

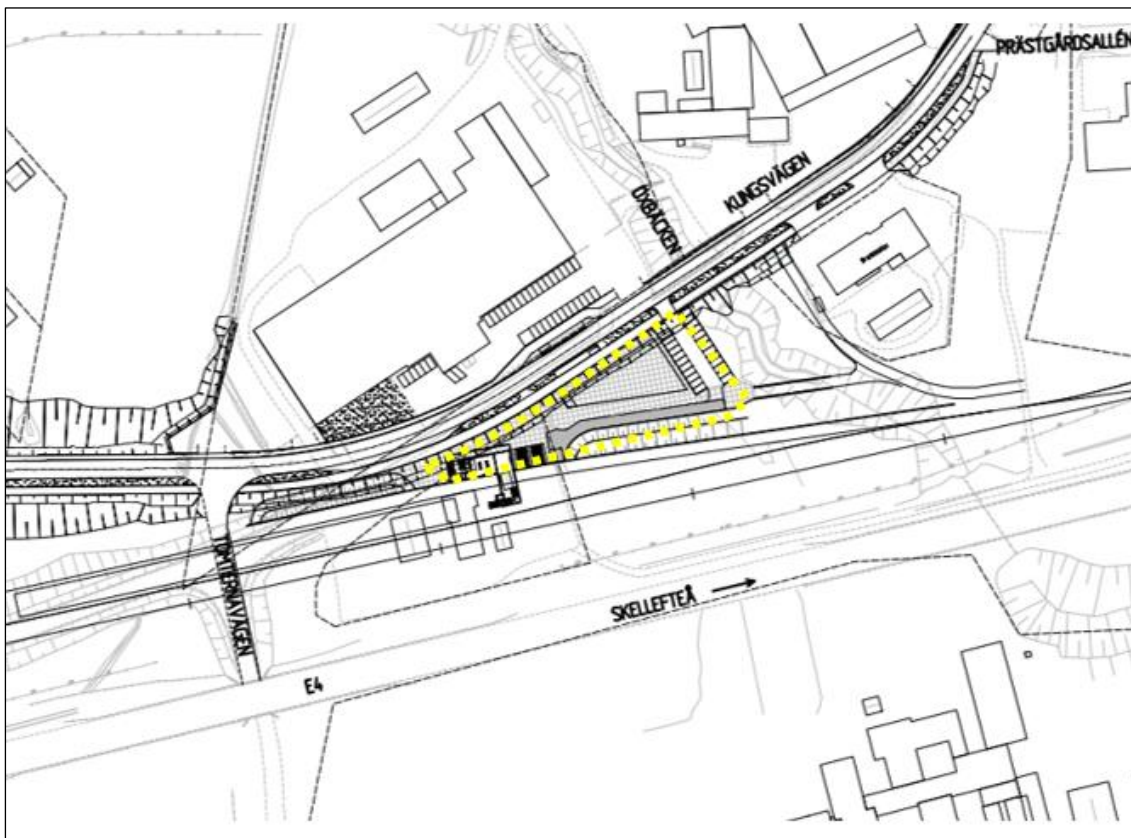
UMEÅ KOMMUN

# DAGVATTENUTREDNING

## SÄVAR RESECENTRUM

# DAGVATTENUTREDNING

2024-12-04



Sävar resecenter

Umeå kommun

## KONSULT

### WSP

Box 502  
901 10 Umeå  
Besök: Östra Strandgatan 24  
Tel: +46 10-722 50 00  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
**wsp.com**

## KONTAKTPERSONER

Elin Wärja, uppdragsansvarig WSP,  
[elin.warja@wsp.com](mailto:elin.warja@wsp.com) 010 722 50 00

Lorenz Lindberg. Dagvattenutredare  
[lorenz.lindberg@wsp.com](mailto:lorenz.lindberg@wsp.com) 010 721 13 31

Linda Hörnsten, granskare WSP,  
[linda.hornsten@wsp.com](mailto:linda.hornsten@wsp.com) 010 722 78 07

PROJEKT  
Dagvattenutredning Sävar  
resecentrum

UPPDRAGSNAMN  
Dagvattenutredning Sävar  
resecentrum

UPPDRAGSNUMMER  
10352851

FÖRFATTARE  
Elin Wärja

DATUM  
2023-03-27

ÄNDRINGSDATUM  
2024-12-04

GRANSKAD AV  
Linda Hörnsten

GODKÄND AV

## INNEHÅLL

1	Sammanfattning	5
2	Bakgrund	6
2.1	Syfte	7
3	Förutsättningar för dagvattenhantering	7
3.1	Svenskt Vattens publikationer	7
3.2	Umeå kommuns riktlinjer	8
3.3	Rening av dagvatten	8
3.4	Dimensioneringsförutsättningar	8
3.4.1	Skyfall	9
4	Befintliga förhållanden	9
4.1	Övergripande beskrivning	9
4.2	Topografi	10
4.3	Geologiska förhållanden	11
4.4	Förorenad mark	11
4.5	Hydrologi och grundvatten	12
4.6	Avrinningsområde	13
4.7	Flödesvägar och instängda områden	14
4.8	Befintliga dagvattenanläggningar	15
4.9	Verksamhetsområde	15
4.10	Recipient och recipientstatus	15
4.10.1	Miljö kvalitetsnormer	16
4.10.2	Recipientbedömning	17
4.11	Markägarförhållanden	18
4.12	Dikningsföretag och områdesskydd	18
4.13	Övriga genomförda utredningar	18
5	Framtida förhållanden	19
5.1	Planerade förändringar	19
5.2	Framtida Höjdsättning	21
5.3	Framtida exploatering i Sävar	22
5.4	Framtida klimat – Havs- och vattennivåer	23
6	Beräkningar	24

6.1	Beräkning av dimensionerande flöden	24
6.2	Beräkning av fördröjningsvolym	26
6.3	Beräkning av dagvattnets föroreningsinnehåll	26
6.3.1	Recipientpåverkan	27
7	Förslag till dagvattenhantering	28
7.1	Övergripande Principer	28
7.2	Generella principer och funktioner för lämpliga dagvattenanläggningar för planområdet	29
7.2.1	Underjordiska magasin	29
7.2.2	Öppna avrinningsstråk	29
7.2.3	Diken	30
7.2.4	Regnbäddar	31
7.3	Systemlösning	32
8	Dagvattenhantering vid skyfall	33
9	Konsekvenser av föreslagna åtgärder	35
10	Slutsatser	36
11	Referenser	37

## Bilaga 1 PM Statusklassning och påverkansbedömning

# 1 SAMMANFATTNING

Denna dagvattenutredning är efterfrågad i samband med ny detaljplan för resecentrum i Sävar. Resecentrum ska anläggas tillsammans med ett stationsläge för ny järnväg kallad Norrbotniabanan som ska anläggas mellan Umeå och Luleå

Längs järnvägen planeras ett stationsläge med resecentrum vid Sävar ca 2 mil norr om Umeå intill E4:an. Resecentrum avses anläggas med rörelsestråk för samtliga trafikslag. För det nya resecentrumområdet i Sävar upprättar Umeå kommun en detaljplan.

WSP har fått i uppdrag av Umeå kommun att upprätta dagvattenutredningen för resecentrumet som utgör en del av planområdet. Dagvattenutredningen har till syfte att fungera som underlag och visa att en hållbar dagvattenhantering kan uppnås inom planområdet. Utredningen ska redovisa förutsättningar för dagvatten- och skyfallshantering samt visa på en möjlig systemlösning för dagvattenhantering och bedöma recipientpåverkan.

Det framtida resecentrumet är tänkt att placeras mellan Kungsvägen och Norrbotniabanan. Planerad exploatering innefattar nybyggnation av terminalbyggnad med tillhörande parkering samt på- och avlämningsplats samt en byggrätt, planområdet är ca 0,43 ha stort. Utformningen är ännu inte helt fastställd men hela ytan för resecentrum med tillhörande torg, parkering och byggrätt förväntas bli hårdgjord. Den ökade andelen hårdgjord yta har varit förutsättning för beräkning av områdets avrinningskoefficient.

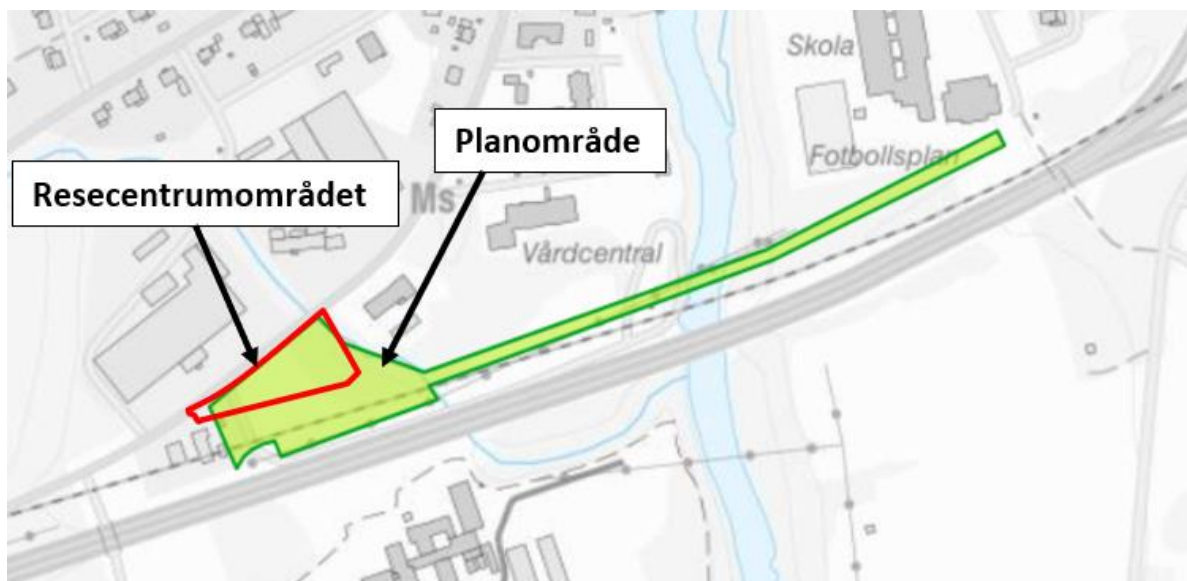
Den sammantagna avrinningskoefficienten för planområdet beräknas öka (från 0,3 till 0,85) i och med planerad exploatering eftersom andelen hårdgjorda ytor ökar. För att ta höjd för framtida ökade flöden till följd av klimatförändring har flöden för planerad situation multiplicerats med en klimatfaktor på 1,3. För att fördröja dagvattenflödet krävs en fördröjningsvolym på 80 m<sup>3</sup> (det motsvarar fördröjning av dimensionerande 20-årsregn inklusive klimatfaktor till det dimensionerande befintligt utflöde som beräknats för ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor)

Föreslagen systemlösning bygger på att takvatten avleds via stuprör till dagvattenledning och övriga ytor via dagvattenbrunnar till dagvattenledning, därefter fördröjs dagvattnet i ett underjordiskt fördröjningsmagasin innan anslutning till ny dagvattenservis som ansluts till det befintliga dagvattennätet. Dagvattennätet i Kungsvägen har sitt utlopp i Öxbäcken, två nya dagvattenserviser avsätts till planområdet och i systemlösningen föreslås att anslutning sker till den östra servisen för både byggrätten och övriga resecentrum.

Resultatet av tidigare genomförd skyfallsutredning för Kungsvägens nya sträckning (Detaljplan Sävar 61:1 m.fl. ombyggnad av Kungsvägen och ny GC-bro, 2022) visar att fördröjning ner till ett befintligt 10-årsregn måste ske inom samtliga kommande exploateringar inom Öxbäckens avrinningsområde för att framtida exploateringar inte ska riskera översvämningar i Öxbäcken. Enligt genomförd skyfallsanalys som baseras på befintlig markanvändning beräknas en viss översvämning ske inom en del av planområdets östra halva motsvarande nivåer på ca 0,1–0,3 m över befintlig marknivå motsvarande ca 12,5–12,8 m. För att förhindra marköversvämningar inom planområdet behöver marken ligga högre än den modellerade översvämningnivån.

För att inte byggnader eller viktig infrastruktur inom planområdet ska skadas vid extrema regn behöver höjdsättningen utföras så att skyfall avrinner i låglinjer på ett säkert sätt mot rännstensbrunnar och Öxbäcken. Entréer behöver höjdsättas så att färdig golvnivå (FG +14) ligger högre än nivån på omgivande mark. Den planerade byggrätten ska också höjdsättas högre än omgivande mark med marklutning ut från byggnaden mot lågstråk med avrinning mot rännstensbrunnar och Öxbäcken. Exploateringen av resecentrumet bedöms inte medföra någon risk för att skyfallssituationen nedströms förvärras om föreslagna åtgärder vidtas.





Figur 2. Preliminärt planområde i grönt med utredningsområdet för resecentrum markerat med röd linje.

## 2.1 SYFTE

Dagvattenutredningen har till syfte att fungera som underlag och visa att en hållbar dagvattenhantering kan uppnås inom resecentrum. Utredningen ska redovisa förutsättningar för dagvatten- och skyfallshantering, med utgångspunkt i dimensioneringsprinciper enligt Svenskt Vattens publikation P110 och riktlinjer för dagvattenhantering enligt Svenskt vattens publikation P104 samt Umeå kommun. Kringliggande områden som utreds och projekteras parallellt ska beaktas.

Dagvattenutredningen ska innehålla:

- Redogörelse av befintliga förhållanden kopplade till avrinning.
- Beräkning av dagvattenflöden i befintlig och planerad situation.
- Beräkning av fördröjningsvolym för att inte öka flödet jämfört med befintlig situation. Dimensionerande 20-årsregn inklusive klimatfaktor fördröjs till att motsvara det dimensionerande befintliga utflöde som beräknas för ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor
- Bedömning av recipientpåverkan utifrån miljö kvalitetsnormen för kemisk status baserad på provtagning i Öxbäcken.
- Systemlösning för lämplig dagvattenhantering inom planområdet.
- Förutsättningar för att avleda skyfallsflöden och eventuella åtgärder för att undvika att byggnader skadas vid extrema regn.

## 3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

### 3.1 SVENSKT VATTENS PUBLIKATIONER

Dagvattenhanteringen inom planområdet ska följa miljölagstiftning samt krav och riktlinjer enligt branschpraxis i Svenskt Vattens publikationer P105 (Svenskt Vatten, 2011) och P110 (Svenskt Vatten, 2016). En hållbar dagvattenhantering ska eftersträvas inom planområdet, vilket enligt P105 innebär att:

- Byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor ska finnas i lågstråk
- Dagvattenflöden ska begränsas genom i första hand att undvika onödiga hårdgjorda ytor, och i andra hand genom infiltration och fördröjning
- Dagvattnets föroreningsbelastning ska begränsas genom naturlig rening på väg till recipient
- Tillförseln av näringsämnen till recipient begränsas så att övergödningen minskar
- Klimatförändringarnas påverkan på avrinningen minskas genom fördröjning
- Man skyddar grundvattnet från påverkan av ökad avrinning och föroreningskoncentration
- Översvämningar förebyggs
- Utsläpp av giftiga ämnen minskas

### 3.2 UMEÅ KOMMUNS RIKTLINJER

Umeå kommuns dagvattenprogram redovisar en rad åtgärder som behövs för att uppnå följande mål för hållbar dagvattenhantering (Umeå kommun, 2022):

- Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten, med målet att alla vattenförekomster på sikt ska uppnå en god status enligt MKN för vattenkvalitet.
- Minska risken för skador till följd av översvämningar, genom t ex genomsläppliga ytor, höjdsättning och sekundära avrinningsvägar.
- Resurs- och värdeskapande i staden, genom t ex multifunktionella ytor för dagvattenhantering och ekosystemtjänster.

Sjöar och vattendrag påverkas av avrinnande dagvatten från stads- och industrimiljöer. Vid infiltration av dagvatten kan även grundvattnet påverkas, vilket måste beaktas vid planering av dagvattenåtgärder.

### 3.3 RENING AV DAGVATTEN

EU:s ramdirektiv för vatten ställer krav på att kvaliteten i Europas sjöar och vattendrag ska bevaras eller förbättras. Dagvattnet från bebyggda områden för med sig föroreningar till recipienten, vilket kan påverka vattenkvaliteten samt växt- och djurlivet. Den planerade exploateringen får inte försämra möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormen för recipienten.

### 3.4 DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Dagvattenflöden beräknas enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Svenskt Vatten har minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem och de dimensioneras i tre säkerhetsnivåer, se Tabell 1.

Bebyggelsen inom planområdet föreslås utifrån dagvattensynpunkt klassas som tät bostadsbebyggelse. Detta medför en dimensionerande återkomsttid på 20 år för trycklinje i marknivå för framtida situation. Eftersom planområdet är beläget strax väster om Öxbäcken, samt att det finns bebyggelse nedströms som kan ta skada av höga flöden beslutades i samråd med Umeå kommun att fördröjning ska ske ned till befintligt 10-årsregn.



Tabell 1. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem (Svenskt Vatten, 2016).

<b>Säkerhetsnivå</b>	<b>Ansvarig</b>	<b>Dimensionerande återkomsttid för planområdet (tät bostadsbebyggelse)</b>
1. Återkomsttid för fylld rörledning (hjässdimensionering)	VA-huvudmannen	5 år
2. Återkomsttid för trycklinje i marknivå (markdimensionering)	VA-huvudmannen	20 år
3. Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader	Kommunen	> 100 år

### 3.4.1 Skyfall

Det kommunala planeringsansvaret innebär att planerad mark bör klara att avbörda minst ett 100-årsregn (skyfall) utan att byggnader tar skada.

Enligt dagvattenprogrammet (Umeå kommun, 2022) ska ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid ett regn med återkomsttid 100 år (inkl klimatfaktor 1,3 för att ta höjd för framtida ökade flöden till följd av klimatförändringar).

## 4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

### 4.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Planområdet för resecentrumet utgörs i dagsläget till större delen av skogs- och ängsmark förutom i väst där en del av en parkering som tillhör en befintlig drivmedelsstation med tvätthall, kiosk och parkering ingår, samt en smal remsa av Kungsvägen längs planområdet norra sida. I söder avgränsas planområdets resterande del av drivmedelsstationen samt av skogs- och ängsmarken. Planområdets södra sida ligger ca 50 m norr om E4:an och däremellan är den planerad järnvägen tänkt att anläggas. Norr om planområdet ligger Kungsvägen (som i detta skede projekteras för ombyggnad). Öster om planområdet går Öxbäcken som nedströms ansluter till Sävarån. I Figur 3 visas del av planområdet som utredningen avser översiktligt markerat med röd linje.

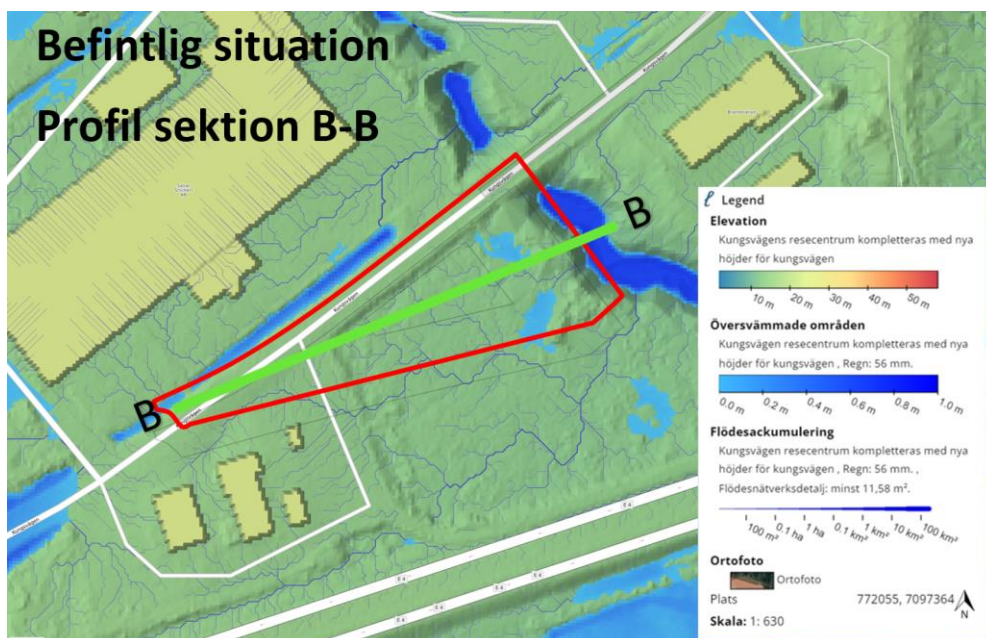


Figur 3. Översiktskarta där planområdet översiktligt markerats, ortofoto Scalgo 2023.

## 4.2 TOPOGRAFI

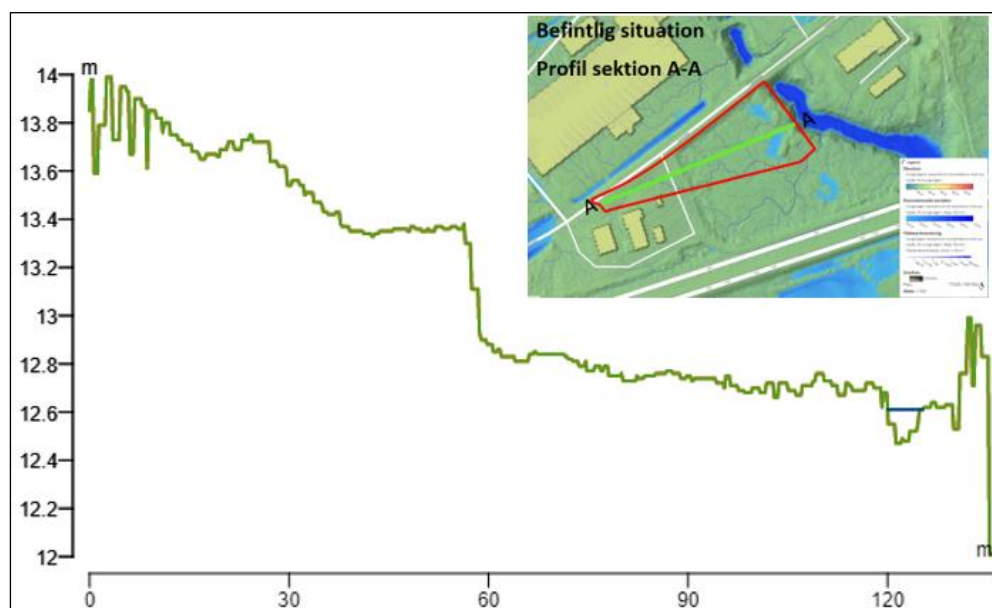
I Scalgo Live har även flödesvägar inom planområdet undersökts. Nederbördsmängden som använts i detta fall är 58 mm, vilket motsvarar ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet och en klimattfaktor på 1,3.

I Figur 4 ses markens topografi inom och i anslutning till planområdets gräns markerad med röd linje för befintlig situation.



Figur 4. Topografi i anslutning till planområdets gräns markerad med röd linje för befintlig situation. Scalgo, 2024.

I Figur 5 ses hur markens profil sluttar inom planområdet i östlig riktning ner mot Öxbäcken. Marken lutar i östlig riktning från ca +14 m till 12,5–13 m. Öster om planområdet sluttar marken brant ner mot Öxbäcken, från ca 13 till 7,7 m.

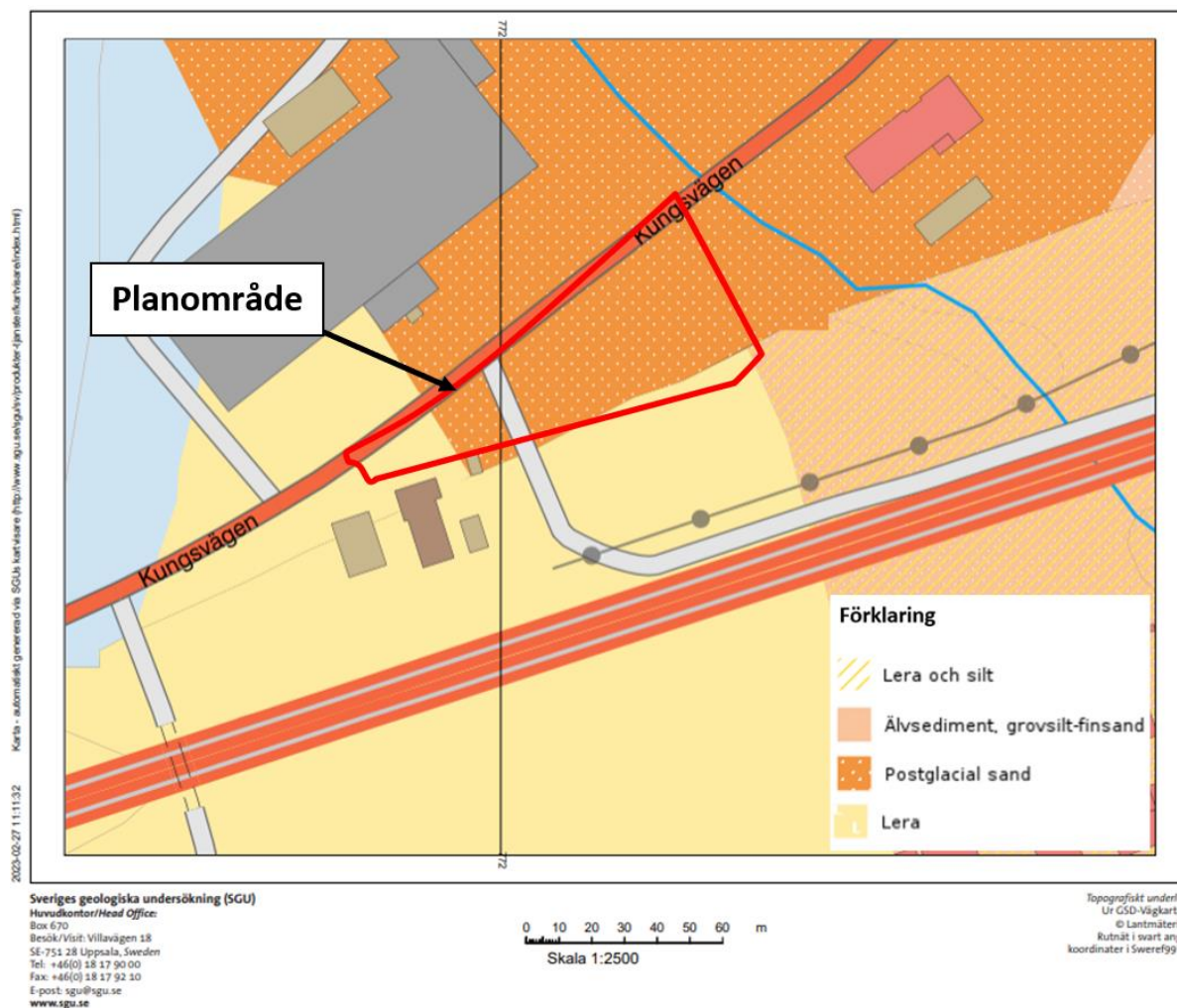


Figur 5. Topografi i anslutning till planområdets gräns markerad med röd linje för befintlig situation kompletterad med profiler: Sektion A markens lutning inom planområdet. Scalgo, 2023.

## 4.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

En geoteknisk markundersökning är genomförd för området med borrhpunkter. Generellt består marken av lösa jordarter som lera och silt och det förekommer även sulfidjord för området. Den översta jorden består av fyllningsjord av varierad sammansättning, därefter följer ett jordlager med mäktighet ned till ca 2,5-3 m under befintlig markyta bestående av finsandig silt/siltig sand. Från ca 3 m djup förekommer sulfidleran som har en mäktighet på ca 3-4 m.

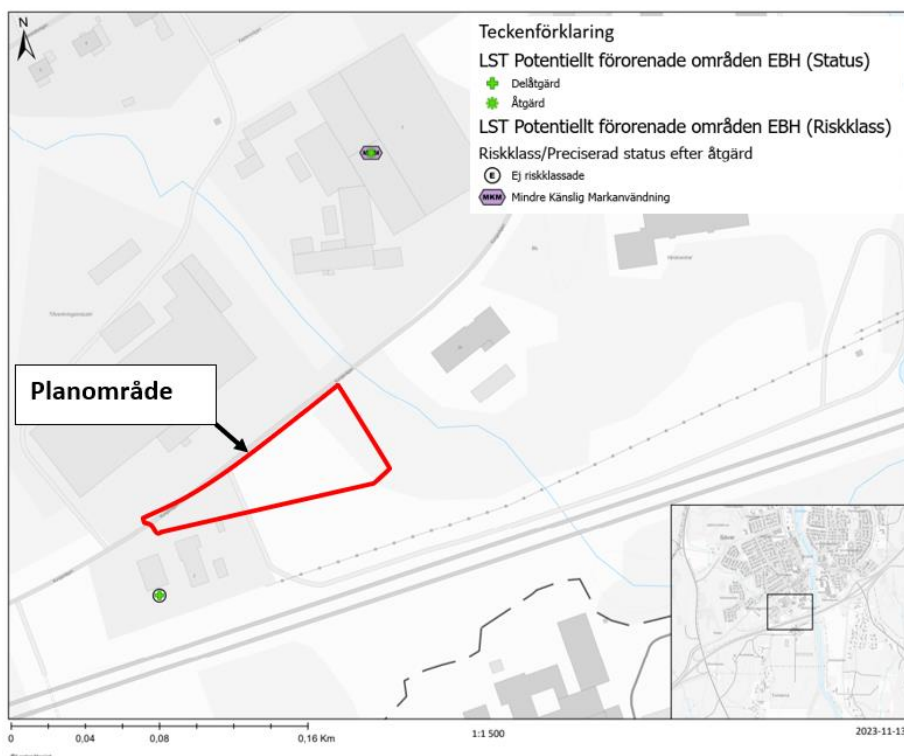
Enligt SGU:s jordartskarta utgörs marken inom planområdet av lera och postglacial sand, se Figur 5 (SGU, 2023a). Vilket stämmer ganska bra överens med de borrhprover som utförts. Jorddjupskartan visar på ett uppskattat jorddjup på mellan 5-10 m i östra delen och i övrigt 10–20 m.



Figur 6. Jordarter inom och runt planområdet. Planområdet är markerat med röd linje (SGU, 2023a).

## 4.4 FÖRORENAD MARK

Enligt Länsstyrelsernas EBH-karta (Länsstyrelsen, 2023) förväntas inte potentiellt förorenad mark påträffas inom planområdet. Söder om planområdet intill tankstationen finns ett registrerat objekt i Länsstyrelsens EBH-karta och utmärks som delåtgärd, se Figur 7. Detta potentiellt förorenade område är i ej riskklassad. Inför anläggandet av järnväg och resecentrum kommer tankstationen att rivas och marken att saneras. Även fastigheten Sävar 19:5 (nordost om planområdet) är bedömd som eventuellt förorenad men inte riskklassad. Sävar 19:5 avrinner mot Öxbäcken men påverkar inte resecentrum och dess avrinningsområde.

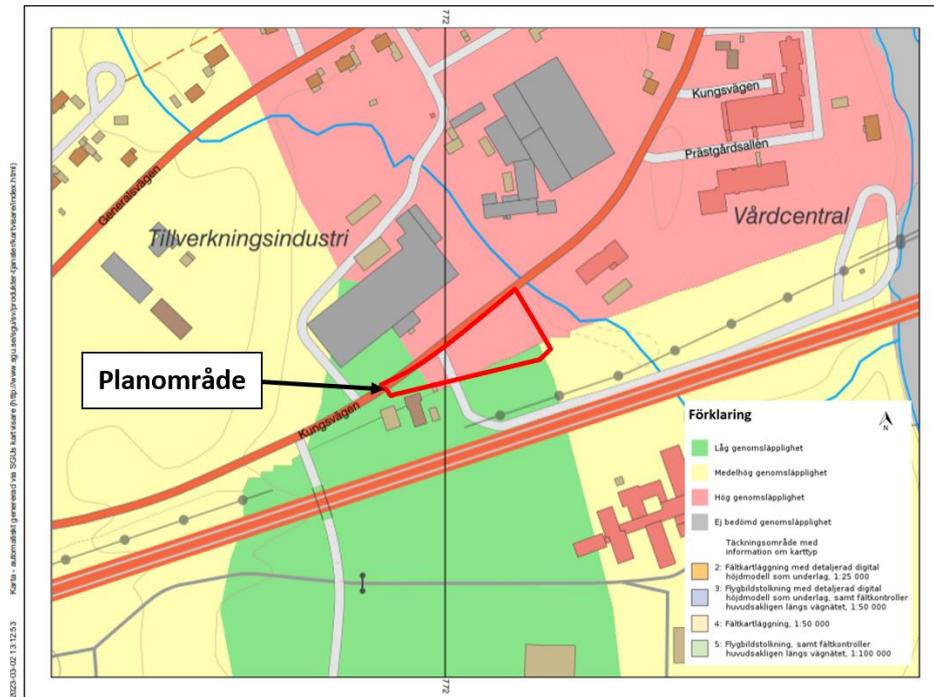


Figur 7. Sydväst om planområdet finns ett registrerat objekt i Länsstyrelsens EBH-karta

## 4.5 HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN

I samband med den geotekniska markundersökningen installerades två grundvattenrör som är avlästa i april 2023. Grundvattenmätningar och portrycksmätningar visade i april en grundvattennivå ca 0,1 m under markytan. Generellt väntas därmed en hög grundvattennivå. Variationer under året förekommer och fler avläsningar kan ge ett mer tillförlitligt resultat.

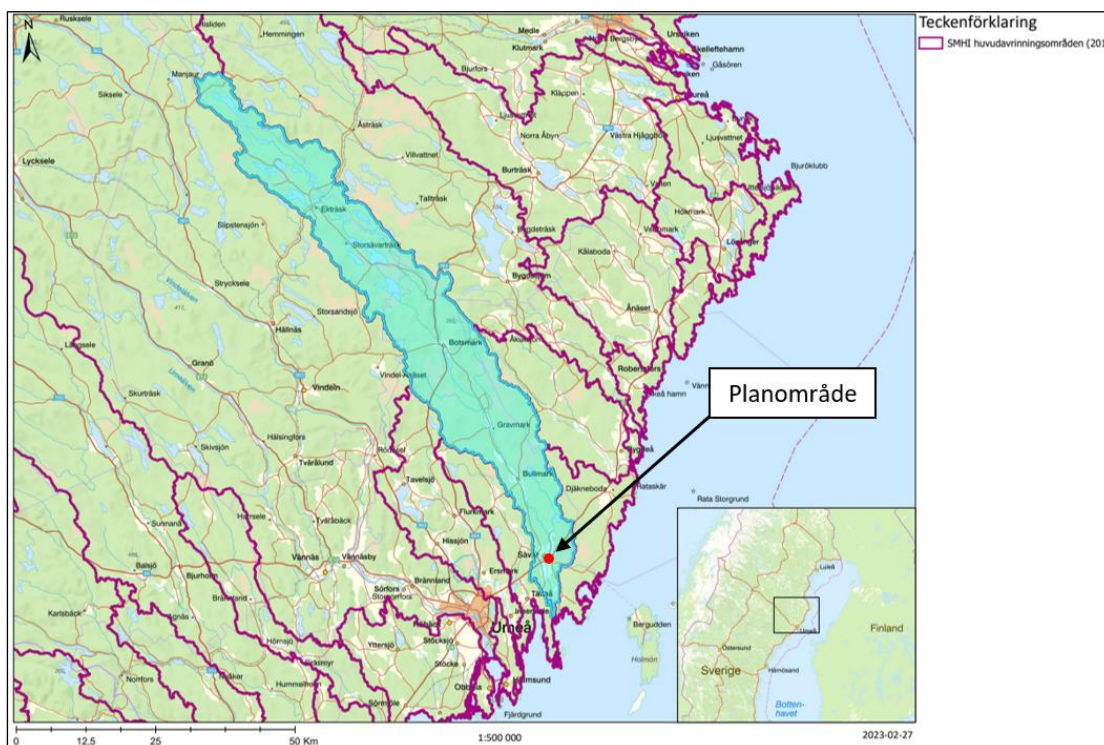
SGU:s genomsläpplighetskarta visar på hög genomsläpplighet inom större delen av planområdet enligt, se Figur 8 (SGU, 2023b). Eftersom höga grundvattennivåer antas finnas inom området rekommenderas dock inte infiltrationslösningar för området.



Figur 8. Genomsläpplighet inom planområdet. planområdet är markerat med röd linje där grön yta markerar låg genomsläpplighet, gula ytor medelhög genomsläpplighet och röda ytor hög genomsläpplighet (SGU, 2023b).

## 4.6 AVRINNINGSSOMRÅDE

Planområdet ligger inom Sävaråns huvudavrinningsområde som avrinner till Sävarån (via bland annat Öxbäcken) som släpper vattnet till Ytterbodafjärden, se Figur 9. Huvudavrinningsområdet omfattar en yta på cirka 1 160 km<sup>2</sup> (VISS, 2023a).



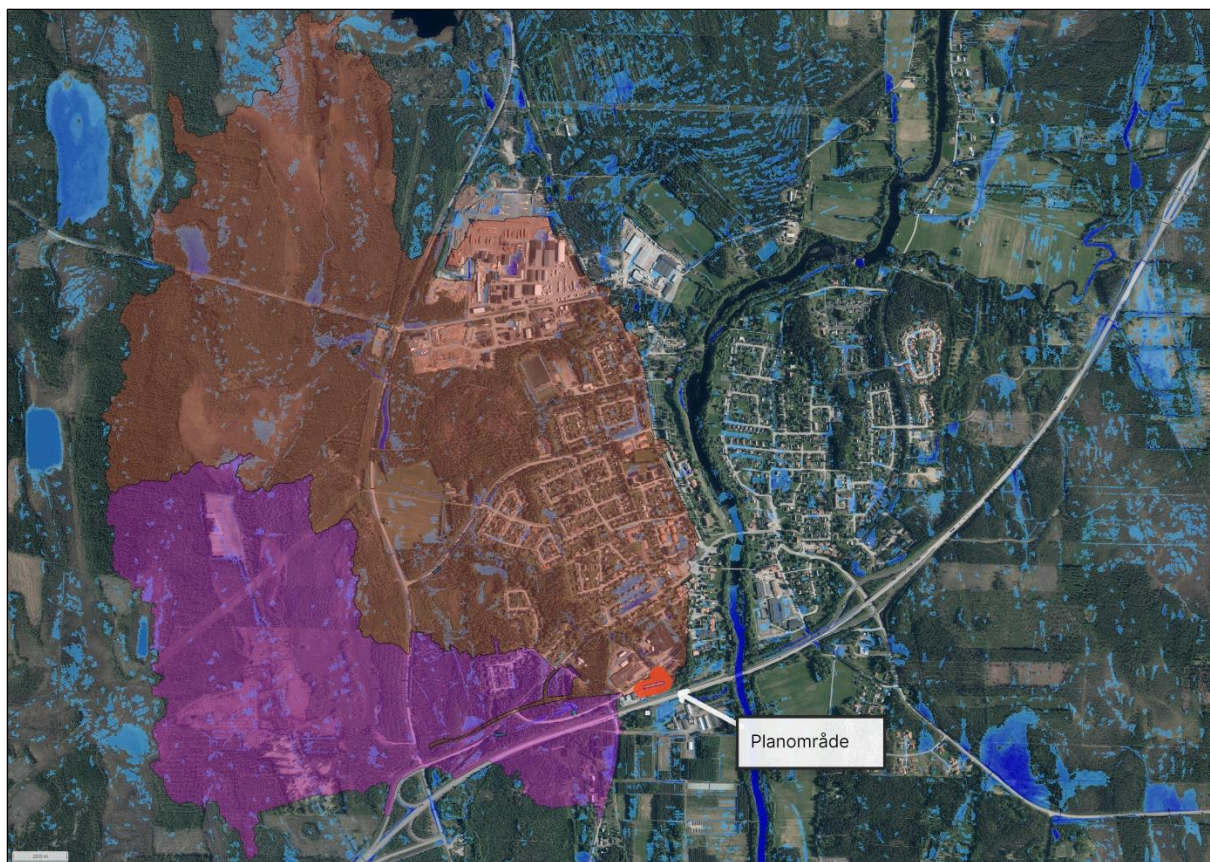
Figur 9. Huvudavrinningsområden enligt SMHI markerade med lila linjer. Huvudavrinningsområdet som planområdet ligger inom är markerad med turkos transparent yta och ungefärligt läge för planområdet är markerat med en röd cirkel. (VISS, 2023a)

## 4.7 FLÖDESVÄGAR OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN

En analys har utförts med programmet Scalgo Live för att identifiera flödesvägar och avrinningsområden. Scalgo Live visualiserar och beräknar flödesvägar och lågpunkter utifrån terrängmodeller. I detta fall har Lantmäteriets senaste markhöjdmodell med en upplösning på 1x1 m använts som underlag. Markhöjdmodellen i Scalgo uppdaterades senast den 15 december 2022.

Vald nederbörds mängd i för analysen är 58 mm vilket motsvarar ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet och en klimatfaktor på 1,3 (Svenskt Vatten, 2016). Ingen hänsyn har tagits till eventuella ledningsnätets kapacitet, markanvändning eller markens infiltrationskapacitet, vilket kan göra resultatet något överskattat.

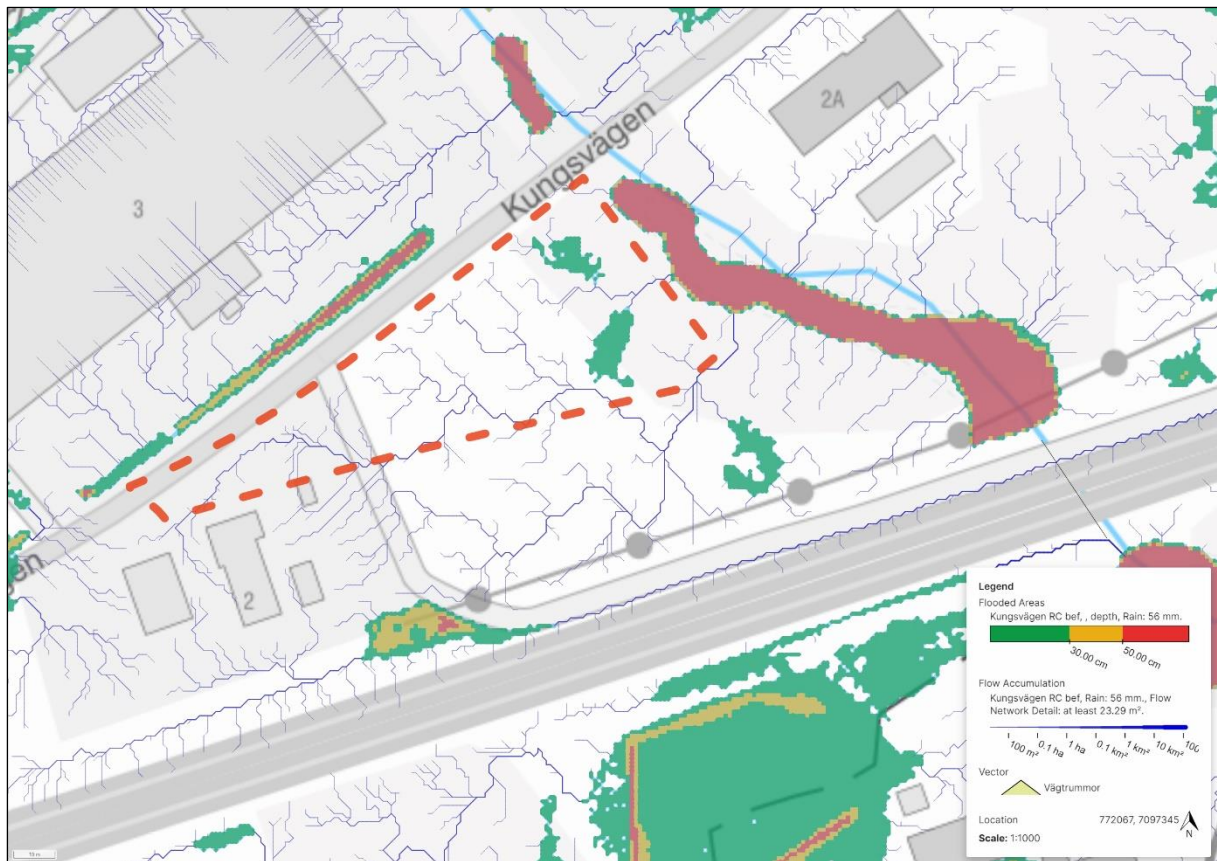
Enligt analysen, där flödesvägar vid ett skyfall har undersökts, avrinner ett område på ca 3,24 km<sup>2</sup> till Öxbäcken öster om planområdet, samt 1,49 km<sup>2</sup> stort område som har sitt utlopp söder om E4:a, se Figur 10.



Figur 10. Delavrinningsområde som ansluter till Öxbäcken öster om planområdet (Scalgo Live, 2024). Planområdets gräns är ungefärligt markerat med röd linje.

I Figur 11 ses en översiktlig lågpunktsanalys för områden inom och intill planområdets gräns för befintlig situation, där det största beräknade vattendjupet inom planområdet är ca 15 cm. Enligt analysen påverkas risken för översvämning och instängda områden främst där Öxbäcken passerar under Kungsvägen.

Vid den planerade exploateringen bör marken höjdsättas så att eventuella instängda områden inom utredningsområdet byggs bort.



Figur 11. Översiktlig lågpunktsanalys för befintlig situation utan planerade förändringar av Kungsvägen. Grön färg markerar ett vattendjup på 0–30 cm, gul färg markerar ett vattendjup på 30–50 cm och röd färg markerar ett vattendjup på över 50 cm. Det största modellerade vattendjupet inom planområdet är på ca 15 cm och centralt i den östra delen för respektive scenario. Planområdet är markerat med en röd-streckad linje.

## 4.8 BEFINTLIGA DAGVATTENANLÄGGNINGAR

Den befintlig Kungsvägens avvattning sker via rännstensbrunnar, trummor och diken med utlopp till Öxbäcken. Naturmarken inom planområdet avrinner ytledes i östlig riktning till Öxbäcken. Väster om korsningen till Tomternavägen avvattnas Kungsvägen i diken (samt rännstensbrunnar i korsningen), vidare i ledning söderut i Tomternavägen under E4:an och därefter vidare österut med utlopp i Öxbäcken.

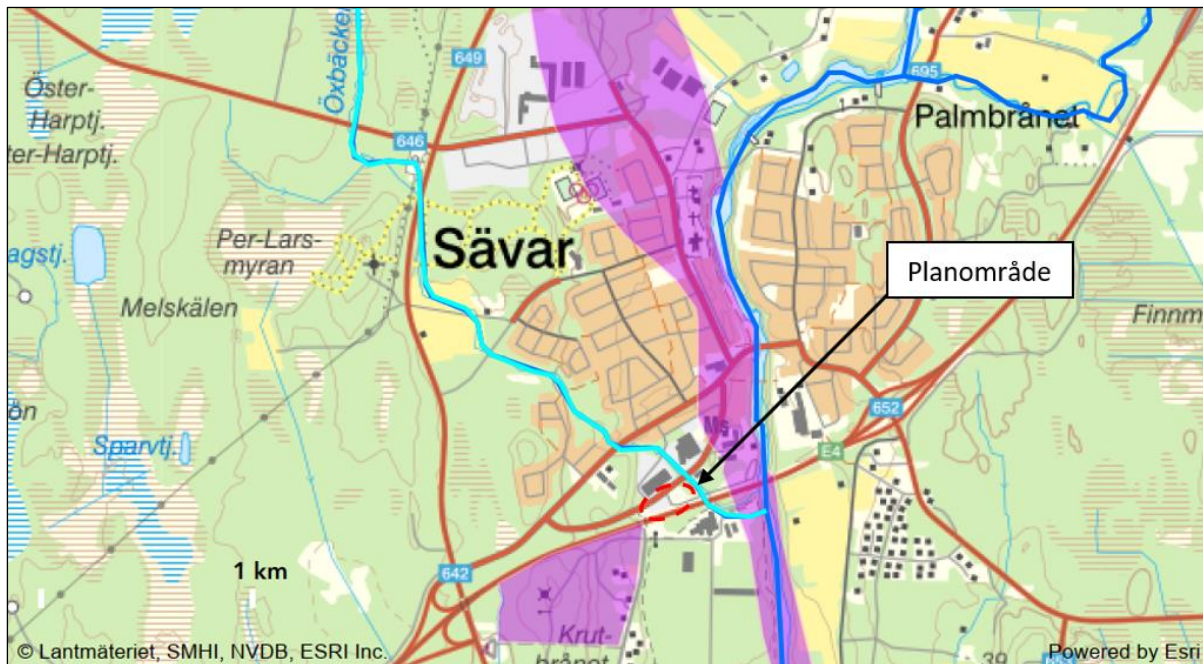
Planområdet avvattnas i huvudsak via ytlig avrinning och diken direkt till Öxbäcken. Del av hårdgjord yta i den västra delen av planområdet avattnas i dagsläget via Kungsvägens rännstensbrunnar, trummor och diken som har sitt utlopp till Öxbäcken.

## 4.9 VERKSAMHETSOMRÅDE

Planområdet ingår i det kommunala verksamhetsområdet för dagvatten.

## 4.10 RECIPIENT OCH RECIPIENTSTATUS

Recipienten för området är vattenförekomsten Öxbäcken (MS\_CD: WA57254985). Vattenförekomsten är av naturlig härkomst och är ca 4 km lång. Planområdet har översiktligt markerats (röd linje) i förhållande till recipienten (turkos linje). Öst om planområdet ansluter Öxbäcken till Sävarån och intilliggande sand- och grusförekomst Sävaråsen (lila transparent färg), se Figur 12. I åsen bedöms det enligt VISS finnas utmärkta eller ovanligt goda uttagmöjligheter i grundvattenmagasinet upp till 25-125 l/s (ca 2 000-10 000 m<sup>3</sup>/d).



Figur 12. Översiktskarta från Vattenkarta på VISS hemsida, huvudavrinningsområde Sävarån - SE26000, 2023-03-01. Planområdet i förhållande till Öxbäcken och sand- och grusförekomsten Sävaråsen som är ett grundvattenmagasin.

#### 4.10.1 Miljö kvalitetsnormer

Miljö kvalitetsnormer för ytvatten klassificeras utifrån befintlig ekologisk status och kemisk ytvattenstatus där statusen inte får försämrats. Utifrån förvaltningscykel 3 (2017-2021) har Öxbäcken måttlig ekologisk status (med tillförlitlighetsklassning medel) och uppnår ej god kemisk ytvattenstatus, se Tabell 2.

Den måttliga ekologiska statusen beror främst på påverkan från morfologiska förändringar och kontinuitet. Förändring av morfologiskt tillstånd för jordbruket men även tätortsbebyggelse inom 30 m från Öxbäcken är en betydande påverkan i vattenförekomsten då markavvattningen har påverkat fårans sträckning, form, kanter, strukturer och bottenstrukturer.

Recipienten uppnår ej god kemisk status, eftersom gränsvärden överskrids för de prioriterade ämnena bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar (vilket är fallet i samtliga ytvattenförekomster i Sverige). Kvalitetskraven är att god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus ska uppnås. Ett undantag i form av ett mindre strängt krav har satts för dessa ämnen, eftersom det bedöms tekniskt omöjligt att sänka halterna till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus (VISS, 2023).



Tabell 2. Ekologisk och kemisk status för Öxbäcken (MS\_CD: WA57254985) (VISS, 2023).

Aktuell status	Kvalitetskrav	Kvalitetsfaktorer och klassificerade parametrar		
Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2033	Biologiska	Påväxt-kiselalger	Ej klassad
			Bottenfauna	Ej klassad
			Fisk	Måttlig
Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus	Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen	Ej klassad
			Försurning	Ej klassad
			SFÄ	Ej klassad
Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus	Hydromorfologiska	Konnektivitet i vattendrag	Dålig
			Hydrologisk regim i vattendrag	Måttlig
			Morfologiskt tillstånd i vattendrag	Måttlig
Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus	Prioriterade ämnen	Bromerad difenyleter	Uppnår ej god
			Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god
			Bly och blyföreningar	Ej klassad
			Kadmium och kadmiumföreningar	Ej klassad
			Nickel och nickelföreningar	Ej klassad

#### 4.10.2 Recipientbedömning

Ytvattenprovtagning har genomförts i Öxbäcken under 2023–2024 vid sex olika tillfällen: ett under sommaren 2023, två under vårfloeden 2024, två under sommarens lågflöde 2024 samt ett under hösten 2024. Provtagning har skett nedströms platsen för aktuellt resecentrum, nära Öxbäckens utlopp i Sävarån. I juni 2023 togs prover i ytterligare två punkter: ett uppströms planerat resecentrum och en vid platsen för planerat resecentrum. Ytterligare en provtagning planeras under vintern.

Analysresultaten från provtagningarna har använts som underlag för att bestämma nuvarande statusklassning i bäcken samt den påverkan på statusen som beräknade haltpåslag från resecentrum kan komma att medföra. Bedömning har gjorts enligt HVMFS 2019:25.

Provtagning har i detta fall endast utförts vid tre tillfällen (vår, sommar och höst), och därmed har inte en korrekt statusklassning kunnat genomföras. För en fullständig bedömning krävs att provtagning genomförs under samtliga årstider och att ett årsmedelvärde används vid klassning. Mätvärden från ett provtagningstillfälle bedöms dock kunna ge en indikation på nuvarande status i Öxbäcken.

Enligt de ytvattenprovtagningar som genomförts hittills (oktober 2024) varierar totalfosforhalten mellan 14 µg/l (2024-05-07) och 63 µg/l (2023-06-28). Medelvärdet för fosforhalten i bäcken under 2024 beräknas till 33,8 µg/l vilket motsvarar god status (EK 0,64) för näringsämnen. Med mätvärdena från 2023 inkluderade uppgår medelhalten till 43,4 µg/l vilket motsvarar måttlig status (EK 0,39) för näringsämnen.

Utifrån de vattenprover som genomförts i Öxbäcken hittills (oktober 2024) framgår det att samtliga ämnen underskrider gränsvärdena och uppnår god status. Uppmätta halter av arsenik överskrider gränsvärdet, men vid bedömning av arsenik och zink ska hänsyn tas till den naturliga bakgrundshalten varvid gränsvärdet då underskrids. Bakgrundshalten för zink (2,7 µg/l) och arsenik (0,30 µg/l) har hämtats från SLU:s rapport Bakgrundhalter av metaller i svenska inlands- och kustvatten (2009).

Tabell 3. Gällande gränsvärden för årsmedelvärde samt maximal halt i enheten µg/l.

Gränsvärde (µg/l)	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	As	Hg	NH <sub>3</sub> -N
MKN medel	1,2*	0,5*	5,5*	≤ 0,08**	3,4	4*	0,5		1
MKN max	14			≤ 0,45**		34	7,9	0,07	6,8
Nuvarande halt***	0,012*	0,04*	1,39*	0,019	0,55	0,18*	0,34	<0,005	0,028

\*biotillgänglig halt

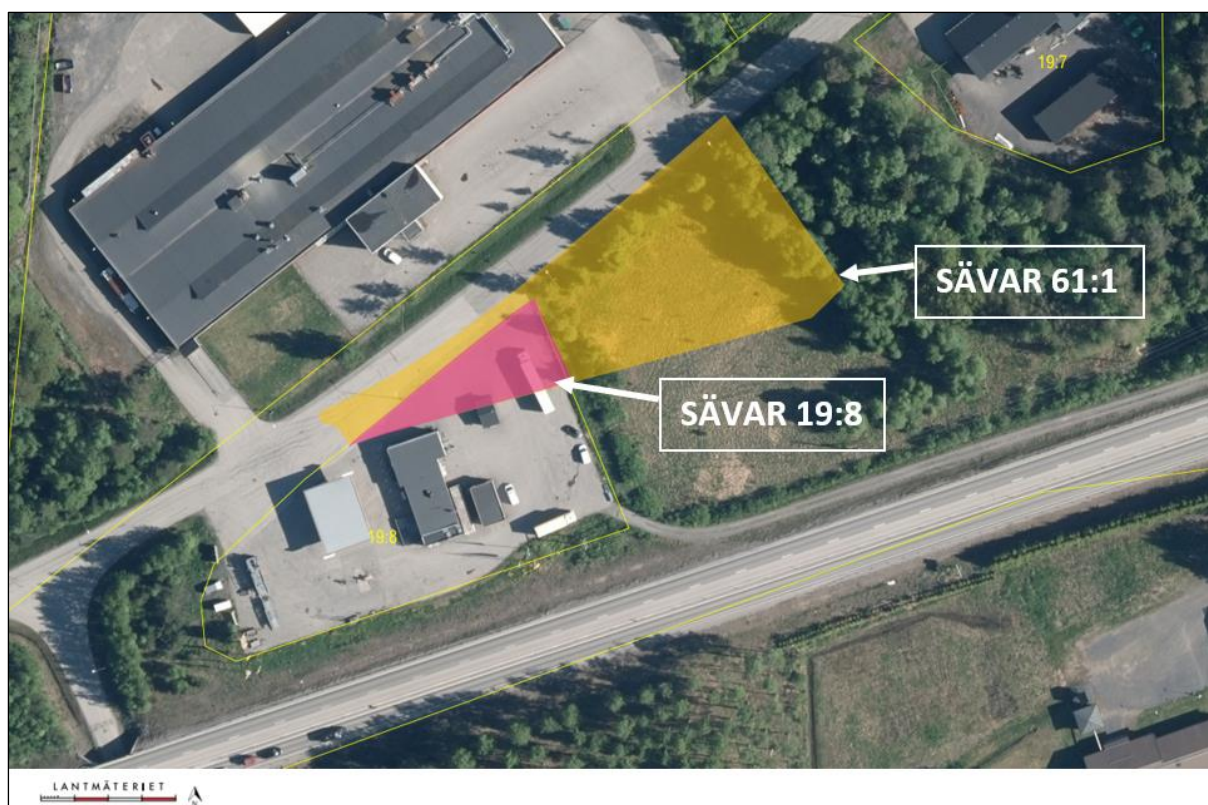
\*\*gäller för hårdhetklass 1 (<40 mg CaCO<sub>3</sub>/l) vilket motsvarar hårdheten i Öxbäcken

\*\*\*Baserat på vår- sommar och höstprovtagning

I Bilaga 1 kan recipientbedömning och beräkning av haltpåverkan läsas i sin helhet. I avsnitt 4.10.2 sammanfattas recipientpåverkan,

## 4.11 MARKÄGARFÖRHÅLLANDEN

Umeå kommun äger fastigheten UMEÅ SÄVAR 61:1 och fastigheten UMEÅ SÄVAR 19:8 är privatägd se Figur 13.



Figur 13. Markägarförhållanden, Lantmäteriet 2023.

## 4.12 DIKNINGSFÖRETAG OCH OMRÅDESSKYDD

Inom **planområdet** finns inga markavvattningsföretag (Länsstyrelsen, 2023). Planområdet ligger strax uppströms Öxbäcken som ingår i riksintresset *Sävarån med tillhörande käll- och biflöden* som är ett Natura 2000-område enligt art- och habitatdirektivet. (Naturvårdsverket, 2023).

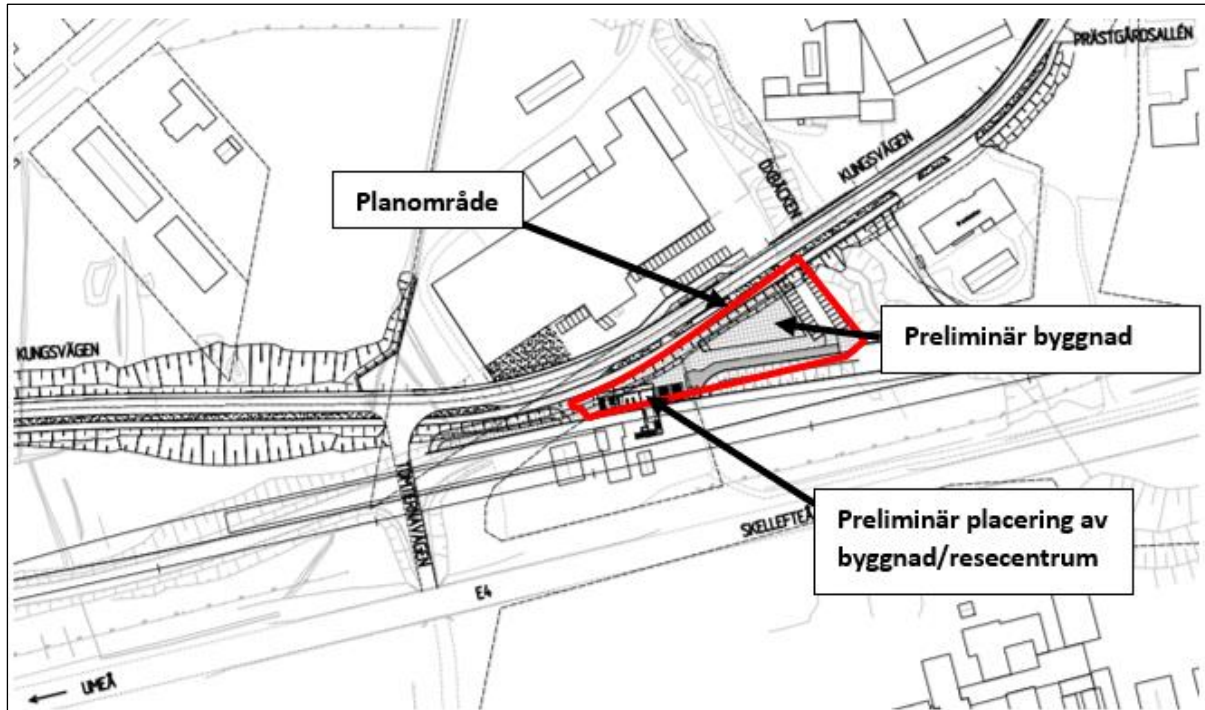
## 4.13 ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR

- Dagvattenutredning - Ny dragning av Kungsvägen i Sävar 2022-09-30. WSP, 2022.

## 5 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

### 5.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

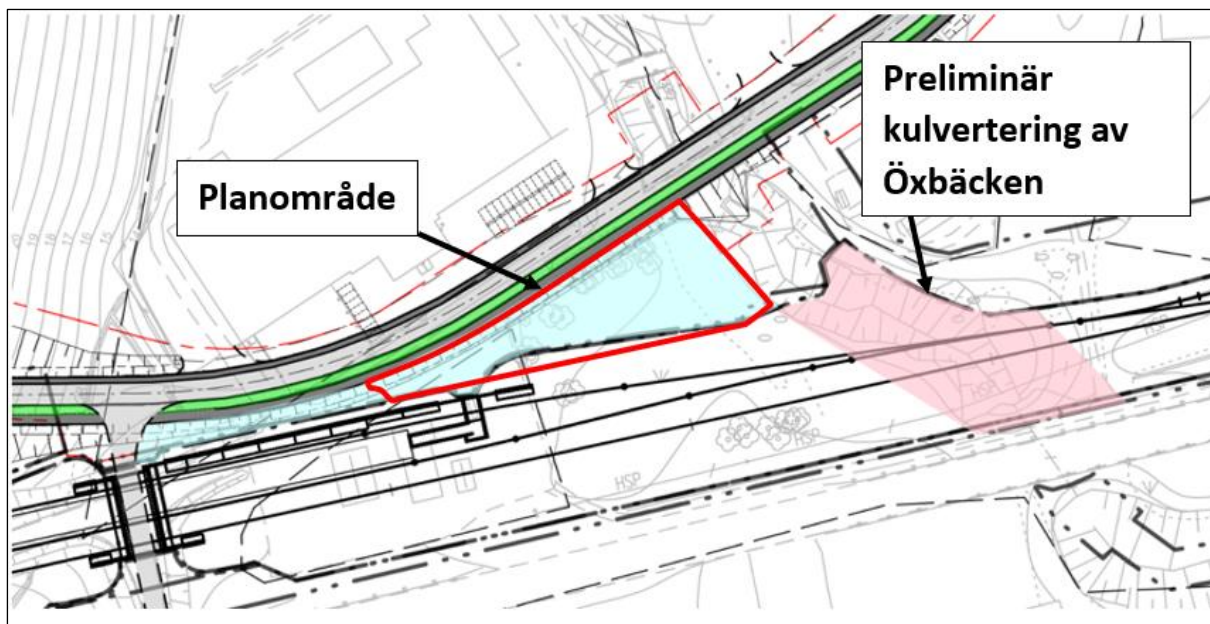
I Figur 14 visas en översiktlig skiss överplanområdet i förhållande till gc-vägen norr om planområdet (längs med Kungsvägen) och preliminär placering av byggnad.



Figur 14. Översiktlig skiss över planområdets planerade utformning och Kungsvägens ombyggnad. Bildkälla: WSP 2023.

Öxbäcken går idag längs med planområdets östra kant och planeras att kulverteras inom del av järnvägsplanen (det arbete som Trafikverket ansvarar för). Kulverteringen av Öxbäcken kommer ske från E4:an där den är kulverterad idag och norrut under Norrbotniabanan. Norr om järnvägen förblir Öxbäcken okulverterad fram till Kungsvägen där den redan idag är kulverterad under vägen. Den befintliga trumman genom Kungsvägen byts ut i samband med ombyggnationen av vägen.

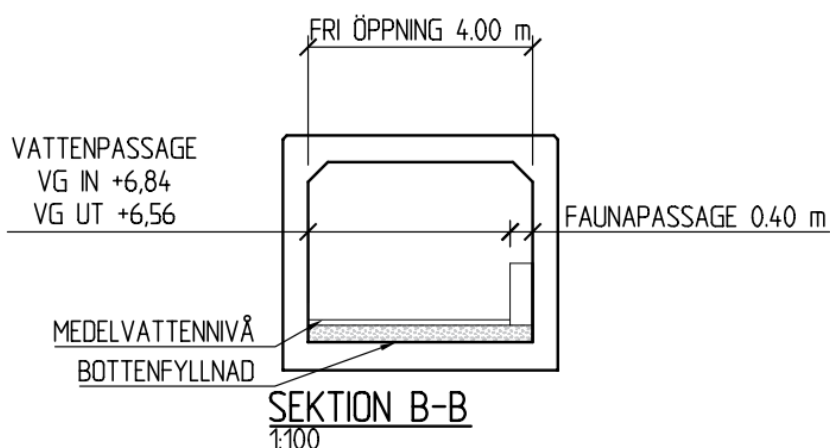
I Figur 15 visas planområdet (röd linje) i förhållande till planerad ny dragning av Kungsvägen och del av Öxbäcken som ska kulverteras (rosa färg).



Figur 15. Planområdet (röd linje) i förhållande till planerad ny dragning av Kungsvägen och del av Öxbäcken som planeras att kulverteras (rosa färg). Bildkälla: WSP.

I underlag från Trafikverket framgår det att flödet i punkten för inloppet till kulverten beräknas vara 8039 l/s för det dimensionerande flödet  $HQ_{200}$  med ett tillskott på 30 % flöde (momentanflöde enligt tabell 2.4 i Trafikverkets dokument TDOK 2014:0051 RÅD, Avvattningssteknisk dimensionering och utformning – MB 310 (version 3.0, 2017-10-12).

Dimensionen för kulverten är planerad till 4 000 mm, med en lutning på 4,4 ‰ (se Figur 16). För att jämföra kapaciteten för en sådan trumma beräknades flödeskapaciteten för en rektangulär betongtrumma med 4,4 ‰ lutning samt med ett överdjup på 0,3 m. En trumma med denna dimension kan (vid 85 % fyllnadsgrad) leda igenom ett flöde på ca 35 m<sup>3</sup>/s, dvs fyra gånger 200-årsflödet (inkl. 30 % påslag) beräknat för Öxbäcken.



Figur 16. Ritning över kulvert under planerad ny järnväg. (Bildkälla: Trafikverket PM Byggnadsverk). För att dämning inte ska uppstå norr om Kungsvägen bör den nya trumman under Kungsvägen dimensioneras utifrån samma flödesförutsättningar som den av Trafikverket planerade kulverten under järnvägen. En ny bantrumma under Kungsvägen har projekterats med en faunapassage intill bantrumman. Detaljprojektering av nya Kungsvägen är färdigställd till förfrågningsunderlag men

justeringar kan ske inför bygg och relationshandlingar. Avvattningen från den nya dragningen av Kungsvägen längs planområdets gräns kommer ske från resecentrum. GC-banan avvattnas mot grönstråk och från körbanan mot norra sidan av Kungsvägen förutom vid bussangörningen där gatan är bomberad.

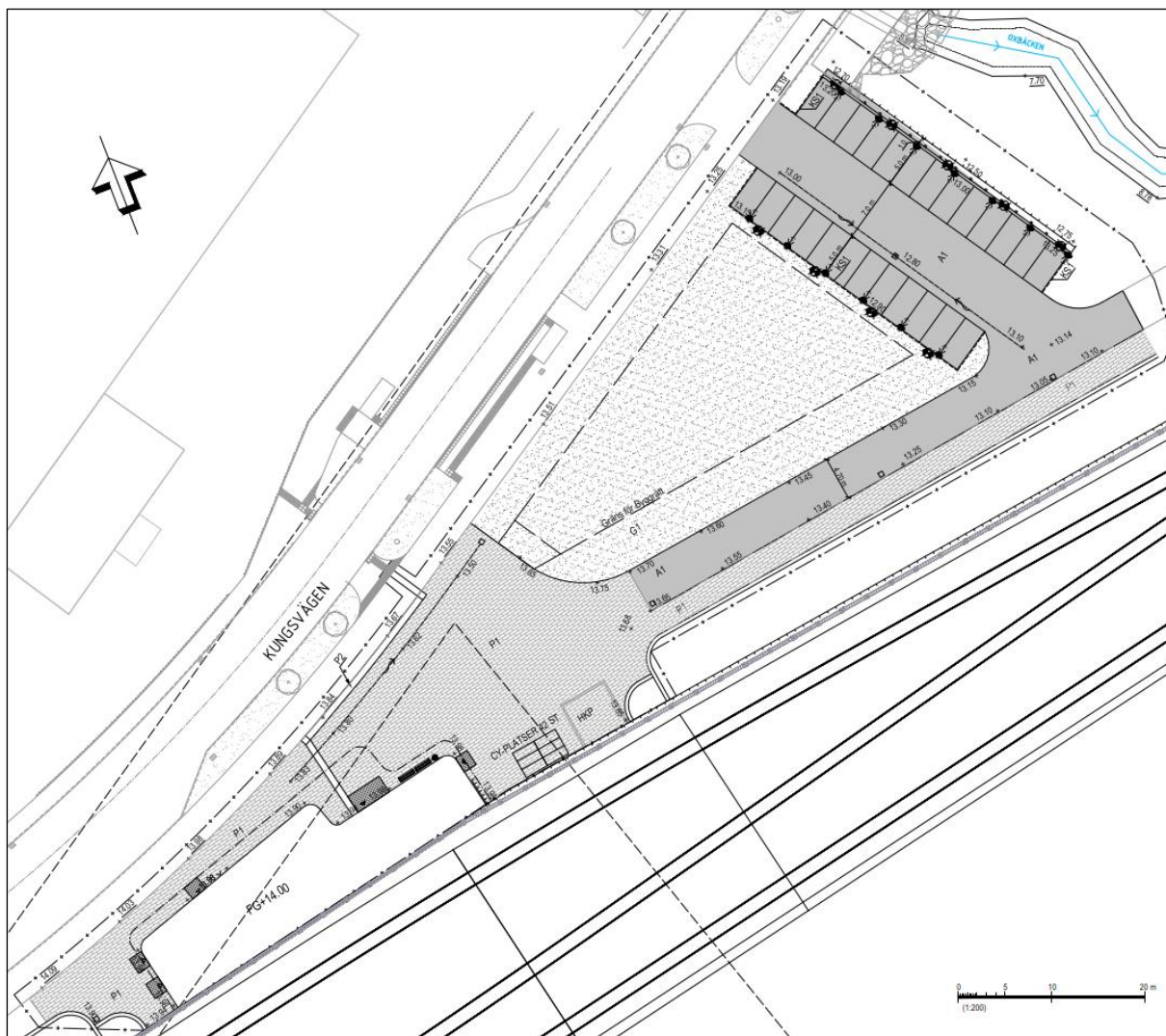
Enligt projekteringsunderlag (Sweco, 2024) planeras järnvägen runt resecentrum och perrong avvattnas via ledningar som leds söderut mot dagvattenledning i Tomternavägen. I Figur 17 visas en översiktsbild med planerad avvattning från järnvägssytorna vid perrong och släntytor med planteringar.



Figur 17. Planerad framtida avvattning av perrong (gröna linjer) och släntytor med plantering (gula linjer)

## 5.2 FRAMTIDA HÖJDSÄTTNING

Höjdskillnad mellan FG +14 för resecentrum och den projekterade vägens lågpunkt är runt 30 cm. Vid planområdesgränsen mot Kungsvägen lutar marken mot lågstråk i vägen vilket medför att vattnen från Kungsvägen inte rinner in mot planområdet. Vid framtida exploatering av byggrätten är det viktigt att FG anläggs högre än omgivande mark. Samt bör höjdsättning runt byggnaden lutas mot lågstråk med avrinning mot rännstensbrunnar och Öxbäcken. I föreliggande utformning, se Figur 18, skapas en instängd lågpunkt i planens sydvästra hörn. Det är viktigt att höjdsättning sker så att det vid skyfall inte dämmer in mot byggnaden utan att vattnet rinner vidare i lågstråk mot Öxbäcken. Lågstråkets kapacitet beror även av takutformningen då det vid större regn och skyfall inte avvattnas via stuprör utan rinner över kanten ner på marken.

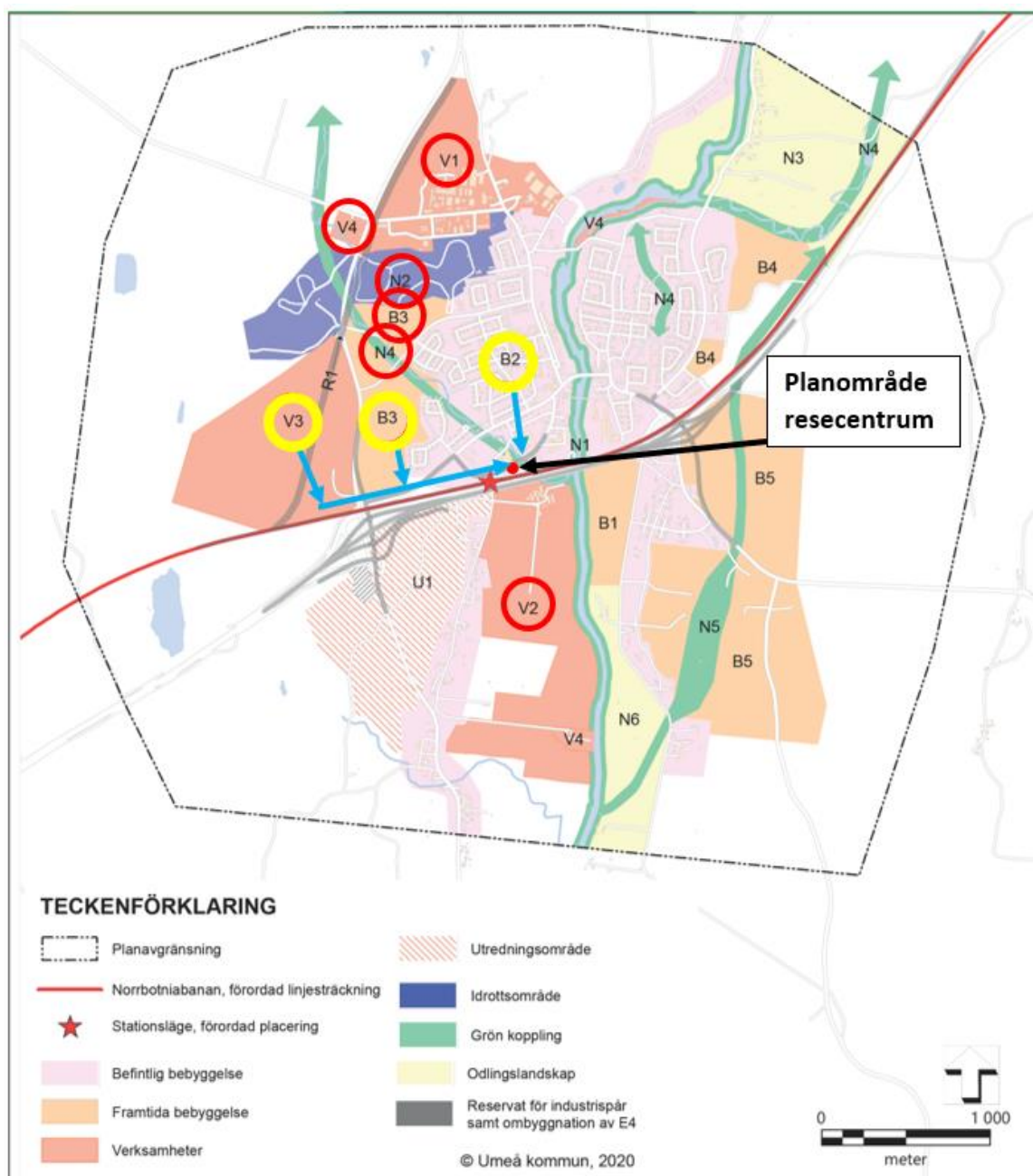


Figur 18. Översiktlig skiss i plan mellan Kungsvägen och resecentrum. Bildkälla AFRY förslagshandling, 2024.

### 5.3 FRAMTIDA EXPLOATERING I SÄVAR

Den fördjupade översiktsplanen för Sävar pekar ut ett flertal områden som lämpliga för framtida exploatering, samt befintliga och framtida bebyggelse och verksamhetsområden, se Figur 19. Områden som kan komma att påverka Öxbäcken ligger främst i de nordvästra delarna av Sävar då de ingår i Öxbäckens avrinningsområde, se områdena V1, V4, N2, B3, N4, och delar av B2, V3 och V2 som är markerade med röd alternativt gul ring i Figur 19. Områden markerade med röd ring är de som i framtiden kommer påverka Öxbäcken och områden markerade med gul ring de områden som utreds parallellt med resecentrum och kommer påverka Öxbäcken. Utöver dessa framtida exploateringar pågår planläggning för ny gc-väg som ska anläggas från resecentrumområdet till Drottningvägen via den nya gc-bron/kringlan vilket ingår i planområdet men ej i utredningens beräkningar, se Figur 2.

För samtliga exploateringar ska resultatet från skyfallsutredning följas, dvs. att fördröjning ner till befintligt 10-årsregn görs (Detaljplan Sävar 61:1 m.fl. ombyggnad av Kungsvägen och ny GC-bro, 2022).



Figur 19. Bild ur Fördjupad översiktsplan för Sävar med befintliga och framtida bebyggelse- och verksamhetsområden där områden markerade med röd ring är de som i framtiden kommer påverka Öxbäcken och områden markerade med gul ring de områden som utreds parallellt med resecentrum och kommer påverka Öxbäcken.

## 5.4 FRAMTIDA KLIMAT – HAVS- OCH VATTENNIVÅER

Varken Öxbäcken eller Sävarån finns med i MSB:s översvämningskarteringar för vattendrag (MSB, 2023). Översvämningsnivån enligt skyfallsmodellen ligger på 0,1-0,3 m motsvarande 12,5-12,8 m baserat på befintliga höjder (Detaljplan Sävar 61:1 m.fl. ombyggnad av Kungsvägen och ny GC-bro, 2022) (Se Figur 26, kap 8). Skyfallsanalysen visade även att inga större förändringar av svämplan kring Öxbäcken är att vänta till följd av den nu aktuella detaljplanen för Kungsvägen. För att förhindra marköversvämnings inom planområdet behöver marken ligga högre än den modellerade översvämningsnivån.

## 6 BERÄKNINGAR

Samtliga beräkningar har utförts enligt tillvägagångssätt i Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).

### 6.1 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN

För att avgöra hur planerad exploatering beräknas påverka dagvattenflöden har flöden för både befintlig och planerad markanvändning beräknats för 10-, 20- och 100-årsregn, baserat på att området klassas som tät bostadsbebyggelse och att flödesbegränsning är beslutad till befintligt 10-årsregn. De dimensionerande flödena är beräknade genom rationella metoden enligt Ekvation 1.

$$q_{d \text{ dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot kf \quad (1)$$

där

$q_{d \text{ dim}}$  = dimensionerande flöde (l/s)

$A$  = avrinningsområdets area (ha)

$i(t_r)$  = dimensionerande nederbördintensitet (l/s, ha),  $(t_r)$  = regnets varaktighet

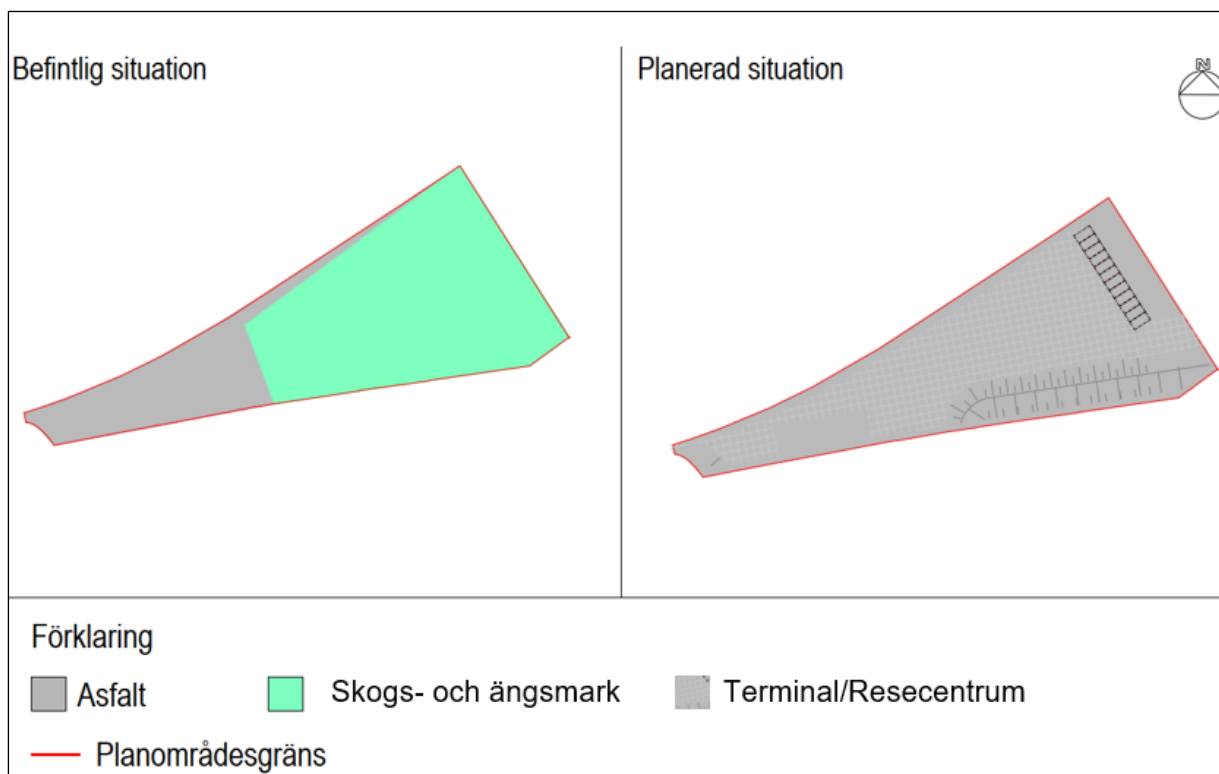
$\varphi$  = avrinningskoefficient

$kf$  = klimatfaktor

En bedömning av genomsnittlig vattenhastighet inom planområdet har gjorts utifrån angivna hastigheter i Svenskt Vatten P110 (2016). Områdets dimensionerande rinnhastighet för befintligt område bedöms vara 0,1 m/s och 0,5 m/s vid kraftiga regn, då avrinningen mestadals sker på mark och i diken. Beräknad rinntid för befintlig situation är 10 minuter. Detta baseras på den längsta rinnvägen genom planområdet som är 135 m. För planerad situation kommer avrinningen till följd av den ökade hårdgöringsgraden att öka.

Enligt branschstandard avrundas den beräknade rinntiden uppåt till 10 min även för planerad situation. För att ta höjd för framtida ökade flöden till följd av klimatförändring har flöden i planerad situation multiplicerats med en klimatfaktor på 1,3. De avrinningskoefficienter som använts i beräkningarna är enligt Svenskt Vatten P110 samt Umeå kommuns riktlinjer. Ytkarteringen som flödesberäkningarna utgår ifrån redovisas i Figur 20.





Figur 20. Ytkartering för befintlig markanvändning och planerad markanvändning enligt grundkarta samt Lantmäteriet, 2023.

I Tabell 4 redovisas areor för de olika markanvändningarna inom utredningsområdet samt avrinningskoefficienter och beräknade flöden för befintlig situation. Detsamma för planerad situation redovisas i Tabell 5.

Tabell 4. Markanvändning och dimensionerande flöden för utredningsområdet i befintlig situation.

<i>Markanvändning</i>	<i>Avrinningskoefficient [-]</i>	<i>Area [m<sup>2</sup>]</i>	<i>Reducerad area [m<sup>2</sup>]</i>	<i>10-årsregn utan kf [l/s]</i>	<i>100-årsregn utan kf [l/s]</i>
Bensinmacksparkering samt del av Kungsvägen	0,80	1205	964	81	174
Åker- och ängsmark	0,1	3046	305		
<b>Totalt</b>	<b>0,3</b>	<b>4251</b>	<b>1269</b>		

Tabell 5. Markanvändning och dimensionerande flöden (inkl klimatkfaktor 1,3) för utredningsområdet i planerad situation.

<i>Markanvändning</i>	<i>Avrinningskoefficient [-]</i>	<i>Area [m<sup>2</sup>]</i>	<i>Reducerad area [m<sup>2</sup>]</i>	<i>20-årsregn inkl kf [l/s]</i>	<i>100-årsregn inkl kf [l/s]</i>
Terminal resecentrum	0,85	4251	3614	306	522
<b>Totalt</b>	<b>0,85</b>	<b>4251</b>	<b>3614</b>		

Den sammantagna avrinningskoefficienten för utredningsområdet beräknas öka från 0,3 till 0,85 i och med planerad exploatering eftersom andelen hårdgjorda ytor ökar.

## 6.2 BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYM

Den erforderliga fördröjningsvolymen ( $V_d$ ) har beräknats genom att multiplicera den reducerade arean med den beräknade specifika magasinsvolymen ( $V$ ) enligt Svenskt Vattens publikation P110, enligt Ekvation 2.

$$V = 0,06 \left[ i_{regn} * t_{regn} - K * t_{regn} - K * t_{rinn} + \frac{K^2 t_{rinn}}{i_{regn}} \right] \quad (2)$$

där:

$V$  = specifik magasinsvolym [ $m^3/ha_{red}$ ]

$i_{regn}$  = regnintensitet för aktuell varaktighet [ $l/s ha$ ]

$t_{regn}$  = regnvaraktighet [min]

$t_{rinn}$  = rinntid [min]

$K$  = specifik avtappning från magasinet [ $l/s ha_{red}$ ]

Den erforderliga fördröjningsvolymen beräknas uppgå till **80 m<sup>3</sup>** för ett 20-årsregn (inkl. klimatfaktor) för att motsvara utflödet för ett befintligt 10-årsregn (exkl. klimatfaktor) baserat på markanvändningen i Tabell 4 och Tabell 5. Utflödet har reducerats i beräkningarna med en tömningsfaktor på 0,67 för att ta hänsyn till att tömning sker med självfall och det genomsnittliga utflödet då endast uppgår till 67 %.

## 6.3 BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL

Med dagvatten- och recipientmodellen StormTac 2023 v.23.4.2 har föroreningshalterna och -mängderna från planområdet beräknats före och efter genomförande av plan. Syftet med detta är att kunna göra en bedömning av exploaterings påverkan på recipienten.

För att uppskatta mängden och halten föroreningar i dagvattnet, används schablonhalter i StormTac för specifika typer av markanvändning. Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning samt den årliga nederbörden för området ger mängden föroreningar som området genererar i genomsnitt på ett år. Modellen tar även hänsyn till schablonmässigt basflöde. Beräknade föroreningshalter är en uppskattning av föroreningssituationen i området, snarare än exakta värden.

En årlig nederbörd på 668 mm/år har uppmätts vid Västerbottens museum i Umeå (SMHI, 2021). En korrigerad (korrektionsfaktor: 1,1) nederbörd på 735 mm/år har använts för beräkning av föroreningsbelastning. Analysen har genomförts för befintligt markområde; där markanvändningen "skogsmark" har använts; samt för exploaterad mark, där markanvändningen "parkering", "takyta" och "gång- och cykelväg" har använts. Avrinningskoefficienter enligt Tabell 4 och Tabell 5 har använts.

Resultatet av föroreningsberäkningar presenteras i Tabell 6 och Tabell 7.

Tabell 6. Föroreningshalter före och efter exploatering. Röda siffror indikerar en ökad halt.

Ämne	Halt [ $\mu g/l$ ]									
	<i>P</i>	<i>N</i>	<i>Pb</i>	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Cd</i>	<i>Cr</i>	<i>Ni</i>	<i>SS</i>	<i>BaP</i>
Befintlig situation	130	960	11	17	67	1,0	3,0	3,2	36000	0,031
Planerad situation	78	1700	7,6	24	60	0,33	8,2	4,2	35000	0,0023
Skillnad utan rening	-40%	77%	-31%	41%	-10%	-67%	173%	31%	-3%	-0,26

Tabell 7. Föroreningsmängder före och efter exploatering. Röda siffror indikerar en ökad mängd.

Ämne	Mängd [kg/år]									
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Befintlig situation	0,19	1,4	0,016	0,025	0,097	0,0015	0,0044	0,0046	53	0,000046
Planerad situation	0,21	4,5	0,020	0,062	0,16	0,00088	0,022	0,011	93	0,000060
Skillnad utan rening	11%	221%	25%	148%	65%	-41%	400%	139%	75%	30%

I samband med exploatering så kommer de beräknade halterna att både öka och minska, samtliga beräknade mängder kommer att öka förutom för Kadmium. Att mängderna ökar mer än halterna jämfört med befintlig situation beror på den ökade hårdgörningsgraden som ger en ökad avrinningsvolym. Att halterna inte har en konstant ökning eller minskning beror på vilken typ av markanvändning som är i befintligt skede och efter exploatering. Olika markanvändning har olika schablonvärden i StormTac, därav kan differensen mellan ämnen variera mycket.

### 6.3.1 Recipientpåverkan

Enligt föreskrift HVMFS 2019:25 beskrivs miljöstatus avseende ytvatten av särskilda förorenande ämnen (SFÄ) och prioriterade ämnen via årsmedelhalter. Undantag finns för ett urval av ämnen/föreningar där enskilda mätfällor utvärderas mot en maximal tillåten koncentration. I samtliga fall är recipientens exponeringstid för haltöverskridande förhållanden en viktig faktor för att klargöra om status riskerar att försämrans eller att normen riskerar att äventyras.

Bedömningen av påverkan på recipienten har gjorts med utgångspunkt i Havs- och Vattenmyndighetens bedömningsgrunder för klassificering enligt miljö kvalitetsnormer för ytvatten (HVMFS 2019:25). Föreliggande påverkansanalys omfattar lösta metaller inom särskilda förorenande ämnen (SFÄ) och prioriterade ämnen samt kvalitetsfaktorn näringsämnen.

#### Flöden

Öxbäckens medelvattenflöde, strax nedströms planerat resecentrum, är 0,1 m<sup>3</sup>/s baserat på data från perioden 1991–2020 (SMHI, 2023a). Dagvattenflödet som genereras vid ett medelregn om ca 1 l/s utgör 0,1 % av flödet i Öxbäcken. Höjd över havet vid planerat resecentrum är ca 11 m (Lantmäteriet, 2023).

#### Näringsämnen

Enligt de ytvattenprovtagningar som genomförts hittills (oktober 2024) varierar totalfosforhalten mellan 14 µg/l (2024-05-07) och 63 µg/l (2023-06-28). Medelvärdet för fosforhalten i bäcken under 2024 beräknas till 33,8 µg/l vilket motsvarar god status (EK 0,64) för näringsämnen. Med mätvärdena från 2023 inkluderade uppgår medelhalten till 43,4 µg/l vilket motsvarar måttlig status (EK 0,39) för näringsämnen.

Vid beräkning av påverkan från dagvattnet har halter erhållits från StormTac som motsvarar halter utan rening, se Tabell 6. De haltpåslag som beräknats är alltså ett värsta fall-scenario.

Med en totalfosforhalt i dagvattnet på 78 µg/l resulterar det i en ny recipienthalt på ca 43,4 µg/l (2023 inkluderat) vid total omblandning. Det är en ökning på 0,14 % och motsvarar fortsatt måttlig status (EK 0,39). Om bedömning görs endast utifrån värden uppmätta 2024 blir den nya medelfosforhalten 33,9 µg/l vilken innebär fortsatt god statusklassning (EK 0,63).

Därmed bedöms inte dagvattnet innebära en påverkan på Öxbäckens statusklassning avseende näringsämnen och möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormen bedöms inte försämrans.

## Prioriterade ämnen och SFÄ

Utsläppshalterna av prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen (SFÄ) från dagvattnet är beräknade i StormTac, se Tabell 6, vilket innebär att halterna av metaller är totalhalter. Enligt HVMFS 2019:25 ska lösta halter av metaller användas vid bedömning enligt miljö kvalitetsnormerna (MKN). Detta gör att halterna av metaller från dagvattnet troligtvis överskattas (ibland kan dock löst halt och totalhalt vara nästan samma). För bly, koppar, zink och nickel ska bedömning göras utifrån biotillgänglig halt, vilket gör att dessa halter i dagvattnet kan vara ytterligare överskattade.

Uppmätta halter, utsläppshalter, de haltbidrag som dagvattnet ger upphov till i recipienten samt totalhalt visas i Tabell 8.

Tabell 8. Uppmätt nuvarande halt i Öxbäcken, utsläppshalter av utvalda prioriterade ämnen och SFÄ samt haltbidraget som detta ger upphov till vid ett medelregn. För zink och arsenik har bakgrundshalten subtraherats från uppmätt halt. Grön färg indikerar att gränsvärdet underskrids.

Halter (µg/l)	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	As	Hg	NH <sub>3</sub> -N
Nuvarande halt	0,012*	0,04*	1,39*	0,019	0,55	0,18*	0,34	<0,005	0,028
Beräknat utsläpp från RC	7,6	24	60	0,33	8,2	4,2	-	-	-
Haltpåslag från RC	0,0063	0,0196	0,0507	0,0003	0,0070	0,0011	-	-	-
Totalhalt efter exploatering	0,018	0,059	1,4	0,019	0,56	0,18	-	-	-

\*biotillgänglig halt

I Tabell 8 framgår det att även efter exploatering underskrids gränsvärdena för bly, koppar, zink, kadmium, krom och nickel med god marginal. Beräkningar för arsenik, kvicksilver och ammoniakkväve har inte utförts i StormTac, men eftersom utspädningen är så pass hög och provtagningarna visar på låga befintliga halter bedöms sannolikheten att gränsvärdena överskrids till följd av ökade dagvattenutsläpp som mycket låg.

Sammanfattningsvis görs bedömningen att dagvattnet som tillkommer från Sävar resecentrum inte påverkar Öxbäckens statusklassning för SFÄ eller prioriterade ämnen och inte påverkar möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

## 7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

### 7.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

Dagvattenhanteringen inom planområdet kan utformas på flera olika sätt och med flera möjliga kombinationer av dagvattenlösningar. Grundprincipen för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering är att:

1. Byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågstråken.
2. Dagvattenflöden ska begränsas genom i första hand att undvika onödiga hårdgjorda ytor, och i andra hand genom fördröjning.

För att skapa ett trögt system ska avledningen så långt som möjligt ske genom öppna system så som öppna avrinningsstråk samt via fördröjningsmagasin. Magasin kan även vid ett större utsläpp av ex. olja samla upp föroreningar, vilket gör det möjligt att direkt på plats ta omhand och sanera ett förorenat utsläpp innan föroreningarna runnit ut i en recipient eller kommit i kontakt med grundvattnet. Detta förutsätter att utloppet från anläggningen kan stängas.

För att minimera risken för urlakning av metaller till dagvattnet kan ett aktivt materialval göras för exempelvis tak och räcken. Exempelvis så bör kopparkoppar undvikas.

## 7.2 GENERELLA PRINCIPER OCH FUNKTIONER FÖR LÄMPLIGA DAGVATTENANLÄGGNINGAR FÖR PLANOMRÅDET

Nedan beskrivs generella principer och funktioner för dagvattenanläggningar som kan vara lämpliga inom planområdet för fördröjning och avledning av dagvatten.

### 7.2.1 Underjordiska magasin

I de fall där den tillgängliga ytan för dagvattenlösningar är begränsad kan dagvatten fördröjas och renas i underjordiska magasin.

Fördröjningsmagasinet kan utformas som ett rörmagasin eller med prefabricerade plastkassetter. Dagvattnet kan ledas in till magasinet via dagvattenbrunn eller spridarledning. Ett sandfång bör placeras vid inloppet för att undvika igensättning.

Kassettmagasin består av kassetter (med standarddimensioner H:0,6xD:0,6xL:1,2 m) som har en fyllnadskapacitet på 97%. De byggs ihop som ett slags lego-system som både kan placeras bredvid varandra och staplas på höjden. Rörmagasin utgörs av dagvattenledningar som ofta har stora dimensioner. Flera ledningar kan placeras bredvid varandra för att uppnå tillräcklig fördröjningsvolym. Vid utloppet från magasinet kan en brunn med avstängningsventil anläggas för att vid ett utsläpp kunna magasinera och sedan sanera utsläppet innan det når recipienten.

Det krävs kontinuerligt underhåll av magasin, i form av till exempel kontroll och rensning av ledningar, brunnar och sandfång. Om magasinet är tömningsbart kan tömning av sediment utföras vid behov, vilket ger en ökad livslängd.

### 7.2.2 Öppna avrinningsstråk

Längst vägar eller liknande där det kan vara svårt att erhålla erforderliga höjdskillnader för att erhålla en kontrollerad avrinning kan avgränsande nedsänkta stråk med fördel anläggas. Stråken kan utformas på flera olika sätt. I Figur 21 visas en avvattningsränna i plattsättning.



Figur 21. En hårdgjord lökränna. Avleder dagvattnet kontrollerat och med ökad självrensning i och med lökarna. Lökarna ger god självrens även vid låga flöden. Bilden är från S:t Eriks.

Vid t.ex. entréer kan det vara lämpligt att anlägga så kallade dagvattenrännor (Figur 22) för att öka tillgängligheter och underlätta för passage av t.ex. varuleveranser och barnvagnar. Erfarenheter av svallisbildning inom kommunen för olika dagvattenrännor bör beaktas för att minimera problem med halka under vintertid.



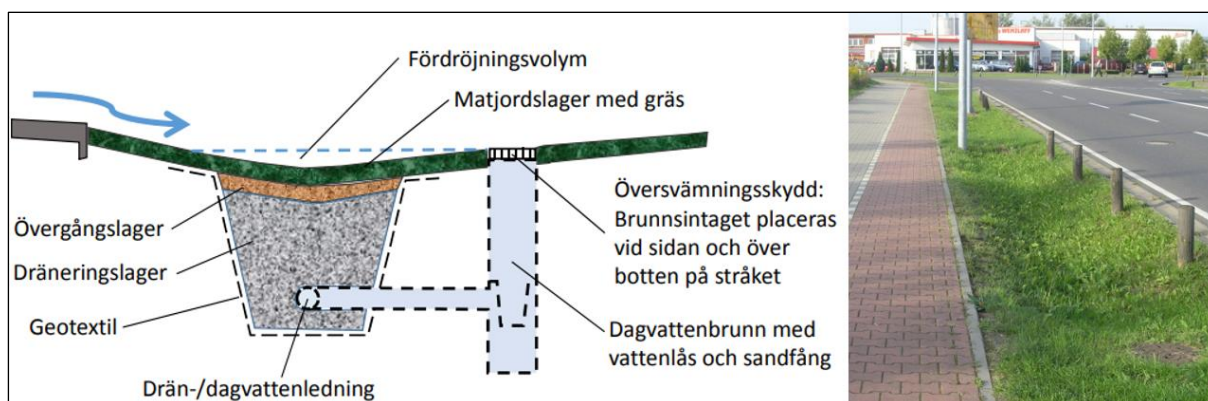
Figur 22. Exempelbilder dagvattenrännor (linjeavvattning). Bildkälla: ACO Nordic 2018 (leverantör av flertalet olika rännor).

Med hjälp av öppna avrinningsstråk kan dagvattnet lyftas fram som en resurs som skapar både fördröjning och upplevs som estetiskt positivt i enlighet med Umeå kommuns dagvattenstrategi. Att beakta är dock att de mer hårdgjorda alternativen inte har lika goda fördröjande och renande egenskaper som ett gräsbeklätt nedsänkt stråk. Det är även viktigt att dessa nedsänkta stråk anläggs på ett långsiktigt hållbart sätt i förhållande till byggnader. Det rekommenderas att höjdsätta byggnader så att dessa inte påverkas vid stora regn.

### 7.2.3 Diken

Dagvattendiken kan utföras på flera olika sätt, till exempel som svackdiken, makadamdiken eller infiltrationsstråk. Diken har det primära syftet att transportera undan dagvatten, men även rening och fördröjning kan åstadkommas med rätt utformning. Reningen sker genom upptag i växtlighet och infiltration i marken. Vanligtvis avleds dagvatten ytligt till diket med självfall (VA-guiden, 2022a).

Infiltrationsstråk kan användas för att både fördröja och rena dagvatten och fungerar i princip på samma sätt som nedsänkta regnbäddar. Det är utformat som ett gräsbeklätt dike med svagt sluttande slänter och en makadamfyllning i botten, se principritning i Figur 23. För att vattnet ska kunna avrinna till infiltrationsstråket ytligt ska gräsytan ligga några centimeter lägre än angränsande hårdgjord yta. Dagvatten kan även ledas via rör från hårdgjorda ytor över infiltrationsstråket. Diket bör ha en svag lutning i längsled, långa diken kan delas upp i terrasserade sektioner. Ofta anläggs bräddbrunnar i infiltrationsdiken, som är i nivå med den maximalt tillåtna vattennivån och kopplas till ett dräneringsrör i botten. Om underliggande mark har god genomsläpplighet behövs ingen dräneringsledning.



Figur 23. Principskiss och foto av ett infiltrationsstråk (WRS, 2017)

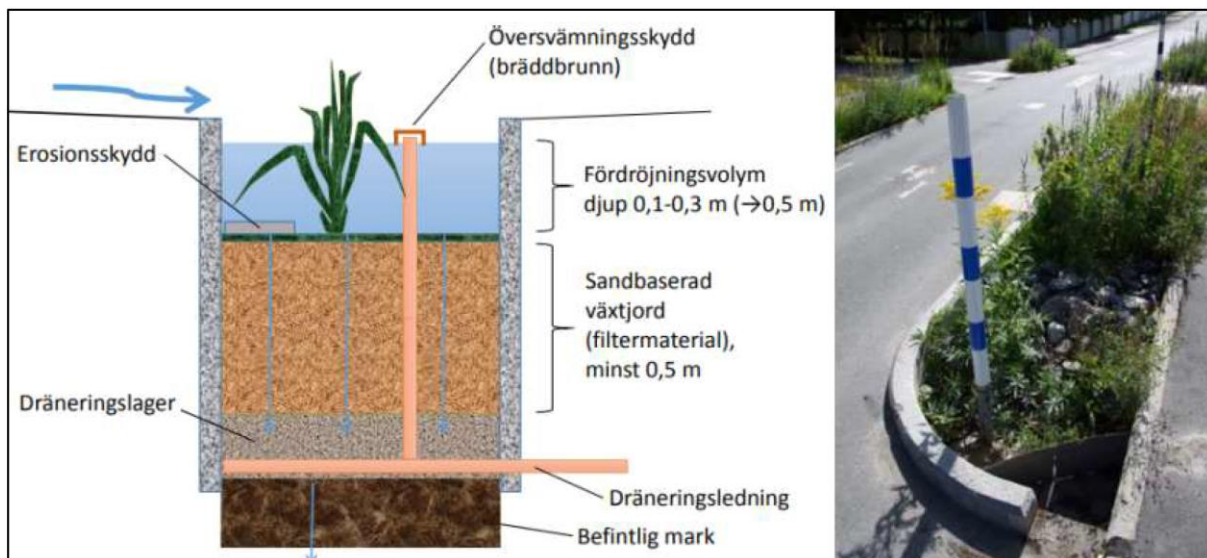
Det rekommenderas att hela den dimensionerande regnvolymer ska rymmas i den ytliga fördröjningsvolymer. I infiltrationsstråk kan dagvatten renas från både partikelbundna och lösta föroreningar. Reningseffekten är generellt högst i diken med tät gräsväxt, svag lutning och genomsläpplig jord.

Efter att gräset i diket har fått fäste är driftbehovet för infiltrationsdiken ganska litet. Löpande underhåll innefattar renhållning och gräsklippning. Reningen fungerar även vintertid men vid låga temperaturer finns risk för igenfrysning som minskar reningseffekten och även infiltrationen. Infiltrationsstråk kan användas för snöförvaring (SVOA, 2017b). Svackdiken har liknande uppbyggnad som infiltrationsstråk men till skillnad från infiltrationsstråk har de generellt ingen dränering. Makadamdiken är inte gräsbeklädda utan istället fyllda med makadam, dessa kräver mindre utrymme än svackdiken.

## 7.2.4 Regnbäddar

En regnbädd är en typ av plantering som utformas för att fördröja och rena dagvatten som avrinner från hårdgjorda ytor, exempelvis parkeringsytor eller takytor. Det viktiga för att uppnå en fördröjning är att regnbädden anläggs med en ytlig fördröjningszon ovan växtjorden, så att dagvattnet ansamlas innan det infiltrerar.

Regnbäddar kan utformas på en rad olika sätt och kan anläggas antingen upphöjda eller nedsänkta. I Figur 24 visas en principskiss av dess utformning. Det översta lagret består av växtjord och det undre är ett dräneringslager som ofta innehåller makadam. Botten kan vara tät eller öppen beroende på förekomst av markföroreningar, grundvattennivåer och ett eventuellt behov av att skydda grundvattnet. I botten finns ett utlopp i form av en dräneringsledning och en bräddfunktion bör även finnas för att leda vattnet vidare om fördröjningszonen blir full.



Figur 24. Principskiss och foto av en nedsänkt regnbädd (WRS, 2017).

Upphöjda regnbäddar kan omhänderta dagvatten från exempelvis takytor genom att stuprör med utkastare leds direkt ned i regnbädden. Om regnbäddarna i stället anläggs nedsänkta i marken kan dagvatten ledas till dessa via ytavrinning, sandfång eller brunnar. Inlopp och bräddfunktion bör utformas för att minska riskerna för igenfrysning, vilket kan vara en risk vintertid.

Reningen sker via infiltration genom jordsubstrat och biologiskt via växtupptag. Både partikelbundna och lösta föroreningar kan avskiljas. Förutom vanlig planteringskötsel krävs kontroll och rensning av inlopp och bräddavlopp för att funktionen ska bibehållas. Under etablering och vid torrperioder kan även vattning behövas (SVOA, 2017a).

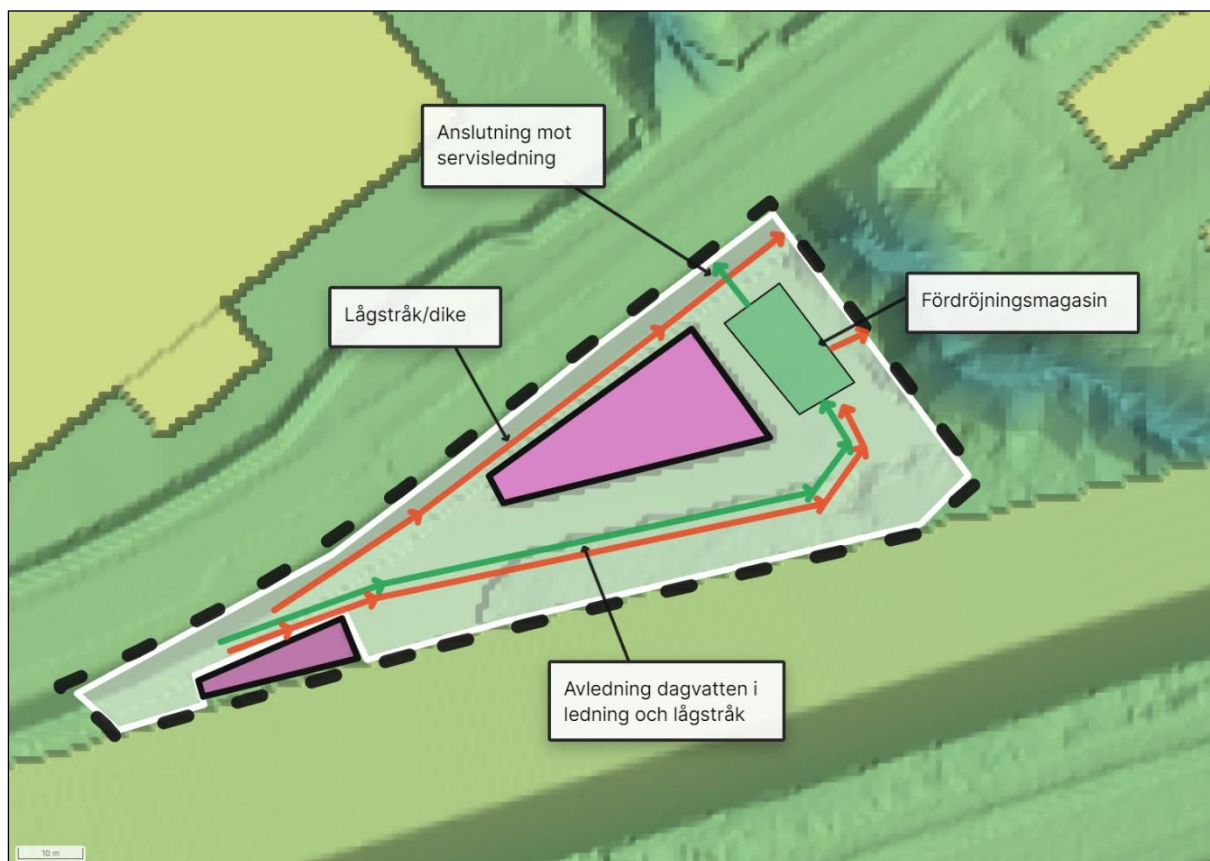
## 7.3 SYSTEMLÖSNING

Det primära syftet med föreslagen dagvattenhantering inom planområdet är att fördröja dagvattenflöden då recipientbedömningen inte visade på ett behov av rening av dagvattnet.

Framtida markarbeten kommer delvis att plana ut den befintliga topografin, vilket medför att de mindre instängda områden (som redovisades i avsnitt 4.2 och 4.7) kan byggas bort. Dagvattennätet i Kungsvägen kommer att läggas om med erforderliga dimensioner och två serviser planeras att avsättas till resecentrum respektive till byggrätten.

En dagvattenrännan föreslås anläggas mellan gc-väg och stationsbyggnad för att möjliggöra en mer kontrollerad avrinning med hänsyn till det förhållandevis korta avståndet däremellan. Det rekommenderas att höjdsätta byggnader så att dessa inte påverkas vid stora regn.

För övrigt bygger föreslagen systemlösning på att takvatten avleds via stuprör till dagvattenledning och övriga ytor via dagvattenbrunnar till dagvattenledning, därefter fördröjs dagvattnet i ett underjordiskt magasin, se Figur 25. Dagvattnet föreslås efter fördröjning avledas till dagvattenservis. På grund av höga grundvattennivåer kan magasinet behövas utformas tätt.



Figur 25. Förslag till systemlösning för dagvattenhantering.

I föreslagen systemlösning nyttjas endast den ena av de två dagvattenserviser som planeras (en i öster enligt Figur 25:s markering och en något väster om byggrätten) för planområdet och dagvatten från både byggrätten och övriga resecentrum fördröjs i föreslaget fördröjningsmagasin. Om dagvattenserviser till väster ska nyttjas för byggrätten behöver fördröjning ske innan avledning till den dagvattenservisen. Det skulle även medföra att fördröjningsmagasinet för övriga resecentrum kan dimensioneras för ett mindre flöde. Beslut om vilken servis som ska användas för byggrätten behöver tas innan fördröjningsmagasin anläggs för övriga resecentrum för att inte behöva utöka det vid ett senare tillfälle.



## 8 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

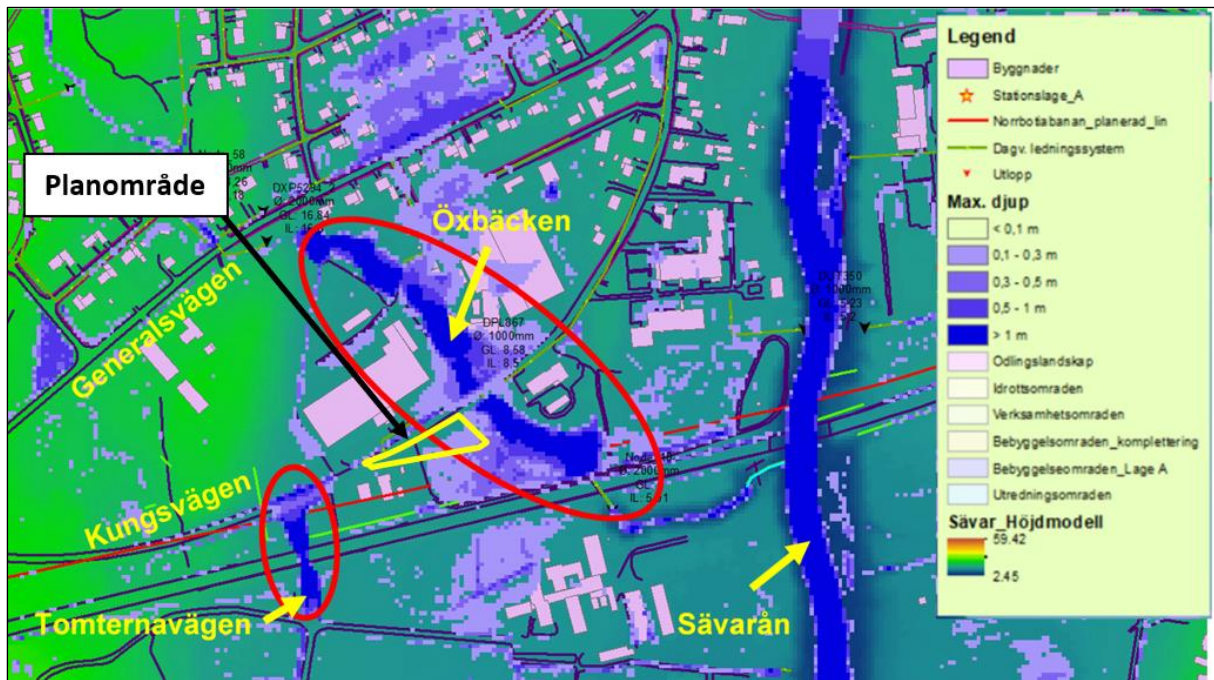
Alla regntillfällen som överskrider dimensionerande dagvattenflöden och som inte kan omhändertas i dagvattenanläggningar är att betrakta som extrema regn. I praktiken ger den här typen av regn upphov till att dagvatten avrinner på markytan och det är viktigt att planera för säker avledning av dessa flöden.

Marken inom planområdet behöver höjsättas så att skyfall avrinner i låglinjer och så att inga lågpunkter skapas intill byggnader eller viktig infrastruktur. Nivån på entréer ska utföras så att färdig golvnivå ligger högre än marknivån utanför där vatten kan tillåtas flöda vid extrema regn.

En skyfallsanalys har genomförts (Detaljplan Sävar 61:1 m.fl. ombyggnad av Kungsvägen och ny GC-bro, 2022) avseende översvämningsrisker kring Öxbäcken. Modelleringar har gjorts för olika scenarier, dels för befintlig markanvändning, dels för ett framtida scenario där ny dragning av Kungsvägen inkluderats. Samtliga modelleringar beräknades för ett 100-årsregn.

I Figur 26 redovisas ett urklipp från utredningen, som visar beräknat maximalt vattendjup vid ett 100-årsregn (inkl klimatfaktor 1,3) för befintlig markanvändning, där översvämningar om ca 0,1–0,5 m inträffar bland annat utanför Öxbäckens bäckfåra uppströms och nedströms Kungsvägen. Översvämning beräknas ske inom en del av planområdet motsvarande nivåer på ca 0,1–0,3 m över befintlig marknivå motsvarande ca 12,5–12,8 m. Översvämning kommer även inträffa i den instängda lågpunkten där Tomternavägen passerar under E4. Nämnda översvämningar är inringade i rött i Figur 26.

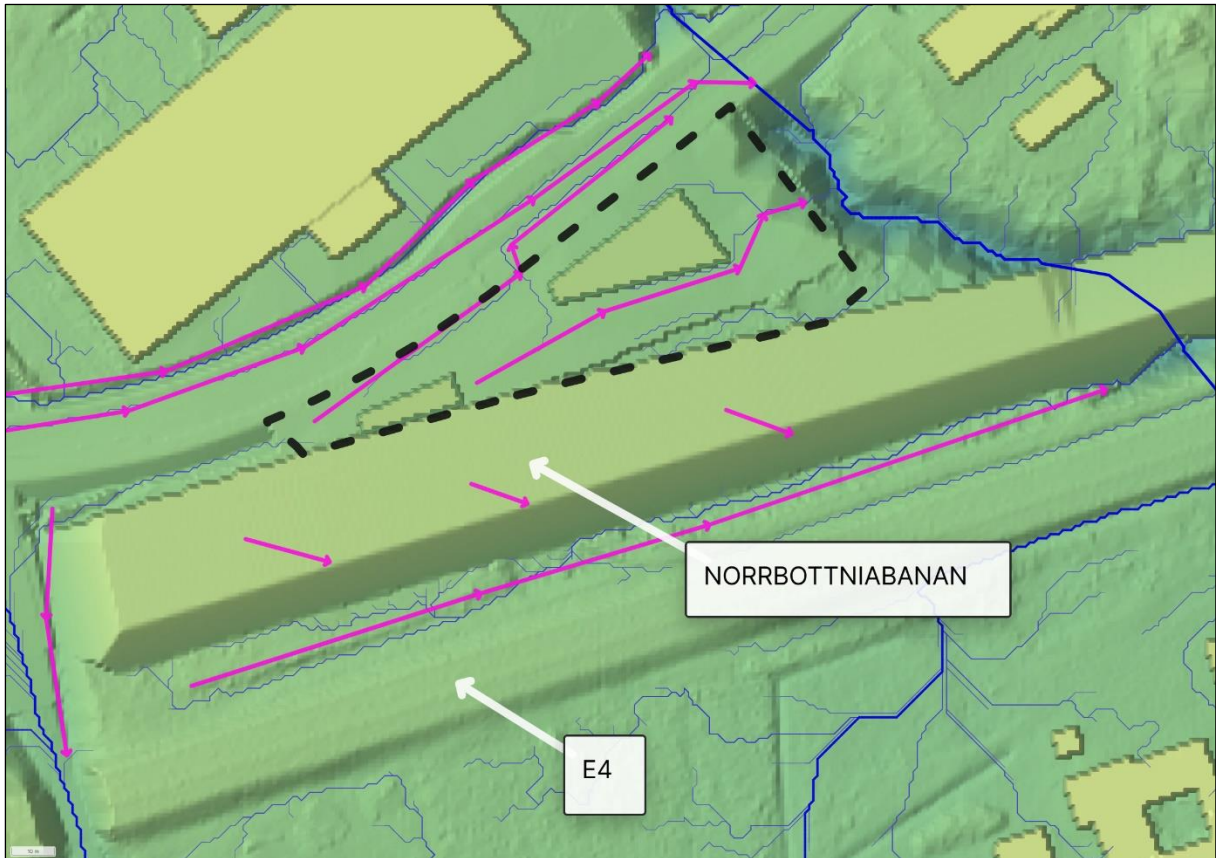
Modelleringarna är baserade på nederbördens förlopp och det kommunala dagvattennätets avledningsförmåga. Den översvämning som visas i Figur 26 mellan Kungsvägen och befintlig väg E4 ligger i ett lågstråk kring Öxbäckens bäckfåra. Vid genomförandet av modelleringarna var kommande projektering av ny järnväg och nytt resecentrumområde inte klart varför befintliga höjder använts. Modelleringen visar att planområdet, särskilt den östra delen, ligger känsligt till och kan komma att påverkas vid fortsatt exploatering uppströms planområdet om inte fördröjning sker vid framtida exploateringar uppströms som visades i Figur 19.



Figur 26. 100-årsregn, befintlig situation. Planområdet (gul linje) i förhållande till områden med risk för översvämningar vid skyfall (röda inringade områden).

Resultatet av utredningen visar att fördröjning ner till ett befintligt 10-årsregn måste ske inom samtliga kommande exploateringar inom Öxbäckens avrinningsområde. Detta för att framtida exploateringar inte ska riskera översvämningar i Öxbäcken öster och nedströms planområdet. Simuleringarna visar att fördröjningsåtgärder innebär stora förbättringar avseende minskad risk för översvämning när nya bebyggelseområden enligt den fördjupade översiktsplanen tas i anspråk.

Vid skyfall kommer anlagda dagvattenlösningar längs Kungsvägen inte att kunna hantera vattenmängderna som bildas på vägen. Kungsvägen har ett lågstråk längst det grönstråk som projekteras vilket kommer fungera som skyfallsväg. Enligt analys i Scalgo med inlagda ytor för väg, järnväg och resecentrum framträder ingen risk för inrinnande vatten från Kungsvägen mot resecentrum, se Figur 27. I figuren kan man även se att den planerade järnvägen främst har avrinning söderut och inte mot resecentrum. Detta bör vara en förutsättning för att minska risken för högre flöden mot resecentrum som till största del planeras för hårdgjorda ytor. Vid fylld föreslagen magasinlösning rinner vattnet via lågstråk ut mot Öxbäcken.



Figur 27. Illustration ytvavrinning vid skyfall. Avrinningsvägar och riktning markerat med rosa pilar. (Scalgo, 2024)

## 9 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

Då recipientbedömningen inte visade på ett behov att rena dagvattnet har ingen rening föreslagits i systemlösningen. Att beakta är dock att verksamheter där det finns risk för utsläpp av olja till spillvattennätet eller dagvattennätet ska enligt Vakins riktlinjer installera oljeavskiljare. Ofta krävs oljeavskiljare för parkeringsytor med en yta större än 50 m<sup>2</sup> (Vakin, 2023).

Som beskrevs i avsnitt 7.3 är det viktigt att höjsätta marken inom planområdet så att det inte riskerar att bli översvämmat av flöden från uppströms belägna områden, som vid stora flöden kan ansamlas i en lågpunkt intill Kungsvägen, planområdet och Öxbäcken på utredningsområdets östra sida.

För att uppnå erforderlig fördröjning föreslås underjordiskt magasin som fördröjer dagvattnet innan det ansluts till dagvattenledning i Kungsvägen med utlopp i Öxbäcken.

Dagvatten som genereras från järnvägen ska avledas mot söder i ledningar mot Tomternavägen och utlopp i Öxbäcken.

## 10 SLUTSATSER

Följande är de huvudsakliga slutsatserna av dagvattenutredningen:

- Planerad exploatering påverkar inte statusen för recipienten Öxbäcken och därmed krävs inte rening av dagvattnet.
- Planerad exploatering kommer ge en ökad hårdgörandegrad inom planområdet vilket, i kombination med inkludering av klimatfaktor i beräkningarna för planerad situation, resulterar i ökade dagvattenflöden. En ökning från 81 l/s i befintlig situation vid ett 10-årsregn (exkl. klimatfaktor) till 306 l/s (inkl. klimatfaktor) i planerad situation har beräknats, om inga åtgärder för fördröjning av dagvatten skulle genomföras.
- Ett underjordiskt fördröjningsmagasin föreslås att anläggas för att fördröja det framtida 20-årsregnet (inkl. klimatfaktor) till befintligt 10-årsregn innan avledning till dagvattenservis i Kungsvägen. Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats till 80 m<sup>3</sup> för planerad exploatering med avrinningskoefficienten 0,85.
- Framtida markarbeten kommer delvis att plana ut den befintliga topografin, vilket medför att de mindre instängda områden (som redovisades i avsnitt 4.2 och 4.7) kan byggas bort.
- Enligt förhandskopia på höjdsättning förekommer en lokal lågpunkt i planens sydvästra hörn, vid överbelastning behöver avrinningsväg säkras mellan stationsbyggnad och gc-väg.
- För att inte byggnader eller viktig infrastruktur ska skadas vid extrema regn behöver höjdsättningen inom planområdet utföras så att skyfall avrinner i låglinjer. Entréer behöver höjdsättas så att färdig golvnivå (FG +14) ligger högre än nivån på omgivande mark. Enligt genomförd skyfallsanalys som baseras på befintlig markanvändning beräknas en viss översvämning ske inom en del av planområdets östra halva motsvarande nivåer på ca 0,1–0,3 m över befintlig marknivå motsvarande ca 12,5-12,8 m. Denna yta utgörs av parkering och bör inte klassas som "viktig infrastruktur" och kan därmed tillåtas översvämmas vid ett 100-årsflöde
- Vid framtida exploatering av bygrätten är det viktigt att FG anläggs högre än omgivande mark. Samt bör höjdsättning runt byggnaden lutas mot lågstråk med avrinning mot rännstensbrunnar och Öxbäcken.
- Dagvatten från järnvägen ska avledas mot söder i ledningar mot Tomternavägen och utlopp i Öxbäcken söder om E4. Beroende på hur slänten mellan järnvägen och plan resecentrum utformas kan dagvatten antingen infiltrera eller avrinna mot resecentrum. Avrinner slänten mot resecentrum är det viktigt att ytavrinning kan ske på ett säkert sätt mot Öxbäcken utan risk att byggnader tar skada.

## 11 REFERENSER

- Eniro, 2023. Online: <https://kartor.eniro.se/?c=63.905404,20.555291&z=15&q=%22ume%C-3%A5%22;geo> [Hämtad 2023-03-15]
- Lantmäteriet, 2022. *Min karta*. <https://minkarta.lantmateriet.se/> [Hämtad 2022-03-11]
- Länsstyrelsen, 2023. *Länskarta Västerbotten*. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ee4481695191439f930e87799fea8787> [Hämtad 2023-02-27]
- Naturvårdsverket, 2023. Online: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se> [Hämtad 2023-03-15]
- Scalگو Live, 2024. *Scalگو Live*. <https://scalگو.com/live/> [Hämtad 2024-01-16]
- SGU, 2022a-b. *Kartvisare*. <https://apps.sgu.se/kartvisare/> [Hämtad 2023-02-27]
- SMHI, 2022. *Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020*. <https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-for-perioden-1991-2020-1.167775> [Hämtad 2023-02-27]
- StormTac. (2023). *StormTac - Stormwater solutions*, Version: 23.1.1. Hämtat från <http://app.stormtac.com/>
- Svenskt Vatten, 2011. *P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utformning* Publikation P105.
- Svenskt Vatten, 2019. *Avledning av dag- drän och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*. Tabell 7-1. Publikation P110.
- Svenskt vatten, 2006. *10års-regnets återkomst, förr och nu – regndata för dimensionering/kontrollberäkning av VA-system i tätorter*. Publikation VA-Forsk\_2006-04.pdf
- SVOA, 2017a. Nedsänkt växtbädd [online] Tillgänglig på: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf> [2023-03-15]
- SVOA, 2017b. Infiltrationsstråk [online] Tillgänglig på: [https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/infistrak\\_h.pdf](https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/infistrak_h.pdf) [2023-03-15]
- SVOA, 2017c. Perkolationsmagasin [online] Tillgänglig på: [https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/perkmag\\_h.pdf](https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/perkmag_h.pdf) [2023-03-15]
- SVOA, 2017d. Skelettjord [online] Tillgänglig på: [https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/skelett\\_h.pdf](https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/skelett_h.pdf) [2023-03-15]
- Kungsvägen, 2022. *Dagvattenutredning. Ny dragning av kungsvägen i sävar*. PDF WSP 2022-01-13.
- Umeå kommun, 2020. *Dagvatten* [online] Tillgänglig på: <https://www.umea.se/jobbochforetagande/upphandlingochinkop/tekniskhandbokgatorochparker/projektering/dagvatten.4.19a41f3a17567e789ef41e.html> [2023-02-27]
- Umeå kommun, 2021. *Dagvattenprogram för Umeå* [online]. Tillgänglig på: [https://www.umea.se/download/18.7ce8724f17a0e7e791586c/1623841465950/Dagvattenprogram\\_remiss\\_mars%202021.PDF](https://www.umea.se/download/18.7ce8724f17a0e7e791586c/1623841465950/Dagvattenprogram_remiss_mars%202021.PDF) [2023-02-27]
- VA-guiden, 2023a. *Svackdiken*. <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/svackdike/> [Hämtad 2023-03-15]
- Vakin, 2023. *Riklinjer oljeavskiljare*. [online] <https://www.vakin.se/vattenochavlopp/vattenochavloppforverksamheter/oljeavskiljare.4.4c35eef182e743a92213a3.html>

VISS, 2023a. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399> [Hämtad 2023-02-27]

Havs och Vattenmyndighetens författarsamling, HVMFS 2019:25.  
<https://viss.lansstyrelsen.se/ReferenceLibrary/55035/HVMFS%202019-25-ev.pdf> [Hämtad 2024-01-19]

Sweco. (den 20 06 2024). Projekteringsfiler i dwg perrong avvattning och släntytter mot resecentrum. *Projekteringsfiler i dwg*. Umeå: Sweco

SLU, 2009. *Bakgrundhalter av metaller i Svenska inland- och kustvatten*, Uppsala: Institutionen för vatten och miljö Sveriges lantbruksuniversitet.

## 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](http://wsp.com)

**WSP Sverige AB**  
Box 502  
901 10 Umeå  
Besök: Östra Strandgatan 24

T: +46 10-722 50 00  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)



