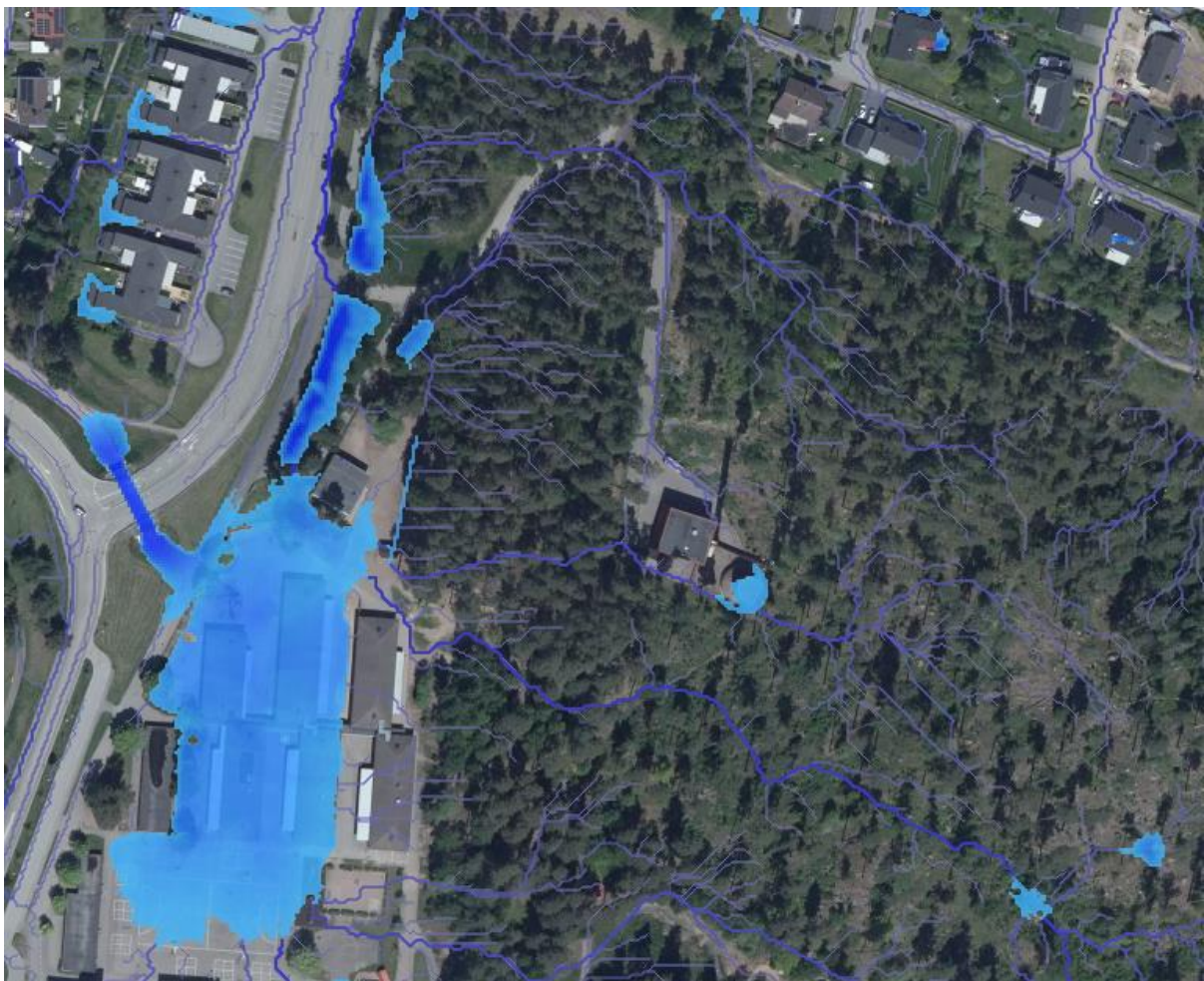


TRANÅS KOMMUN

SKYFALLSUTREDNING DP PARKGÅRDEN

2024-03-15



wsp

SKYFALLSUTREDNING DP PARKGÅRDEN

Tranås kommun

KONSULT

WSP

Fabriksgatan 1
412 50 Göteborg
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

Axel KRÖGERSTRÖM
Axel.Krogerstrom@wsp.com

PROJEKT
Skyfallsutredning DP Parkgården

UPPDRAGSNAMN
Dagvatten- och skyfallsutredning DP
parkgården

UPPDRAGSNUMMER
10365028

FÖRFATTARE
Axel KRÖGERSTRÖM, Jiri
NAVRÁTIL

DATUM
2024-03-15

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV
Per NORBERG

GODKÄND AV:
Axel KRÖGERSTRÖM

INNEHÅLL

1	SAMMANFATTNING	4
2	BAKGRUND	5
2.1	SYFTE	5
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	6
3.1	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	6
3.2	TOPOGRAFI	8
3.3	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	11
3.4	FÖRORENAD MARK	12
3.5	LEDNINGAR INOM PLANOMRÅDET	13
3.6	AVRINNINGSOMRÅDE	13
3.7	OMRÅDESSKYDD	14
3.8	ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR	14
3.9	GENOMFÖRD SKYFALLSKARTERING	15
4	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	16
4.1	PLANERAD EXPLOATERING	16
4.2	FRAMTIDA KLIMAT – VATTENNIVÅER	19
5	BERÄKNINGAR	20
5.1	BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN - SKYFALLSFLÖDEN	20
5.2	BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYMER	21
6	DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL OCH FÖRSLAG PÅ PLACERING AV ÅTGÄRDER	22
7	KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	27
8	SLUTSATSER	27
8.1	GENOMFÖRANDEFRÅGOR	27
9	PROJEKTERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	27
10	REFERENSER	28

1 SAMMANFATTNING

WSP har fått i uppdrag att utreda möjligheter att fördröja skyfall som uppstår till följd av exploateringen i samband med detaljplan Parkgården samt att säkerställa säker bortledning av skyfallet som tillrinner från uppströms genom planområdet. Utredningen ska utgöra underlag för samråd av detaljplanen. Den planerade exploateringen omfattar byggnation av en huvudbyggnad för skola och korttidsboende för barn med särskilda behov och ett nytt miljöhus samt ny GC-väg, parkering och tillfart.

Detaljplaneområdet Parkgården ligger i östra delen av tätorten Tranås, Jönköpings län och är beläget på ett ganska flackt område. 2022 genomförde WSP en övergripande skyfallskartering av tätorten Tranås vilken utpekade relativt betydelsefull skyfallsproblematik för planområdet i frågan. Precis öster om planområdet finns det ett relativt brant sluttande område från vilket det vid kraftiga regn tillrinner ganska mycket vatten intill planområdet. Detta uppströms område är dessutom betydligt större än planområdet.

Denna utredning föreslår en principlösning som säkerställer både fördröjning av den erforderliga volymen och säker bortledning av övrigt skyfall. För att omhänderta tillrinnande vatten från uppströms område österifrån föreslås det anläggning av två diken som ska leda vattnet norr, resp. söder om den föreslagna huvudbyggnaden så att den inte blir utsatt för potentiella skyfallsflöden. Vidare föreslås det en kulvert för bortledning av skyfallet från en yta vars primära syfte är att omhänderta dagvatten från mindre kraftiga regn. Det tydliggörs att rätt höjdsättning av området är avgörande för säker yttlig avrinning vid skyfall så som det presenteras i utredningen och det konkretiseras vad som höjdsättningen behöver möjliggöra i de relevanta delarna av planområdet.

Dimensionerande flödet vid ett 100-års regn med varaktighet 10 minuter ökar från 97 l/s till 125 l/s. Detta ger upphov till en fördröjningsvolym på 17 m³. Denna volym föreslås omhänderta i en fördröjningsåtgärd lokaliserad i den nordvästra delen av planområdet. Denna åtgärd kan bli utformad som ett biofilter, en torr damm eller även på annat sätt med hänsyn till att samma åtgärd tänks även vara en del av dagvattenhanteringen vid mindre kraftiga regn.

Exakt placering och dimensionering av samtliga föreslagna åtgärder behöver bestämmas i samband med höjdsättning i projekteringskedje.

2 BAKGRUND

WSP har av Tranås kommun fått i uppdrag att ta fram en utredning som ska redovisa skyfallshantering inom detaljplanområdet (DP) Parkgården, del av Ekmarksberg 1:1. Kommunen planerar att bygga ett korttidsboende för barn med särskilda behov med tillhörande skola i planområdet.

Enligt information från beställaren presenterat på mötet den 11 december 2023 planeras det dessutom en del exploateringar i anslutning till samt i närheten av det utredda planområdet. I ett uppströms liggande område öster om det utredda planområdet planeras det för ett nytt bostadsområde. Dess dagvatten- och skyfallshantering ska lösas inom dess egna planområde och ska inte ha någon påverkan på det utredda planområdet jämfört med befintlig situation som skulle behöva tas hänsyn till i denna utredning. Direkt söder om planområdet pågår ett skolbygge. Dessutom ska Östra vägen som ligger precis väster om planområdet omformas under 2025 så att nuvarande fyra trafikfiler bara blir två. Detta ska enligt beställaren frigöra en del av den nuvarande vägen för en yta som eventuellt skulle kunna nyttjas för skyfallshantering.

Detaljplaneområdet ligger i Tranås tätort (SCALGO Live, 2024), Tranås kommun, Jönköpings län, se Figur 1.



Figur 1. Lokaliseringskarta över Tranås (OpenStreetMap, 2024).

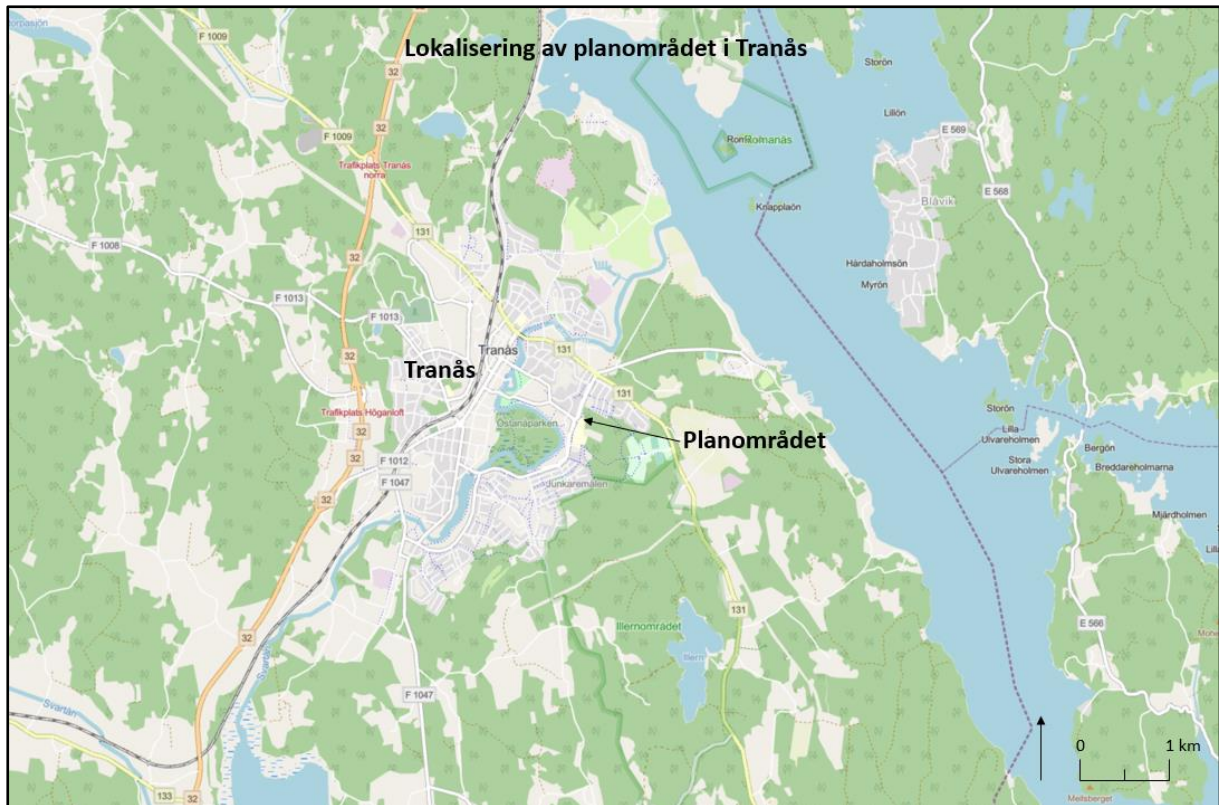
2.1 SYFTE

Utredningen ska utgöra underlag för samråd av detaljplanen.

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

3.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Planområdet ligger i östra delen av tätorten Tranås (se Figur 2).



Figur 2. Lokaliseringskarta över Tranås med utpekad läge av planområdet (OpenStreetMap, 2024).

Figur 3 visar planrådets läge enligt utkastet av plankartan upprättad av beställaren den 15 februari 2024 och presenterat på det gemensamma avstämningsmötet den 19 februari 2024. Beställaren har informerat att planrådets östra gräns fortfarande kan förändras (flyttas i västöstlig riktning). Denna utredning utgår dock från den gränsen som presenteras i Figur 3, fast utreder bara området som planläggs som kvartersmark – skolområde, dvs. utan den nordligaste delen av hela planområdet som planläggs som allmän plats – gata (se Figur 3). När det sägs planområdet vidare i denna utredning, menas det utredda området, dvs. användningsområdet kvartersmark – skolområde. Detta område är ca 0,329 ha stort.

Planområdet ligger öster om Östra vägen i direkt anslutning till en GC-väg som leder längs Östra vägen i nordsydlig riktning. Söder om planområdet ligger Junkaremålsskolan som håller på att byggas om. Öster om planområdet ligger ett grönområde mest bestående av relativt gles skog (SCALGO Live, 2024). Norr om planområdet går en gata som sen fortsätter öster om planområdet till en återvändsgränd (se Figur 3). Norr om planområdet finns ett grönområde som liknar en skogspark med relativt otätt växande träd med gräs på marken (SCALGO Live, 2024).



Figur 3. Planområdets läge (OpenStreetMap, 2024).

Inom planområdet finns det i nuläget vuxna träd längs dess västra gräns. De här träden växer delvis från ett dike som följer GC-vägen belägen just väster om planområdesgräns. Genom planområdet går numera en GC-väg. Sydöstra delen av planområdet består redan idag av en hårdgjord yta som sprider sig intill planområdet från skolområdet söder om planområdesgräns. Inom den hårdgjorda ytan finns även två mindre byggnader, som dock ska rivas ner i samband med den planerade exploateringen. Nordöstra hörnet av planområdet är idag den västra kanten av det stora skogsområdet mest beläget öster om planområdet.

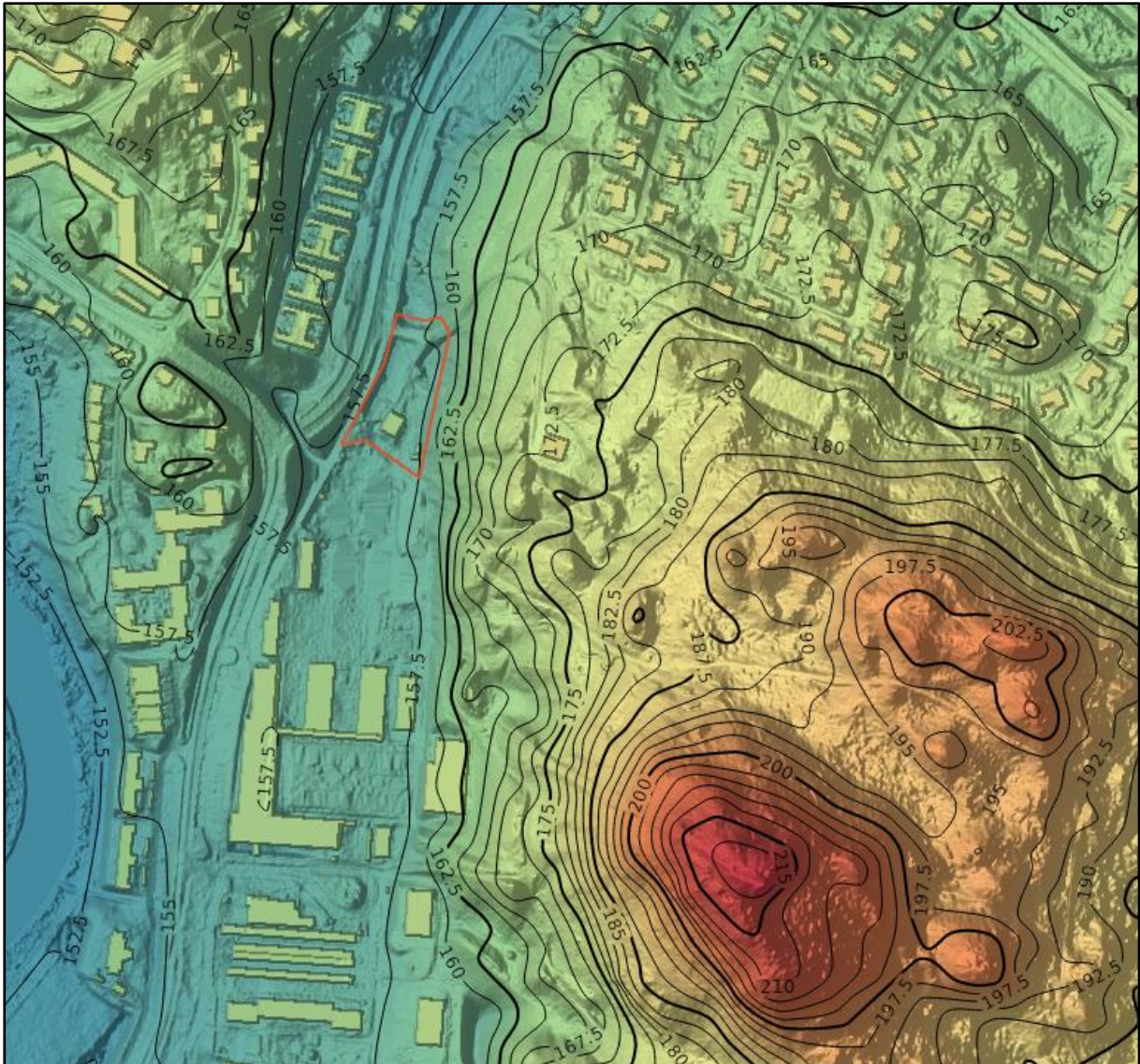
VA-utredningen gjord av VA-avdelningen på Tranås kommun (Tranås kommun, 2023) tog fram ytor för olika markanvändningstyper i befintligt läge. Den utredningen använde sig dock av en äldre version av planområdesgräns och underskattade då ytan i planområdets nordöstra del som numera består av ett grönområde jämfört med den mest aktuella avgränsningen av planområdet från 15 februari 2024 som denna utredning utgår ifrån. Markanvändningstyp grönyta/grönområde ges därför större yta i den här utredningen än vad som redovisas i VA-utredningen, ytor för övriga markanvändningstyper (tak och hårdgjord yta bestående av asfalt/parkering) förblir samma. Befintlig markanvändning presenteras i Tabell 1.

Tabell 1. Ytor för befintlig markanvändning.

	Tak	Hårdgjord yta (asfalt, parkering)	Grönområde/grönyta
Area (m ²)	175	267	2 846

3.2 TOPOGRAFI

Topografiska förhållanden visas i Figur 4. Planområdet ligger i en lokal dalgång på ett ganska flatt område beläget ca +157 m ö.h. En svacka finns i dess nordvästra del i form av ett avlångt dike längs Östra vägen som är som mest ca 1 m djupt. En mindre svacka som är som mest 0,5 m djup jämfört med omkringliggande terräng finns också i planområdets nordöstra hörn intill gatan. Medan områden norr och söder om planområdet också är flacka och ligger på ungefär samma höjdnivå som planområdet, öster om planområdet höjer sig terrängen upp till en lokal höjdpunkt på över 215 m ö.h. som ligger sydöst om planområdet.

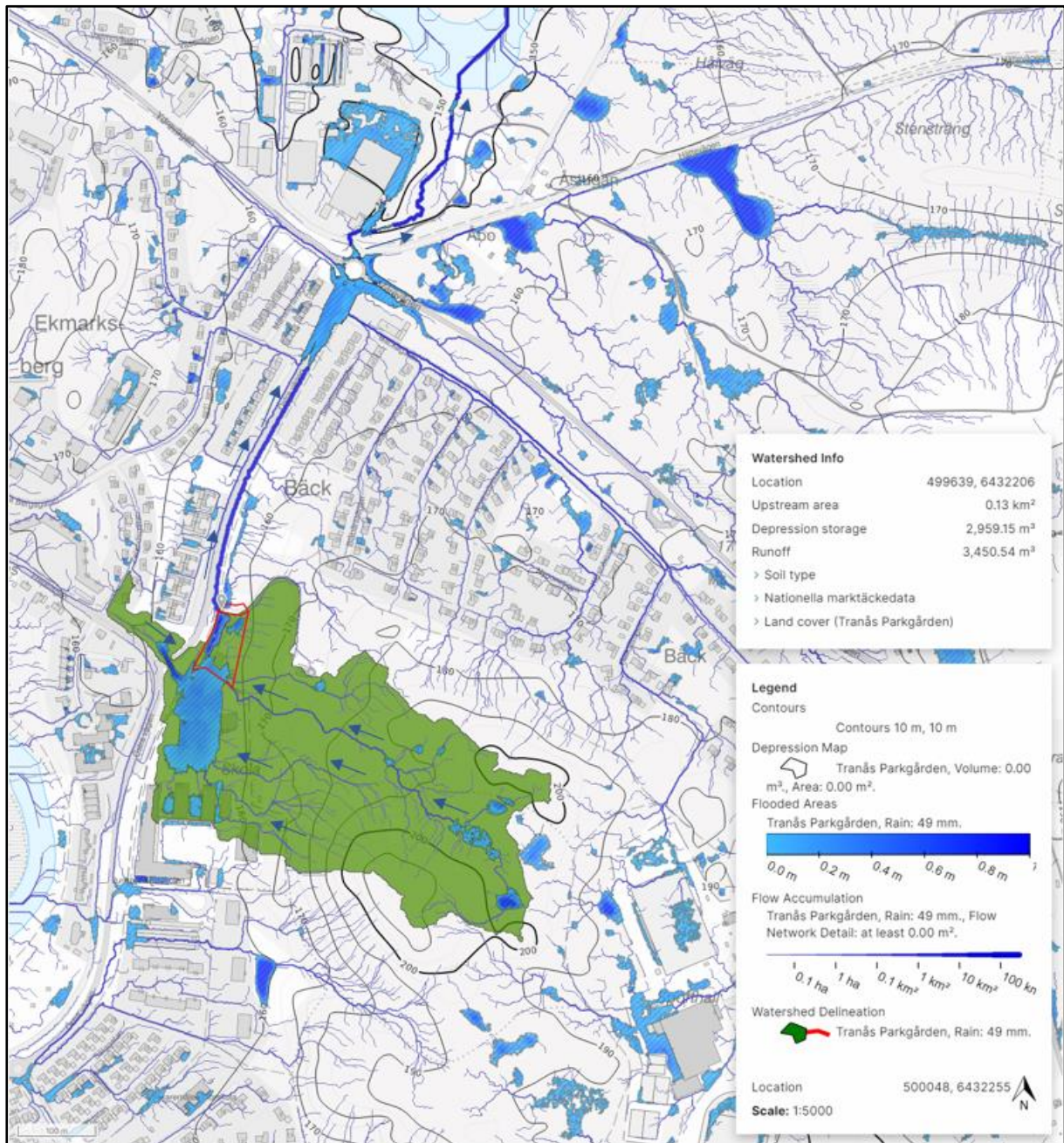


Figur 4. Topografiska förhållanden i och omkring planområdet med hänsyn till avrinningsområde uppströms till planområdet (SCALGO Live, 2024).

Figur 5 beskriver ytlig avrinning till- och från planområdet vid ett 100-års regn med varaktighet 30 minuter och klimatfaktor 1,25, vilket motsvarar 49 mm (SMHI, 2024). Analysen utfördes med verktyget SCALGO Live utan att ta hänsyn till infiltration inom avrinningsområdet för att inte överskatta den och därmed underskatta de ytliga vattenmängderna som skulle uppstå vid ett 100-års regn.

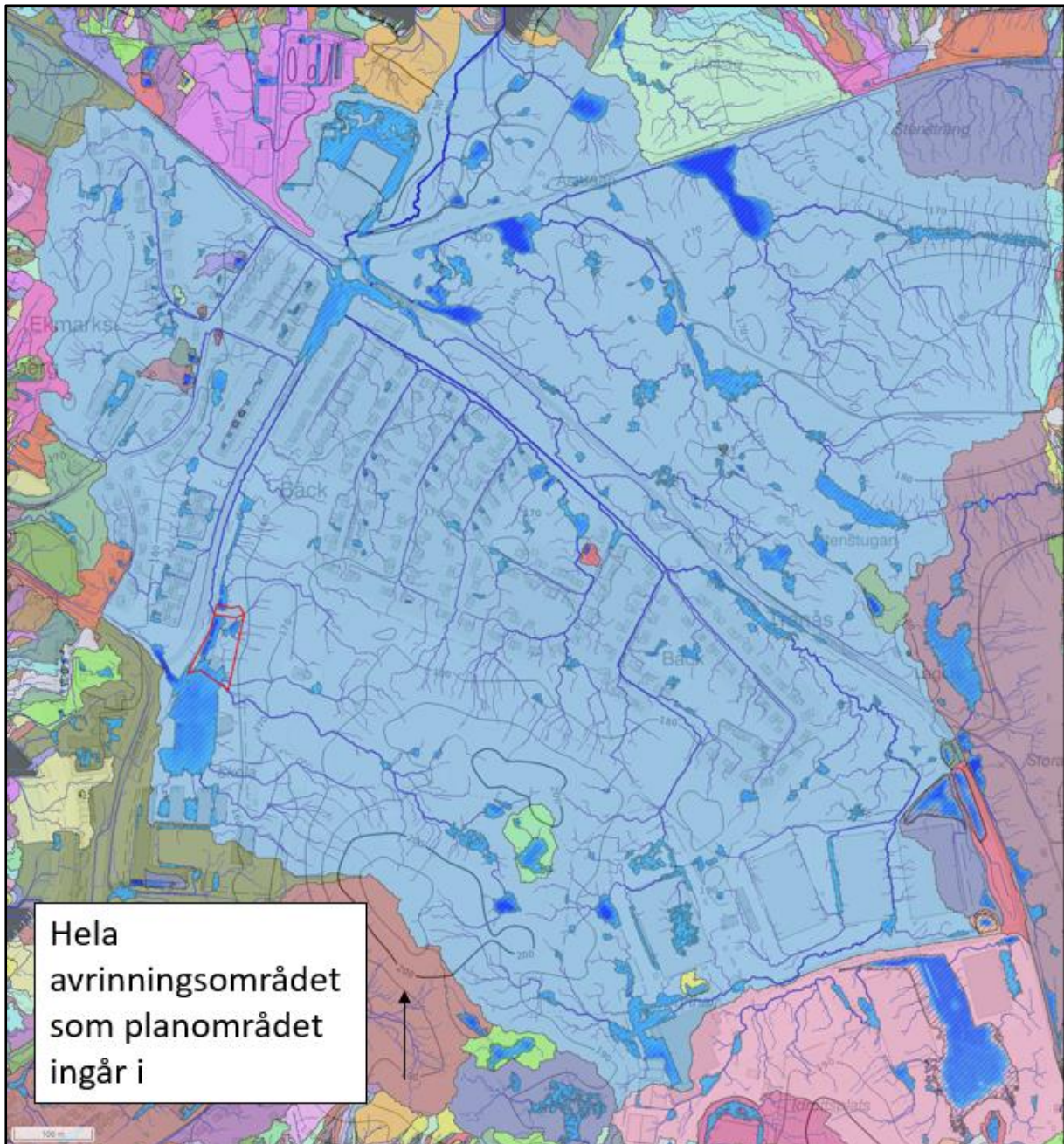
Tillrinningsområdet uppströms är relativt stort jämfört med storlek på själva planområdet – totalt 0,13 km². Tillrinningen till planområdet sker från de högre belägna områden sydöst om planområdet, men också från ett mindre område väster om planområdet. Vatten från detta område rinner in i planområdet genom en passage för en GC-väg som går under Östra vägen (visas som ett smalt,

översvämmat stråk i Figur 5). Detta vatten bidrar till en relativt grund fast ytligt stor vattenansamling söder om planområdet från vilken vattnet rinner in i den sydvästra delen av planområdet. Planområdet avvattnas ytligt norrut längs Östra vägen och sen vidare mot Svartån.



Figur 5. Avrinningsvägar och avrinningsriktningar till och från planområdet. Hela avrinningsområdet uppströms som bidrar med tillrinning intill planområdet markerat i grönt, planområdesgräns markerad med röd linje. Avrinningsriktningar till och från planområdet markerade med blåa pilar (SCALGO Live, 2024).

Figur 6 visar hela avrinningsområdet som planområdet ingår till, dvs. området som ytligt avvattnas till recipient genom samma punkt som planområdet. Detta område visas i blått i Figur 6 och är 1,22 km² stort, dvs. betydligt större än tillrinningsområde uppströms planområdet (0,13 km², se Figur 5). Det utredda planområdet ligger relativt uppströms inom hela det blåa avrinningsområdet i Figur 6. Det syns att vattenansamling skapas på Östra vägen före rondellen mellan planområdet och mynning till recipienten. Det bedöms att förhållandena nedströms inte medför några särskilda begränsningar för skyfallshantering inom det utredda planområdet.

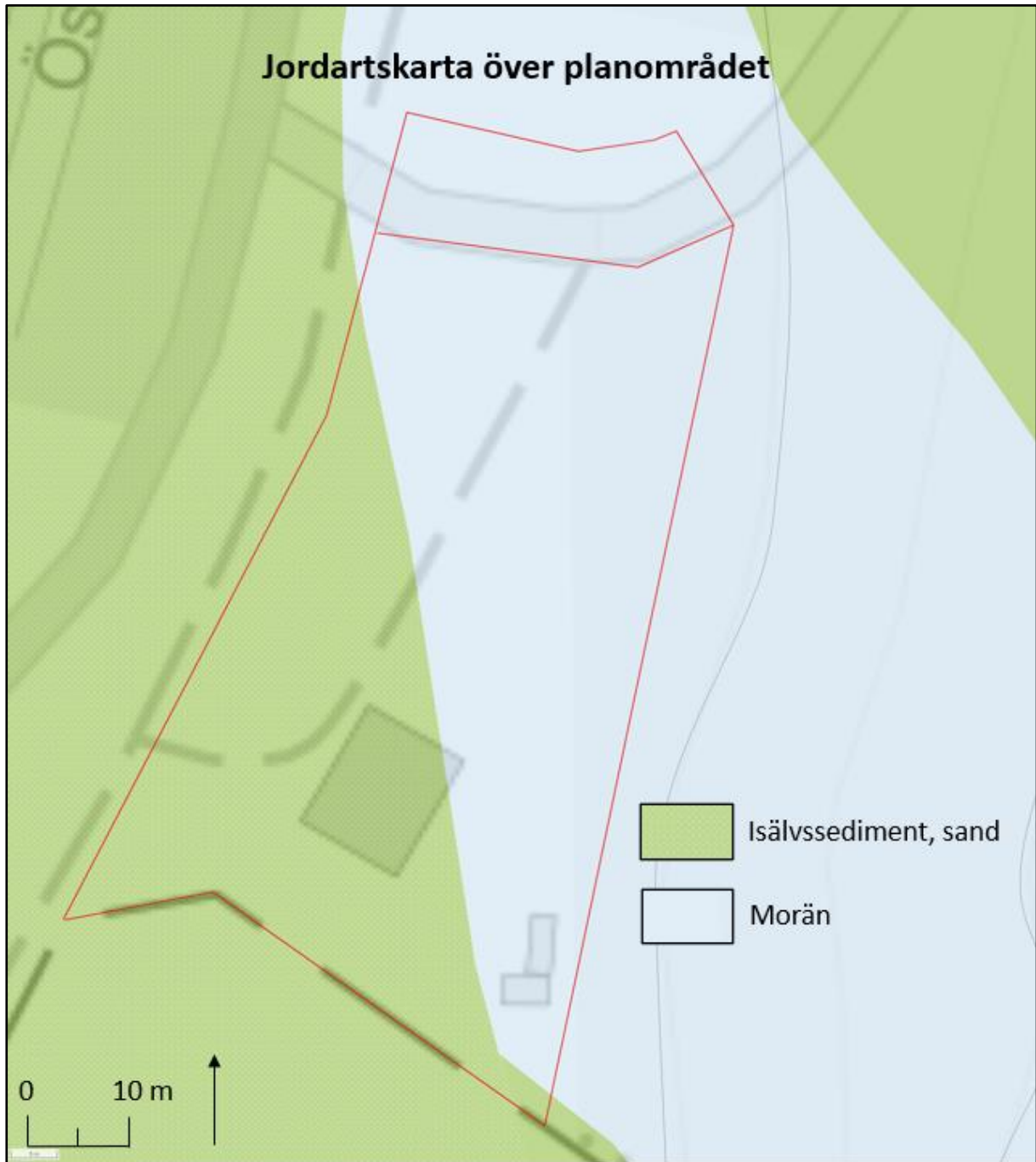


Figur 6. Karta över avrinningsområden i östra Tranås. Varje avrinningsområde markerat med annan färg. Planområdesgräns markerat med röd linje (SCALGO Live, 2024).

3.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Det finns ingen geoteknisk utredning gjord i samband med denna detaljplan.

Figur 7 visar jordarter inom planområdet. Den sydvästra delen av planområdet täcks med isälvsediment i form av sand, medan den nordöstra delen med morän (SGU - Sveriges geologiska undersökning, 2024). Vid normala förhållanden (dvs. omättad mark) anses sandiga jordarter medföra ganska bra och morän måttlig möjlighet till infiltration (COWI, 2020). Vid skyfall är dock infiltrationsmöjligheter generellt betydligt mer begränsade än vid vanligt förekommande regn. Denna utredning tar inte hänsyn till infiltration med tanke på dess allt för osäkra uppskattning.



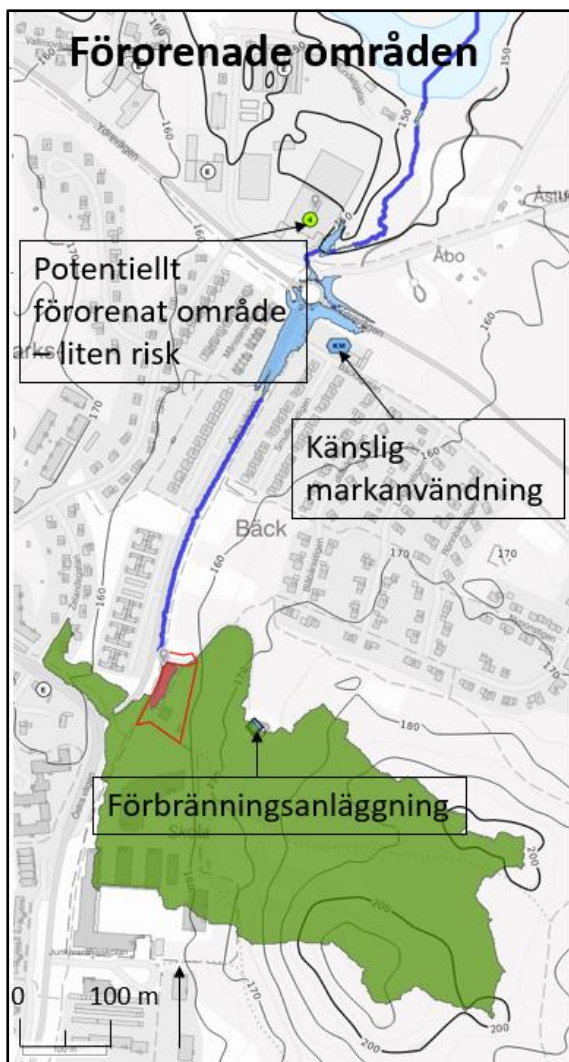
Figur 7. Jordartskarta över planområdet (SGU - Sveriges geologiska undersökning, 2024). Planområdesgräns markerad med röd linje.

Analys av ytlig avrinning vid skyfall gjord i SCALGO Live tar inte hänsyn till eventuell infiltration med hänsyn till att denna är osäker. Hade infiltrationen tagits med i beräkningen, skulle det kunna medföra risk för underskattning av vattenmängder som skulle kunna uppstå i planområdet i samband med skyfall. Denna risk bedöms som allt för stor i denna utredning och infiltration tas därför inte hänsyn till för att få en säkerhetsmarginal vad som gäller vattenmängder att omhänderta.

3.4 FÖRORENAD MARK

Varken inom planområdet eller tillrinningsområdet uppströms finns det områden med förorenad mark (Länsstyrelsen, 2024).

Figur 8 visar potentiellt förorenade områden samt tillståndspliktig miljöfarliga verksamheter nära planområdet (Länsstyrelsen, 2024). Nedströms planområdet i direkt anslutning till avrinningsvägen finns det ett område som klassificerats som potentiellt förorenat på grund av känslig markanvändning. Ännu längre nedströms också i direkt anslutning till avrinningsvägen ligger en verkstadsindustri som använder halogenerade lösningsmedel och vars risk avseende en potentiell förorening av området bedöms som liten. Precis vid gränsen till uppströms tillrinningsområde öster om planområdet ligger en förbränningsanläggning driven av Tranås Energi AB som Tranås kommun agerar tillståndsmyndighet för (Länsstyrelsen, 2024). Ingen av ovanstående verksamheter bedöms ha betydande påverkan för skyfallshantering inom planområdet eller bli påverkade av den.



Figur 8. Förorenade områden inom och i anslutning till avrinningsområdet (Länsstyrelsen, 2024). Planområdesgräns markerad med röd linje, tillrinningsområde uppströms i grönt, avrinningsväg från planområdet i blå linje.

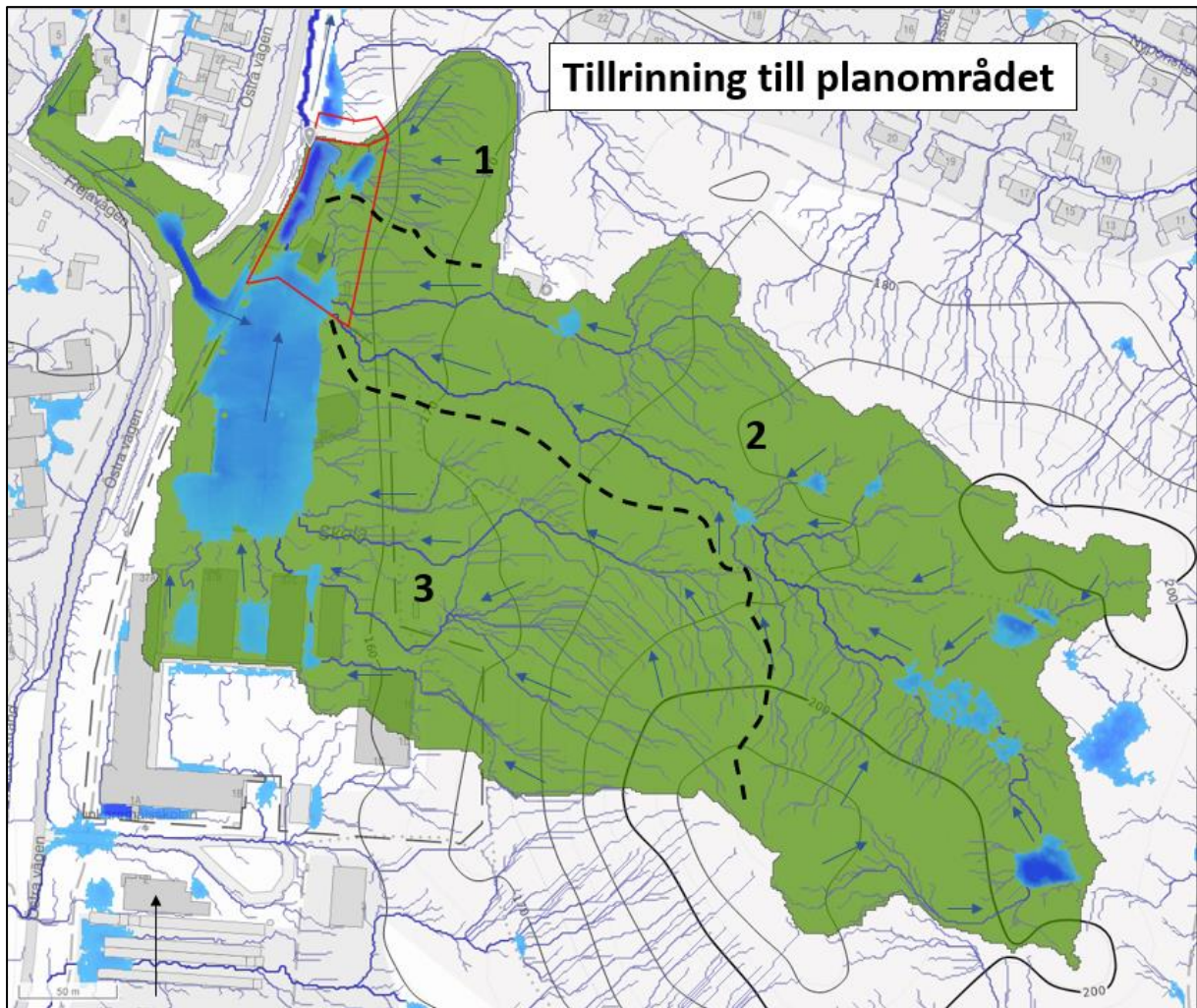
3.5 LEDNINGAR INOM PLANOMRÅDET

Beställaren har tillhandahållit information om att en fjärrvärmeledning går genom planområdet, ungefär parallellt med Östra vägen. Det exakta läget av ledningen inom hela planområdet har inte presenterats och redovisas inte i den här rapporten heller, men dess ungefärliga läge i förhållande till den planerade bebyggelsen är känt till WSP så att en bedömning om ledningens eventuella påverkan på möjligheter för skyfallshantering kunde göras.

3.6 AVRINNINGSSOMRÅDE

Figur 9 visar avrinningsområdet uppströms som bidrar med tillrinningen till planområdet (analysen är samma som i Figur 5, här visas tillrinningsområdet närmare i mer detalj). Tillrinningen till planområdet sker från tre håll (SCALGO Live, 2024):

1. Österifrån till planområdets norra del, norr om den nordligaste vattendelaren markerad med streckad linje i Figur 9. Detta vatten ansamlas i den lokala sänkan i planområdets nordöstra hörn innan det avrinner vidare västerut till diket längs planområdets gräns i dess nordvästra del.
2. Österifrån till planområdets södra del. Inom planområdet rinner detta vatten till den ytligt största vattenansamlingen på kartan som breder ut sig in till planområdet söderifrån.
3. Söderifrån genom utbredning från den ytligt stora vattenansamlingen vid planområdets södra gräns. På detta sätt tas även det vattnet från området väster om planområdet in till planområdet. Vatten från ansamlingen rinner sen vidare norrut till diket längs planområdets västra gräns var det fördröjs innan det breder ut sig vidare norrut.



Figur 9. Tillrinningsområdet intill planområdet (SCALGO Live, 2024). Planområdet markerat med röd linje, tillrinningsområdet i grönt. Blåa pilar visar riktning på tillrinningen, svarta streckade linjer markerar ungefärligt läge på vattendelare mellan de tre områdena 1-3 enligt beskrivningen i avsnitt 3.6.

Enligt information från beställaren finns det planer för framtida utbyggnad inom avrinningsområdet öster om planområdet samt förändringar gällande Östra vägen som ska smalas ut från totalt fyra trafikfiler till två. Ingen av de här planerna tas hänsyn till i denna skyfallsutredning.

3.7 OMRÅDESSKYDD

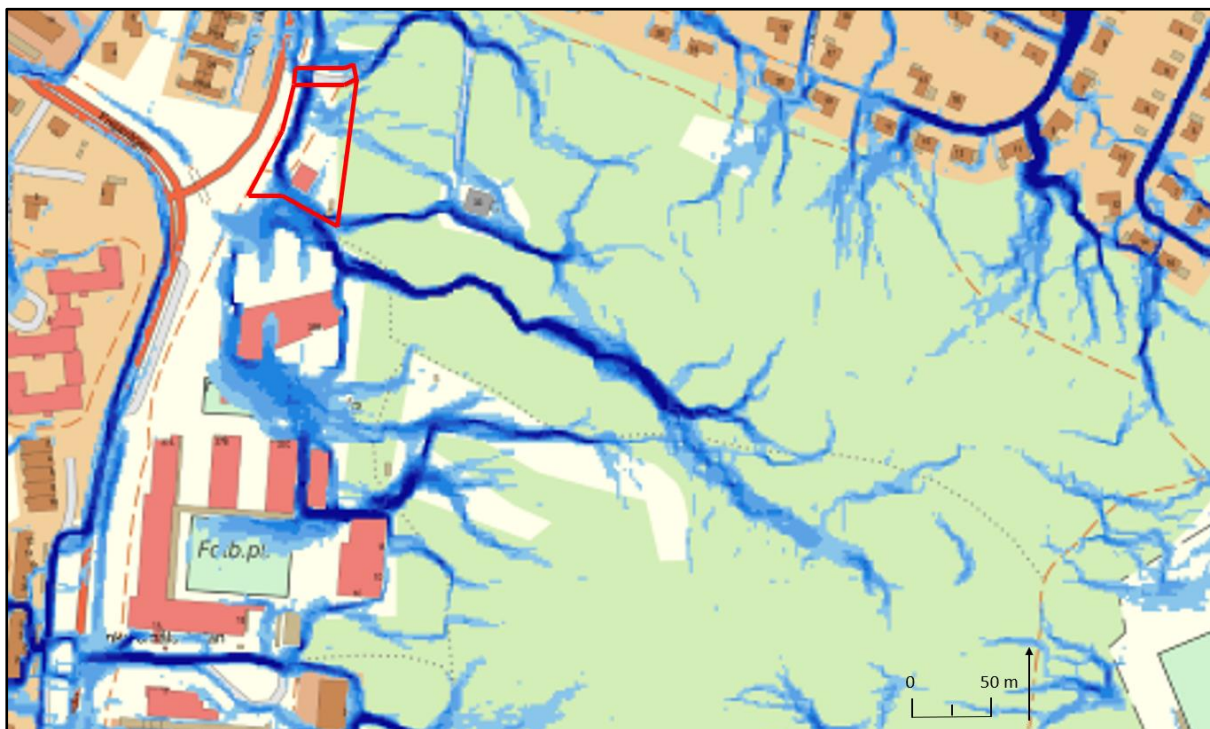
Det finns inga skyddade områden i närheten av planområdet.

3.8 ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR

- VA-utredning Ekmarksberg 1:1 (Parkgården) (Tranås kommun, 2023)
- Skyfallskartering Tranås (WSP, 2022)

3.9 GENOMFÖRD SKYFALLSKARTERING

2022 utförde WSP en skyfallskartering över Tranås tätort med omnejd som en del av ett större klimatanpassningsarbete inom Jönköpings län (WSP, 2022). Modellen var en Mikemodell och resultaten från modellen visas i Figur 10. Modellens upplösning var 2 x 2 m. Det simulerade regnet var ett klimatanpassad (klimatfaktor 1,4) 100-års regn som hade beskrivits som ett CDS-regn. Avdrag för ledningsnätets kapacitet gjordes. Det syns att relativt stort flöde rinner in till planområdet från sydöstlig riktning till planområdets södra del och fortsätter sen vidare norrut genom planområdet längs dess västra gräns. Mindre flöden tas även in i planområdets norra del österifrån. Detta stämmer väl överens med den analysen som gjordes i SCALGO Live och presenteras i Figur 9.

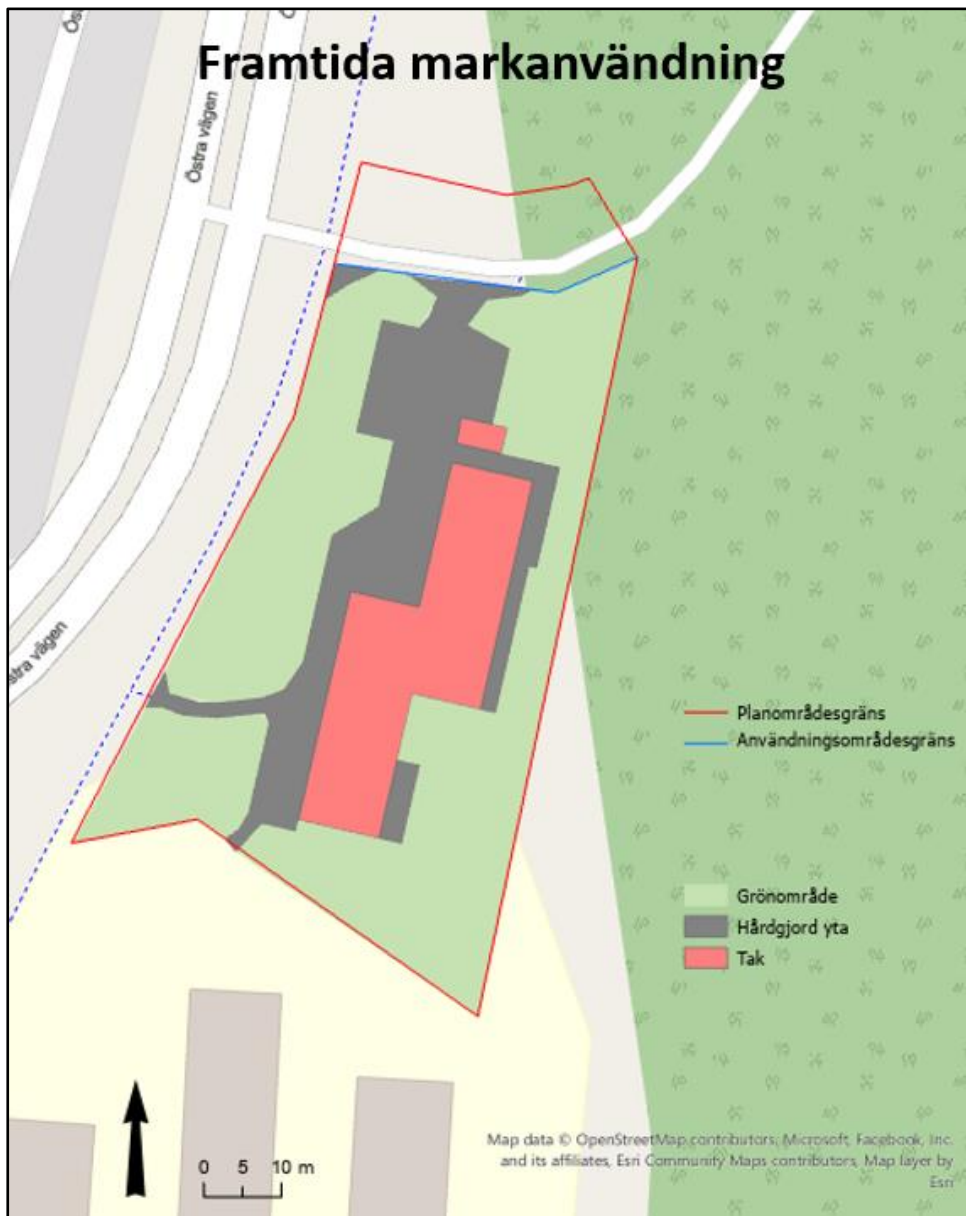


Figur 10. Modellresultat från skyfallskartringen över Tranås tätort för det utredda området. Planområdesgräns i röd linje, modellerade flöden i blått - ju mörkare kulör, desto större flöde (WSP, 2022).

4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

4.1 PLANERAD EXPLOATERING

Figur 11 visar framtida markanvändning enligt de senaste versionerna av situationsplanen och plankartan från beställaren. Plankartan med planområdesgräns och användningsområdesgräns är daterad 2024-02-15 och situationsplanen enligt vilken de olika markanvändningstyperna presenteras i kartan är daterad 2023-12-15. Förslaget innebär byggnation av en ny större byggnad samt ett nytt miljöhus, däremot planeras det för att riva en mindre befintlig byggnad som delvis står på plats för den nya planerade huvudbyggnaden. De nya byggnaderna tänks i stort sett bli omringade av asfalterade hårdgjorda ytor som i norra delen av området planeras övergå till parkering och dess infart. I sydvästra delen av planområdet planeras det att två GC-vägar, en som även finns i befintligt läge och en ny, anslutas till de hårdgjorda ytorna. Höjdsättningen för nybyggnation är enligt information från beställaren inte bestämd än. Samtliga förändringar planeras inom användningsområdesgränsen i området som är planlagt som skolområde enligt den plankartan daterad 2024-02-15.



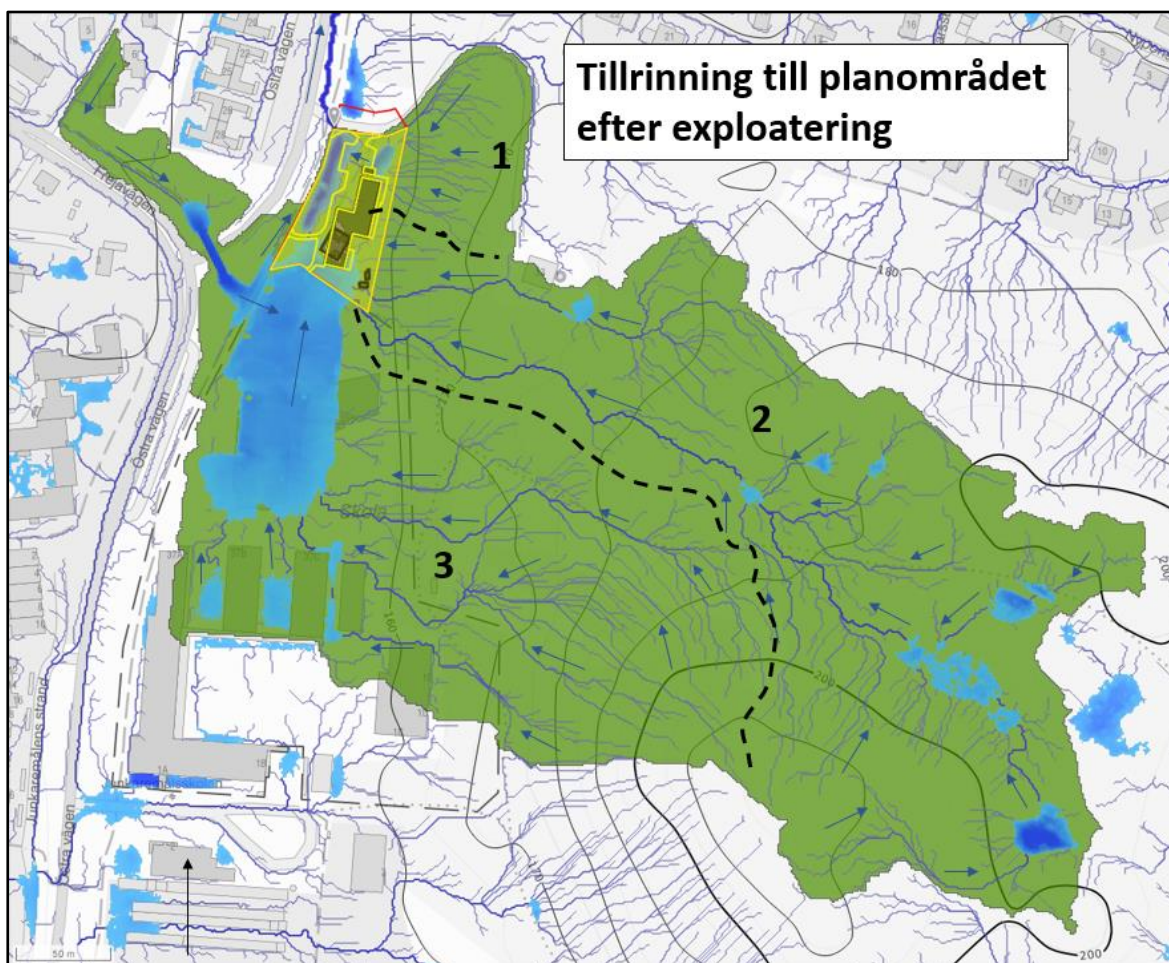
Figur 11. Framtida markanvändning inom användningsområdet enligt ritningar från 2023-12-15 och plankartan från 2024-02-15 (OpenStreetMap, 2024).

Ytor för markanvändning samordnas med VA-utredningen framtagen av Tranås kommun (Tranås kommun, 2023). Den tidigare utredningen använde sig dock av en äldre version av planområdesgräns som inte omfattade planområdes nordöstra del som tänks ha markanvändningstyp grönområde. Denna markanvändningstyp (grönyta/grönområde) ges därför större yta i den här utredningen än vad som redovisas i VA-utredningen, ytor för övriga markanvändningstyper (tak och hårdgjord yta bestående av asphalt/parkering) förblir samma. Ytor för framtida markanvändning presenteras i Tabell 2.

Tabell 2. Ytor för planerad framtida markanvändning.

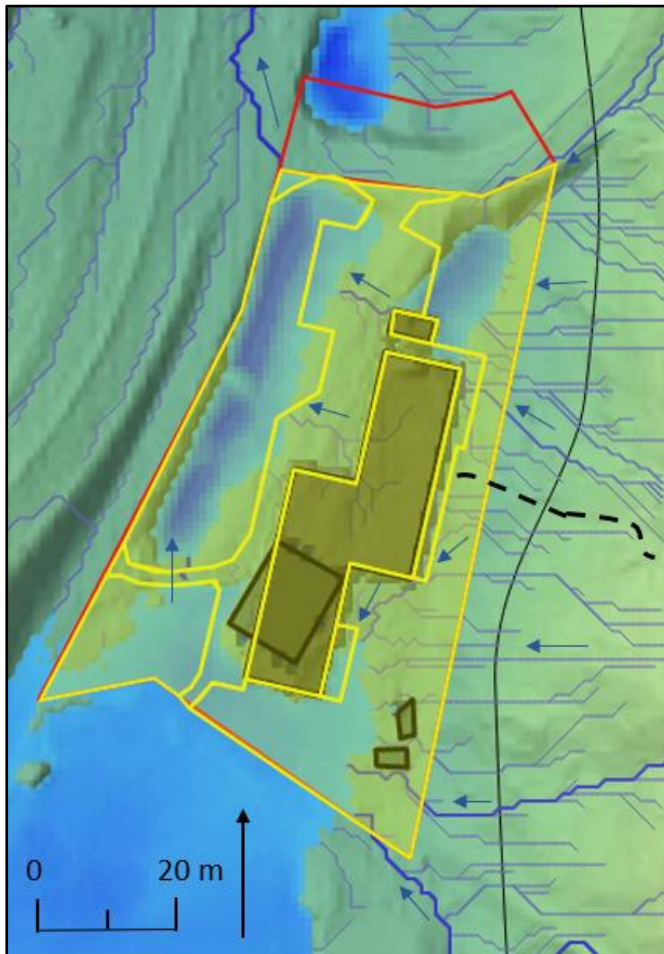
	Tak	Hårdgjord yta (asfalt, parkering)	Grönområde/grönyta
Area (m ²)	580	623	2 085

Figur 12 redovisar tillrinningen till planområdet med den planerade exploateringen (utan några åtgärder för skyfallshantering). Exploatering inom planområdet förändrar inte avrinningsvägar utanför planområdet utan förändringar i avrinningen sker bara inom planområdet (se mer detaljerad karta för planområdet i Figur 13). För säker bortledning av skyfallet som uppstår utanför planområdet genom det är dock vattendelaren mellan området 1 och områdena 2–3 relevant. Skyfallet uppstående i område 1 avrinner norr om den planerade huvudbyggnaden. Skyfallet uppstående i områdena 2 och 3, vilket motsvarar en stor majoritet av det totala tillrinningsområdet, avrinner däremot söder om den planerade huvudbyggnaden. Denna vattendelare visas därför även i mer detaljerade kartor av planområdet vidare i utredningen.



Figur 12. Tillrinning till planområdet efter exploatering (SCALGO Live, 2024). Planområdet markerat med röd linje, gränser mellan de olika typer av markanvändning efter exploatering med gula linjer, de borttagna byggnaderna med svart linje och de planerade byggnaderna i mörkare kulör. Tillrinningsområdet i grönt. Blåa pilar visar riktning på tillrinningen, svarta streckade linjer markerar ungefärligt läge på vattendelare mellan de tre områdena 1–3 enligt beskrivningen i avsnitt 3.6.

Detaljerad karta för planområdet av samma analys, dvs. avrinning av skyfallet med den planerade exploateringen fast utan några åtgärder för skyfallshantering, visas i Figur 13. Den svarta streckade linjen visar den vattendelaren som delar ut avrinningsvägar från tillrinningsområdet till dem som leder norr om den planerade huvudbyggnaden och söder om den planerade huvudbyggnaden.

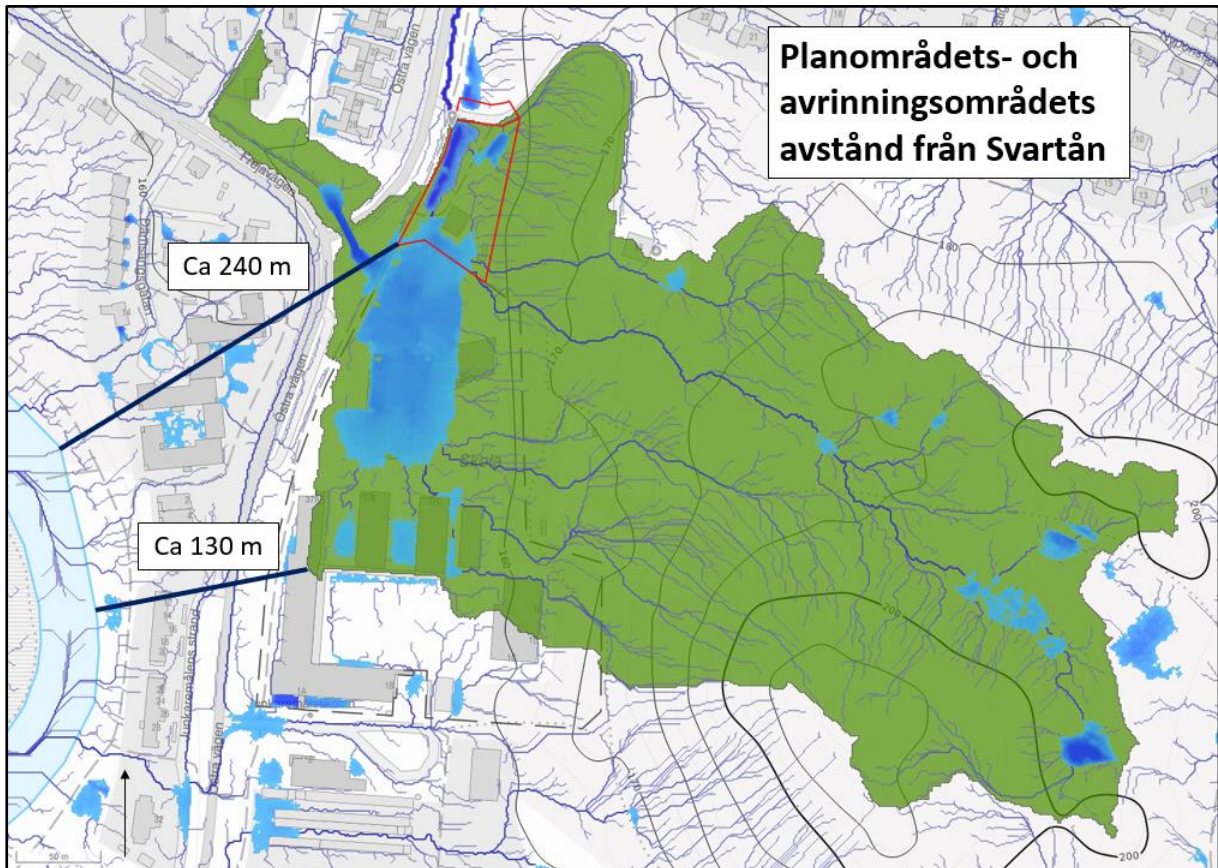


Figur 13. Avrinning av skyfall inom planområdet efter den planerade exploateringen utan några skyfallsåtgärder. Gränser mellan markanvändningstyper efter den planerade exploateringen visas i gult, planområdesgräns i rött, de borttagna byggnaderna i svart. Blåa pilar visar avrinningsriktning och den svarta streckade linjen vattendelaren mellan tillrinningsområden från vilka skyfallet avrinner norr, resp. söder om den planerade huvudbyggnaden (SCALGO Live, 2024).

Det finns i befintligt läge inte några instängda områden inom planområdet och med den planerade exploateringen såsom den visas här skapas det inga heller (SCALGO Live, 2024).

4.2 FRAMTIDA KLIMAT – VATTENNIVÅER

Svartån rinner sydväst om planområdet, som närmast ca 240 m från planområdets gräns och ca 130 m från det identifierade avrinningsområdets gräns (SCALGO Live, 2024), se Figur 14. Med hänsyn till att Svartåns vattenyta anges ligga på ca 152 m ö.h., dvs. ca 5 m lägre än planområdet, och att det förutom sluttningen även finns byggnader mellan planområdet och Svartån (SCALGO Live, 2024) bedöms det att inte ens en eventuell höjning av Svartåns framtida vattenstånd i samband med klimatförändringarna skulle medföra någon risk för skyfallshantering eller översvämning i planområdet.



Figur 14. Avstånd mellan Svartån och avrinningsområdet, resp. planområdet. Planområdet markerat med röd linje, avrinningsområdet i grönt (SCALGO Live, 2024).

5 BERÄKNINGAR

Enligt information från beställaren presenterad på mötet den 11 december 2023 har Tranås kommun ingen dagvatten- eller skyfallspolicy som skulle specificera särskilda krav (fördröjning, typer av åtgärder eller liknande) på dagvatten- eller skyfallshantering.

5.1 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN - SKYFALLSFLÖDEN

Beräkning av dimensionerande flöden avser de flödena som uppstår inom användningsområdesgräns med hänsyn till att det är de flöden som behöver fördröjas inom den (till skillnad från det tillrinnande vatten från uppströmsområde som bara behöver bortledas genom planområdet på ett säkert sätt för att undvika skador på den planerade bebyggelsen, men inte fördröjas på planområdet) för att i nästa steg kunna beräkna den erforderliga fördröjningsvolymen.

Beräkningar av skyfallsflöden har utförts för nuvarande markanvändning inom området och jämförts med beräknade skyfallsflöden genererade med den planerade markanvändningen. Som grund för flödesberäkningar ligger Svenskt Vattens publikation P110 (2016) – ”Avledning av dag-, drän- och spillvatten” (Svenskt Vatten, 2016) och den rationella metoden har använts. Avrinningskoefficienter för de olika typerna av markanvändning har valts med stöd av P110. I förhållandet med P110 har avrinningskoefficienterna höjts något då vi utgår från att vattnets förmåga till infiltration minskar i och med att markens mättnadsgrad ökar vid skyfall jämfört med mindre intensiva regn. En klimatkfaktor på 1,25 har använts vid beräkningar av flöden genererade från den planerade markanvändningen för att ta hänsyn till förväntade klimatförändringar som medför ökad nederbörd i framtiden. En återkomsttid för nederbörd på 100 år och varaktighet på 10 minuter har använts som definition av skyfall.

Beräkning enligt den rationella metoden går till på följande sätt:

$$Q_{dim} = A \cdot \phi \cdot i(t_r) \cdot C$$

Där:

Q_{dim} = dimensionerande flödet (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

ϕ = avrinningskoefficient

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s ha)

t_r = regnets varaktighet (min)

C = klimatkfaktor

Den dimensionerande nederbördsintensiteten beräknas som parameter av flödesberäkningen utav den bestämda återkomsttiden och varaktigheten av det dimensionerande regnet (i detta fall 100 år, 10 minuter). Utan klimatkfaktor är den 488,8 l/s ha (för befintliga förhållanden) och med klimatkfaktor 611 l/s ha (för framtida förhållanden). Övriga parametrar för beräkningen av det dimensionerade flödet i befintligt läge sammanfattas i Tabell 3.

Tabell 3. Sammanfattning av parametrar och resultat av beräkningar av dimensionerande flödet i befintligt läge.

Befintlig markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [ha]	100-årsregn Utan klimatfaktor [l/s]
Tak	0,018	1,0	0,018	11
Hårdgjord yta	0,027	1,0	0,027	16
Grönyta	0,285	0,4	0,114	70
Totalt	0,329	0,48	0,158	97

I befintligt läge är det dimensionerade flödet 97 l/s.

På samma sätt, fast med uppdaterade markanvändningar och med klimatfaktor 1,25 räknades det dimensionerande flöde för framtida läge (efter exploateringen), se Tabell 4.

Tabell 4. Sammanfattning av parametrar och resultat av beräkningar av dimensionerande flödet för framtida läge.

Befintlig markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [ha]	100-årsregn Med klimatfaktor [l/s]
Tak	0,058	1,0	0,058	35
Hårdgjord yta	0,062	1,0	0,062	38
Grönyta	0,209	0,4	0,083	51
Totalt	0,329	0,62	0,204	125

Efter exploateringen blir det dimensionerade flödet 125 l/s.

5.2 BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYMER

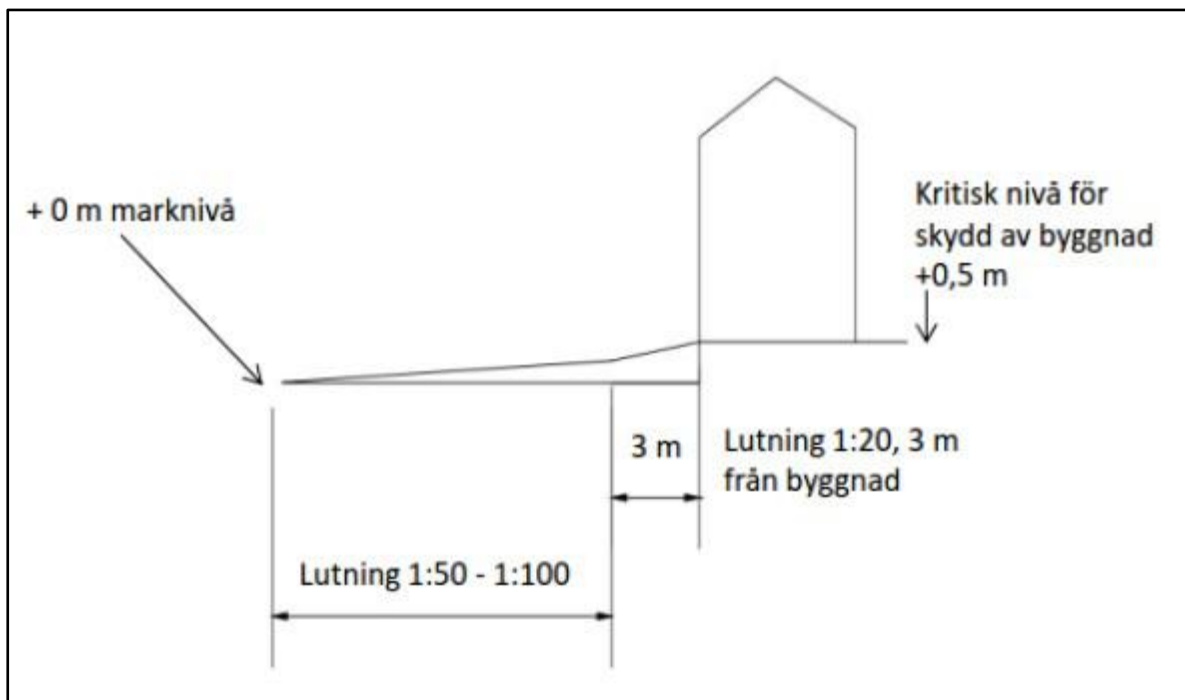
Den totala fördröjningsvolymen inom användningsområdet ska beräknas för ett klimatkompenserat 100-årsregn, där avtappningen motsvarar flödet från befintligt 100-årsregn.

Beräkning av fördröjningsbehovet har gjorts med Svenskt Vattens bilaga till P110 kap 10.6a "Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid enligt Dahlström 2010 för varaktigheter upp till 1 dygn" som finns tillgänglig på Svenskt Vattens hemsida. Rinntiden är satt till 10 minuter då det får antas vara en rimlig rinntid utifrån markanvändning och storlek på området enligt P110 kapitel 4.4.1. Hänsyn tas till att avtappningen av magasinen inte är konstant genom en faktor på 2/3.

Den erforderliga fördröjningsvolymen utifrån den beskrivna beräkningen blir 17 m³. Denna är alltså den volymen som behöver fördröjas inom planområdet när det kommer till skyfall.

6 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL OCH FÖRSLAG PÅ PLACERING AV ÅTGÄRDER

När kommunen tar beslut om detaljplanen får avvattningen inte skapa några problem (vare sig inom eller utom detaljplanen). Det ligger därför i detaljplanens intresse att skydda egen fastighet från skador vid skyfall, men även ej orsaka skada nedströms. Vid ett 100-årsregn uppgår flödet till cirka 125 l/s för framtida förhållanden (se avsnitt 5.1 för detaljer om hur beräkningen gjordes). Detta resulterar i en hög belastning på ledningsnätet. Vid skyfall överskrider kapaciteten och vattnet behöver avledas ytligt. Sekundära avrinningsvägar bör skapas till områdets lågpunkter som tillåts svämma över vid skyfall. Principiell höjdsättning presenteras i Figur 15.



Figur 15: Principiell höjdsättning som grund för att höjdsätta fördelaktigt för dagvatten. Figuren är hämtad ur Svenskt Vattens publikation P105.

Utredningen föreslår en övergripande lösning till att hantera skyfall. Förslaget tar hänsyn till både behovet att placera åtgärder för att fördröja 17 m³ som uppstår till följd av skyfall inom planområdet såsom säker bortledning av vatten uppstående till följd av skyfall i uppströmsområdet som rinner intill planområdet. Dessutom samordnas denna skyfallshantering med dagvattenhantering utifrån diskussion med beställaren och VA-huvudmannen, särskilt utifrån slutsatser av det gemensamma arbetsmötet som hölls den 23 februari 2024 mellan WSP och VA-huvudmannen.

Den principiella lösningen på skyfallshantering som föreslås av denna utredning presenteras i Figur 16.

Åtgärder för säker bortledning av skyfallet uppstående uppströms så att ingen skada ska uppstå på byggnader inom planområdet omfattar anläggning av två diken parallellt med planområdets östra gräns. Båda diken har samma funktion, nämligen att förhindra att det tillrinnande vattnet ska ansamlas eller rinna direkt vid fasaden av den planerade byggnaden (som det skulle göra utan någon åtgärd, se Figur 13). Det norra diket avleder vattnet norrut och det södra diket söderut, vilket speglar den befintliga topografin i området och respekterar den naturliga vattendelaren för tillrinningen. Höjdsättningen av planområdet behöver säkerställa att vatten kan avledas i diken i de angivna

riktningarna med självfall, dvs. behålla de befintliga förhållanden vad som gäller lutningar (norrut norr om vattendelaren och söderut söder om vattendelaren).

Exakta dimensioner av diken behöver bestämmas i projekteringskedet. För den översiktliga analysen i SCALGO Live som presenteras i Figur 16 utfördes de som 20 cm breda och 20 cm djupa jämfört med befintlig terräng och med 45% släntlutning. Angående dikenas längd behöver det säkerställas att de inte börjar långt ifrån varandra vid vattendelaren så att det inte ska uppstå risk för väsentlig tillrinning direkt mot byggnaden mellan diken. Båda diken behöver vara tillräckligt långa för att förhindra vattnet som de ska rinna mot fasaden vid huvudbyggnadens norra, resp. södra kant.

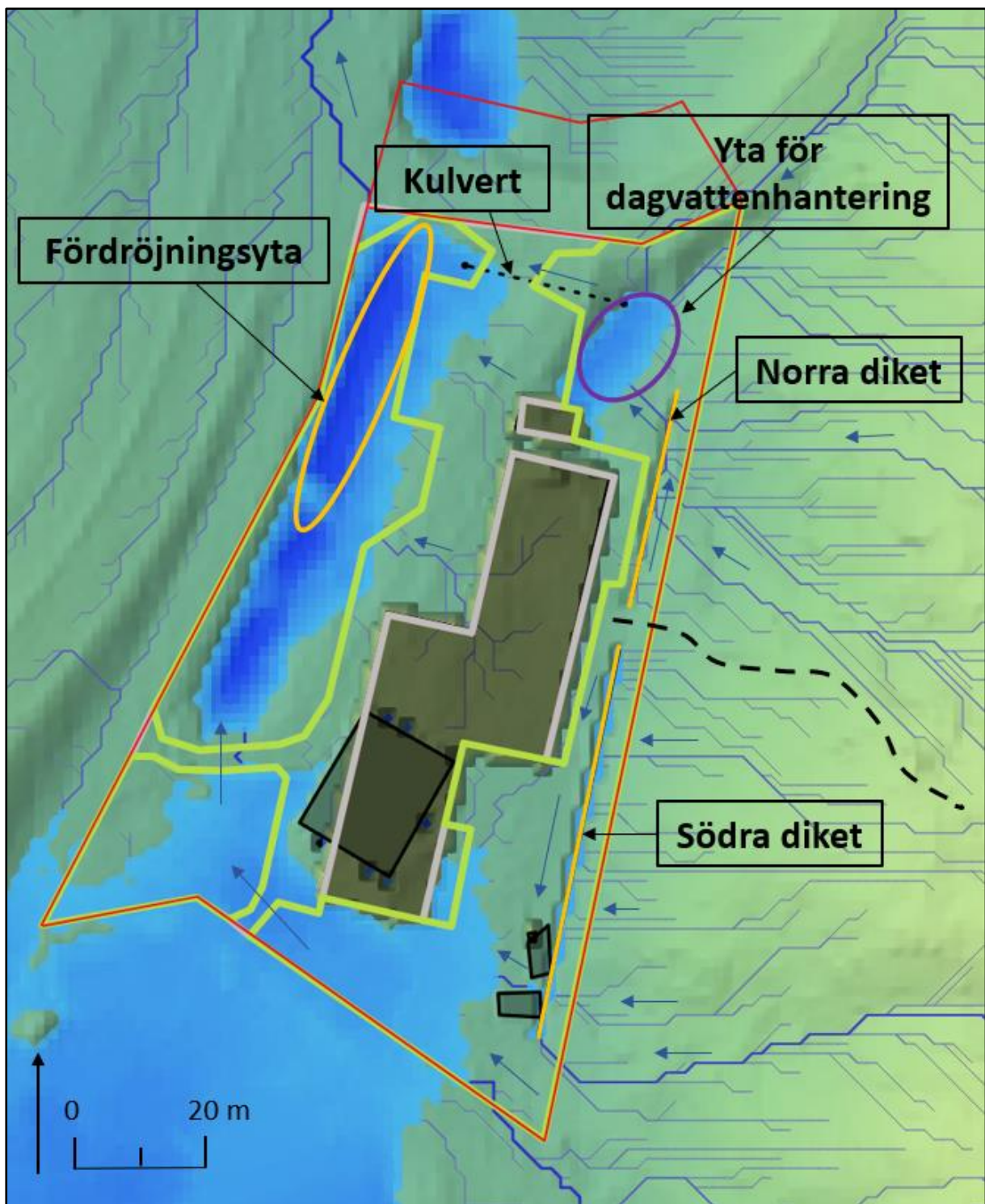
För det norra diket innebär det att det borde sträcka sig så långt att vattnet från det ska avrinna till den naturliga svackan i nordost av planområdet (den lila ovalen i Figur 16) som tänks användas även för dagvattenhantering (i enighet med information från VA-huvudmannen). Diket borde helst leda hela vägen in till svackan. Om övrig planering av området skulle kräva annat, behöver diket i alla fall leda vattnet förbi huvudbyggnaden, miljöhuset (den lilla byggnaden just norr om huvudbyggnaden) och även det relativt smala området dem emellan för att sen säkerställa vattnets väg ytligt från diket till svackan (som det visas i Figur 16) och inte annanstans. Höjdsättningen behöver respektera detta.

För det södra diket gäller liknande, det borde alltså inte sluta tidigare än jämsides med huvudbyggnadens sydöstra hörn, heller längre söderut. Höjdsättningen av den sydöstra delen av planområdet behöver då säkerställa att vattnet från diket ska rinna västerut inom planområdet som det visas i Figur 16. Dessutom behöver höjdsättningen säkerställa att bräddningen inte ska ske mot byggnader, varken den planerade byggnaden inom det utredda planområdet eller byggnader söder om planområdesgräns var det pågår ombyggnad av Junkaremålsskolan.

Den södra delen av planområdet förväntas dock översvämmas söderifrån på grund av utbredning av en större vattenansamling som vid skyfall förväntas uppstå söder om planområdet. Det översvämmade området sträcker sig hela vägen fram till byggnaden (se Figur 16) och det gör det oavsett hur långt det södra diket sträcker sig i den sydöstra delen av planområdet. Det är därför av ytterst betydelse att byggnaden höjdsätts så att vatten inte tar sig in i den i dess sydligaste del vid skyfall (de utsatta väggarna av huset står i kontakt med det översvämmade blå området i Figur 16).

Höjdsättningen av området behöver vidare säkerställa ytlig avrinning av det ansamlade vattnet över den planerade GC-vägen mot den sydvästra delen av planområdet. Detta behöver samordnas med andra krav på höjdsättningen som kan tillkomma som t.ex. kravet på inga branta lutningar inom området för tillgänglighetens skull, vilket enligt kommunikation med beställaren är relevant för detta planområde med hänsyn till dess syfte.

Detsamma gäller för avrinning över GC-vägen från det sydvästra hörnet av planområdet norrut mot fördröjningsytan vid planområdes västra gräns då även där är höjdsättningen avgörande för vattnets avrinning.



Figur 16. Principiell lösning på den föreslagna skyfallshantering. Åtgärder och ytor för skyfallshantering som är beskrivna i texten är markerade i orange. Svart streckad linje visar det ungefärliga läget på vattendelaren för det tillrinnande vattnet från uppströmsområdet och blåa pilar visar avrinningsriktning. Planområdesgräns i röd linje, svarta linjer markerar borttagna byggnader jämfört med befintligt läge och övriga linjer gränser mellan de planerade markanvändningstyper. Planerade byggnader i mörkare kulör (SCALGO Live, 2024).

För avledning av vatten från ytan för dagvattenhantering i det nordöstra hörnet av planområdet mot fördröjningsytan hos planområdets västra gräns föreslås en kulvert under infartsvägen till planområdet (se Figur 16). Kulvertens exakta läge, längd och dimension behöver bestämmas i projekteringskede tillsammans med höjdsättningen. Det behöver säkerställas att vatten kan rinna mot fördröjningsytan med självfall. Hänsyn behöver även tas till att kulvert inte ska äventyra dagvattenhantering som är tänkt i den ytan avsatt i områdets nordöstra hörn. Utan kulverten finns det risk för att vatten från ytan för dagvattenhanteringen skulle bredda ut söderut mot byggnader. Även med kulverten finns det risk för att det breder ut sig mot miljöhusets nordöstra del, vilket tydliggör vikten av husets säkra höjdsättning mot omgivningen.

Samma lösningar presenterade för säker bortledning av skyfallet som uppstår i uppströmsområdet leder även vattnet uppstående vid skyfall inom planområdet till fördröjningsytan i nordvästra delen av planområdet. Där föreslås det därför att fördröja den erforderliga volymen på 17 m³. Den erforderliga fördröjningsåtgärden kan vara utformad som ett biofilter, en torr damm eller på ett annat sätt och kan tjäna både skyfalls- och dagvattenhantering, vilket stämde av med VA-huvudmannen på arbetsmötet den 23 februari 2024.

Utformningen påverkar även den exakta placeringen av fördröjningsåtgärden som behöver bestämmas i projekteringskede. Den kan i princip rymmas var som helst i det området som är markerat som fördröjningsyta i Figur 16. Behovet som skyfallshantering medför till placeringen är att vatten från kulverten behöver nå fördröjningsåtgärden innan det skulle avrinna vidare så att kravet på fördröjning av allt skyfall uppstående inom planområdet blir uppfyllt. Detta kan regleras med höjdsättningen av området (fördröjningsytan behöver ligga lägst inom planområdet för att självfallet från alla riktningar som presenteras ovan blir möjligt).

Utifrån det anses det som fördelaktigt att placera fördröjningsytan i det nordvästra hörnet av planområdet (väster om parkeringen). Med befintlig höjdsättning bräddar avrinningen från fördröjningsytan i planområdets nordvästra hörn vidare norrut som det visas i blått i Figur 16. Höjdsättning av planområdet kan dock leda till att planområdet ska brädda västerut mot Östra vägen i stället (inte med en enstaka bräddningspunkt), vilket markeras med orangea pilar i Figur 16. Denna är också den lösningen som presenterades på mötet med VA-huvudmannens representanter den 23 februari 2024.

Den i Figur 16 markerade fördröjningsytan ligger i ett område var det i befintligt läge finns ett dike samt en rad vuxna träd som beställaren gärna skulle behålla på plats även efter exploateringen. Denna utredning ser inget behov av att ta bort träden så länge det inte ska bedömas att den ytliga avrinningen norrut mot fördröjningsytan som måste kunna ske i det här området medför risk för stabilitet av träden och att träden inte äventyrar den erforderliga fördröjningsvolymen på 17 m³.

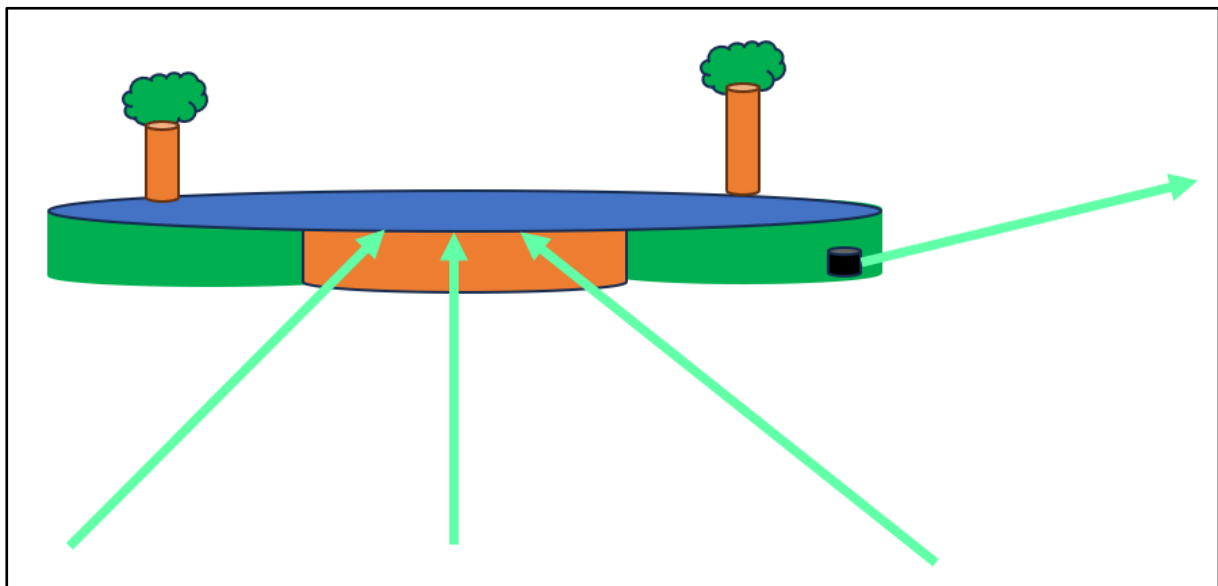
Översiktlig bedömning inom ramarna av denna utredning är att det inte skulle behövas omfattande arbete med höjdsättning jämfört med befintligt läge för att kunna skapa den erforderliga fördröjningsvolymen 17 m³. Detta med hänsyn till att det befintliga diket (som dock inte finns med i planen för exploatering) bedöms möjligen ha kapaciteten att fördröja denna volym och att befintligt läge med diket ger därmed ganska bra bild av hur fördröjningsåtgärden (biofilter, torr damm eller annat liknande) ska kunna se ut ur grovt höjdsättnings- och dimensioneringsperspektiv i samspel med omgivningen.

Utifrån ovanstående bedöms det även att den fjärrvärmeledningen som enligt information från beställaren leder genom planområdet ungefär mellan den planerade huvudbyggnaden och den ytan som markeras som fördröjningsyta i Figur 16 inte medför någon begränsning för den presenterade skyfallslösningen eftersom den inte anses kräva en så betydande grävning i det berörda området att fjärrvärmeledningen skulle stå i väg för den.

Lokalisering av skyfallsåtgärder sammanfaller alltså med lokalisering av dagvattenåtgärder i och med att dagvattenhantering förväntas ske i skyfallslösningen presenterad i denna utredning. Samtidigt ska ytan i nordöstra hörnet av planområdet som avsågs för dagvattenhantering av VA-huvudmannen vara en del av skyfallshanteringen inom planområdet. Denna lösning med anläggningar som avser både dagvatten- och skyfallshandling överenskomms med VA-huvudmannen på gemensamma arbetsmötet den 23 februari 2024. Åtgärderna behöver då utformas så att varken av deras funktioner avseende dagvattenhantering och skyfallshandling skulle äventyras.

En sådan utformning på åtgärden som presenteras som fördröjningsyta i Figur 16 diskuterades på arbetsmötet med VA-huvudmannen den 23 februari 2024 och schematiskt visas i Figur 17. Ytan kan enligt diskussion med VA-huvudmannen utformas som en torr damm, ett biofilter eller eventuellt även på ett annat sätt som skulle anses mest fördelaktigt. Förslaget i Figur 17 visas från ett perspektiv som den ytliga delen av åtgärden skulle synas från Östra vägen mot parkeringen. Påkoppling till dagvattenledningar ska ske just mot Östra vägen under vilken det leder befintligt dagvattenledningsnät. I fördröjningsytan ska enligt förslaget en kupolbrunn anläggas och även dräneringsledningar ska bli kopplade till ytan. I figuren visas det även de befintliga träden i området som kan stå kvar i eller i direkt anslutning av åtgärden.

Det viktiga ur skyfallsperspektiv är att åtgärden ska kunna rymma den erforderliga volymen på 17 m³ och att höjdsättningen av området ska möjliggöra tillrinning av vatten från planområdet intill åtgärden som den beskrivs tidigare i detta avsnitt, oavsett vilken utformning på åtgärden som ska bestämmas.



Figur 17. Schematiskt förslag på åtgärden för fördröjning av skyfall och dagvattenhantering.

7 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

Den föreslagna skyfallshanteringen föreslås på ett sådant sätt som inte medför negativa konsekvenser för nedströmsliggande områden jämfört med befintligt läge.

Inom planområdet ska den föreslagna lösningen säkerställa att byggnader inte ska utsättas för någon betydande risk vid skyfall. Planområdets höjdsättning ska behöva utformas utifrån detta, se beskrivning av kraven på höjdsättningen i olika delar av planområdet i samband med de presenterade åtgärderna i avsnitt 6.

8 SLUTSATSER

Exploatering medför ökade flöden uppstående inom planområdet vid skyfall. Åtgärd med fördröjningsvolymen på 17 m³ behövs inom planområdet för att inte påverka nedströms området negativt gällande översvämningsrisk. Ytterligare åtgärder i form av två diken och en kulvert krävs för säker bortledning av skyfallet så att byggnader enligt den planerade exploateringen inte skulle bli utsatta för översvämningsrisk. Hela lösningen behöver få stöd i höjdsättningen av planområdet som är helt avgörande, både vad som gäller byggnader och övriga ytor inom planområdet (se avsnitt 6 för detaljerad beskrivning av kraven på höjdsättning i samband med vattnets avrinning inom planområdet). Även dimensionering av kulverten är viktig för att förhindra brädning av vatten från ytan för dagvattenhantering i nordost av planområdet mot de planerade byggnaderna.

8.1 GENOMFÖRANDEFRÅGOR

Höjdsättningen är avgörande för att yttlig avrinning vid skyfall ska kunna ske på ett sådant sätt som inte medför betydande skador på byggnader eller annat. Stor hänsyn behöver tas till de kraven som den presenterade lösningen för skyfallshantering ställer på höjdsättningen av planområdet, se avsnitt 6 för beskrivning av detta. Generellt kan det dock konstateras att de nuvarande höjdförhållandena i planområdet inte skiljer sig så väsentligt med den presenterade skyfallslösningen att det skulle behöva förväntas en allt för omfattande grävning, schaktning eller liknande som skulle kunna anses som mycket begränsande för genomförande av den presenterade lösningen. Sådant behöver dock bekräftas i projekteringskedje. Det är av ytterst betydelse att höjdsätta samtliga byggnader (både huvudbyggnaden och miljöhuset) på ett sådant sätt att vatten inte kan ta sig in i dem genom ingångar eller på annat sätt. Övrig höjdsättning av planområdet behöver även säkerställa att vatten inte bli ståendes mot byggnaderna.

9 PROJEKTERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Den erforderliga fördröjningsvolymen för skyfallsåtgärden är 17 m³. För övriga projekteringsförutsättningar gällande höjdsättning m.m. se avsnitt 6.

10 REFERENSER

- COWI. (2020). *PM Infiltration av dagvatten*. Göteborg: COWI.
- Länsstyrelsen. (den 4 March 2024). *EBH-kartan*. Hämtat från EBH-kartan: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>
- OpenStreetMap. (den 12 February 2024). *OpenStreetMap*. Hämtat från OpenStreetMap: <https://www.openstreetmap.org/#map=10/58.0877/14.8329>
- SCALGO Live. (den 12 Februari 2024). *SCALGO LIVE*. Hämtat från Sweden SCALGO Live: https://scalgo.com/live/sweden?res=8&ll=14.978635%2C58.031226&lrs=lantmateriet_topowe bb_nedtonad%2Csweden%2Fsweden%3Alanduse%3Aatorter&tool=query
- SGU - Sveriges geologiska undersökning. (den 4 March 2024). *SGUs Kartvisare*.
- SMHI. (den 25 January 2024). *Statistik för extrema korttidsregn - skyfall*. Hämtat från Statistik för extrema korttidsregn - skyfall: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/statistik-for-extrem-korttidsnederbord-1.159736>
- Svenskt Vatten. (2016). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten AB.
- Tranås kommun. (2023). *PM. VA - Utredning. Ekmarksberg 1:1 (Parkgården)*. Tranås: Tranås kommun.
- WSP. (2022). *Skyfallskartering Tranås*. Stockholm: WSP.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 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
Fabriksgatan 1
412 50 Göteborg
Besök: Fabriksgatan 1

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

