

UMEÅ KOMMUN

VA- OCH DAGVATTENUTREDNING ÖSTRA ERSBODA INDUSTIOMRÅDE ETAPP 3

2025-02-19



wsp

VA- OCH DAGVATTENUTREDNING

ÖSTRA ERSBODA INDUSTRIOMRÅDE Etapp 3

Umeå kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Hamngatan 11B

891 33 Örnsköldsvik

Besök: Hamngatan 11B

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Johan Sjöström, Umeå Kommun, Beställare

Ida Sandström, WSP, Utredare

Madeleine Erneholm, WSP, Utredare

PROJEKT

Dagvattenutredning

UPPDRAGSNAMN

Östra Ersboda industriområde etapp
3

UPPDRAGSNUMMER

10365110

FÖRFATTARE

Ida Sandström, Madeleine Erneholm,
Lorenz Lindberg, Fredrik Rydholm,
Francisco Vasconcelos

DATUM

2021-09-24

ÄNDRINGSDATUM

2025-02-19

GRANSKAD AV

Madeleine Erneholm, Linda Hörnsten

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	5	
1 INLEDNING	6	
1.1 SYFTE	6	
2 FÖRUTSÄTTNINGAR	7	
2.1 DAGVATTEN	7	
2.2 DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	8	
2.3 VA	8	
3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	9	
3.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	9	
3.2 TOPOGRAFI	10	
3.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	11	
3.4 FÖRORENAD MARK	12	
3.5 HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN	13	
3.6 BEFINTLIGT VA- OCH DAGVATTENHANTERING	14	
3.6.1 Instängda områden, risk för översvämning	17	
3.6.2 Recipient, recipientstatus/klassning -Tavelån	19	
3.6.3 Verksamhetsområde	20	
3.6.4 Befintliga dagvattenanläggningar	20	
3.6.5 Befintliga VA-anläggningar	21	
3.7 MARKÄGAREFÖRHÅLLANDEN/DIKNINGSFÖRETAG	22	
3.8 OMRÅDESSKYDD	23	
3.9 OBSERVATIONER VID FÄLTBESÖK	24	
4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	30	
4.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR	30	
5 BERÄKNINGAR	32	
5.1 DAGVATTEN	32	
5.1.1 Beräkning av dimensionerande flöden	32	
5.1.2 Beräkning av dagvattnets föroreningsinnehåll	33	
5.1.3 Recipientbedömning	35	
5.1.4 Beräkning av fördröjningsvolym	40	
5.1.5 Beräkning av kapacitet i dikningsföretag	41	
5.2 VATTEN OCH AVLOPP	41	
5.2.1 Vatten - Översiktlig beräkning av framtida dimensionerande förbrukning	41	
5.2.2 Spillvatten - Översiktliga beräkningar av framtida dimensionerade flöde	42	
6 FÖRSLAG TILL SYSTEMLÖSNING DAGVATTEN	43	
6.1 SYSTEMLÖSNING	43	
6.1.1 Släckvattenhantering och nödbrädd	48	
6.1.2 Omledning av befintliga diken	48	

6.2	BESKRIVNING AV ANLÄGGNINGAR	51
6.2.1	Diken	51
6.2.2	Våt damm	51
6.2.3	Skärbassänger	51
6.3	BEDÖMNING AV MKN OCH RENING	52
6.4	DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL	54
7	FÖRSLAG TILL SYSTEMLÖSNING VA	55
7.1	DRICKSVATTEN	55
7.2	SPILLVATTEN	57
7.2.1	Självfäll till befintlig pumpstation med styrd marknivå	58
7.2.2	LTA-system	59
7.2.3	Ny pumpstation	62
8	KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	63
8.1	DAGVATTEN	63
8.2	SPILLVATTEN	63
9	SLUTSATSER	64
9.1	DAGVATTEN	64
9.2	VA	65
9.3	BEHOV AV VIDARE UTREDNING	65
10	REFERENSER	66

SAMMANFATTNING

Umeå Kommun arbetar med framtagande av detaljplan för Östra Ersboda Industriområde, etapp 1–3, där etapp 3 är en utökning av befintlig detaljplan. Exploateringen av skogsmarken på etapp 3 medför att avrinningskoefficienten beräknas öka från 0,1 till 0,6. Efter genomförda planändringar beräknas flödet för etapp 3 öka med ca 760 %.

Utifrån den recipientbedömning som genomförts konstateras att god ekologisk status råder för relevanta prioriterade ämnen samt särskilda förorenande ämnen, medan otillfredsställande status råder för näringsämnen i Tavelån. Resultat visar att omfattningen av den ökade belastningen inte medför att skadliga halter för växter och djur uppkommer. Tavelåns vattenkvalité bedöms oförändrad till följd av detaljplanen och således bedöms tillkommande dagvatten därför inte försämra eller äventyra möjligheten att uppnå Tavelåns miljökvalitetsnormer. Utifrån detaljplanens typ av verksamheter samt utifrån utgångspunkten att om möjligt till rimliga medel minimera utsläpp till ytvatten förordas det att dagvattnet inte släpps orenat till Tavelån. Detta bedöms vara förenligt med det hållbarhetsperspektiv som Umeå kommun har gällande planering av dagvatten. För planområdets sekundärrecipient Tavlefjärden bedöms inte planområdet försvåra möjligheten att uppnå MKN.

På grund av rådande jordartsförhållanden och antagande om högt grundvatten, rekommenderas inte infiltration av dagvatten. Öppna lösningar i form av vägdiken och en dagvattendamm som bidrar till en trög avledning, fördröjning och rening föreslås i stället.

Fördröjning och rening av dagvatten föreslås hanteras i en samlad dagvattendamm som renar och fördröjer dagvattnet från hela planområdet (etapp 1–3) och avleds i huvudsak via öppna diken. Dagvattendammen föreslås anläggas i det befintliga markavvattningsföretaget, som ska avvecklas, beläget öster om planområdet genom utvidgning av det befintliga diket. Utloppet från föreslagen dagvattendamm placeras i norr och därefter avleds dagvattnet via befintlig trumma under Murbruksvägen.

Vidare utredning behövs för att säkerställa grundvattennivåer och möjliga anläggningsalternativ. För rening behöver ytor säkerställas där hela planområdet (etapp 1, 2 och 3) motsvarar ett samlat ytbehov på 5 150–8 610 m² för dagvattendammen (rekommenderat ytbehov är 150–250 m² per hektar hårdgjord yta).

Diken som i dagsläget går genom västra delen av etapp 3 bör ledas om längs med planområdets gränser för att skapa mer plats till kvartersmark, samt bibehålla flödet i nedströms liggande diken. Kapaciteten i diken anpassas till det maximala flödet som kan ledas genom de trummor som är lokaliserade under Kolbäcksvägen samt Tegelslagarvägen. Utrymme för diken bör även anges i detaljplanen. Utrymmet som krävs är beroende av hur markens höjdsättning görs.

För att möjliggöra exploatering måste kommunen utöka verksamhetsområdet för dagvatten, vatten och spillvatten. Ledningar för dagvatten, vatten och spillvatten läggs i första hand i gatumark för att säkerställa åtkomst till dessa. Etapp 3 föreslås försörjas av ett cirkulärt dricksvattensystem. Befintlig vattenledning som korsar området i nord-sydlig riktning utgår och ansluts till det planerade ledningsnätet vid Krossvägen.

För avledning av spillvatten finns tre alternativ om exploatering ska ske av hela planområdet.

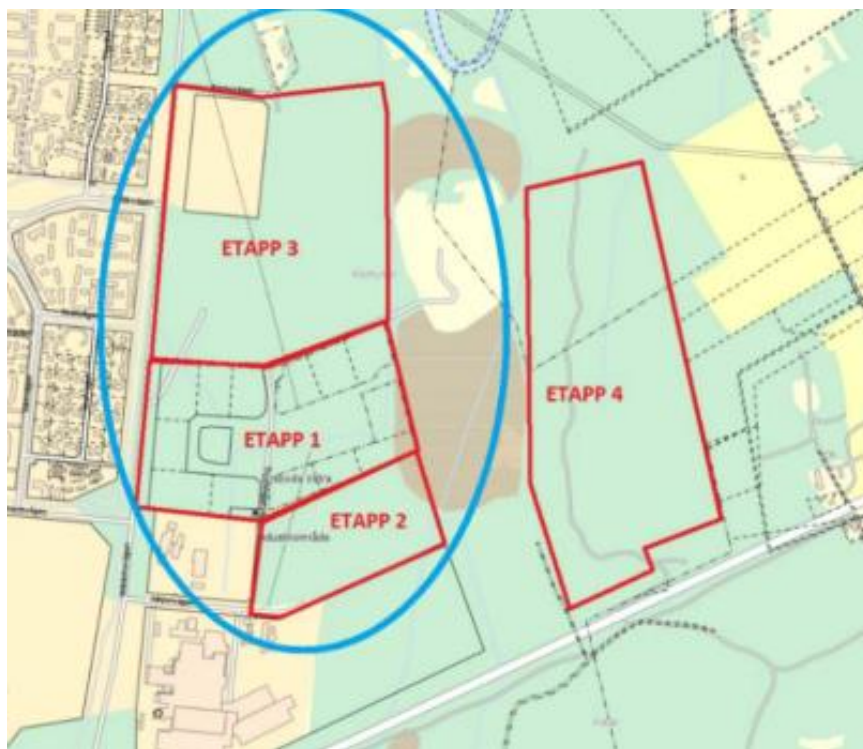
1. Ändrad marknivå för avledning av spillvatten med självfall till befintlig pumpstation i etapp 1.
2. Spillvattnet inom Etapp 3 avleds till befintlig självfallsledning i etapp 1 via LTA-system.
3. En ny pumpstation anläggs i lågpunkt inom etapp 3.

Detaljplanen måste ta hänsyn till planerade ledningar antingen genom släpp i kvartersmark eller genom upprättande av u-områden.

1 INLEDNING

Umeå Kommun arbetar med framtagande av detaljplan för Östra Ersboda Industriområde. I samband med detta har WSP fått i uppdrag att utreda en del av planområdet. Utredningen omfattar främst etapp 3 (vidare kallat utredningsområde) och ska beskriva förutsättningar och möjliga lösningar för VA-försörjning och dagvattenhantering för utredningsområdet.

Etapp 1–3 ingår i utredningen för behovet av dagvattenrening samt reningsåtgärder. Se Figur 1 för etappindelning.



Figur 1. Detaljplanens olika etapper. Utredningens fokusområde är etapp 3, medan etapp 4 inte ingår i detaljplanen. Planområdesgränsen i figuren är ungefärlig.

1.1 SYFTE

VA- och dagvattenutredningens syfte är att fungera som ett underlag i kommunens detaljplanering och föreslå eventuella planbestämmelser om så krävs för att möjliggöra exploateringen. Utredning ska utöver att beskriva planområdets förutsättningar även:

- ge förslag på en hållbar dagvattenhantering
- utreda konsekvenserna av genomförandet av planen och redovisa lämpliga åtgärder ur ett dagvattenperspektiv,
- beräkna befintliga och framtida dagvattenflöden vid ett dimensionerande 10-, 20-årsregn samt ett skyfallsscenario (100-årsregn).
- uppskatta behovet av rening och föreslå eventuella åtgärder för att begränsa mängden föroreningar som leds med dagvattnet till Tavelån.
- översiktligt redovisa hur VA kan lösas inom utredningsområdet.
- identifiera lämpliga anslutningspunkter.
- ge förslag på ledningsdragning inom utredningsområdet.
- beskriva konsekvenser av bräddning i avloppspumpstation.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 DAGVATTEN

I Umeå kommuns dagvattenprogram finns följande riktlinjer (2022):

- *Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten:*
 - Hantera dagvattnet utifrån hur förorenat det är och hur känslig recipienten är.
 - I första hand begränsas utsläppen av föroreningar vid källan. I andra hand fördröjs och avskiljs föroreningar så högt upp i systemet som möjligt eller avleds till annan, mindre känslig recipient.
 - Välj renings- och fördröjningsåtgärder utifrån markens lämplighet. Bevuxen mark har bäst förutsättning att ta upp och dra nytta av näringsämnen.
 - Renings- och fördröjningsmetoder ska ta hänsyn till vårt kalla klimat dvs avrinning från tjälad mark, snöhantering m.m.
 - Reningsmetoder, drift och utsläpp för dagvattenanläggningar ska följas upp.
- *Minska risken för att skador till följd av översvämningar:*
 - Bevara eller öka andelen genomsläppliga ytor och eftersträva infiltration.
 - Öka andelen öppna dagvattenlösningar som liknar naturens egen teknik.
 - Fördröj och omhänderta dagvatten lokalt, men sträva alltid efter en helhetslösning t.ex. kan hela eller delar av avrinningsområden behöva utredas.
 - Vid nyanläggning av dagvattensystem och om möjligt vid åtgärder i befintliga system, ska dessa dimensioneras och höjdsättas så att de är anpassade till framtida klimatförändringar och planerade exploateringar.
 - Vid nybyggnation och om möjligt vid åtgärder i befintlig miljö, ska sekundära avrinningsvägar identifieras för att minimera skador vid extrema regn. Plats för dagvattenhantering ska finnas.
 - Höjdsättning av mark och placering av byggnader och infrastruktur ska alltid hanteras i planeringsskedet.
 - Dagvattenhanteringen måste anpassas för att kunna hantera avrinning vintertid t.ex. vid stora regn eller kraftig snösmältning.
- *Resurs och värdeskapande i staden:*
 - Möjligheten att utforma park- och naturmark för hållbar dagvattenhantering ska alltid utredas. Det är då viktigt att se till alla funktionerna som park- och naturmarken behöver leverera i stadsmiljön. Sociala och kulturella värden är viktiga och ska samordnas med fördröjning eller rening av dagvatten etc. Multifunktionella ytor eftersträvas.
 - Öppna lösningar bör vara ett förstahandsval i de stadsmiljöer där det är lämpligt utifrån funktion, utrymme och typ av miljö. Fördröjnings- och reningsdammar, genomsläppliga ytor och översvämningssytor kan exempelvis finnas i parker och skogsområden. Diken eller fuktstråk (lågpunkter) kan vara ett alternativ där större ytor finns tillgängliga till exempel vid gång- och cykelvägar och gator genom skogsmark, intill större parker eller i stadens ytterområden.
 - Trädplantering är ett kostnadseffektivt sätt att hantera dagvatten, som samtidigt skapar mervärden.
 - Ett annat sätt att fördröja vatten är att anlägga så kallade regnbäddar eller regnrabatter.
 - Använd dagvatten för bevattning av gatuträd och planteringar.
 - Utvärdera värdet av befintliga och nya dagvattenanläggningar för erfarenhetsåterföring.

2.2 DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Dagvattenflöden beräknas med beräkningsmetoder beskrivna i Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Bebyggelsen inom planområdet kan utifrån dagvattensynpunkt klassas som tät bostadsbebyggelse. Återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem beskrivs i tre säkerhetsnivåer för tät bostadsbebyggelse, se Tabell 1 nedan. Detta medför en dimensionerande återkomsttid på 20 år för trycklinje i marknivå. Vid beräkning av framtida dagvattenflöden tas hänsyn till en klimatafaktor som medför en ökad nederbördsintensitet om 30 %.

Tabell 1 Säkerhetsnivåer vid dimensionering av dagvattenledningar (Svenskt vatten, 2016).

Säkerhetsnivå	Ansvarig	Dimensionerande återkomsttid för tät bostadsbebyggelse
1. Återkomsttid för fylld rörledning (upp till hjässa)	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

2.3 VA

I den här utredningen har VAKIN:s projekteringsanvisningar tillämpats för att:

- Bedöma behovet av rundmatning av dricksvatten (30 pe vid driftstopp) enligt Projekteringsanvisning 3A
- Frostfritt läggningsdjup för vatten enligt projekteringsanvisning 3A
- Ange rörmaterial och dimensioner enligt projekteringsanvisning 4A

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

3.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Planområdet för Östra Ersboda industriområde ligger ca 5 km nordost om Umeå centrum. Utredningsområdet (etapp 3) är ca 24 ha stort och utgörs i dagsläget av skogsmark och en mindre väg. Utredningsområdet avgränsas av Kolbäcksvägen i väster, Krossvägen i norr, myrområde och snötipp i öster samt Tegelslagarvägen inom etapp 1 i söder, se Figur 2.



Figur 2. Översiktspå utredningsområdet, etapp 3 (Lantmäteriet, 2024). Utredningsområdesgräns visas i rött.

3.2 TOPOGRAFI

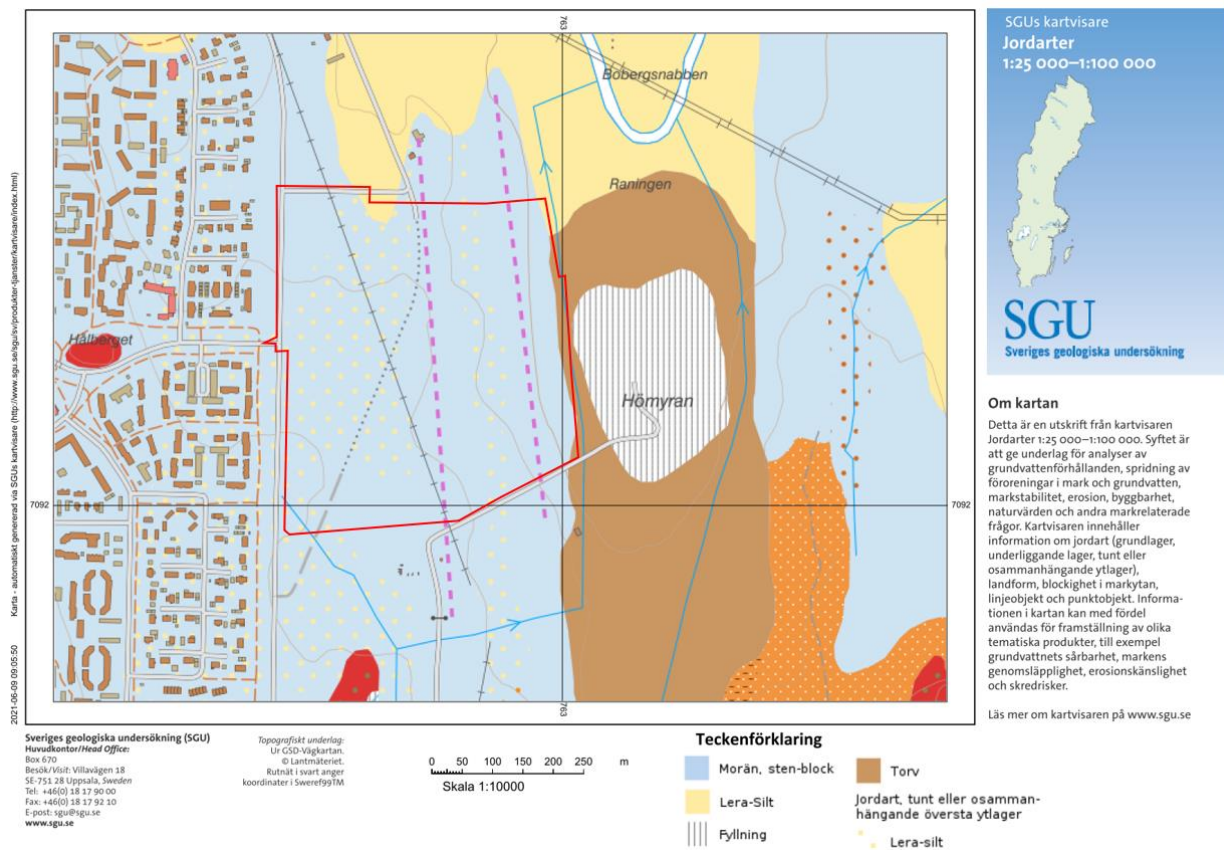
Topografin inom utredningsområdet har studerats i Scalgo Live (2024). Scalgo Live använder höjddata från Lantmäteriet. Utredningsområdet har en svag lutning från väst mot öst med en mindre höjdrygg i mitten av utredningsområdet, se Figur 3. Högsta högpunkt förekommer i sydvästra hörnet med en marknivå på ca +40 m (RH2000). Lägst höjd påträffas i östra delen på ca +29 m.



Figur 3. Höjdkarta över utredningsområdet, höjdnivåer angivna i RH2000 (Scalgo Live, 2024).

3.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta (2024) består utredningsområdet av morän, se Figur 4. Moränen överlagras av ett tunt eller osammanhängande ytlager av lera-silt. Öster om utredningsområdet förekommer ett våtmarksområde som domineras av torv och fyllnadsmassor. Berg i dagen har noterats söder och väst om utredningsområdet. Norr om utredningsområdet förekommer jordarter av karaktären lera-silt.

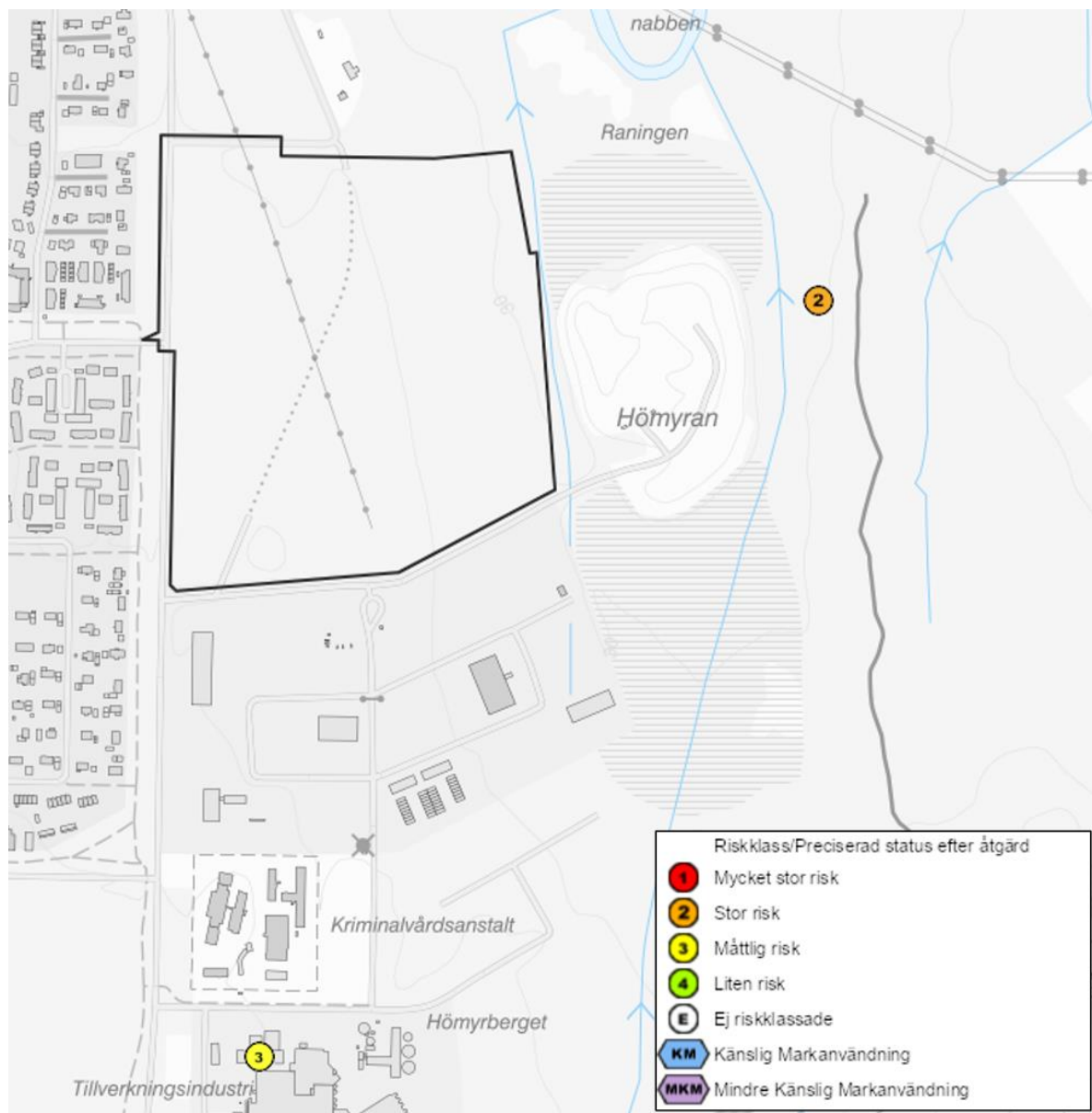


Figur 4. Jordartskarta över utredningsområdet (SGU, 2024). Lila streckade linjer = drumliner. Utredningsområdesgräns visas i rött.

Under 2018 har SWECO genomfört en geoteknisk undersökning på "Ersboda Östra industriområde", en bit söder om utredningsområdet vid Mejerivägen, se Figur 2. Undersökningen visade att jordarterna vid Mejerivägen dominerades av fyllnadsmaterial (siltig sandig morän i väster, sand och grusig sand i mitten av sträckan till grusig siltig sandmorän vid korsningen Mejerivägen/Tegelslagarvägen i öst). Torv har noterats längst i väster nära Kolbäcksvägen. Torv och fyll underlagras av grusig siltig sandmorän.

3.4 FÖRORENAD MARK

Enligt Länsstyrelsernas EBH-karta (2024a) förväntas inte potentiellt förorenad mark påträffas inom utredningsområdet enligt vad som hittills rapporterats, se Figur 5. Öst om området förekommer en stor risk för potentiellt förorenad mark på grund av att området idag används som snötipp men tidigare har brukats som en avfallsdeponi. Söder om utredningsområdet förekommer en måttlig risk för potentiellt förorenad mark på grund av förekomst av livsmedelsindustri.



Figur 5. EBH-kartan över utredningsområdet samt dess omgivning (Länsstyrelsen, 2024). Utredningsområdesgränsen visas i svart.

3.5 HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN

Inom utredningsområdet har det inte utförts några kända grundvattenmätningar. År 2017 uppmättes grundvattennivån vid korsningen Kolbäcksvägen/Mejerivägen till ca 0,5 m under markytan medan grundvattnet var i höjd med markytan vid korsningen Mejerivägen/Tegelslagarvägen (SWECO, 2018). Utifrån tidigare utförda undersökningar i närområdet bedöms grundvattennivåerna inom utredningsområdet ligga runt 0,5 till 1 m under markytan och följer sedan områdets topografi mot Hömyran (en myrmark i öster) där nivåerna bedöms ligga i nivå med markytan.

Hömyran avgränsas av ett markavvattningsföretag, se Figur 6. Genom området går ett dike som leder dagvatten från bostadsområdet i väster vidare norrut mot Tavelån. Ett vägdike går längst med den gamla vägen som passerar igenom hela området. Diket är nyanlagt längst i söder (se kapitel 3.9) och övergår till myrområde i samband med att topografin höjs och diket blir mer igenvuxet. I sydvästra hörnet förekommer ett igenvuxet dike.

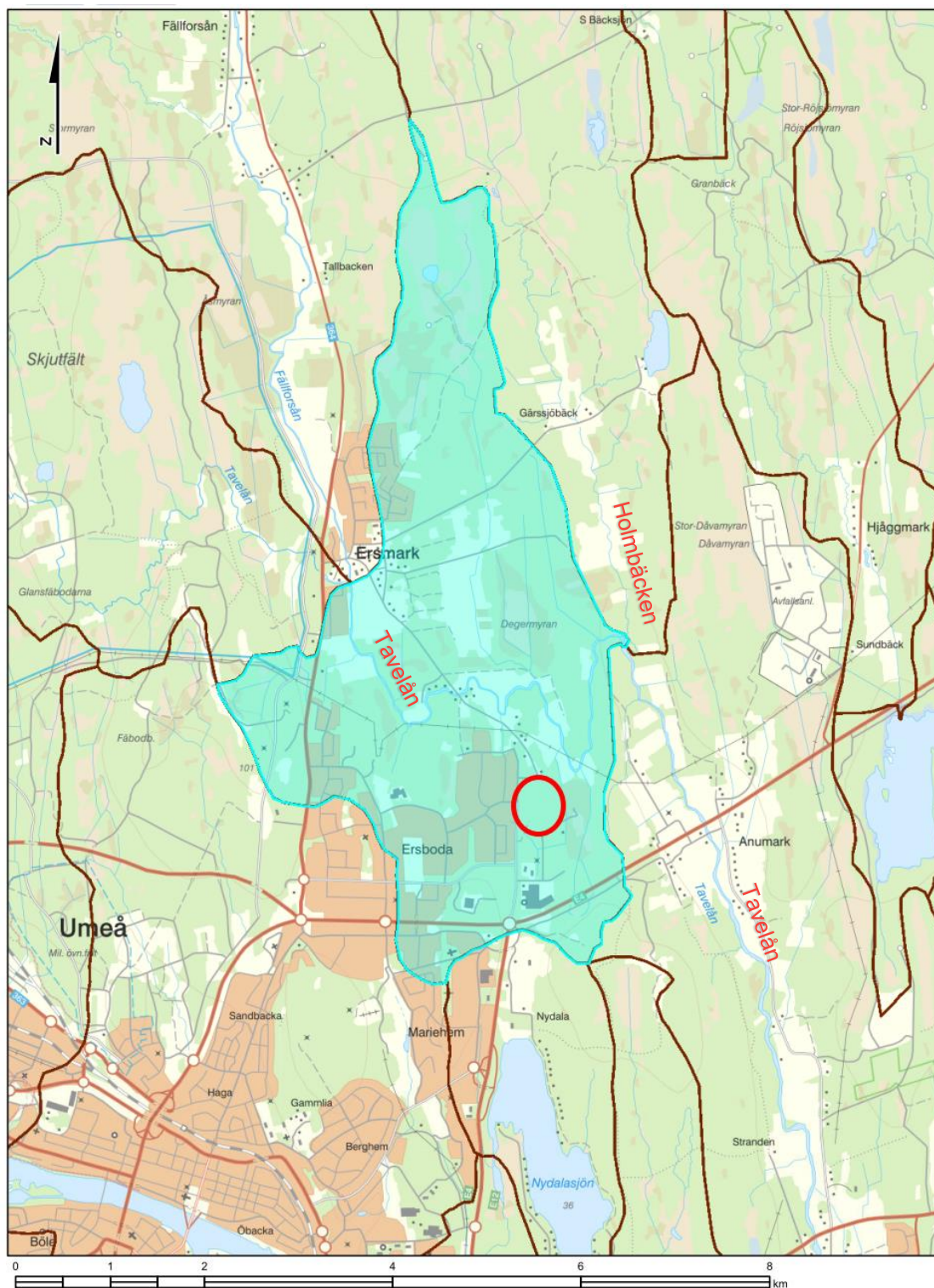


Figur 6. Diken inom och kring utredningsområdet. Diken visas med gul-streckade linjer. Utredningsområdesgräns visas i rött.

3.6 BEFINTLIGT VA- OCH DAGVATTENHANTERING

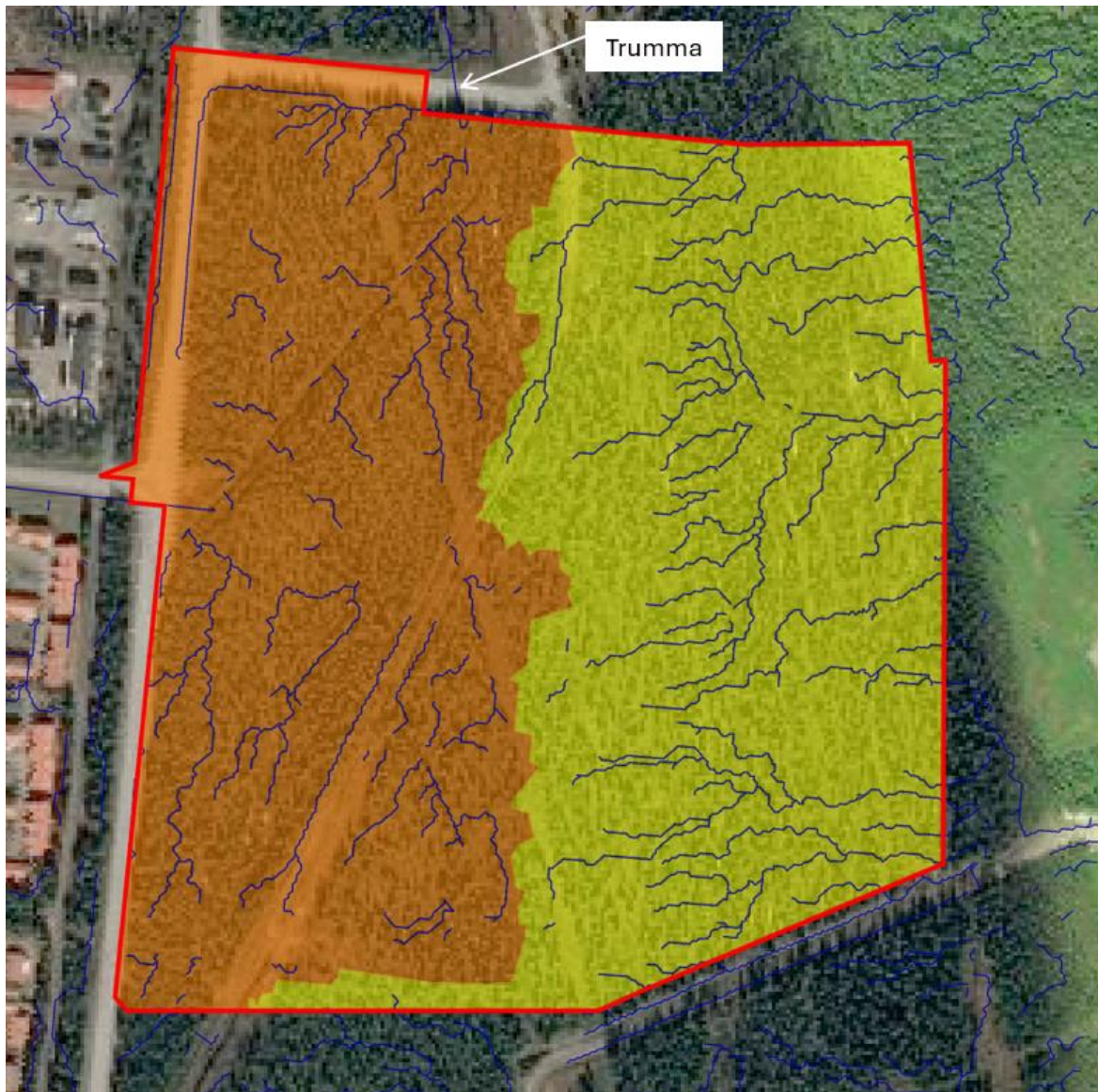
Avrinningsområde

Enligt VISS (Vatteninformation Sverige, 2024), är planområdet lokaliserat inom ett avrinningsområde till "Tavelån" och ingår i ett delavrinningsområde "Ovan Holmbäcken". Hela avrinningsområdet som rinner mot Tavelån är ca 410 km² och delavrinningsområdet är ca 18 km², se Figur 7.



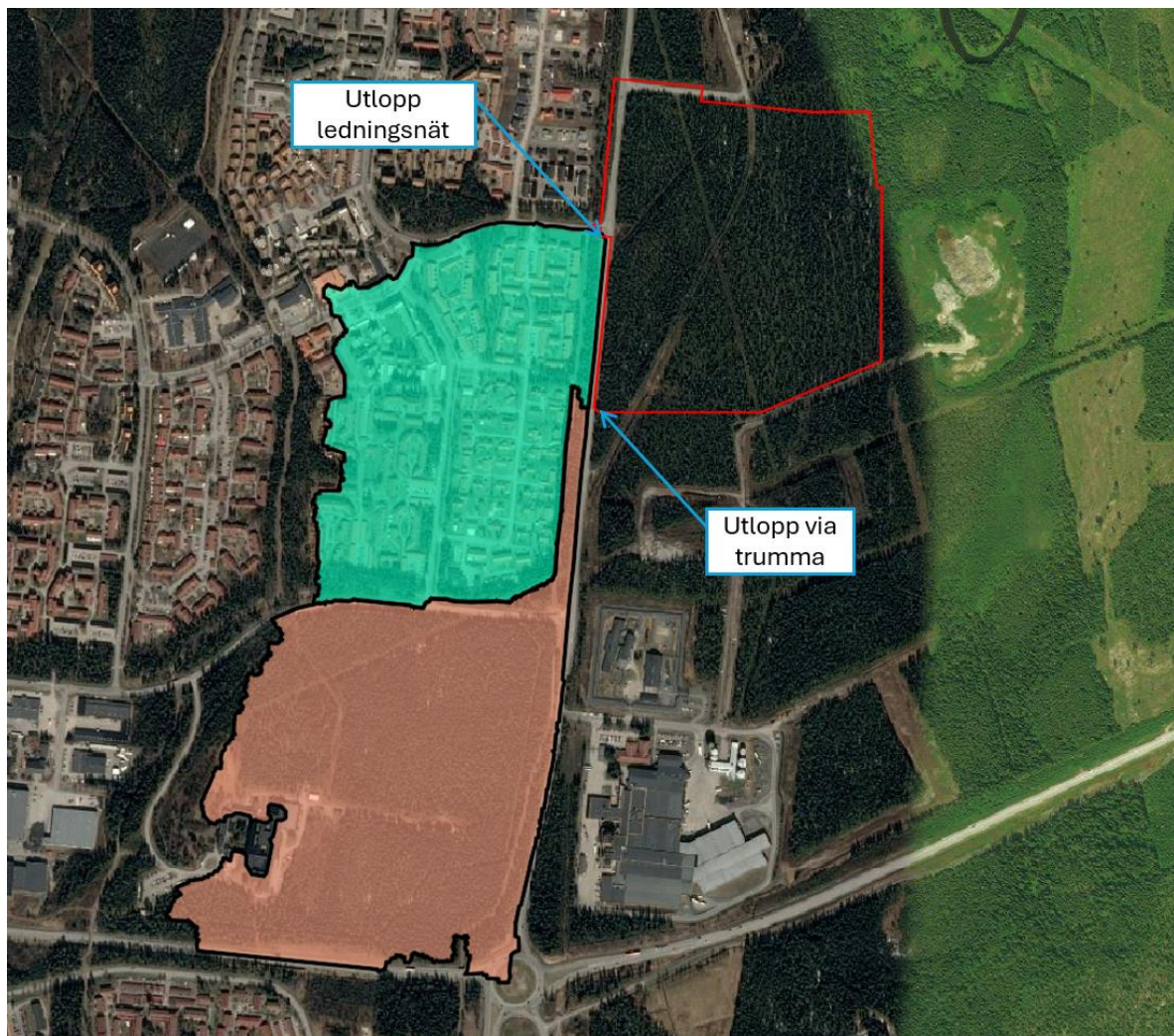
Figur 7. Utredningsområdet (läge inringat i rött) ligger inom delavrinningsområdet "Ovan Holmbäcken" (i blått) som rinner mot ytvattenförekomsten "Tavelån" (VISS, 2024).

En avrinningskarta har tagits fram med hjälp av programmet Scalgo, se Figur 8. Programmet analyserar höjddata för att beräkna riktning på de dagvattenflöden som uppstår vid större skyfall då ledningsnätet inte hinner leda bort dagvattnet vid 56 mm nederbörd (motsvarar ett 100-årsregn, med 30 minuters varaktighet), där hänsyn tagits till markens infiltrationskapacitet. Figur 8 visar att utredningsområdet kan delas upp i två avrinningsområden, där dagvatten från det västra avrinningsområdet rinner mot norr och dagvatten från det östra området rinner mot öst. I Scalgo har även den befintliga trumman under Krossvägen i norra delen lagts till och möjliggör för att dagvattnet kan passera vägen. Avrinningsområdena är vardera ca 12 ha stora (visas i orange och gult).



Figur 8. Avrinningsvägar inom utredningsområdet och uppdelning i delområden, avrinningsområden visas med gult och orange.

I Figur 9 visas avrinningsområdena för flöden som rinner in på utredningsområdet enligt Scalgo Live (2024). Det röda området är 33,8 ha och rinner in på området via en trumma under Tegelslagarvägen. Flödet från detta område rinner vidare längst med den gamla vägen. Det gröna området är 25,5 ha stort och anslutet till det kommunala ledningsnätet med ett utlopp till det dike som redovisas i Figur 6. I Tabell 2 redovisas beräknade flöden för utloppen.



Figur 9. Avrinningsområdena uppströms, som avrinner in mot utredningsområdet (Scalgo Live, 2024). Utredningsområdet visas i rött.

Tabell 2. Beräknade flöden för inrinnande dagvatten till utredningsområdet, från uppströms områden.

Avrinningsområde	Area (ha)	Flöde (l/s) 10-årsregn	Flöde (l/s) 20-årsregn	Inlopp dimension (mm)	Kapacitet (l/s) utlopp från ledningsnät/ trumma
1 (grönt)	33 ha	1 500*	1 900*	1 000	1 200
2 (rött)	37 ha	445**	555**	800	1 000

*Beräknat med rationella metoden, för ett regn med 10 minuters varaktighet (antaget $\phi = 0,2$ för villaområdena).

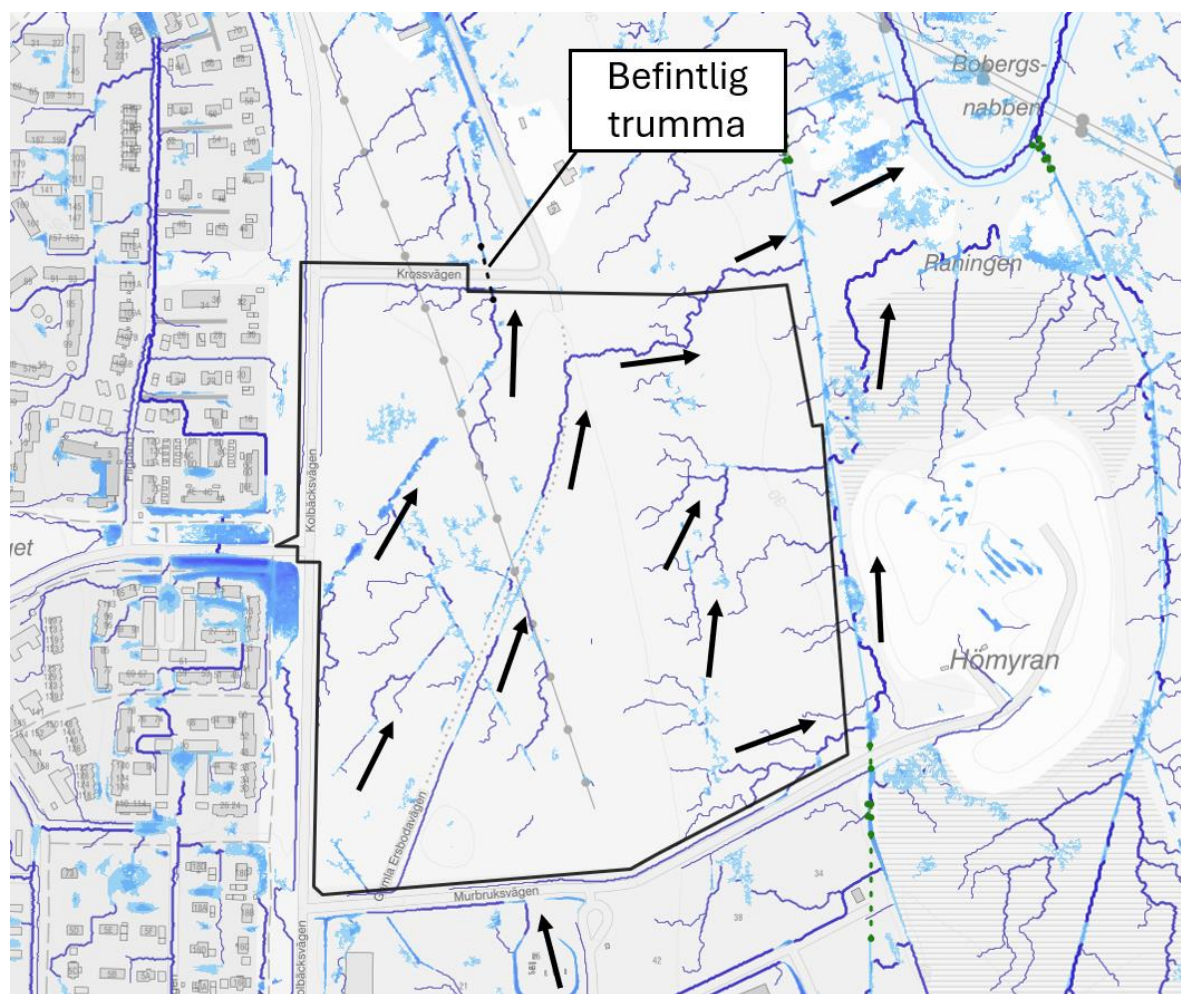
**Enligt naturmarkavrinning beräknat i figur 4.4 från Svenskt Vatten P110 (2016).

***Trummans lutning och material är ej känt. För beräkning av flöde används en antagen lutning på 5 ‰ och materialet på trumman beräknas vara betong.

3.6.1 Instängda områden, risk för översvämning

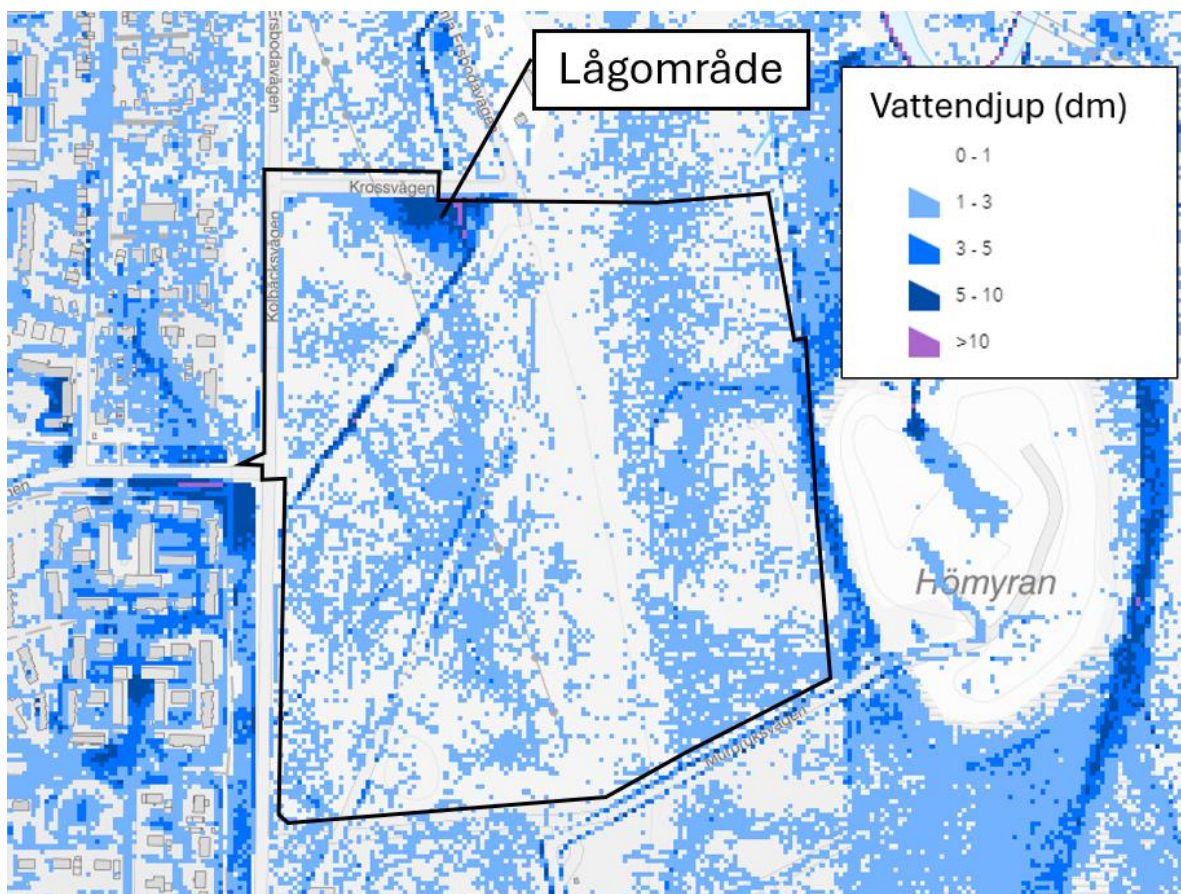
En analys på områden där det förekommer en risk för stående vatten har tagits fram genom Scalgo Live (2024). I Figur 10 redovisas sänkor inom området där det kan samlas vatten. Analysen tar inte hänsyn till eventuella befintliga dagvattenledningar, men en befintlig trumma under Krossvägen (norra delen av planområdet) har lagts in i Scalgo, se markering.

Analysen visar att mindre sänkor förekommer inom utredningsområdet. Detta är dock inget som försvårar eller påverkar utformning av exploateringen, val av dagvattenhantering eller hanteringen av VA. Tydliga flödesstråk synliggörs även till diket i öster. Mindre sänkor mitt i utredningsområdet korrelerar med förekomsten av ett sumpområde.



Figur 10. Flöden och Instängda områden inom utredningsområdet (Scalgo Live, 2024), vid nederbörds mängden 56 mm. Befintlig trumma under Krossvägen har lagts in.

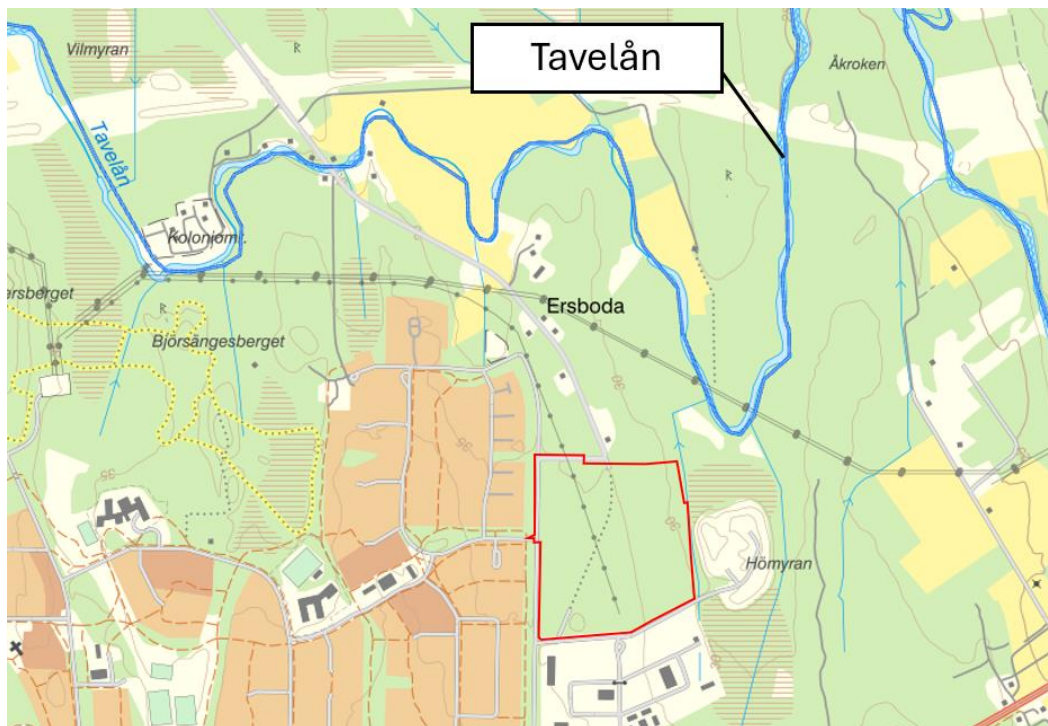
Enligt en skyfallskartering som gjorts av DHI och finns tillgänglig på Västerbottens läns klimatGIS (2024b), visas att nordvästra delen av utredningsområdet riskerar översvämmas (se Figur 11). I skyfallskarteringen har ingen hänsyn tagits till den befintliga trumma som avleder vatten norrut under Krossvägen, se Figur 19 under kapitel 3.9. Av den anledningen ska därför inte detta lågområde betraktas som instängt och översvämningskarteringen antas därför vara överskattad. Avrinningsituationen som beskrivits med Scalgo (Figur 10) bedöms som mer representativ, där befintlig trumma i stället möjliggör för avledning av dagvattnet.



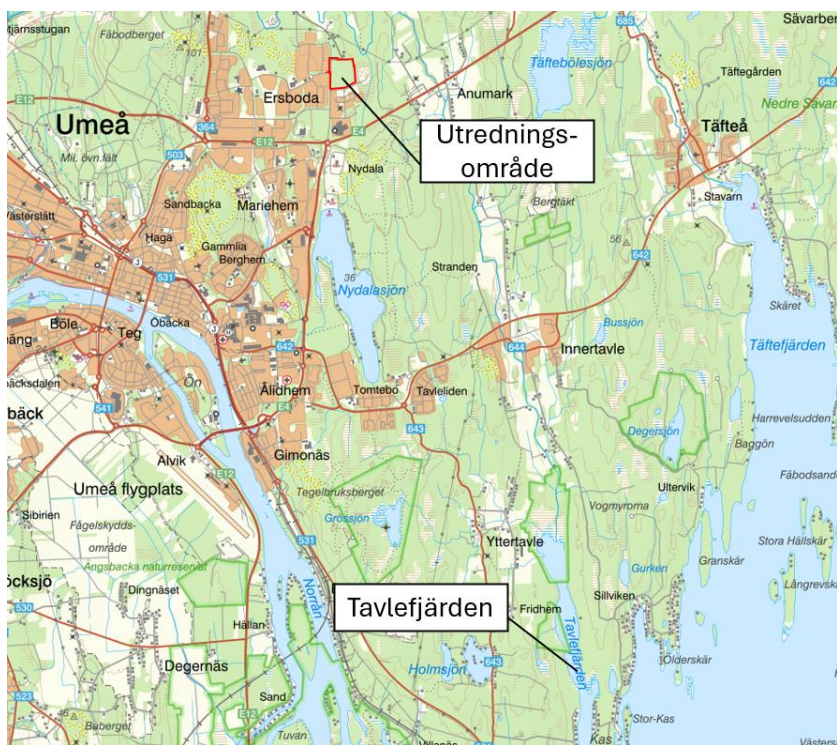
Figur 11. Skyfallskartering från Västerbottens läns klimatGIS (2024b). Utredningsområdesgräns visas i svart.

3.6.2 Recipient, recipientstatus/klassning -Tavelån

Inom svensk vattenförvaltning är Sveriges yt- och grundvatten ordnat i en geografisk indelning av delområden som kallas vattenförekomster. Ytvattenförekomsten "Tavelån" (SE709103-172517), se Figur 12, är den vattenförekomst som berörs av planområdet och definieras därför som områdets recipient. Tavelån mynnar sedan i Tavlefyjärden (SE637640-204160), vilket innebär att denna är sekundärrecipient, se läge för Tavlefyjärden i Figur 13.



Figur 12. Utredningsområdet är markerat i rött och Tavelån i blått (VISS, 2024a).



Figur 13. Läge för vattenförekomsten Tavlefyjärden. Utredningsområdet är markerat i rött (VISS, 2024b).

En målsättning med svensk vattenförvaltning är att en beslutad miljökvalitetsnorm (MKN) skall uppnås inom en viss tid, vilket gäller alla vattenförekomster. I Tavelån är beslutad miljökvalitetsnorm god ekologisk status till år 2033 och god kemisk status. I Tavlefjärden gäller god ekologisk status till år 2039 samt god kemisk status.

Befintlig miljöstatus i de vattenförekomster som berörs av *Östra Ersboda industriområde etapp 3* sätter ramar för hur markanvändningen inom avrinningsområdet kan förändras utan att miljöstatus försämrats, eller att möjligheten att uppnå MKN äventyras.

Tavelån och Tavlefjärden har idag en statusklassning på måttlig ekologisk status och ej god kemisk status enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige), se Tabell 3. Både ekologisk och kemisk status har medelhög tillförlitlighetsklassning för bägge vattenförekomster. Bedömningen för nuvarande ekologisk samt kemisk status baseras på de faktorer som listas i kommentarerna i Tabell 3.

Tabell 3. Översikt status och MKN för Tavelån och Tavlefjärden (VISS, 2024).

Recipient	Ekologisk status	Kemisk status	MKN (2017)	Kommentar
Tavelån (SE709103-172517)	Måttlig	Ej god	God ekologisk status 2033 God kemisk status (mindre stränga krav för Hg och PBDE)	Flödesregleringar, vandringshinder, morfologiska förändringar, försurning. Höga halter av Hg och PBDE.
Tavlefjärden (SE637640-204160)	Måttlig	Ej god	God ekologisk status 2039 God kemisk status (mindre stränga krav för Hg och PBDE samt senare målår (2027) för dioxiner)	Övergödning, fysisk påverkan, höga halter av Cu och Zn. Höga halter av Hg och PBDE.

3.6.3 Verksamhetsområde

Utredningsområdet ingår inte i det kommunala verksamhetsområdet för vatten, spillvatten och dagvatten. Verksamhetsområdet behöver därav utökas för att möjliggöra för planerad exploatering.

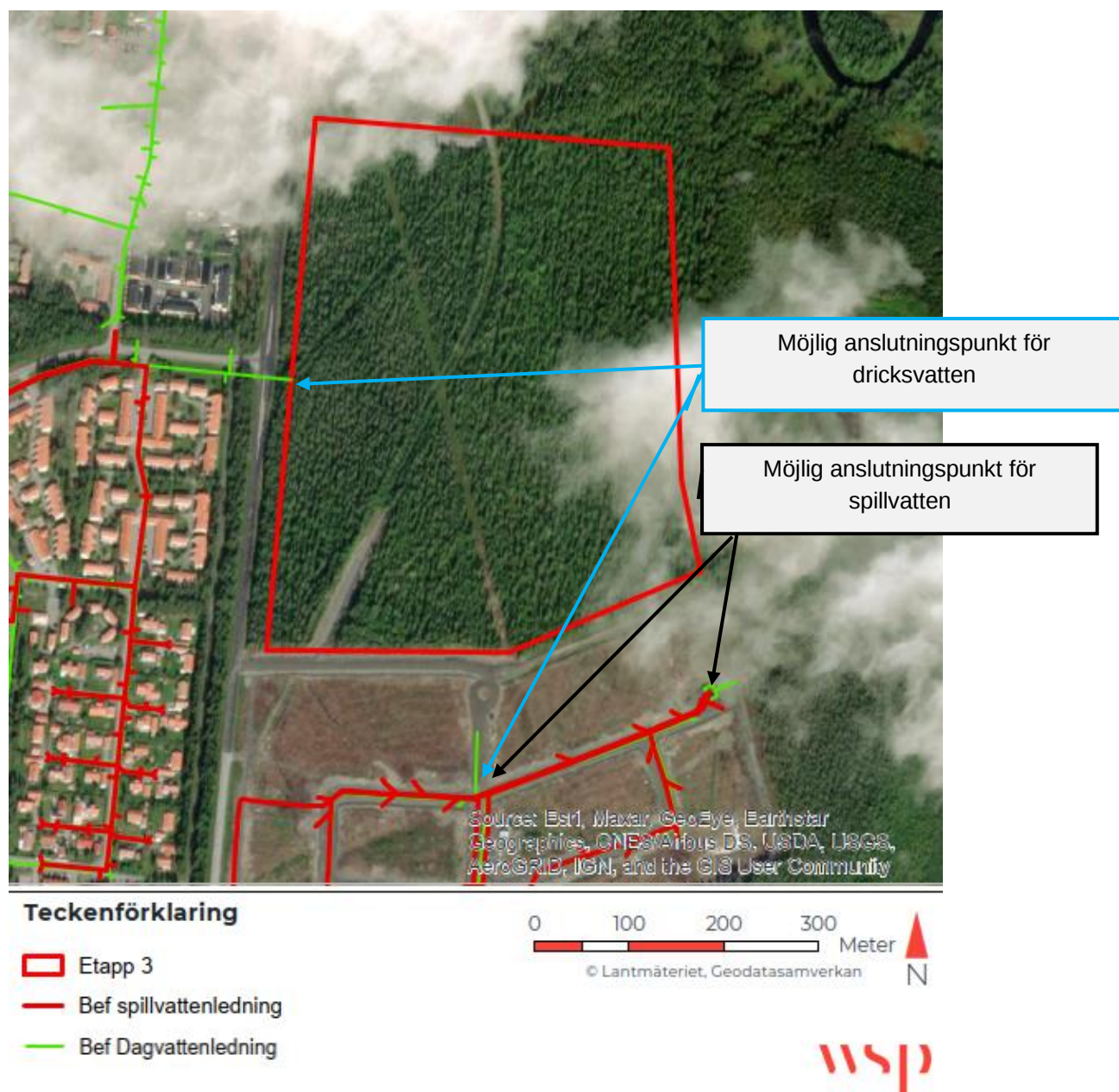
3.6.4 Befintliga dagvattenanläggningar

Ett markavvattningsföretag är lokaliserat öst om utredningsområdet, *Nydala och Anumark df 1921*. Detta samt övriga befintliga diken är redovisade i kapitel 3.5. Ett utlopp är lokaliserad i utredningsområdets västra del. Denna leder ut ett dagvattenflöde från bostadsområdet väst om etapp 3, se Figur 9. Sydväst om utredningsområdet förekommer befintliga trummor under Kolbäcksvägen som leder dagvatten in på området längs med Kolbäcksvägen. Dessa anläggningar och vilka flöden som leds in på utredningsområdet finns även beskrivna i kapitel 3.6 under avsnittet "Avrinningsområden".

3.6.5 Befintliga VA-anläggningar

Inom utredningsområdet finns en befintlig dricksvattenledning som korsar området från söder till norr. Det finns även en befintlig dricksvattenledning i höjd med Mjölkvägen, men den ledningen är inte i drift utan är lagd i förberedande syfte under Kolbäcksvägen. Det finns inga spillvattenledningar inom utredningsområdet.

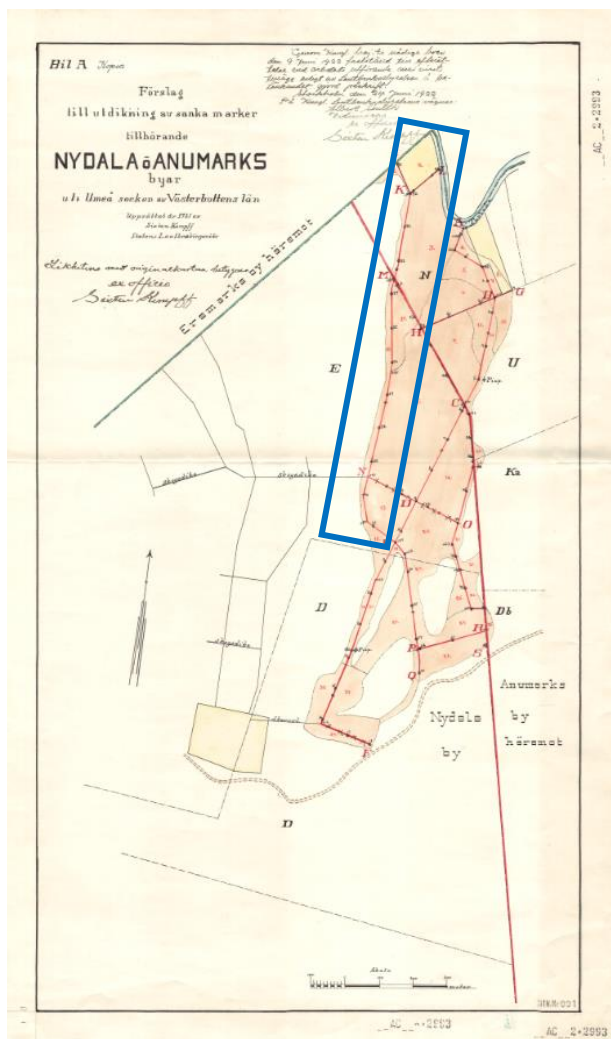
I etapp 1, söder om utredningsområdet, finns befintliga dricksvatten, spillvatten- och dagvattenledningar och dessa ligger inom vägområdet. Inom etapp 1 finns även en pumpstation för spillvatten vars nödbrädd är till närliggande dike. Möjliga anslutningspunkter för dricksvatten och spillvatten redovisas i Figur 14. Båda anslutningspunkterna för dricksvatten är inom högzon.



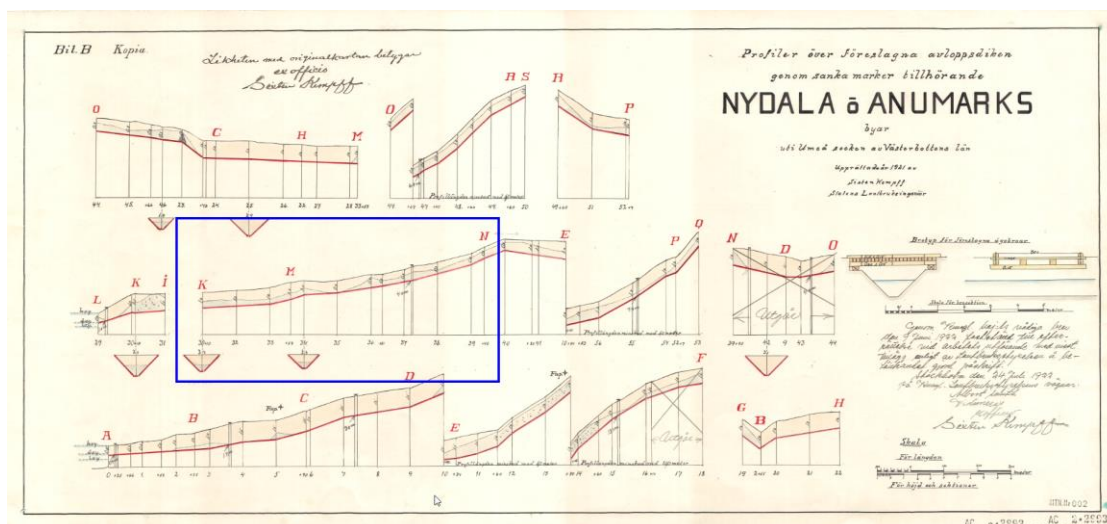
Figur 14. Befintligt ledningsnät. Vattenledning endast illustrerat där de går in i utredningsområdet. (OBS! gräns för utredningsområdet är ej korrekt i figuren).

3.7 MARKÄGAREFÖRHÅLLANDEN/DIKNINGSFÖRETAG

Öster om utredningsområdet finns ett befintligt markavvattningsföretag som kommunen planerar att upphäva; *Nydala och Anumark df 1921*. Dikenas geometri och planläge i förrättningshandlingarna kan ses i Figur 15 och Figur 16.



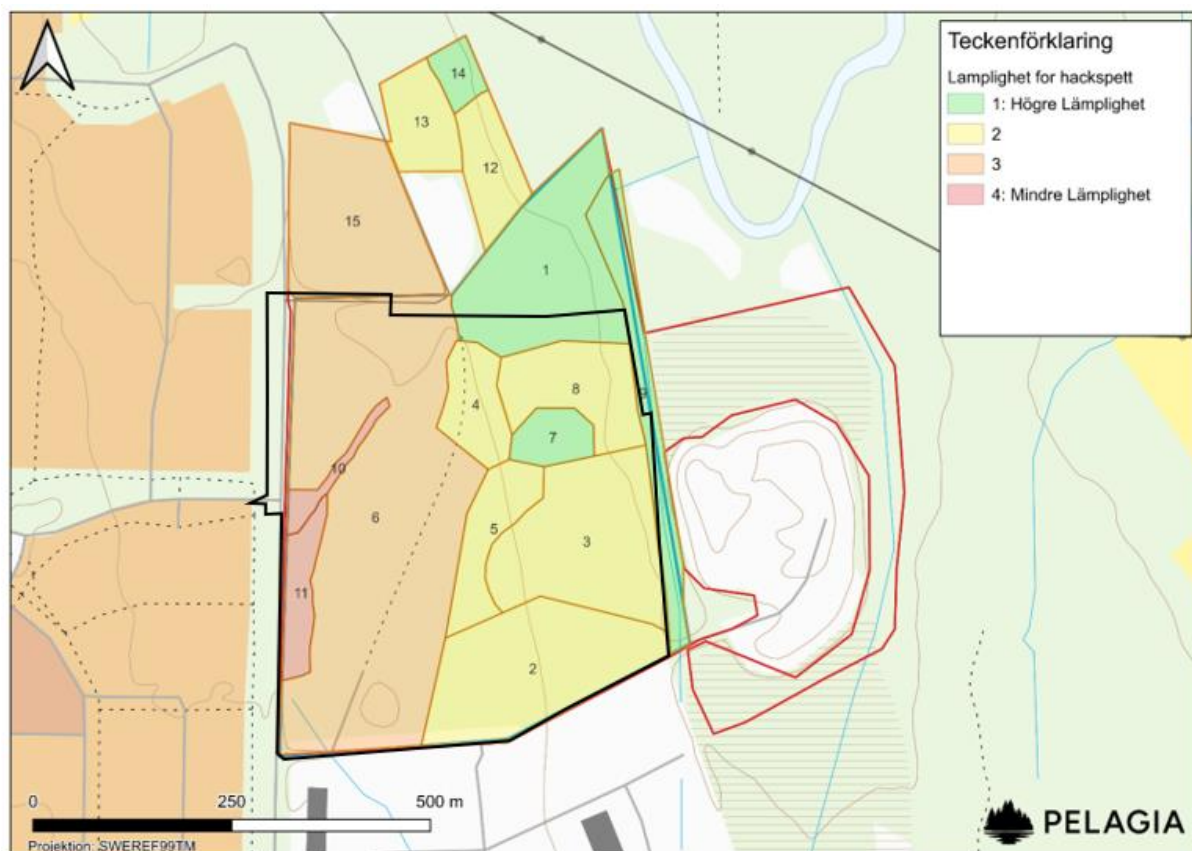
Figur 15. Situationsplan för markavvattningsföretag Nydala och Anumark df 1921. Rutan markerar diket som går längst planområdets östra gräns (SLB, 1921).



Figur 16. Sektioner och profiler för markavvattningsföretag Nydala och Anumark df 1921. Rutan markerar diket längst planområdets östra gräns (SLB, 1921).

3.8 OMRÅDESSKYDD

Inom utredningsområdet har en artskyddsutredning gjorts av Pelagia (2024), där observationer visar på förekomst av fågelarterna *spillkråka* och *tretåig hackspett* inom utredningsområdet samt anslutande mark norrut. Lämpliga miljöer består av främst död ved för respektive arter, vilket inom utredningsområdet påverkar lokaliseringen av exempelvis dagvattenåtgärder, främst i den östra delen, se bedömning av biotopers lämplighet för respektive arter i Figur 17.



Figur 17. Bedömning av biotopers lämplighet för spillkråka och tretåig hackspett inom och i direkt anslutning till utredningsområdet (Pelagia, 2024). Utredningsområdesgräns visas ungefärligt i svart.

3.9 OBSERVATIONER VID FÄLTBESÖK

Platsbesök utfördes 2021-04-22. Vid platsbesöket var snösmältningen i gång. Vägar och öppna områden var snöfria medan det låg kvar i skogsmark och andra skuggområden. Ingen nederbörd hade fallit dagarna innan. Observationer gjordes vid 10 punkter markerade i Figur 18. Observationerna presenteras i Figur 19 till Figur 31.



Figur 18. Observationspunkter under platsbesöket. Utredningsområdesgräns visas i rött. Karta från Lantmäteriet (2024).



Figur 19. Punkt 1. Trumöga med diameter 800 mm i betong, utlopp vid Krossvägen. Strömmande vatten. Trumma fylld till ca 80%.



Figur 20. Punkt 2. Utlopp dagvattenledning, 1 000 mm betong vid Kolbäcksvägen. Stillastående vatten. Mottagande dike har högre dikesbotten längre nedströms vilket kan vara en av flera orsaker till dåmt utlopp.



Figur 21. Punkt 3. Stående vatten mellan gångbana och Kolbäcksvägen vid korsningen Mjöllkvägen/Kolbäcksvägen.



Figur 22. Punkt 4. Nytt dike in mot etapp 3. Rinnande vatten.



Figur 23. Punkt 5. Nyanlagt vägdike med lugnt rinnande vatten ansluts mot dike i punkt 4.



Figur 24. Punkt 6. Nytt dike innan övergång till befintligt dike som är ett gammalt vägdike. Strömmande vatten.



Figur 25. Punkt 7. Befintligt dike med strömmande vatten.



Figur 26. Punkt 8. Befintligt dike. Ett större område som var blött. Lugnt rinnande vatten, nästan stillastående.



Figur 27. Punkt 9. Västra diket som leder dagvattnet från befintligt bostadsområdet genom utredningsområdet. Lugnt rinnande.



Figur 28. Punkt 10a. Pumpstation byggd i tidigare etapp.



Figur 29. Punkt 10b. Dagvattenutlopp (övre, med galler) och utlopp för pumpstationens nödrädd (nedre). Rinnande dagvatten.



Figur 30. Punkt 10c. Dike nedströms pumpstation. Låg vattennivå.

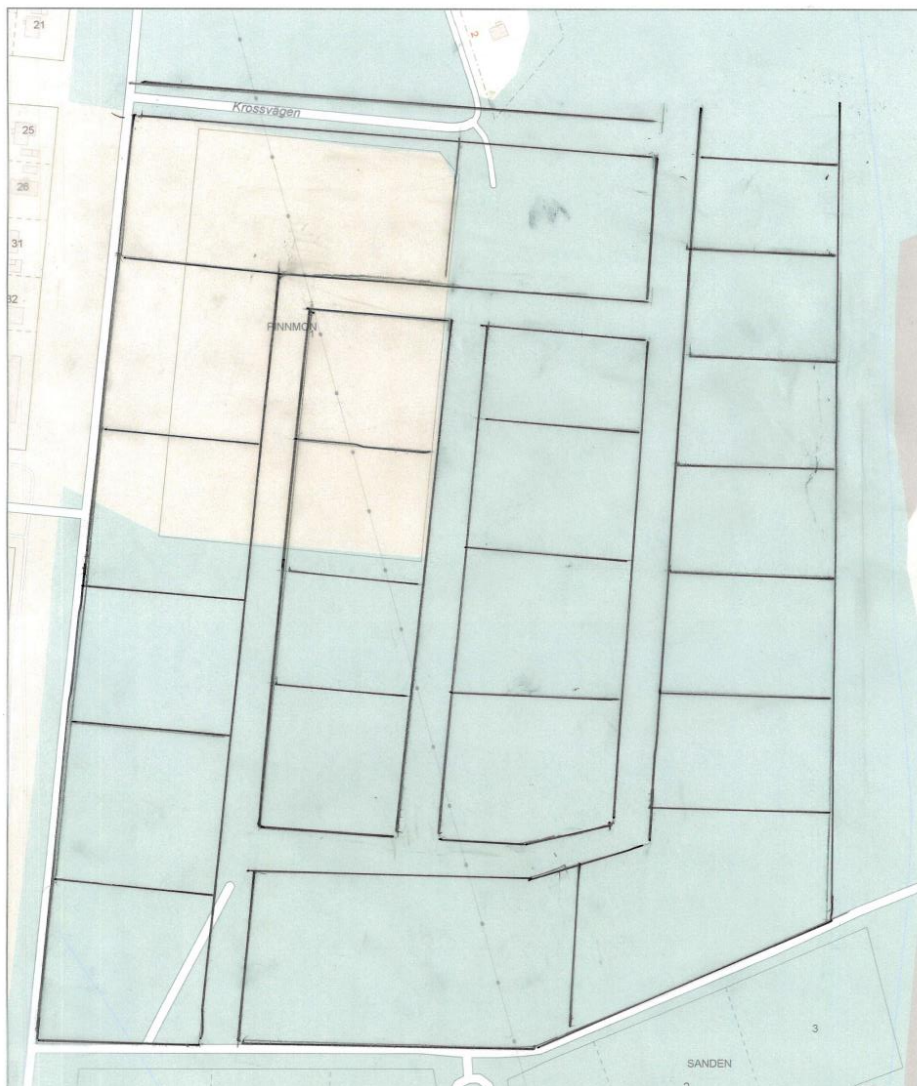


Figur 31. Punkt 10d. Samma dike som i föregående bild men i riktning mot utredningsområdet. Högre vattennivå, svagt strömmande.

4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

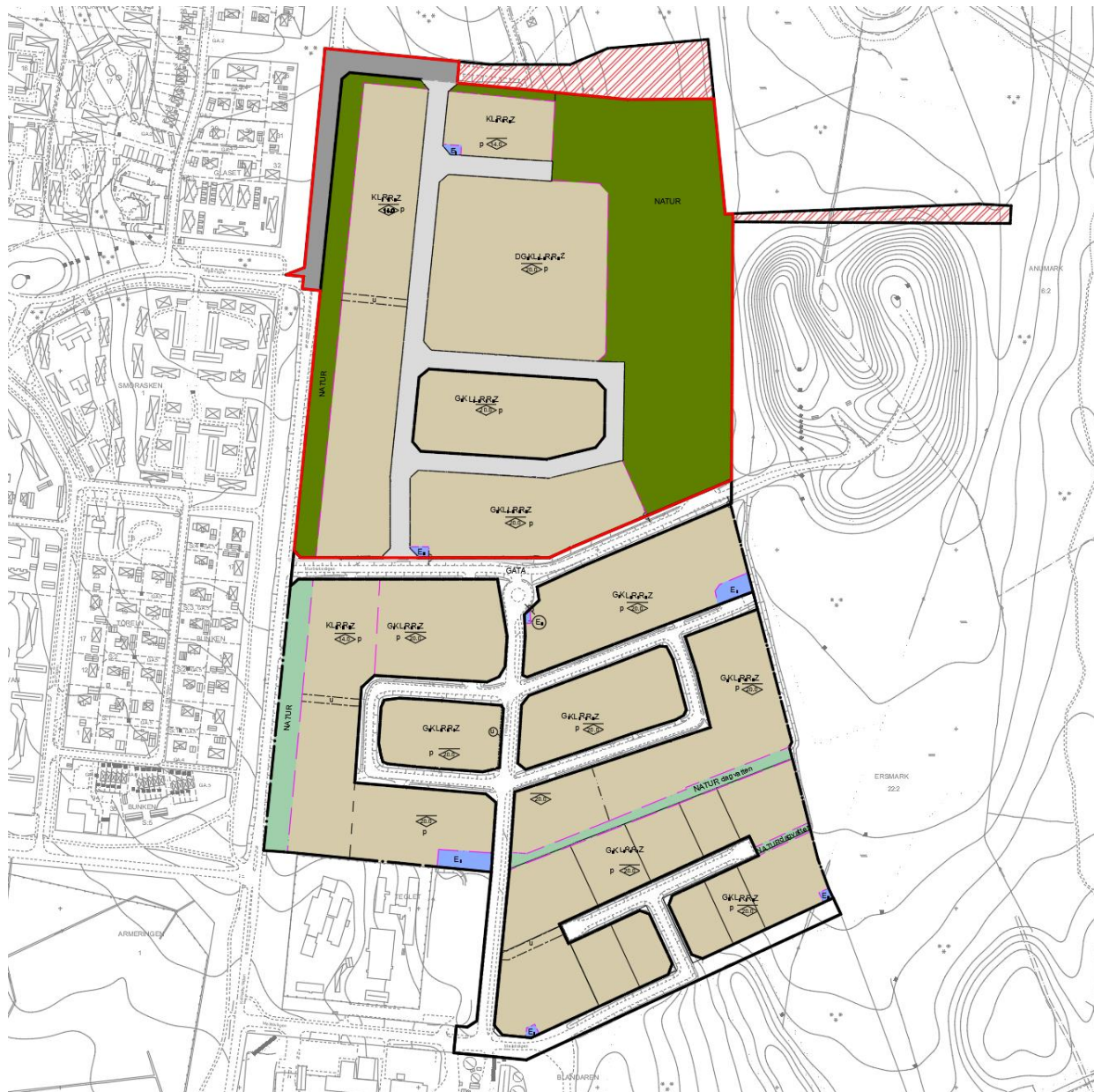
4.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

Syftet med planen är skapa planmässiga förutsättningar för etablering av ett industriområde. Ett utkast på utredningsområdets tidigare föreslagna fastighetsindelning visas i Figur 32 men har kommit att reviderats under 2024. Se reviderat utkast på plankarta i Figur 33. Tidigare föreslagna fastighetsindelning har dock tillämpats schematiskt för att visa föreslagna systemlösningar för VA inom utredningsområdet (se kapitel 7).



Figur 32. Tidigare föreslagen översikt på planerade förändringar inom utredningsområdet.

För dagvatten har utredningen uppdaterats enligt en planutformning som reviderats under 2024. Revideringen innebär bland annat att mindre områden i norra delen av detaljplanen upphävts, se rödskrafferade ytor i Figur 33 och därmed ingår inte dessa längre i planområdet. Naturmarken i östra delen utgör enligt Pelagia (2024) en mera lämplig biotop för de skyddade fågelarterna *spillkråka* och *tretåig hackspett*, varvid åverkan i form av schakt eller annan störande verksamhet måste minimeras (se kapitel 3.8).



Figur 33. Planerad exploatering efter samrådshandling (Umeå kommun, 2024). Utredningsområdesgräns visas med röd linje. Rödskrafferade områden visar ytor som utgått ur detaljplanen.

5 BERÄKNINGAR

5.1 DAGVATTEN

5.1.1 Beräkning av dimensionerande flöden

För att avgöra hur stor skillnaden blir i flöden som exploateringen kommer generera, har flöden för både exploaterad och befintlig mark beräknats för ett 10-, 20- och 100-årsregn med intensitet enligt Svenskt Vattens publikation P110 (2016). De dimensionerande flödena är beräknade genom rationella metoden enligt ekvation (1):

$$Q = A \cdot i \cdot \varphi \cdot k_f \quad (1)$$

Där Q är det beräknade flödet (l/s), A är arean (ha), i är regnintensiteten (l/s, ha) och φ är avrinningskoefficienten. En klimatkfaktor (k_f) på 1,3 har använts enligt rekommendationer från Umeå kommun. Klimatfaktorn utnyttjas endast vid beräkning av dimensionerande flöden efter exploatering. Vid beräkning har avrinningskoefficienter baserade på Svenskt Vattens P110 (2016) använts.

I Tabell 4 och Tabell 5 redovisas dimensionerande flöden för befintlig och framtida markanvändning, samt areor, avrinningskoefficienter och reducerade areor. Antaganden kring ytor för industrimark har gjorts i samråd med Umeå kommun (2024a). För befintliga flöden har utredningsområdet delats in i två delar, ett för varje delavrinningsområde enligt Figur 8 i kapitel 3.6. Rinntiden för det västra delavrinningsområdet uppskattas till 78 minuter. Rinntiden för det östra området uppskattas till 38 minuter. För beräkning av flöde används den längsta rinntiden, dvs. 78 minuter. Efter exploatering antas dagvattnet rinna mot en utloppspunkt och rinntiden i dike uppskattas vara 40 minuter.

Tabell 4. Dimensionerande flöden för 10-, 20- och 100-årsregn för befintlig markanvändning.

Markanvändning för befintlig mark	Area (m ²)	Area (ha)	Avrinningskoefficient (φ)	Red. Area (m ²)	Dim. flöde 10-årsregn (l/s)	Dim. flöde 20-årsregn (l/s)	Dim. flöde 100-årsregn (l/s)
ARO _{väst} (skog)	111 611	11, 6	0,10	1,12	66	82	140
ARO _{väst} (väg)	8 901	0,89	0,80	0,71	42	53	89
ARO _{öst} (skog)	119 919	11,99	0,10	1,20	118	148	252
Hela etapp 3	240 431	24	0,10	2,4	189	237	402

Tabell 5. Dimensionerande flöden för 10-, 20- och 100-årsregn för framtida markanvändning (inklusive klimatkfaktor).

Markanvändning för exploaterad mark	Area (m ²)	Area (ha)	Avrinningskoefficient (φ)	Red. Area (m ²)	Dim. flöde 10-årsregn (l/s)	Dim. flöde 20-årsregn (l/s)	Dim. flöde 100-årsregn (l/s)
Vägbana	24 461	2,4	0,80	1,96	232	292	495
Gata/ytte väg	8 901	0,9	0,80	0,71	85	106	180
Industriområde*	128 284	12,8	0,80	10	1 219	1 529	2 598
Skogs-/naturmark	78 785	7,9	0,10	0,79	94	117	199
Hela etapp 3	240 431	24,04	0,57	13,72	1 629	2 044	3 473

*Antaget 80 % takyta (φ = 0,9) och 20 % genomsläpplig yta (φ = 0,4).

Efter genomförda planändringar för etapp 3 ökar flödet för utredningsområdet från 189 l/s till 1 629 l/s vid ett 10-årsregn, från 237 l/s till 2 044 l/s för ett 20-årsregn och från 402 l/s till 3 473 l/s för ett 100-årsregn. Detta motsvarar en ökning av flöden på ca 760 %.

En avrinningskoefficient på 0,8 för ytor avsedda till industri uppnås genom antagandet om att en full exploatering sker på tomterna enligt följande antagande:

- 80 % tak och 20 % grus ($\phi = 0,9$ tak, $\phi = 0,4$ grus).

Med hänsyn till planerade förändringar inom utredningsområdet enligt Figur 33, tillkommer 8 901 m² gata i nordöstra hörnet, samt en lokalgata inom området som enligt detaljplan uppgår till 24 460 m².

5.1.2 Beräkning av dagvattnets föroreningsinnehåll

Ettapp 1–3 ingår i utredningen av behov av dagvattenrening och reningsåtgärder. Med recipientmodellen StormTac har föroreningshalter och -mängder från planområdet beräknats före och efter genomförande av plan. Syftet med detta är att kunna göra en bedömning av en framtida påverkan av recipienten.

En årlig nederbörd på 635 mm/år har uppmätts vid stationsnummer 140490 (Umeå-Röbäcksdalen), vilket är den närmast belägna mätstationen med aktuella mätdata (SMHI, 2024). En korrigerad (korrektionsfaktor: 1,1) nederbörd på 698 mm/år har använts för beräkning av föroreningsbelastningen.

Föroreningsberäkningar har gjorts för både befintligt och planerat markområde; med schablonhalter för markanvändning "skogsmark" för befintlig mark inom etapp 2–3 och "industriområde mindre förorenat" använts för etapp 1. För planerad markanvändning har ytorna ändrats för etapp 3 enligt Tabell 5, och för etapp 2 har "industriområde mindre förorenat" använts.

Areor och avrinningskoefficienter enligt Tabell 4 och Tabell 5 har använts. De föroreningar som undersökts är fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), Nickel (Ni) och suspenderat material (SS). Tabell 6 och Tabell 7 redovisar föroreningshalter och föroreningsmängder. Föroreningshalter- och mängder beräknas öka för samtliga ämnen efter exploatering. Det är viktigt att notera att de värden som beräknas med StormTac är teoretiska värden, baserade på uppmätta parametrar från olika markanvändningar och reningstyper från andra tidigare utredningar och forskningsstudier.

Tabell 6 och Tabell 7 redovisar även den relativa osäkerheten (%) på de halter och mängder som har beräknats fram med StormTac och beräknas vara mellan 21–53 %, vilket gör tillförlitligheten hos resultaten begränsad. Osäkerheten beror bl.a. på att programmet använder sig av schablonhalter för att beräkna föroreningsbelastningen för specifika markanvändningar. Schablonhalterna är i sin tur baserade på statistiska rådata, temporära trender, kalibreringar i fallstudier och jämförelser av data från liknande markanvändningar. Därmed ska de halter och -mängder föroreningar som redovisas endast ses som en fingervisning på hur föroreningsbelastningen kan ändras efter ett genomförande av planen.

Tabell 6. Sammanställning av koncentration föroreningar (µg/l) som beräknas förekomma i dagvattnet vid oexploaterad markanvändning samt efter genomförande av planen. Relativa osäkerheten (%) visas för respektive parameter.

<i>Parameter</i>	<i>Förorenings- halter befintlig mark (µg/l)</i>	<i>Relativ osäkerhet (%)</i>	<i>Förorenings- halter efter exploatering (µg/l)</i>	<i>Relativ osäkerhet (%)</i>	<i>Förändring (%)</i>
P	150	41	230	33	53%
N	1 100	24	1 600	21	45%
Pb	12	38	20	33	67%
Cu	19	26	32	23	68%
Zn	110	33	180	24	64%
Cd	0,53	34	0,95	33	79%
Cr	5,2	33	9,2	33	77%
Ni	7	37	11	39	57%
SS	45 000	47	73 000	40	62%

Tabell 7. Sammanställning av mängden föroreningar (kg/år) som beräknas vid oexploaterad markanvändning samt efter genomförandet av planen. Relativa osäkerheten (%) visas för respektive parameter.

<i>Parameter</i>	<i>Förorenings- mängder befintlig mark (kg/år)</i>	<i>Relativ osäkerhet (%)</i>	<i>Förorenings- mängder efter exploatering (kg/år)</i>	<i>Relativ osäkerhet (%)</i>	<i>Förändring (%)</i>
P	21	48	53	41	152%
N	150	35	360	32	140%
Pb	1,8	45	4,6	41	156%
Cu	2,8	36	7,2	34	157%
Zn	15	41	41	34	173%
Cd	0,077	42	0,22	41	186%
Cr	0,76	41	2,1	41	176%
Ni	1	44	2,5	46	150%
SS	6 500	53	17 000	47	162%

5.1.3 Recipientbedömning

Bakgrund och metod

Enligt föreskrift HVMFS 2019:25 beskrivs miljöstatus avseende ytvatten av särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen via årsmedelhalter. Undantag finns för ett urval av ämnen/föreningar där enskilda mättillfällen 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 försämrats eller om möjligheten att uppnå normen äventyras.

Bedömningen av påverkan på recipienten har gjorts med utgångspunkt i Havs- och Vattenmyndighetens bedömningsgrunder för klassificering enligt miljökvalitetsnormer för ytvatten (HVMFS 2019:25). Bedömning har gjorts för Tavelån, vilket är planområdets primärrecipient, samt för sekundärrecipienten Tavlefjärden (även om underlaget är mindre omfattande). Följande arbetsmoment ingår:

1. klargöra befintlig miljöstatus för berörda kvalitetsfaktorer och parametrar i recipientvatten
2. klargöra vad utsläppet blir från utredningsområdet. Identifiera frekvens och varaktighet för av projektet förändrade nederbördsgenererade flöden till recipientvatten
3. Beräkna koncentrationsökning av berörda ämnen och föreningar i recipientvatten efter inblandning av dagvattenflödet.
4. Beräkna miljöstatus utifrån HVMFS 2019:25 dels vid tillfällen av nederbörd och på årsbasis.

Föreliggande påverkansanalys omfattar lösta metaller inom särskilda förorenande ämnen (SFÄ) och prioriterade ämnen samt kvalitetsfaktorn näringsämnen.

Analysresultat från vattenprover i Tavelån har tillhandahållits som underlag till bedömningen. Analyserna innefattar fosforhalt och metallhalter, men saknar stödparametrar för beräkning av ekologisk kvot varpå värden från mätstation i ett biflöde (Västerån, Gravå) har använts för detta. För Tavlefjärden användes data från den senaste bedömningen enligt VISS (WA75761134) samt uppdaterades med data från SMHI (SHARKweb). Endast data på näringsämnen hittades för Tavlefjärden.

Haltbidraget i recipienten har beräknats genom följande formel (2):

$$C_{\text{recipientbidrag}} = \frac{C_{\text{dagvatten, efter}} \cdot Q_{\text{dagvatten, efter}}}{Q_{\text{recipient}} + Q_{\text{dagvatten, efter}} - Q_{\text{dagvatten, före}}} \quad (2)$$

där C är halten (µg/l) i recipient- och dagvattnet, Q är flödet (l/s) av både dagvatten och i recipienten (före och efter exploatering av utredningsområdet).

Bedömningsgrunden för ytvatten avser lösta halter av metaller och inte metaller som är partikulärt bundna (ej biologiskt tillgängliga). De analyser som genomförts och utgör bakgrundshalterna i beräkningarna har gjorts på upp slutna prover varpå totalhalten (löst halt + partikulärt bunden) av metallerna tillhandahållits. Detta innebär att halterna, vid jämförelse med bedömningsgrunderna, riskerar överskattas.

Utsläppshalterna av prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen (SFÄ) i dagvattnet är beräknade i StormTac, som genererar resultat i form av totalhalter (µg/l) och årliga föroreningsmängder (kg/år). Detta medför att halterna, även i detta avseende, sannolikt överskattas. För några metaller (bly, koppar, zink och nickel) avser bedömningsgrunden också biotillgänglig halt. De biotillgängliga halterna beräknas med hjälp av ett antal stödparametrar som ej är tillgängliga i föreliggande fall. Detta innebär att nuvarande halter, samt haltpåslag i Tavelån, i jämförelse mot bedömningsgrund överskattas ytterligare för dessa metaller.

Avseende kadmium har klass 1 på hårdheten antagits.

Flöden

Tavelåns årsmedelflöde, strax nedströms dagvattnets utsläppspunkt, under perioden 2010 till 2022 var 4,04 m³/s (SMHI:s vattenwebb). För Tavlefjärden beräknades flödet till 2,4 m³/s (SMHI:s vattenwebb). Medelavrinningen (flöden vid normala regn) från utredningsområdet har beräknats till ca 39 l/s för befintlig markanvändning (samtliga etapper inkluderade) med hjälp av StormTac. För planerad markanvändning har motsvarande beräknats till 81 l/s (samtliga etapper inkluderade).

Dagvattenflödet som genereras vid ett medelregn för planerad mark utgör mindre än 2,5 % av medelflödet i Tavelån och mindre än 3,5 % av medelflödet i Tavlefjärden. Höjd över havet vid utsläppet är ca 25 m (Lantmäteriets Min karta). Nederbördsdata visar att under ett år återfinns ca 65 dagar av regn (minst 1 mm). Ett regns varaktighet varierar och sett över ett år faller nederbörd mindre än ca 5 % av året i Umeå.

Näringsämnen

Tavelån

Enligt mätningar genomförda i aktuella delen av Tavelån uppgick fosforhalten till 37,4 µg/l (medelvärde av 5 mätningar mellan november 2022 och maj-juni 2024). Detta värde har använts vid beräkning av aktuell status i Tavelån. En längre mätserie med mätvärden från årets alla årstider skulle medföra ett desto säkrare resultat.

Vid statusklassning avseende näringsämnen krävs även mätningar av relevanta stödparametrar, vilket inte finns tillgängligt i detta fall. Därmed har uppmätta stödparametrar från mätstation (Västerån, Gravå) i ett uppströmsliggande biflöde använts. Värden från 2010 till och med 2020 har använts för stödparametrarna.

Med en totalfosforhalt i dagvattnet (inkl. rening) på 88 µg/l resulterar det i en ny recipienthalt på 37,7 µg/l vid total omblandning under ett medelregn, vilket är en ökning på 0,8 %. Utan dagvattenflödet klassas statusen för fosfor i recipienten som måttlig (EK 0,32) och med dagvattenflödet, vid ett medelregn är statusen fortsatt måttlig (EK 0,32), vilket är en sänkning av EK-värdet med 1 %. Eftersom det i snitt regnar under 5 % av året blir påverkan tillfällig, men måste ändå tas hänsyn till. Om belastningen från nederbörd beräknas genomsnittligt över året tillsammans med perioder utan nederbörd skulle halten fosfor öka till 37,4 µg/l vilket motsvarar måttlig ekologisk status (EK 0,32). Å andra sidan, utan rening, ökar fosforhalten på 8,4% vilket resulterar i en sänkning av EK-värdet med ca 9 %. Det innebär en försämring av status till otillfredsställande.

Tavlefjärden

Näringsämnen i kustvatten klassificeras med hänsyn till de oorganiska halterna av kväve (DIN) och fosfor (DIP) samt de totala halterna av kväve (N) och fosfor (P). Klassificeringen görs för sommar och vinter, och helst med ett medelvärde av ekologisk kvot över minst tre år (HVMFS 2019:25).

Enligt VISS (Förvaltningscykel 2017–2021) klassificeras näringsämnen med data från en mätning på vintern 2013 och två mätningar på sommaren 2015. Näringsämnen i Tavlefjärden klassificerades som otillfredsställande efter mätvärden och expertbedömning (Tabell 8). Med uppdaterade data klassificerades den befintliga situationen samma som i VISS med undantag för oorganisk- och total fosfor på vintern (Tabell 8).

På sommaren uppgick fosforhalten (P), kvävehalten (N), oorganisk fosfor (DIP) och oorganiskt kväve (DIN) till 1,8 µmol/l, 37 µmol/l, 0,2 µmol/l respektive 7,3 µmol/l. Med en totalfosforhalt i dagvatten (inklusive rening) på 2,8 µmol/l (88 µg/l) resulterar detta i en ny recipienthalt på 1,8 µmol/l vid total

omblandning under ett medelregn, vilket motsvarar en ökning på 0,4 %. Statusen förblir oförändrad med en sänkning av 6,7 %, vilket innebär fortsatt dålig status (EK = 0,14, Tabell 8).

För kvävehalten på 78,6 µmol/l (1 100 µg/l) i dagvatten (inklusive rening) uppgår den nya recipienthalten till 37,6 µmol/l, en ökning på 1,4 %. Denna förändring påverkar inte den otillfredsställande statusen (EK = 0,43, Tabell 8). Å andra sidan, utan rening, ökar fosfor- och kvävehalterna med 3,6 % respektive 2,6 %, vilket dock inte förändrar den aktuella statusen.

Tabell 8. Värdering av data för kvalitetsfaktorn näringsämnen för den befintliga situationen i Taveljärden enligt VISS och med uppdaterade data samt värdering av data för planerade området utan och inklusive rening. Numeriskt värde (num. klass) för hög status (H) är 0,8–1, för god status (G) 0,6 <0,8, för måttlig status (M) 0,4 <0,6, för otillfredsställande status (O) 0,2 <0,4 och för dålig status (D) <0,2.

Årstid	Ämne	Taveljärden befintlig ekologisk kvot (EK) och num. klass				Ekologisk kvot (EK) och num. klass efter exploatering			
		VISS (2013–2015)		Updt. data (2012–2022)		Utan rening		Inkl. rening	
Vinter	DIN	0.23	D	0.29	D	0.29	D	0.29	D
	DIP	0.36	O	0.52	M	0.52	M	0.52	M
	N	0.48	D	0.49	D	0.48	D	0.48	D
	P	0.45	M	0.38	O	0.35	O	0.35	O
Sommar	N	0.49	O	0.44	O	0.43	O	0.43	O
	P	0.17	D	0.15	D	0.14	D	0.14	D
Num. värde vinter		ej klassad	ej klassad	0.28	O	0.27	O	0.27	O
Num. värde sommar		ej klassad	ej klassad	0.18	D	0.17	D	0.17	D
Num. värde årsmedel		ej klassad	ej klassad	0.23	O	0.22	O	0.22	O

På vintern uppgick fosforhalten (P), kvävehalten (N), oorganisk fosfor (DIP) och oorganiskt kväve (DIN) till 0,8 µmol/l, 38,3 µmol/l, 0,3 µmol/l respektive 17,8 µmol/l. Med en totalfosforhalt i dagvatten (inkl. rening) på 2,8 µmol/l (88 µg/l) resulterar det i en ny recipienthalt på 0,8 µmol/l vid total omblandning under ett medelregn, vilket är en ökning på 0,8 %. Detta betyder att statusen förblir oförändrad som otillfredsställande (EK = 0,35, Tabell 8). För kvävehalten på 78,6 µmol/l (1100 µg/l) i dagvatten (inkl. rening) är ny recipienthalt på 38,8 µmol/l, vilket är en ökning på 1,3 % som inte förändrar den dåliga statusen (EK = 0,48, Tabell 8). Å andra sidan, utan rening, ökar fosfor- och kvävehalterna med 7,8 % respektive 2,5 %, vilket dock inte förändrar den aktuella statusen.

Prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen (SFÄ)

Tavelån

Uppmätta halter, utsläppshalter, de haltbidrag som dessa ger upphov till i recipienten, samt hur stor andel dessa utgör av respektive bedömningsgrund för god status visas i Tabell 9. Som nämns ovan finns det stora osäkerheter med dessa halter och både bakgrunds- och utsläppshalterna är sannolikt överskattade. För koppar, krom och zink finns det dock några mätningar gjorda i Tavelån nedströms utsläppet för den nya exploateringen. För krom är den ofiltrerade halten angiven varpå detta värde används för medelvärdesbildning med uppmätt värde 2022. För koppar och zink är de ofiltrerade, men biotillgängliga halterna, uppmätta till 0,03 µg/l och 1,02 µg/l (8 mätvärden från 2013–2015, VISS). Eftersom gränsvärdet avser biotillgänglig halt för koppar och zink används dessa värden uteslutande utan att inkludera uppmätta halter från 2022. Enligt de mätningar som gjorts 2022 överskrider både koppar och zink gränsvärdet, men som nämnts tidigare finns risk att dessa värden är överskattade.

Utifrån dessa underlag påvisas att god status råder för samtliga parametrar i Tavelån. De uppmätta biotillgängliga halter som erhållits för koppar och zink är ca 10 år gamla och kan därför inte med säkerhet bedömas som helt representativa för befintlig situation. För att kunna bedöma påverkan på

recipienten med större säkerhet krävs därför fler mätningar av filtrerade halter samt av stödparametrarna för att kunna beräkna de biotillgängliga halterna. Liksom för fosfor bör även mätningar göras under en längre period med mätvärden från varje årstid.

Tabell 9. Nuvarande halter och utsläppshalter av utvalda prioriterade ämnen och SFÄ till Tavelån. Haltbidraget som detta ger upphov till vid ett medelregn samt på årsmedel och hur stor andel detta utgör i recipienten visas också. Recipienthalten utsläppet medför vid ett medelregn samt på årsmedel presenteras i förhållande till gränsvärdet, grönt innebär att gränsvärdet underskrids och rött att gränsvärdet överskrids. Recipienthalten vid medelregn jämförs mot maximala gränsvärdet (MKN max). *biotillgänglig halt.

Ämne	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
MKN medel	1,2*	0,5*	5,5*	≤ 0,08	3,4	4*
MKN max	14			≤ 0,45		34
Nuvarande halt (µg/l)						
Mätning 2022, 2024 uppslutna	0,42	1,84	7,24	0,03	0,76	2,04
Mätning 2013–2015		1,57 (0,03*)	5,48 (1,02*)		0,48	
Använd bakgrundshalt	0,42	0,03	1,02	0,03	0,62	2,04
Utsläpp (µg/l)						
Befintlig mark	12	19	110	0,53	5,2	7
Vid exploatering utan rening	20	32	180	0,95	9,2	11
Vid exploatering inkl. rening	5,5	12	54	0,41	1,8	3,8
Haltpåslag vid medelregn (µg/l)						
Befintlig mark	0,11	0,18	1,05	0,01	0,05	0,07
Vid exploatering utan rening	0,39	0,63	3,54	0,02	0,18	0,22
Vid exploatering inkl. rening	0,11	0,24	1,06	0,01	0,04	0,07
Recipienthalt utan rening	0,28	0,45	2,52	0,01	0,13	0,15
Recipienthalt inkl. rening	oförändrat	0,06	0,02	0,003	oförändrat	0,009
Andel av MKN vid medelregn						
Befintlig mark	9,6%	36,3%	19,1%	6,3%	1,5%	1,7%
Vid exploatering utan rening	32,8%	125,8%	64,3%	23,3%	5,3%	5,4%
Vid exploatering inkl. rening	9%	47,2%	19,3%	10,1%	1%	1,9%
Maximal utsläppshalt för att haltbidraget ska klara god status enligt MKN vid ett medelregn (µg/l)	40	24	229	3	142	102
Haltpåslag på årsmedel (µg/l)						
Befintlig mark	0,01	0,01	0,05	0,0003	0,0025	0,003
Vid exploatering utan rening	0,02	0,03	0,18	0,0009	0,009	0,011
Vid exploatering inkl. rening	0,005	0,01	0,05	0,0004	0,0018	0,004
Recipienthalt utan rening	0,014	0,023	0,13	0,0007	0,007	0,01
Recipienthalt inkl. rening	oförändrat	0,003	0,001	0,0002	oförändrat	0,0004
Andel av MKN på årsmedel						
Befintlig mark	0,5%	1,8%	1%	0,3%	0,1%	0,1%
Vid exploatering utan rening	1,6%	6,3%	3,2%	1,2%	0,3%	0,3%
Vid exploatering inkl. rening	0,5%	2,4%	1%	0,5%	0,05%	0,1%
Maximal utsläppshalt för att haltbidraget ska klara god status enligt MKN på årsmedel (µg/l)	779	469	4474	50	2777	1959

Som framgår av Tabell 9 underskrids gränsvärdet även efter exploatering under de bakgrundshalter som använts (VISS Förvaltningscykel 2017–2021). Det gäller för båda medelregn och årsmedel. Vid jämförelse med gränsvärdet för årsmedel för koppar och zink blir de maximala filtrerade och biotillgängliga halter som kan släppas ut 24 µg/l respektive 229 µg/l, utan att recipienten får dålig status vid ett medelregn. Utifrån att det faller nederbörd ca 5 % av året i Umeå kommer haltbidragen för koppar och zink från dagvattnet på årsbasis att maximalt utgöra 2,4 % respektive 1 % av bedömningsgrunden för god status. Det innebär att Tavelån utifrån tillgängliga data beräknas kunna motta utsläppshalter av koppar och zink motsvarande 469 och 4474 µg/l innan miljöstatusen försämras. För övriga ämnen kommer bidraget till recipienten på årsbasis utgöra mindre än 1 % av bedömningsgrunden, vilket innebär en marginell påverkan. Å andra sidan, utan rening, utgör andelen av haltbidragen från alla ämnen mer än tre gånger den som gäller för situationen inklusive rening på årsbasis och medelregn.

Tavle fjärden

Enligt VISS (Förvaltningscykel 2017–2021) klassificeras särskilda förorenande ämnen (SFä) god eftersom ingående parametrar har 'ej klassad' som utfall. Mellan prioriterade ämnen (Pä) bedöms på 'uppnår ej god' som baseras på extrapolering som tyder på att gränsvärdena för kvicksilver (Hg) och PBDE överskrids. För recipientvattnet Tavle fjärden hittades ingen data för särskilda förorenande ämnen (SFä) och prioriterade ämnen (Pä). Detta innebär att för beräkningen av "Maximal utsläppshalt för att haltbidraget ska klara god status enligt MKN på årsmedel (µg/l)" sätts koncentrationen i recipientvattnet till noll.

Tabell 10. Nuvarande halter och utsläppshalter av utvalda prioriterade ämnen och SFä till Tavle fjärden. Haltbidraget som detta ger upphov till vid ett medelregn samt på årsmedel och hur stor andel detta utgör i recipienten visas också. Recipienthalten utsläppet medför vid ett medelregn samt på årsmedel presenteras i förhållande till gränsvärdet, grönt innebär att gränsvärdet underskrids och rött att gränsvärdet överskrids. Recipienthalten vid medelregn jämförs mot maximala gränsvärdet (MKN max) *biotillgänglig halt; ** Den naturliga bakgrundshalten för zink (0,55 µg/l) har adderats till bedömningsgrunden för zink (1,1 µg/l) enligt Herbert m.fl. (2009).

Ämne	Pb	Cu	Zn**	Cd	Cr	Ni
MKN medel	1.3	0.87*	1.65	0.2	3.4	8.6
MKN max	14			0.45		34
Nuvarande halt (µg/l)						
Inga data	-	-	-	-	-	-
Utsläpp (µg/l)						
Befintlig mark	12	19	110	0,53	5,2	7
Vid exploatering utan rening	20	32	180	0,95	9,2	11
Vid exploatering inkl. rening	5,5	12	54	0,41	1,8	3,8
Halt påslag vid medelregn (µg/l)						
Befintlig mark	0,07	0,11	0,66	0,003	0,03	0,04
Vid exploatering utan rening	0,25	0,40	2,23	0,012	0,11	0,14
Vid exploatering inkl. rening	0,07	0,15	0,67	0,005	0,02	0,05
Recipienthalt utan rening	0,18	0,28	1,58	0,009	0,08	0,10
Recipienthalt inkl. rening	oförändrat	0,04	0,01	0,002	oförändrat	0,005
Andel av MKN vid medelregn						
Befintlig mark	6,0%	22,8%	12%	4%	0,9%	1,1%
Vid exploatering utan rening	20,7%	79,3%	40,6%	14,7%	3,4%	3,4%
Vid exploatering inkl. rening	5,7%	29,8%	12,2%	6,4%	0,7%	1,2%
Maximal utsläppshalt för att haltbidraget ska klara god status enligt MKN vid ett medelregn (µg/l)	105	70	89	16	274	694
Halt påslag på årsmedel (µg/l)						
Befintlig mark	0,004	0,01	0,03	0,0002	0,0016	0,002
Vid exploatering utan rening	0,01	0,02	0,11	0,0006	0,0057	0,007
Vid exploatering inkl. rening	0,003	0,01	0,03	0,0003	0,0011	0,002
Recipienthalt utan rening	0,01	0,01	0,08	0,0004	0,0042	0,005
Recipienthalt inkl. rening	oförändrat	0,0018	0,0006	0,0001	oförändrat	0,0003
Andel av MKN på årsmedel						
Befintlig mark	0,3%	1,1%	0,6%	0,2%	0,05%	0,1%
Vid exploatering utan rening	1,0%	4%	2%	0,7%	0,2%	0,2%
Vid exploatering inkl. rening	0,3%	1,5%	0,6%	0,3%	0,03%	0,1%
Maximal utsläppshalt för att haltbidraget ska klara god status enligt MKN på årsmedel (µg/l)	2073	1387	1754	319	5421	13711

Som framgår av Tabell 10 underskrids gränsvärdet även efter exploatering under de bakgrundshalter (recipientvattenkoncentrationer) som använts. Det gäller för båda medelregn och årsmedelregn.

Andelen halt påslag till MKN (årsmedel) är ungefär densamma mellan befintlig mark och exploatering med rening (Tabell 10). Däremot är andelen för exploatering utan rening tre gånger högre än i de andra två scenarierna. Utan rening uppgår andelen till cirka 79 % för koppar och 40 % för zink, medan andelen för övriga kemikalier är lägre än 21 %. Med rening sjunker andelen till cirka 30 % för koppar och 12 % för zink, medan andelen för övriga föroreningar är lägre än 8 %.

Dessa resultat gäller för en medelregnsituation (Tabell 10). Vid nederbörd som inträffar med en frekvens på 5 % av året minskar andelarna till mindre än 5 % i samtliga scenarier. Detta innebär att de maximalt tillåtna utsläppskoncentrationerna för att recipientens status ska uppnå god status är högre än de beräknade utsläppen (enligt StormTac) för de flesta föroreningar. Ett undantag är zink vid medelregn, där koncentrationen i dagvattnet från både befintlig mark och exploaterad mark utan rening överstiger den maximalt tillåtna utsläppskoncentrationen för god status (Tabell 10).

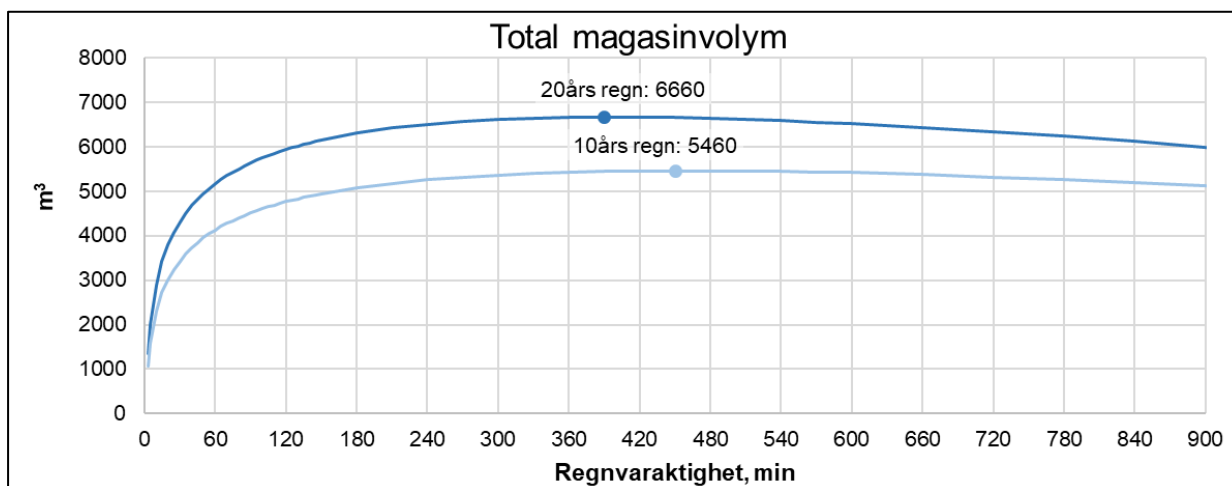
5.1.4 Beräkning av fördröjningsvolym

Dimensionerande flöden ökar efter exploatering. För att inte ytterligare belasta diken och Tavelån krävs det att dagvattnet kan fördröjas innan det avleds till anslutningspunkterna. Beräkningar har gjorts för ett 10- och ett 20-årsregn, enligt kapitel 9.3 i P110. Erfordrad fördröjningsvolym för ett 10- respektive 20-årsregn beräknas enligt ekvation (3):

$$V_f = 3,6 \cdot t \cdot (Q_{(t)} - q \cdot 0,67) \quad (3)$$

Där V_f är magasinsvolymen (m^3) för fördröjning av ett 10-, respektive ett 20-årsregn, t är regnets varaktighet (h) vid den tidpunkt då en största volym uppstår, q är det bestämda utflödet (l/s) som bestäms från det befintliga flödet för oexploaterad mark och $Q_{(t)}$ är maxflödet (l/s) som uppstår vid regn med regnintensitet vid regnvaraktigheten av tiden t (h). För att kunna fördröja ett 10-årsregn ner till en nivå motsvarande befintligt flöde har 118 l/s använts som bestämt utflöde och för motsvarande har valts till 148 l/s som utflöde för att fördröja ett regn med återkomsttiden 20 år. Respektive utflöde motsvarar det beräknade dimensionerade flödet från enbart utredningsområdets östra del (se Tabell 4), under förutsättningen att avledning i framtiden ska ske österut.

Största volym (V_f) har tagits fram genom beräkningsverktyget Excel. Fördröjningsvolymen för ett 20-årsregn beräknas till 6 600 m^3 , vilket beräknas uppstå efter ca 390 minuter. Fördröjningsvolymen för ett 10-årsregn beräknas till 5 460 m^3 vilket inträffar efter 450 minuter, se Figur 34.



Figur 34. Erfordrad fördröjningsvolym för utredningsområdet, för fördröjning av ett regn med återkomsttiden 10 och 20 år.

brandbelastning uppskattas dimension till 250 mm för ett plaströr med K-värdet 0,2. Tryckfallet blir då 0,046 kPa/m och vattenhastigheten 0,97 m/s.

5.2.2 Spillvatten - Översiktliga beräkningar av framtida dimensionerade flöde

En industris spillvattenavrinning är kopplad till vilket typ av verksamhet som ska bedrivas. I den här utredningen antas den specifika spillvattenavrinningen vara detsamma som maximal timförbrukning av vatten 17 l/s. För dimensionering tillämpas säkerhetsfaktor 1,5. Det ger ett dimensionerande spillvattenflöde på 25,5 l/s. Minimidimensionen vid ett system med självfall blir 200 mm vid 7 ‰ lutning.

6 FÖRSLAG TILL SYSTEMLÖSNING DAGVATTEN

6.1 SYSTEMLÖSNING

Utifrån rådande förutsättningar har ett förslag på utformning av dagvattenhanteringen tagits fram och visas översiktligt i Figur 37 för att illustrera avledningen av dagvatten från gator och kvartersmark.

Beskrivning av olika anläggningar ses i kapitel 6.2. Omledning av befintliga diken som passerar inom utredningsområdet beskrivs i kapitel 6.1.2. Reningsbehov återfinns i kapitel 6.3.

Hantering av grundvatten och erforderlig dränering för byggnader har inte hanterats i denna utredning. Framtida markarbeten planar ut den befintliga topografin, vilket medför att de mindre instängda områden (som redovisas i kapitel 4.6) försvinner.

På grund av rådande jordartsförhållanden och förmodat högt grundvatten, rekommenderas inte infiltration av dagvatten som främsta lösning. Placeringen av föreslagen dagvattendamm har gjorts i samråd med Umeå kommun (2024b), med främsta syftet att ta hänsyn till skyddade arter (se kapitel 3.8), samtidigt som behovet av att inskränka kvartersmark minimeras. Det finns flera fördelar med öppna lösningar i jämförelse med rörbundna lösningar:

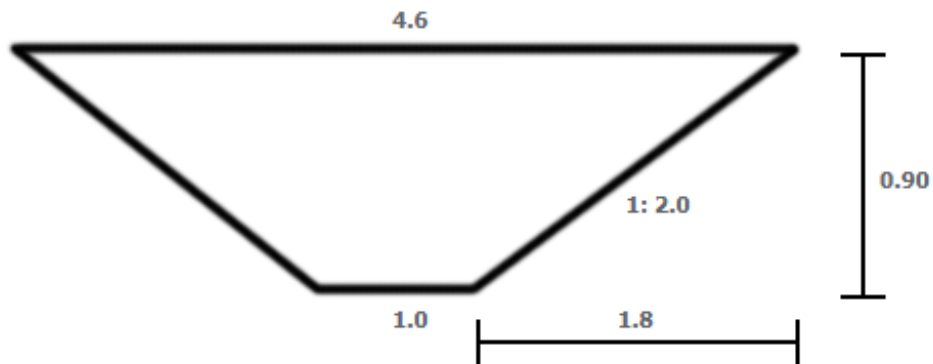
- Öppna lösningar medför en säker avledning av höga flöden.
- Trög avledning av dagvatten leder till en viss flödesutjämning.
- Vägdiken medför en viss rening av dagvattnet och bidrar även med grönska (om diken är gräsbeklädda).
- Vägdiken kan även utnyttjas för snölagring och kan avleda smältvatten när brunnar är snötäckta.
- Tillsyn och underhåll är lättillgängligt i jämförelse med rörbundna lösningar.

Eftersom förbindelsepunkten för fastigheternas dagvatten placeras i vägdikena kräver denna lösning att VA-huvudmannen VAKIN och Gator och Parker på Umeå kommun bör uppnå en överenskommelse där ansvars- samt kostnadsfördelning för drift och underhåll till vägdikena framgår.

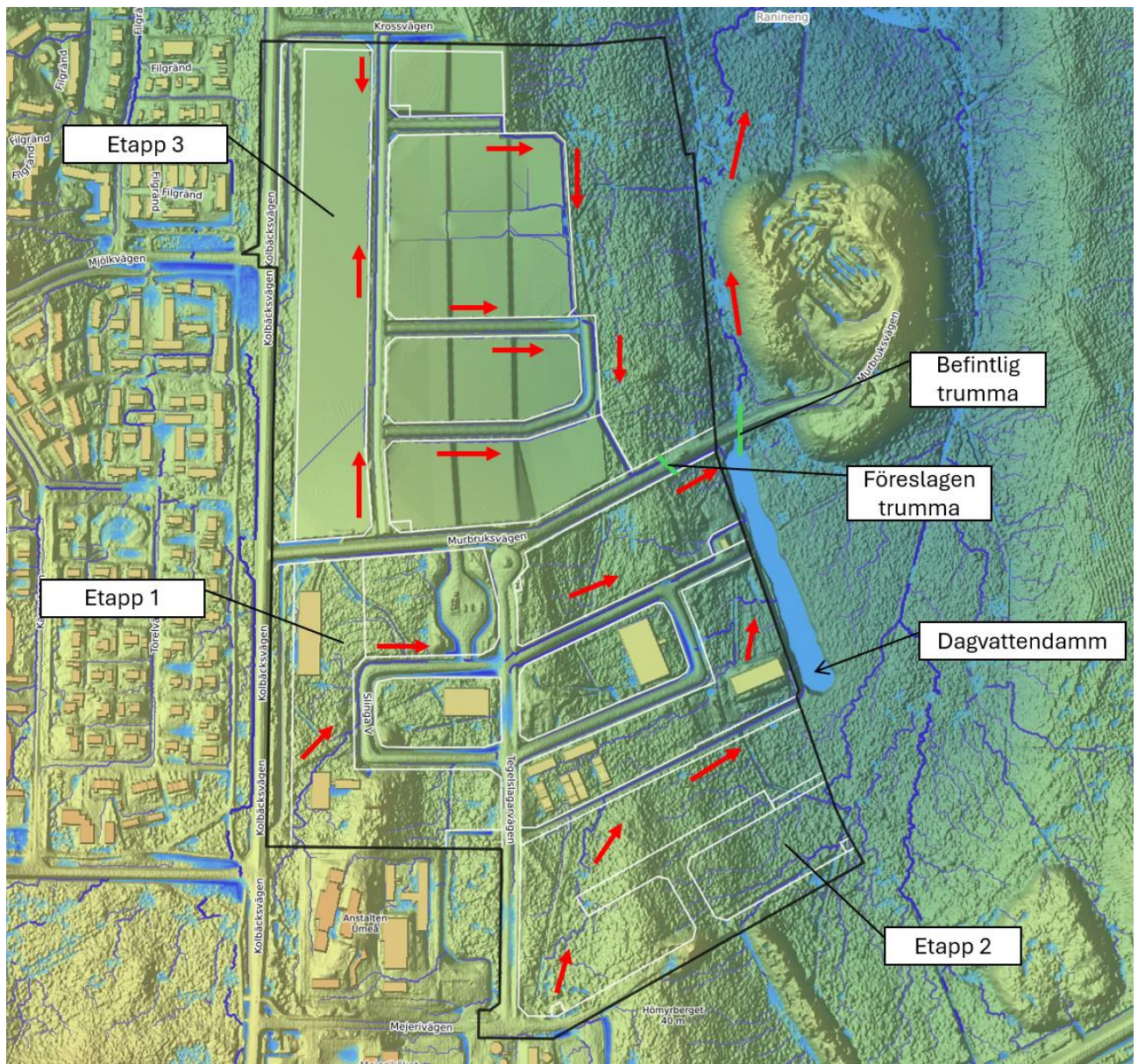
Vägdiken dimensioneras för 10- eller 20-årsregn (1 629 l/s, respektive 2 044 l/s) enligt följande riktlinjer:

- Dike med en generell lutning på minst 5 ‰. Ett dike med dimensionerna enligt Figur 36 beräknas kunna avleda ett flöde på ca 2 300 l/s, vilket är tillräckligt för avledning av ett 10- eller 20-årsregn. Mindre diken kan anläggas längre uppströms i systemet. Mindre diken kan även anläggas om en brantare lutning kan erhållas. Dikesdjupet regleras även av dräneringsdjupet för planerade gator. Anläggs vägdiken med en bottennivå som motsvarar dräneringsnivån på ca 30 cm under terrass, kommer vägdikena vara djupare och automatiskt erhålla en större kapacitet än det dike som är angivet nedan. Vid gräsbeklätt dike rekommenderas istället en släntlutning på 1:3.

Principlösningen enligt Figur 37 innebär att diken anläggs vid lokalgatan för att kunna avvatta både gatan och ta emot dagvattnet från kvartersmark. För rening och fördröjning av dagvatten föreslås en samlad dagvattendamm för etapp 1–3, där dagvattnet från etapp 3 avleds via diken i sydöstlig riktning genom en ny trumma under Murbruksvägen och vidare till dagvattendammen.



Figur 36. Vägike med kapacitet på 2 300 l/s vid en längslutning på 5 ‰ och släntlutning på 1:2.



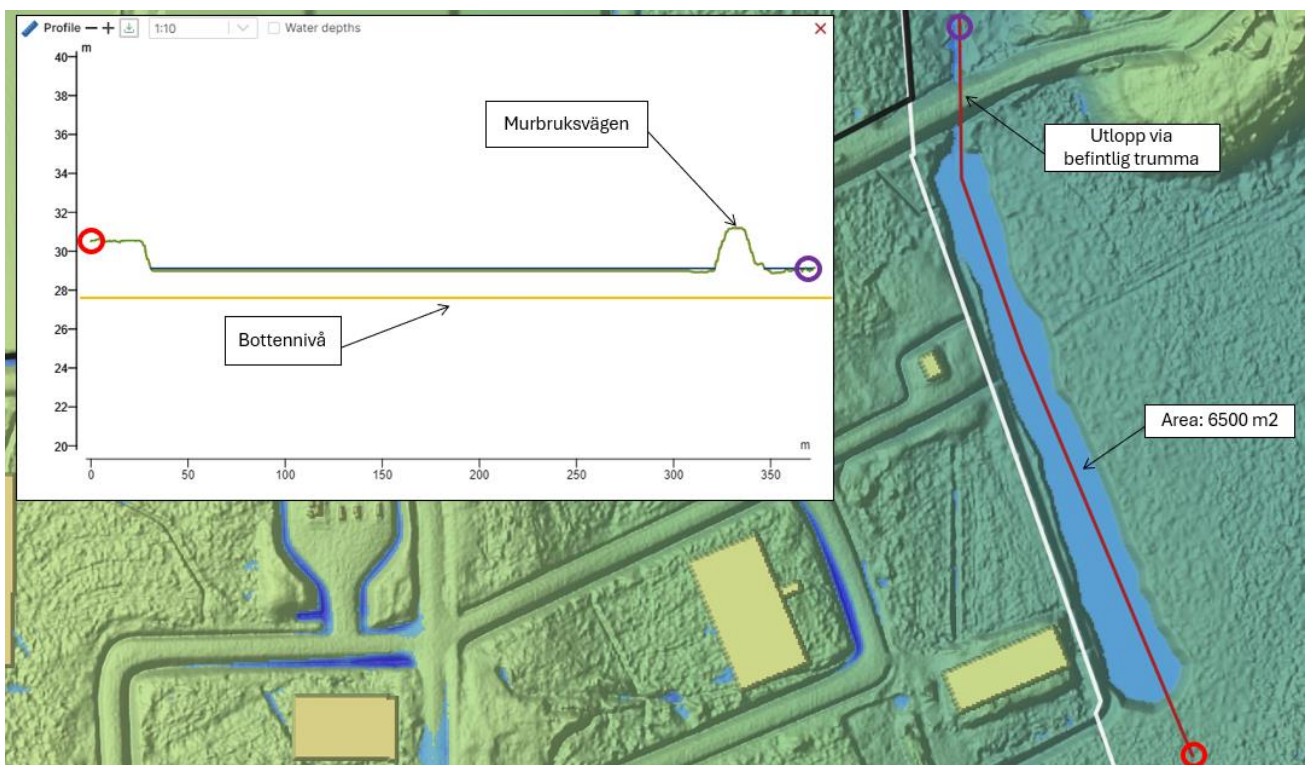
Figur 37. Schematisk skiss över föreslagen systemlösning, baserad på tidigare föreslagen höjdsättning Sigma (2022). Avledningen av dagvattnet sker via öppna dikesstråk mot sydöst, till föreslagen dagvattendamm (Scalco Live, 2024).

Dagvattendammen i sin tur utformas genom utvidgning av det befintliga diket öster om planområdet (etapp 1), i östlig riktning där Umeå kommun i dagsläget äger mark. Dagvattnet från etapp 1–2 avleds även till dagvattendammen via öppna diken. Utloppet från dagvattendammen anläggs i norra delen, vidare mot den befintliga vägtrumman under Murbruksvägen, genom markavvattningsföretaget *Nydala och Anumark df 1921* och därefter vidare till recipienten Tavelån.

Eftersom flödet vid ett medelregn (för hela planområdet) inte överstiger 5 % av medelflödet i Tavelån (se kapitel 6.1.3.) bedöms ingen fysikalisk påverkan förekomma på respektive ytvattenförekomst. Dagvattendammen ska i stället dimensioneras för att uppnå den reningseffekt som beskrivs i Tabell 9. För att uppnå denna reningseffekt rekommenderar StormTac (2024) att en damm ska dimensioneras utifrån storlekskravet på dagvattendammar med 150–250 m²/hårdgjord ha. För planområdet (etapp 1–3) motsvarar detta ett ytbehov mellan 5 150–8 610 m², med antagandet om en motsvarande hårdgörningsgrad på etapp 1–2 som för etapp 3.

I Scalgo Live har nivån på dammbotten på en föreslagen dagvattendamm antagits till +27,8 m, med antagna släntlutningar 1:3. Permanentdjupet har antagits till 1,2 m (0,8–1,2 rekommenderas i StormTac) och ger därmed permanentnivån +29,0 m. Föreslagen dagvattendamm i Figur 38 har en permanent vattenyta med en area på ca 6500 m² (vilket motsvarar ca 200 m²/hårdgjord ha). Samtidigt säkerställs även att dammen med marginal ligger utanför planområdesgränsen (minst 4 meter), vilket ger en tillgänglig yta runt dammen för underhåll och drift.

Utfödet från dammen bör anpassas till det befintliga diket kapacitet. Fördelen är att en större del kan renas i form av filtrering och växtupptag samtidigt som utfödet sprids ut över en större yta. Lösningen möjliggör även för infiltration. Dammen kan även anläggas med våtmarkspartier där en högre reningseffekt av t.ex. kväve kan uppnås. Topografiskt bedöms förutsättningarna finnas för att med självfall kunna avleda dagvattnet ut från dagvattendammen och vidare norrut i befintligt dike.



Figur 38. Tvärgående profil på föreslagen dagvattendamm, med en bottennivå på +27,8 m och ett permanentdjup på +29,0. Utloppet under Murbruksvägen, via befintlig vägtrumma. Profilsträckning från söder till norr.

I Figur 39 visas en terrängprofil för hela dikessträckan inom etapp 3, från lokalgatans nordligaste punkt (vägdikets bottennivå), till Murbruksvägens norra sida (vägdikets bottennivå), innan punkten för genomledning via ny föreslagen trumma. I profilen visas både befintliga marknivåer samt höjdsättning som har genomförts inom planarbetet, samt föreslagna dikesnivåer.

Förslag på höjdsättning av etapp 3 har tagits fram av Sigma, 2022. Placeringen av diken längst bebyggelsens östra gräns inom etapp 3 har i huvudsak gjorts inom kvartersmark, för att inte inskränka naturytan i öster. En sådan dikesplacering medför att kvartersmarken till viss del behöver minskas för att ge plats för diket, alternativt behöver ytanspråket tillgodoses utanför föreslagen kvartersmark/gatemark. Det är även en förutsättning i höjdsättningssynpunkt att diket placeras på en högre nivå än befintlig naturmark. Skulle diket anläggas utifrån befintlig höjdsättning i naturmarken skulle diket hamna i en lågpunkt och dagvattnet blir då inte möjligt att avleda till dammen.

En släntlutning på 1:3 har antagits vid utformning av diket. Enligt tidigare höjdsättning (Sigma, 2022) skulle vägdiken på vissa avsnitt bli djupare än två meter, vilket skapar goda förutsättningar för anläggandet av vägtrummor med en minsta täckning på 0,8 m. Samtidigt bedöms dikesdjupet även kunna minskas på vissa dikessträckor, beroende på dimensionen hos vägtrummor.

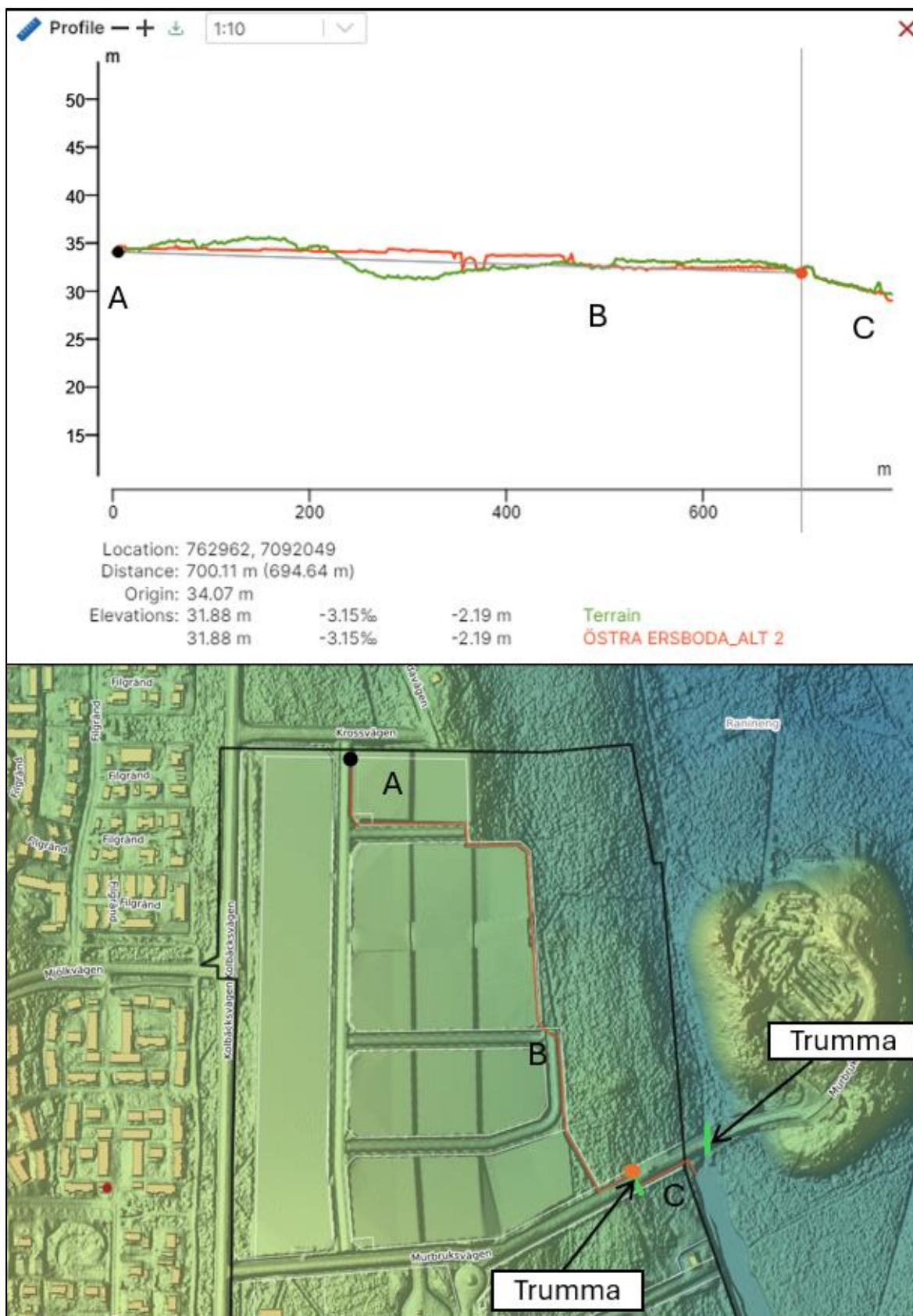
Det finns förutsättningar att hela kvartersmarken inom utredningsområdet i Figur 39 kan till avledas till föreslagen dagvattendamm (via ytlig avledning), med planerad höjdsättning enligt Sigma (2022). En generell längsgående lutning skulle enligt Scalgo Live bli ca 3,2 ‰ för diket från markering A till inloppet på en ny trumma under Murbruksvägen. En dikessektion med ca 2200 l/s i kapacitet redovisas i Figur 40. Bredden på ett sådant dike är ca 4,6 m, vid en längsgående lutning på 3.2 ‰. Det ska dock noteras att bredden på diket kommer påverkas av kringliggande höjdsättning (exempelvis förekom ett dikesdjup på 2 m enligt Sigmas höjdsättning (2022)).

Kvartersmarken vid markering A i Figur 39 skulle med föreslagen höjdsättning (Sigma, 2022) avrinna österut snarare än diket, men detta bedöms kunna åtgärdas genom en mindre förändring av höjdsättningen till en mer södergående riktning.

I Figur 39 har diket anlagts öster om lokalgatan vid markering B. Alternativet möjliggör att lokalgatan kan vara sammanhängande i detta avsnitt och möjliggör rundkörning av kvartersmarken. I sydöstra delen av etapp 3 föreslås diket anslutas till det befintliga vägdiket längs med Murbruksvägens norra sida. Vägdiket behöver sänkas med ca 0,4–0,6 m vid anslutningspunkten och kan till viss del utjämnas mot befintlig dikesbotten på en sträcka om ca 40 m nedströms. Är släntlutningen på diket ca 1:2 motsvarar en sådan sänkning en breddning av diket på totalt ca 2,4 m (vid 0,6 m sänkning).

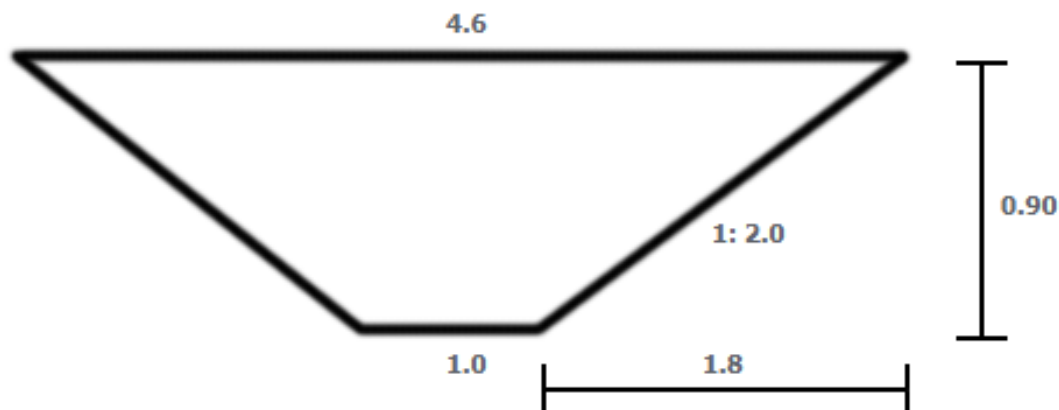
En ny vägtrumma föreslås därefter under Murbruksvägen, för avledning till vägens södra dike (vid markering C). Dikets omfattning har i systemlösningen anpassats för att minimera intrånget i naturmarken men beroende på förutsättningarna kan en ny trumma under Murbruksvägen även placeras längre österut. Detta skulle dock medföra att dikets utbredning inom naturmarken blir större. En betongtrumma med dimensionen 1200 mm och en längsgående lutning på 5 ‰ antas ha en kapacitet på ca 2300 l/s vilket är tillräckligt för dimensionerade 20-årsflöde. Efter trumman föreslås vattnet ledas vidare via befintligt vägdike som sedan får sitt utlopp till dagvattendammen (se Figur 39).

En eventuell justering av höjdsättningen för befintligt vägdike på södra sidan om Murbruksvägen och utlopp till dammen behöver detaljprojekteras i senare skede. Nivån på utloppet för det föreslagna diket till dagvattendammen vid markering C ligger enligt Lantmäteriets höjddata på ca + 29,7 m.



Figur 39. Profil över föreslaget dike till dagvattendamm (Scalgo Live, 2024). Föreslagen dikesbotten och höjdsättning (Sigma, 2022) visas med grönt i profil och befintliga höjder i orange. Profilens utbredning går från norr till söder (riktning: vänster-höger). Markering A-C är referenspunkter.

Det krävs vidare projektering för hur etapp 1–2 ska anslutas till dammens inlopp, då det blir fler ytliga diffusa rinnvägar mot dagvattendammen enligt Scalgo Live (2024). Omledningen från etapp 3 till dagvattendammen innebär att inloppet från utredningsområdet anläggs nära utloppet, vilket skulle resultera i en relativt kort uppehållstid och därmed en sämre reningseffekt. Som lösning föreslås därmed att flytväggar anläggs i dammen (som en skärmbassäng, se kapitel 6.2.3), vilket förlänger flödesvägen för dagvattnet och därmed ge en längre uppehållstid. Det krävs vidare geotekniska utredningar för att utreda grundvattennivåer samt jordarter för att säkerställa dammars och dikens funktion och konstruktion. Anläggningarna måste även vara tillgängliga för drift och underhåll, därav att föreslagen dagvattendamm i Scalgo Live (Figur 39) har utformats med ett avstånd på minst fyra meter från planområdesgränsen.



Figur 40. Dike med kapacitet på 2 200 l/s vid en längslutning på 3,2 ‰ och släntlutningen 1:2.

6.1.1 Släckvattenhantering och nödbrädd

Släckvattenvolymen beräknas uppgå till ca 144 m³, motsvarande två timmars släckarbete. Denna volym behöver kunna omhändertas i en fördröjningslösning som tillfälligt kan stängas av och tillåtas dämma för att hantera släckvatten och nödbrädd. Eftersom dammen totalt får tre huvudsakliga inloppsdiken behöver därför släckvattnet kunna hanteras vid vardera inloppspunkter.

Släckvattenvolymen kan alternativt hanteras i diken innan de når dammen och dessa behöver då utformas med en tät konstruktion, samt med möjligheten att tillfälligt kunna stängas av. Alternativt kan man med skärmar i dammen avgränsa en yta som klarar av att hantera volymen och se till att luckor på skärmarna kan stängas i händelse av släckvatten eller nödbräddning.

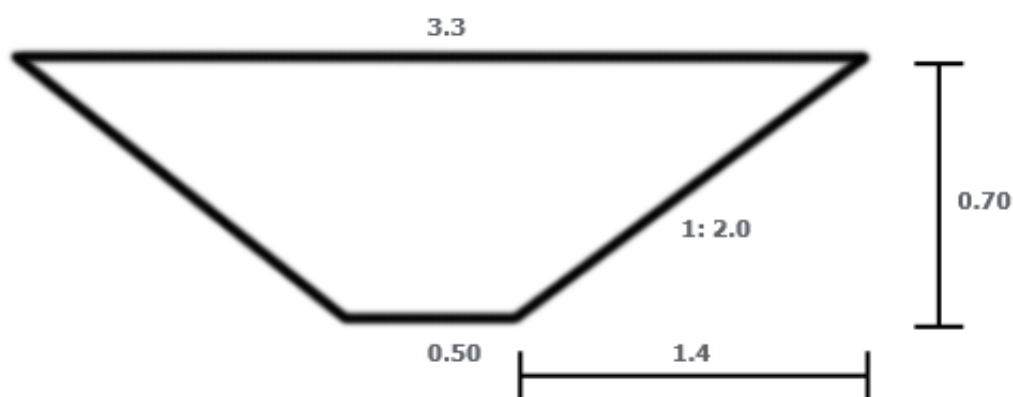
6.1.2 Omledning av befintliga diken

Diken som i dagsläget leds in på utredningsområdet bör ledas om. Kapaciteten i diken föreslås anpassas till det maximala flödet som kan avledas i de trummor som är lokaliserade under Kolbäcksvägen, dvs 1 200- respektive 1 000 l/s, för det norra och södra diket se Figur 9 och Figur 42. Flöden för dessa trummor finns redovisade i Tabell 2 i kapitel 4.6.

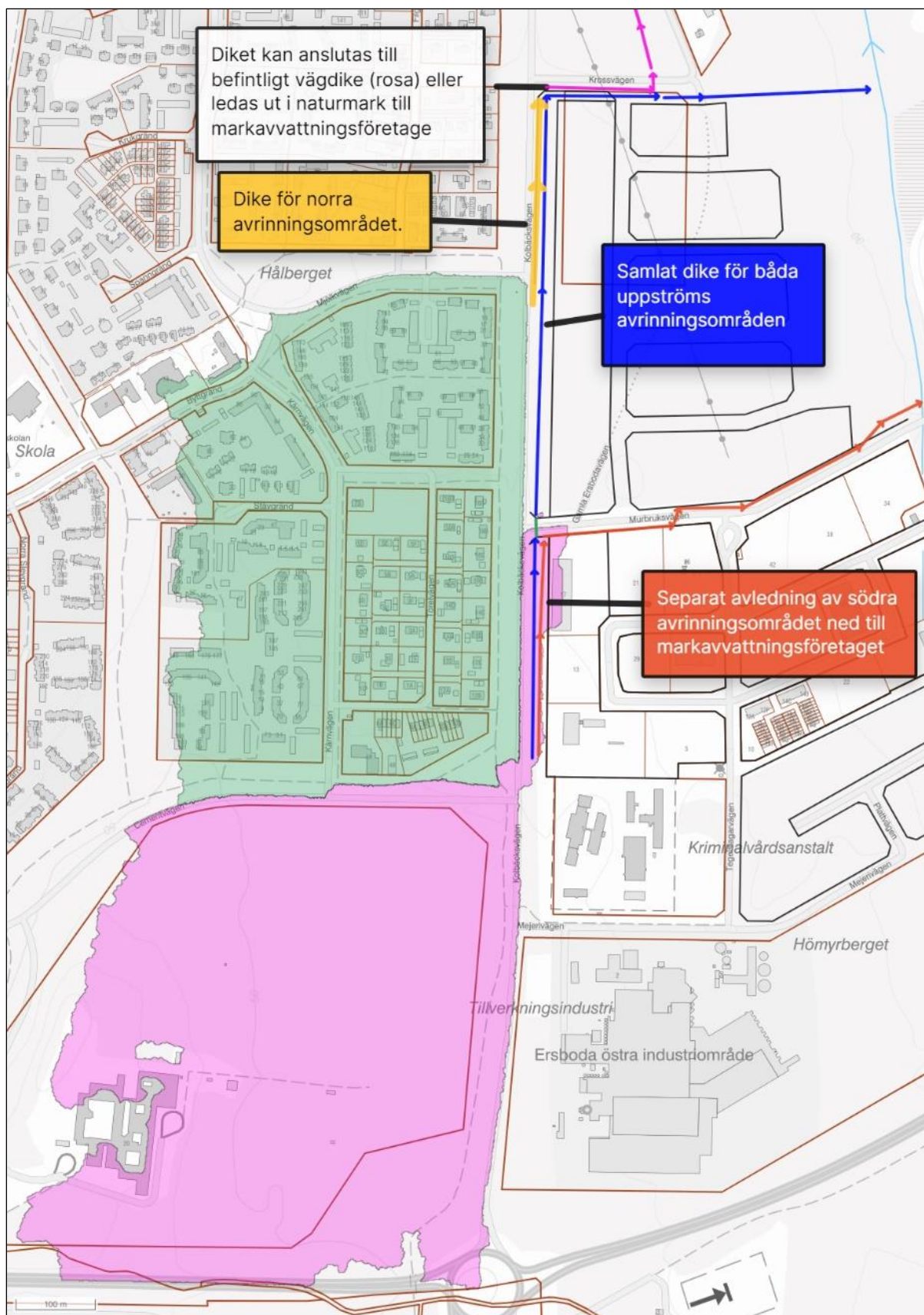
Omledningen finns redovisad i Figur 42. Utrymme för diken bör anges i detaljplanen. Ansluts diken i norr till befintliga diken (rosa sträckning) bör kapaciteten i diken och nedströms liggande trummor ses över. Alternativet med gemensamt dike för de båda avrinningsområdena (blå pilar) har en fördel av att inte belasta markavvattningsföretaget förrän längre nedströms (där lutningen och kapaciteten i diket är högre). Väljs alternativet med röda pilar behöver diket i markavvattningsföretaget grävas ut för att öka bottenbredden och kapaciteten i diket. Detta borde inte utgöra ett hinder i det fall markavvattningsföretaget avvecklas.

Eftersom markhöjder kan komma att justeras, är det viktigt att man tar hänsyn till dikets lutning när man planlägger det utrymme som diket fordrar. Ett dike bör anläggas med en lutning på minst 5 ‰, vilket innebär att höjdsätts marken på ett sådant sätt att det inte förekommer någon lutning, kommer diket att kräva mer och mer plats ju längre diket är. Ex. ett dike med en lutning på 5 ‰ och en släntlutning på 1:3 (ett gräsbeklätt dike) kommer efter 100 m kräva 3 m ytterligare i bredd om marken är helt plan.

Anläggs diken som vägdiken bör även det dimensionerande dräneringsdjupet under vägarnas terrassnivå styra dimensioneringen av dikena. Ett dike med kapacitet på 1200 l/s vid 5 ‰ lutning redovisas i Figur 41. Dimensionering av detta dike kan minskas vid brantare lutningar. Djupet på diket kan reduceras till 0,65 m för att uppnå ett flöde på 1 000 l/s.



Figur 41. Dike med kapacitet på 1 200 l/s vid en längslutning på 5 ‰ och släntlutningen 1:2.



6.2 BESKRIVNING AV ANLÄGGNINGAR

6.2.1 Diken

Diken är breda och fördröjer och renar vatten under regn, men står normalt sett torra. Huvudsyftet är att få till en trög avledning av dagvattenflödena. Utformningen på diken är svag till måttlig släntlutning. Diken avskiljer grövre sediment vilket gynnar efterkommande anläggningar då igensättningsrisken minskar. Drift och underhåll för diken inbegriper gräsklippning, renhållning och rensning av sediment för att minska risken att föroreningar spolar bort eller frisätts genom nedbrytning av organiskt material.

6.2.2 Våt damm

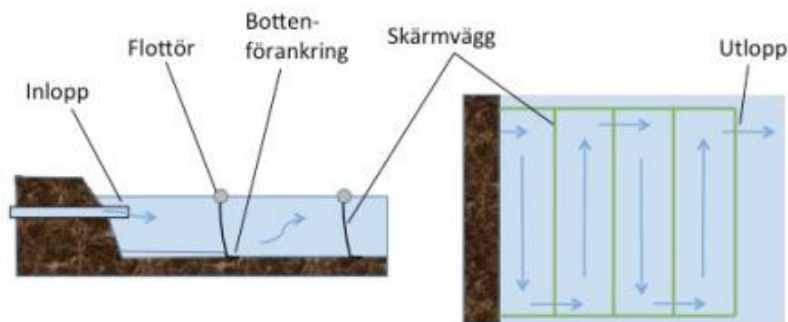
Dagvattendammar (våta dammar och våtmarker) anläggs för att fördröja och rena större volymer i slutet på dagvattensystem. I en våt damm sker rening främst genom att partiklar sedimenterar, medan i en våtmark sker även rening av lösta föroreningar genom biologiska processer. En långsmal damm ger bättre hydrauliska förutsättningar för rening jämfört en kort och bred. Våtmarker och dammar kan utöver rening bidra med biologisk mångfald, skönhetsvärden och rekreativvärden. Dock är det viktigt att ta säkerheten i beaktning. En damm med branta slänter kan vara en säkerhetsrisk, även ett svagt istäcke kan innebära en risk. Riskerna kan minimeras med val av släntmaterial, växter och tät vegetation vid strandkant samt släntlutning som bör vara högst 1:3. Dammar och våtmarker är generellt driftstabla reningsanläggningar. Regelbundna kontroller av in- och utlopp samt erosionsskador behövs göras. Bottensediment och flytande alger behöver avlägsnas vid jämna mellanrum.

6.2.3 Skärmbassänger

Skärmbassänger anläggs för att vatten ska kunna ledas en längre väg med hjälp av flytande eller fasta väggar, vilket förbättrar reningen i form av sedimentering. I Figur 43 visas exempel på utformning av "väggar" (Stockholm vatten och avfall, u.å.) och i princip för hur omledning av vattnet möjliggörs visas i Figur 44.



Figur 43. Exempellösning med fasta eller flytande väggar som anläggs (Stockholm vatten och avfall, u.å.).



Figur 44. Princip för omledning och förlängning av flödesvägar för dagvattnet via skärmbassänger (Stockholm vatten och avfall, u.å.).

6.3 BEDÖMNING AV MKN OCH RENING

Utifrån recipientbedömningen i kapitel 5.1.3, medför den sökta verksamheten i Tavelån en koncentrationsökning av potentiellt förorenade ämnen och föreningar i jämförelse med nollalternativet. Omfattningen är dock av sådan karaktär att Tavelån bibehåller god vattenkvalité (god miljöstatus) för berörda parametrar.

Givet osäkerheter i underlag till analysen bedöms risken för att tillkommande dagvatten försämrar eller äventyrar möjligheten att uppnå Tavelåns miljökvalitetsnorm som låg. Bedömningen baseras på att nederbördsgenererade flöden som innehåller föroreningar sker periodvis under året (under 5 % av året), men när det väl inträffar kan dock de bidragande föroreningarna inte bortses ifrån. Den bedömningen stöds av tidigare erfarenheter, där exempelvis recipientbedömningen av utsläpp av dagvatten i centrala Sundsvall kan nämnas (Muntlin et al., 2020). Där genomfördes detaljerade beräkningar för tillfällen av nederbörd för varje enskild kvalitetsfaktor i Selångersån och Sundsvallsfjärden med avrinning från hela Sundsvalls tätort. Resultat visade att relationen mellan befintlig miljöstatus och omfattningen av tillskottet av föroreningar via dagvatten medför att miljöstatus (enligt bedömningsgrunden för ytvatten) var oförändrad oavsett nuvarande belastningssituation eller om dagvattnet skulle renas.

Föroreningar i dagvatten som omfattas av kvalitetskrav i recipienten med koppling till andra matriser, som till exempel biologi, kan av samma anledning avskrivas. Finns det inte förutsättningar för fysikalisk och kemisk påverkan finns heller inte förutsättningar för att växter och djur skall kunna påverkas. Från snödeponin förväntas ytterligare en mängd föroreningsmängder som flödar till Tavelån, vilket dock den planerade markanvändningen inom utredningsområdet inte bedöms påverka.

Utifrån detaljplanens typ av verksamheter samt utifrån utgångspunkten att om möjligt till rimliga medel minimera utsläppen till ytvatten, förordas det ändå att dagvattnet inte släpps orenat till Tavelån. Detta bedöms vara förenligt med det hållbarhetsperspektiv som Umeå kommun har gällande planering av dagvatten. En damm bör placeras enligt beskrivning i kapitel 7.1 och 7.2. En damm medför även en extra säkerhetsåtgärd vid händelse av nödbräddning för avloppsvatten. Reningseffekter för en damm finns redovisat i Tabell 9 (StormTac, 2024), samt även erforderlig rening (%) som krävs för att uppnå befintliga föroreningshalter redovisas. I Tabell 10 visas beräknade föroreningshalter och mängder från helaplanområdet.

Tabell 8. Reningseffekt (%) för dagvattendammar, samt erforderlig rening (%) som krävs för att uppnå befintliga föroreningshalter (StormTac, 2024).

Parameter	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS
Reningseffekt (%)	55	35	75	60	60	50	75	50	80
Erforderlig reningseffekt (%)*	35	31	40	41	39	44	43	36	38

*Reningseffekt för att reducera föroreningshalter till befintlig nivå.

Den relativa osäkerhetsfaktorn för föroreningshalterna i StormTac (inkl. rening) ligger mellan 21–47 % (Tabell 10) och för t.ex. näringsämnena fosfor och kväve innebär det att ökningen ligger utanför felmarginalerna i StormTac. Dagvattenflödena passerar även öppna dikesstråk innan och efter dagvattendammen som inte omfattas av modelleringen i StormTac (2024), där ytterligare rening bedöms inträffa. Därefter passerar dagvattnet i Tavelån i ca 13 km innan dagvattnet från planområdet når Tavlejärden. Föreslagen dagvattenhantering är i form av en dagvattendamm. Denna kan även anläggas med våtmarkspartier där en högre reningseffekt av t.ex. kväve i form av denitrifikation kan uppnås.

Tabell 9. Föroreningshalter (µg/l) från hela planområdet (etapp 1–3), för befintlig och planerad mark, inkl. föreslagen rening i form av dagvattendamm (StormTac, 2024).

<i>Parameter</i>	<i>Föroreningshalter befintlig mark (µg/l)</i>	<i>Relativ osäkerhet (%)</i>	<i>Föroreningshalter efter exploatering utan rening (µg/l)</i>	<i>Relativ osäkerhet (%)</i>	<i>Föroreningshalter efter exploatering inkl. rening (µg/l)</i>	<i>Relativ osäkerhet (%)</i>	<i>Reningseffekt* (%)</i>
P	150	41	230	33	88	46	62
N	1 100	24	1 600	21	1 100	25	31
Pb	12	38	20	33	5,5	34	73
Cu	19	26	32	23	12	26	63
Zn	110	33	180	24	54	25	70
Cd	0,53	34	0,95	33	0,41	40	57
Cr	5,2	33	9,2	33	1,8	35	80
Ni	7	37	11	39	3,8	43	65
SS	45 000	47	73 000	40	17 000	40	77

*Procentuell skillnad jämfört med föroreningshalter efter exploatering, utan rening.

Tabell 10. Föroreningshalter (kg/år) från hela planområdet (etapp 1–3), för befintlig och planerad mark, inkl. föreslagen rening i form av dagvattendamm (StormTac, 2024).

<i>Parameter</i>	<i>Föroreningsmängder befintlig mark (kg/år)</i>	<i>Relativ osäkerhet (%)</i>	<i>Föroreningsmängder efter exploatering utan rening (kg/år)</i>	<i>Relativ osäkerhet (%)</i>	<i>Föroreningshalter efter exploatering inkl. rening (kg/år)</i>	<i>Relativ osäkerhet (%)</i>	<i>Reningseffekt* (%)</i>
P	21	48	53	41	18	52	66
N	150	35	360	32	220	35	39
Pb	1,8	45	4,6	41	1,1	42	76
Cu	2,8	36	7,2	34	2,5	36	65
Zn	15	41	41	34	11	35	73
Cd	0,077	42	0,22	41	0,085	47	61
Cr	0,76	41	2,1	41	0,38	43	82
Ni	1	44	2,5	46	0,79	50	68
SS	6 500	53	17 000	47	3 500	47	79

*Procentuell skillnad jämfört med föroreningsmängder efter exploatering, utan rening.

6.4 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

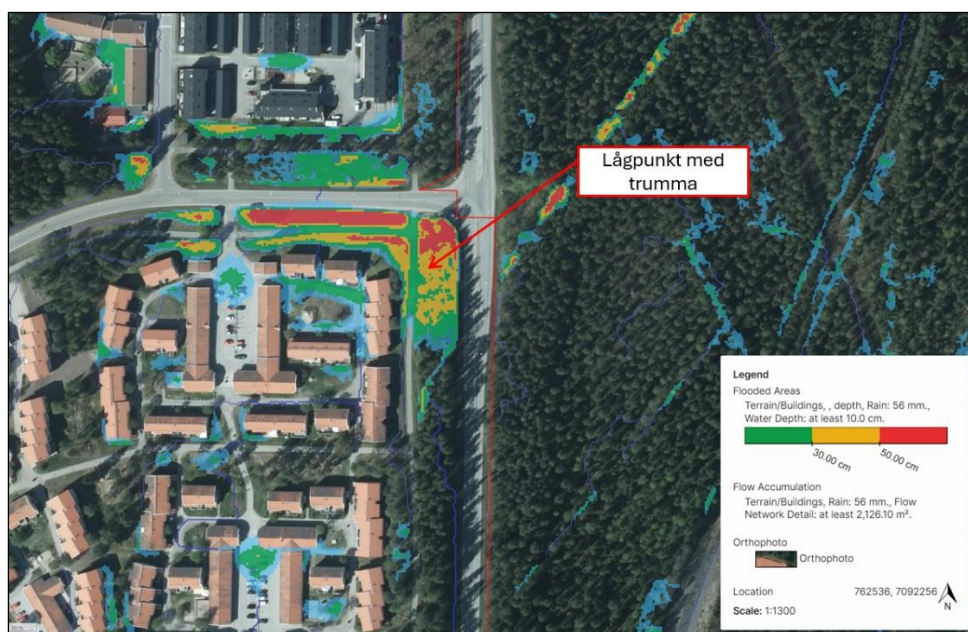
Vid ett 100-årsregn kommer dagvattenanläggningarna vara underdimensionerade och dagvatten avrinna ytligt. Eftersom befintliga instängda lågpunkter bedöms kunna åtgärdas då marknivåer ska justeras inom utredningsområdet är det även viktigt att säkerställa att inga nya instängda lågpunkter uppstår.

Byggnader ska förses med en golvhöjd som överstiger gatans nivå med minst 0,5 m. Dagvatten ska kunna rinna från fasad och mot närliggande vägdiken och vidare mot det östra diket. Därav bör marken inom utredningsområdet höjdsättas så att det förekommer en generell lutning mot det östra diket. Anläggs vägdiken med ett djup som är anpassat utefter en dräneringsnivå för vägen (som överstiger de dimensionerade diken) finns det goda möjligheter att dessa diken även kan avleda ett 100-årsregn. Diket mellan vägdiket och diket lokaliserat öster om utredningsområdet ska utformas med samma kapacitet som vägdiken för att undvika dämning nära fastigheterna.

Då marken mellan utredningsområdet och recipienten utgörs av naturmark, förekommer det inga nedströms liggande fastigheter som riskerar att skadas vid översvämning. Eftersom delar av utredningsområdet ligger på en platå, förekommer en höjdskillnad mellan marken som planeras bli exploaterad, samt det dike som ska ta emot dagvatten från utredningsområdet. I denna slänt kan det uppstå skärningar vid högre flöden. Det bör utredas om utloppsdiken ska förses med erosionsskydd för att förhindra att dagvattnet för med sig material vid höga flöden.

Föreslagen trumma under Murbruksvägen riskerar översvämmas vid ett 100-årsregn. I detta fall sker bräddning från diket och flödet kommer rinna längst norra sidan av Murbruksvägen på naturmarken, ned till markavvattningsföretaget vilket är den flödesväg som sker i befintlig situation.

Uppströms avrinningsområden föreslås avledas via nya diken enligt Figur 42. Vid skyfall finns risk att trumman vid korsningen Mjölkvägen-Kolbäcksvägen (se Figur 45) inte kan hantera flödet som uppstår. Trumman och lågpunkt visas i Figur 20 och Figur 21. Trummor dimensioneras sällan för 100-årsflöden och riskerar att dämma vid skyfall. Dock bör denna trumma ha högre kapacitet än den antas ha idag. En identifierad orsak för förekommande översvämning antas vara höjdsättningen av befintlig dikesbotten och kapacitetsbrist i denna punkt.



Figur 45. Identifierad lågpunkt och risk vid skyfall (Scalگو Live, 2024). Utredningsområdesgränsen visas i rött.

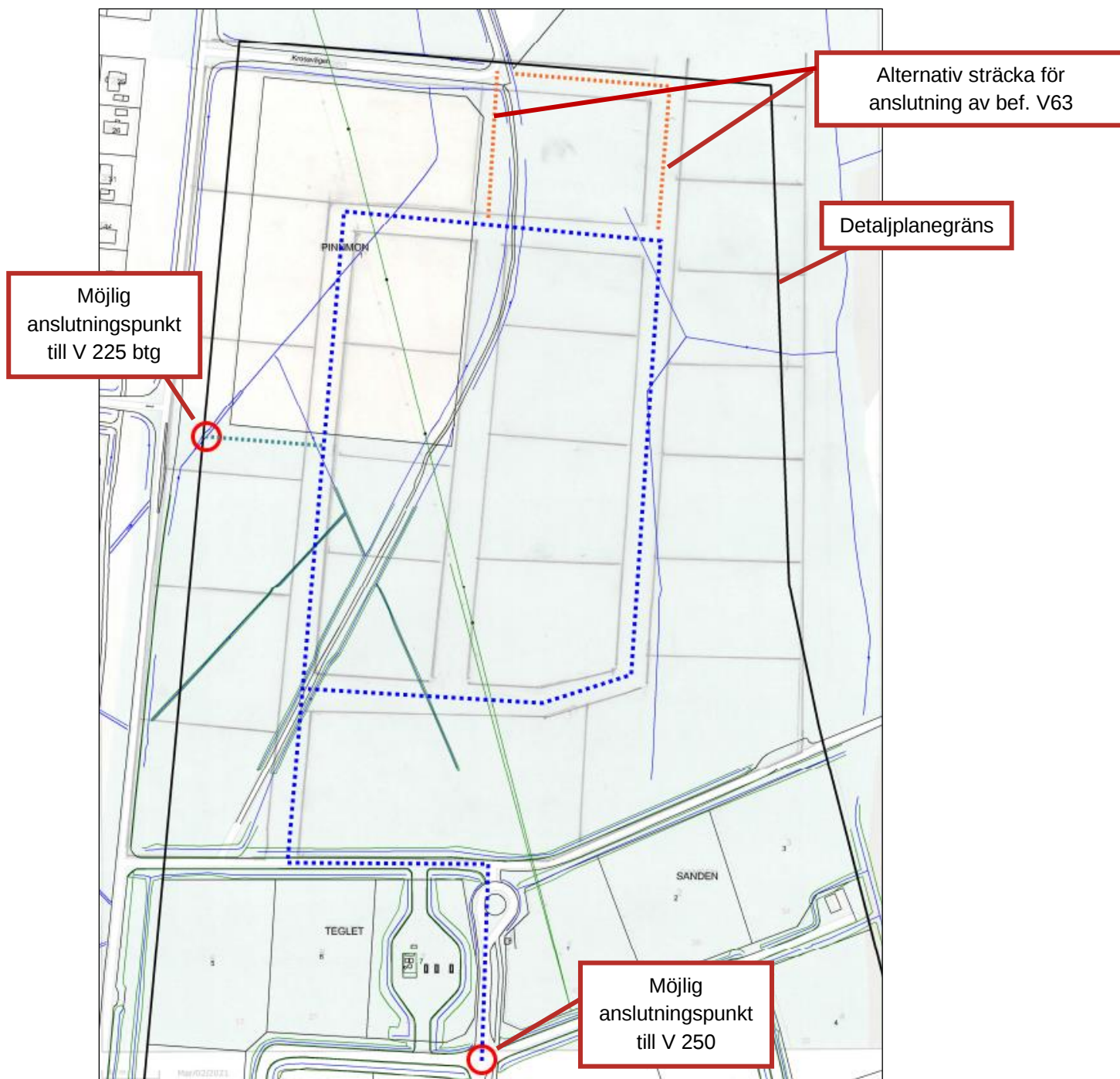
7 FÖRSLAG TILL SYSTEMLÖSNING VA

Ledningar för vatten och avlopp läggs i gata för att säkerställa framtida åtkomst till ledningarna vid underhållsarbeten.

7.1 DRICKSVATTEN

För anslutning av etapp 3 till befintligt dricksvattennät har en anslutningspunkt identifierats med tillräcklig dimension, se Figur 46. De överslagsmässiga dimensioneringsberäkningarna i kapitel 5.2.1 visade på att etapp 3 behöver försörjas med ledningsdimensionen 250 mm, vilket finns inom etapp 1. Eftersom ett industriområde kan vara mer känslig mot driftstörningar än bostadsområde rekommenderas rundmatning inom området. För att skapa ytterligare säkerhet och redundans vid driftstörningar i vattenleveransen föreslås även en anslutning mot befintlig V 225 btg vid Mjölkvägen. Detta kräver att detaljplanen utformas på ett sätt som möjliggör en ledningsförläggning. Antingen med ett släpp i kvartersmarken, eller med ett u-område.

Genom att ansluta både mot Mjölkvägen och etapp 1 skapas ett större cirkulärt ledningsnät som kan ge en säkrare vattenleverans för hela industriområdet och inte enbart för etapp 3. I projekteringsskedet krävs det dock nya dimensioneringsberäkningar då det är mer känt om vilka verksamheter som planeras. Den befintliga vattenledningen som går genom området rivs eller slopas och kopplas till det nya ledningsnätet vid Krossvägen. Antingen läggs den ledningen i gatumark, eller i u-område.

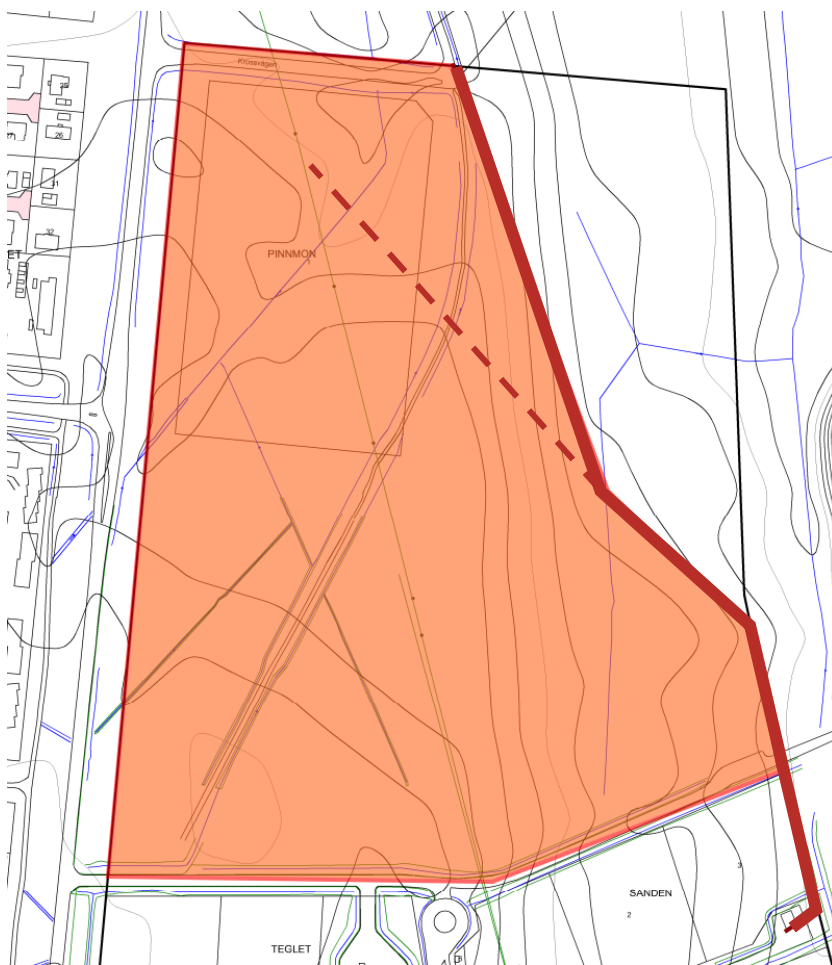


Figur 46. Schematisk ledningsdragnig för dricksvattenledningar inom utredningsområdet. Utkast på plankarta enligt tidigare förslag.

7.2 SPILLVATTEN

För avledning av spillvatten från etapp 3 eftersträvas ett system som kan leda spillvattnet till pumpstationen inom etapp 1. Utredningsområdets lågpunkt i nordöst och placering av befintlig pumpstation i sydöst med dess nivåer gör det svårt att avleda spillvattnet med självfall dit från hela utredningsområdet. Utifrån befintliga marknivåer är det möjligt att leda spillvattnet från väst till öst och från söder mot norr. Problemet uppstår när spillvattnet ska mot söder. Vid kontroll av ledningsdragning visades att ledningarna från etapp 3 skulle hamna på vattengången +24,60, dvs. 3 m under inkommande ledning till pumpstationen (+27,78).

Detta utifrån befintliga marknivåer och med minsta läggningsdjupet 2 m inom utredningsområdet. Genom att anta ett maximalt läggningsdjup på 4 m och ett minsta läggningsdjup på 2 m identifierades ett område som är möjligt att avleda med självfall, se Figur 47. För att avleda det orangea området krävs en självfalsledning diagonalt över området, längs östra kanten enligt röd linje. Hur stort område som kan avledas med självfall varierar med ledningsdragning. Väljs tex en dragning mot nordväst (streckad linje) minskas det orangea området därefter.



Figur 47. Område som kan avledas med självfall till befintlig pumpstation utifrån befintlig marknivå. Mörkröd linje visar ledningsdragning som krävs för att möjliggöra detta.

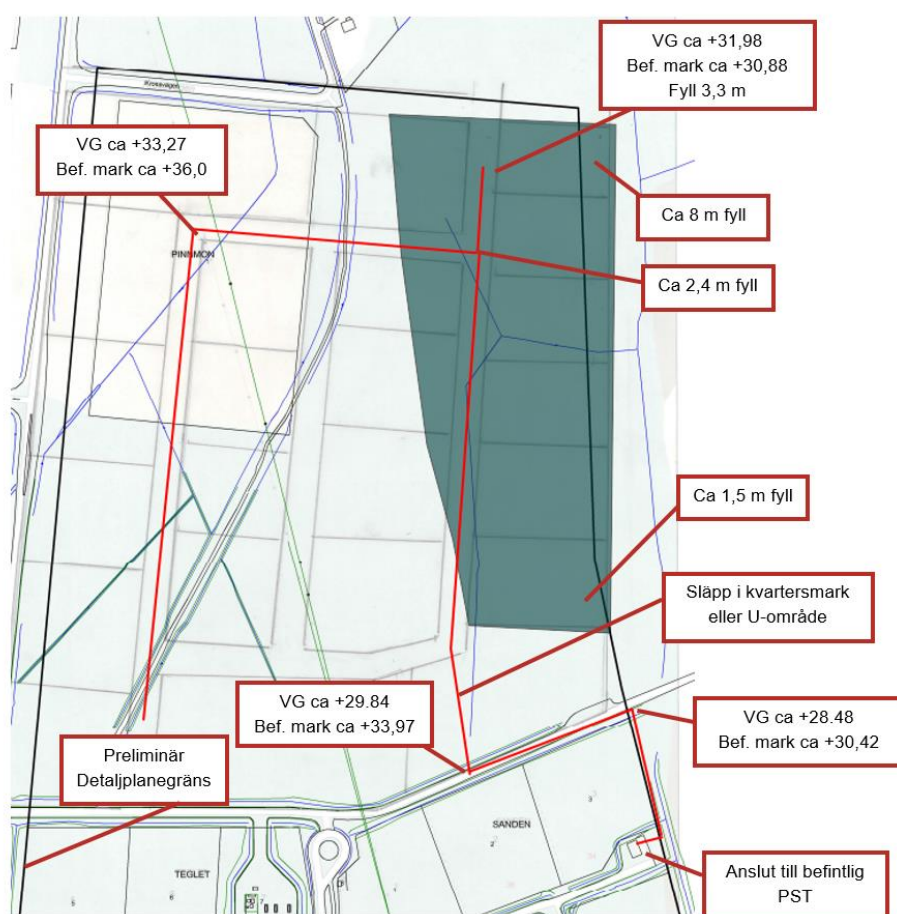
Utredningen har därav jämfört följande alternativ för att leda spillvatten till befintlig pumpstation;

1. Självfall till befintlig pumpstation genom uppfyllnad av mark inom etapp 3
2. LTA-System
3. Ny pumpstation för etapp 3.

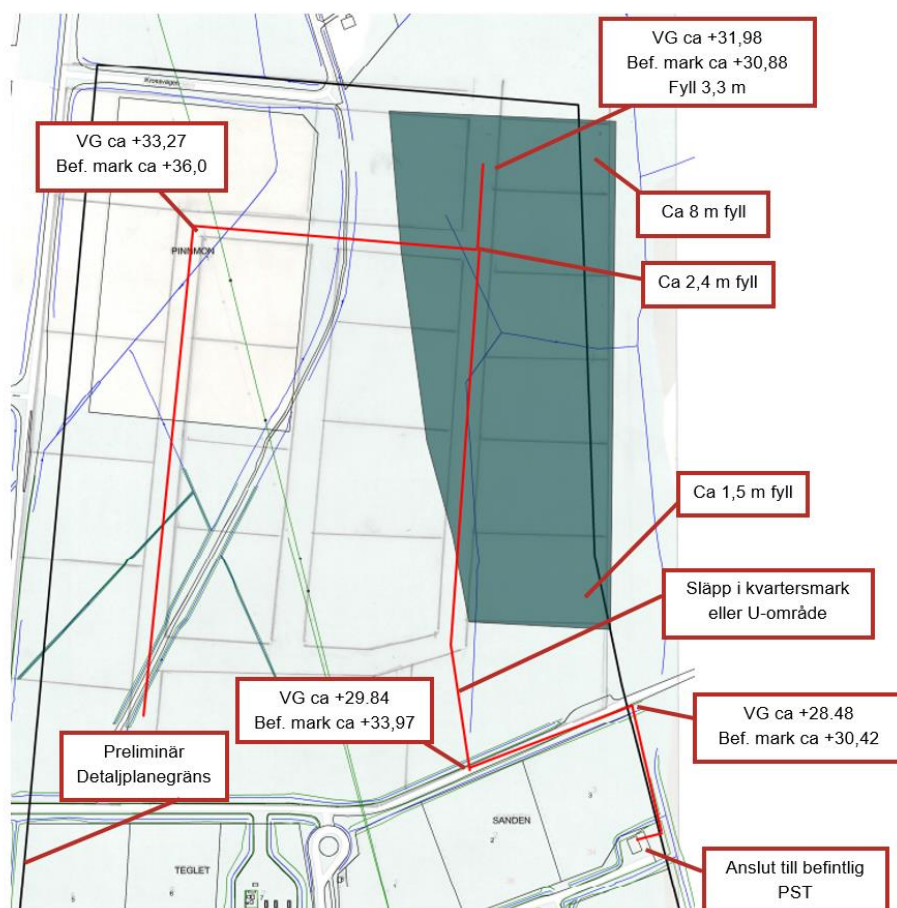
Gemensamt för alternativen är att ledningarna läggs i den mån det går i planerad gatumark. Ledningarna bör inte heller läggas i den östra kanten nära snötippen då risken för dålig mark är större då det området är blött, vilket även kan ge ett ökat inläckage av tillskottsvatten när ledningarna blir äldre. Det skulle även kollidera med föreslagen placering av dagvattendamm.

7.2.1 Självfall till befintlig pumpstation med styrd marknivå

För att kunna avleda spillvattnet med självfall till befintlig pumpstation inom etapp 1 krävs det en justerad marknivå. I lågpunkten i nordöstra delen av etapp 3 behöver marken för gatan höjas med ca 3,3 m till nivån +34,0 för att uppnå självfall. Se Figur 48.



Figur 48 för ungefärligt område som kräver fyll. För att kvartersmarken öster om gatan ska hamna i samma nivå som gatumark krävs upp till ca 8 m fyll. Observera att mängden fyll är beroende av höjdsättningen inom hela området. Föreslagen ledningsdragning kräver släpp i kvartersmark eller u-område längst i söder. Det här alternativet påverkar även placeringen av diken för avledning av dagvatten mellan planerade fastigheter och det östra befintliga diket. Placeringen av dessa diken anpassas till lågpunkterna.



Figur 48. Schematisk ledningsdragning med markerat område som kräver fyll för att uppnå självfall. Utkast på plankarta enligt tidigare förslag.

7.2.2 LTA-system

Ett LTA-system består av ett flertal mindre spillvattenpumpar (en per fastighet). Dessa system tillämpas inom områden där topografin inte möjliggör självfall, så som i detta fall. Pumparna ägs och driftas av VA-huvudmannen, men för tillsyn ansvarar fastighetsägaren. Enligt §20 i vattentjänstlagen ska fastighetsägaren upplåta plats för denna inom fastigheten där VA-huvudmannen bestämmer placering.

Dimensionering av LTA-systemet (både pump och rördimension) görs i samband med projektering då de är beroende av varandra och av dimensionerande flöden. För det här alternativet föreslås 16 fastigheter anslutas till LTA-system som övergår till självfall vid lokalgatan i söder. Resterande fastigheter kan anslutas direkt till självfallsledningen som leds öster ut för att ansluta till befintligt nät i anslutning till pumpstation. Föreslagen ledningsdragning och illustrativ placering av pumpenheter ses i Antalet fastigheter som behöver anslutas med LTA är dock beroende på utformningen av kvartersmark, höjdsättning och fastighetsindelning. Dras en ledning diagonalt enligt Figur 47 minskas den yta som behöver anslutas med LTA.



Figur 49. Schematisk ledningsdragnings med LTA-system (röd linje) som ansluts till en självfallsledning (mörkröd linje) som ansluts till befintligt ledningsnät vid pumpstationen. Röd prick illustrerar pumpenhet. Till höger: minsta området med LTA utifrån befintliga marknivåer. Utkast på plankarta enligt tidigare förslag.

Om spillvattnet väljs att samförläggas med vattenledningsnätet krävs att samtliga fastigheter förses med pumpenhet. Figur 50 illustrerar en föreslagen ledningsdragning för detta.



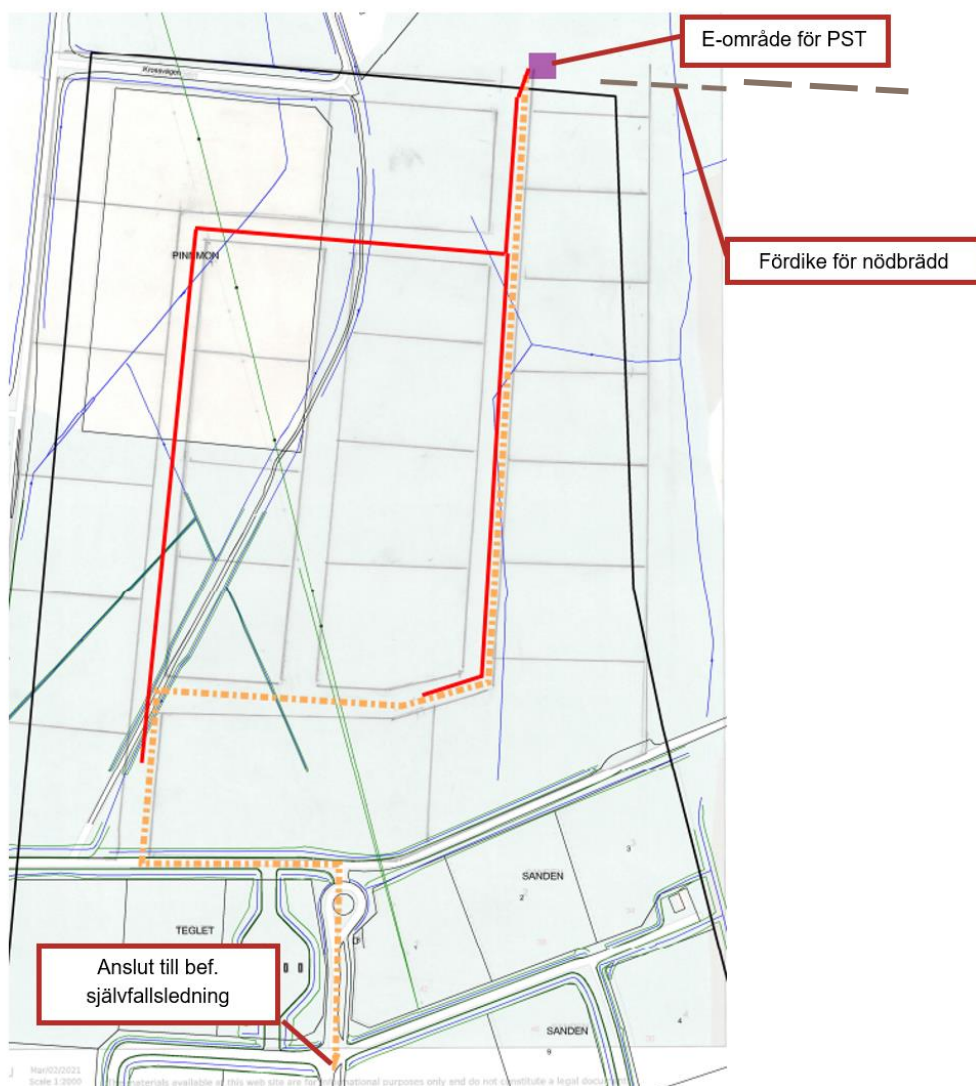
Figur 50. Alternativ ledningsdragning för ett LTA-system som samförläggas med vattenledning. Röd prick illustrerar pumpenhet. Utkast på plankarta enligt tidigare förslag.

7.2.3 Ny pumpstation

Ny pumpstation placeras i lågpunkt inom etapp 3, dvs i nordöstra hörnet. Det här alternativet gör det möjligt att behålla befintlig marknivå och fastigheterna kan terrasseras likt tidigare etapper. Ledningar kan i det här alternativet läggas på normalt lägningsdjup i samlad ledningsschakt för vatten, spillvatten självfall, trycksatt spillvatten och eventuell dagvattenledning. Trycksatt spillvattenledning ansluts till befintlig nedstigningsbrunn i etapp 1, se Figur 51. Dimensionering av pumpstation och trycksatt ledning gör i projekteringsskedet då dessa är beroende av varandra och nivåskillnader.

Det här alternativet kräver att detaljplanen möjliggör för en pumpstation genom att reservera mark i form av ett E-område. Pumpstationen och E-området placeras minst 50 m från närmsta byggnad för att undvika olägenheter.

Pumpstationen förses med nödbrädd till ett fördike där suspenderat avloppsinnehåll kan bromsas upp. Fördiket leds sedan vidare till befintligt dike i öster. Nödbrädd ska kunna ske i en situation då pumpstationens pumpar inte fungerar, tex vid ett längre strömavbrott. Detta ska inträffa väldigt sällan. I ett duplicerat ledningssystem, dvs då dagvattnet hanteras i ett separat system, ska ingen belastning från dagvatten ske. Pumpstationen dimensioneras för att avleda hela det dimensionerande spillvattenflödet och därmed sker ingen bräddning pga. överbelastning från dagvattennätet.



Figur 51. Schematisk ledningsdraging, placering av pumpstation och fördike för alternativet för ny pumpstation. Utkast på plankarta enligt tidigare förslag.

8 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

8.1 DAGVATTEN

Avrinningskoefficienten inom utredningsområdet kommer efter genomförandet av planen öka från 0,1 till 0,6 för hela utredningsområdet (etapp 3). Förändring av höjdsättningen kommer leda till en ökning av flöden samt förändringar för primära rinnvägar, där det i jämförelse med dagsläget kommer ledas mindre dagvatten mot trumman under Krossvägen och i stället ledas mer dagvatten mot diket lokaliserat öster om utredningsområdet. Befintliga instängda lågpunkter bedöms kunna byggas bort med justerad höjdsättning och därav kan nya instängda områden undvikas.

Dagvatten kan avledas via diken, men den huvudsakliga fördröjning och reningen av dagvatten föreslås hanteras i föreslagen dagvattendamm, med möjlighet att rena och fördröja dagvattnet från etapp 1–3 och ett utlopp mot det östra diket. Utifrån recipientbedömningen bedöms risken för att tillkommande dagvatten ska försämra eller äventyra möjligheten att uppnå Tavelåns miljö kvalitetsnorm vara låg. Motsvarande gäller även för sekundärrecipienten Tavlefjärden.

8.2 SPILLVATTEN

I de alternativ där spillvattnet från etapp 3 avleds till befintlig pumpstation bedöms frekvensen av nödbräddning inte påverkas eftersom det endast sker vid driftstopp av pumpar. Vid driftstopp kan dock bräddflödet bli något högre. Avseende miljöpåverkan så sker fastläggning av suspenderat avloppsinnehåll i befintligt dike där effekten avseende avskiljning kan variera beroende på dagvattenflödet i diket. Med hjälp av det långa (ca 750 m) dikessystemet nedströms pumpstation finns goda möjligheter för att förhindra att suspenderat avloppsinnehåll når Tavelån.

Skillnaden mellan alternativen är att för en ny pumpstation har fördiket inte samma belastning av dagvattenflöden som kan motverka dikets uppbromsande och fastläggande funktion avseende suspenderat avloppsinnehåll. Däremot förkortas sträckan i dikessystemet något.

Genom att anlägga en fördröjningsdamm för dagvatten nedströms samma dikessystem som nödbrädden, oavsett alternativ, skapas en garanti för ett visst mått av avskiljning av suspenderat avloppsinnehåll vid fall av bräddning. Nödbrädd förekommer inte vid normal drift, utan sker enbart vid enstaka och kortare tillfällen. Därför kan det rimligen heller inte utgöra ett problem avseende miljöstatus i Tavelån för något av de tillgängliga alternativen, och inte sekundärrecipienten Tavlefjärden.

9 SLUTSATSER

- Verksamhetsområdet för spill, vatten och dagvatten måste utökas till att omfatta hela planområdet.

9.1 DAGVATTEN

- Efter genomförda planändringar ökar flödet för utredningsområdet från 189 l/s till 1 629 l/s vid ett 10-årsregn, från 237 l/s till 2 044 l/s för ett 20-årsregn och från 402 l/s till 3 473 l/s för ett 100-årsregn. Detta motsvarar en flödesökning på ca 760 %.
- En avrinningskoefficient på 0,8 efter exploatering uppnås genom följande antagande för uppdelning av byggrätter (för hela området): 80 % tak och 20 % grus ($\phi = 0,9$ tak, $\phi = 0,4$ grus), där ca 15 % av asfalterade ytor utgörs av gatumark.
- Resultat visar att omfattningen av den ökade belastningen inte medför att skadliga halter för växter och djur uppkommer. Tavelåns vattenkvalité med sökt verksamhet beräknas fortsättningsvis omfattas av god ekologisk och kemisk status för berörda parametrar. Således bedöms tillkommande dagvatten inte försämrade eller äventyra möjligheten att uppnå Tavelåns miljö kvalitetsnormer. Utifrån detaljplanens typ av verksamheter samt utifrån utgångspunkten att om möjligt till rimliga medel minimera utsläpp till ytvatten förordas det ändå att dagvattnet inte släpps orenat till Tavelån. Detta bedöms vara förenligt med det hållbarhetsperspektiv som Umeå kommun har gällande planering av dagvatten.
- På grund av rådande jordartsförhållanden samt förmodat högt grundvatten rekommenderas inte infiltration av dagvatten som en främsta lösning, utan i stället öppna lösningar med vägdiken och dagvattendammar. Utloppsdikeyn placeras för avledning mellan vägdiken och diket lokaliserat öster om utredningsområdet.
- Eftersom förbindelsepunkten för fastigheternas dagvatten placeras i vägdikena kräver denna lösning att VA-huvudmannen VAKIN och Gator och Parker på Umeå kommun bör uppnå en överenskommelse där ansvars- samt kostnadsfördelning för drift och underhåll till vägdikena framgår.
- Fördröjning och rening för hela planområdet (etapp 1–3) föreslås hanteras i en samlad dagvattendamm för rening med ett utlopp i markavvattningsföretaget *Nydala och Anumark df 1921* som ska avvecklas. Ytterligare rening sker då även genom öppna diken. För att uppnå en bättre rening av kväve kan dammen anläggas med våtmarkspartier.
- För rening behöver tillräckligt stora ytor tas i anspråk. Där hela planområdet (etapp 1, 2 och 3) motsvarar ett ytbehov på mellan 5 150–8 610 m².
- Diken som i dagsläget leds in på utredningsområdet bör ledas om. Kapaciteten i diken föreslås anpassas till det maximala flödet som kan genomleds i de trummor som är lokaliserade under Kolbäcksvägen, dvs 1200, respektive 1 000 l/s. Utrymmen för diken bör reserveras i detaljplanen. Utrymmet som krävs är beroende av hur markens höjdsättning genomförs.
- Dikesdjupet regleras även av dräneringsdjupet för planerade gator. Anläggs vägdiken med en bottennivå som motsvarar dräneringsnivån på ca 30 cm under terrass, kommer dikenens dimensionering styras av denna nivå, snarare än flödeskapaciteten för ett 10- eller 20-årsregn.
- Befintligt markavvattningsföretag öster om etapp 3 planerar kommunen att upphäva.
- Släckvattenvolymen beräknas uppgå till 144 m³, motsvarande två timmars släckarbete. Denna volym behöver kunna omhändertas i de föreslagna fördröjnings/reningslösningarna. Volymer är även tillräcklig för att kunna omhänderta nödbrädd från pumpstationen.
- Föreslagna dagvattenlösningar kan anläggas med hänsyn till identifierade skyddade arter inom utredningsområdet.

9.2 VA

- Etapp 3 föreslås försörjas via ett cirkulärt dricksvattensystem och ansluts till befintligt ledningsnät i etapp 1 och vid Mjölkvägen. Dimensionerande dricksvattenflöde är schablonmässigt beräknat till 17 l/s. Vid kritiska driftförhållanden med normal brandbelastning är dimensionerande flöde 37 l/s vilket ger den uppskattade dimensionen 250 mm hos ledningsnätet.
- Dimensionerande spillvattenflöde antas vara detsamma som dricksvattenflödet, 17 l/s. Med säkerhetsfaktor 1,5 ges minimidimensionen 200 mm på självfallsledning. Eventuella tryckledningar dimensioneras i projekteringsskedet.
- Spillvatten från etapp 3 kan inte ledas via självfall till befintlig pumpstation med befintliga marknivåer. Möjliga alternativ är:
 1. Ändrad marknivå, vilket kan kräva 3,3 m fyll för gata men ev. upp till ca 8 m fyll för kvarter i öster
 2. LTA-system
 3. Ny pumpstation

9.3 BEHOV AV VIDARE UTREDNING

Behov av vidare utredning gällande dagvattenfrågor är:

- Förprojektering av dagvattendamm och utredning av hur dagvatten från etapp 3 ska ledas genom etapp 1 till dagvattendammen.
- Geoteknisk utredning för att klargöra möjligheten för infiltration, förutsättningar för utformning av dammkonstruktion.
- Höjdsättning av mark som påverkar placering, utformning och utrymmesbehov av diken.
- Behov av erosionsskydd i slänten mellan exploatering och dike öster om utredningsområdet.
- Utanför planområdet bör trummans funktion vid korsningen Mjölkvägen och Kolbäcksvägen utredas.
- Utformning av utlopp från dagvattendamm till diket.

Behov av vidare utredning gällande VA är:

- Dimensionering av samtliga ledningsnät bör utföras mer detaljerat när antalet fastigheter och verksamheter är klarlagt. En modell av vattenledningsnätet är även att rekommendera för bedömning om ett större cirkulationsnät fungerar korrekt.
- Kontroll av trycknivå vid brandvattenuttag innan anslutningspunkter för kapacitetskontroll.

10 REFERENSER

Europaparlamentet, 2000. *Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område*. Hämtad från: <http://www.notisum.se/rnp/eu/lag/300L0060.htm>. Tillgänglig: 2024-09-03.

Herbert, Björkvald, Wällstedt och Johansson. 2009. *Bakgrundshalter av metaller i Svenska inlands- och kustvatten*. Institutionen för Vatten och Miljö, SLU. Rapport 2009:12.

Lantmäteriet, 2024. *Min karta*. Hämtad från: <https://minkarta.lantmateriet.se/>. Tillgänglig: 2024-09-03.

Muntlin, C., Holmlund, P., Johannesson, L. och Eskebaek, A. 2021. *Recipientbedömning av utsläpp av dagvatten i centrala Sundsvall*. WSP Sverige AB. Uppdragsnummer 10295512. Sundsvall.

Pelagia, 2024. Artskyddsutredning för spillkråka och tretåig hackspett inför detaljplan Ersmark 22:2, Umeå kommun 2024.

Scalco Live, 2024. Hämtad från: https://scalgo.com/live/sweden?res=2048&ll=18.182036%2C62.411688&lrs=lantmateriet_topowebb_nedtonad. Tillgänglig: 2024-09-30.

SGU, 2024. *Kartvisaren – Jordartskarta 1:25 000–1:100 000*. Hämtad från: <https://apps.sgu.se/kartvisare/>. Tillgänglig: 2024-09-03.

Sigma, 2022. Ersboda Östra – industriområde. Höjduktredning etapp 3. Daterad: 2022-07-08.

SMHI, 2024. *Dataserie med normalvärden för perioden 1961–1990*. Hämtad från: <http://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-1.7354>. Tillgänglig: 2024-09-03.

Stockholm vatten och avfall, u.å. Skärbassänger. Hämtad från: https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/skarbassang_h.pdf. Tillgänglig: 2024-12-17.

StormTac Databas, 2024. *Databas för dagvatten, basflöde, ytvatten och avloppsvatten*, v.2024-05-27. StormTac AB. Hämtad från: www.stormtac.com. Tillgänglig: 2024-09-26.

Svenskt Vatten, 2016. *P110: Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm.

Statens lantbruksingenjör (SLB), 1921. *Kontrakt Nydala och Anumark df 1921*. Stockholm 1922-08-17.

SWECO, 2018. *Projekterings PM Geoteknik – Ersboda Östra industriområde*. Sweco Umeå Geoteknik.

Umeå kommun, 2024a. Erhållet material i form av detaljplan, grundkarta och resultat från naturvärdesinventering. Daterat: 2024-10-18.

Umeå kommun, 2024b. Avstämningsmöte med Umeå kommun, daterat 2024-12-05.

VISS, 2024a. *VISS-Vatteninformationssystem Sverige – Tavelån*. Hämtad från: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA33350746>. Tillgänglig: 2024-09-03.

VISS, 2024b. *VISS-Vatteninformationssystem Sverige – Tavlefjärden*. Hämtad från: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA75761134>. Tillgänglig: 2024-09-03.

Västerbottens län, 2024a. *Länskarta Västerbotten*. Hämtad från: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ee4481695191439f930e87799fea8787>. Tillgänglig: 2024-09-03.

Västerbottens län, 2024b. *KlimatGIS – Klimatrelaterat planeringsunderlag för Västerbottens län*. Hämtad från: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=47948be50bb04120a7198ea82a07d0f5>. Tillgänglig: 2024-08-30.

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
Hamngatan 11B
891 33 Örnsköldsvik
Besök: Hamngatan 11B

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

