

PM ANALYS SKYFALL - FAGRABO

WSP Sverige AB har på uppdrag av Vårgårda kommun utfört en fördjupad skyfallsanalys för planområdet Fagrabo i Vårgårda. Detta PM är ett tillägg till den dagvattenutredning som utförts för Fagrabo (WSP 2022-09). De delområden som detta PM hänvisar till är utifrån den områdesindelning som anges i dagvattenutredningen.

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra en utvidgning av Vårgårda tätort mot nordost med upp till 200 – 300 bostäder. Planförslaget utgör de första två etapperna av utbyggnaden av Fagrabo som på sikt kan inrymma drygt 1000 bostäder.

Bakgrund och syfte

När aktuell plan befann sig i samrådsskedet inkom Länsstyrelsen, Västra Götaland med ett antal synpunkter gällande utförd dagvattenutredning. Länsstyrelsen bedömer att de förslag som framförs i planbeskrivningen gällande åtgärder för att motverka översvämningsproblematik inte är tillräckliga. Härvid uttrycktes önskemål om att få redovisat hur det framtida planområdet kommer att kunna hantera s k 100-årsregn. Konkreta förslag till åtgärder och anpassningar efterfrågas även gällande hanteringen av beräknad skyfallsvolym och som säkerställer möjligheten att använda bostäderna vid ett skyfall motsvarande ett 100-årsregn. Detta innefattar att även säkerställa framkomligheten till- och från området vid skyfall. Skyfallsutredningen behöver även belysa om ett genomförande av planförslaget riskerar att öka avrinningen mot intilliggande områden och därmed ställa till problem för intilliggande bebyggelse.

För att noggrannare undersöka detta har de översiktliga förslag till höjdsättning av planområdet som framtagits (Ramböll, 2022) arbetats in i ett analysverktyg (Scalgo Live) som analyserar avrinningen. Nuvarande förslag till vägutformning och höjdsättning av framtida vägar har tagits fram (Alp Markteknik), och denna höjdsättning har även lästs in i Scalgo Live. Syftet med detta dokument är att analysera och förklara de resultat som framkommit efter dessa analyser. De förslag till placering av fördröjningsanläggningar som tagits fram i tidigare utförd dagvattenutredning ska vid behov anpassas till resultat i den aktuella skyfallsanalysen.

Beräkningsprogrammet Scalgo Live

I analysverktyget Scalgo Live kan man få en visuell överblick över nuvarande och framtida situation och områden som riskerar översvämnning vid olika regn. Avrinningsmodellen är uppbyggd på basis av höjddata från Lantmäteriet. Sedan dagvattenutredningen utfördes 2021 har höjdrastret i Scalgo förbättrats från upplösningen 2*2 m till 1*1m. Detta har bl a inneburit att vissa justeringar har gjorts gällande fastställandet av gränserna för huvudavrinningsområdena i det aktuella planområdet.

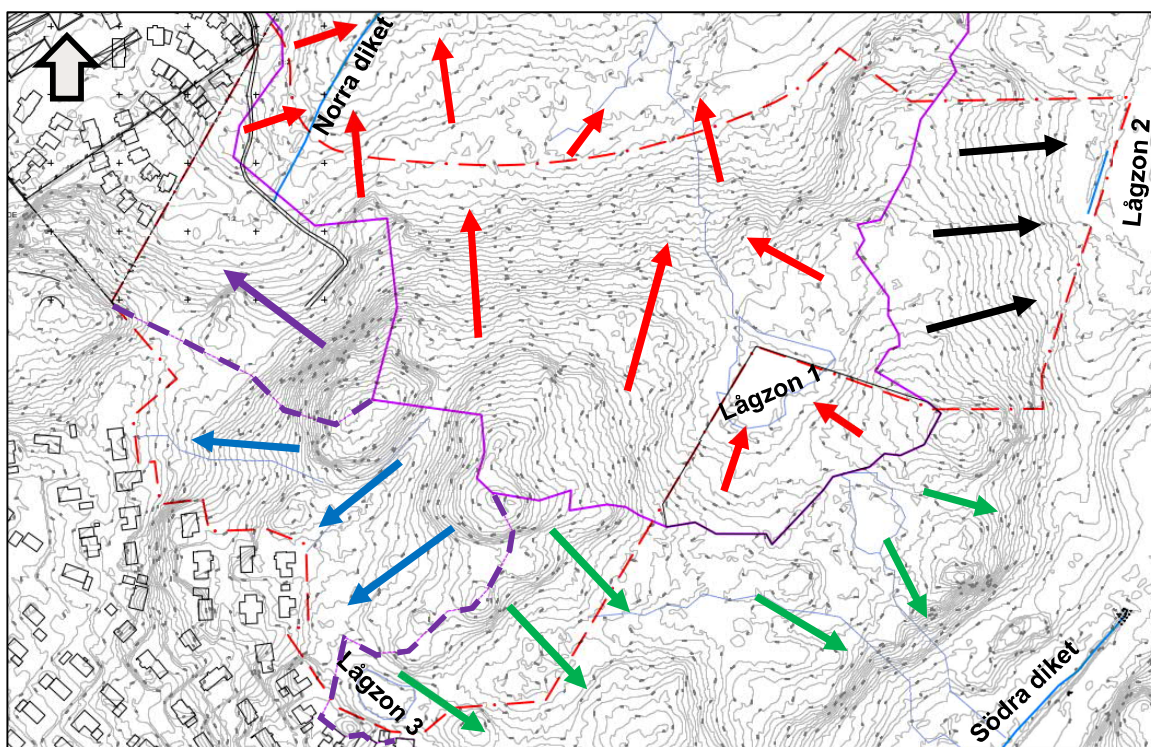
Scalgo har fram till nyligen endast tagit hänsyn till ytvattenavrinning. Sedan ett antal veckor finns det i Scalgo möjlighet att i en skyfallsanalys göra ett schablonmässigt avdrag för ledningsnät. Scalgo antar därmed att det i tätorter finns ett ledningsnät som kan hantera *delar* av extremflödet. Vid extremt intensiva skyfall kan utgård programmet från att befintliga ledningsnät för dagvatten fylls upp relativt snabbt och större delen av resterande nederbörd rinner då längs markytan och ställer sig i lågpunkter. Programmet beaktar emellertid (schablonmässigt) en successiv avtappning i ledningsnätet. Detta visar sig som ett schablonavdrag, s k initial loss i programmet. Scalgo Live tar även hänsyn till varierande infiltrationsförmåga i olika jordartsmaterial.

I Scalgo finns inte någon tidsfaktor; regnvolymer läggs bara på ytan. Ett hydrodynamiskt förlopp kan därmed inte skapas. Av detta kan slutsatsen dras att de effekter av regn som åskådliggörs i Scalgo innebär att intensiva och kortvariga regn illustreras. I denna utredning har ett regn på 50 mm valts att studera i Scalgo. 50 mm nederbörd som faller inom 20 minuter motsvarar (i rationella metoden) något mer än ett klimatanpassat 100-årsregn. Om 50 mm faller inom 10 minuter motsvaras detta av ett regn med ca 250 års återkomsttid. Ett 100-års blockregn med 10 minuters varaktighet motsvarar ca 37 mm nederbörd. Mot bakgrund av detta har en regn händelse motsvarande 50 mm regn studerats i Scalgo som kan motsvara ett kortvarigt 100-årsregn eller mer, enligt beräkningsprogrammets funktioner.

I denna analys har de översiktliga marknivåer som föreslagits i aktuellt bebyggelseförslag samt de vägar som projekterats lästs in som nya marknivåer i Scalgo. Tillkommande byggnader har höjts schablonmässigt. Den nya höjddatan har sedan vävts samman med befintlig angränsande höjddata. Vissa ytor, mellan föreslagen tomtmark och föreslagna vägar, har justerats manuellt i Scalgo via interpolering mellan de angränsande höjdsatta ytorna. Ett mindre avskärande dike från lågzon 1 har skapats enligt förslag i dagvattenutredningen. Utanför planområdet, där norra diket passerar under Fagrabovägen finns en vägtrumma. I simuleringen har analyser gjorts både med och utan en simulerad trumma vid platsen.

Resultat, avrinningsområden

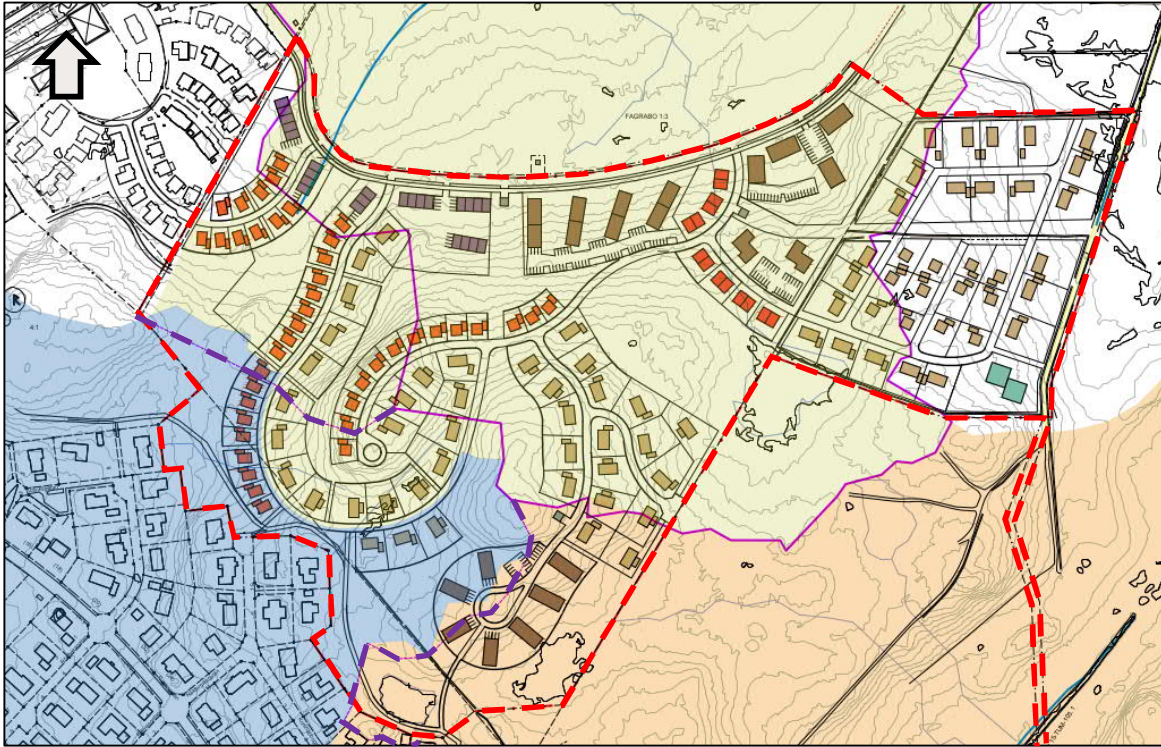
För att kunna jämföra befintlig situation med framtida förhållanden har befintlig ytvavrinning kontrollerats och jämförts med framtida. I befintlig situation sker ytvavrinningen grovt beskrivet enligt figur 1.



Figur 1. Befintliga avrinningsområdesgränser (violettera linjer). Röda pilar: avrinning mot norra diket, Violettera och blå pilar: avrinning mot stadens ledningsnät, gröna pilar: avrinning mot södra diket, svarta pilar: avrinning mot lokal lågzon (2) i åkermarken. Planområdesgräns rödstreckad.

Man kan se att en betydande del av den befintliga ytvattenavrinningen inom planområdet sker mot norra diket och sedan vidare mot Toppebäcken, nedströms. Södra diket mynnar i Kyllingsån dit även merparten utloppen från berörd del av ledningsnät för dagvatten i Vårgårda stad släpps ut.

I den simulering som gjorts efter att vägar och tomter preliminärt har höjdsatts förändras ytvattenavrinningen enligt figur 2. Notera att figur 2 visar ytvattenavrinning; inga tidigare förslag på ledningsdragningar har beaktats. Detta har valts för att fokusera på situationen vid skyfall – alltså när ledningsnätet går fullt.



Figur 2. Avrinningsområden efter höjdsättning av nya vägar och tomter. Befintliga vattendelare syns i violetta linjer. Gul yta: avrinning mot norra diket/Toppebäcken, Blå yta: avrinning mot stadens ledningsnät, brun yta: avrinning mot södra diket. Vid ofärgad yta i nordost sker avrinning mot befintlig lågzon öster om planområdet på samma sätt som idag.

Höjdsättningen medför att fler ytor i den västra delen av planområdet avrinner mot norra diket/Toppebäcken. Detta beror främst på föreslagen väg, som kommer att utgöra vattendelare och ytvatten från högre belägna delar rinner då av och följer sedan väggkanten.

I övriga delar av området blir fördelningen av flöden nära oförändrad, avrinningsområdesgränserna ändras ytterst lite.

I den nordöstra delen undersöktes i tidigare dagvattenutredning om det gick att leda vattnet till södra diket med självfall. Inmätningar på södra diket utfördes. Det resultat som framkom visade att självfall inte var möjligt. I dagvattenutredningen redovisas dock att det skulle vara möjligt att, med självfall och via ledningar, leda dagvatten från nordöstra delen mot norra diket/Toppebäcken. Ledningsstråket behöver då ligga en bit norr om norra planområdesgränsen. Detta beskrivs närmare längre fram i detta PM där alternativt omhändertagande presenteras.

I sydvästra delen finns möjlighet att ansluta fördröjt flöde till befintligt ledningsnät i gatan (exempelvis Näktergalsgatan) om det är önskvärt att minska avrinningen mot norra diket/Toppebäcken. Enligt uppgift från Vårgårda kommun är ledningsnätet för dagvatten i centrala Vårgårda ansträngt. Att skapa fördröjningsvolymmer före påkoppling mot ledningsnät skulle därvid vara ett sätt att jämna ut flödena så att befintligt nät kan hantera flödena. Detta förslag beskrivs mer ingående längre fram i detta PM.

Resultat skyfall och översvämningsrisk

I bifogad bilaga har 50 mm nederbörd simulerats. Huvudsakliga rinnvägar och vattenansamlingar framgår. Det ska påpekas att i denna analys finns inget avdrag för det ledningsnät eller de fördröjningsvolymerna som föreslås i dagvattenutredningen. Resultatet som visas i bilagan är med sannolikt därför ett något sämre scenario än vad som i verkligheten kan uppstå eftersom ledningar och fördröjningsanläggningar kan svälja delar av flödet initialt.

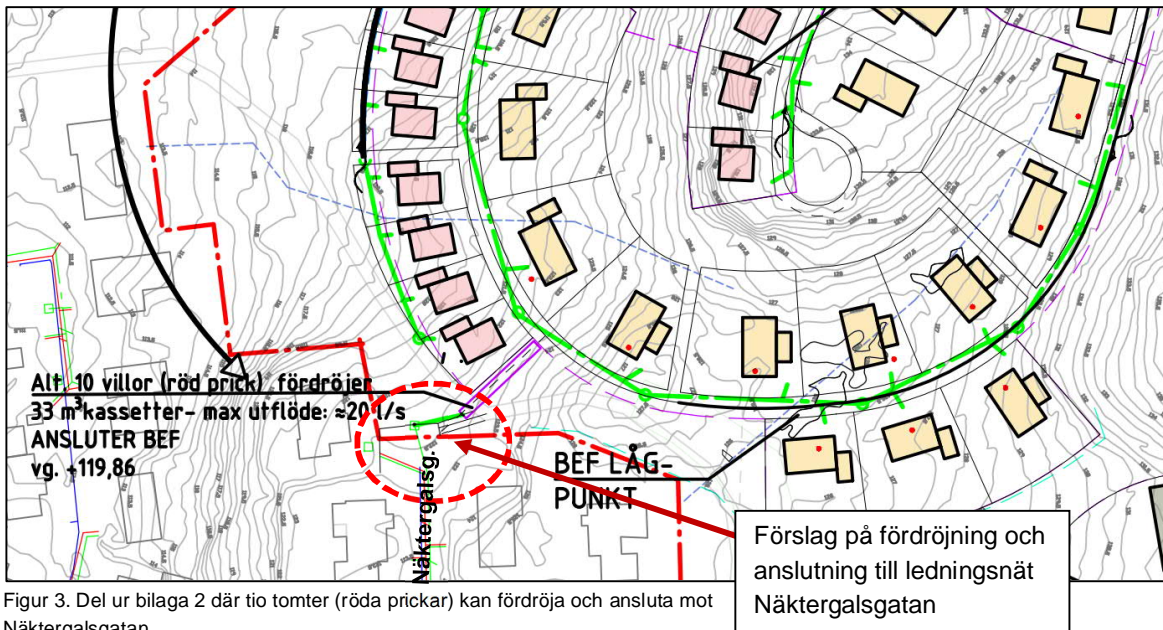
Vid fyra platser längs de nya vägarna förekommer vattenansamlingar, se bilaga. Inga av dessa ansamlingar har vattendjup som är större än 17 cm. Bedömningen är att dessa ansamlingar kan minska eller utgå helt i samband med att området detaljprojekteras. Detta kan ske genom att vägen lutar mot vägdiken och i vissa fall kan vägtrummor för dagvatten behövas för att omhänderta och leda bort vattenflöden som ansamlas.

Simuleringen med nya höjder visar för följande:

- Inga instängda områden har skapats.
- Ny bebyggelse närmast lågzon 1 riskerar inte översvämning till följd av plötsliga skyfall. Vattendjupet ökar dock med ca 20 cm i lågzonen.
- Vid en damm sydost om Blåklintsvägen kan vattendjupet eventuellt öka något. Eftersom Scalgo live bara kan identifiera markhöjd ser detta ut som ett instängt område. Dammens uppbyggnad, kapacitet och avtappningsförmåga är okänd och beaktas således inte i analysen.
- Det indikeras att belastningen på norra diket minskar jämfört med nuläget. Anledningen till detta är inte klarlagd
- En marginell flödesökning indikeras i södra diket på grund av att avrinningsytan blir något större.
- Vid några av de nya tomterna som gränsar mot högt liggande berg behöver avskärande diken skapas. I bilaga 2 framkommer vattenansamlingar vid dessa tomter.

Möjliga åtgärder för att fördela flöden samt placering

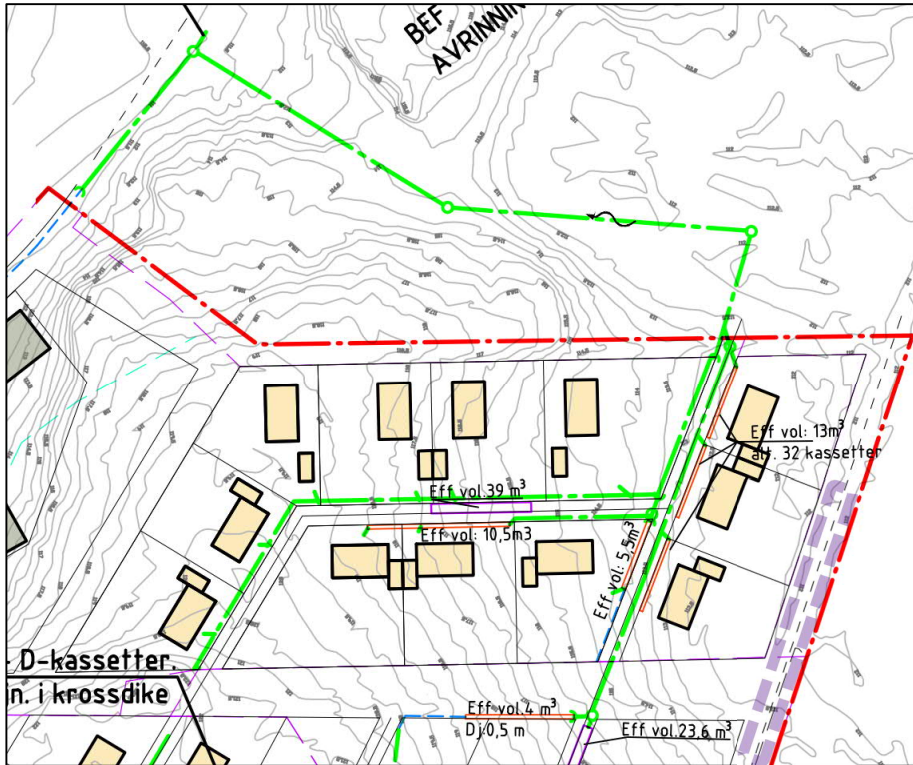
Näkterdalsgatan finns i anslutning till planområdets sydvästra del. Vid denna gata finns ett kommunalt ledningsnät för dagvatten. Huvudförslaget i dagvattenutredningen är att generellt leda så mycket av de fördröjda flödena som möjligt mot Toppebäcken, där topografin medger detta. I dagvattenutredningens kapitel 4.10 och i bilaga 2 framgår även en alternativ möjlighet där fördröjt flöde från 10 tomter samt vägytor i delområde 9 ansluter till kommunalt ledningsnät i Näktergalsgatan, se figur 3.



Figur 3. Del ur bilaga 2 där tio tomter (röda prickar) kan fördröja och ansluta mot Näktergalsgatan.

Eventuellt skulle ytterligare någon tomt kunna adderas för avledning i detta alternativ. I aktuellt exploateringsförslag framgår det att det finns plats för fördröjningsanläggningar uppströms Näktergalsgatan. SGU skattar jorddjupet i området till mellan 1-3 meter. Om detta alternativ förverkligas minskar den "normala avrinningen" mot norra diket och Toppebäcken. Med "normal" menas då regnhändelser som kan omhändertas i ett framtida ledningsnät och fördröjningsmagasin för dagvatten.

De flöden som uppstår i planområdets nordöstra del föreslås i dagvattenutredningen fördröjas och ledas i ledningsnät norrut och sedan västerut till föreslaget dike vid framtida huvudväg, se figur 4.

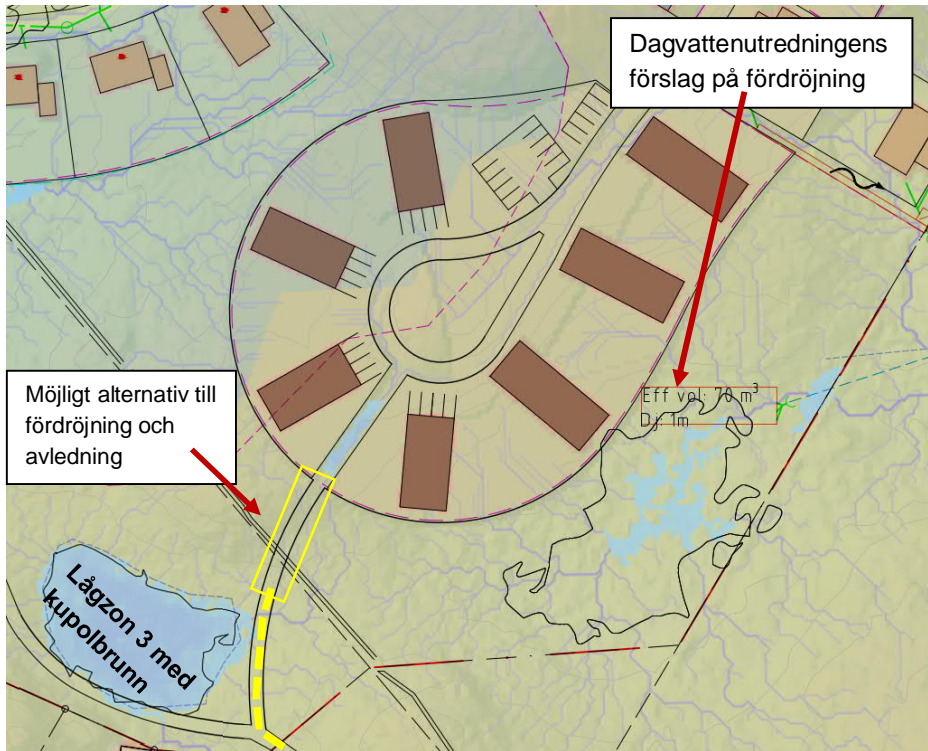


Figur 4. Del ur bilaga 2 med dagvattenutredningens förslag på hantering av dagvattenflöden från planområdets nordöstra del; dagvatten leds via ledningsnät norr- och västerut. Violetta ruta anger var en alternativ fördröjningsanläggning med pump skulle kunna anläggas för pumpning mot södra diket.

Om strävan är att minska flödena mot norra diket/Toppebäcken kan pumpning av dagvattnet vara ett alternativ från denna del av planområdet. Dagvatten skulle då ledas till ett fördröjningsmagasin (se figur 4) med pump och en tryckledning för dagvatten anläggs med släppunkt i södra diket.

Oavsett hur dagvattnet hanteras i denna del av planområdet kommer ytavrinningen mot lågzonen öster om planområdet att minska vid normala regn.

Vid lågzonen 3 (se figur 1 och 5) finns idag en kupolbrunn som antas ha till uppgift att hantera bräddflöden om lågzonen går full. Det rekommenderas att den ledning som är kopplad till denna kupolbrunn filmas för att få en uppfattning om vartåt bräddflödena leds, samt kapacitet och status gällande avtappning från lågzonen. Fördröjda flöden från delområde 8 skulle *möjligen* kunna ansluta till en eventuell ledning ifall ledningens läge medger detta och skicket på ledningen är acceptabelt. Se förslag i figur 5.



Figur 5. Delområde 8 med dagvattenutredningens förslag till fördröjning samt möjligt alternativ till fördröjning och avledning.

Övriga fördröjningsanläggningar som föreslås i tidigare dagvattenutredning bedöms kunna ligga kvar i de lägen som angavs i utredningen, och som framgår av bilaga 2.

Göteborg 2023-06-30

WSP Sverige AB

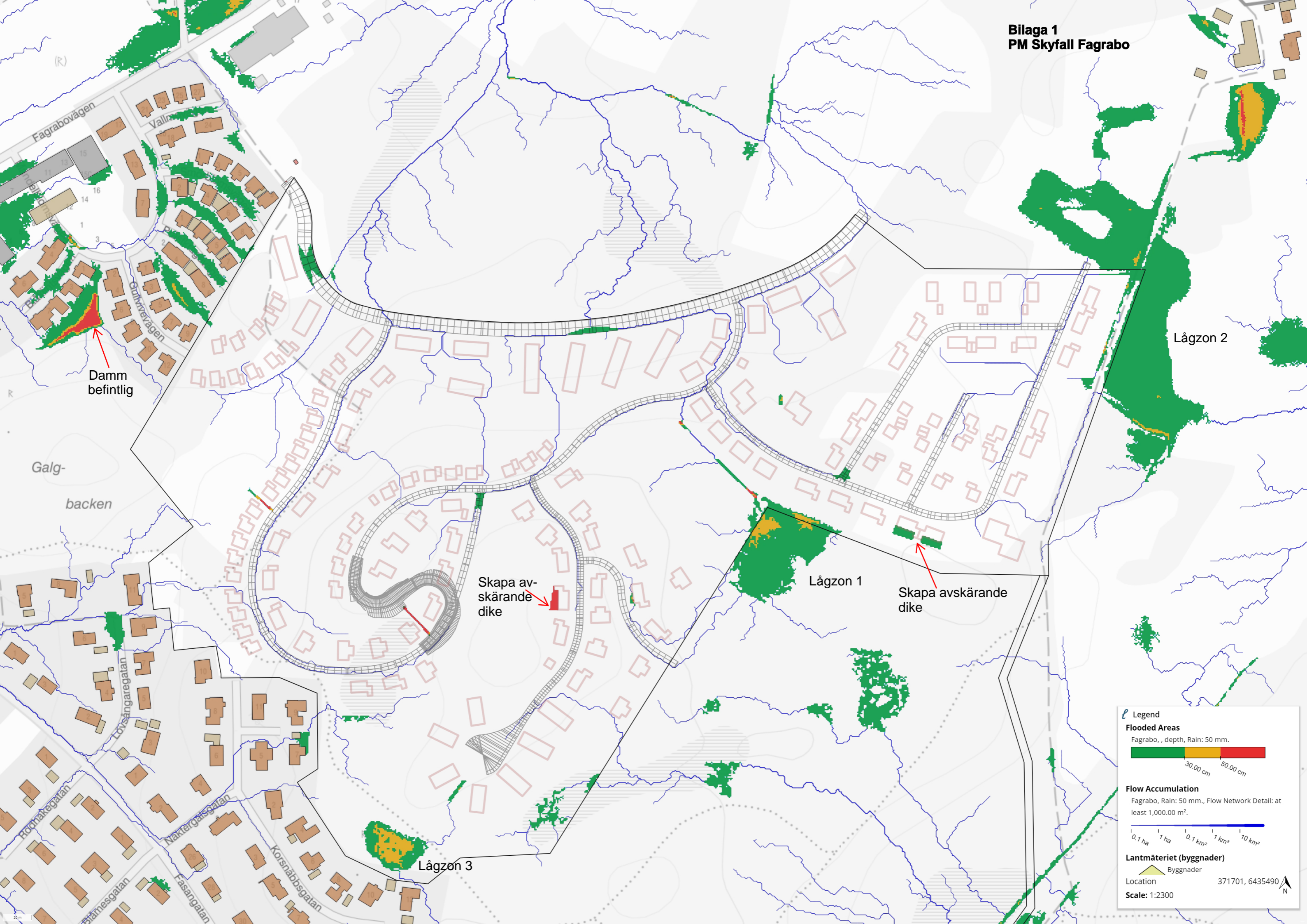
Per Norberg

Källor:

- *Scalگو Live*, kontakter med support Scalگو i Sverige
- SGU jorddjupskarta <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html>
- *Dagvattenutredning Fagrabo Väst*, WSP september 2022

Bilagor

Bilaga 1: Skyfallmodell 50 mm nederbörd, med ny bebyggelse och vägar enligt aktuellt förslag till höjdsättning.



Legend

Flooded Areas
Fagrabo, depth, Rain: 50 mm.
30,00 cm 50,00 cm

Flow Accumulation
Fagrabo, Rain: 50 mm., Flow Network Detail: at least 1,000.00 m².
0,1 ha 1 ha 0,1 km² 1 km² 10 km²

Lantmäteriet (byggnader)
Byggnader

Location 371701, 6435490

Scale: 1:2300