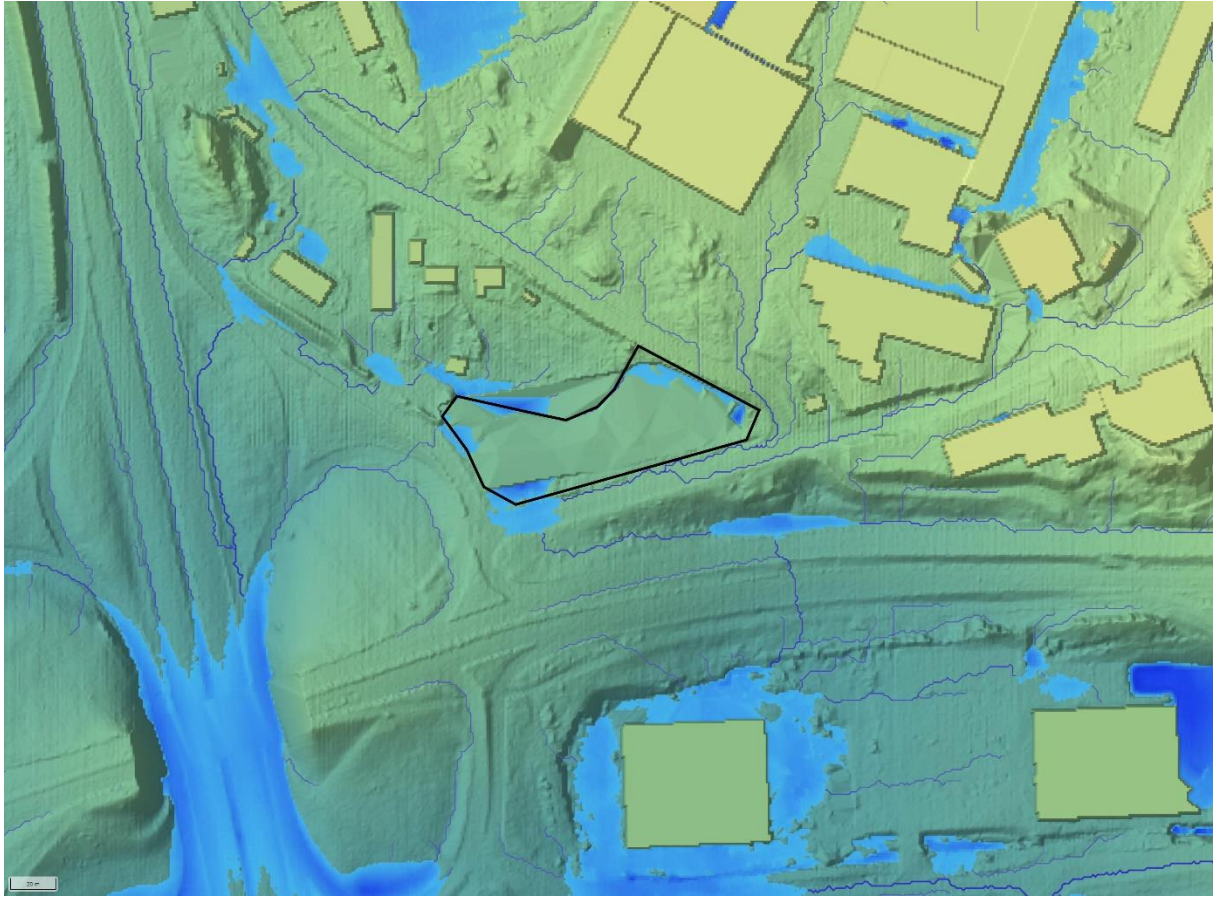


PM SKYFALLSANALYS

ST1 SKÖNDAL 2:1



PM SKYFALLSANALYS

ST1 Sköndal 2:1

KUND

St1 Sverige AB

KONSULT

WSP

Norra Kungsgatan 1
WSP Sverige AB
80 320 Gävle
Besök: Norra Kungsgatan 1
Tel: +461 72 25000

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Thomas Jansson, Geosyntec
Thomas.jansson@geosyntec.com

Ebba Ramel, WSP
ebba.ramel@wsp.com

Emil Widén, WSP
emil.widen@wsp.com

Marcus Lundberg, WSP
marcus.lundberg@wsp.com

UPPDRAGSNAMN
21454995 St1 Gubbängen

UPPDRAGSNUMMER
10330756

FÖRFATTARE
Emil Widén, Marcus Lundberg

DATUM
2022-04-28

ÄNDRINGSDATUM
2023-05-10

Granskad av
Embla Myrdal

Godkänd av
Jonas Nygren

BAKGRUND

WSP har tidigare haft i uppdrag att utföra en dagvattenutredning inför planläggning av fastigheten Sköndal 2:1 i södra Stockholm (Dagvattenutredning – Detaljplan för del av Sköndal 2:1, Gubbängsmotet, reviderad 2023-04-21 WSP). Inom planområdet planläggs för en ny bensinstation med drivmedelshantering och butik. I och med dagvattenutredningen så utreddes skyfallshanteringen inom det planerade området. En befintlig lågpunkt inom planområdet identifierades. Denna lågpunkt kommer att behöva fyllas vid exploatering. Detta PM undersöker konsekvenserna av detta ur ett skyfallsperspektiv.

FÖRUTSÄTTNINGAR

Skyfallsanalysen har utförts i Scalgo Live 2022. Ingen hänsyn har tagits till ledningsnätets kapacitet eller markens infiltrationskapacitet, vilket kan medföra att en överskattning av skyfallsvolymer förekommer. Antagandet är gjort utifrån att markens porositet bedöms vara mättad vid ett skyfall och att ledningsnätet bedöms dämmas tidigt vid ett skyfall. Dessa faktorer har således en liten inverkan på de skyfallsvolymer som genereras kortsiktigt vid skyfallets mest intensiva tidpunkter.

I skyfallsanalysen så har ett framtida 100-årsregn samt ett framtida 50-årsregn, där klimatfaktor beaktas, använts som nederbördsmängd. I Tabell 1 presenteras den nederbördsmängd som genereras vid ett 100-årsregn samt ett 50-årsregn med 30 minuters varaktighet samt med beaktning av klimatfaktor 1,25.

Tabell 1. Nederbördsmängd vid ett 100-årsregn samt ett 50-års regn med klimatfaktor beaktad, regnet har 30 minuters varaktighet.

Aterkomsttid	Nederbördsmängd inkl. KF [mm]
100-årsregn	56
50-årsregn	46

I detta PM jämförs skyfallssituationen med nuvarande höjdsättning och med planerad höjdsättning av planområdet. Den planerade höjdsättningen utgår ifrån underlag som tagits fram inom ramen för arbetet med detaljplanen (Funkia, 2022). Utifrån höjdsättningen har en markmodell skapats som därefter importerats till Scalgo Live, detta för att justera höjdsättningen inom utredningsområdet. Den nya höjdsättningen har medfört ändrade rinnvägar och förflyttning av skyfallsvolymer längre nedströms utredningsområdet. I Scalgo Live har därefter rinnvägar, lågpunkter, volymkapacitet i lågpunkter och genererade skyfallsvolymer karterats och presenteras därefter i detta PM.

HÖJDSÄTTNING OCH LÖSNINGSFÖRSLAG FÖR HANTERING AV DAGVATTEN

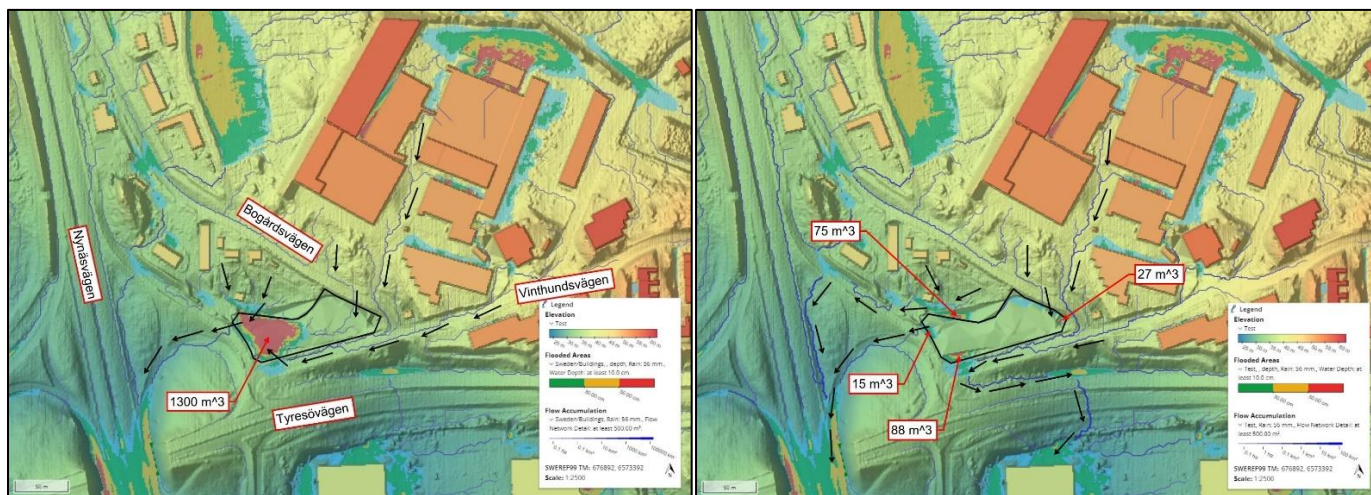
I planområdets västra delen finns i dagsläget en befintlig lågpunkt som har en lägsta nivå på ca +30,8 (RH2000). Vid framtida planerad höjdsättning planeras den befintliga lågpunkten att fyllas igen och hela planområdet erhåller en svag lutning från öst till väst. Höjderna inom planområdet kommer gå mellan ca +33,6 i den östra delen till ca +32,2 i den västra delen.

Inom planområdet planeras för ett avskärande dike längs planområdets nordöstra sida som leder dagvattnet mot en föreslagen torrdamm vid normal nederbörd. Syftet med diket är att det ska skydda planerad bebyggelse. Vid ett skyfall, när dammen överbelastas, rinner skyfallsvattnet söderut mot Vinthundsvägen. Skyfallsvatten som faller inom planområdet leds via skelettjordar och ytlig avrinning mot planområdets västra del där det sedan ytligt leds via ett dike mot sitt utlopp. När utloppsledningen från diket överbelastas rinner skyfallsvattnet ytligt ut på påfarten mot Nynäsvägen. Se dagvattenutredningen för mer information (WSP, 2021).

SKYFALLSSITUATION VID ETT 100-ÅRSREGN

Skyfallssituationen med nuvarande höjdsättning och planerad höjdsättning har analyserats i Scalgo Live 2022. Den valda nederbörds mängden uppgår till 56 mm, vilket motsvarar ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet och en klimatfaktor på 1,25. Figur 1 presenteras den befintliga skyfallssituationen vid planområdet tillsammans med den framtida skyfallssituationen vid planerad höjdsättning.

I figuren framgår att den planerade höjdsättningen gör så att lågpunkten i planområdets västra del byggs bort.



Figur 1. Ytliga flödesvägar och skyfallsvolym inom planområdet vid befintlig situation till vänster och vid framtida situation till höger (Scalgo Live, 2022). Lågpunkten i befintlig situation visas med en röd markering i den vänstra bilden.

Befintlig höjdsättning

Planområdet har idag flera flödesvägar som leder skyfallsavrinning in till planområdet. Norrifrån leds skyfallsavrinning från två flödesvägar in genom planområdets östra del i anslutning till Bogårdsvägen. Båda rinnvägarna tillför skyfallsavrinning till lågpunkten. Från Vinthundsvägen leds skyfallsavrinning via en rinnväg som ansluter till lågpunkten från planområdets södra del. Till planområdets nordvästra del finns två flödesvägar som tillför skyfallsavrinning till lågpunkten, se Figur 1.

I lågpunkten genereras en skyfallsvolym som uppgår till 1 300 m³. När volymen överskrider leds överskottet nedströms mot Nynäsvägen där det ansamlas under Tyresövägens bro som går över Nynäsvägen.

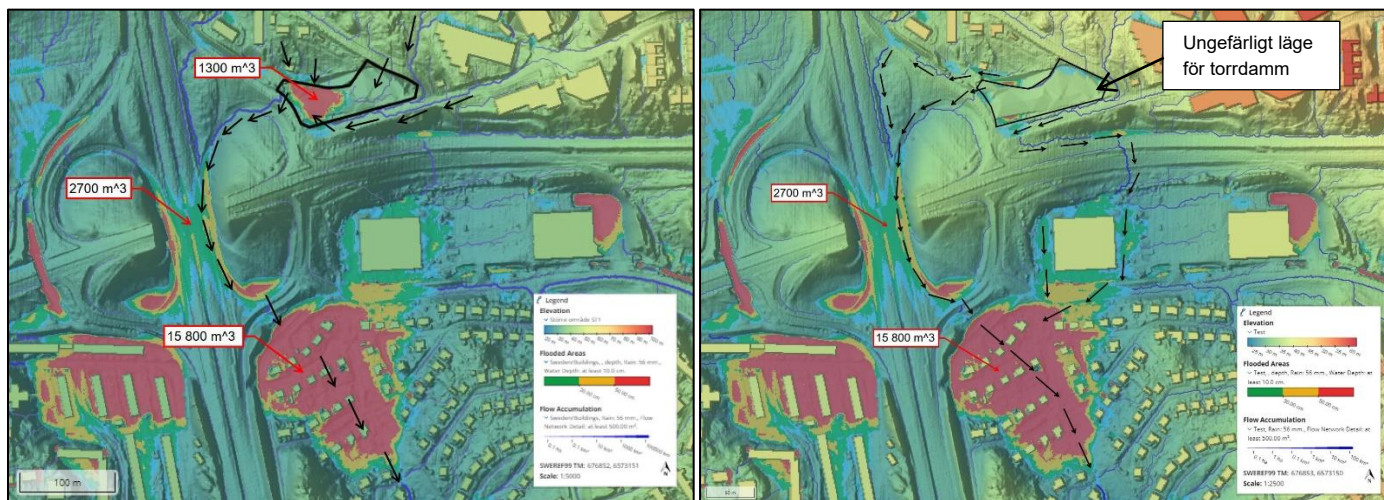
Framtida höjdsättning

Inom utredningsområdet uppstår mindre vattenansamlingar vid ett skyfall i den framtida situationen med ny höjdsättning. Dessa uppgår till $(75 + 15 + 88 + 27) \text{ m}^3 = 205 \text{ m}^3$ skyfallsvatten vid ett framtida 100-årsregn med planerad höjdsättning, se Figur 1. Vid ansamlingarna är det projekterade diken, skelettjordar samt en damm. De beräknade volymerna inom planområdet kan dock vara missvisande pga. att markmodellens anslutning mot befintlig mark inte ansluts med utjämnade kanter mot intilliggande marknivåer.

Antalet rinnvägar som leds mot planområdet är oförändrat, men då den befintliga lågpunkten i områdets västra del byggs bort så kommer skyfallsvattnet ledas förbi planområdet i större utsträckning än tidigare, se Figur 1. Flödesvägarna norrifrån går ihop till en gemensam flödesväg som leds mot den nya dammen i planområdets sydöstra del. Skyfallsvattnet inom planområdet leds primärt via skelettjordarna och därefter ut på avfarten till Tyresövägen och därefter söderut mot lågpunkten under Tyresövägens bro över Nynäsvägen. Därifrån sker avrinning via TRV:s vägdiken vidare söderut mot det befintliga bostadsområdet söder om Tyresövägen.

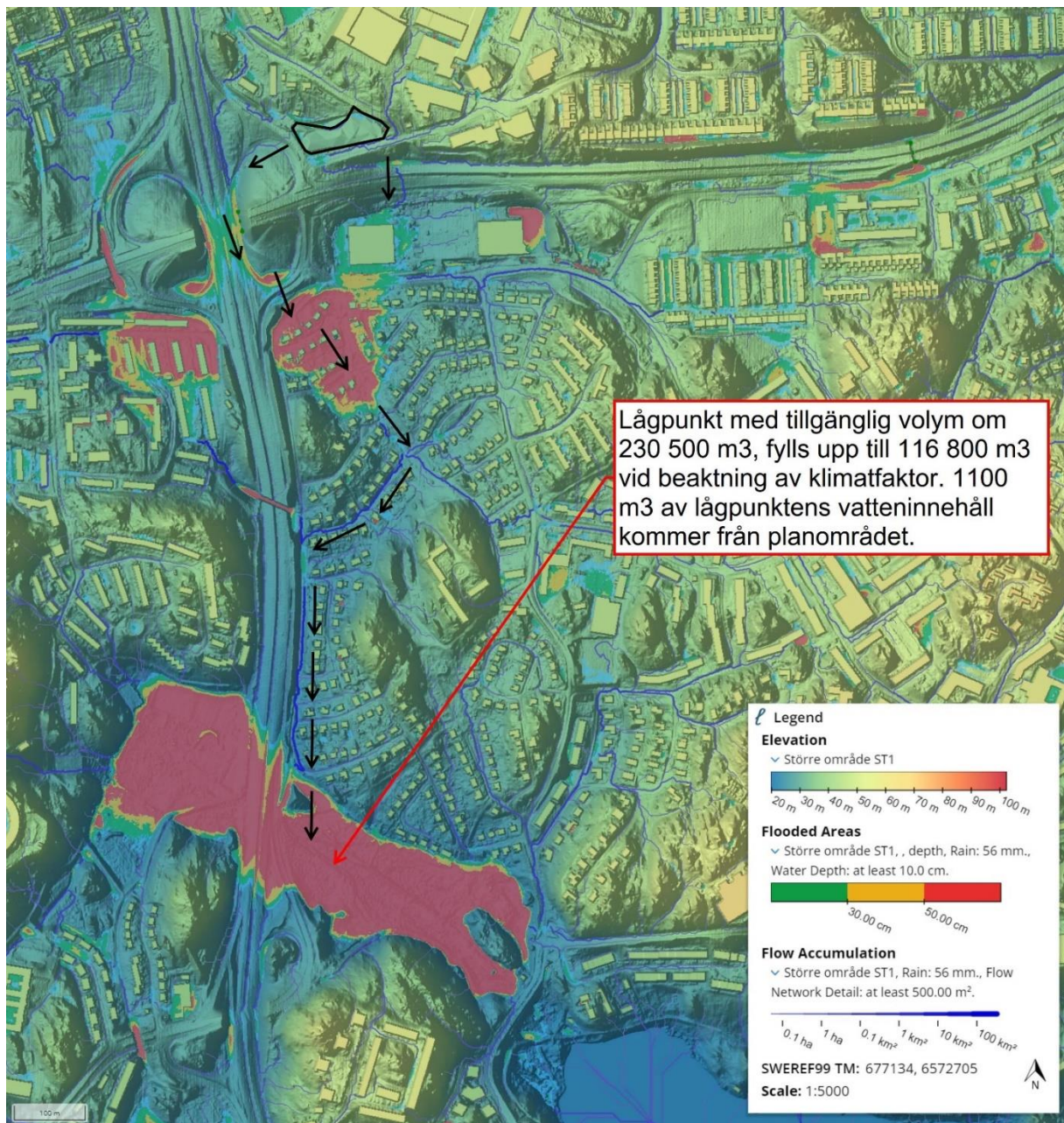
Från Vinthundsvägen ändras flödesvägen på grund av markens höjdsättning inom planområdet som hindrar skyfallsvattnet från att ledas genom planområdet. Det leds i stället söderut över slänten från Vinthundsvägen mot Tyresövägen och därefter genom handelsetableringsområdet vidare nedströms mot befintligt bostadsområde, söder om Tyresövägen, se Figur 2. I analysen innebär det att skyfallsflödet genom handelsetableringsområdet blir större än i nuläget. Analysen påvisar inga omfattande förändringar av vattennivåer, utan det som framgår är att flödena genom

etableringsområdet kan förväntas bli större. Då Scalgo Live bland annat inte tar hänsyn till markens infiltrationsförmåga bör det tas i beaktande att analysresultaten kan visa på en värre situation än det i verkligheten är. Sannolikt hinner en del vatten infiltrera lokalt innan det avledas vidare. Det finns även planer på att anlägga en torrdamm inom östra delen av planområdet, med syfte att omhänderta dagvatten som rinner in mot planområdet från områden uppströms. Effekten av torrdammen kan förväntas medföra att del av den vattenmängd som leds över slänten vid Vinthundsvägen och vidare genom handelsetableringsområdet blir något mindre med hänsyn till torrdammens magasinkapacitet.



Figur 2. Nedströms liggande lågpunkter vid befintlig höjdsättning till vänster och vid framtida höjdsättning till höger (Scalgo Live, 2022).

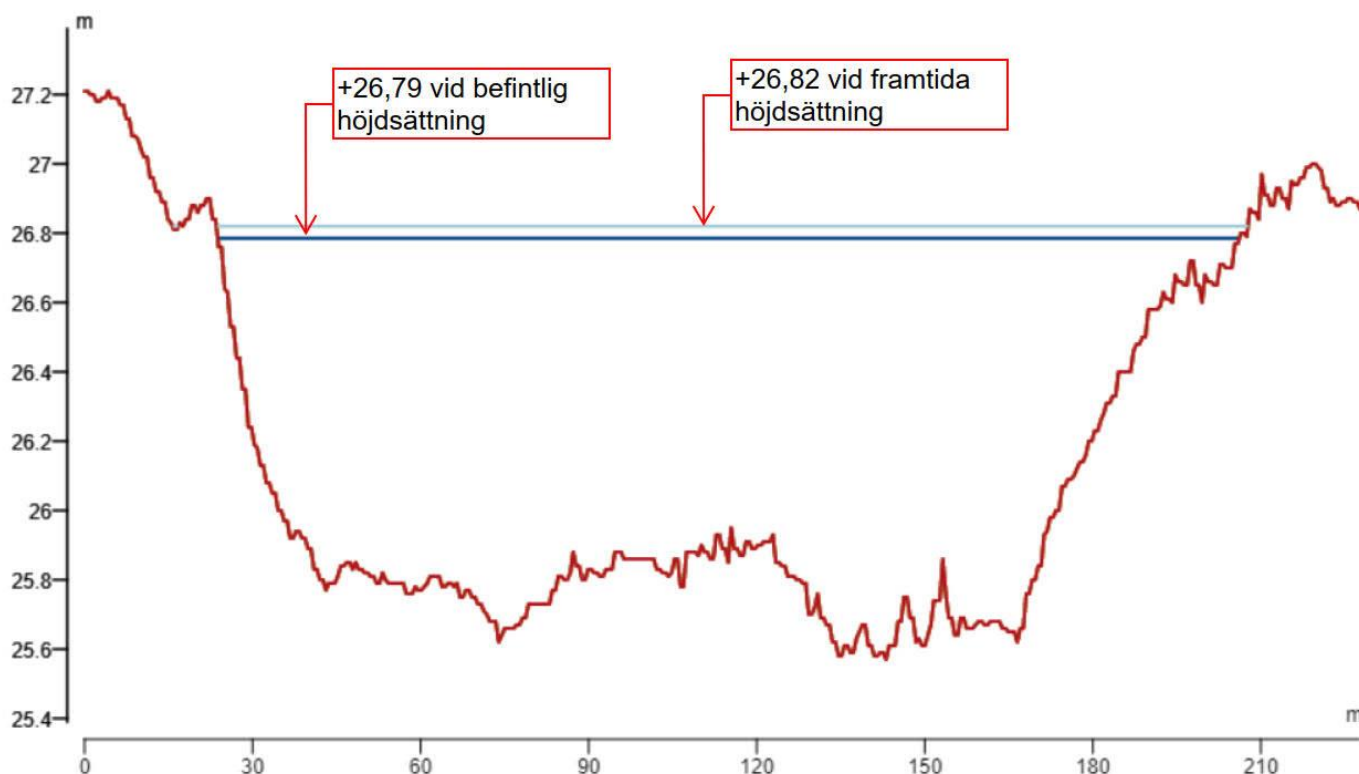
För de båda undersökta scenarierna kommer lågpunkten inom det befintliga bostadsområdet söder om Tyresövägen vattenfyllas helt med en volym om 15 800 m³, se Figur 2. När bostadsområdet blir helt fyllt medför det att skyfallsvolymer kommer rinna vidare nedströms längs Nynäsvägen. Här uppkommer vattenansamling i en större lågpunkt vars tillgängliga volym uppgår till ca 230 500 m³, se Figur 3. Denna lågpunkt har inget ytligt utlopp vid ett 100-årsregn i skyfallsanalysen utförd i Scalgo, varken för den befintliga eller den planerade höjdsättningen. Vid planerad höjdsättning kommer alltså denna lågpunkt att fyllas på med ytterligare ca 1 100 m², som med dagens höjdsättning kan fördröjas inom planområdet. I denna lågpunkt har ingen bebyggelse identifierats.



Figur 3. Rinnvägar och lågpunkt längst nedströms planområdet dit skyfallsavrinning kommer rinna vid angivet 100-årsregn (Scalگو Live, 2022).

SKYFALLSSITUATION VID ETT 50-ÅRSREGN

Skyfallssituationen med nuvarande höjdsättning och planerad höjdsättning har analyserats i Scalgo Live 2022. Den valda nederbörds mängden uppgår till 46 mm, vilket motsvarar ett 50-årsregn med 30 minuters varaktighet och en klimatfaktor på 1,25. Vid ett 50-årsregn med planerad höjdsättning av planområdet kommer skyfallet att avrinna likt scenariot med 100-årsregnet. För befintlig situation fylls dock inte hela lågpunkten vid bostadsområdet söder om Tyresövägen upp, varför skyfallet i denna situation inte avrinner vidare söder ut från bostadsområdet. En regnvolym om ca 14 700 m³ ansamlas i lågpunkten. I Figur 4 nedan visas en sektion som är dragen genom det befintliga bostadsområdets lågpunkt. De blåa vertikala linjerna visar vattennivån från skyfallet som genererats i bostadsområdet. Ur figuren kan utläsas att en översvämning om cirka 1 meter har uppkommit i bostadsområdet vid ett 50-årsregn, och vid den framtida höjdsättningen av planområdet är vattennivån ca 3 cm högre än vid befintlig höjdsättning vid ett 50-årsregn.



Figur 4. Sektion över lågpunkten vid bostadsområdet söder om Tyresövägen. De blåa vertikala linjerna visar vattennivån som skyfallet genererat i de två scenarierna i bostadsområdet.

KONSEKVENSER AV EXPLOTERING

Genom att bygga bort lågpunkten inom planområdet så tillkommer en skyfallsvolym om ca 1100 m³ som leds söderut mot nedströms liggande lågpunkter vid ett 100-årsregn. Skyfallsvolymen rinner först mot lågpunkten längs Nynäsvägen via vägdiken som ägs av Trafikverket mot bostadsområdet söder om Tyresövägen och därefter vidare söderut längs Nynäsvägen där den stannar. Den tillkommande volymen i framtida situation innebär att vägdikena behöver transportera ett högre flöde än i nuvarande situation vid skyfallsnederbörd. Det högre flödet bedöms dock inte medföra någon ökad risk för skador på Trafikverkets väg- eller dikeskonstruktioner. Vid ett 50-årsregn kommer skyfallsvatten från planområdet att rinna samma väg. För den planerade situationen kommer vattennivån i lågpunkten, vid det befintliga bostadsområdet söder om Tyresövägen, höjs med ca 3 cm jämfört med nuläget (för det beräknade 50-års regnet).

De tillkommande volymerna på 1100 m³ utgör cirka 1% av lågområdets totala uppfyllnadskapacitet som motsvarar ungefär 116 800 m³ vid ett hundraårsregn med klimatfaktor. Ökningen kan därmed bedömas ligga inom felmarginalen för de osäkerheter som råder kring ingångsvärden för analysverktyget Scalgo. Verktyget tar heller inte hänsyn till vare

sig ledningsnätscapacitet eller markens infiltrationsförmåga. Därtill ligger höjdunderlag från Lantmäteriet med en rasterupplösning på 1x1 meter till grund för analysen, vilket kan innebära att det kan förekomma lågpunkter och lågstråk som det inte tas hänsyn till.

SLUTSATSER

- Skyfallsavrinningen förväntas ske på ett säkert sätt som inte orsakar skador på planerad bebyggelse inom planområdet.
- Vid ett framtida skyfall ansamlas en skyfallsvolym om 15 800 m³ i lågpunkten vid den befintliga bostadsbebyggelsen söder om Tyresövägen. Från lågpunkten bräddar skyfallet och leds nedströms mot lågpunkten längs Nynäsvägen, både i befintlig situation och efter planerad exploatering.
- Lågpunkten längst ned i rinnvägarna längs Nynäsvägen erhåller en ökad skyfallsvolym om 1100 m³ vid en förändrad höjdsättning inom utredningsområdet. Exploateringen medför att skyfallsvolymer i lågpunkten inom planområdet leds vidare nedströms via lågpunkter som bräddar tills att avrinningen når lågpunkten längre nedströms längs Nynäsvägen. Skyfallsvolymer som byggs bort uppgår till 1100 m³ från planområdet, vilket utgör 0,95 % av den totala skyfallsvolymer i lågpunkten som ligger längst nedströms planområdet vid ett framtida 100-årsregn med klimatfaktor beaktad.
- De ökade flödena som belastar TRV:s vägdiken till följd av bortbyggande av lågpunkten inom planområdet bedöms inte påverka risken för skador på väg- eller dikeskonstruktioner.
- Vid ett 50-årsregn höjs vattennivån i lågpunkten i bostadsområdet söder om Tyresövägen med 3 cm efter planerad exploatering. Vattendjupet i lågpunkten varierar till största del mellan 50 – 110 cm djupt.
- Åtgärder för att förhindra att skyfallsvolymer leds nedströms kan vara att anlägga underjordiska fördröjningsmagasin inom planområdet. Möjliga kompensationsåtgärder utanför planområdet skulle kunna vara att dämningar längs Nynäsvägens vägdiken anläggs för att förhindra skyfallsvolymer från att nå lågpunkterna nedströms planområdet. Även området mellan Vinthundsvägen och Tyresövägen skulle kunna användas för att anlägga fördröjande dagvattenåtgärder.
- Skyfallsanalysen utförd i Scalgo har inte tagit hänsyn till ledningsnät och markanvändning för att beakta utflöden från lågpunkter nedströms planområdet. Detta kan medföra att vattenvolymer i lågpunkter som identifierats i skyfallsanalysen är överskattade.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 48 700 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
Norra Kungsgatan 1
80320 Gävle
Besök: Norra Kungsgatan 1

T: +461 72 25000
Org nr: 556057-4880
wsp.com

