Utkast 2025-05-26

Dagvatten- och skyfallsutredning

Detaljplan för Hofors 7:82 m.fl.
Hofors kommun

Upprättad av: Daniel Larson

H2OCON Miljö- och vattenkonsult AB
www.h2ocon.se

INNEHÅLL

1 INLEDNING 3

1.1 UPPDRAG OCH SYFTE 3

2 FÖRUTSÄTTNINGAR 4

2.1 PLANERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR 4

2.2 NUVARANDE MARKANVÄNDNING 5

2.3 NUVARANDE AVVATTNING 6

2.4 RECIPIENT 8

2.5 GEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR 13

2.6 PLANERAD EXPLOATERING 14

3 FLÖDES- OCH FÖRORENINGSBERÄKNINGAR 15

3.1 MARKANVÄNDNING 15

3.2 FLÖDEN NULÄGE OCH EFTER EXPLOATERING 15

3.3 FÖRDRÖJNINGSVOLYM 17

3.4 FÖRORENINGSINNEHÅLL 18

4 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING 18

4.1 FÖRDRÖJNINGSBEHOV 18

4.2 RENINGSBEHOV 19

4.3 DAGVATTEN FRÅN PLANOMRÅDET 20

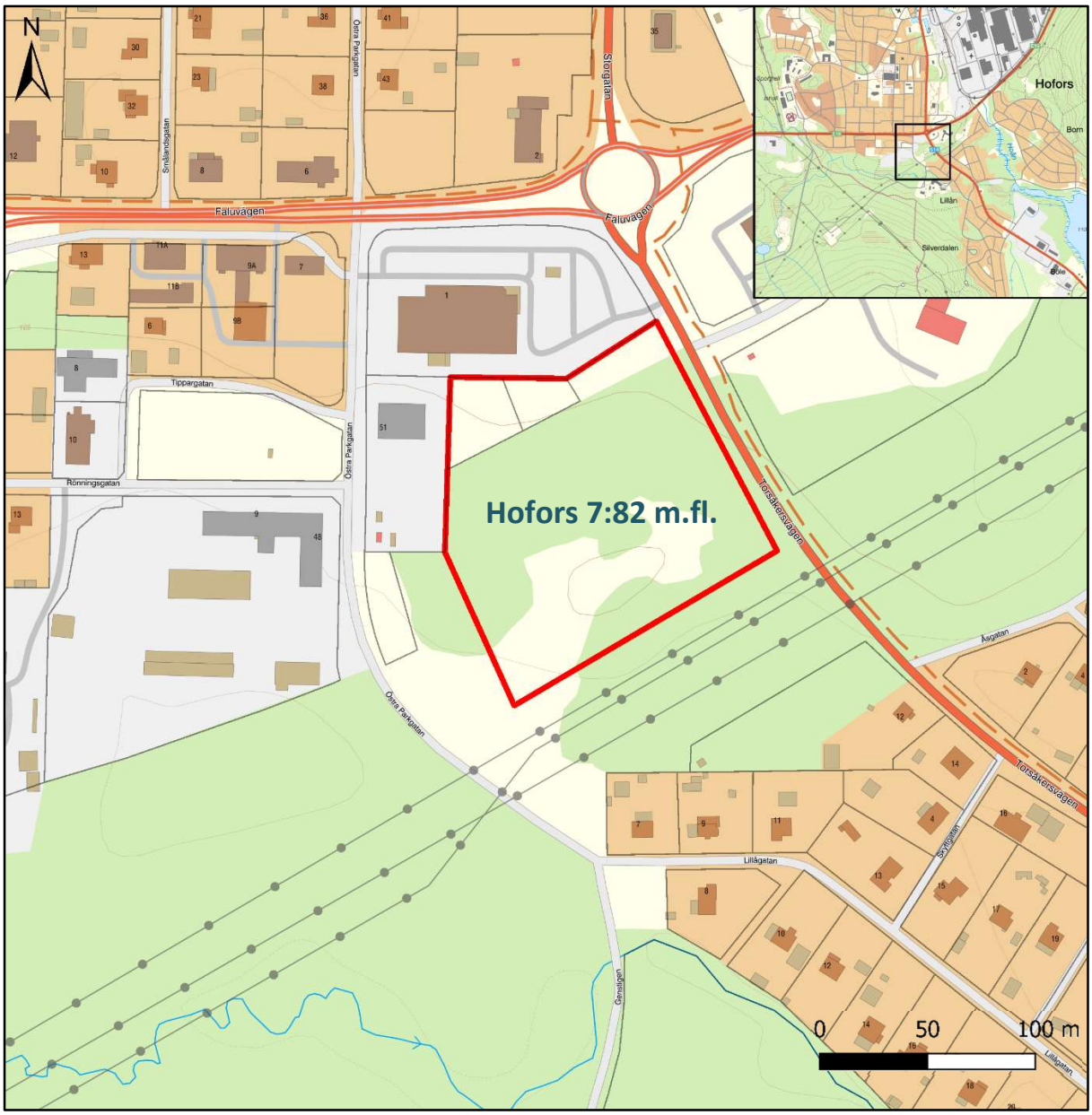
4.4 DAGVATTEN FRÅN FASTIGHETEN HOFORS 5:25 21

4.5 FÖRSLAG TILL PLANBESTÄMMELSER MM 22

5 SLUTSATSER 23

1 INLEDNING

Hofors kommun har påbörjat detaljplaneläggning av fastigheten Hofors 7:82 m.fl. med syfte att möjliggöra byggnation av lokaler för handel och verksamheter. Planområdet som omfattar en yta på cirka 1,7 ha är beläget inom Hofors tätort (Figur 1).



Figur 1. *Planområde inom fastigheten Hofors 7:82 m.fl.*

1.1 UPPDRAG OCH SYFTE

H2OCON Miljö- och vattenkonsult AB har fått i uppdrag av Granhus Två AB att utföra en dagvattenutredning med syfte att säkerställa en hållbar strategi för dagvattenhanteringen inklusive skyfallshantering inom och kring det aktuella planområdet. Dagvattenutredningen ska fungera som ett underlag för pågående detaljplanering samt genomförande av framtida utveckling inom området.

Dagvattenutredningen ska utreda behov av, samt presentera förslag till konkreta åtgärder för hur man kan säkerställa erforderlig fördröjning och eventuell rening av dagvatten samt åtgärder för att

minimera riskerna för skador vid översvämning orsakat av skyfall och höga flöden. Utredningen ska utifrån detta föreslå lämpliga planbestämmelser.

Dagvattenutredningen ska tas fram utifrån följande förutsättningar:

- Inom planområdet förutsätts dagvattenanläggningarna dimensioneras med hänsyn till flödesneutralitet, det vill säga att områdena efter exploatering inte släpper ut större flöden än före exploatering.
- Dagvattnets förväntade föroreningsgrad och behov av rening utifrån recipientens känslighet och miljökvalitetsnormer.
- Regnintensitet enligt Svenskt Vattens publikation P110. Beräkningarna bör utgå ifrån rimlig regnintensitet för platsen samt innefatta motivering till valda intensiteter. Beräkningarna görs med klimatfaktor 1,4. Översiktlig skyfallsanalys kan utgå från maximal nederbörd i exempelvis Scalgo Live.
- Ska omfatta befintliga och framtida avrinningsförhållanden.
- Förslag på principiell dagvatten- och skyfallshantering samt lösningar, inklusive snöhantering ska lämnas.

Dagvattenutredningens detaljeringsgrad har anpassats till att en detaljplan sätter ramarna för hur marken får användas, men att den slutliga utformningen kan se ut på olika sätt. Utredningens fokus har varit att undersöka övergripande förutsättningar för dagvattenhantering inom planområdet inklusive avledning till recipient samt att redovisa vad som behöver regleras av detaljplanen för att uppnå detta. Frågeställningar som kräver en större detaljeringsgrad än vad som är känt i dagsläget har avgränsats bort.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 PLANERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

2.1.1 Riktlinjer, policys mm

Hofors kommun har idag ingen dagvattenstrategi eller något annat egentligt styrdokument för dagvattenhantering. Kommun har en vattentjänstplan som antogs av kommunfullmäktige den 12 november 2024. Vattentjänstplanen omfattar dock inte hur kommunen hanterar enskilda VA-lösningar eller skyfallsåtgärder annat än för den kommunala VA-anläggningen.

I vattentjänstplanen beskrivs att huvuddelen av dagvattnet från äldre befintlig bebyggelse idag inte genomgår någon samlad teknisk rening innan det når recipient. Naturlig rening förekommer i diken och översilningsytor. Planen anger att dagvatten främst ska omhändertas lokalt och inte påverka recipienter negativt samt att dagvattenhantering och klimatanpassning är tuffa utmaningar i en stad som förtätas och där fler hårdgjorda ytor skapas.

Vattentjänstplanen framhåller att det för att kunna möta de krav som ställs av ett förändrat klimat, vid ökad bebyggelse och förtätning samt en önskan om icke förorenade recipienter numera eftersträvas en hantering av dagvatten i mer komplexa system med öppna dagvattenanläggningar, översvämningsytor och planteringar.

2.1.2 Verksamhetsområde för dagvatten

Planområdet är beläget inom Hofors kommuns verksamhetsområde för dagvatten.

2.1.3 Markavvattningsföretag

Avvattningen av planområdet berör inget markavvattningsföretag.

2.1.4 Vattenskyddsområden

Närmaste vattenskyddsområde är beläget mer än 5 km från planområdet och saknar tillrinning från planområdet.

2.2 NUVARANDE MARKANVÄNDNING

2.2.1 Nuvarande och historisk markanvändning

Planområdet är obebyggt och bevuxet med gles blandskog och sly (Figur 2). I norr angränsas planområdet av hårdgjord yta tillhörande affärskedjan Lidl. Till väster och öster intill planområdet löper Östra Parkgatan och Torsåkersvägen på varsin sida. Strax utanför planområdet i söder finns en kraftledningsgata som efterföljs av ett mindre bostadsområde.

Det finns dokumentation på att kullen i planområdets södra del är uppfylld under 1960-talet.

Figur 2. *Planområdet sett från Torsåkersvägen. Till vänster i bild syns den kraftledningsgata som är belägen strax utanför planområdet, till höger i bild syns matvarubutiken Lidl på grannfastigheten Hofors 7:80.*

2.2.2 Befintliga ledningar

I planområdets norra del finns ett stråk med markförlagda ledningar för bland annat el och fjärrvärme (Figur 3). Markförlagda elledningar finns även i planområdets nordvästra och södra del. I planområdets nordöstra del finns en markförlagd dagvattenledning som mynnar inom planområdet (se även avsnitt 2.3.1).

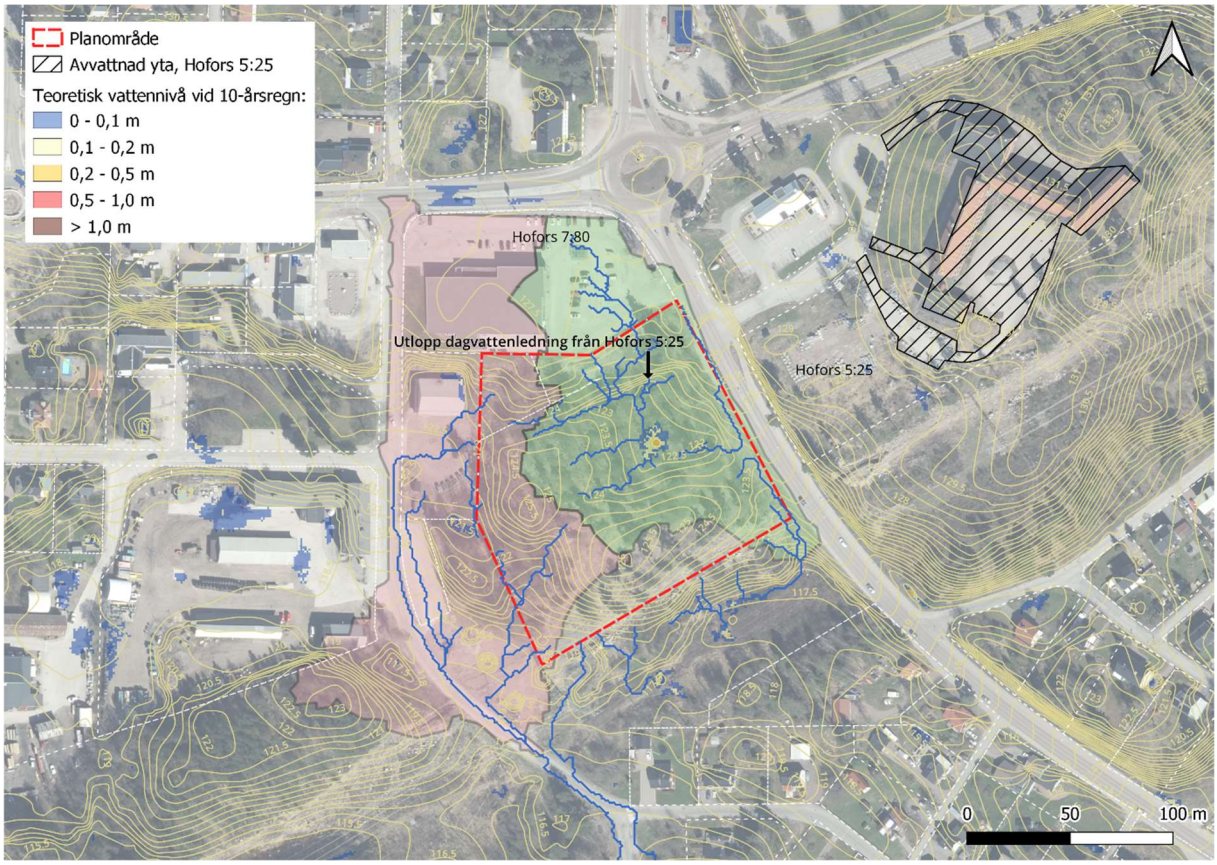
Figur 3. *Kända ledningar inom planområdet.*

2.3 NUVARANDE AVVATTNING

2.3.1 Avvattning av planområdet

Planområdet ingår i Hofors kommuns verksamhetsområde för allmänt dagvatten men är i nuläget inte anslutet. Eftersom planområdet består av skogsmark förväntas huvuddelen av dagvattnen infiltrera inom området. Vid kraftiga regn är det möjligt att dagvatten från delar av planområdet avrinner ytligt mot söder och väster via lågstråk i terrängen (Figur 4–5).

Planområdet tillförs även dagvatten från fastigheterna Hofors 5:25 och Hofors 7:80. Hårdgjorda ytor inom fastigheten Hofors 5:25 är anslutna till en dagvattenledning (ø 300 mm) som mynnar i den nordöstra delen av planområdet (Figur 4). De hårdgjorda ytorna har en sammanlagd area av cirka 0,7 ha. Dessutom antas cirka 0,3 ha icke hårdgjord yta avrinna mot dessa ytor. En mindre mängd dagvatten antas även tillföras planområdet via ytlig avrinning från fastigheten Hofors 7:80. Inom planområdet finns ett instängt område som fungerar som infiltrationsdamm.



Figur 4. *Rinnvägar till och från planområdet samt områden som riskerar att översvämmas vid ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet. Simuleringen har genomförts i Scalgo Live. I kartan visas även avrinningsområden för teoretiska flöden som inte begränsas av infiltration eller instängda områden.*

2.3.2 Befintligt dagvattennät

VA-huvudmannen Hofors Vatten AB har en befintlig dagvattenledning i Östra Parkgatan som avvattnar ett område norr om planområdet. Den befintliga dagvattenledningen avvattnar ett område på cirka 55 ha och mynnar i ett dike väster om Östra Parkgatan. Diket mynnar efter cirka 100 m i Knivtjärnsbäcken. Den mängd dagvatten som maximalt kan ledas till diket via dagvattenledningen bedöms uppgå till cirka 0,2 m^3/s (Tabell 1).

Tabell 1. *Potentiellt maximal tillrinning till diket väster om Östra Parkgatan från befintlig dagvattenledning. Beräkningen har utförts med Colebrook-White-formeln (Svenskt Vatten P110)*

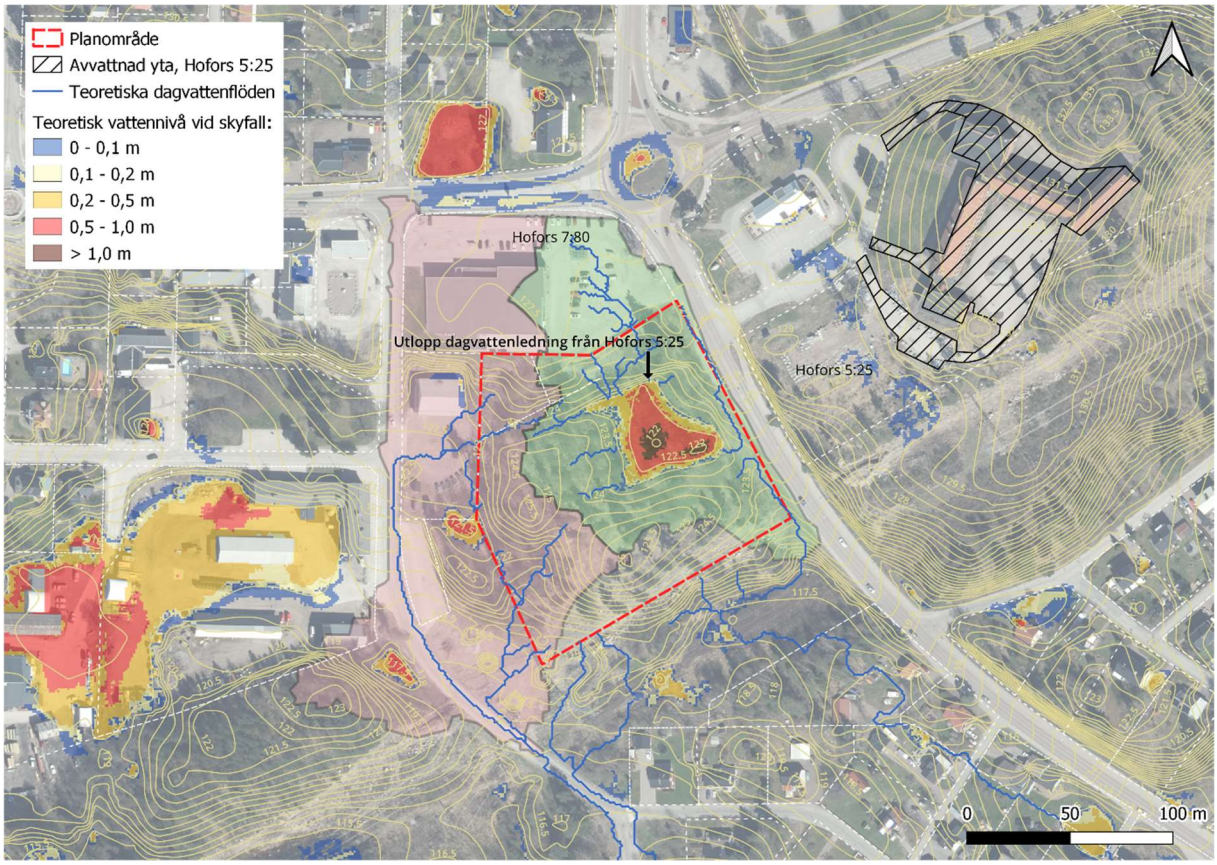
Återkomsttid	Diameter (cm)	Råhet (mm)	Lutning (%)	Beräknad kapacitet (m^3/s)
Bef. dagvattenledning	40	1	1	0,22

Ledningsnätet för den befintliga ledningen i Östra Parkgatan har utretts av VA-bolaget Gästrike Vatten AB, som konstaterat att det saknas kapacitet för ytterligare flöde. Utredningen visar stor skillnad mellan ledningens kapacitet och beräknat dimensionerande flöde. Gästrike Vatten har bedömt att det inte är rationellt att byta ut delar av ledningssträckan mot en större dimension. Utredningen föreslår i stället att det för planområdet anläggs en ny ledning parallellt med befintlig ledning i Östra Parkgatan som avleder dagvattnet till samma recipient. Enligt den genomförda kapacitetsutredningen finns det sannolikt ett behov av att fördröja dagvattnet från planområdet efter exploatering.

Planområdet fungerar idag som recipient för allmänt dagvatten från fastigheten Hofors 5:25 vars dagvatten släpps inom en lågpunkt i planområdets nordöstra hörn (Figur 3, se även avsnitt 2.3.1). Utsläppet av dagvatten inom lågpunkten är inte förenligt med planerad markanvändning.

2.3.3 Skyfalls- och översvämningsrisker inom planområdet

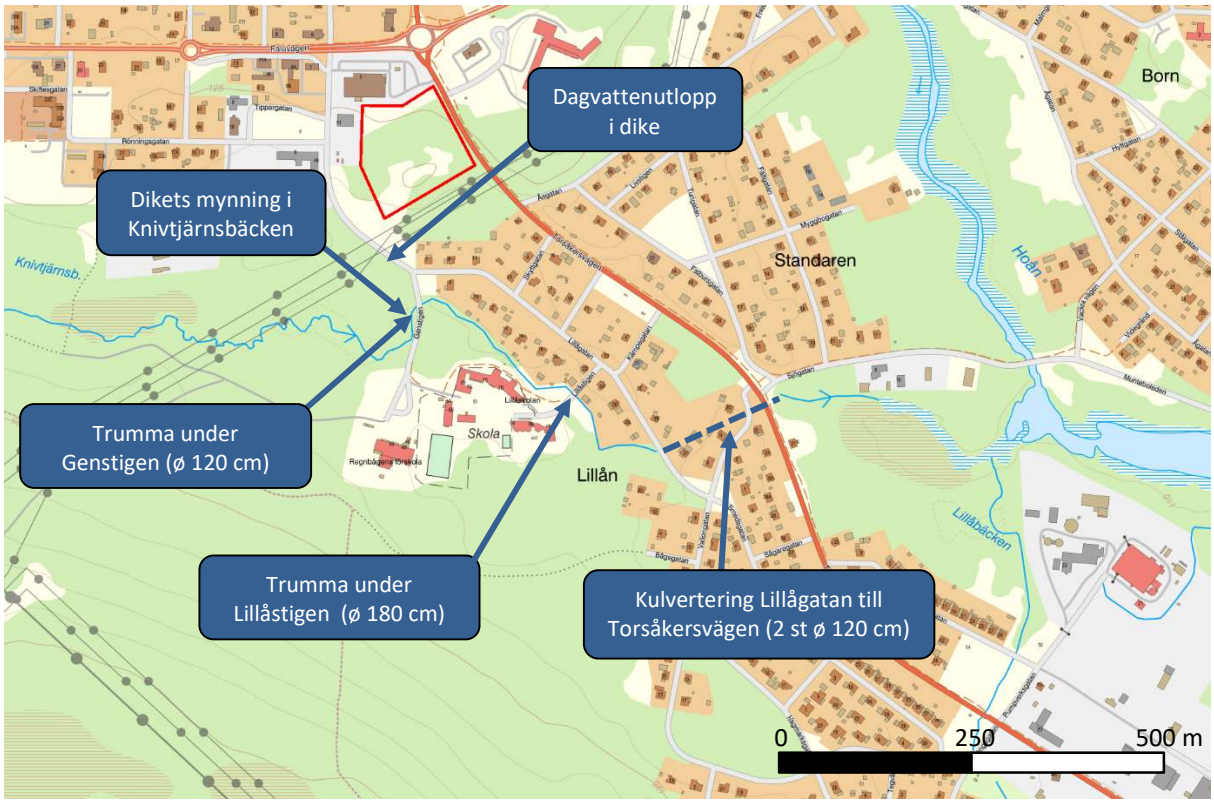
Vid ett extremt skyfall hinner inte allt dagvatten infiltrera. Dagvatten kommer ansamlas inom det instängda området i nordöstra delen av planområdet som delvis kommer bli vattenfyllt. Vid ett skyfall som motsvarar skyfallet över Gävle 2021 riskerar vattendjupet i de djupaste delarna av det instängda området att överstiga en meter (Figur 5). Det instängda området fungerar som utjämningsmagasin/infiltrationsdamm. Skyfallsvatten från delar planområdet kan dock avrinna ytligt åt söder och väster.



Figur 5. *Rinnvägar för dagvatten till och från planområdet samt områden som riskerar att översvämmas vid en extrem regnhändelse som motsvarar skyfallet över Gävle 2021 (101 mm regn på 2 timmar). Simuleringen har genomförts i Scalgo Live. I kartan visas även avrinningsområden för teoretiska flöden som inte begränsas av infiltration eller instängda områden.*

2.4 RECIPIENT

Efter exploatering förväntas dagvattnet från planområdet ledas i en ny ledning till ett dike väster om Östra Parkgatan, diket mynnar i sin tur i Knivtjärnsbäcken alldeles uppströms Genstigen (Figur 6). Knivtjärnsbäcken mynnar i sin tur i Hoån efter cirka en kilometer. Mellan dikets utlopp i bäcken och Hoån finns tre begränsande sektioner i form av trummor. Nästan direkt nedströms dikets mynning passerar rinner bäcken genom en betongtrumma (ø 120 cm) under Genstigen, cirka 250 m nedströms passeras ytterligare en betongrumma (ø 180 cm) under Lillåstigen och mellan Lillågatan och Torsåkersvägen rinner bäcken genom två parallella trummor (båda ø 180 cm).



Figur 6. *Recipient för planområdets dagvatten.*

Knivtjärnsbäcken har i höjd med Genstigen ett naturligt avrinningsområde på cirka 840 ha. Dess naturliga flöde uppgår i medeltal till 70 l/s med ett genomsnittligt årsmaximum av 230 l/s (Tabell 2). Uppgifter om 100-årsflöde saknas, men ett rimligt antagande är att 100-årsflödet är cirka 10–20 procent högre än 50-årsflödet. Multiplicerat med en klimatfaktor på 1,4 bedöms det framtida 100-årsflödet till 600–700 l/s.

Tabell 2. *Flödesuppgifter för Knivtjänsbäcken i höjd med Genstigen. Uppgifterna baseras på modellresultat från SMHI Vattenwebb för ett större avrinningsområde som justerats utifrån bedömt areaförhållande*

Typ av flöde	Benämning	Flöde (m^3/s)
Högsta flöde, 50 år	HQ50	0,41
Högsta flöde, 10 år	HQ10	0,32
Genomsnittligt årshögsta flöde	MHQ	0,23
Genomsnittligt flöde	MQ	0,07
Genomsnittligt årslägsta flöde	MLQ	0,005

2.4.1 Kapacitetsbegränsningar

Knivtjärnsbäckens avbördningskapacitet bedöms framför allt begränsas vid de tre platser där bäcken rinner genom trummor (Figur 6). Begränsningen i kapacitet styrs framför allt av trummornas dimension och lutning. Den största begräsningen uppstår i trumman under Genvägen, det vill säga strax nedströms mynningen till det dike som antas avvattna planområdet (Tabell 3). Bäckens avbördningskapacitet beräknas dock vara betydligt större än flödet i bäcken, även när dagvatten tillförs via ledningen i Östra Parkgatan (Tabell 3).

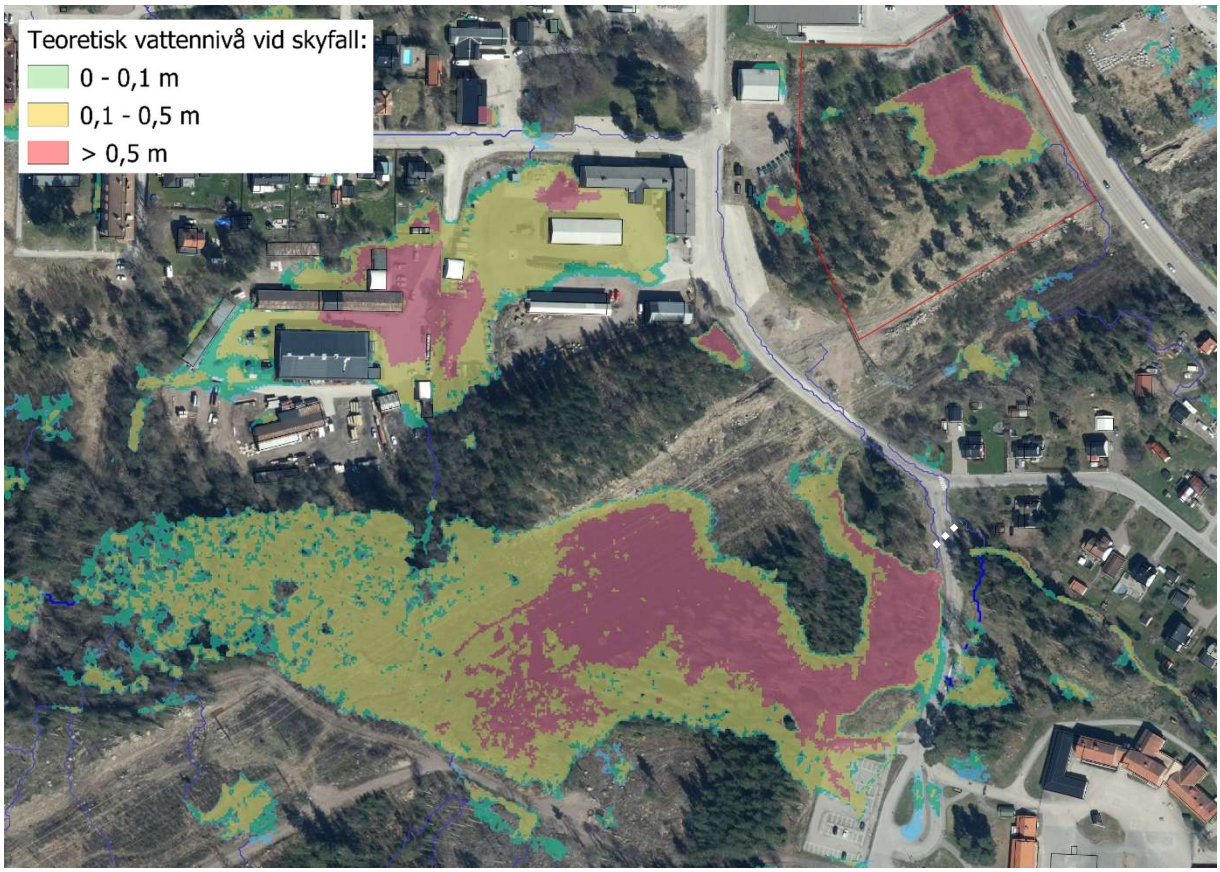
Tabell 3. *Beräknad flödeskapacitet för trummor i Knivtjärnsbäcken nedströms förmodad dagvattenanslutning. Beräkningarna har utförts med Colebrook-White-formeln (Svenskt Vatten P110). Två olika värden på trummornas lutning har använts i beräkningarna; 0,5 % respektive 1 % (inmätning har inte genomförts). För trumman under Torsökersvägen bedöms lutningen utifrån Lantmäteriets höjddata till 1 %*

Trumma	Diameter (cm)	Råhet (mm)	Lutning (%)	Beräknad kapacitet (m^3/s)
Under Genstigen	120	1	0,5	4,0
Under Genstigen	120	1	1	5,8
Under Lillåstigen	180	1	0,5	12
Under Lillåstigen	180	1	1	17
Kulvertering Lillågatan till Torsåkersvägen	2x120	1	0,5	8,0
Kulvertering Lillågatan till Torsåkersvägen	2x120	1	1	12

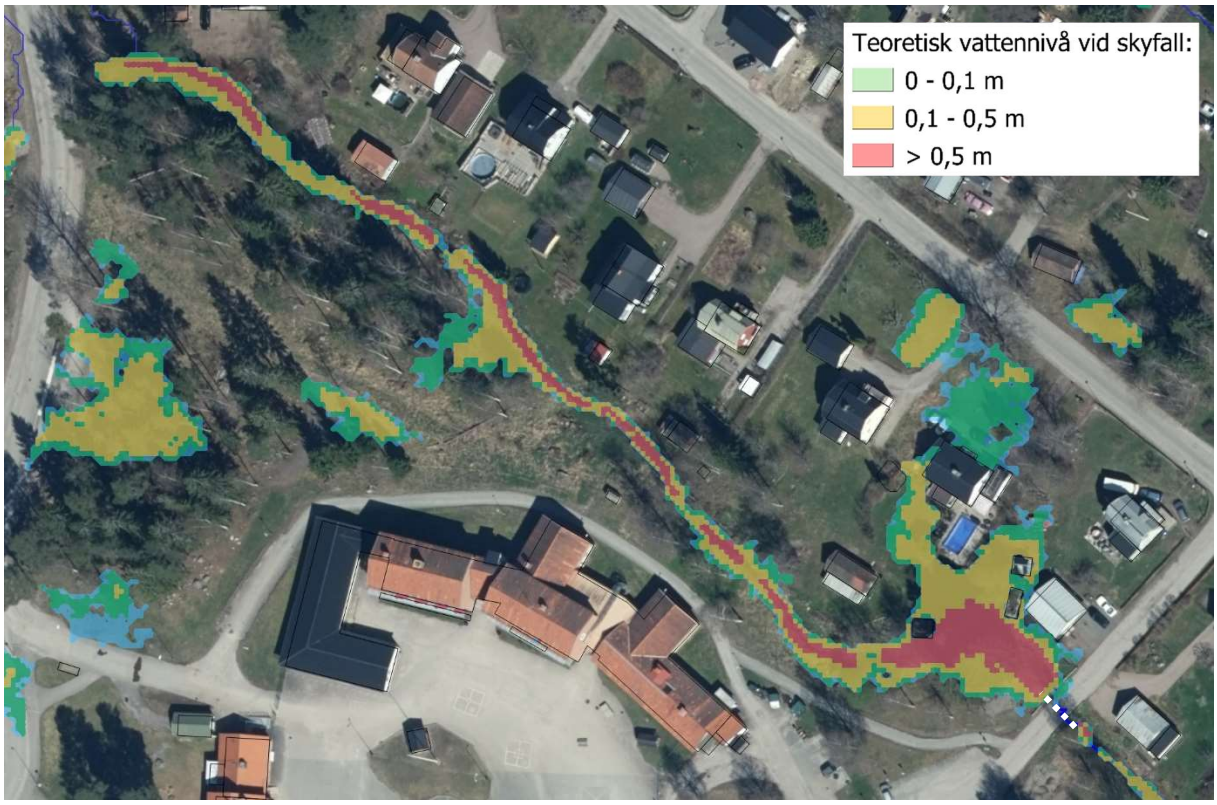
2.4.2 Skyfalls- och översvämningsrisker för recipienten

Vid ett extremt skyfall förväntas Knivtjärnsbäcken tillföras dagvatten från både ledningsnätet och via avrinning på markytan. För att bedöma vilka områden som skulle kunna översvämmas har konsekvenserna av ett skyfall som motsvarar det extrema skyfall som föll över Gävle 2021 simulerats. I simuleringarna har ett värsta scenario antagits där trummorna under vägarna inte längre avleder vatten, till exempel till följd av att en trumma raserat eller satts igen av bråte. I figurerna nedan redovisas resultat från simuleringar för området uppströms Genstigen (Figur 7), uppströms Lillåstigen (Figur 8) respektive uppströms Lillågatan (Figur 9).

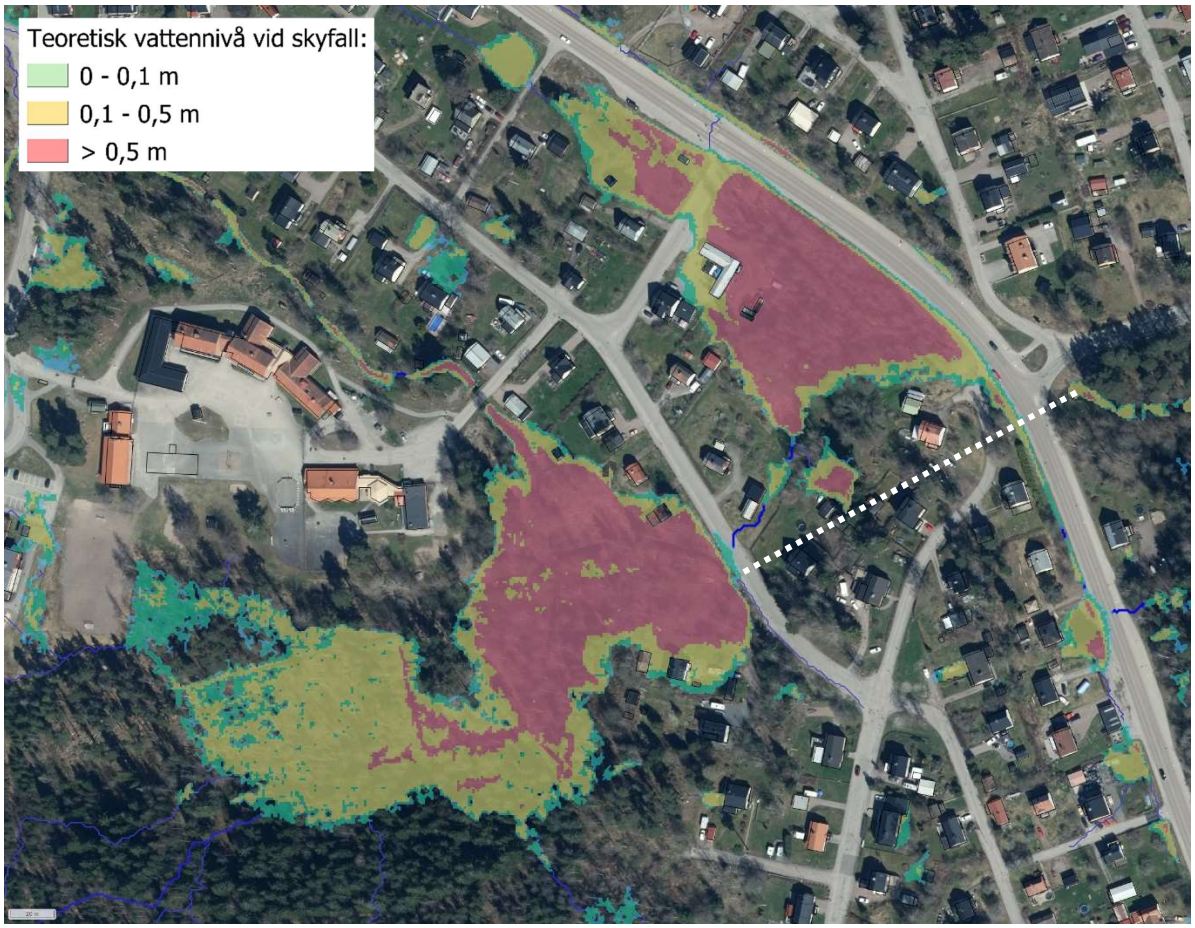
Simuleringarna visar att de områden kring Knivtjärnsbäcken som potentiellt kan översvämmas huvudsakligen utgörs av naturmark utan bebyggelse. Sammanvägt med den låga sannolikheten att detta värsta scenario ska inträffa bedöms översvämningsriskerna som låga.



Figur 7. *Simulering av översvämningsrisk med Scalgo Live för ett skyfall som motsvarar det som drabbade Gävle 2021. I simuleringen har trumman under Genstigen (vit streckad linje) antagits vara igensatt.*



Figur 8. *Simulering av översvämningsrisk med Scalgo Live för ett skyfall som motsvarar det som drabbade Gävle 2021. I simuleringen har trumman under Lillåstigen (vit streckad linje) antagits vara igensatt.*



Figur 9. *Simulering av översvämningsrisk med Scalgo Live för ett skyfall som motsvarar det som drabbade Gävle 2021. I simuleringen har båda trummorna där bäcken är kulverterad (vit streckad linje) antagits vara igensatta.*

2.4.3 Miljökvalitetsnormer

Dagvattnet från planområdet planeras att ledas till ytvattenförekomsten Knivtjärnsbäcken som idag inte klarar kvalitetskraven för miljökvalitetsnormerna god kemisk ytvattenstatus och god ekologisk status (Tabell 4). Orsaken till att kemisk status inte uppnås är atmosfärisk deposition från utsläppskällor utanför Sverige, vilket är ett generellt problem för alla svenska sjöar och vattendrag. För ekologisk status består problemen främst av flera typer av fysisk påverkan, som vandringshinder för fisk, onaturlig hydrologi samt fysiska förändringar av vattendraget. Bäcken har dock även bedömts vara övergödningspåverkad. Bedömningen av övergödningspåverkan baseras på antaganden utifrån markanvändningen i avrinningsområdet, inte på faktiska undersökningar.

Tabell 4. *Miljökvalitetsnormer och nuvarande status för Knivtjärnsbäcken (vattenförekomst WA37991430). Källa: Vatteninformationssystem Sverige, https://viss.lansstyrelsen.se*

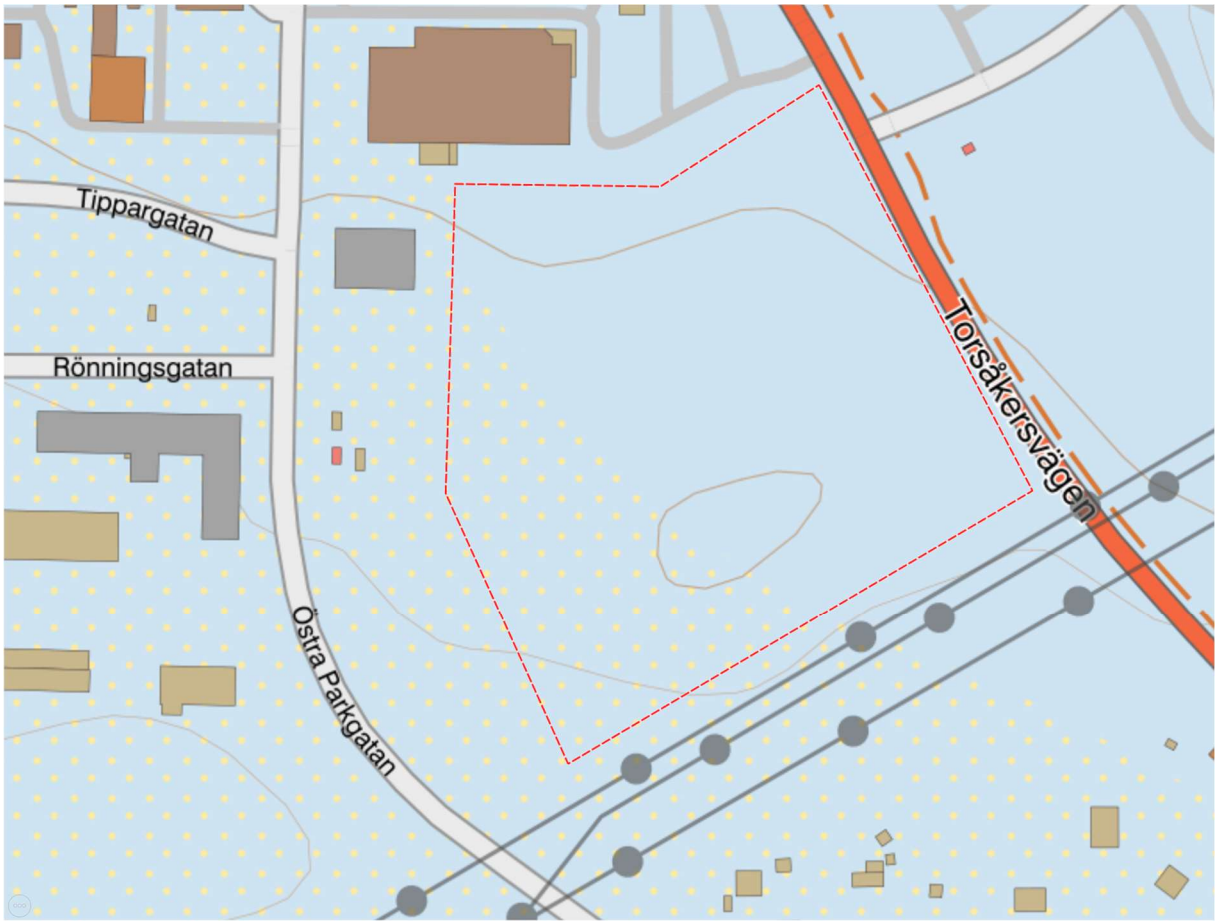
Kvalitetskrav	Nuvarande status	Orsaker till att status inte når upp till kravnivån
God ekologisk status	Måttlig	Flödesförändringar Morfologiska förändringar och kontinuitet Övergödningspåverkan (bedömt utifrån markanvändning)
God kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god	Kvicksilver (nationellt problem, undantag finns) Brominerade difenyletrar (nationellt problem, undantag finns)

Planområdet berör inga grundvattenförekomster.

2.5 GEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

2.5.1 Jordarter/markförutsättningar

Enligt SGU:s översiktliga jordartskarta består marken av morän, med ett tunt/osammanhängande lager av lera/silt i planområdets sydvästra del (Figur 10). Vid den miljötekniska markundersökning som genomförts i en del av området noterades sandig morän, sandig siltig morän, siltig lerig morän och lera (se Figur 11 för provgroparnas lokalisering).



Figur 10. *Jordarter inom planområdet (SGU:s jordartskarta). Hela planområdet har ett ytlager av morän (blå färg), sydvästra delen av planområdet har dessutom ett tunt eller osammanhängande ytlager av lera-silt (gula prickar).*

2.5.2 Grundvattenmagasin

Planområdet berör inte någon grundvattenförekomsts tillrinningsområde.

2.5.3 Markföroreningar

Inom ramen för detaljplanearbetet har en översiktligmiljöteknisk markundersökning genomförts i en del av planområdet (Figur 11). Undersökningen visar att det undersökta delområdet inte innehåller dumpat avfall. Samtliga halter av metaller och PAH i moränen är lägre än Naturvårdsverkets riktlinjer för känslig markanvändning och har därför inte bedöms utgöra risk för människa eller miljö vid nuvarande eller blivande markanvändning.

Figur 11. *Läge för provgropar i den översiktliga miljötekniska markundersökning som genomförts inom ramen för detaljplanearbetet (Tyréns 2024-09-26: PM Översiktlig miljöteknisk markundersökning Hofors 7:82 m.fl).*

2.6 PLANERAD EXPLOATERING

Syftet med detaljplaneläggningen är att möjliggöra byggnation av lokaler för handel och verksamheter. En detaljplan sätter ramarna för hur marken får användas, men den slutliga utformningen kan se ut på olika sätt. Inom ramen för detaljplanearbetet har en situationsplan med möjlig disposition av planområdet tagits fram (Figur 12). Situationsplanen bedöms ur ett dagvattenperspektiv utgöra ett realistisk och representativt scenario, och har därför använts som utgångspunkt vid den översiktliga planeringen av områdets dagvattenhantering.

Oavsett hur planområdet exploateras så kommer marken inom området att behöva jämnas ut. Detta innebär att området behöver fyllas ut, och de översvämningsrisker som är förknippade med det instängda området försvinner (se Figur 5). En exploatering av planområdet innebär också att dagvatten från fastigheten Hofors 5:25 inte längre kan avledas till det instängda området.

Figur 12. *Situationsplan som visar möjlig disposition av planområdet. Planområdets avgränsning har ändrats sedan situationsplanen togs fram.*

3 FLÖDES- OCH FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Avrinningen från planområdet före och efter exploatering har beräknats enligt branschstandard i Svenskt Vattens publikation P110.

3.1 MARKANVÄNDNING

Den markanvändning som använts som underlag för flödes- och föroreningsberäkningarna framgår av Tabell 5 nedan. Den förväntade markanvändningen efter exploatering baseras på situationsplanen som redovisas i Figur 12.

3.2 FLÖDEN NULÄGE OCH EFTER EXPLOATERING

Dimensionerande flöden före och efter planerad exploatering har beräknats utifrån markanvändning med den så kallade rationella metoden (Tabell 6). Rationella metoden är en statistisk överslagsmetod som lämpar sig för mindre områden (upp till cirka 20 ha) med liknande rinntider inom området.

De dimensionerande flödena har beräknats för ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet. Regnets dimensionerande intensitet beror av rinntiden inom området, som för den aktuella planen bedöms understiga 10 minuter både före och efter exploatering. Vid beräkning av dimensionerande flöden rekommenderas dock att regnets varaktighet utgår från en minsta rinntid på 10 minuter.

Tabell 5. *Area, avrinningskoefficienter (Svenskt Vatten P110) och resulterande reducerad area för beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering*

	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
FÖRE EXPLOATERING			
Planområdet			
Grönyta	1,7	0,1	0,17
Hofors 5:25			
Takyta	0,3	0,9	0,27
Asfalt	0,4	0,8	0,32
Grönyta	0,3	0,1	0,03
Summa planområdet			**0,2**
Summa inkl. Hofors 5:25			**0,8**
EFTER EXPLOATERING			
Planområdet			
Takyta	0,4	0,9	0,36
Asfalt	0,8	0,8	0,64
Grönyta	0,5	0,1	0,05
Hofors 5:25			
Takyta	0,3	0,9	0,27
Asfalt	0,4	0,8	0,32
Grönyta	0,3	0,1	0,03
Summa planområdet			**1,1**
Summa inkl. Hofors 5:25			**1,7**

Beräkningarna utgår en återkomsttid på 10 år, enligt riktlinjer för centrum- och affärsområden. De beräknade flödena har multiplicerats med en så kallad klimatfaktor som syftar till att ta höjd för den pågående klimatförändringen. För det aktuella planarbetet har kommunen specificerat klimatfaktorn till 1,4 vilket ligger i det övre spannet av vad som brukar tillämpas.

Tabell 6. *Dimensionerande flöden vid ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet före och efter planerad exploatering från dagvatten före och efter exploatering. Beräkningarna har utförts med rationella metoden och avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vatten P110*

	Reducerad area (ha)	Flöde (l/s)	Flöde, med klimatfaktor (l/s)	Volym, med klimatfaktor (m^3/regntillfälle)
FÖRE EXPLOATERING				
Planområdet	0,2	46	64	38
Hofors 5:25	0,6	137	192	115
Summa	**0,8**	**183**	**256**	154
EFTER EXPLOATERING				
Planområdet	1,1	251	351	211
Hofors 5:25	0,6	137	192	115
Summa	**1,7**	**388**	**543**	**326**

3.3 FÖRDRÖJNINGSVOLYM

När ett område exploateras och marken hårdgörs kommer dagvatten avrinna snabbare än när marken bestod av naturmark. Om det mottagande ledningssystemet eller recipienten inte klarar av att avleda det större flödet så uppstår ett behov av fördröjning. Fördröjning kan till exempel ske genom trög avledning i diken, i stället för ledningar, eller genom att dagvattnet samlas upp i dammar med begränsad utflödeskapacitet. Fördröjning kan antingen ske på den egna fastigheten, vilket oftast är fallet utanför verksamhetsområde för dagvatten, eller utanför fastigheten som en del av den allmänna dagvattenanläggningen.

3.3.1 Volym för att uppnå flödesneutralitet

I utredningsdirektiven för förutsätts det att dagvattenanläggningarna dimensioneras med hänsyn till flödesneutralitet, det vill säga att områdena efter exploatering inte ska släppa ut större flöden än före exploatering. Magasineringsbehovet som skulle krävas för att uppnå flödesneutralitet för dimensionerande flöden vid ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet utgörs av skillnaden mellan den dagvattenvolym som uppstår vid planerad exploatering jämfört med om området förblir oexploaterat. Vid beräkningen av magasineringsbehovet behöver hänsyn även tas till att dagvatten från fastigheten Hofors 5:25 inte längre kan fördröjas inom planområdet.

För att uppnå flödesneutralitet för det dagvatten som uppstår inom planområdet efter exploatering skulle volymen som avleds under ett dimensionerande regn behöva minska från 211 m^3 till 38 m^3 (se Tabell 6). Hälften av dagens dagvattenvolym på 38 m^3 förväntas dock fördröjas inom planområdets lågpunkt, vilket innebär att även denna volym behöver ingå i framtida magasineringsvolymen. Sammantaget krävs därför en magasineringsvolym på 192 m^3 för att uppnå flödesneutralitet för planområdets dagvatten.

För att uppnå flödesneutralitet för dagvattnet från Hofors 5:25 som inte längre kan fördröjas inom planområdet behöver ytterligare 115 m^3 kunna magasineras (se Tabell 6). Den sammanlagda magasineringsvolymen för flödesneutralitet uppgår således till 307 m^3.

3.4 FÖRORENINGSINNEHÅLL

Planen bedöms leda till att den dagvattenmängd som avleds till Knivtjärnsbäcken ökar något. Den planerade markanvändningen i form av lokaler för handel och verksamheter förväntas generera ett dagvatten med högre föroreningshalt än det vatten som idag avrinner till recipienten från skogsmark.

Knivtjärnsbäcken utgör en vattenförekomst som idag inte bedöms uppnå kvalitetskraven för god status, framför allt till följd av fysiska förändringar av vattendraget (se avsnitt 2.4.3). Bäckens vattenkvalitet är okänd men Vattenmyndighetens statusklassificering tyder på att det största hotet från dagvattentillförsel utgörs av ökad tillförsel av näringsämnen i form av fosfor.

I Tabell 7 nedan redovisas dagvattnets beräknade innehåll av näringsämnet fosfor före och efter exploatering, givet att dagvattnet inte genomgår någon typ av rening. Fosformängderna har beräknats utifrån nederbördsmängd, avrinningskoefficienter och schablonhalter. Beräkningarna tyder på att fosforbelastningen kan öka från cirka 1 kg/år till cirka 3 kg/år. Den totala fosfortillförseln för Knivtjärnsbäcken i höjd med dikets utlopp uppskattas utifrån modellberäknad fosforbelastning till cirka 150 kg/år.[1]

Tabell 7. *Fosforbelastning från dagvatten före och efter exploatering förutsatt att dagvattnet inte genomgår någon typ av rening. Beräkningarna baseras på 727 mm årsnederbörd (SMIH Vattenwebb), avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 och schablonhalter av föroreningar från StormTac Database v.2025-03-06*

	Reducerad area (ha)	Dagvattenmängd (m^3/år)	Fosforhalt (µg/l)	Fosformängd (kg/år)
FÖRE EXPLOATERING				
Skogsmark (planområdet)	0,2	1 450	17	0,02
Kontorsområde (Hofors 5:25)	0,6	4 360	250	1,1
Summa				**1,1**
EFTER EXPLOATERING				
Centrumområde (planområdet)	1,1	8 000	290	2,3
Kontorsområde (Hofors 5:25)	0,6	4 360	250	1,1
Summa				**3,4**

4 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

4.1 FÖRDRÖJNINGSBEHOV

4.1.1 Syfte med fördröjning

Fördröjningsbehov uppstår när ett mottagande ledningsnät eller en recipient inte klarar av att avleda de snabbare dagvattenflöden som uppstår efter exploatering. Genom att skapa åtgärder som fördröjer dagvattnet under och efter ett regn kan flödet jämnas ut och anpassas till den återstående kapacitet som finns i ledningsnätet eller recipienten. En vanlig målsättning med fördröjningsåtgärder är att det maximala utflödet efter exploatering inte ska överstiga det innan exploatering.

[1] Uppskattningen baseras på modellberäknad belastning enligt SMHI Vattenwebb (vattenwebb.smhi.se) för det större delavrinningsområde som bäcken ingår i (Hoån, id 9517).

Fördröjning kan bland annat ske genom trög avledning i diken, i stället för ledningar, eller genom att dagvattnet samlas upp dammar med begränsad utflödeskapacitet. Fördröjning kan antingen ske på den egna fastigheten, vilket oftast är fallet utanför verksamhetsområden för dagvatten, eller utanför fastigheten som en del av den allmänna dagvattenanläggningen. Planområdet ligger inom verksamhetsområde för dagvatten, vilket innebär att fastighetsägare kan förvänta sig att VA-huvudmannens dagvattenanläggning avleder dagvatten upp till en skälig nivå av säkerhet. Skälig nivå styrs av rättspraxis, i dagsläget motsvaras rättspraxis i skadeståndsärenden av ett 10-årsregn.

4.1.2 Fördröjningsbehov för planområdet

För det aktuella planprojektet skulle ett fördröjningsbehov kunna uppstå till följd av begränsad kapacitet i ledningsnätet eller begränsad kapacitet i Knivtjärnsbäcken.

Det befintliga dagvattenledningen i Östra Parkgatan har bedömts sakna kapacitet för ytterligare flöde (se avsnitt 2.3.2). Eftersom varken planområdet eller fastigheten Hofors 5:25 idag är påkopplat på ledningen skulle en fördröjning till dagens nivå innebära att inget dagvatten släpps till ledningen under och en stund efter ett regn. I Gästrike Vattens kapacitetsutredning föreslås dock att en ny ledning anläggs parallellt med befintlig ledning i Östra Parkgatan, och att denna avleder dagvattnet från planområdet till diket väster om Östra Parkgatan. Det förslagna alternativet innebär att den parallella dagvattenledningen kan dimensioneras för att kunna ta emot såväl dagvatten från planområdet som från fastigheten Hofors 5:25. Därmed föreligger inte behov av fördröjning till följd av ledningsnätets kapacitet.

Recipienten Knivtjärnsbäckens kapacitet begränsas av att bäcken vid tre platser passerar trummor (se Figur 6). Den beräknade kapaciteten bedöms dock med mycket god marginal vara tillräcklig för avledning av ytterligare dagvattenvolymer (se avsnitt 2.4.1). Sannolikheten för omfattande översvämningar kring Knivtjärnsbäcken vid skyfall bedöms som liten samtidigt som konsekvenserna av eventuella översvämningar bedöms som små (se avsnitt 2.4.2). Sammantaget bedöms därför inte heller recipientens kapacitet medföra behov av fördröjning.

4.2 RENINGSBEHOV

4.2.1 Syfte med rening

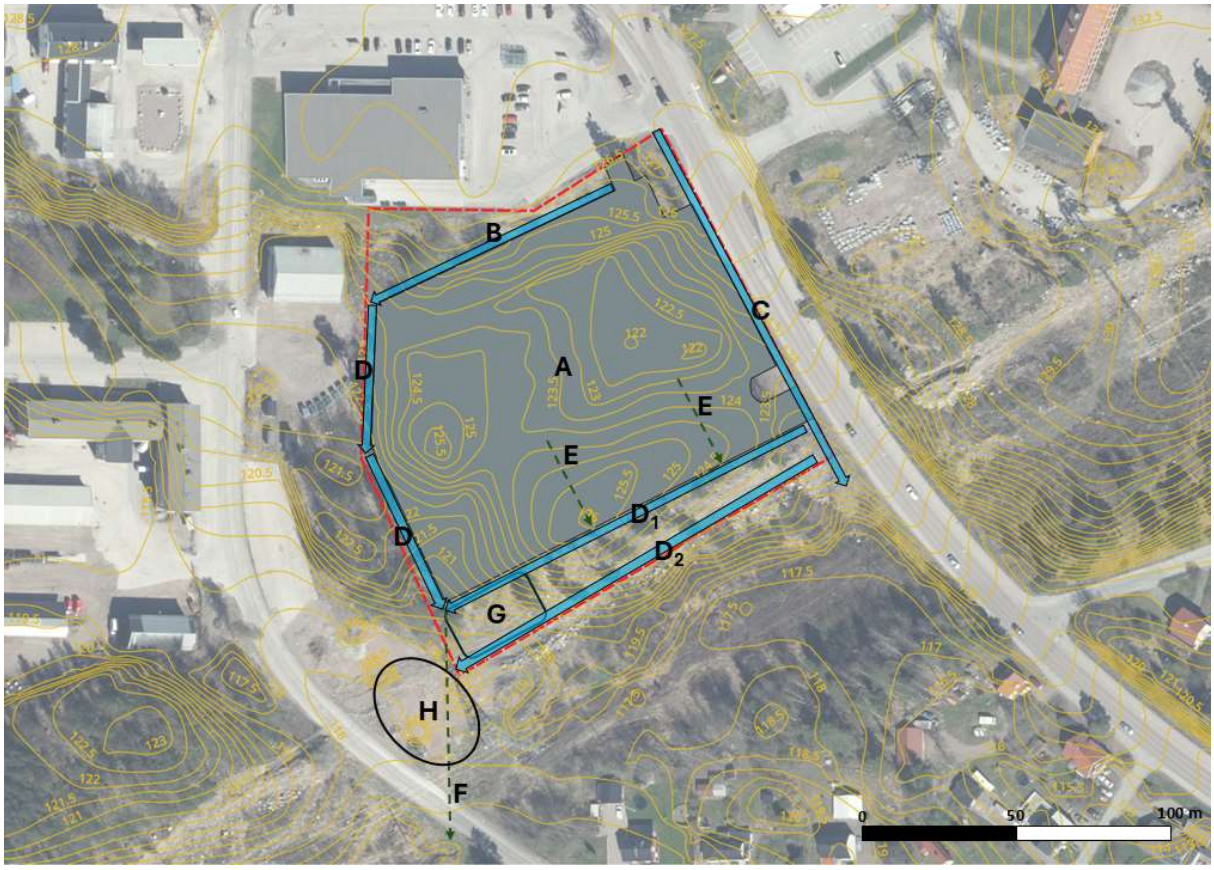
Dagvatten från exploaterade områden innehåller ofta högre halter av ämnen som kan påverka vattenmiljöer negativt än vatten som avrinner från naturmark. Orsaken är att dagvattnet ofta förorenas av trafik eller att genom den verksamhet som bedrivs inom området. Till exempel tillförs dagvatten föroreningar av bland annat tungmetaller och olja genom avgaser, spill eller slitage från bromsar och däck.

4.2.2 Reningsbehov för planområdet

Risken för dagvattenpåverkan på Knivtjärnsbäckens status bedöms framför allt vara relaterad till ökad tillförsel av näringsämnet fosfor (se avsnitt 2.4.3). Exploateringen av planområdet förväntas leda till att mängden fosfor som når bäcken ökar något, men eftersom Knivtjärnsbäckens faktiska vattenkvalitet är okänd är påverkan på bäckens status svårberäknad. Tillförseln av fosfor utgör dock en relativt liten del av Knivtjärnsbäckens totala fosforbelastning, dessutom är planområdets storlek relativt litet i förhållande till den totala exploaterade yta som avrinner mot bäcken. Sammantaget bedöms exploateringen av planområdet därför inte ha en avgörande inverkan på Knivtjärnsbäckens status, men om möjligt bör ändå dagvattenhanteringen utformas på ett sätt som innebär att inte mer föroreningar än nödvändigt tillförs bäcken.

4.3 DAGVATTEN FRÅN PLANOMRÅDET

Dagvattnet från planområdet föreslås avledas till Knivtjärnsbäcken via ledningar och öppna diken (Figur 13). Genom att en del av dagvattenavledningen sker via diken skapas en trög avledning som både kan utjämna flödet och minska dagvattnets föroreningsinnehåll.



Figur 13. *Förslag till hantering av dagvatten från planområdet:*

A. Ytan fylls ut, viss lutning bibehålls.

B. Dike för att skydda mot dagvatten från Hofors 7:28.

C. Dike/höjdsättning som förhindrar att dagvatten rinner in från Torsåkersvägen.

D. Dike för uppsamling av dagvatten från planområdets hårdgjorda ytor. D_1/D_2 visar alternativa lägen för dike.

E. Markförlagda ledningar för avledning av dagvatten från takytor och eventuella brunnar på den hårdgjorda ytan.

F. Markförlagda ledningar för avledning av dagvatten från planområdet till recipient. Ledningar utanför planområdet anordnas av VA-huvudman och används även för avledning av dagvatten från Hofors 5:25.

G. Möjlig yta för fördröjnings-/reningsdamm inom planområdet.

H. Möjlig yta för fördröjnings-/reningsdamm för VA-huvudman.

Dagvatten från den hårdgjorda ytan (A) föreslås framför allt ledas ytligt till uppsamlande diken (D) medan dagvatten från byggnader leds i markförlagda ledningar (E) till dikena. Det södra uppsamlande diket kan med fördel förläggas ett tiotal meter från den yta som hårdgörs (alternativ D_2) vilket skapar möjlighet fördröjning och rening via översilning. Alternativ D_2 innebär även att ytan mellan den hårdgjorda ytan och diket skulle kunna nyttjas för upplag av planområdets snö vintertid. Även smältvattnet skulle då genomgå viss rening och fördröjning.

För att hindra att dagvatten från parkeringen på fastigheten Hofors 7:28 rinner in till planområdet föreslås ett avskärande dike (B). För att hindra att vägdagvatten rinner in till planområdet kan diket utmed Torsåkersvägen (C) behöva anpassas till planområdets höjdsättning.

Dagvattnet från planområdet föreslås avledas till en förbindelsepunkt och därifrån genom en ny markförlagd ledning till diket på andra sidan Östra Parkgatan (F). Ledningar utanför planområdet bör anordnas av VA-huvudmannen och även nyttjas till avledning av dagvatten från Hofors 5:25, se avsnitt 4.4. Ledningar utanför planområdet och läget för förbindelsepunkten behöver utredas av VA-huvudmannen.

Om ytterligare fördröjning eller rening skulle behövas finns goda förutsättningar att placera anordningar för detta inom planområdet (G) eller på allmän plats utanför planområdet (H), det senare som en del av VA-huvudmannens dagvattenanläggning. Önskas flödesneutralitet för planområdets dagvatten vid ett 10-årsregn krävs en fördröjningsvolym på 192 m^3 (se avsnitt 3.3.1). En eventuell damm utanför planområdet bör dock dimensioneras för att även kunna fördröja dagvattnet från fastigheten Hofors 5:25, vilket för flödesneutralitet skulle innebära en total volym på 307 m^3. Ytorna G respektive H bedöms kunna inrymma anläggningar som svarar mot dessa volymer. Nyttan av eventuell fördröjning bedöms dock som mycket begränsad och motiverar inte att en dagvattendamm anläggs (se avsnitt 4.1.2).

4.4 DAGVATTEN FRÅN FASTIGHETEN HOFORS 5:25

Dagvattnet från fastigheten Hofors 5:25 som idag släpps inom planområdet behöver hanteras av VA-huvudmannen på ett sätt som är förenlig med planområdets markanvändning. För detta dagvatten som idag presenteras nedan två alternativa förlag.

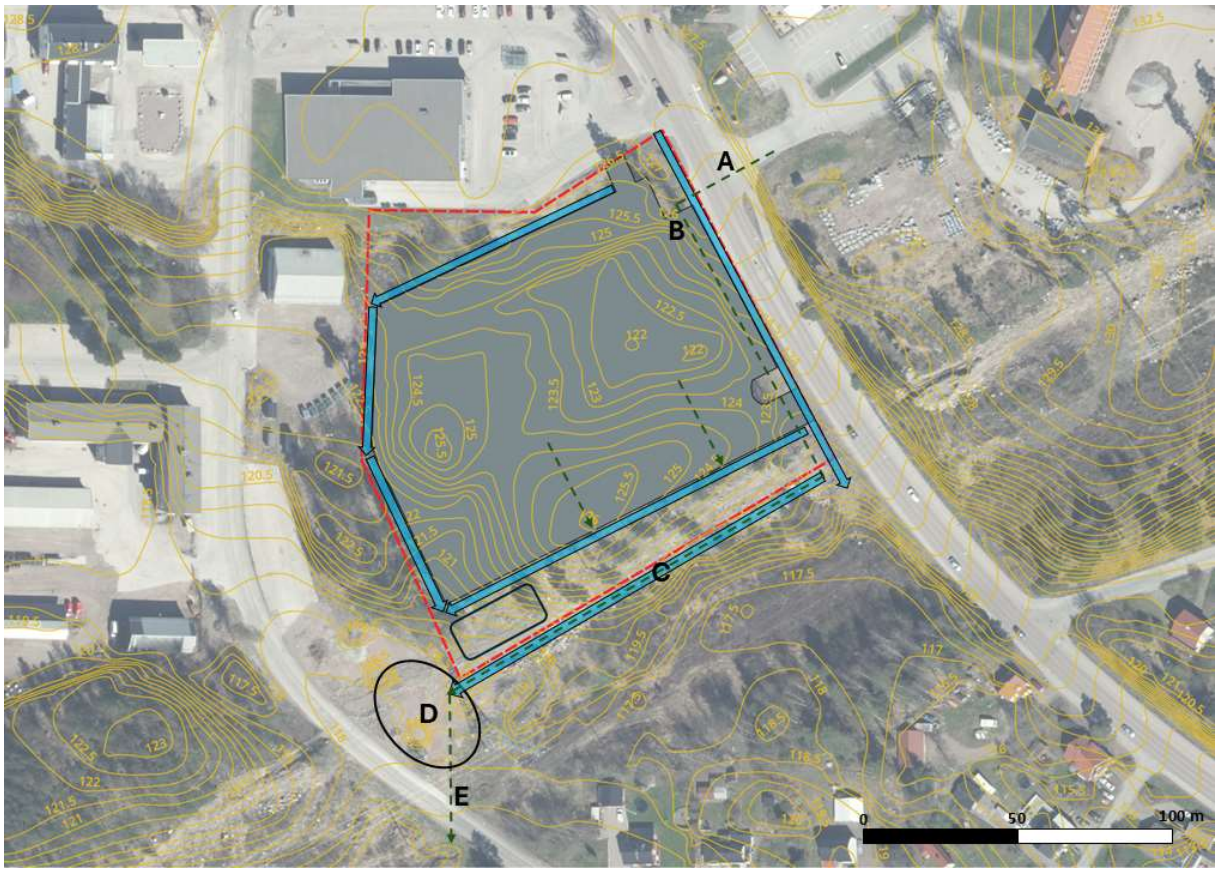
4.4.1 Förslag till ny hantering

Dagvattnet från fastigheten Hofors 5:25 föreslås som huvudalternativ avledas under eller runt planområdet till den ledning som försörjer omhändertagandet av dagvatten från planområdet (Figur 14, se även avsnitt 4.3). Avledningen kan ske genom att den befintliga ledningen från fastigheten (A) ansluts till en ny ledning som förläggs under planområdet (B) eller i Torsåkersvägens vägområde. Den fortsatta avledningen nedströms planområdet kan antingen ske i nyanlagd ledning eller nytt dike (C). Om dagvattnet önskas fördröjas eller renas kan en anläggning för detta anordnas som en del av den allmänna dagvattenanläggningen på ytan (D) uppströms den ledning som även planeras försörja omhändertagandet av dagvatten från planområdet (E).

4.4.2 Alternativ till förslaget ovan

Dagvattnet från fastigheten Hofors 5:25 kan eventuellt avledas i befintliga öppna vägdiken utmed Torsåkersvägen till Knivtjärnsbäcken. Avledningen bör initialt kunna ske på östra sidan av vägen, därefter via det grönområde som avgränsas av Kämpegatan/Vallongatan/ Torsåkersvägen.

Alternativet skulle ge en öppen dagvattenhantering med naturlig fördröjning och rening i grönområdet, där utsläppet i Knivtjärnsbäcken sker efter de begränsande trummorna (begräsningen bedöms dock sakna praktisk betydelse, se avsnitt 2.4.1). Alternativet bedöms dock vara förknippat med större osäkerheter än huvudalternativet.



Figur 14. *Förslag till hantering av dagvatten från fastigheten Hofors 5:25 som i nuläget släpps inom planområdet:*

A. Befintlig markförlagd dagvattenledning.

B. Markförlagd ledning, anläggs av VA-huvudman. Om möjligt bör ledningen i stället läggas inom Torsåkersvägens vägområde.

C. Markförlagd ledning alternativt dike för vidare avledning, anläggs av VA-huvudman.

D. Möjlig yta för fördröjnings-/reningsdamm för VA-huvudman.

E. Markförlagd ledning för avledning av dagvatten från planområdet och Hofors 5:25, anläggs av VA-huvudman.

4.5 FÖRSLAG TILL PLANBESTÄMMELSER MM

Dagvattenutredningen visar att det finns goda förutsättningar för hantering av dagvattnet från planområdet. Till följd av att kapacitetsbrist i nuvarande ledningsnät planerar VA-huvudmannen att ansluta planområdet med en ny ledning. Dimensioneringen av den nya ledningen kan då anpassas för att undvika behov av fördröjning. Behovet av planbestämmelser som minskar dagvattenmängden är därför relativt begränsat, men bör ändå övervägas för att skapa en hållbar dagvattenhantering i mer robusta system med delvis öppna dagvattenanläggningar som bidrar med rening och fördröjning.

4.5.1 Reglering av markanvändningen

För att skapa en hållbar dagvattenhantering som bidrar med rening och fördröjning föreslås en lösning där dagvatten från de hårdgjorda ytorna samlas upp av omkringliggande diken. Planområdets avgränsning, den föreslagna situationsplanen och områdets topografi möjliggör även att en stor del av dagvattnet från hårdgjorda ytor kan genomgå översilning innan det når dikena (D_2 i Figur 13 respektive C i Figur 14). För att säkerställa att dagvatten kan avledas i öppna diken och genom översilning kan detaljplanen till exempel innehålla bestämmelser om att dessa ytor inte får hårdgöras eller bebyggas.

4.5.2 Områden för underjordiska ledningar

Detaljplanen behöver även reglera att vissa områden ska vara tillgängliga för allmänna underjordiska ledningar. Om VA-huvudmannen önskar leda dagvattnet från fastigheten Hofors 5:25 under planområdet bör ett U-område inrättas för detta ändamål (se Figur 14).

4.5.3 Planering för mark utanför planområdet

Planområdet ingår i Hofors kommuns verksamhetsområde för allmänt dagvatten, vilket ger VA-huvudmannen ett relativt stort ansvarar för att leda bort planområdets dagvatten. Vid exploatering av planområdet kommer VA-huvudmannen dessutom behöva leda bort det dagvatten från fastigheten Hofors 5:25 som idag släpps inom planområdet. Om avledningen av dagvattnet från Hofors 5:25 ska ske på ett hållbart sett så bör en lösning med öppna dagvattenanläggningar som bidrar med rening och fördröjning eftersträvas. En sådan hantering sker lämpligen på kommunal mark utanför planområdet och är en fråga för VA-huvudmannen. Av det förslag till hantering av dagvattnet från Hofors 5:25 som redovisas i Figur 14 framgår att ytor såväl inom planområdet som på kommunal mark behöver avsättas för antingen underjordiska ledningar eller diken.

Dagvattenutredningen visar att det inte kommer uppstå något egentligt behov av fördröjning, vare sig inom planområdet eller inom den allmänna dagvattenanläggningen. Skulle fördröjning eller rening av dagvattnet ändå eftersträvas inom den allmänna dagvattenanläggningen så finnas ett lämpligt område för detta på kommunal mark (D i Figur 14).

5 SLUTSATSER

Dagvattenutredningen syftar till att säkerställa en hållbar strategi för dagvattenhantering inklusive skyfallshantering inom och kring planområdet. Utredningens huvudfokus har varit att undersöka övergripande förutsättningar för dagvatten- och skyfallshantering, samt principer för hantering och avledning till recipient. Dagvattenutredningens slutsatser är:

- Dagvattennätet saknar kapacitet och VA-huvudmannen avser därför att ansluta planområdet genom att anlägga en ny ledning i Östra Parkgatan.
- Dagvatten från planområdet föreslås avledas till förbindelsepunkten via en kombination av ledningar och öppna diken, vilket innebär en trög avledning med viss rening och fördröjning. Förutsättningar finns för att via översilning skapa ytterligare rening och fördröjning.
- Behovet av fördröjning bedöms som litet, såväl för ledningsnätet (ny ledning) som för recipienten. Recipienten Knivtjärnsbäcken bedöms kunna ta emot ytterligare dagvatten- och skyfallsvolymer. Översvämningsriskerna bedöms som låga.
- Dagvattnets föroreningspåverkan på recipienten Knivtjärnsbäcken bedöms som relativt liten. Dagvattenhanteringen bör dock om möjligt utformas på ett sätt som innebär att inte mer föroreningar än nödvändigt tillförs bäcken.
- Risken att planområdet drabbas av översvämningar vid ett skyfall bedöms som liten. Tillrinning från omgivande mark sker från relativt små områden och den lågpunkt som finns inom planområdet kommer efter exploatering att fyllas ut. Höjdsättningen av planområdet behöver dock anpassas för att undvika att dag- och skyfallsvatten rinner in från norr och öster.
- Planbestämmelser bör övervägas för att säkerställa att dagvattnet inom planområdet kan avledas i delvis öppna system, samt för avledning av dagvatten från fastigheten Hofors 5:25.
- Planområdet fungerar idag som recipient för allmänt dagvatten från fastigheten Hofors 5:25. Utsläppet av dagvatten inom lågpunkten är inte förenlig med planerad markanvändning. Dagvattnet från Hofors 5:25 föreslås ledas runt eller under planområdet och anslutas till den ledning som anläggs under Östra Parkgatan. Avledningen bör om möjligt ske i delvis öppna system som förläggs utanför planområdet.