

DAGVATTENUTREDNING

UNDERLAG FÖR DETALJPLAN TORSBODA 1:2 M FL

TIMRÅ INVEST AB



DAGVATTENUTREDNING

Kund: Timrå Invest AB

Organisation Sigma Civil

Projektansvarig: Lars Nilsson
Upprättad av: Magnus Melander, Andrés Peralta Tapia
Granskad av: Lars Nilsson
Godkänd av: Magnus Melander

Projektnummer: 183473
Upprättad: 2021-11-25
Dokumentnummer: RAPPORT-118458
Version: 5.0

SAMMANFATTNING

I samband med detaljplanearbetet för ett nytt industriområde i Torsboda, Timrå, har Sigma Civil fått i uppgift att utföra en dagvattenutredning. Målsättningen är att följa Sundsvalls kommuns dagvattenplan då Timrå i dagsläget inte har några specifika dagvattenstrategier. Dagvattenutredningen omfattar beräkning av dimensionerande flöde, erforderlig fördröjning, föroreningsberäkningar och skyfallsanalys samt påverkan på nedströms vattendrag.

Planen innebär en stor etablering på ca 79 ha industriområde vilket innebär mycket stora dagvattenflöden jämfört med den befintliga situationen. Nedströms planområdet ligger Trafikverkets järnväg vilken ställer krav på att ingen påverkan får ske upp till ett 200-årsregn vid ny bebyggelse. Konsekvensen av detta är att fördröjning måste ske för ett 200-årsregn inom planområdet. Planens utformning är dock mycket god med avseende på dagvattenhantering då hela siten har en kontinuerlig lutning mot föreslagna dagvattenlösningar. På detta sätt kommer allt dagvatten effektivt kunna omhändertas även vid 200-årsregn inom planområdet. Detta medför att nyttjandegraden inte har så stor betydelse då erforderlig fördröjning för 200-årsregn baseras på att all exploaterad yta hårdgörs och får en avrinningsfaktor på 1.

Etableringen innebär att stora massor flyttas inom planområdet vilket ger upphov till ca 20 m höga slänter närmast järnvägen. I detta området passerar Torsbodabäcken som behöver läggas om med en ny dragning runt siten. Kulvertering ses som ett sekundärt alternativ. Bedömningen är att detta kan genomföras men en anmälan behöver göras till länsstyrelsen/mark- och miljödomstolen. Ytterligare anmälan och kanske tillstånd krävs för påverkan på grundvatten.

Föreslagna dagvattenlösningar visar på höga reningsgrader och ytterligare reningslösningar är möjliga ifall detta vore önskvärt. Bedömningen är dock att lösningarna är mycket robusta och fungerar även för skyfall, snösmältning och omhändertagande av släckvatten. För att säkerställa att släckvatten kan omhändertas bör dagvattenlösningar som primärt tar emot dagvatten utformas med tät botten med möjlighet till avstängning för att begränsa spridningen. För att säkerställa att grundvattentillförseln inte påverkas bör området också ha infiltrationsanläggningar vilka placeras långs ner i dagvattensystemet efter avstängnings möjligheterna.

Den övergripande bedömningen är att planen kan genomföras utan att arbetet med att nå MKN försvåras om föreslagna dagvattenlösningar anläggs. Detta gäller även för den primära recipienten Torsbodabäcken som saknar miljökvalitetsnorm.



Dagvattenutredning
2022-01-21
Projektnummer 183473

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INLEDNING | 1 |
| 1.1 | BAKGRUND | 1 |
| 1.2 | PLANERAD EXPLOATERING | 1 |
| 1.3 | UNDERLAG | 2 |
| 2 | FÖRUTSÄTTNINGAR | 2 |
| 2.1 | DAGVATTENPLAN | 2 |
| 2.2 | OMRÅDESBESKRIVNING | 2 |
| 2.3 | GEOLOGI | 2 |
| 2.4 | GEOTEKNIK | 4 |
| 2.5 | RECIPIENT | 4 |
| 2.6 | MILJÖKVALITETSNORMER | 5 |
| 2.7 | NATIONELLA SKYDDSFORMER | 6 |
| 2.8 | ANSLUTNINGSPUNKT | 7 |
| 2.9 | TRUMINVENTERING & BEFINTLIG AVRINNING | 7 |
| 2.10 | BEFINTLIGA LÅGPUNKTER | 10 |
| 3 | FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN | 10 |
| 3.1 | DIMENSIONERANDE FLÖDEN | 12 |
| 3.2 | BYGGTID | 13 |
| 3.3 | HÖJDSÄTTNING | 14 |
| 3.4 | PÅVERKAN PÅ NEDSTRÖMS VATTENDRAG | 15 |
| 3.5 | PÅVERKAN GRUNDVATTEN | 18 |
| 3.6 | DIKNINGSFÖRETAG | 18 |
| 4 | FÖRDRÖJNING OCH RENING AV DAGVATTEN | 19 |
| 4.1 | FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENRENING | 19 |
| 4.2 | ÅTGÄRDER FÖR FÖRDRÖJNING | 19 |
| 5 | SLÄCKVATTEN | 23 |
| 5.1 | FÖRORENINGSMODELLERING | 24 |
| 5.2 | PÅVERKAN MILJÖKVALITETSNORMER | 26 |
| 6 | SNÖUPPLAG | 27 |
| 7 | PROCESSVATTEN VOLYMHANDTERING | 27 |
| 8 | ANMÄLAN/TILLSTÅND FÖR VATTENVERKSAMHET | 28 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 9 | SKYFALL | 29 |
| | 9.1 ANALYS AV PLANFÖRSLAG | 29 |
| 10 | YTTERLIGARE ÅTGÄRDER | 31 |
| 11 | FÖRSLAG TILL PLANBESTÄMMELSER | 31 |

Bilaga 1 – Föreslag dagvattenhantering

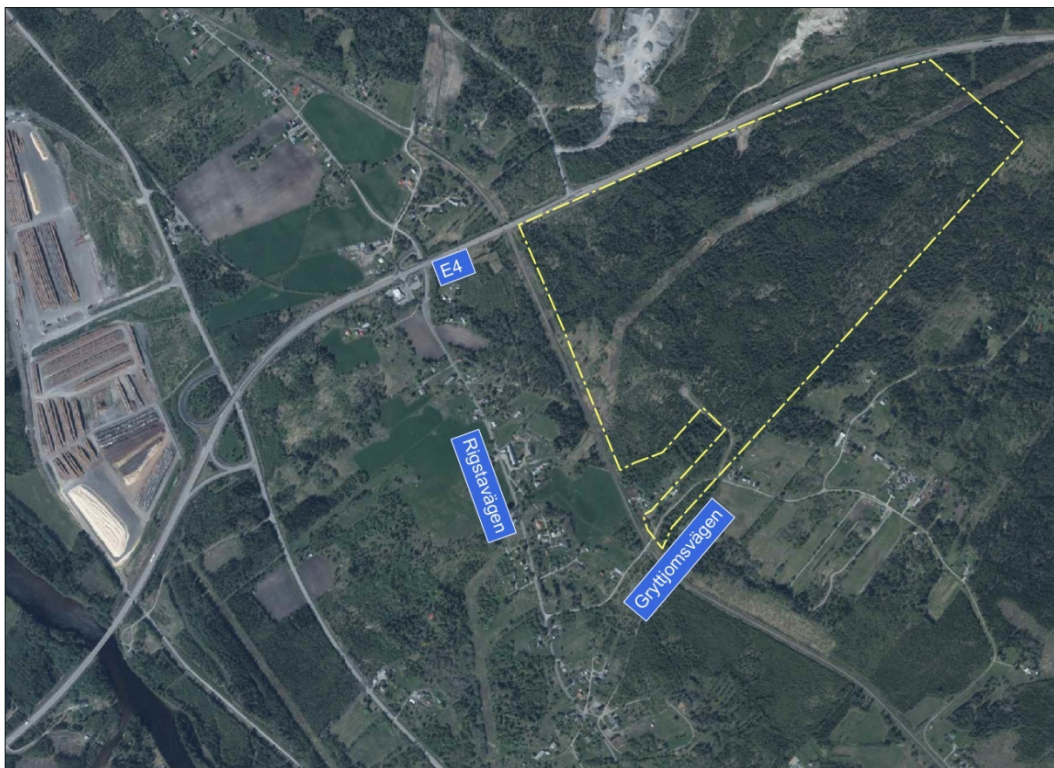


Dagvattenutredning
2022-01-21
Projektnummer 183473

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

Timrå kommuns helägda bolag Timrå Invest AB, utreder förutsättningarna för exploatering av ett nytt område för etablering av industriell verksamhet. Området omfattar ca 79 ha och kan ses i Figur 1. Sigma Civil har fått i uppdrag av Timrå Invest att utföra en dagvattenutredning i samband med detaljplanearbetet. Syftet är att ta fram en dagvattenutredning som beskriver konsekvenserna och åtgärderna för dimensionerande regn, skyfall och föroreningsbelastning för den befintliga och framtida situationen.



Figur 1. Planområdet (gul markering), modifierad bild från lantmateriet.se

1.2 PLANERAD EXPLOATERING

Planen är att möjliggöra industriverksamhet inom hela planområdet. Åtkomst till området är planerad från E4 i norr och från Gryttjomsvägen i söder. Intentionen är att kunna möjliggöra för att ca 75% av planområdet ska kunna bebyggas. Sannolikt kommer större delen av området att hårdgöras.

Planerad markanvändning kräver plana ytor vilket medför markanpassning i stor utsträckning av den befintliga terrängen. För att minimera masstransporter flyttas massor från öst till väst för att skapa en plan markyta med 5 %-lutning i västlig riktning.

1.3 UNDERLAG

Följande underlag i samband med utredningen:

- Dagvattenplan, Sundsvalls kommun, fastställd 2020-06-23
- Grundkarta Torsboda, Sweref 991715, 2021-10-29
- (MUR/GEO) Markteknisk undersökningsrapport/ Geoteknik, AFRY, 2021-11-25
- Planskiss, T-30-P-001
- Hydrogeologisk PM, Sigma Civil, 2021-11-25
- Svensk Vatten publikation P110, 2016
- Trafikverket publikation MB 310

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 DAGVATTENPLAN

Timrå kommun har i dagsläget ingen dagvattenstrategi/policy och utredningen har istället utgått från Sundsvalls kommun dagvattenplan, detta i samråd med beställaren. Syftet med dagvattenplanen är att ge stöd och riktlinjer till kommunens förvaltningar och bolag samt externa intressenter. Ett annat viktigt syfte är att dagvattenplanen ska bidra till att uppnå nationella miljömål och miljö kvalitetsnormer för vatten.

2.2 OMRÅDESBESKRIVNING

Området består huvudsakligen av skogsmark förutom en kraftledningsgata som passerar genom planområdets östra och västra sida. I samband med ledningsgatan på den östra sidan finns en endurobana etablerad. I den södra delen inom planområdet finns en skogsbilväg som ansluter till Gryttjomsvägen. I väst passerar en järnväg planområdet längs med hela planområdesgränsen.

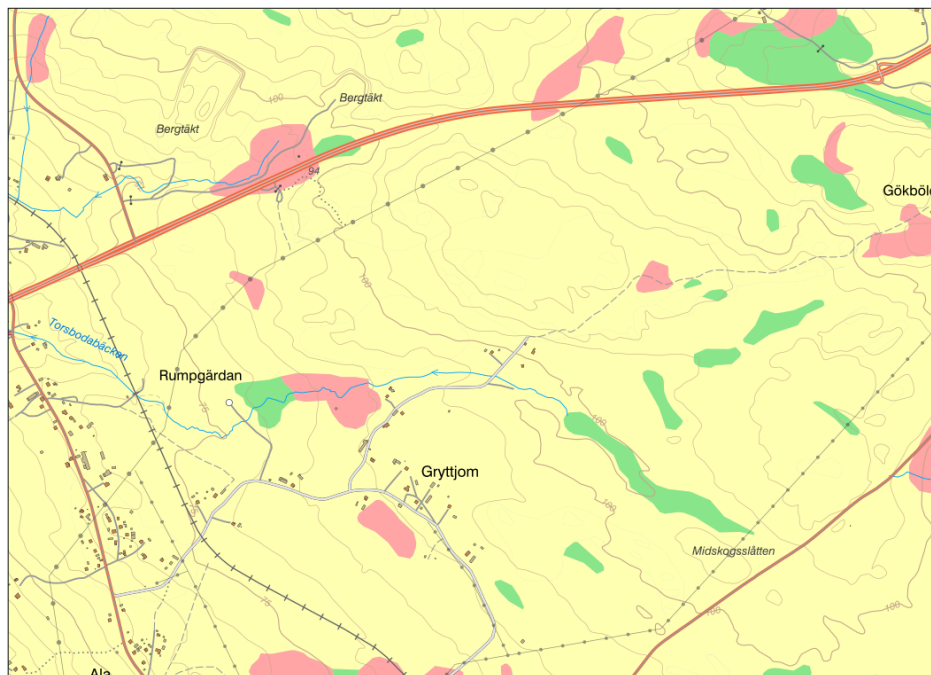
2.3 GEOLOGI

Som grov uppskattning av jordarter i området används SGUs jordartskarta (Sveriges geologiska undersökning), se Figur 2. Underlaget visar på att området utgörs övervägande av morän med inslag av berg i de östra delarna. Mindre områden av sand och torv förekommer också i de centrala delarna.



Figur 2. Jordartskarta erhållen från SGU med planområdet illustrerat.

Markens genomsläpplighet klassificeras i tre nivåer låg, medelhög och hög genomsläpplighet enligt SGU. Området har utifrån denna klassificering i huvudsak medelhög genomsläpplighet, se Figur 3.

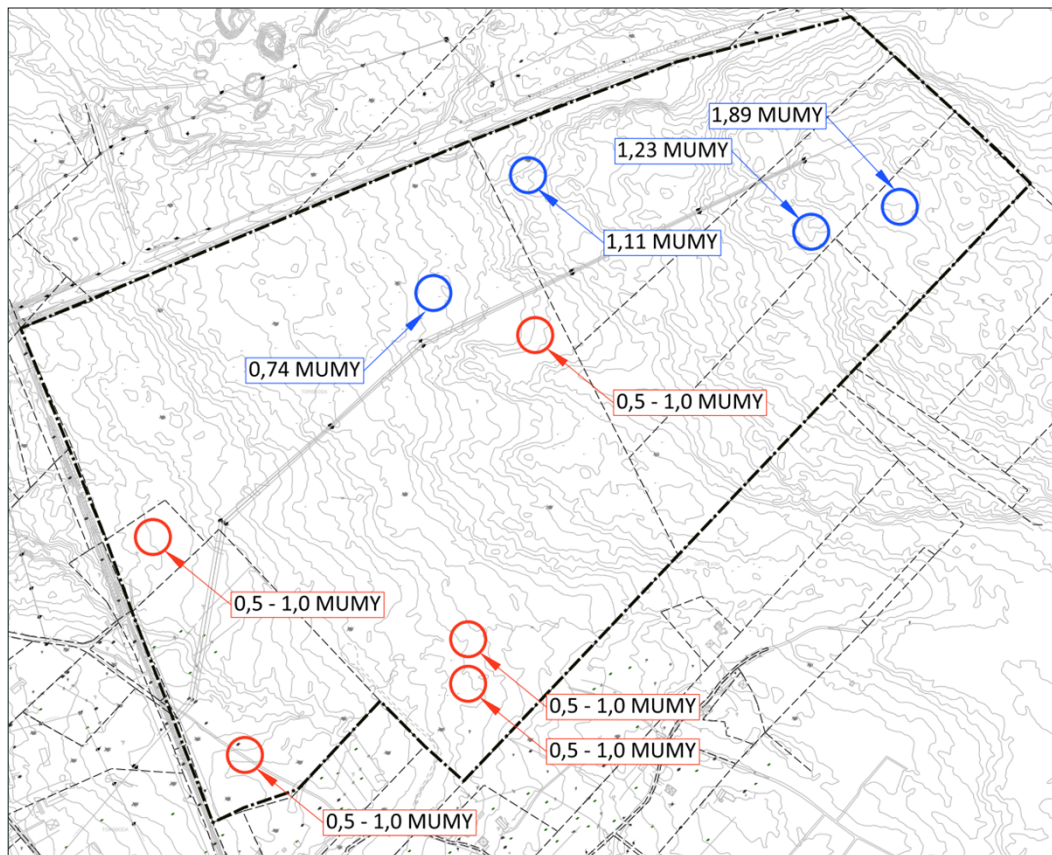


Figur 3. Genomsläpplighets karta från SGU, där grön yta - låg genomsläpplighet, gul - medelhög genomsläpplighet och röd - hög genomsläpplighet.

2.4 GEOTEKNIK

Den geotekniska undersökning är utförd av AFRY (MUR/GEO 2021-11-25). Vid fältbesök har fyra stycken grundvattenrör installerats som är avlästa 2021-10-28 med ett resultat enligt Figur 4. Vid fältbesöket gjordes observationer i 5 st skruvprovtagningshål där grundvatten uppskattades till ett djup på 0,5 – 1 m under markytan (mumy).

Inom delar av området bedöms grundvattenyta vara i nivå med markytan. Den generella bedömningen är att grundvattenytan ligger relativt ytligt inom ca 0-1 m under markytan, med undantag för lokala höjder och hållar där djupet ökar.

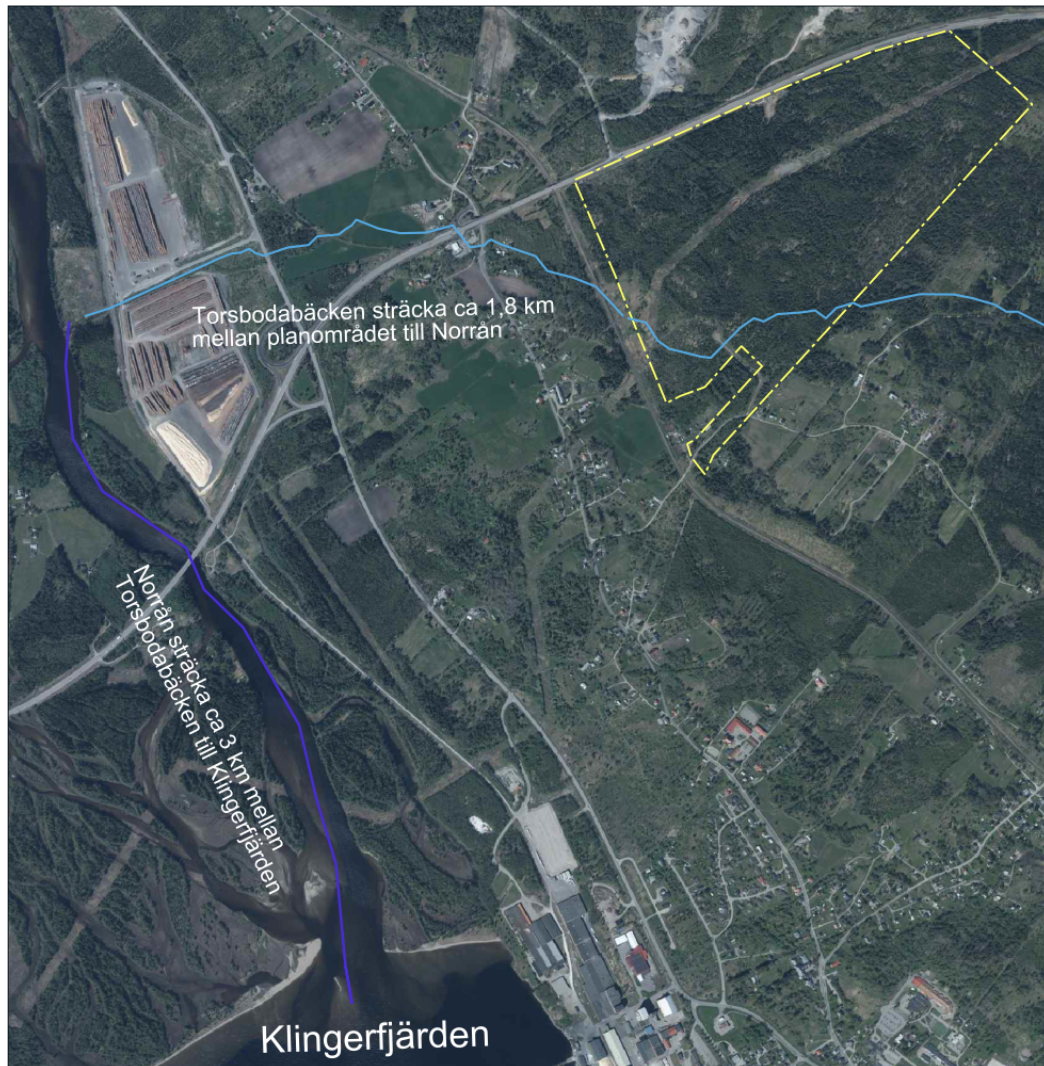


Figur 4. Avlästa nivåer i fyra grundvattenrör (blå markeringar) och observerade nivåer i fem skruvprovtagningar (röda markeringar). Figur ihopsatt utifrån MUR (MUR/GEO 2021-11-25).

2.5 RECIPIENT

Allt dagvatten från planområdet hamnar primärt i Torsbodabäcken, där bedömning av flödet genom planområdet uppgår till ca 0,019 m³/s medelvattenföring och hög medelvattenföring ca 0,4 m³/s. Torsbodabäcken passerar genom planområdet på en sträcka av ca 960 m (meander) innan den når en trumma under järnvägen.

Från planområdet färdas dagvatten ca 1,8 km (ej meandrande mätning) vidare till Norrån på en sträcka av ca 2,5 km innan flödet når recipienten Klingerfjärden, se Figur 5.



Figur 5. Slutlig recipient för planområdets (svart markering) dagvatten är Klingerfjärden via Torsbodabäcken och Norrån.

2.6 MILJÖKVALITETSNORMER

Miljö kvalitetsnormer (MKN) för vatten är bestämmelser om kvaliteten på miljön i vattenförekomst och delas in i ekologisk status och kemisk ytvattenstatus. Den specifika miljö kvalitetsnormen för ett vattendrag finns redovisat i VISS (vatteninformationssystem Sverige). Planområdets slutliga recipient Klingerfjärden innefattas av miljö kvalitetsnorm. Parallellt väster om Norrån flyter Sörån som är en del av Indalsälven. Norrån är därmed en parallellfåra till Sörån och kan därför betraktas ha samma MKN som Indalsälven. Torsbodabäcken har inga fastställda krav från Länsstyrelsen.

Klingerfjärden

Klingerfjärden har en miljö kvalitetsnorm med kvalitetskrav "god ekologisk status 2027". Befintlig status är "måttlig" baserat på växtplankton och näringsämnen med bedömningen av särskilda förorenade ämnen klassats som höga (koppar).

Recipienten har kvalitetskrav "god kemisk ytvattenstatus 2027" men har status uppnår ej god vilket beror på gränsöverskridande världen av prioriterade ämnen bromerade difenyleter (PBDE), Kvicksilver (Hg) och kvicksilverföreningar. De höga halterna av Hg kommer från atmosfärisk deposition från långväga globala utsläpp. Enligt påverkansanalys bidrar även lokala källor till att kvicksilver överskrider i recipienten. Problemet med PBDE beror också på långväga luftburna transporter av föroreningar. Bedömningen är att problemet med dessa ämnen har en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att lösa det. Därför har det beslutats om att dessa ämnen omfattas av ett undantag. De nuvarande halterna av PBDE och Hg (dec 2015) får dock inte öka. Ytterligare ämnen med gränsöverskridande gränsvärden är kadium/ kadiumföreningar (Cd), Dioxiner och dioxinlika föreningar. Lokala källor för dioxin finns i vattenförekomsten.

Tabell 1. Miljö kvalitetsnorm och status för Klingerfjärden.

| Ekologisk status | | |
|---|---------------|--|
| Kvalitetskrav | Status 2019 | Utslagsgivande |
| God Ekologisk status 2027 | Måttlig | Växtplankton och näringsämnen, koppar |
| Kemisk ytvattenstatus | | |
| Kvalitetskrav | Status 2020 | Utslagsgivande |
| God kemisk ytvattenstatus | Uppnår ej god | Hg (Hg föreningar), PBDE, Cd (Cd-föreningar) samt dioxiner & dioxinlika föreningar |
| God kemisk ytvattenstatus 2027 (dioxiner) | | |

Indalsälven

Indalsälven har en miljö kvalitetsnorm med kvalitetskrav "god ekologisk status 2027". Befintlig status är "måttlig" där statusen är bestämd utifrån kvalitetsfaktorn fisk, baserat på parametrarna konnektivitet i uppströms och nedströms riktning vattendrag. Recipienten har kvalitetskrav "god kemisk ytvattenstatus 2027" men har status uppnår ej god vilket beror på gränsöverskridande världen av prioriterade ämnen bromerade difenyleter (PBDE), Kvicksilver (Hg) och kvicksilverföreningar. Ursprunget för dessa ämnen är densamma som för recipienten Klingerfjärden, se ovan. Ytterligare ämne med gränsöverskridning är PFOS vilket härstammar från en känd källa/läcka.

Tabell 2. Kvalitetsnorm och status för Indalsälven.

| Ekologisk status | | |
|---------------------------------------|---------------|--|
| Kvalitetskrav | Status 2019 | Utslagsgivande |
| God Ekologisk status 2027 | Måttlig | Fisk, förändring av morfologiskt tillstånd |
| Kemisk ytvattenstatus | | |
| Kvalitetskrav | Status 2020 | Utslagsgivande |
| God kemisk ytvattenstatus | Uppnår ej god | Hg (Hg föreningar), PBDE, Cd (Cd-föreningar) samt PFOS |
| God kemisk ytvattenstatus 2027 (PFOS) | | |

2.7 NATIONELLA SKYDDSFORMER

Inga nationella skyddsformer har identifierats inom planområdet.

2.8 ANSLUTNINGSPUNKT

Ingen befintligt VA-utbyggnad finns i dagsläget inom området och anslutning för dagvatten kommer att ske direkt till Torsbodabäcken eller till dike längs med järnväg norr om Torsbodabäcken. Detta järnvägsdike ansluter till Torsbodabäcken nedströms planområdet.

2.9 TRUMMINVENTERING & BEFINTLIG AVRINNING

Trumminventeringen har identifierat fyra stycken trummor som blir påverkade av exploateringen. Dessa trummor har en strypande effekt vid större flöden och nedströms trummor från järnvägen bedöms inte bli påverkade av exploateringen. Torsbodabäcken passerar genom banvallen med en platsbyggd fyrkantstrumma, se Figur 6.

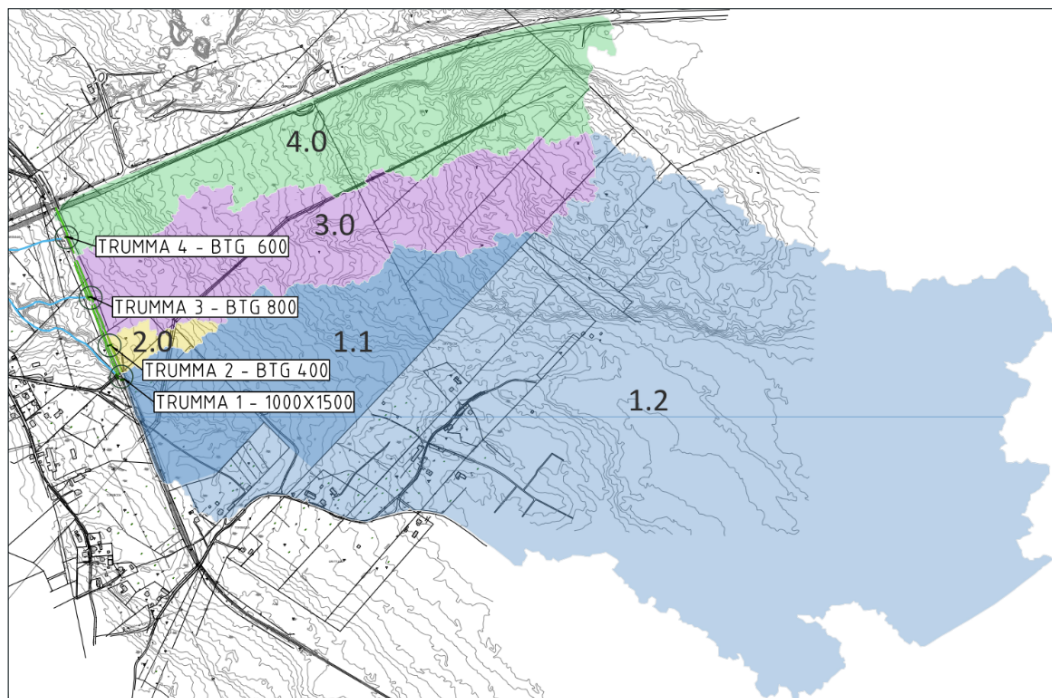
Trummornas kapacitet har bedömts genom höjdskillnaden vid inlopp till utlopp utifrån markmodellen (1 m raster DEM). Bedömningen är att trumma 3 (BTG 800) har en lutning på ca 1% och trumma 2 och 4 har en lutning på ca 0,1 %. Kapaciteten i trumma 1 (fyrkantstrumman) bestäms utifrån Torsbodabäckens flöde vid HQ50 vilket är dimensionerande förutsättningar från Trafikverket (MB310).



Figur 6. Identifierade trummor vid trumminventering, där trumma 2 inte påträffades.

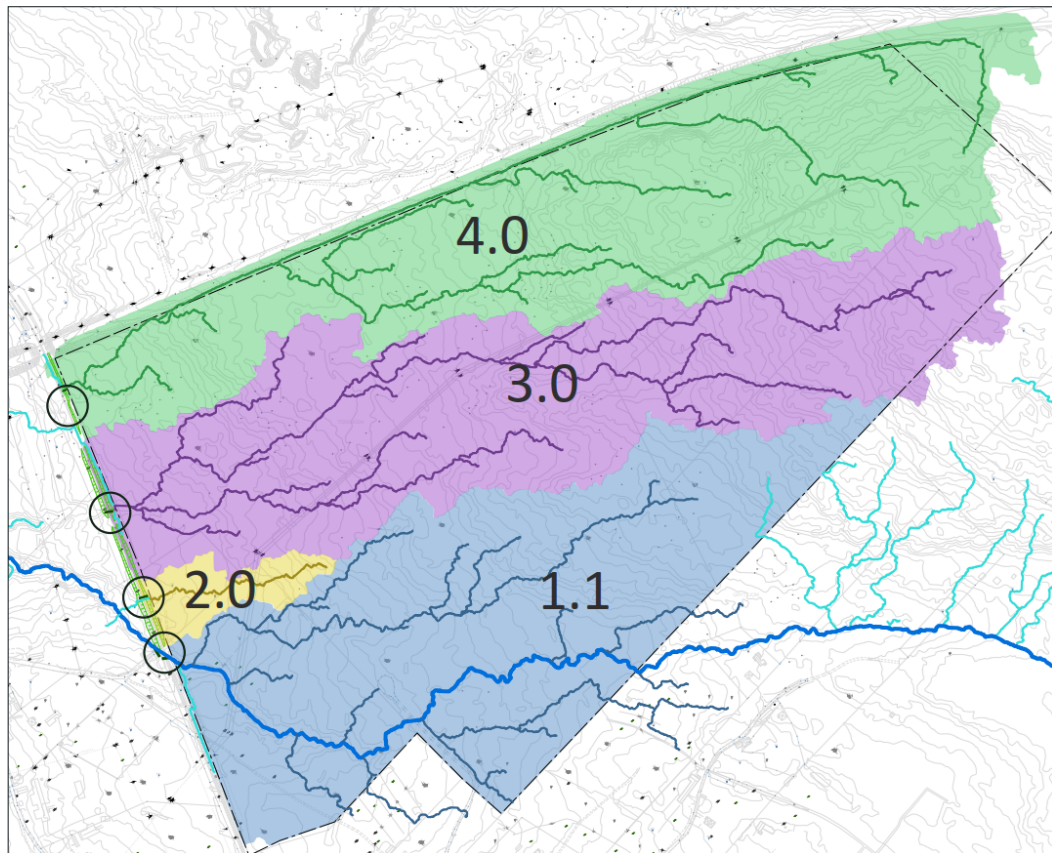
Tabell 3. Trummor som påverkas av exploateringen.

| Avrinningsområde [nr] | Avrinningsområde [ha] | Trumma [nr] | Typ/dimension [mm] | Kapacitet [l/s] |
|--------------------------|--------------------------|----------------|-----------------------|--------------------|
| 1.1+1.2 | 162,7 | 1 | BTG ca 1150x1500 | 1220 |
| 1.1 | 25,5 | 1 | - | 190 |
| 1.2 | 137,2 | 1 | - | 1030 |
| 2.0 | 0,02 | 2 | BTG 400 | 50 |
| 3.0 | 0,27 | 3 | BTG 800 | 1000 |
| 4.0 | 0,28 | 4 | BTG 600 | 150 |



Figur 7. Avrinningsområden som belastar respektive trumma. Trumma 1 - belastas av avrinningsområde 1.1 + 1.2. Trumma 2 - belastas av avrinningsområde 2.0. Trumma 3 - belastas av avrinningsområde 3.0. Trumma 4 - belastas av avrinningsområde 4.0.

Avrinningsvägar genom respektive delområde redovisas i Figur 8. Generellt sker avrinning från avrinningsområde 2.0, 3.0 och 4.0 i västlig riktning mot diken längs med banvallen. Avrinningsområde 1.1 har istället ytavrinning till Torsbodabäcken som leder vidare till banvallen.



Figur 8. Avrinningsvägar inom respektive avrinningsområde som leder till trummor (cirkel markering) under järnväg. Tjock blå linje är Torsbodabäcken.

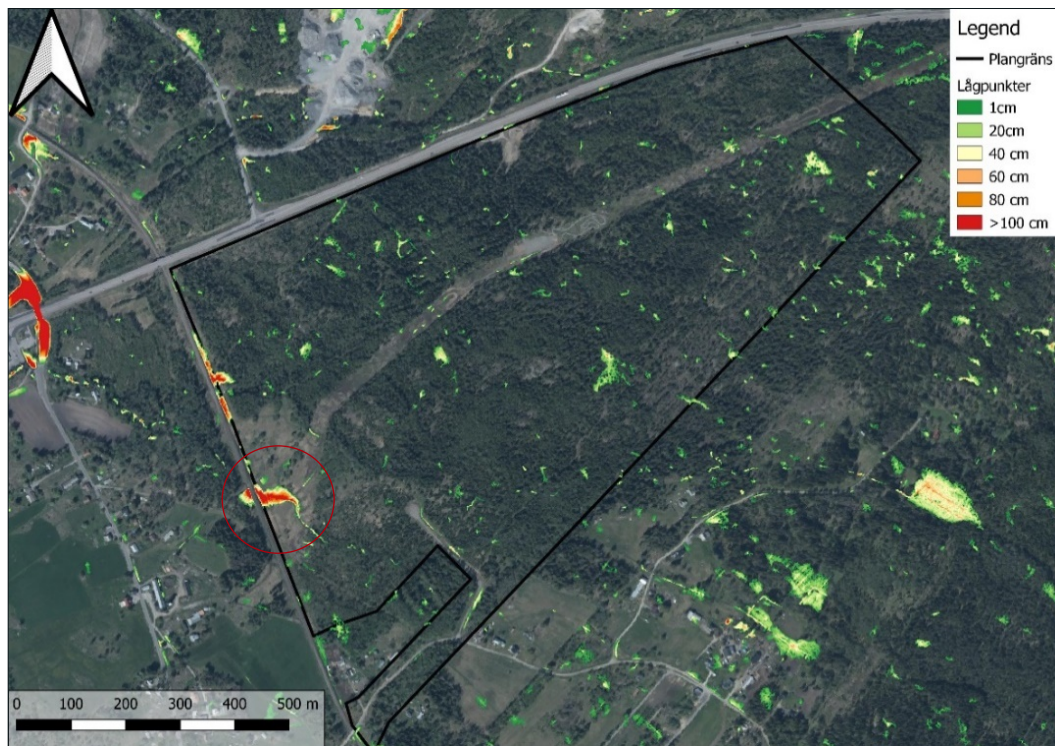
Flöden (MHQ) från respektive delområde beräknas enligt Trafikverkets publikation MB 310, för avrinningsområden mindre än 10 km² och en specifik medelavrinning på 12 l /s, km². Beräknade flöden i Tabell 4 bör vara dimensionerande flöden för maximal avtappning från planerad exploatering till respektive trumma.

Tabell 4. Befintliga flöden (MHQ) från respektive delområde.

| Avrinningsområde [nr] | Avrinningsområde [ha] | Trumma [nr] | Flöde (MHQ) [l/s] | Kapacitet [l/s] |
|--------------------------|--------------------------|----------------|----------------------|--------------------|
| 1.1 | 25,5 | 1 | 50 | 190 |
| 2.0 | 0,02 | 2 | 4 | 50 |
| 3.0 | 0,27 | 3 | 52 | 1000 |
| 4.0 | 0,28 | 4 | 54 | 150 |

2.10 BEFINTLIGA LÅGPUNKTER

Inom planområdet finns det inga större lågpunkter, se Figur 9. Den största lågpunkten infinner sig längs med Torsbodabäcken och inloppet till trumman som passerar banvallen. Lågpunkten fungerar som en översvämningsyta vid större regn och har en fördröjande funktion för järnvägen.

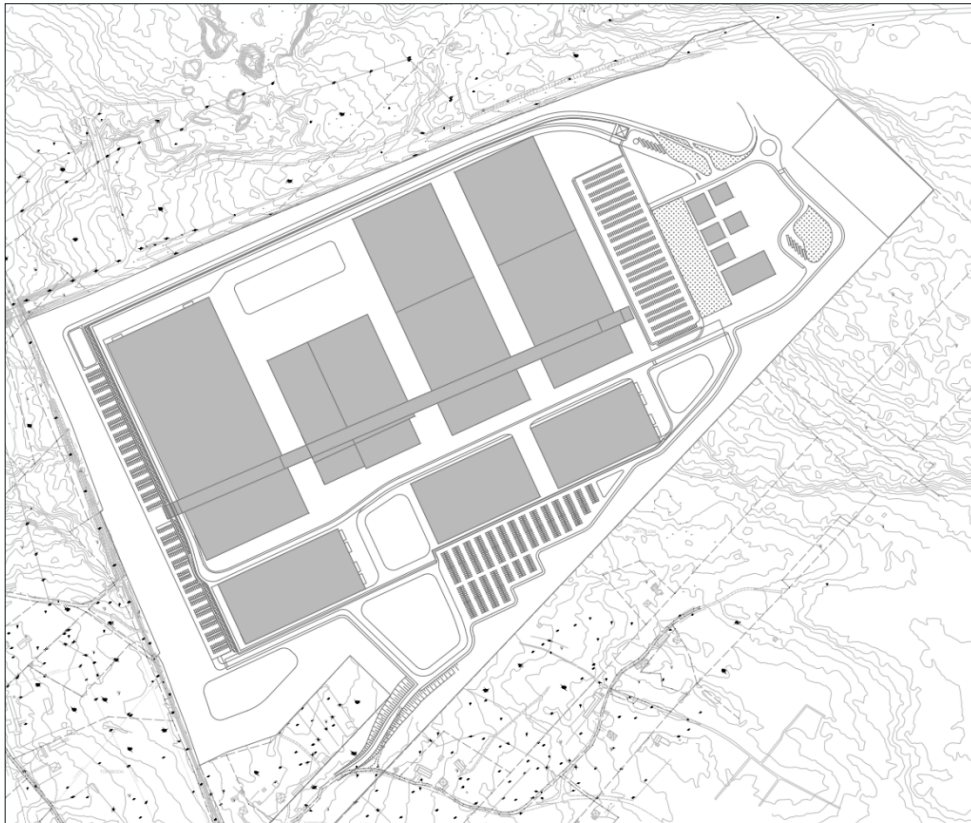


Figur 9. Befintliga lågpunkter inom området. Röd ring markera största lågpunkten som fungerar som översvämningsyta för järnvägen.

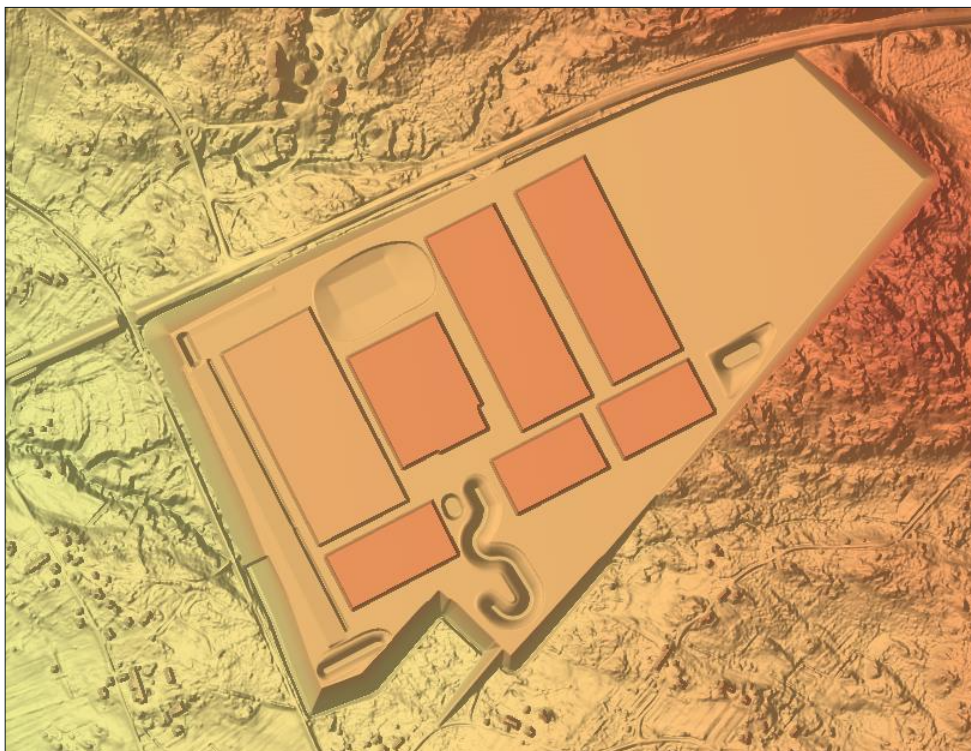
3 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Detaljplanen består av att hela planområdet innefattas av industriverksamhet. Föreslagen illustrationsplan som dagvattenutredning utgått från presenteras i Figur 10. Huvudsaklig infart sker från E4 i norr men ytterligare infart planeras från Gryttjomsvägen i söder för att öka tillgängligheten för personal samt som nödin-/utfart.

En markmodell är framtagen för att möjliggöra området för vald markanvändning. Markmodellen är framtagen för att skapa en massbalans mellan de östra och västra delarna med en generell lutning på 5 promille från öst till väst. Detta innebär schaktslänter på ca 20 m i öst och fyllnads slänter på 20 m i väst, se Figur 11.



Figur 10. Illustrationsplan för planområdet där stora grå ytor är taktor.



Figur 11. Planen innebär att massor flyttas från öst till väst med ca 20 m höga slänter.

3.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Flödesberäkningar har utförts inom planområdet för befintlig markanvändning samt den exploaterade utifrån illustrationsplan för detaljplanen. Fördröjningsberäkningar utförs för ett dimensionerande 20-årsregn samt skyfallsberäkningar för ett 200-årsregn. En klimatfaktor på 1,25 används vid beräkningarna enligt Svenskt Vatten P110, avsnitt 1.8.3 "Bedömning av ökad nederbörd fram till 2100". Regnvaraktigheten dimensioneras utifrån områdets rinntid vilken bedöms uppgå till 30 min vilket motsvarar 33 mm regn.

Valt dimensionerande 20-årsregn baseras på regnstatistik (SMHI) för största dygnsnederbörd i medel för Sundsvall. För perioden 1961-1990 uppmättes 24 mm och för perioden 1991-2020 25 mm, vilket blir 30 respektive 31 mm med en klimatfaktor på 1,25.

Beräkningar av dimensionerande regnintensitet sker enligt Svenskt Vatten publikation P110 med hjälp av Dahlström ekvationen (1).

$$i = 190 \sqrt[3]{\bar{A}} * \ln tr/tr^{0,98} + 2 \quad (1)$$

där i : regnintensitet [l/s*ha]
 t_r : regnvaraktighet [min]
 \bar{A} : återkomsttid [mån]

Det dimensionerande dagvattenflödet Q_{dim} beräknas med rationella metoden enligt ekvation (2).

$$Q_{dim} = A * \varphi * i * k \quad (2)$$

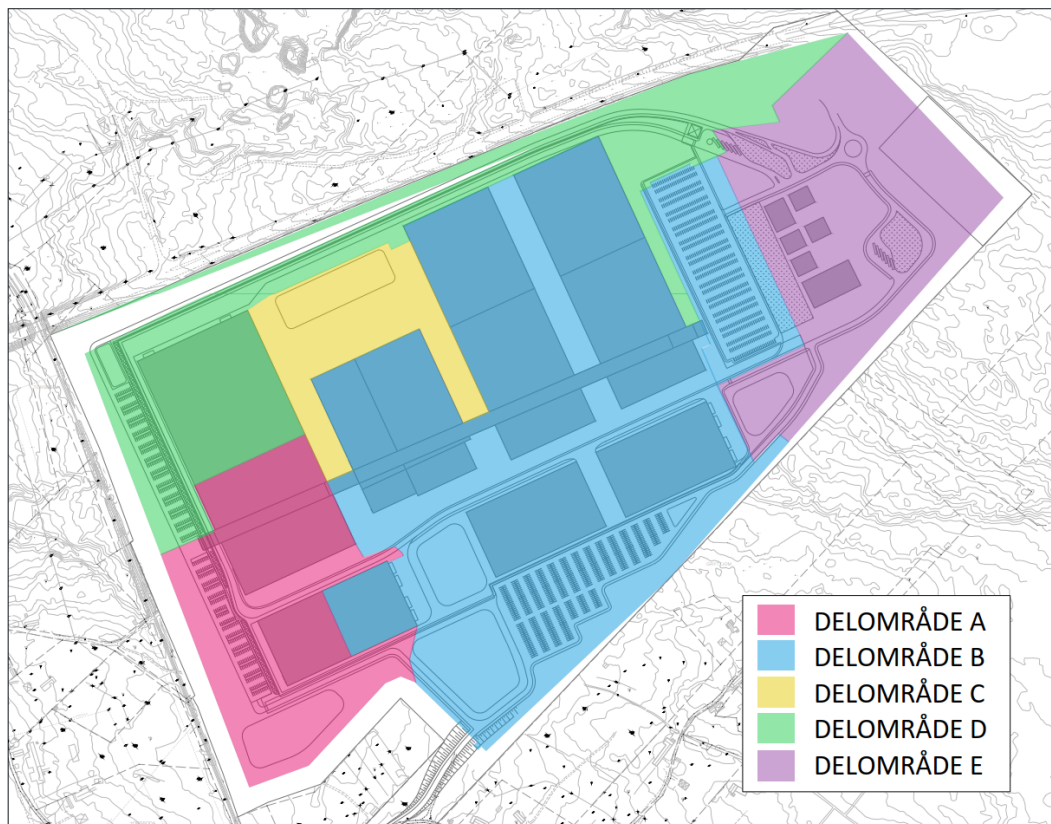
där Q_{dim} : dimensionerande flöde [l/s]
 A : avrinningsområdets area [ha]
 φ : avrinningskoefficient
 i : regnintensitet [l/s*ha]
 k : klimatfaktor (sätts till 1,25)

En bedömning av befintliga flöden beräknad med rationella metoden redovisas i Tabell 5.

Tabell 5. Befintliga dagvattenflöden.

| Markanvändning | φ | Area [ha] | Red.area [ha] | Q_{dim} . 20-årsregn [l/s] | Q_{dim} . 200-årsregn [l/s] |
|-----------------------|-------------|-------------|---------------|------------------------------|-------------------------------|
| Skog | 0,01 | 72,094 | 0,721 | 131 | 280 |
| Avverkad skog/grönyta | 0,1 | 6,741 | 0,674 | 122 | 262 |
| Totalt | 0,02 | 78,8 | 1,395 | 253 | 542 |

Planområdet har delats in i fem stycken delområden med avseende på flöden och fördröjning, se Figur 12. redovisar flöden för respektive delområde. Vid beräkning av 200-årsregn sätts avrinningsfaktorn (φ) till 1 eftersom hela planområdet kan anses vara hårdgjort.



Figur 12. Indelning av delområden för flöden och fördröjning.

Tabell 6. Dimensionerande flöden efter exploatering.

| Delområde | φ | Area [ha] | Red.area [ha] | $Q_{dim. 20\text{-}\text{årsregn}}$ [l/s] | $Q_{dim. 200\text{-}\text{årsregn}}$ [l/s] |
|---------------|-------------|-------------|---------------|---|--|
| A | 0,7 | 9,3 | 6,16 | 1 120 | 3 600 |
| B | 0,7 | 34,3 | 25,0 | 4 540 | 13 320 |
| C | 0,6 | 4,29 | 2,41 | 440 | 1 670 |
| D | 0,8 | 12,3 | 9,56 | 1 740 | 4 770 |
| E | 0,6 | 11,6 | 7,16 | 1 300 | 4 500 |
| Totalt | 0,02 | 71,8 | 50,3 | 9 130 | 27 870 |

3.2 BYGGTID

I byggskedet bör slamavskiljning ske, för rening av partiklar i schaktvattnet. All erforderlig länshållning samt dränerande åtgärder ingår genom hela entreprenaden och får ej avslutas innan samråd med beställare och godkännande erhållits. Vid avledning av dagvatten ska åtgärder vidtas för effektiv avskiljning av sand, slam och ev. olja innan vatten släpps ut från planområdet. Hänsyn bör också tas till att länshållningsvatten inte överbelastar det befintliga dagvattensystemet. Oaktasamhet medför skyldighet att rensa befintliga dagvattenlösningar som t.ex. trummor.

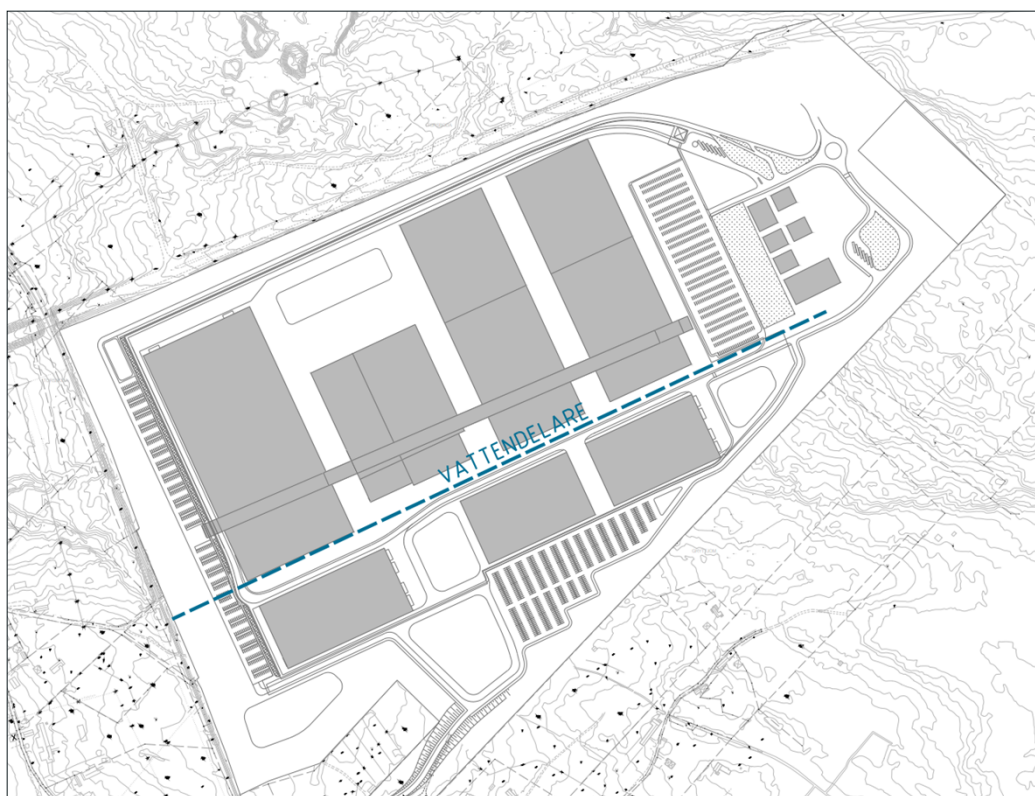
Omhändertagande av grundvatten kan också vara aktuellt beroende på grundvattnets förekomst och karaktär. Separat PM (Hydrogeologisk PM, 2021-11-25) redovisar grundvattenföringen inom området.

3.3 HÖJDSÄTTNING

För att säkerställa god avrinning och minskad risk för uppdämning av dag- och dräneringsvatten bör lägsta golvnivå sättas med hänsyn till lutning av intilliggande mark på ett sådant sätt att lokala lågpunkter, i vilka dagvatten kan ansamlas, i möjligaste mån undviks.

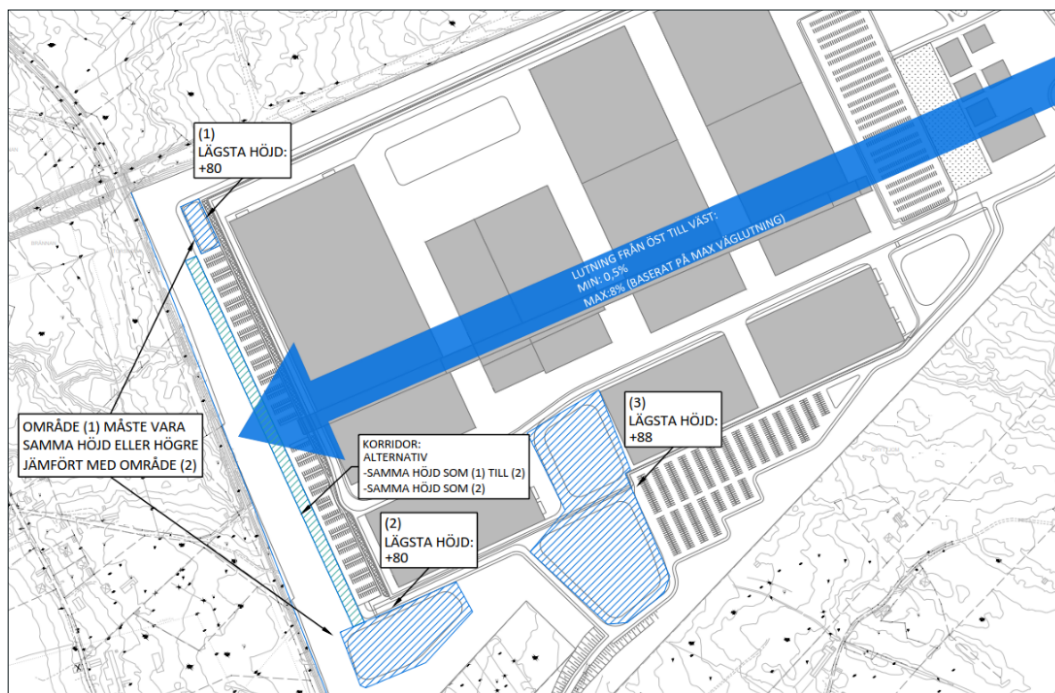
Planerade golvnivåer bör placeras högre än omgivande mark, på ett sådant sätt att fördröjningslösningar blir den naturliga lågpunkten för all ytavrinning.

Höjdsättning av planområdet bör utformas så att dagvattenanläggningar placeras utifrån de befintliga avrinningsområdena. På detta sätt kan de naturliga vattenföringen behållas i största möjliga utsträckning. Detta innebär i praktiken att hela planområdet lutar svagt i västlig riktning med en vattendelare i de centrala delarna enligt Figur 13. Vattendelaren kan utformas med höjdsättning av markytan som en höjdrygg och/eller med diken som leder ytavrinning längs med vattendelaren. Lutningen från öst till väst bör generellt vara 0,5 – 8% men lokala plana ytor får förekomma.



Figur 13. Höjdsättning bör ske så att en vattendelare skapas i de centrala delarna av planområdet.

Vidare bedömningsgrunder för höjdsättningen är befintlig mark med hänsyn till fördröjningslösningar samt skyfallsväg från nordväst till sydväst. Detta innebär att botten på fördröjningslösningarna bör inte vara lägre än befintlig mark samt att den nordvästra delen bör vara högre eller lika hög som den sydvästra, se Figur 14.

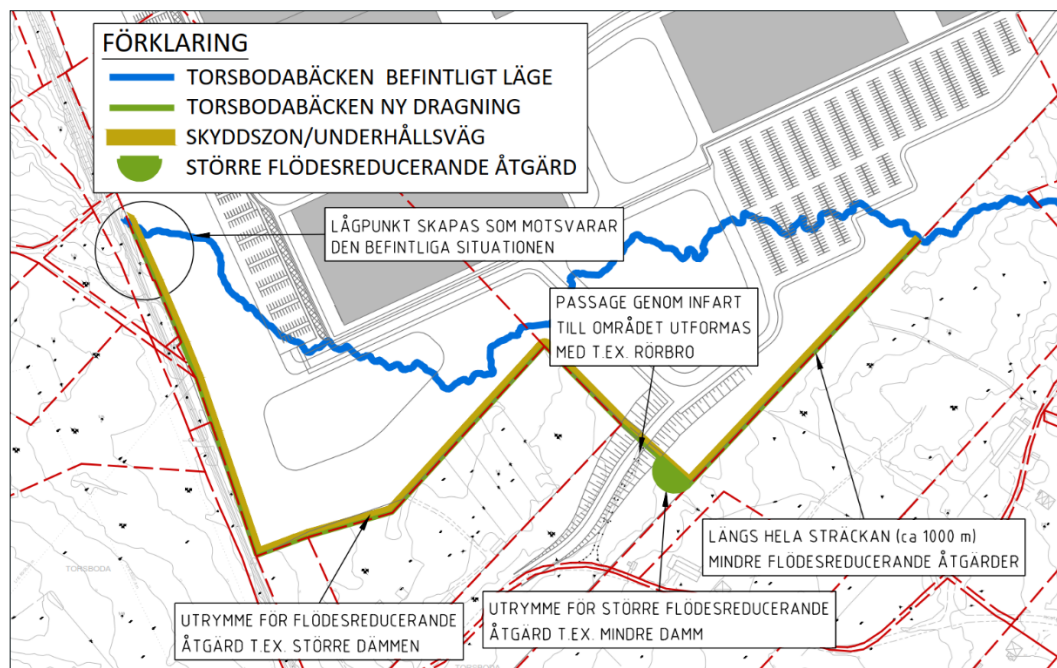


Figur 14. Höjsättning med hänsyn till fördröjningslösningar och skyfallsväg.

3.4 PÅVERKAN PÅ NEDSTRÖMS VATTENDRAG

Eftersom Torsbodabäcken passerar genom planområdet på en sträcka av ca 960 m (meander) innan den når en trumma under banvallen, kommer åtgärder krävas för ny dragning av bäcken. Enligt utlåtande från miljöansvariga hos länsstyrelsen kan Torsbodabäcken vara lekplats för fiskebestånd. Att kulvertera hela sträckan bedöms inte som en tänkbara lösning p.g.a. kostnad, skötsel och miljökonsekvenser med avseende på fiskebestånd. Skulle kulvertering ändå utföras bör denna anläggas för att kunna hantera hög medelvattenföringen på 0,4 m³/s.

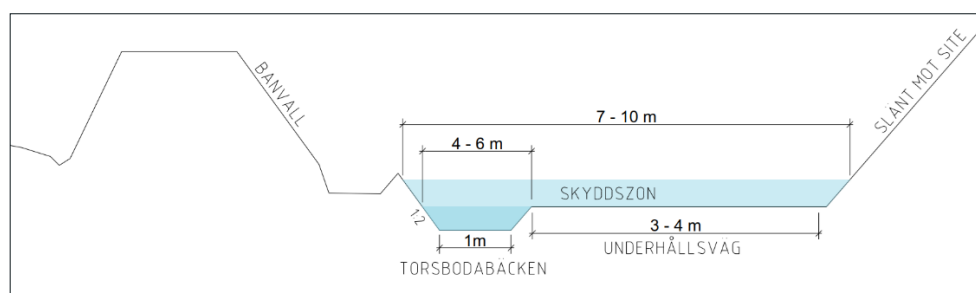
Som lösning för Torsbodabäcken föreslås att den leds om enligt Figur 15 med en sträcka på ca 1000 m innan den når samma trumma under banvallen som i dagsläget. Utformningen som illustreras till den nya dragningen blir rak med tre stycken 90 graders svängar eftersom dragningen följer släntfoten för planerad site samt begränsning mot fastighetsgränser, se Figur 15. Ska den nya dragningen få en meandrande utformning behöver slänten göras brantare eller flyttas planområdet i nordlig riktning, alternativt köps mark in från befintlig fastighet. Ska strandskydd tillämpas behöver detta tas med i detaljplanearbetet.



Figur 15. Ny dragning av Torsbodabäcken med skyddszon/underhållsväg och befintligt läge. Mindre flödesreducerande åtgärder placeras längs med hela sträckan och större vid två områden.

För att underhåll av bäcken ska kunna utföras behöver en yta på förslagsvis 3-4 m anläggas längs med hela den nya sträckan. Denna underhållsyta kan läggas söder eller norr om bäcken med olika fördelar. Söder om bäcken blir åtkomsten lättare men norr om bäcken blir säkerheten bättre med avseende på järnvägen.

Totalt utrymme för den nya dragningen av Torsbodabäcken med underhållsyta/skyddszon blir ca 7-10 m, se skiss av sektion i Figur 16.



Figur 16. Skiss på sektion för ny dragning av Torsbodabäcken.

Underhållsytan är också viktig för att skapa ett lågpunktsområde kring inloppet av trumman under banvallen. Denna lågpunkt ska motsvara den befintliga lågpunkt enligt avsnitt 2.10 Figur 9, för att inte ytterligare påverkan ska ske för järnvägen.

För att begränsa höga flödes hastigheter föreslås flödesreducerande åtgärder i den nya dragningen för att uppnå samma förhållanden som det befintliga. Dessa åtgärder kan t.ex. vara flödeshinder som delar/avleder flödet samt lokala mindre fördröjningsdammar. Mindre åtgärder anläggs längs med

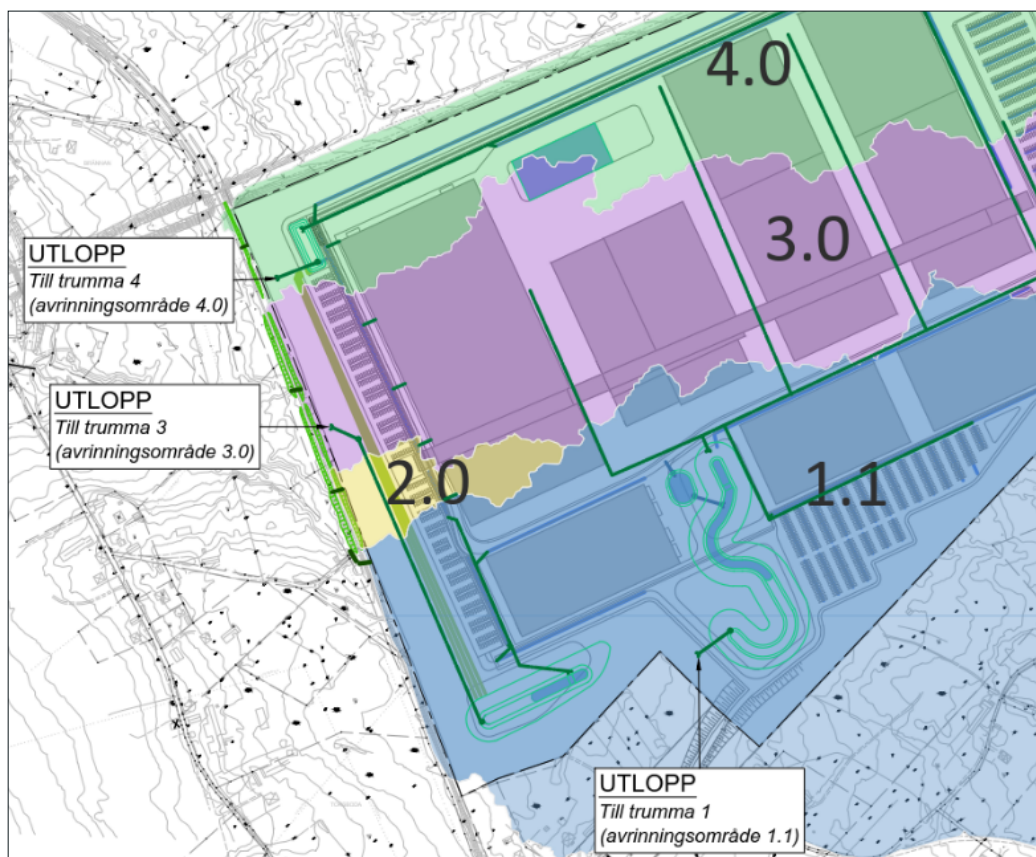
hela sträckan och större på två föreslagna platser där utrymme ges för att inte göra intrång på fastighetsmark, se Figur 15.

Torsbodabäcken kommer också passera den södra infarten till siten vilken bör utformas med hänsyn till att bäcken kan ha tillfälligt fiskebestånd. Styrande faktor för val av utformning kan t.ex. styras av nedströms trummor som fiskar måste passera för att nå detta område. Som utgångspunkt kan t.ex. en rörbro användas som lösning.

3.4.1 Utloppspunkter

Utlopp från planområdet sker till planområdets slänter i väst, Figur 17. Utloppen har ett strypt flöde som motsvarar den befintliga naturmarksavrinningen enligt avsnitt 2.9 (se Tabell 4). Utlopp ska inte belasta befintlig trumma 2 (avrinningsområde 2.0) på grund av dess begränsning i kapacitet.

Utloppen bör utformas med erosionsskydd och med en diffus spridning så att dagvatten kan infiltrera på en så stor yta som möjligt i slänten vilket ger både en fördröjande och renande effekt.



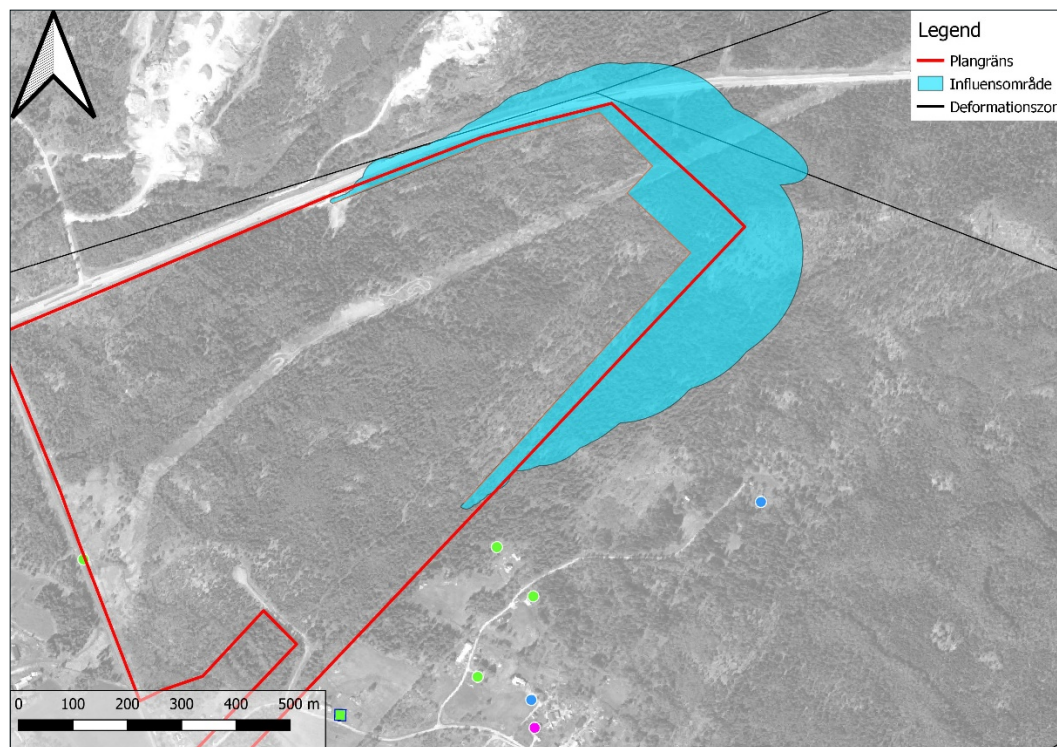
Figur 17. Föreslagna utlopp placerad till respektive delområde för att behålla de naturliga vattenflödet.

3.5 PÅVERKAN GRUNDEVATTEN

I den södra delen av planområdet visar den geotekniska undersökningen på lokala områden med höga grundvattennivåer och ytligt förekommande vatten i enstaka lågpunkter. I detta område kommer dock grundvatten inte att vara ett problem eftersom marken kommer att fyllas med massor för att få en flackare markyta i hela planområdet. I den norra delen av planområdet kommer att berg-schaktas med en graduell ökning på djupet i nordlig riktning. Schakten kommer gå ner till ca 20 meters djup som djupast och grundvatten kommer att behöva hanteras i byggskedet (se Hydrogeologisk PM, Sigma Civil, 2021-11-25).

Det bedömda influensområdet för grundvatten illustreras i Figur 18 och beskrivs närmare i det hydrogeologiska PM:et. Ingen av brunnar bedöms påverkas av schakten p.g.a. avståndet till influensområdet.

Risk finns att nedströms bebyggelse påverkas av en grundvattensänkning då exploateringen omfattas av en mycket stor yta som kan hårdgöras. Dagvatten från området bör därför omhändertas med infiltrationsanläggningar så att grundvattentillförseln inte påverkas i så stor utsträckning.



Figur 18. Influensområde för grundvatten med identifierade brunnar i sydöst och en brunn i väst. Figuren kommer från hydrogeologisk PM.

3.6 DIKNINGSFÖRETAG

Inga dikningsföretag har identifierats inom området.

4 FÖRDRÖJNING OCH RENING AV DAGVATTEN

4.1 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENRENING

4.1.1 Fördröjningskrav

Planområdet ansluter direkt mot Trafikverks järnväg varför krav på fördröjning sker enligt Trafikverkets krav. Kravet från Trafikverket är att ny exploatering ska dimensioneras så att inte ytterligare påverkan sker på Trafikverkets anläggningar för ett 200-årsregn.

4.1.2 Reningskrav

Utsläpp av dagvatten ska inte ha en negativ påverkan på kommunens vattendrag, sjöar och kustvatten. Recipienterna ska skyddas och ha möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormer för vatten. Planerad markanvändning definieras som "hårt belastad yta" och recipienten är en bäck vilket medför att Miljökontoret behöver göra en bedömning i det enskilda fallet. Dagvattenutredningen utgår från att omfattande rening behövs baserat på dagvattenplanen. Omfattande rening har en reningsgrad enligt: Total-fosfor: 70%, total-kväve: 50%, Cu: 70%, Zn: 85%, SS:85%, Olja:80% och TOC 60 %.

4.2 ÅTGÄRDER FÖR FÖRDRÖJNING

Erforderlig fördröjning för 20-årsregn utgår från illustrationsplanen. Ökar nyttjandegraden ökar också erforderlig fördröjning för 20-årsregn. Erforderlig fördröjning för respektive delområde redovisas i Tabell 7.

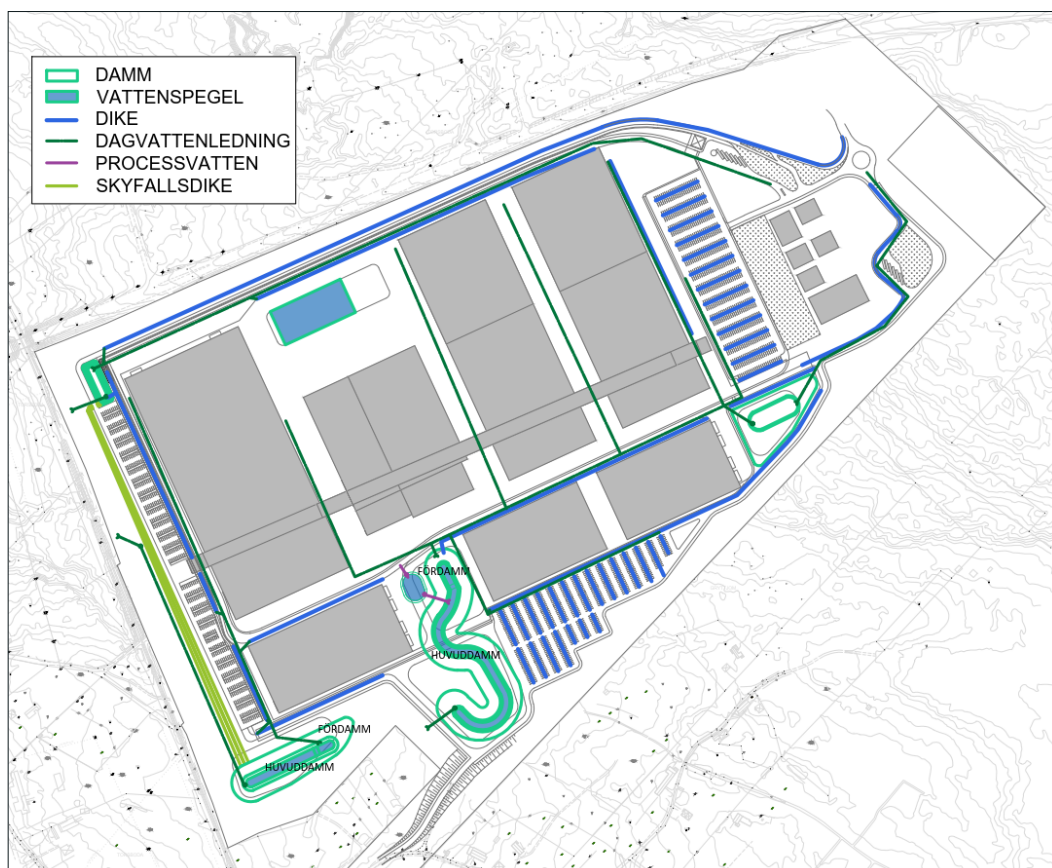
Erforderlig fördröjning för 200-årsregn baseras på att hela den exploaterade ytan kommer att avge maximal dagvatten avrinning ($\varphi = 1$). Nyttjandegraden spelar därför ingen roll och kravet på fördröjning uppgår till ca 50 200 m³ oavsett nyttjandegrad för att motsvara Trafikverkets krav.

Tabell 7. Erforderlig fördröjning för dimensionerande regn.

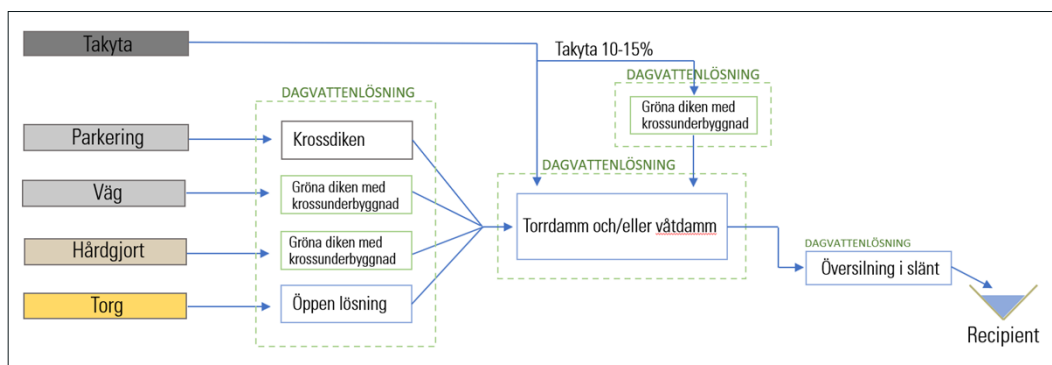
| Delområde | V _{erf.} 20-årsregn [m ³] | V _{erf.} 200-årsregn [m ³] |
|---------------|---|--|
| A | 2 010 | 6 500 |
| B | 8 170 | 23 970 |
| C | 790 | 3 000 |
| D | 3 130 | 8 600 |
| E | 2 340 | 8 110 |
| Totalt | 16 400 | 50 200 |

Fördröjning föreslås ske m.h.a. diken som binds ihop med dammar. På detta sätt kan dimensionerande 20-årsregn fördröjas och renas nära källan och vid skyfall (200-årsregn) sker fördröjning i dammar. Figur 19 illustrerar föreslagen dagvattenhantering vilket även kan ses i bilaga 1. En förutsättning för att dagvattenhantering ska fungera även vid 200-årsregn är att planområdet lutar svagt i sydvästlig riktning mot dammarna. Detta p.g.a. att ett dagvattenledningssystem inte kan avleda dessa stora flöden och ytavrinningen måste se till att allt dagvatten hamnar i de två våt dammarna i sydväst.

Föreslagen marklutning på 5 promille bedöms som en god lutning då dagvattenledningar även kan följa markytan med en jämn täckning utan större höjdförluster. Även lokalt plana områden vid t.ex. byggnader bedöms som genomförbart så länge som den generella lutning går från nordöst till sydväst. Föreslagen systemuppbyggnad redovisas om ett blockdiagram i Figur 20.



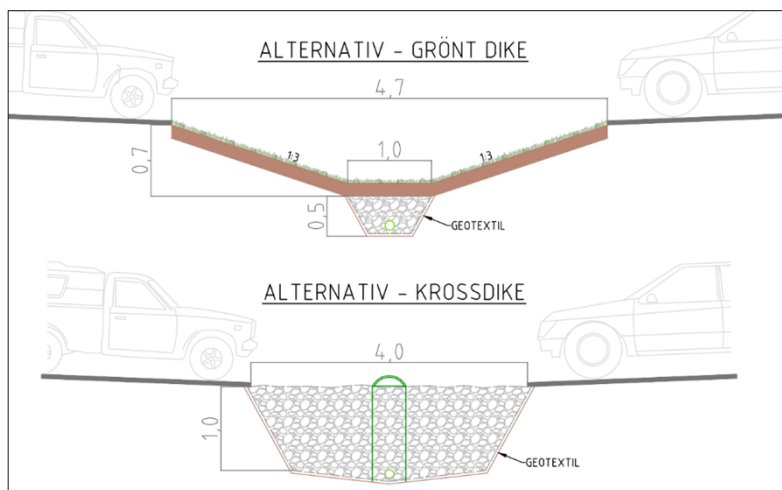
Figur 19. Skiss på förslag till dagvattenhantering där även mindre damm för processvatten illustreras.



Figur 20. Föreslagen systemuppbyggnad för dagvattenhantering.

4.2.1 Parkeringar

För omhändertagande av dagvatten från parkeringsytor vid 20-årsregn rekommenderas krossdiken vilka har relativt god renande och magasinierande effekt. I krossdikets lågpunkt placeras en bräddbrunn med anslutning från dräneringsledningar i dikesbotten. Samtliga diken utformas med tät botten för att kunna begränsa föroreningar vid händelse av brand samt för utökad rening i vidare reningssteg.



Figur 21. Exempel på sektion på diken med ytavrinning från parkeringsytor.

4.2.2 Vägar och hårdgjorda ytor

Vägar och hårdgjorda ytor avvattnas ytligt till gröna diken vilka utformas med dämmen för att kunna omhändertara dimensionerande 20-årsregn. Samtliga diken utformas med tät botten för att kunna begränsa föroreningar vid händelse av brand samt för utökad rening i vidare reningssteg.



Figur 22. Exempel på diken med dämme.

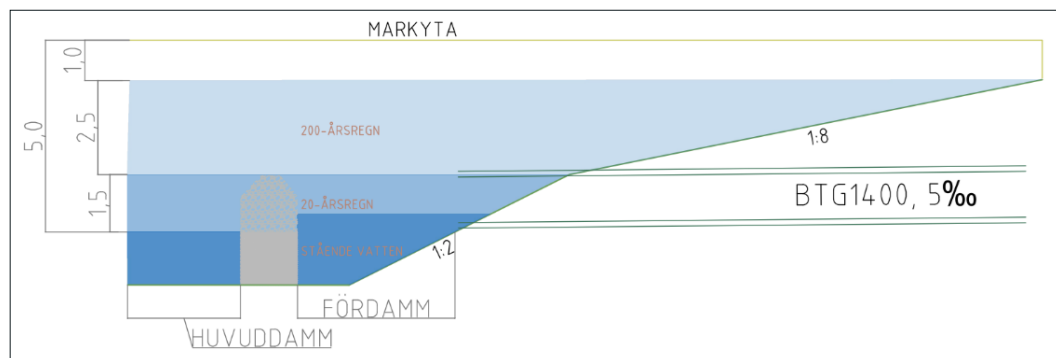
4.2.3 Torg

Torgyta avvattnas ytligt för dimensionerande 20-årsregn till nedsänkt öppen dagvattenlösning med tät botten som bäst passar gestaltningen. Avvattning kan t.ex. ske genom dagvattenrännor eller linjeavvattning för att hålla ett grunt dagvattensystem. Bräddning sker via ledningssystem till närliggande torrdamm.

4.2.4 Tak

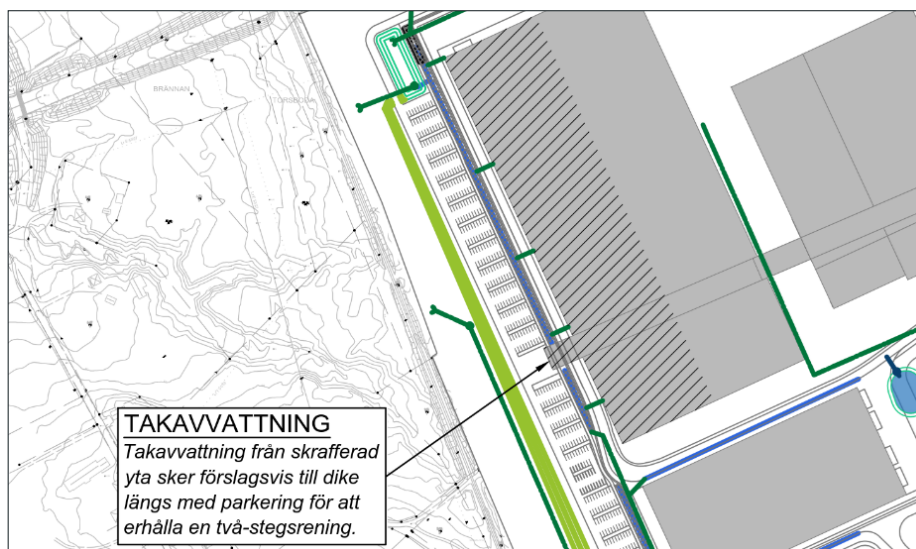
Takavvattning sker till ledningssystem vidare till våtdammar vilket bedöms som den bästa lösningen p.g.a. de stora takytorna som genererar mycket stora flöden. Detta innebär dock att våtdammar behöver anläggas på ett djup av ca 5 m till vattenytan för att dagvattenledningar ska kunna utformas med ett självfallssystem.

För att få extra bra rening i våtdammar bör inloppet placeras ovanför vattenytan så att dagvattnet syresätts innan det når dammen. Dammen bör också utformas lång och smal för att få en så bra hydraulisk effektivitet som möjligt. En långsmal damm ger också möjligheten till enklare underhåll då man får enklare åtkomst till hela dammensyta.



Figur 23. Exempel på sektion för våtdamm.

För att nå önskad reningseffekt för TOC (totalt organiskt kol) bör delar av planområdets takavvattning ledas till en ytlig fördröjning innan det når våtdammen (två-stegslösning). Detta bedöms som särskilt möjligt för takytorna i väst där diken längs med parkeringsytorna kan omhänderta takavvattning se Figur 24. Denna lösning ligger som grund för föroreningsberäkningarna där ca 10-15% av takytan har en två-stegslösning (dike vidare till våtdamm).

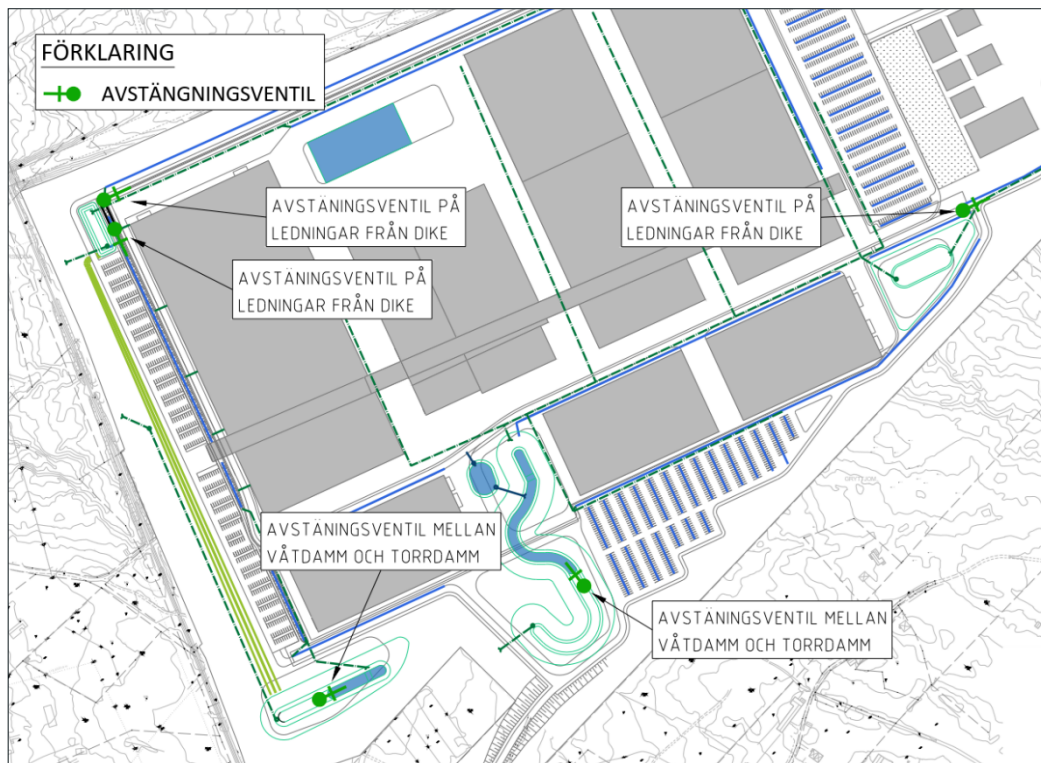


Figur 24. Takavvattning från skrafferad till dike för utökad rening av dagvatten från taktytor.

5 SLÄCKVATTEN

Statistik (Janson et.al, 1981) visar på att vid 97 % av fallen kan industribyggnader släckas med en vattenmängd som uppgår till ca 50 m³. En stor del av detta släckvatten förångas vid släckarbetet men resterande hamnar slutligen i dagvattensystem som ledningar, brunnar och fördröjningslösningar. För att säkerställa att allt släckvatten kan omhändertas inom planområdet behöver huvudsaken diken och våtdammar som är primär mottagare av dagvatten utformas med tät botten och med en avstängningsventil i slutet av fördröjningen. Diken och våtdammar är tillräckligt stora för att kunna hantera släckvatten. Avstängningsmöjligheten är viktig för att kunna anlägga torrdammar som infiltrationsanläggningar vilket är avgörande för grundvattentillförseln.

Vid händelse av brand stängs utloppen på närliggande dagvattenanläggning där eventuellt kontaminerat dagvatten ansamlas. Efter släckningsarbetet kan föroreningar grävas bort från diken eller sugas från våtdammar och läggas på deponi samtidigt som diket byggs upp igen. Figur 25 redovisar platser där avstängningsventil på dagvattensystemet måste finnas för att kunna omhänderta släckvatten från hela planområdet och samtidigt hindra att släckvatten hamnar i infiltrationsanläggningar. Fler avstängningsmöjligheter kan med fördel placeras uppströms dagvattensystemet för att begränsa eventuellt släckvatten inom mindre delar av området. Fördelen med detta är att kortare sträckor av diken behöver saneras och våtdammar ej tömmas vid händelse av lokala bränder.



Figur 25. Platser där dagvattenledningssystemet behöver ha avstängnings möjlighet för att kunna begränsa spridning av kontaminerat dagvatten .

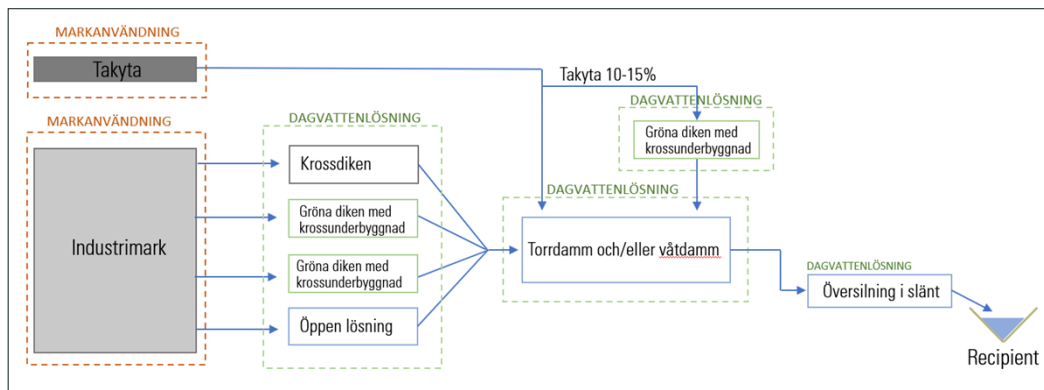
5.1 FÖRORENINGSMODELLERING

5.1.1 Metod och förutsättningar

Dagvattenplanen ger förslag på reningsanläggningar med hög reningseffekt för att uppnå målet "omfattande rening". Dessa är: biofilter, vertikala filter, våtmarker och permeabel beläggning. Dessa dagvattenanläggningar bedöms inte som tillämpningsbara för planerad markanvändning då mycket stora ytor blir hårdgjorda vilket resulterar i höga dagvattenflöden vid stora regn. Dagvatten behöver därför kunna transporteras till en reningsanläggning som klarar dessa flöden.

För att uppnå önskvärd rening behöver dagvatten renas och fördröjas på olika sätt beroende på markanvändning. Gröna tak bedöms inte som en lösning för området, då dessa avger ämnen som inte är gynnsamma för området samt att de är svåra att etablera/underhålla på mycket stora takytor.

Förslagsvis byggs dagvattenhanteringen upp enligt Figur 26, där extra förorenade ytor som vägar, torg och parkeringar primärt renas i krossdiken eller diken med krossunderbyggnad och sekundärt i våt- och torrdammar. Vid föroreningsberäkningarna har dessa extra förorenade ytor markanvändning industrimark för att simulera alla typer av verksamheter. Diken utformas med tät botten p.g.a. omhändertagande av släckvatten vilket medför att flerstegsreningslösningen för industrimark kan säkerställas.



Figur 26. Markanvändning och reningssteg vid föroreningsberäkningar.

Tak ses som mindre förorenade ytor där rening sker i ett steg våtdammar, förutom 10-15% som först leds till diken med krossunderbyggnad för en utökad rening. Detta innebär att allt dagvatten inom planområdet leds slutligen till våtdammar eller torrdammar. Vidare har dammarna utlopp till planområdets 20 m höga slänter, där ytterligare rening sker genom översilning och infiltration innan det når recipienten. Denna infiltration i slänter är inte simulerade i föroreningsberäkningarna utan kan ses som en extra säkerhetsmarginal för reningseffekten.

5.1.2 Resultat på föroreningsberäkningar

Beräkningar är gjorda för att få en uppfattning av föroreningsbelastningen inom planområdet. Beräkningar har utförts med programmet Stormtac (v21.3.3), där en jämförelse har gjorts för den befintliga situationen och en framtida situation med och utan föreslagna dagvattenåtgärder. Föroreningsberäkningarna baseras på schablonhalter för vald markanvändning.

För en framtida situation har markanvändning tak och industri använts för hela exploaterad yta för att möjliggöra alla typer av industriverksamhet enligt detaljplanen och renas enligt Figur 26. En framtida situation kan se annorlunda ut med sannolikt mindre dagvattenföroreningar, då vald markanvändning täcker upp flera typer av industriverksamhet. Som jämförelse redovisar Tabell 8 föroreningshalterna för vald markanvändning industriområde med en väg med 10 000 fordon/dygn.

Tabell 8. Jämförelse av föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$).

| Markanvändning | P | N | Cu | Zn | SS | Oil | TOC |
|------------------------|-----|-------|----|-----|--------|-------|--------|
| Industriområde | 270 | 1 800 | 41 | 250 | 90 000 | 2 200 | 21 000 |
| Väg, 10000 fordon/dygn | 160 | 2 000 | 29 | 83 | 85 000 | 900 | 20 000 |

Resultatet från föroreningsberäkningarna visar på en god reningsgrad som når kravet "omfattande rening" enligt dagvattenplanen. Vid jämförelse av föroreningskoncentrationer före och efter exploatering minskar huvudsaken av föroreningarna förutom fosfor som ökar samt zink som kan anses ha ett oförändrat halt. En stor anledning till detta är vald markanvändning, där just fosfor och zink har väldigt höga halter jämfört med en väg med 10 000 fordon/dygn, se Tabell 8.

Tabell 9. Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$), grönt fält indikerar en minskning av värde efter exploatering samt en högre reningsgrad är riktvärdet.

| Ämne | Riktvärde reningsgrad | Befintligt [$\mu\text{g/l}$] | Exploatering -utan rening [$\mu\text{g/l}$] | Exploatering -med rening [$\mu\text{g/l}$] | Reningsgrad % | Förändring jämfört med befintligt |
|------|-----------------------|--------------------------------|---|--|---------------|-----------------------------------|
| P | 70% | 27 | 230 | 54 | 77% | 100% |
| N | 50% | 1200 | 1500 | 530 | 65% | -56% |
| Cu | 70% | 4,7 | 28 | 2,9 | 90% | -38% |
| Zn | 85% | 11 | 160 | 11 | 93% | 0% |
| SS | 85% | 16000 | 64000 | 5000 | 92% | -69% |
| Oil | 80% | 100 | 1300 | 78 | 94% | -22% |
| TOC | 60% | 7100 | 16000 | 5000 | 69% | -30% |

5.2 PÅVERKAN MILJÖKVALITETSNORMER

Målsättningen är att den ekologiska och kemiska ytvattenstatusen ska förbättras eller vara oförändrad i och med planförslaget och de naturliga flödesvägarna ska behållas. Torsbodabäcken saknar miljö kvalitetsnormer men behandlas ändå med samma målsättning. Gällande den nya dragningen av Torsbodabäcken utformas bäcken med en något längre flödeslängd och med flödesreducerande åtgärder för att efterlikna den befintliga meandrande situationen. Dagvatten från själva siten släpps ut i planområdets slänt med ett utloppsflöde som motsvarar den befintliga situationen och utformas med en diffus spridning för att utöka rinntid och rening för att efterlikna de befintliga förhållandena. Ytterligare åtgärder är att infiltrationsanläggningar placeras i slutet av systemuppbyggnaden för att återinföra grundvattentillförseln inom planområdet.

För den kemiska ytvattenstatusen visar föroreningsberäkningarna på mycket god reningseffekt i dagvattenanläggningarna och riktvärden uppnås enligt dagvattenplanen. Vid jämförelse av föroreningskoncentrationer före och efter exploatering minskar de flesta ämnena betydande förutom fosfor som ökar. Dock hänger denna ökning starkt ihop med vald markanvändning (industriområde) och den övervägande påverkan kan ses som positiv p.g.a. att övriga kontrollerade ämnena minskar eller är oförändrade (zink).

Ytterligare rening som kan ske men inte simuleras är att områdets torrdammar ligger på stora mängder fyllnadsmassor. Detta skyddar recipienten jämfört med om att torrdammarna skulle ha placerats i höjd med befintlig marknivå.

För den sekundära recipienten Norrån (Indalsälven) och Klingerfjärden som har miljö kvalitetsnorm sker vidare rening av dagvatten i Torsbodabäcken på en sträcka av ca 1,8 km (ej meandrande mätt).

Med föreslagen dagvattenhantering sker även rening vid mycket stora regn och för smältvatten då dagvatten stannar kvar inom planområdet som töms via dagvattenlösningarna. Detta har en väsentlig renande effekt då föroreningar vid stora flöden och snösmältning ofta hamnar i recipienterna utan rening vilket inte simuleras i programvaran.

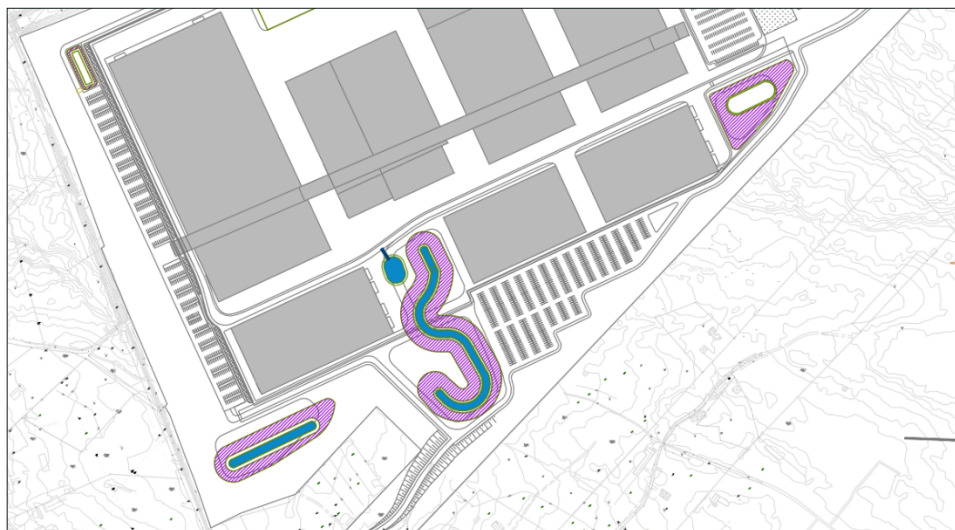
Den sammanvägda bedömningen är att exploateringen går att utforma så att Torsbodabäcken inte påverkas betydande gällande ekologisk och kemisk ytvattenstatus och att den övervägande påverkan

är positiv. Planen skyddar också recipienten vid mycket stora flöden/smältvatten vilket är extra gynnsamt för samtliga recipienter, då dessa förhållanden transporterar stora mängder föroreningar.

Sammanfattningsvis bedöms plangenomförandet inte påverka miljökvalitetsnormerna för Klingerfjärden eller Indalsälven på ett otillåtet sätt och planen medför inte att arbetet med att nå god ekologisk och god kemisk status försvåras.

6 SNÖUPPLAG

Snöupplag föreslås placeras längs med dammarnas översvämningsszon men inte vid inlopp och utlopp. Övriga grönytor inom området kan också användas då höjdsättning säkerställer att smältvatten leds till våtdammarna för fördröjning och rening. Vid större snömängder rekommenderas även att parkeringsytor används då dessa också är kopplade till dammarna via diken.

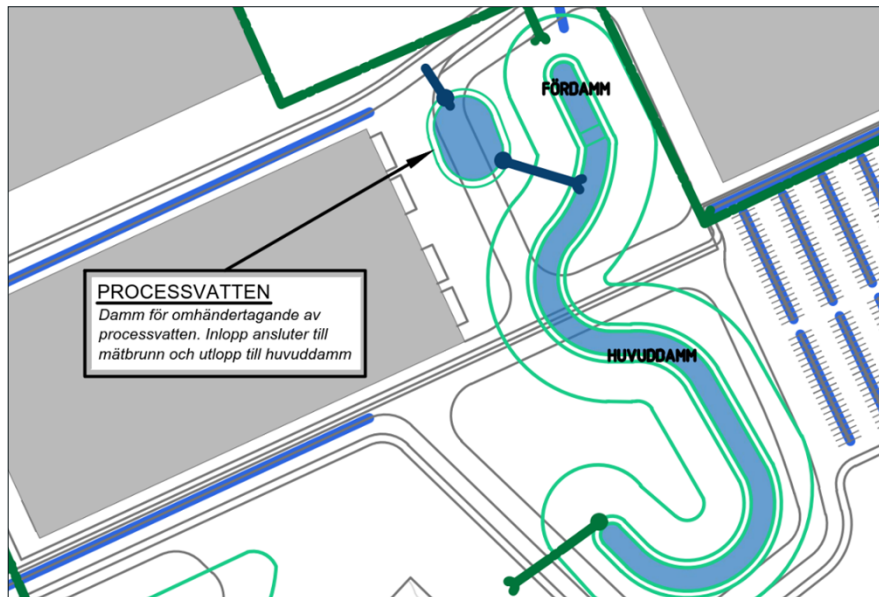


Figur 27. Områden för snöupplag (lila skrafferad yta) men områden vid in-/utlopp ska undvikas.

7 PROCESSVATTEN VOLYMHANTERING

Utredning av processvatten har tagits endast med hänsyn till volymhantering. Ingångsvärden för processvattenflöde är 85 m³/h vilket föreslås hanteras i en separat våtdamm i delområde B. Dammen utformas som våtdamm för att kyla processvattnet och en mätbrunn placeras vid inloppet för att kontrollera att inget läckage förekommer.

Vid händelse av för höga halter kan dammen stängas av vid utloppet för att begränsa kontamineringen till processdammen. Skissad damm har utgått från en 1,5 m djup damm som rymmer processvatten genererat under 24 timmar vilket ger en volym på ca 2100 m³. Bräddning (utlopp) med avstängningsventilen ansluter till dagvattendammen.



Figur 28. Damm för processvatten vilken bräddas till huvuddammen.

8 ANMÄLAN/TILLSTÅND FÖR VATTENVERKSAMHET

Exploateringen innebär en påverkan på ytvatten och grundvatten vilket innebär att det kan krävas en anmälan eller tillstånd för vattenverksamhet. Nedan listas påverkansparametrar för planen.

8.1.1 Sänkning av grundvatten

Sänkning av grundvatten kan ske i de östra delarna av området där omhändertagande av grundvatten i byggskedet kan behövas. Pågående grundvattenanalyser pågår vilket redovisas i ett separat PM.

8.1.2 Omgrävning av vattendrag

Den nya dragningen av Torsbodabäcken måste genomföras innan planerad markfyllnad påverkar det befintliga läget av bäcken. Torsbodabäcken har i dagsläget ett bedömt hög medelvattenflöde på ca 0,4 m³/s, vilket understiger kravet för tillstånd som motsvarar bäckar med medelvattenflöde på 1 m³/s.

Den meandrande sträckan som påverkas uppgår till ca 960 m och den nya dragning blir motsvarande 1000 m. Med föreslagna flödesreducerande åtgärder bör den nya dragningen ha likvärda förhållanden med den befintliga.

Den sammanfattade bedömningen är att en anmälan krävs för omgrävning av vattendrag.

8.1.3 Dagvattenanläggning

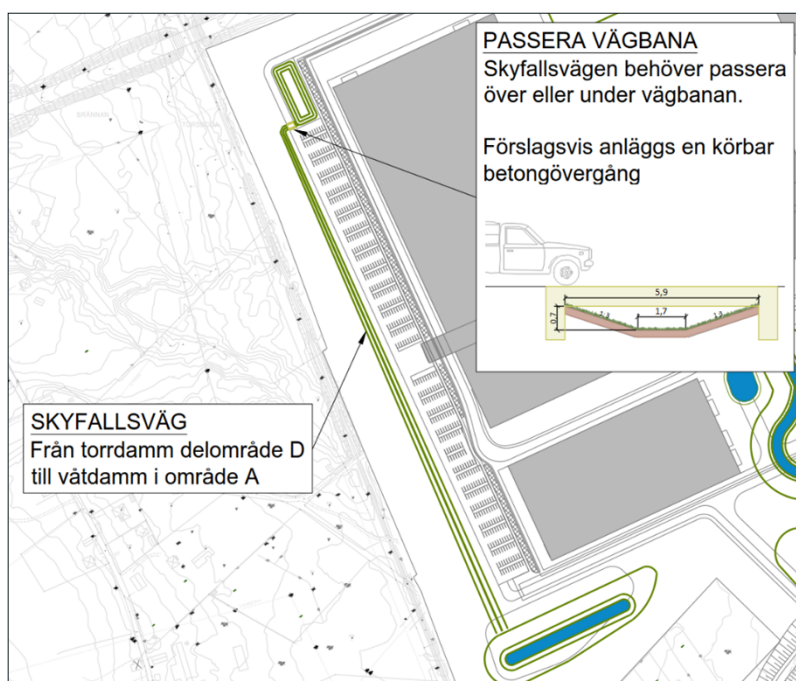
Enligt dagvattenplanen ska en anmälan för dagvattenanläggning utföras då dagvatten avleds till bäck från en hårt belastad yta.

9 SKYFALL

Vid skyfall riskerar diken och trummor att gå fulla och sekundära avrinningsvägar kan uppstå. Vid korta häftiga regn avrinner dagvatten i större grad på markytan och vid längre regn mättas regnet, vilket i båda fallen ger upphov till en högre avrinningsfaktor. För beräkningar av 200-årsregn har avrinningsfaktor 1 angivits.

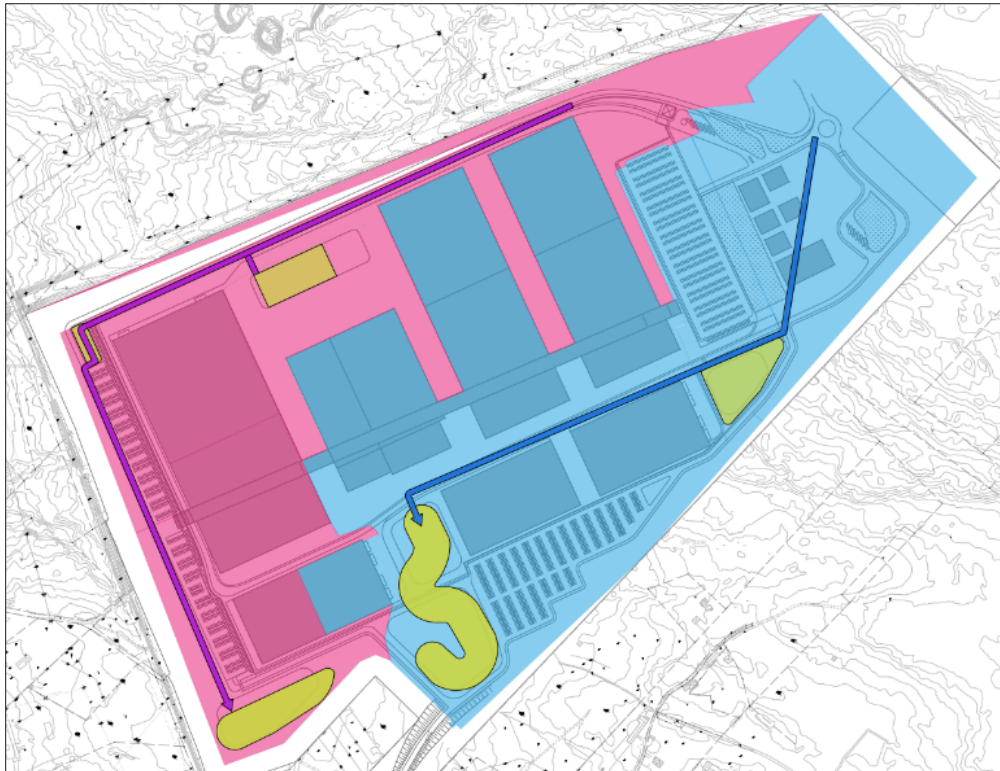
9.1 ANALYS AV PLANFÖRSLAG

Planområdet har gynnsam utformning för hantering skyfall. Den kontinuerliga marklutning till fördröjningslösningar innebär att diken kan anläggas för transport av skyfallsvatten. Däremot bör ett skyfallsdike anläggas från torrdamm i nordväst (delområde D) till våtdamm i sydväst (delområde A). Detta för att torrdammen inte är tillräckligt stor för att kunna omhänderta ett 200-årsregn.

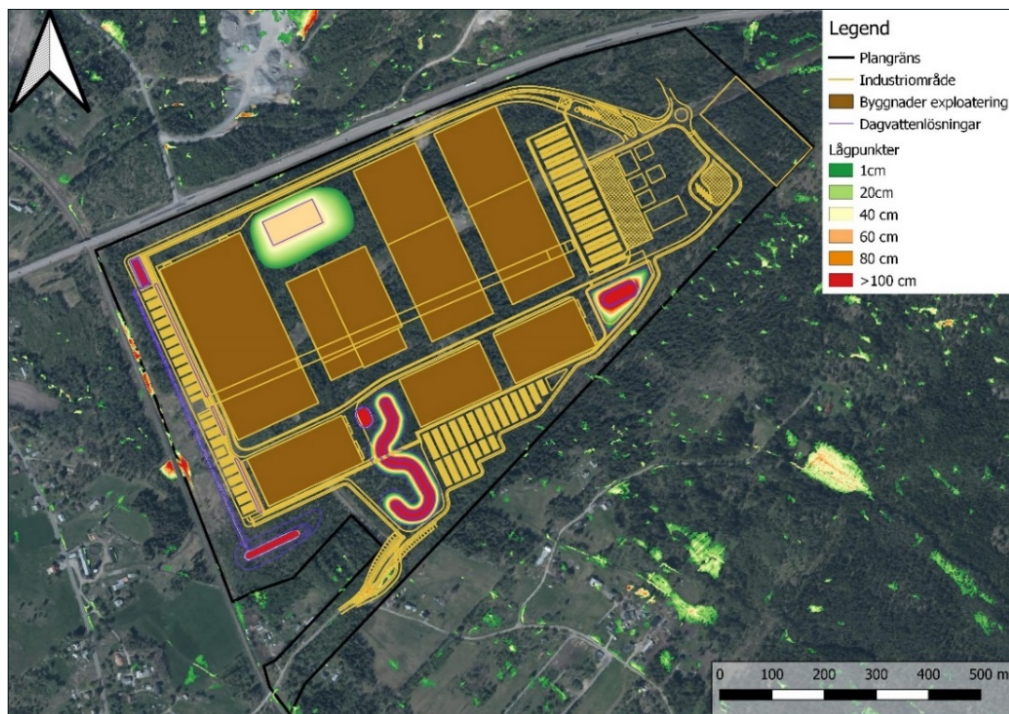


Figur 29. Skyfallsväg från norr till söder för avledning av skyfallsvatten till våtdamm med förslag till sektion samt passage över vägbanan.

Med föreslaget skyfallsdike sker ytavrinning till de två våtdammarna enligt Figur 30. Fördröjningslösningarna är dimensionerade för att kunna omhänderta ett 200-årsregn. Ytterligare översvämningsytor finns inom området form av grönyta runt översvämningszonen vilket kan ses som en extra skyddszon. I händelse av ännu större regn än 200-årsregn kommer denna extra skyddszon först vattenfyllas sedan fortsätter dagvatten rinna över planområdets slänter i de västra delarna. Figur 31 redovisar en lågpunktsanalys med föreslagna dagvattenlösningar. I analysen är inte skyfallsdiket med varför våtdamm i område A inte får så stor utbredning.



Figur 30. Två huvudsakliga skyfallsvägar som leder till de två våtdammarna enligt lila och blå pilar.



Figur 31. Lågpunktsanalys med föreslagna dagvattenlösningar. Obs! Skyfallsvägen i väst ej med varför våtdamm i delområde A inte får så stor utbredning.

10 YTTERLIGARE ÅTGÄRDER

Rensning av trummor längs med banvall bör utföras i samband med exploateringen. Även en skötselplan för Torsbodabäcken bör upprättas.

Järnvägen passerar strax utanför planområdet och kan bli en viktig knutpunkt för logistik. Om planer på samverkan mellan järnvägen med stickspår till siten utförs bör man se över ansvarstagandet för Torsbodabäcken. Risk finns att åtkomsten till bäcken/underhållsväg blir begränsad för kommunen vilket medför att fastighetsägaren får ansvaret för skötsel av Torsbodabäcken.

11 FÖRSLAG TILL PLANBESTÄMMELSER

Nedan listas punkter för förslag till planbestämmelser med hänsyn till dagvattenhantering.

- Den nya dragningen av Torsbodabäcken innefattar bäckområde samt yta för underhållsväg. Dessa ytor bör planläggas i detaljplanen som allmän platsmark eller E-område. Alternativt hamnar ansvaret på kvartersmark om utbyggnad av järnväg sker till siten. Ska även strandskydd för Torsbodabäcken tillämpas behöver detta appliceras i planen.
- Primära dagvattenlösningar behöver utformas med tätbotten och med avstängningsmöjlighet innan dagvattnet når infiltrationsanläggningar.
- Alla hårdgjorda ytor ska utformas så att ytavrinning sker till dagvattenanläggningar med tät botten.
- Den generella lutningen för området måste gå från nordöst till sydväst förslagsvis med en lutning på 0,5 - 8 procent.
- Avrinningsvägar måste upprättas så att dagvatten även vid skyfall kan ledas till fördröjningsdammar avsedda för hantering av skyfallsvatten.
- Fördröjningsdammar avsedda för att kunna omhänderta skyfall måste placeras i sydväst i planområdets lågpunkter.

