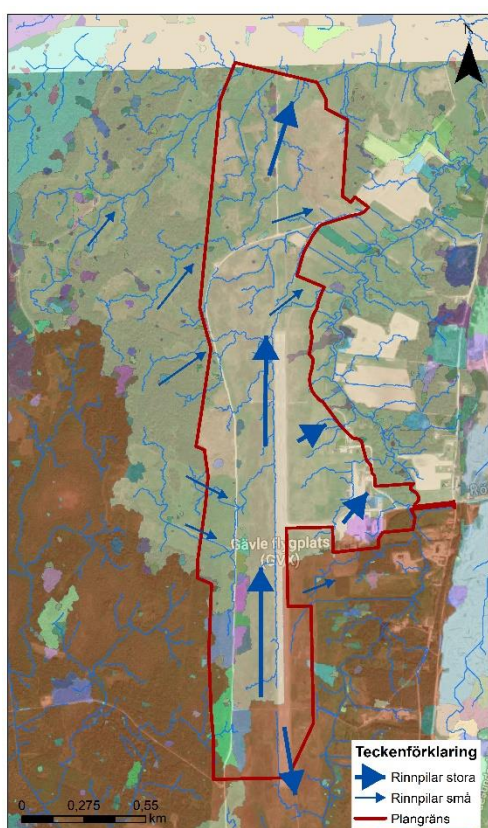
8.1.3 Det studerade regnet

De regn som används i Scalgo Live anges med avseende på dess storlek i antal mm (regndjup) och inte med avseende på återkomsttid. Återkomsttiden beror på regnets varaktighet och regndjup. I analysen nedan har regnmängden 100 mm använts för att studera översvämningsituationen. Detta motsvarar exempelvis ett 100-årsregn med 5,5

timmars varaktighet och klimaffaktor på 25 %. Ett 100-årsregn med 1 timmes varaktighet och klimaffaktor på 25 % genererar endast 70 mm regn.

8.2 Avrinningsvägar och avrinningsområden i planområdet

Största delen av planområdet avvattnas norrut. Marken väster om landningsbanan avvattnas via dike som går längs med landningsbanan. Vattnet från diket avleds till Spikåsbäcken. Östra sidan av landningsbanan avvattnas enligt analysen i Scalgo via lokala lågstråk som avleder vattnet österut till bäcken (Figur 15). I södra delen av planområdet avvattnas en liten del söder ut med dagens höjdnivåer.



Figur 15. Planområdet (röd linje) med avrinningsvägar framtagna med hjälp av Scalgo. Större delen av planområdet avvattnas norrut (gult område) medan en liten del i sydöstra hörnet avvattnas österut, eller i vissa fall åt sydöst, för att gå ihop med existerande bäck (blå linje). Blå pilar markerar riktning på avrinnande vatten.

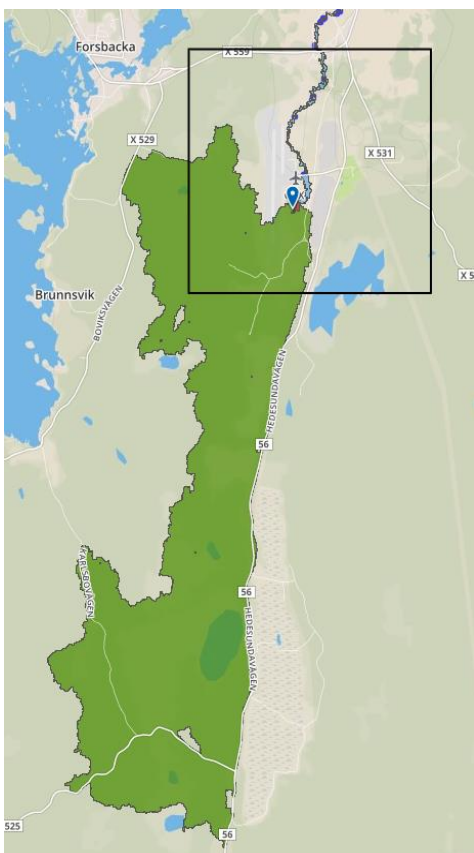
8.3 Risk översvämning från naturområde

Som ses i Figur 15 sträcker sig avrinningsområdet, som största delen av planområdet tillhör, en bit väster om planområdet. Denna mark består av jordbruksmark och skogsmark. Avrinningen kan därför anses bli begränsad. För att undvika att avrinnande vatten från dessa ytor rinner in i planområdet behövs avskärande diken anläggas väster

om planområdet. Detta dike kan då avleda tillkommande vatten norrut för att där anslutas till bäcken.

8.4 Risk översvämning av Spikåsbäcken

Avrinningsområdet uppström planområdet till Spikåsbäcken består enligt höjdmodellen i Scalgo av ett 27 km² stort område (Figur 16). Majoriteten av området ser ut att bestå av jordbruksmark och naturmark. Detta innebär bra infiltrationskapacitet och långsamma avrinningsförlopp som anses fördelaktigt ur ett översvämningssperspektiv vid normala regntillfällen. Avrinningsområdet till bäcken är dock stort. Detta medför mycket avrinnande vatten när marken är mättad och full avrinning sker, vilket kan vara fallet vid ett kraftigt skyfall.



Figur 16. Uppströms avrinningsområde till Spikåsbäcken i höjd med planområdet framtaget med hjälp av modellering i Scalgo.

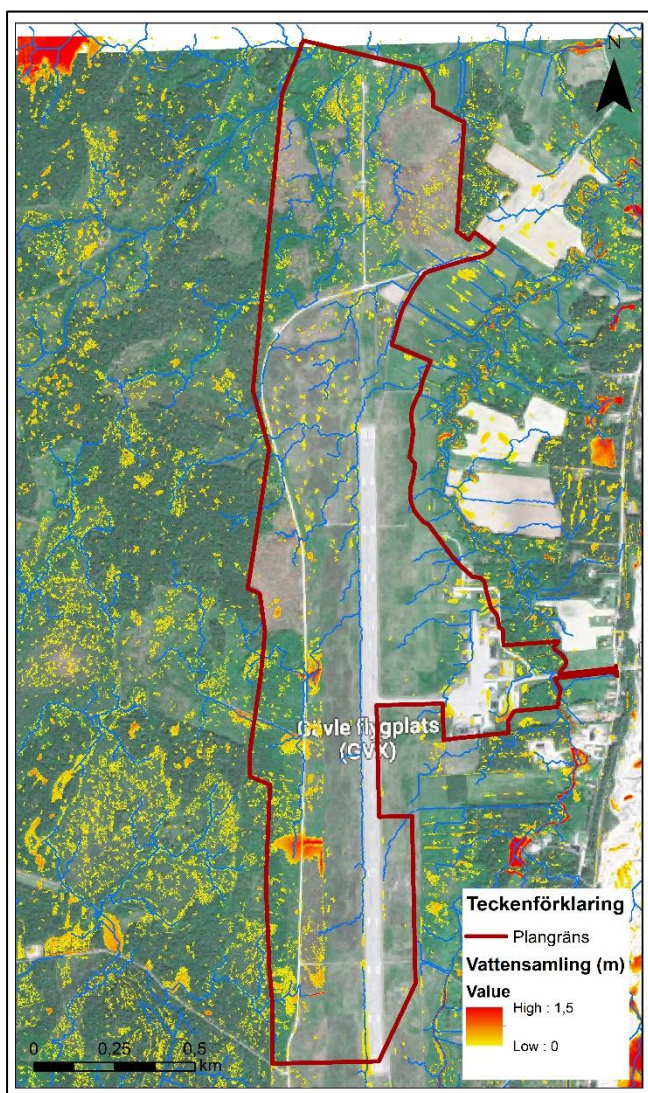
Modellen i Scalgo har inte korrigerats för eventuella vägtrummor under väg 56 som går längs med Spikåsbäcken. Finns trummor kan det innebära att även ett område öster om vägen avvattnas till Spikåsbäcken. Detta innebär ett större uppströms område och större mängd avrinnande vatten.

Höjdnivåer indikerar att planområdet på de flesta håll ligger mer än 2 m över vattennivån i bäcken. Vilket är fördelaktigt och vid denna första översiktliga analys ser förutsättningarna goda ut för en begränsad översvämningssrisk. Scalgo Live som har använts i den här analysen saknar tidsaspekten och därmed kan dämningseffekter som uppstår i avrinningsvägar inte beräknas. Detta innebär att risken för eventuell översvämning från bäcken inte har studerats till fullo. Den främsta översvämningssrisken bedöms finnas vid infartsvägen där en trumma släpper igenom vatten från Spikåsbäcken. En mer utförlig modellering rekommenderas för att utreda kapaciteten på trumman och vilken risk för översvämning som här föreligger.

8.5 Lågpunktskartering vid planområdet

Som kan ses i Figur 17 finns det inte många instängda lågpunkter inom planområdet. Det finns en punkt i sydvästra delen av planen där det kan ansamlas större djup (drygt 1 m). Lågpunkten som visas utgör idag ett dike i öst-västlig riktning. Avledning av vatten från

denna lågpunkt behöver beaktas i hantering av planen, exempelvis via de avskärande diken som föreslås anläggas i planens västra del.



Figur 17. Vattenansamlingar inom planområdet i lågpunkter då 100 mm regn fallit på ytan. Modellen tar inte hänsyn till infiltration som har skett.

8.6 Slutsats översvämningsanalys

Planområdet innehåller inga större instängda områden där översvämning kan bli ett problem. Det är ett relativt litet område som avvattnas genom planområdet mot Spikåsbäcken. Detta innebär att risken för stora mängder avrinnande vatten till planområdet är begränsad.

Det är inte möjligt att i Scalgo bedöma risken för översvämning av Spikåsbäcken vid planområdet, utan att en mer omfattande utredning görs. Den relativt stora höjdskillnaden som finns mellan plannivå och bäck är positiv då risken för översvämning minskar men vidare utredning skulle behövas för att kunna säga med säkerhet. Avskärande dike väster om bebyggelse inom planområdet rekommenderas för att avleda inflödande vatten från uppströms liggande områden. Vidare projektering behöver visa på dimensionering av dessa diken. Höjdsättning inom området behöver säkerställa att flöden vid stora regn kan avledas ut ur planområdet utan att medföra skador på byggnader.

9 Sammanfattning och slutsats

Efter de genomförda beräkningarna ses att både vattenflöden och föroreningsbelastning ökar efter exploatering. Detta är ett resultat av att en större del av planområdet bebyggs och blir hårdjord jämfört med idag. En omfattande dagvattenhantering kommer att behövas. De föreslagna åtgärderna för att inte förändra flöden och föroreningsbelastning utgörs av gröna skålförmade infiltrationsytor och växtbäddar som kopplas samman genom diken.

- De föreslagna dagvattenåtgärderna som beskrivs i detta PM bedöms som relevanta och visar att det är möjligt att inom ramen för detaljplanen uppnå målsättningen om en god dagvattenhantering i det aktuella området.
- Det relativt stora behovet av ytor för rening och fördröjning beror på den förändrade markanvändningen. Sett till hela området om 165 ha utgör ytorna för infiltrationsytor (3,3 – 8,3 ha) och växtbäddar (0,7 ha) ca 2–5 % av planområdets totala yta. Då planområdet är stort och till största del består av naturområden bedöms det finnas goda möjligheter att hitta lämplig placering för dagvattenåtgärderna.
- Vid slutlig utformning av lösningen för dagvattenhantering är det lämpligt att placeringen av infiltrationsytor och växtbäddar ska göras med hänsyn till kända grundvattennivåer och områdets markbeskaffenheter. Extra hänsyn bör visas i områden där grundvattnet ligger ytligt och jordlagren utgörs av genomsläpplig sand, speciellt med tanke på att grundvattenmagasinen inom planområdet potentiellt står i hydraulisk kontakt med Valboåsens vattenskyddsområde.
- Det kan konstateras att föroreningshalterna når ned till nuläggessituationen eller under för samtliga ämnen medan föroreningsmängden når ner till nuläggessituation eller under för samtliga ämnen förutom kadmium med den föreslagna dagvattenlösningen. Beräknade föroreningsreduktioner och även åtgärdsolymer bör dock betraktas som ungefärliga.
- Om erforderliga ytor för fördröjning och rening av dagvatten skapas så bedöms exploateringen innebära obetydliga konsekvenser på MKN för recipienten Spikåsbäcken och grundvattenmagasinet Valboåsen. Trots att reningsgraden inte når ner till nuläggessituationen för kadmium bedöms inte MKN påverkas av detta.

- Eftersom oklarheter råder kring befintligt dagvattensystem och dikesavvattnings förutsätts att detta system inte kan användas för dagvattenhantering framgent. Redovisade bedömningar har därmed gjorts utifrån att det anläggs ett nytt system för fördröjning och rening genom öppna dagvattenåtgärder mot recipienten.
- Genomsläppliga ytor uppmuntras som ett tillägg till beskrivna dagvattenåtgärder.
- Den planerade höjdsättningen i området bör utföras på ett sådant sätt att avrinning på grönytor kan nyttjas samt att inga instängda områden skapas. Då planområdet är relativt plant bör detta nog ses över i senare projekteringskede.
- De föreslagna dagvattenåtgärderna är principiella och dimensionering måste studeras i detalj i samband med detaljprojektering. Planering av dagvattenåtgärder bör införas tidigt i detaljplaneringen för att optimera markanvändningen och höjdsättningen.
- Det är viktigt att hanteringen av släckvatten tas i beaktning i senare detaljprojekteringskede så att inget förorenat vatten infiltrerar till Valboåsens vattenskyddsområde. Att göra föreslagna växtbäddar täta och förse dem med en ventil alternativt att anlägga hårdgjorda uppsamlingsytor föreslås som lösning.
- Förslag till snöhantering har översiktligt beskrivits. Det är viktigt att snön läggs på vegetationsytor och inte över eller i direkt närhet av vattenstråk.

10 Referenser

Gävle kommun 2018. Gävle kommuns dagvattenpolicy. Hämtad 2018-10-05.

Gävle kommun 2006. Att bo och verka inom Valboåsens vattenskyddsområde. Hämtat 2018-0927.

Havs och vattenmyndigheten, 2018. Miljö kvalitetsnormer för ytvatten. Hämtad från: <https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/vattenforvaltning/om-vattenforvaltning/miljokvalitetsnormer-for-ytvatten.html> (2018-10-19)

Sweco 2018. PM Sammanställning rapport Sigma.

VISS – VatteninformationsSystem Sverige, www.viss.lst.se.

Gestrike Airport 2008. Miljökonsekvensbeskrivning för Gävle Flygplats, Dnr:08KS134.

Gästrike vatten 2018. Yttrande – Detaljplan Överhärde 63:1 mfl, Rörberg – Vattenskydd.