



Dagvatten- och skyfallsutredning Vetteberget etapp 3


Tanums kommun

GRAP

21117

Rejlers Sverige AB

2024-06-20

REJLERS				
Uppdragsnummer 182905	Grap nr 21117	Datum 2024-06-20	Antal sidor 36	Antal bilagor 1
Uppdragsledare Christian Axelsson		Beställares referens Alexandra Filipsson		Beställares ref nr -
Beställare Tanums kommun				
Rubrik Dagvatten- och skyfallsutredning Vetteberget etapp 3 Tanums kommun				
Författad av Christian Axelsson				Datum 2024-06-20
Granskad av Isabella Viking				Datum 2024-03-09
Godkänd av				Datum
Rejlers Sverige AB www.Rejlers.se Org. Nr. 556051-0272 Tel: +46 771-78 00 00	Uppsala Box 894, 751 08 Uppsala S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00	Teknik & Innovation Seminariegatan 33 752 28 Uppsala Tel: 010-482 88 00	Göteborg St. Badhusg 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	Stockholm S:t Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00

Sammanfattning

Rejlers AB har fått i uppdrag av Tanums Kommun att göra en dagvattenutredning inför detaljplan för Vetteberget, Fjällbacka. I utredningen ingår bland annat att undersöka naturliga avrinningsförhållanden och framtida föroreningsbelastning samt att ta fram ett förslag på hållbar dagvattenhantering.

Planområdet utgörs av cirka 3 hektar mark och är beläget på Vetteberget i Tanums kommun. Området är idag helt oexploaterat och består av främst berg-i-dagen med en liten del skog och enstaka våtmarkssänka. Befintliga marknivåer varierar mellan cirka +50 och +61 meter över havet med lägsta punkten i söder och högsta punkten centralt i den östra. Söder om aktuellt planområde finns enfamiljshus/villor. Enligt detaljplanen ska utredningsområdet utvecklas med villor och småhus.

Större delen av planområdet utgörs av synligt berg med en liten del postglacial sand längst i nordost.

Jorddjupet i området uppskattas enligt jorddjupskartan variera mellan 0–1 meter.

Det dagvatten som inte infiltreras i marken skapar i dagsläget fem olika avrinningsområden där samtliga rinner av mot havet i Jorefjorden, vilken är en Natura 2000-området och med riskintresse enligt 4 kap 8 § MB.

Planerad exploatering medför en förändring av andel hårdgjord yta inom planområdet. Detta medför i sin tur en ökad dagvattenbildning jämfört med den befintliga situationen, (dock inte på alla delområden). För att hålla dagvattenflödet på samma nivå som den befintliga situationen, krävs en utjämningsvolym på minst 57 m³ och 21 m³ för delområde 2, och vägområdet vid ett 10-årsregn.

Ett antal lågpunkter kommer tas bort vilka behöver kompenseras för.

För att skapa en fungerande, långsiktig och hållbar dagvattenhantering efter planerade förändringar av planområdets alla tre delområden där åtgärder krävs, föreslås följande åtgärder:

- Dagvatten från gator ska ledas via främst rör till ett makadammagasin för rening och fördröjning innan det släpps ut i damm 1 för ytterligare fördröjning och rening. Magasinet kommer kunna rena och fördröja 21 m³ och tar ett ytanspråk på ca 52 m². Magasinet kan helt eller delvis placeras under vägen om så önskas då ett fyllt magasin är bärande. Ungefärlig utformning av magasinet presenteras i Bilaga 1.
- Tillkommande rent dagvatten från norr leds via kulvert under vägen och leds vidare mot västra dammen. Vid ett 10-årsregn med klimatfaktor på 1,25 beräknas flödet uppgå till ca 63 l/s
- En underhållsplan bör upprättas för samtliga dagvattenanläggningar för att säkerställa deras funktion över tid.

Söder om planområdet finns en stor damm (damm 1) som kommer ta emot dagvatten från delområde 2 där flödet kommer öka samt fungera som kompensationsåtgärd för borttagande av lågpunkter. Vidare beräknas även det tillkommande dagvattnet från norr öka

med klimatfaktor vilket innebär att vissa åtgärder måste vidtas för damm 1. Totalt behöver dammen kunna fördröja 410 m³.

- För att dammen skall kunna rena och fördröja dagvatten samt kompensera för markjämningen av befintliga lågpunkter anläggs en vall i söder, vallen bör vara minst 0,3 m hög. Med strypta utlopp i söder där utloppspunkterna är idag. Detta skulle då också kompensera för extremregn.
- Ett strypt utlopp anläggs på vardera utloppspunkten som finns idag. Utloppen bör vara strypta till ett flöde av max 20 l/s vardera.
- Vallen anläggs så att dammen vid skyfall kan bräddas mot öster och ut på gatan där vattnet kan rinna vidare söderut utan att riskera byggnader eller framkomlighet för utryckningsfordon.

Östra dammen (damm 2) kommer ta emot dagvatten från delområde 4 och 5 där det sammantagna flödet inte kommer öka för delområdena men planeras fungera som reningsanläggning samt kompensationsåtgärd för borttagande av lågpunkter. Då flödet inte kommer öka från delområdena krävs ingen fördröjning bortsett från kompensation av de 60 m³ vatten som försvinner vid borttagande av lågpunkt. Detta görs lämpligen genom att gräva ut dammen mot norr, om möjligt med en djuphåla vid inflödet. Denna damm kommer sedan att fungera som reningsåtgärd för delområde 4 och 5.

Innehåll

Sammanfattning	3
1 Inledning och syfte	6
1.1 Allmänt om dagvatten	6
1.2 Avgränsning	7
1.3 Styrande dokument och förutsättningar	8
2 Material och metod	9
2.1 Material och datainsamling	9
2.2 Platsbesök	9
2.3 Flödesberäkning	9
2.4 Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym	10
2.5 Extremregn	10
2.6 Föroreningsberäkning	10
3 Områdesbeskrivning	11
3.1 Infiltrationsförutsättningar och geologi	11
3.2 Avrinningsområden och avvattningsvägar	13
3.3 Recipienter	16
3.4 Markavvattningsföretag	17
3.5 Markanvändning – befintlig och planerad	19
4 Flödesberäkningar och föroreningsbelastning	21
4.1 Dagvattenflöden	21
4.2 Dimensionerande utjämningsvolym	24
4.3 Föroreningar	25
4.4 Skyfallskartering och översvämningsrisker	30
5 Förslag på dagvattenhantering	31
5.1 Generella rekommendationer	31
5.2 Lösningförslag för hållbar dagvattenhantering	31
5.3 Höjdsättning	32
5.4 Effekt på recipient	32
5.5 Extremregn	32
6 Referenser	35
Bilagor	36

1 Inledning och syfte

I samband med detaljplan för byggnation av ett bostadsområde på Vetteberget, i utkanten av Fjällbacka (Figur 1-1) har Tanums kommun beslutat att utreda dagvattenhanteringen inom planområdet, vilket Rejlers har fått förfrågan om. I nuläget består planområdet primärt av berghällar, skog och enstaka våtmarkssänka.

Dagvattenutredningen syftar till att utreda vilken påverkan den planerade förändringen av planområdet kan ha på dagvattenbildningen, föroreningsbelastning samt att bedöma förutsättningarna för hållbar dagvattenhantering. Lämpliga placeringar kommer att identifieras med hänsyn till lokala markförhållanden, dimensionerande dagvattenflöden och resultatet från utvärdering av föroreningstransporter.



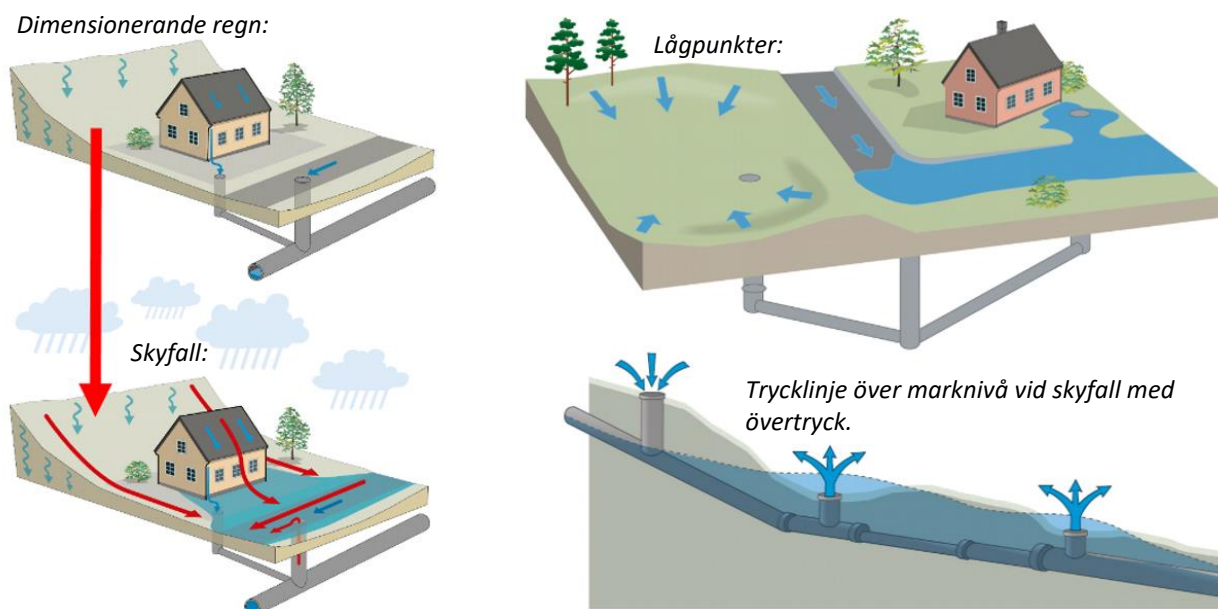
Figur 1-1: Ortofoto över planområdet markerat i rött och utredningsområdet markerat i gult. Bildkälla: Lantmäteriet, 2023-12-02.

1.1 Allmänt om dagvatten

Dagvatten definieras som ett tillfälligt förekommande vatten som avrinner från markytan vid regn och snösmältning. Generellt är ytavrinningsens flöde och föroreningshalt kopplade till markanvändningen i ett område. Exploatering av exempelvis ett skogsområde leder till större areal av hårdgjorda ytor och det är därför viktigt att i ett tidigt skede utreda vilka konsekvenser detta har för dagvattenhanteringen. Även föroreningar är viktiga att beakta främst vid anläggning av vägar och parkeringsytor.

Vid hållbar dagvattenhantering används dagvattenlösningar som efterliknar vattnets naturliga kretslopp, såsom infiltration i mark, i stället för att leda bort dagvattnet i konventionella ledningar. På så sätt minskas mängden dagvatten som behöver tas omhand i dagvattennäten nedströms och det sker en naturlig rening av dagvattnet. Om inte dagvattnet kan infiltreras ned i marken, till exempel på grund av underliggande berg och täta jordarter, kan det ändå renas lokalt innan det leds bort.

Vid extrema regn, exempelvis ett 100-årsregn, överskrider ledningssystemets kapacitet och markens infiltrationsförmåga kan även ses som mättad. Vilket medför en större avrinning på markytan, som i sin tur medför fördröjningsvolym som inte är rimligt att utredningsområdets dagvattenlösningar ska kunna fördröja. Figur visar skillnaden på konsekvenser av dagvatten och skyfallsvatten.



Figur 1.2: Skillnader på konsekvenser av vatten vid dimensionerande regn och skyfall. MSB, augusti 2017.

Dessa skyfallsvolymer ansamlas och skapar översvämning inom områdets lågpunkter. Om det inte finns möjlighet för vattnet i lågpunkter att rinna vidare, på grund av exempelvis barriärer som vägar. Om lågpunkten kan orsaka materiella skador och medföra risk för hälsa och liv, kallas lågpunkten för ett riskområde eller ett instängt område. Därför är det viktigt att dessa identifieras inom utredningsområdet så att vattenvolymer kan magasineras på ett säkert sätt och inte förvärra översvämningens problematik nedströms.

Vid lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten), används dagvattenlösningar som efterliknar vattnets naturliga kretslopp, såsom infiltration i mark, i stället för att leda bort dagvattnet i konventionella ledningar. På så sätt minskar mängden dagvatten som behöver tas omhand i dagvattennätet och det sker en naturlig rening av dagvattnet. Om inte dagvattnet kan tillåtas att infiltrera ned i marken, till exempel på grund av föroreningar i marken eller för att platsen ligger inom vattenskyddsområde, kan det ändå renas lokalt innan det leds bort.

1.2 Avgränsning

Det som ska tydliggöras är att avgränsningen för planområdet har justerats, men att utgångspunkten finns i utformningsförslaget som togs fram i strukturskissen gällande markanvändningen. Då stora delar av planområdet inte kommer exploateras och en del av dessa områden inte påverkar planområdet beträffande dagvatten över huvud taget görs ingen fördröjningsberäkning över dessa med undantag av tillkommande dagvatten.

1.3 Styrande dokument och förutsättningar

Dagvattenutredningen utgår ifrån riktlinjer i P110, samt gällande lagstiftning och Tanums kommuns krav för hur dagvattenhanteringen ska beskrivas inför planläggning (Tanums kommun, 2018). Kraven beskrivs i stora drag nedan:

- Utformning av dagvattenlösningar skall föreslås inom planområdet med hänsyn taget till eventuell påverkan från angränsande områden.
- Dagvatten från nya områden får inte öka belastningen i form av flöden (mängd och hastighet) i avrinningsanordningar (diken, ledningar m.m.) nedströms.
- Dagvattenanläggningar skall vanligtvis dimensioneras för ett 10 års-regn med varaktigheten 10 minuter. Dock skall konsekvenser studeras vid ett 100 års-regn och vid behov, med hänsyn till följderna i omgivningen och nedströms, så ska fördröjningsmagasin dimensioneras för 100 års-regn eller 200 års-regn.
- Översvämningsrisker och åtgärder för att hantera dessa ska beskrivas. Hänsyn ska även tas till framtida höjning av havsnivån.
- En bedömning av förändringar gällande föroreningar i dagvattnet från området ska göras. Det ska beskrivas hur föreslagna åtgärder förhåller sig till miljö kvalitetsnormer för vatten och miljöbalkens bestämmelser.
- Öppna och fördröjande lösningar som efterliknar naturens system förordas, till exempel infiltrationsytor och öppna ytor för rening. Stora hårdgjorda ytor ska brytas med stråk av genomsläpplig mark.
- Underhållsåtgärder/skötselbehov/behov av anmälan och tillstånd av föreslagen dagvattenanläggning för att säkerställa dess funktion på lång sikt, ska beskrivas.
- Höjdsättning ska göras så att vattnet rinner ifrån husen.

2 Material och metod

2.1 Material och datainsamling

I Tabell 2-1 redovisas vilka underlagsdokument som har använts i utredningen.

Tabell 2-1: Material och data som använts som underlag i utredningen.

Underlagsmaterial	Datum
Jordartskarta och jorddjupskarta framtagna med SGU:s kartgenerator	Hämtat 2023-10-24
Underlag för vattenförekomster i VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Hämtat 2023-09-10
DWG-fil över planområdet	Erhölls av beställaren 2023-09-20

2.2 Platsbesök

Den 17e oktober 2023 utfördes ett platsbesök för kartering och dokumentation av nuvarande markanvändning, dagvattnets flödesriktningar och vattendelare samt undersökning av lämplig lokalisering till fördröjningsytor.

2.3 Flödesberäkning

Dagvattenflöden för delområden med olika markanvändning har beräknats med rationella metoden enligt sambandet:

$$Q_{dim} = i(t_r) \cdot \varphi \cdot A \cdot f \quad (\text{Ekvation 1})$$

där Q_{dim} är flödet (liter/sekund) från ett delområde med en viss markanvändning.

i är regnintensiteten (liter/(sekund·hektar)) för ett dimensionerande regn med en viss återkomsttid och beror på t_r , som är regnets varaktighet, vilket i denna metod är lika med områdets rinntid.

φ är den andel av nederbörden som rinner av som dagvatten för rådande markförhållanden och dimensionerande regnintensitet. Avrinningskoefficienter för olika markanvändningskategorier har tagits från Svenskt Vattens publikation P110 och Tanums kommuns checklista för dagvattenhantering.

A är den totala arean (hektar) för det aktuella delområdet. Arealerna för områdena med olika markanvändningstyper före och efter den framtida detaljplanens implementering har beräknats i autoCAD utifrån ortofoto och plankartor.

f är en ansatt klimatfaktor, Svenskt Vatten P110 rekommenderar att klimatfaktor 1,25 används för nederbörd med kortare varaktighet än 60 minuter och 1,2 för regn med längre varaktighet, oavsett område i Sverige. Klimatfaktorn har i detta fall satts till 1,25 enligt Tanums kommuns checklista för dagvattenhantering.

2.4 Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym

Beräkningar av dimensionerande utjämningsvolym för eventuella fördröjningsanläggningar görs med bilaga 10.6 till Svenskt Vatten P110, enligt ekvation 9.1 i samma publikation som senare korrigerats i en rättningslista (Errata till P110):

$$V = 0,06 \cdot \left(i(t_r) \cdot t_r - K \cdot t_{rinn} - K \cdot t_r + \frac{K^2 \cdot t_{rinn}}{i(t_r)} \right) \quad (\text{Ekvation 2})$$

där V är den dimensionerande specifika utjämningsvolymen ($\text{m}^3/\text{ha}_{\text{red}}$), t_{rinn} är områdets rinntid, t_r är regnets varaktighet, vilket i detta sammanhang är detsamma som rinntiden. Vidare är K den tillåtna specifika avtappningen från området ($\text{l/s} \cdot \text{ha}_{\text{red}}$). För att kompensera för att avtappningen från magasinet inte är maximal annat än vid maximal reglerhöjd multipliceras den tillåtna avtappningen K med en faktor $2/3$.

V beräknas som en maxfunktion av olika regnvaraktigheter och intensiteter, vilket innebär att sambandet tar höjd för vilken typ av regn (korta regn med högre intensitet eller långa regn med lägre intensitet) som bidrar med störst vattenvolym som behöver fördröjas.

2.5 Extremregn

Extremregnsberäkningen har gjorts med MSBs beräkningsmodell där ett 100-årsregn med en varaktighet på 30 minuter motsvarar 44 mm (inklusive klimatfaktor) regn och att ledningar kan avleda 40% av detta vatten innan dessa blir fyllda. Detta motsvarar att det vid ett skyfall faller ca 30 mm regn som avrinner ytligt och ansamlas i lågpunkter i terrängen. Därmed är översvämningsvolymen vid skyfall beräknad enligt ekvation 3 nedan:

(Ekvation 3)

$$V = A_{\text{red}} \times (V_n - V_h)$$

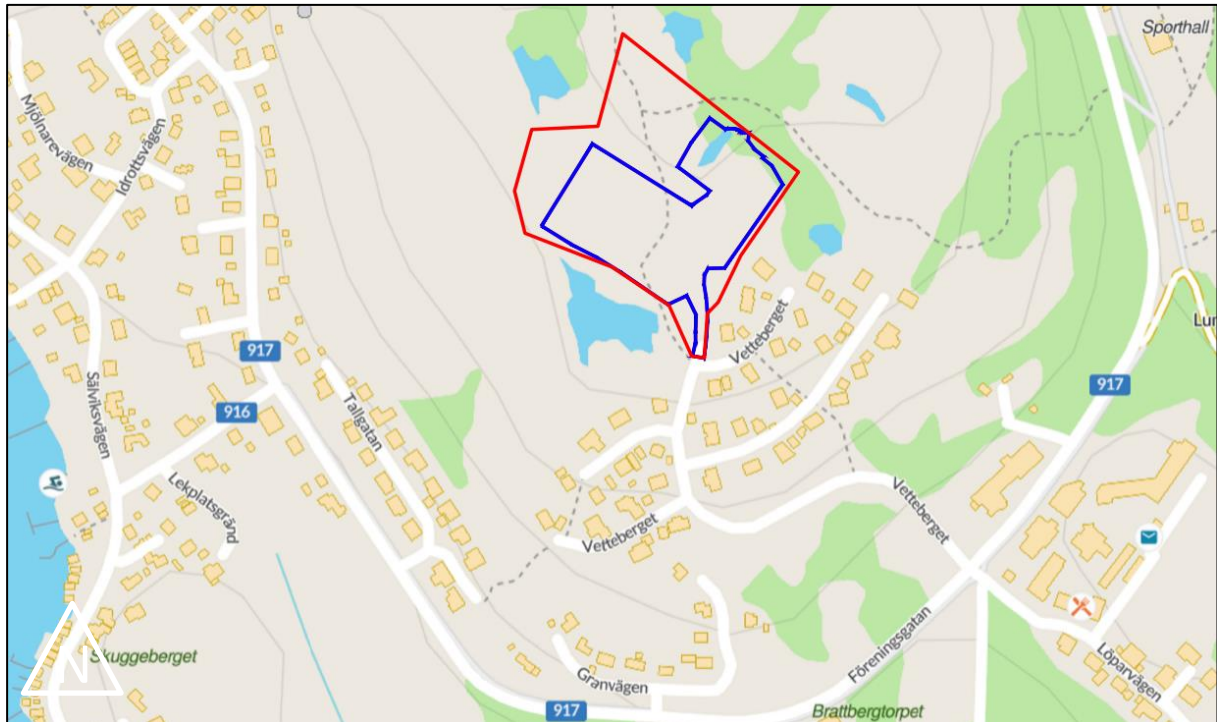
Där V är översvämningsvolymen, A_{red} är reducerad ansluten area i m^2 , V_n är totala nederbördsvolymen som faller på området och V_h är den volym systemet beräknas kunna hantera.

2.6 Föroreningsberäkning

Beräkningar av föroreningsbelastning har utförts med modellverktyget StormTac v23.4.1 och baseras på modellens schablonhalter. Schablonhalterna är framtagna inom ramen för olika forskningsprojekt och längre utredningar och bygger på långa mätserier från olika typer av markanvändningsområden (Larm, 2000). Halterna av olika ämnen kan momentant variera beroende på flödet och lokala förhållanden.

3 Områdesbeskrivning

Planområdet utgörs av cirka 3 hektar mark och är beläget på Vetteberget i Tanums kommun. Området är idag helt oexploaterat och består av främst berg-i-dagen med en liten del skog och enstaka våtmarkssänka. Befintliga marknivåer varierar mellan cirka +50 och +61 meter över havet med lägsta punkten i söder och högsta punkten centralt i den östra. Söder om aktuellt planområde finns enfamiljshus/villor. I Figur 3-1 återges planområdets läge.



Figur 3-1: Översiktskarta över planområdet (röd polygon) och utredningsområdet (blå polygon). Bildkälla: Lantmäteriet, 2023-12-02.

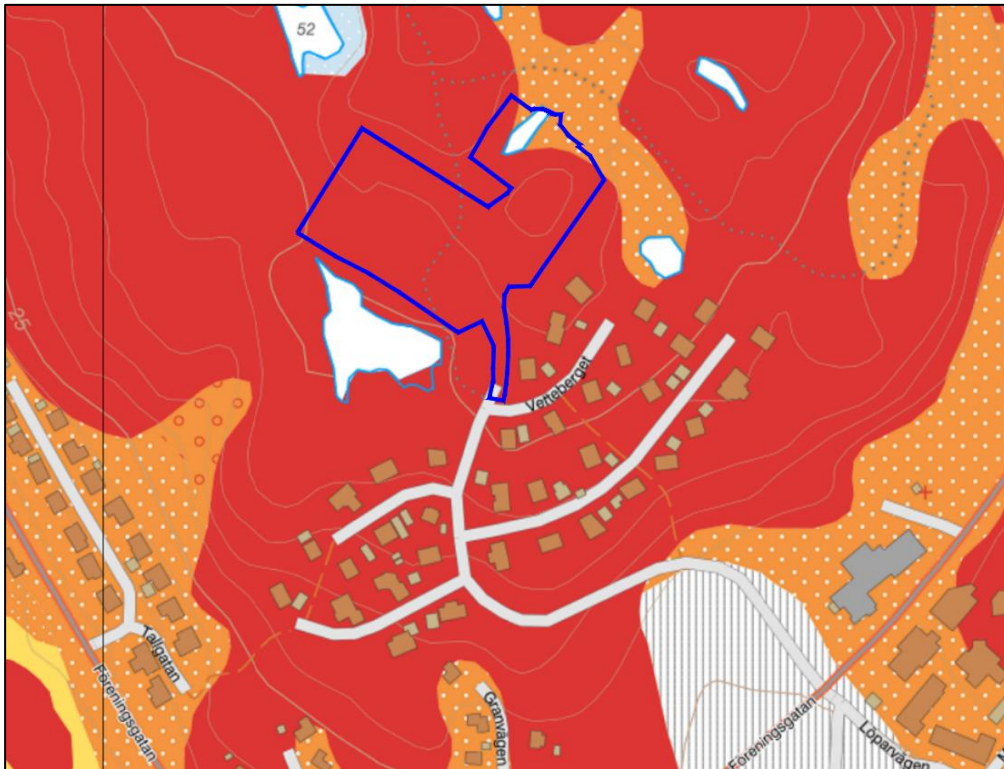
3.1 Infiltrationsförutsättningar och geologi

I figur 3-2 illustreras jordarter inom och omkring planområdet enligt SGU (2023). Större delen av planområdet utgörs av synligt berg med en liten del postplacial sand längst i nordost. Berget reser sig ca 20 m över omgivande mark. Mot väster, norr och öster omges området av främst berg i dagen och villor i söder.

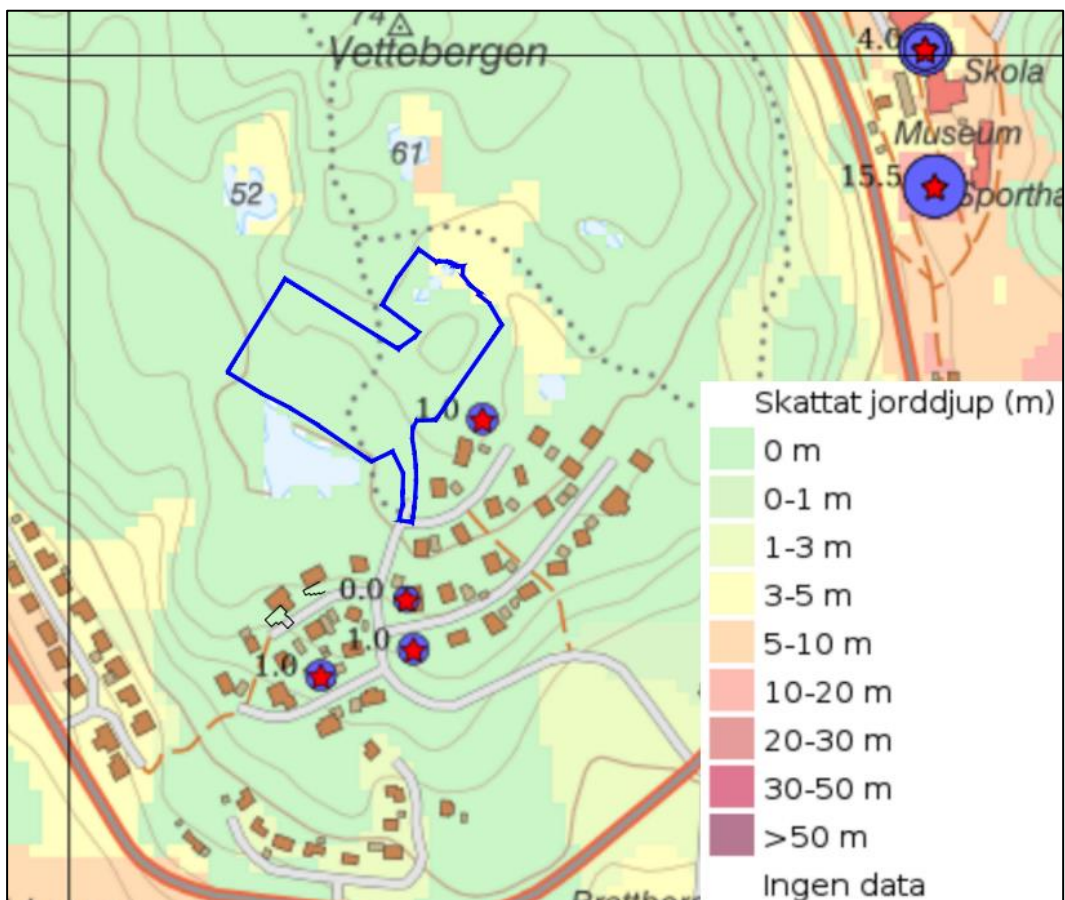
Jorrdjupet i området uppskattas enligt jorrdjupskartan variera mellan 0–1 meter. (Figur 3-3).

Utifrån denna information bedöms möjligheten till infiltration inom planområdet vara moderata till mycket sparsamma.

Med hänsyn till den generella radonrisken i Bohuslän kan det förutsättas att området utgörs av högriskområde för radon.



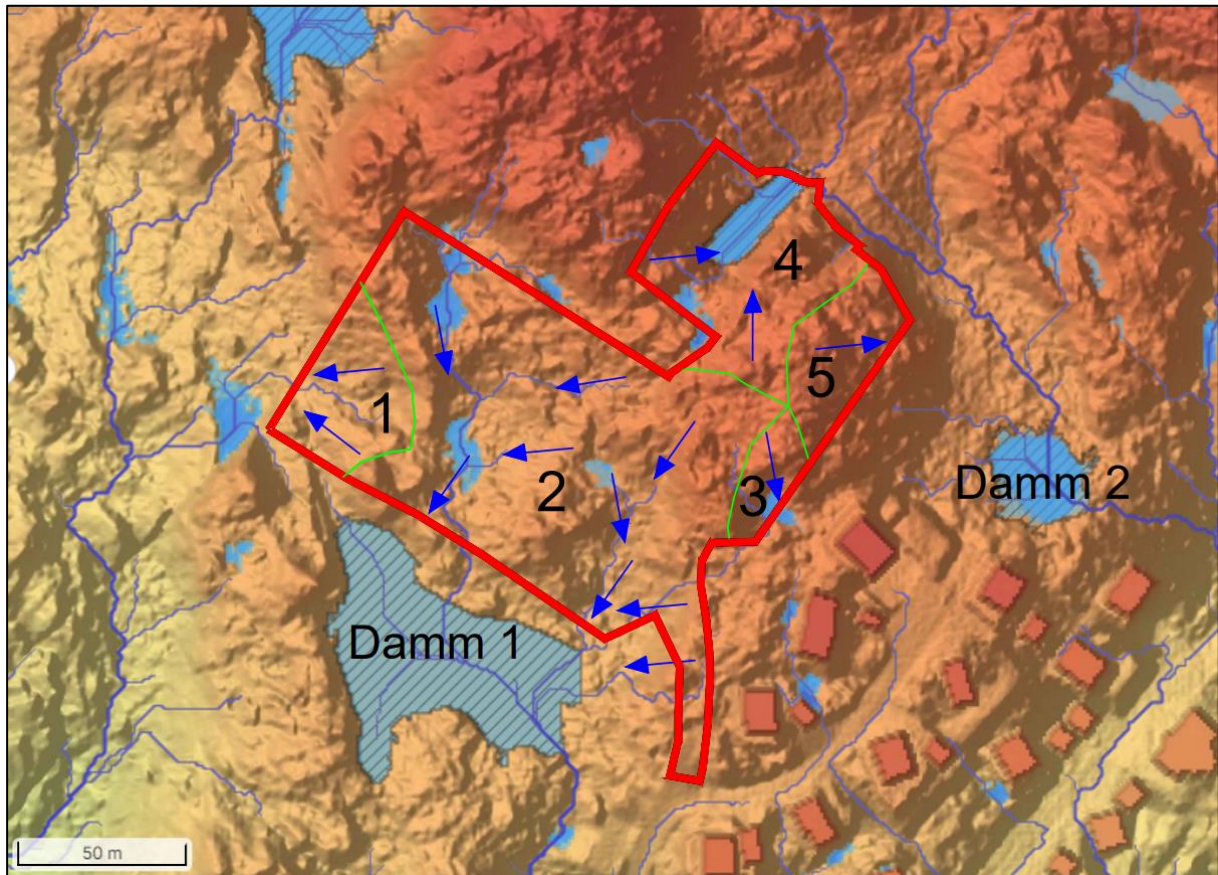
Figur 3-2: Jordartskarta över planområdet med omgivning. Källa: SGU. Hämtat 2024-01-20.



Figur 3-3: Jorddjupskarta över utredningsområdet med omgivning. Källa: SGU. Hämtat 2024-01-20.

3.2 Avrinningsområden och avvattningsvägar

Planområdets högsta punkt finns i östra delen och delar upp planområdet i totalt 5 avrinningsområden, 2 stora och 3 små. De båda stora (delområde 2 och 4) avvattnar mot varsin större damm (en i söder och en i öster) innan det rinner vidare mot recipienten. (Figur 3-4).



Figur 3-4: Grafisk beskrivning av avrinningsförhållanden. Källa: SCALGO LIVE. Hämtat 2024-01-20.



Figur 3-5: Typiska miljöer på planområdet, berg i dagen med fickor av buskvegetation och små inslag av skogsmark.



Figur 3-6: Befintlig damm i öster (damm 2) vilken tar emot dagvatten från delområde 4 och 5. Utloppet finns längst bort i bild.



Figur 3-7 Befintlig damm i söder (damm 1) vilken tar emot dagvatten från delområde 2 och delar av planerade vägområdet. Utloppen finns till vänster i bild och inloppen till höger.



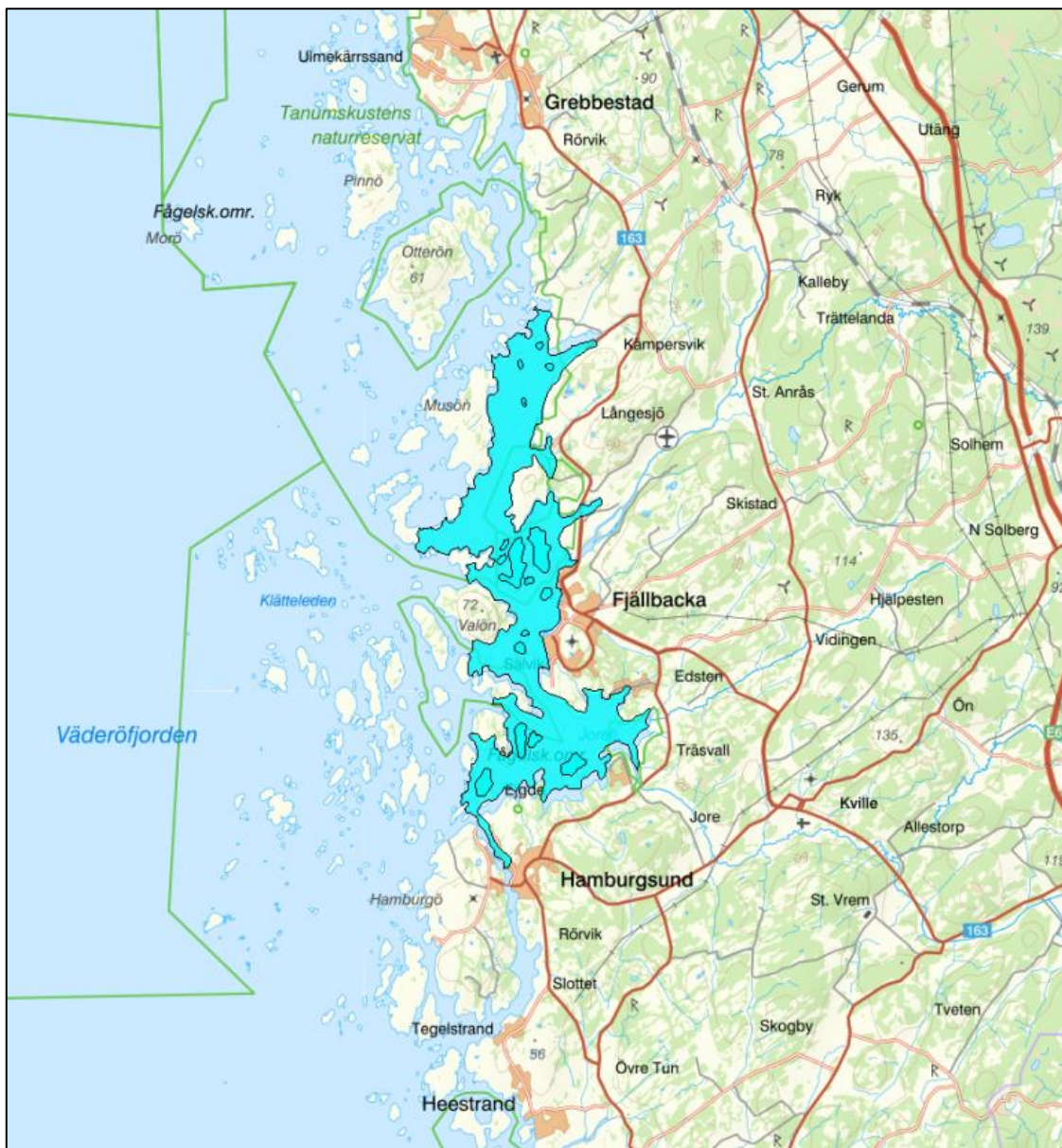
Figur 3-8: Utloppen från dammarna, den östra dammen (damm 2) till vänster och den södra (damm 1) till höger.

3.3 Recipienter

Vattendirektivet säger att "inga vatten får försämrats", vilket i vägledande domslut har tolkats som att inga förändringar får göras som leder till att en kvalitetsfaktor för en vattenförekomst nedklassas, eller äventyrar att miljökvalitetsnormerna (MKN) inte uppnås. I dagvattenhanteringen ska också dagvattnets roll som bärare av miljöstörande ämnen begränsas. Trots detta är en viss påverkan av föroreningsgraden i planområdets dagvatten näst intill oundviklig då helt oexploaterad mark bebyggs. En grafisk beskrivning över undersökningsområdets recipienter ses i Figur 3:9.

Det dagvatten som bildas inom planområdet avrinner mot Fjällbacka inre skärgård (SE583710-111535). Fjällbacka inre skärgård klassas idag ha måttlig ekologisk status, detta på grund av fysisk påverkan. Vad beträffar övergödning uppnår Fjällbacka inre skärgård god status. Den kemisk statusen på recipienten uppnår ej god status med avseende på tributyltenn (TBT), kvicksilver och bromerade difenylter.

Enligt Viss bedöms det föreligga risk att MKN för verken biologisk eller kemisk status uppnås 2027.



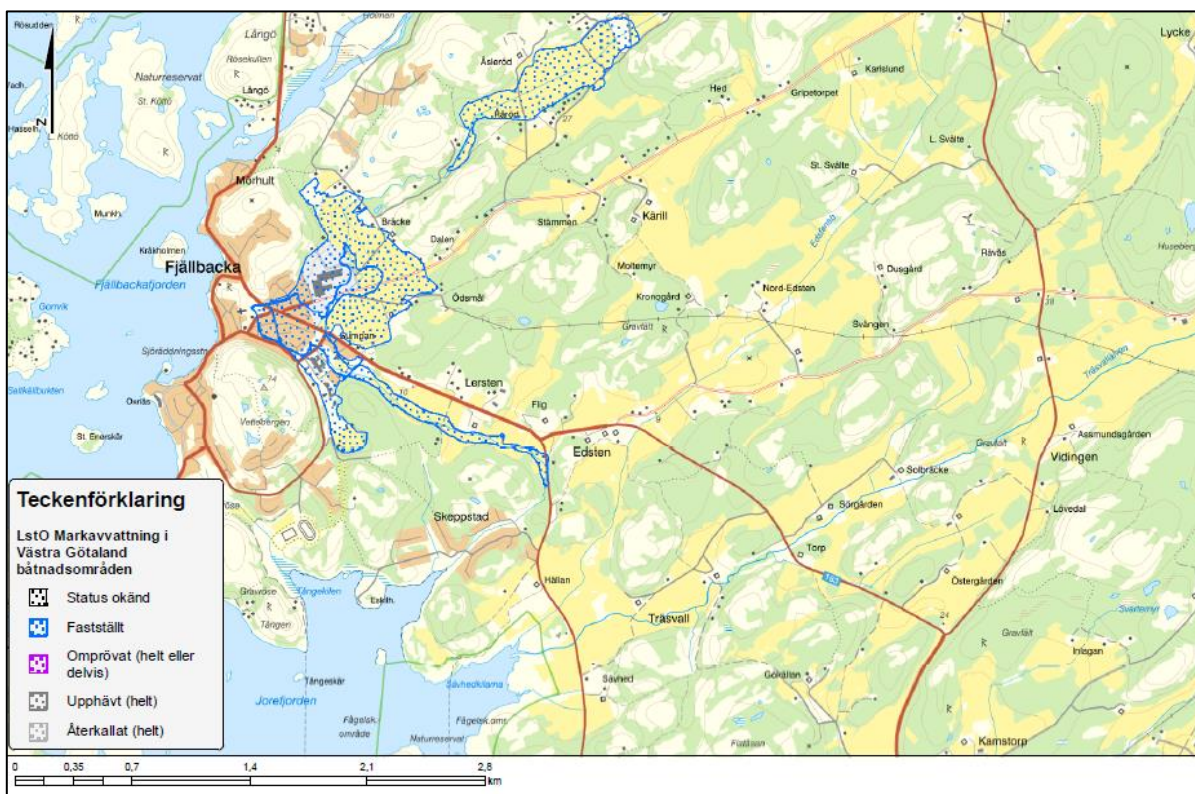
Figur 3-9: Recipienter som kan påverkas av detaljplanen.

3.4 Markavvattningsföretag

Markavvattningsföretag är gemensamhetsföreläggningar enligt anläggningslagen och är en vanlig företeelse i Sverige där bönder under sent 1800-tal och tidigt 1900-tal dikade ut stora ytor för att odla upp kärr, mosse eller annan vattendränkt mark. Företaget måste omprövas eller avecklas om flöden till företaget avleds eller förändras (Vattenarkivet, 2023).

Delar av dagvattnet som avrinner från planområdet rinner mot recipienten via Ålebäcken dikesunderhåll 1957 som ingår i ett markavvattningsföretag. Markavvattningsföretaget (Fröland, Hogen m.fl.) är beslutat av kungliga lantbruksstyrelsen 1927 och dess recipient är slutligen Jorefjorden. Markavvattningsföretaget är drygt 21 ha stort och omfattar ett cirka 2 km långt system med diken, rör och vallar. I väster ligger också "Fjällbacka

ytavattenavledningsföretag år 1967” delvis inom planområdet. I öst angränsar även området till markavvattnings båtnadsområden Edsten, Flyg m.fl. (Figur 3-10).

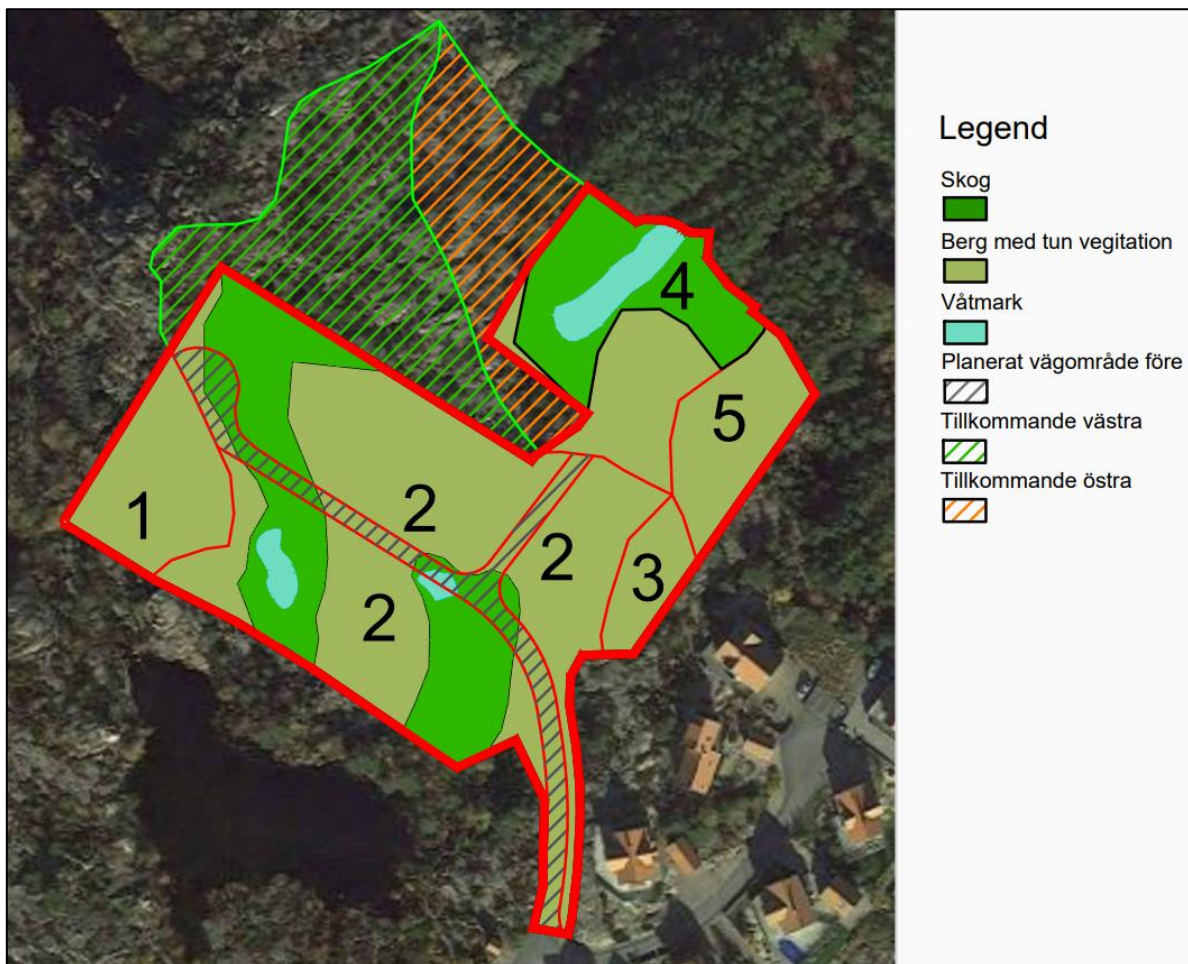


Figur 3-10: Markavvattningsföretag i närheten av planområdet markerat med blått.

Markavvattningsföretaget är rättsligt gällande och är inte dimensionerat för att ta hand om ökade dagvattenflöden från större områden utan för att dränera odlingsmark. Om förändringar i flödesvägar blir nödvändiga kan tillståndet komma att behöva omprövas eller rivas upp. Detta bedöms inte troligt inför nuvarande detaljplanearbete. Det finns idag ingen skyddad natur inom planområdet enligt naturvårdsverkets uppgifter.

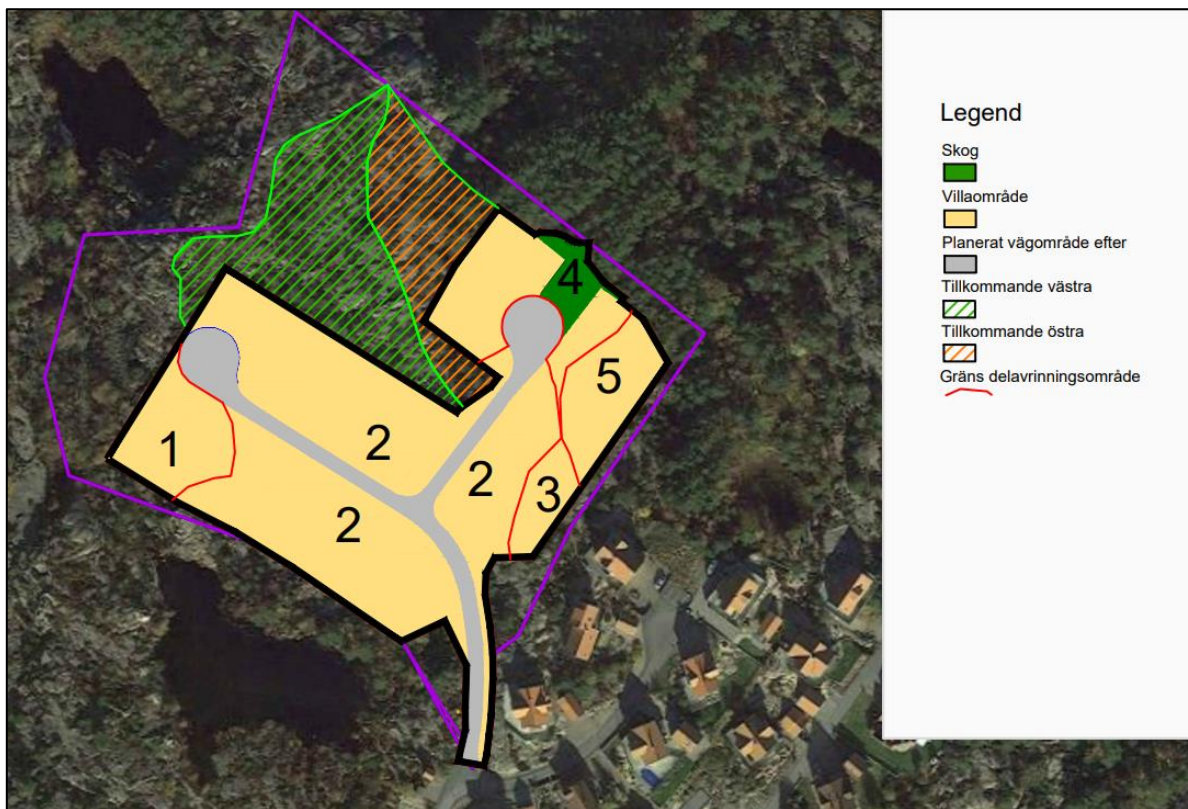
3.5 Markanvändning – befintlig och planerad

Planområdet består idag av berg i dagen med vissa inslag av lågväxt skog och enstaka små sänkor med mer våtmarkskaraktär (se Figur 3-11). I bilden nedan visas förutom markanvändning också de fem delavrinningsområden utredningsområdet delats in i, då vägvattnet kommer renas och fördröjas separat innan det når dammen i söder har denna yta beräknats separat i ett sjätte delområde. Även ytan för tillkommande dagvatten presenteras i figuren.



Figur 3-11: Befintlig markanvändning inom planområdet samt indelning av avrinningsområden.

Planområdet planeras utformas med bebyggelse för bostäder i form av villor med tillhörande tillfartsväg. (figur 3-12).



Figur 3-12: Planerad markanvändning inom planområdet.

4 Flödesberäkningar och föroreningsbelastning

4.1 Dagvattenflöden

I flödesberäkningarna har vedertagna avrinningskoefficienter använts i enlighet med Svenskt Vatten P110 och Tanums kommuns checklista för dagvattenhantering. På grund av de platsspecifika egenskaperna med tunna jordlager och mycket berg i dagen med viss vegetation har vissa undantag gjorts. För villaområde och skog har en högre avrinningskoefficient använts och en något lägre avrinningskoefficient satts för bergsytor, detta då berget till stora delar är bevuxet med ljung och utspridda buskar i kombination med sprickigheten i berget. De valda avrinningskoefficienterna som presenteras nedan bedöms i det här fallet ligga närmare sanningen än standardvärdena.

Avrinningskoefficienterna för respektive markanvändningsområde, samt areor för befintlig och planerad markanvändning inom planområdets delavrinningsområden presenteras i Tabell 4-1 – 4-6.

Tabell 4-1: Använda avrinningskoefficienter (ϕ), samt befintlig och planerad markanvändning inom delområde 1.

Markanvändning delområde 1	ϕ	Befintlig (ha)	Planerad (ha)
Villaområde	0,5	0	0,14
Berg	0,6	0,14	0
Summa (ha)		0,14	0,14
Summa red. Area (ha _{red})		0,08	0,07

Tabell 4-2: Använda avrinningskoefficienter (ϕ), samt befintlig och planerad markanvändning inom delområde 2.

Markanvändning delområde 2	ϕ	Befintlig (ha)	Planerad (ha)
Skogsmark	0,3	0,27	0
Villaområde	0,5	0	0,85
Berg	0,6	0,62	0
Sumpmark	0,2	0,02	0
väg	0,8	0	0
Summa (ha)		0,91	0,85
Summa red. Area (ha _{red})		0,47	0,42

Tabell 4-3: Använda avrinningskoefficienter (ϕ), samt befintlig och planerad markanvändning inom delområde 3.

Markanvändning delområde 3	ϕ	Befintlig (ha)	Planerad (ha)
Skogsmark	0,3	0	0
Villaområde	0,5	0	0,05
Berg	0,6	0,05	0
Sumpmark	0,2	0	0
väg	0,8	0	0
Summa (ha)		0,05	0,05
Summa red. Area (ha _{red})		0,032	0,027

Tabell 4-4: Använda avrinningskoefficienter (ϕ), samt befintlig och planerad markanvändning inom delområde 4.

Markanvändning delområde 4	ϕ	Befintlig (ha)	Planerad (ha)
Skogsmark	0,3	0,14	0,04
Villaområde	0,5	0	0,15
Berg	0,6	0,12	0
Sumpmark	0,2	0,03	0
väg	0,8	0	0
Summa (ha)		0,19	0,19
Summa red. Area (ha _{red})		0,14	0,085

Tabell 4-5: Använda avrinningskoefficienter (ϕ), samt befintlig och planerad markanvändning inom delområde 5.

Markanvändning delområde 5	ϕ	Befintlig (ha)	Planerad (ha)
Skogsmark	0,3	0	0
Villaområde	0,5	0	0,11
Berg	0,6	0,11	0
Sumpmark	0,2	0	0
väg	0,8	0	0
Summa (ha)		0,11	0,11
Summa red. Area (ha _{red})		0,068	0,056

Tabell 4-6: Använda avrinningskoefficienter (ϕ), samt befintlig och planerad markanvändning inom området för planerad väg.

Markanvändning delområde väg	ϕ	Befintlig (ha)	Planerad (ha)
Skogsmark	0,3	0,03	0
Villaområde	0,5	0	0
Berg	0,6	0,08	0
Sumpmark	0,2	0,01	0
väg	0,8	0	0,19
Summa (ha)		0,11	0,19
Summa red. Area (ha _{red})		0,19	0,54

Planeringen för utvecklingen av planområdet är pågående och i det fall det underlag som används vid beräkning av dagvattenavrinningen förändras under projektets gång bör dagvattenutredningen uppdateras. Om den slutliga markanvändningen ser annorlunda ut än den markanvändning som beräkningarna är baserade på, påverkar detta flödesberäkningarna. Det bör också noteras att små förändringar i avrinningskoefficienterna kan ge relativt stora skillnader i dimensionerande flöde. De redovisade flödena bör därför endast ses som indikatorer på hur dagvattenflödet kan förändras vid den planerade markanvändningen.

Rinntiden har uppskattats till 10 minuter för samtliga delområden både före och efter den planerade markanvändningen.

Regn med 10-års återkomsttid och 100-års återkomsttid har använts för beräkning av dimensionerande flöden. Klimatfaktor har satts till 1 före exploatering och 1,25 efter exploatering i enlighet med Tanums kommuns checklista för dagvattenhantering.

Dagvattenflöden från planområdet vid ett 10-årsregn vid befintlig och planerad markanvändning, är beräknade enligt Ekvation 1 i Kapitel 2.3 och redovisas i Tabell 4:7.

Tabell 4-7: Dimensionerande flöden för samtliga delområden vid ett 10-årsregn för befintlig och planerad markanvändning.

	Dimensionerade flöde (l/s)	Ökad dagvattenbildning (%)	Årsmedelflöde (l/s)
DELOMRÅDE 1			
Befintliga flöden 10 år	19		0,016
Planerade flöden 10 år	20	5%	0,015
DELOMRÅDE 2			
Befintliga flöden 10 år	69		0,087
Planerade flöden 10 år	120	74%	0,08
DELOMRÅDE 3			
Befintliga flöden 10 år	7,5		0,006
Planerade flöden 10 år	7,5	0%	0,006
DELOMRÅDE 4			
Befintliga flöden 10 år	25		0,022
Planerade flöden 10 år	24	-4%	0,016
DELOMRÅDE 5			
Befintliga flöden 10 år	15		0,013
Planerade flöden 10 år	16	3%	0,011
DELOMRÅDE VÄG			
Befintliga flöden 10 år	13		0,011
Planerade flöden 10 år	47	360%	0,029

Tillkommande dagvatten rinner idag genom delområde 2 och delområde 4. För ett regn med 10-års återkomsttid med klimatfaktor 1,25 innebär det att ca 60 liter/sekund kommer behöva ta sig genom delområde 2 och 35 liter/sekund genom delområde 4.

4.2 Dimensionerande utjämningsvolym

Förändringen av markanvändning i kombination med en ändrad klimatfaktor, medför en ökad dagvattenbildning och därigenom ett högre dagvattenflöde jämfört med den befintliga situationen inom delområde 2 och det som blir vägområdet. Den

dimensionerande utjämningsvolymen har beräknats med bilaga 10.6 i Svenskt Vattens publikation P110, enligt Ekvation 2 i Kapitel 2.4.

För att hålla dagvattenflödet på samma nivå som den befintliga situationen, krävs en utjämningsvolym på minst 57 m³ för ett 10-årsregn för delområde 2 och 21 m³ för vägområdet. På övriga delområden kommer förändringen av markanvändning antingen innebära en minskning av dagvattenflödet eller ha en så liten förändring att den i sammanhanget kan ses som försumbar. I beräkningen för fördröjningsvolymen har delområde 4 och 5 slagits ihop då detta vatten rinner till samma damm öster om planområdet vilken planeras ta emot dagvattnet.

För att få en grov uppfattning om vilka vattenvolymer som alstras ytligt inom det aktuella planområdet vid extrem nederbörd, ett 100-årsregn, har en översiktlig beräkning av översvämningsvolym utförts enligt ekvation 3. Resultatet av beräkningarna visas i Tabell 4-8.

Tabell 4-8: Uppskattad dimensionerande utjämningsvolym (m³) för respektive avrinningsområde för ett 10-årsregn samt uppskattning på ytterligare volym som tillkommer vid ett 100-årsregn.

Dimensionerande volym vid ett 10-årsregn inom:	Dimensionerande utjämningsvolym	Tillkommande vatten vid 100-årsregn
DELOMRÅDE 1	1 m ³	8 m ³
DELOMRÅDE 2	57 m ³	49 m ³
DELOMRÅDE 3	0 m ³	0 m ³
DELOMRÅDE 4	0 m ³	0 m ³
DELOMRÅDE 5	0 m ³	0 m ³
DELOMRÅDE VÄG	21 m ³	135 m ³
Tillkommande volym vid ett 10-årsregn inom:	Dimensionerande utjämningsvolym	Tillkommande vatten vid 100-årsregn
DELOMRÅDE 2	8 m ³	71 m ³
DELOMRÅDE 4	4 m ³	40 m ³

4.3 Föroreningar

För beräkning av föroreningshalter i dagvatten från olika typer av markanvändning har schablonvärden från databasen StormTac v.24.1.2 använts (Larm 2000). Schablonvärdena är framtagna vid vetenskapliga studier med långa mätserier för dagvatten. Då beräkningarna grundas på schablonvärden medför detta ändå att det finns osäkerheter i

beräkningarna. Notera också att föroreningsberäkningarna för delområde 4 och 5 har slagits ihop då dagvattnet från dessa når samma damm.

I Tabellerna 4-9 till 4-13 återfinns beräknade föroreningshalter i dagvatten från de olika delområdena. Dels för befintlig markanvändning, dels för planerad markanvändning. För planerad markanvändning presenteras resultat från beräkningar både med och utan föreslagen rening.

I tabell 4-14 finns en sammanställning av totala föroreningsbelastningen från hela området.

Tabell 4-9. Föroreningshalter i dagvatten för befintlig och planerad markanvändning, samt halter efter föreslagna reningsåtgärder för delområde 1.

FÖRORENINGSHALTER DELOMRÅDE 1					
Ämne	Enhet	Befintlig	Planerad	Planerad - efter rening	Riktvärde
Fosfor	µg/l	58	200	-	160
Kväve	µg/l	1 300	1700	-	2000
Bly	µg/l	4,0	10	-	8
Koppar	µg/l	11	18	-	18
Zink	µg/l	22	72	-	75
Kadmium	µg/l	0,18	0,43	-	0,40
Krom	µg/l	1,9	5,0	-	10
Nickel	µg/l	1,3	5,6	-	15
Kvicksilver	µg/l	0,022	0,014	-	0,030
Suspenderad substans	µg/l	12 000	40 000	-	40 000
Olja (mg/l)	µg/l	220	440	-	400
PAH (µg/l)	µg/l	0,44	0,52	-	
Benso(a)pyren	µg/l	0,0045	0,044	-	0,030

Föroreningshalten ökar i jämförelse mot befintlig halt = Gul. Föroreningshalten överskrider riktvärde = Röd. Föroreningshalten understiger befintlig halt och riktvärde = Grön.

Tabell 4-10. Föroreningshalter i dagvatten för befintlig och planerad markanvändning, samt halter efter föreslagna reningsåtgärder för delområde 2.

FÖRORENINGSHALTER DELOMRÅDE 2					
Ämne	Enhet	Befintlig	Planerad	Planerad - efter rening	Riktvärde
Fosfor	µg/l	49	200	90	160
Kväve	µg/l	1100	1700	1200	2000
Bly	µg/l	4,1	10	3,7	8
Koppar	µg/l	10	18	8,7	18
Zink	µg/l	22	72	28	75
Kadmium	µg/l	0,17	0,43	0,22	0,40
Krom	µg/l	2,3	5,0	1,5	10
Nickel	µg/l	2,0	5,6	2,5	15
Kvicksilver	µg/l	0,019	0,014	0,0084	0,030
Suspenderad substans	µg/l	15 000	40 000	14 000	40 000
Olja (mg/l)	µg/l	200	440	65	400
PAH (µg/l)	µg/l	0,36	0,52	0,13	
Benso(a)pyren	µg/l	0,0052	0,044	0,013	0,030

Föroreningshalten ökar i jämförelse mot befintlig halt = Gul. Föroreningshalten överskrider riktvärde = Röd. Föroreningshalten understiger befintlig halt och riktvärde = Grön.

Tabell 4-11. Föroreningshalter i dagvatten för befintlig och planerad markanvändning, samt halter efter föreslagna reningsåtgärder för delområde 3.

FÖRORENINGSHALTER DELOMRÅDE 3					
Ämne	Enhet	Befintlig	Planerad	Planerad - efter rening	Riktvärde
Fosfor	µg/l	58	200	-	160
Kväve	µg/l	1300	1700	-	2000
Bly	µg/l	4,0	10	-	8
Koppar	µg/l	11	18	-	18
Zink	µg/l	22	72	-	75
Kadmium	µg/l	0,18	0,43	-	0,40
Krom	µg/l	1,9	5,0	-	10
Nickel	µg/l	1,3	5,6	-	15
Kvicksilver	µg/l	0,022	0,014	-	0,030
Suspenderad substans	µg/l	12 000	40 000	-	40 000
Olja (mg/l)	µg/l	220	440	-	400
PAH (µg/l)	µg/l	0,44	0,52	-	
Benso(a)pyren	µg/l	0,0045	0,044	-	0,030

Föroreningshalten ökar i jämförelse mot befintlig halt = Gul. Föroreningshalten överskrider riktvärde = Röd. Föroreningshalten understiger befintlig halt och riktvärde = Grön.

Tabell 4-12. Föroreningshalter i dagvatten för befintlig och planerad markanvändning, samt halter efter föreslagna reningsåtgärder för delområde 4+5.

FÖRORENINGSHALTER DELOMRÅDE 4 + 5					
Ämne	Enhet	Befintlig	Planerad	Planerad - efter rening	Riktvärde
Fosfor	µg/l	58	190	91	160
Kväve	µg/l	1300	1600	1200	2000
Bly	µg/l	4,0	9,8	2,5	8
Koppar	µg/l	11	17	5,9	18
Zink	µg/l	22	67	18	75
Kadmium	µg/l	0,18	0,41	0,18	0,40
Krom	µg/l	1,9	4,9	1,7	10
Nickel	µg/l	1,3	5,5	2,7	15
Kvicksilver	µg/l	0,022	0,013	0,0075	0,030
Suspenderad substans	µg/l	12 000	39 000	8 200	40 000
Olja (mg/l)	µg/l	220	410	61	400
PAH (µg/l)	µg/l	0,44	0,48	0,067	
Benso(a)pyren	µg/l	0,0045	0,04	0,0057	0,030

Föroreningshalten ökar i jämförelse mot befintlig halt = **Gul**. Föroreningshalten överskrider riktvärde = **Röd**. Föroreningshalten understiger befintlig halt och riktvärde = **Grön**.

Tabell 4-13. Föroreningshalter i dagvatten för befintlig och planerad markanvändning, samt halter efter föreslagna reningsåtgärder för Vägområdet.

FÖRORENINGSHALTER DELOMRÅDE VÄG					
Ämne	Enhet	Befintlig	Planerad	Planerad - efter rening	Riktvärde
Fosfor	µg/l	50	110	36	160
Kväve	µg/l	1200	1600	630	2000
Bly	µg/l	4,1	5,8	0,85	8
Koppar	µg/l	10	15	2,7	18
Zink	µg/l	22	26	2,8	75
Kadmium	µg/l	0,17	0,40	0,062	0,40
Krom	µg/l	2,2	14	1,0	10
Nickel	µg/l	1,9	7,7	1,2	15
Kvicksilver	µg/l	0,020	0,076	0,028	0,030
Suspenderad substans	µg/l	15 000	61 000	7000	40 000
Olja (mg/l)	µg/l	200	960	48	400
PAH (µg/l)	µg/l	0,37	0,18	0,040	
Benso(a)pyren	µg/l	0,0051	0,054	0,0050	0,030

Föroreningshalten ökar i jämförelse mot befintlig halt = **Gul**. Föroreningshalten överskrider riktvärde = **Röd**. Föroreningshalten understiger befintlig halt och riktvärde = **Grön**.

Beräknade föroreningshalter har jämförts med riktvärden erhållna från Miljöförvaltningen i Göteborg gällande utsläpp till dagvattennätet (2013). Beräkningarna är gjorda med att det inte finns någon risk för stora utsläpp som kan förorena dagvattnet och som kräver katastrofskydd. Detta baseras på att området är ett avskilt bostadsområde utan större genomgående vägar.

Koncentrationerna av samtliga undersökta ämnen på samtliga delområden beräknas öka i orenat vatten. För de små delområdena 1 och 3 är dock dessa koncentrationer kraftigt överskattade då schablonhalterna är hämtat ur databasen för "Villaområde" där även tillfartsvägar och garageuppfarter ingår, något som inte planeras existera på dessa delområden. Detta då uppfarterna kommer ingå i delområde 2 och till viss del 4, vägen har som beskrivits i kap 3 sitt eget område.

I Tabell 4-14 visas hur årsmedelsmängder av förorenande ämnen sammantaget från hela området förväntas att förändras efter exploateringen.

Belastningen av samtliga studerade ämnen ökar i orenat dagvatten efter exploatering. Efter föreslagen dagvattenhantering förväntas årsmedelsmängder för förorenande ämnen att minska jämfört med befintlig markanvändning i planområdet för de flesta ämnena med undantag av Kväve, Fosfor, Koppar och Benso(a) pyren. Ökningen av Kväve och koppar är mycket liten och med de felmarginalerna som finns i denna typ av beräkning i kombination med den överskattning av schablonhalterna som finns i kalkylen kan de betraktas som försumbara.

Tabell 4-14. Årlig föroreningsbelastning från hela området för befintlig och planerad markanvändning, samt efter föreslagna reningsåtgärder, beräknat i StormTac (Larm, 2000).

FÖRORENINGMÄNGDER HELA PLANOMRÅDET				
Ämne	Enhet	Befintlig	Planerad	Planerad - efter rening
Fosfor	kg/år	0,26	1,05	0,5
Kväve	kg/år	6,23	10,3	6,8
Bly	kg/år	5,21	7,9	1,2
Koppar	kg/år	0,07	0,14	0,1
Zink	kg/år	0,16	0,43	0,16
Kadmium	kg/år	0,098	0,29	0,05
Krom	kg/år	0,013	0,04	0,011
Nickel	kg/år	0,02	0,067	0,02
Kvicksilver	kg/år	0,0084	0,03	0,004
Suspenderad substans	kg/år	81	249	81
Olja	kg/år	1,04	3	0,6
PAH	kg/år	0,002	0,003	0,0008
Benso(a)pyren	kg/år	0,00003	0,0027	0,000078

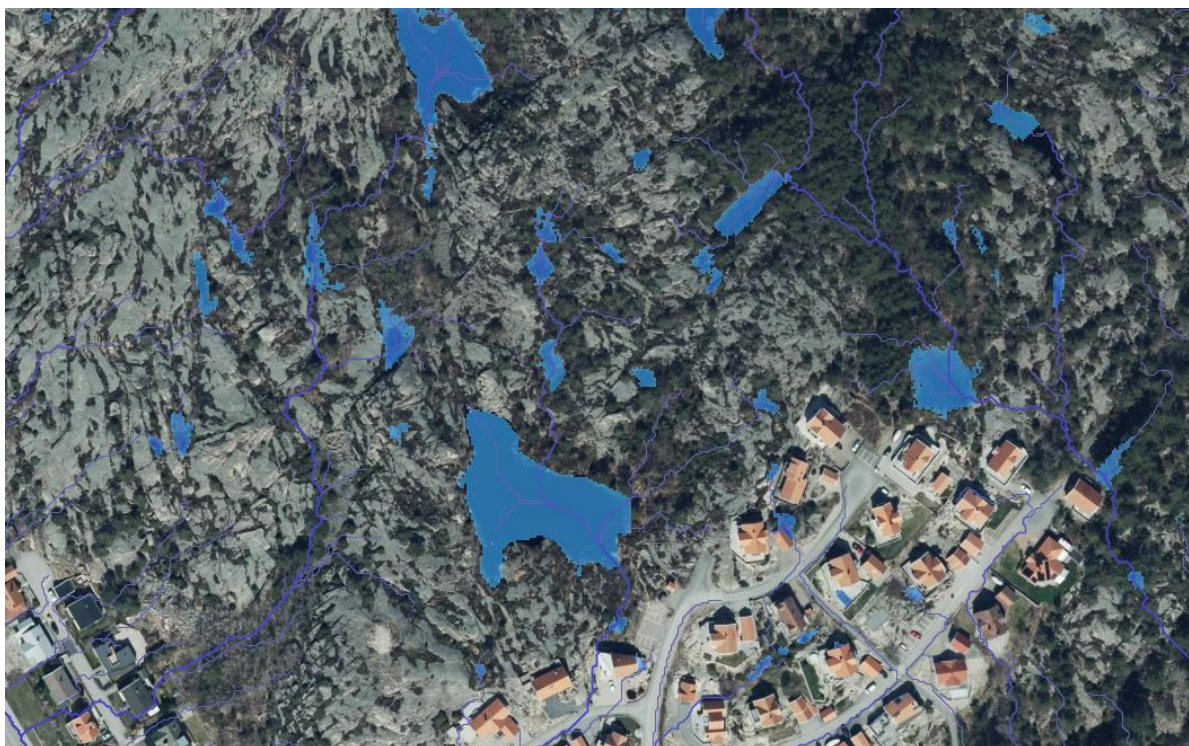
Föroreningsbelastningen ökar i jämförelse mot befintlig markanvändning = Gul. Föroreningsbelastningen minskar i jämförelse mot befintlig markanvändning = Grön.

4.4 Skyfallskartering och översvämningsrisker

Vid extrema regn som uppstår vid exempelvis 100-årsregn, bildas det dagvattenflöden som planområdets föreslagna dagvattenlösning inte är dimensionerad för. Därför är det viktigt att höjdsättning planeras så att dagvatten kan avrinna via sekundära avrinningsvägar.

På planområdet finns ett antal lågpunkter vilka vid skyfall tillsammans beräknas fördröja 130 m³ vatten där ca 70 m³ fylls igen och försvinner från delområde 2 och ca 60 m³ fylls igen och försvinner från delområde 4. Enligt Tanums kommuns riktlinjer måste dessa fördröjningsvolymers kompenseras.

Södert om planområdet finns idag en stor damm dit dagvatten och skyfallsvatten rinner idag från delområde 2. Dammen har två utloppspunkter i söder där den östra av de två orsakat problem för fastighet FJÄLLBACKA 176:193 tidigare, då garaget vid kraftiga regn vattenskadats. Då dagvattenflödet och skyfallsflödet mot dammen kommer öka måste dammens fördröjningskapacitet öka.



Figur 4-1: Skyfallskartering befintliga förhållanden inom planområdet vid ett 100-årsregn (30mm). Källa: SCALGO LIVE, hämtat 2024-12-03.

5 Förslag på dagvattenhantering

5.1 Generella rekommendationer

Den föreslagna exploateringen i planområdet medför en ökning av föroreningar från planområdet och ökat flöde från delområde 2 samt vägområdet. För att inte ha en negativ påverkan på den nedströms belägna recipienten behöver dagvattnet genomgå rening och fördröjning innan det når recipienten.

5.2 Lösningförslag för hållbar dagvattenhantering

För att skapa en fungerande, långsiktig och hållbar dagvattenhantering efter planerade förändringar av planområdets alla tre delområden (2, 4 och 5), föreslås följande allmänna åtgärder:

- Dagvatten från gator ska ledas via främst rör till ett makadammagasin för rening och fördröjning innan det släpps ut i södra dammen för ytterligare fördröjning och rening. Magasinet kommer kunna rena och fördröja 21 m³ och tar ett ytanspråk på ca 52 m². Magasinet kan helt eller delvis placeras under vägen om så önskas då ett fyllt magasin är bärande. Ungefärlig utformning av magasinet presenteras i Bilaga 1.
- Tillkommande dagvatten från norr leds via kulvert under vägen och leds vidare mot västra dammen. Vid ett 10-årsregn med klimatfaktor på 1,25 beräknas flödet uppgå till ca 63 l/s
- En underhållsplan bör upprättas för samtliga dagvattenanläggningar för att säkerställa deras funktion över tid.

Södra dammen kommer ta emot dagvatten från delområde 2 där flödet kommer öka samt fungera som kompensationsåtgärd för borttagande av lågpunkter. Vidare beräknas även det tillkommande dagvattnet från norr öka med klimatfaktor vilket innebär att vissa åtgärder måste vidtas för västra dammen. Totalt behöver dammen kunna fördröja ca 410 m³ vatten

- För att dammen skall kunna rena och fördröja dagvatten samt kompensera för markjämningen av befintliga lågpunkter anläggs en vall i söder, vallen bör vara minst 0,3 m hög. med strypta utlopp i söder där utloppspunkterna är idag. Detta skulle då också kompensera för extremregn.
- Ett strypt utlopp anläggs på vardera utloppspunkten som finns idag. Utloppen bör vara strypta till ett flöde av max 20 l/s vardera.

- Vallen anläggs så att dammen vid skyfall kan bräddas mot öster och mot en dagvattenbrunn i gatan. Dagvattenbrunnen går till en 400-ledning som anläggs under gatan med utsläpp i söder enligt figur 5-1 där vattnet kan rinna vidare söderut utan att riskera byggnader, svallis på lutande väg eller framkomlighet för utryckningsfordon.

Östra dammen kommer ta emot dagvatten från delområde 4 och 5 där det sammantagna flödet inte kommer öka för delområdena men planeras fungera som reningsanläggning samt kompensationsåtgärd för borttagande av lågpunkter. Vidare beräknas även här det tillkommande dagvattnet från norr öka med klimatfaktor vilket innebär att vissa åtgärder bör vidtas även för västra dammen. Då inga byggnader eller infrastruktur drabbas av ett ökat flöde och det enda flöde som faktiskt ökar är mängden tillkommande dagvatten på grund av klimatfaktor bedöms inga vidare åtgärder krävas bortsett från kompensation av de 60 m³ vatten som försvinner vid borttagande av lågpunkt. Detta görs lämpligen genom att gräva ut dammen mot norr, om möjligt med en djuphåla vid inflödet. Denna damm kommer sedan att fungera som reningsåtgärd för delområde 4 och 5.

5.3 Höjdsättning

Höjdsättningen är grunden för dagvattenavrinningen och behöver planeras så att dagvattnet når lämpliga fördröjningsmagasin/reningsanläggningar. Det är bra att så långt som möjligt bevara nuvarande avrinningsriktningar för att inte påverka vattenbalansen i omgivningen om höjdsättningen ändras markant från nuvarande plan måste nya beräkningar genomföras. För att undvika skador måste höjdsättningen utformas så att vattnet kan finna sekundära avrinningsvägar och inget vatten stängs in och riskera skador på byggnader.

5.4 Effekt på recipient

Den föreslagna förändringen i markanvändning inom planområdet medför en ökad andel hårdgjorda ytor. Föroreningsberäkningar i StormTac visar att de förväntade föroreningsmängderna kommer öka efter exploatering och rening för Fosfor, Kväve, Koppar och Benso(a)pyren. Ökningen är dock liten, halterna något överskattade och kalkylerna har i sig en viss osäkerhet med felmarginaler som för vissa ämnen är ganska stora. Sammantaget bedöms det osannolikt att de föreslagna förändringarna av planområdet skulle kunna bidra till en försämrad status för kustvattenrecipienterna vad gäller varken kemisk eller biologisk status.

Ytterligare rening och efterpolering av olja, närsalter och sedimentering av suspenderat material kommer ske naturligt i diken under sträckor upp till flera km innan dagvattnet når recipienten, vilket påtagligt minskar risken för negativ påverkan på denna.

5.5 Extremregn

Att fördröja flöden från extrema regn, exempelvis ett 100-årsregn, är ovanligt eftersom nödvändiga utjämningsvolymmer och därmed eventuella dagvattenlösningar skulle kräva

stora volymer, stora ytor samt höga kostnader. Däremot bör det säkerställas att det inte uppstår skada på bebyggelse eller infrastruktur vid extrem nederbörd.

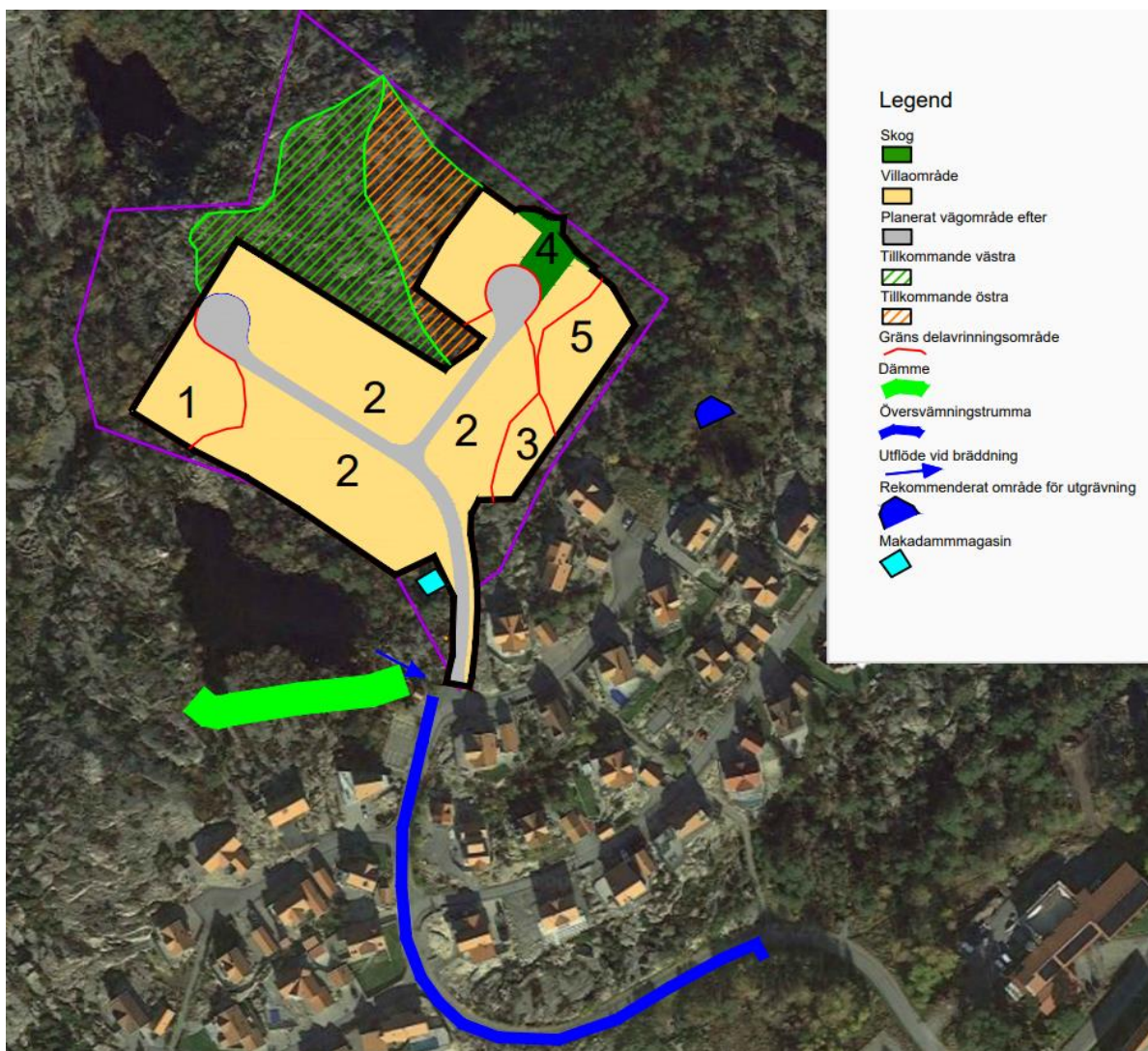
Vid extrem nederbörd bildas det ytavrinning och vattnet måste kunna ledas nedströms via sekundära avrinningsvägar. Det är därför viktigt att planera höjdsättningen så att vattnet kan avrinna via dessa sekundära avrinningsvägar utan att det orsakar skada eller påverkar framkomligheten.

För att säkerställa att infrastruktur och byggnader nedströms delområde 2 och vägen inte riskerar negativ påverkan bör ett 100-årsreg bromsas på något sätt. Denna bromsning är inräknad i kalkylen för hur hög vallen behöver vara och ingen vidare åtgärd krävs där.

Vid en bräddning av Damm 1 skall vattnet avrinna mot öster, via dagvattenbrunn till en 400-ledning. Denna ledning läggs under vettebergetvägen och leds söderut till utsläpp enligt figur 5-1.

För att inte skapa förvirring kring vallens syfte hänvisar Rejlers till Naturvårdsverkets vägledning för markavvattning där det står att läsa: "Vallar eller andra åtgärder som är till för att skydda mot ytligt rinnande vatten i samband med regn, snösmältning eller avverkningar uppströms bör inte anses vara markavvattning." Med avstamp i detta samt att ingen påverkan på grundvatten bedöms ske till följd av anläggande av ovan föreslagen vall, bedöms ingreppet inte innebära markavvattning.

För att minska risken ytterligare rekommenderas dock att vatten vid bräddning västra dammen leds ut på vägen öster om fastighet FJÄLLBACKA 176:193 där vattnet kan flöda söderut på vägen och inte riskera att skada byggnader. Detta då vägen är nedsänkt i förhållande till omgivningen och vattnet når en stor ravin där mycket vatten kan ansamlas innan det flödar vidare mot recipienten via diken på jordbruksmark.



Figur 5-1: Föreslagen lokalisering för vallar, magasin, ny bräddningspunkt samt ungefärligt område för utgrävning av östra dammen.

6 Referenser

Dahlström, B. 2010. Regnintensitet – en molnfysikalisk betraktelse, SVU-rapport 2010-05.

Larm, T. 2000. Utformning och dimensionering av dagvattenreningsanläggningar. VA-FORSK-rapport 2000-10.

Tanums kommun. 2018. Krav på innehåll i vatten-, spillvatten- och dagvattenutredningen för nya detaljplaner. 2018-05-07.

Miljöförvaltningen Göteborg Stad. 2020. Göteborgs riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennät och recipient (Rapport R2020:13).

MSB. 2017. Vägledning för skyfallskartering - Tips för genomförande och exempel på användning. MSB1121 - augusti 2017

SCALGO Live. Scalgo Live Flood Risk, Danmark. Hämtat 2021-04-13

SGU, 2021. Sveriges Geologiska undersökning, <http://sgu.se/>, Hämtade 2021-03-16

Svenskt Vatten. 2016. P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.

Svenskt Vatten Utveckling. 2016. Kunskapssammanställning - Dagvattenrening. Rapport Nr 2016-05.

Skydd mot vatten 2013. naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/branscher-och-verksamheter/markavvattning.

Bilagor

Bilaga 1: principskiss över makadammagasinets utformning.

Bilaga 1

Utformning makadammagasin.

