

Karlskrona kommun

# ► **Dagvattenutredning Torhamn**

Uppdragsnr.: 109 21 41 Revision: 3 Datum: 2025-03-31



**Uppdragsgivare:** Karlskrona kommun  
**Uppdragsgivarens kontaktperson:** Maria Öiås  
**Konsult:** Norconsult Sverige AB, Skeppsbron 9, 392 31 Kalmar  
**Uppdragsledare:** Linnea Larsson  
**Teknikansvarig:** Linnea Larsson  
**Granskare:** Malin Törnberg  
**Handläggare:** Anna Josefsson

Revision	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
0	2024-11-15	Granskningshandling	Anna Josefsson	Malin Törnberg	Linnea Larsson
1	2024-12-02	Granskningshandling	Anna Josefsson	Malin Törnberg	Linnea Larsson
2	2025-02-03	Granskningshandling	Anna Josefsson	Malin Törnberg	Linnea Larsson
3	2025-03-31	Färdig handling	Anna Josefsson	Malin Törnberg	Linnea Larsson

Detta dokument är framtaget av Norconsult som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

## ► Sammanfattning

På uppdrag av Karlskrona kommun har en dagvattenutredning för ett nytt planområde i anslutning till Träsmedsvägen, *del av Torhamn 5:33 med flera fastigheter*, utförts. Hänsyn har även tagits till ett eventuellt ytterligare framtida planområde uppströms. Utredningen har innefattat beräkning av flöden och fördröjningsvolymerna samt ger förslag till utformning av system för dagvattenhantering och utreder risker vid skyfall. Dessutom har föroreningsberäkningar utförts för att utreda planerad exploaterings påverkan på möjligheten att uppnå MKN.

Planområdet består idag av en blandning av befintlig bebyggelse och naturmark. Topologiskt utgörs området av låglänt och flack terräng med varierande geologiska förutsättningar. Nuvarande naturmark utgörs till stor del av torv medan den befintliga bebyggelsen är samlad på mark av sandig morän, vilken innebär högre genomsläpplighet än torv. Inom planområdet förekommer större rinnstråk och markområden som förefaller drabbas av marköversvämning vid skyfall, framför allt i den södra och sydvästra delen där utlopp från området sker via trumma under Trafikverkets väg 748. Trumman under väg avvattnar även ett större naturmarksområde som ingår i det delavrinningsområde som tillsammans med planområdet avleds mot recipient Torhamnsfjärden.

Dagvattenflödet som behöver hanteras vid exploatering har beräknats för ett 5-års respektive 20-årsregn där det ytterligare eventuellt framtida planområdet uppströms inkluderats i beräkningarna. Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats till 1250 m<sup>3</sup> totalt för de bägge delområdena. Föreslagna dagvattenanläggningar består av en kombination av svackdiken tillsammans med en dagvattendamm, eventuellt med tillägg av en översvämningssyta för avlastning av systemet vid extrem nederbörd. Eftersom området är flackt och hänsyn behöver tas till befintlig väg är ledningsdragningar svåra att åstadkomma i området.

Utifrån beräkning av föroreningshalter och -mängder efter exploatering har bedömning gjorts att erforderlig rening bör gå att uppnå med föreslagna anläggningar för dagvattenhantering. Planens genomförande bedöms därmed inte försvåra för recipienten Torhamnsfjärden att uppnå MKN. Vid en framtida exploatering behöver befintliga diken i området ses över. Vid detaljprojektering behöver även dagvattendammens utformning tillses för att säkerställa att erforderlig uppehållstid i denna uppnås samt att dammen avgränsas för rening av flöden från planområdet. Vid höjdsättning av mark och bebyggelse inom planområdet är det även viktigt att tillse att avvattning av såväl framtida som befintlig bebyggelse säkerställs för att förebygga skador i händelse av skyfall.

## ► Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>5</b>
1.1	Planerad exploatering	5
1.2	Underlag	7
<b>2</b>	<b>Förutsättningar</b>	<b>8</b>
2.1	Recipient	8
2.2	Markavvattningsföretag	10
2.3	Geologi och grundvatten	10
2.4	Topologi	11
2.5	Rinnstråk och lågpunkter	11
2.6	Befintlig dagvattenavledning	13
<b>3</b>	<b>Beräkning av dagvattenflöden och fördröjningsvolym</b>	<b>15</b>
3.1	Dimensioneringsförutsättningar	15
3.2	Markanvändning	15
3.3	Dagvattenflöden	16
3.4	Erforderlig fördröjningsvolym	17
<b>4</b>	<b>Föreslagen dagvattenhantering</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>Föroreningsberäkningar</b>	<b>21</b>
5.1	Metodik och antaganden	21
5.2	Beräknade föroreningshalter	21
5.3	Beräknade föroreningsmängder	22
5.4	Sammanvägd bedömning	23
<b>6</b>	<b>Höjdsättning och avrinningsvägar vid extrem nederbörd</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>Slutsats</b>	<b>27</b>

# 1 Inledning

På uppdrag av Karlskrona kommun har en dagvattenutredning för ny detaljplan i Torhamn upprättats. Detaljplanen innefattar del av Torhamn 5:33 med flera fastigheter i de centrala delarna av Torhamn, norr om Torhamns kyrka intill Träsmedsvägen. Hänsyn ska tas till att ett eventuellt ytterligare planområde, nordost om det nu aktuella, kan tillkomma i framtiden. Se översigtsbild nedan i Figur 1.

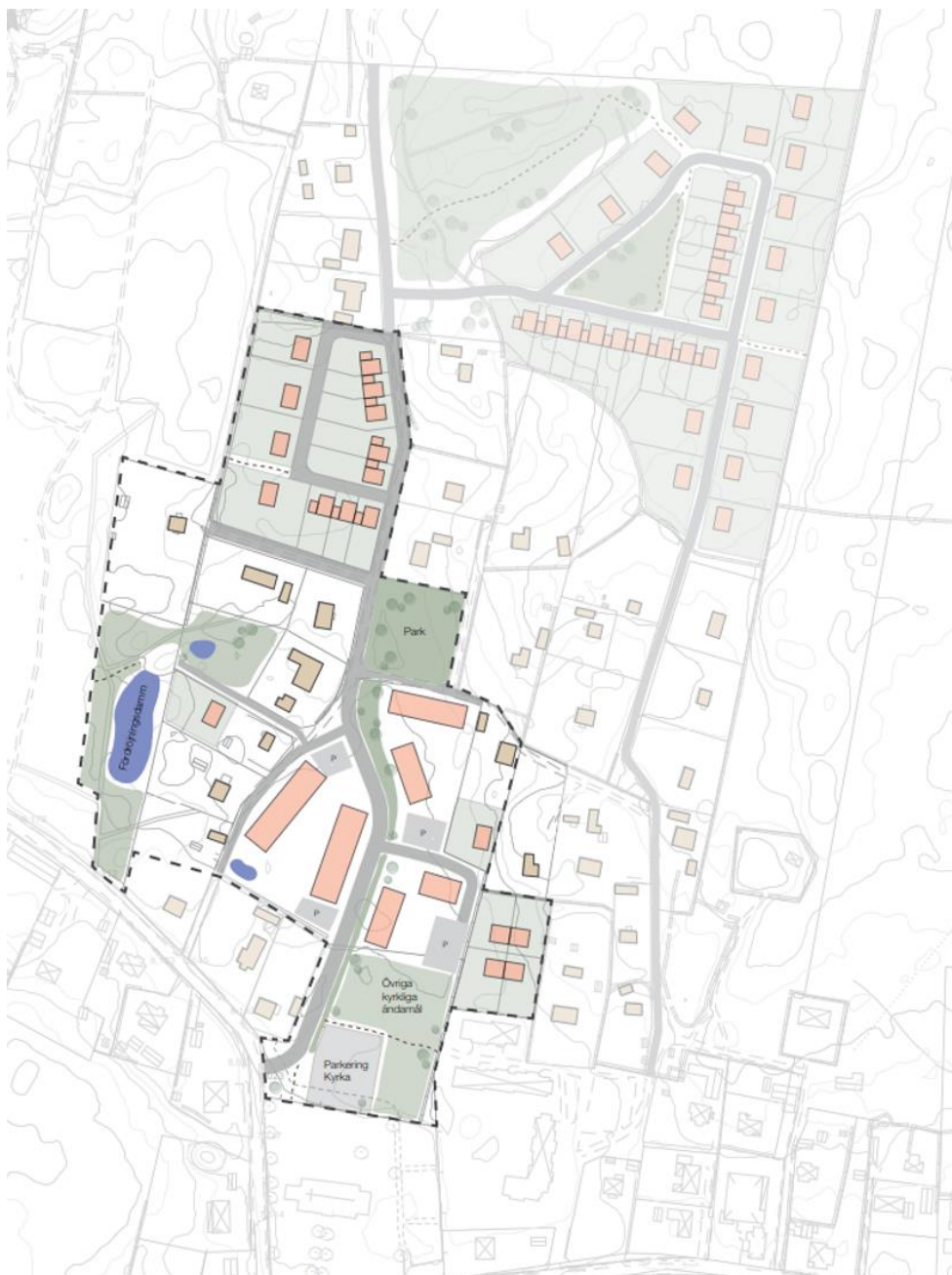
Uppdraget omfattar beräkning av dagvattenflöden och fördröjningsvolym. Utredningen syftar till att ge förslag på utformning och placering av fördröjningsvolym för att uppnå en hållbar dagvattenhantering. Vidare ska den planerade exploateringen påverka på möjligheten att uppnå MKN för recipienten bedömas. Syftet med utredningen är även att undersöka och översiktligt utreda riskerna vid skyfall efter exploatering.



Figur 1 Översigtsbild där utredningsområdet markeras i rött och framtida eventuellt tillkommande planområde markeras i orange (Lantmäteriet, 2024).

## 1.1 Planerad exploatering

Detaljplanen syftar till att möjliggöra byggnation av bostäder där ca 70–90 st nya bostäder planeras i form av flerbostadshus/seniorbostäder, radhus/parhus/kedjehus och fristående småhus. Förutom bostäder planeras inom området även planläggning för kyrkliga ändamål samt naturområden för park/lek och dagvattenhantering. Dagvattenlösningarna för området ska dimensioneras för att ta höjd för en framtida eventuellt kommande exploatering av området nordost om planområdet där ytterligare ca 30 st bostäder kan bli aktuella. Totalt är det område som i nuläget planeras exploateras ca 5,8 ha och det eventuellt framtida planområdet norrut är ca 4,4 ha. Planerad exploatering åskådliggörs på en preliminär skiss daterad 2024-09-10, se Figur 2 nedan. För att särskilja områdena vidare i rapporten kallas det nu aktuella planområdet *Område A* medan det eventuellt framtida området norrut benämns *Område B*.



Figur 2 Planerad exploatering enligt skiss daterad 2024-09-10 där utredningsområdet markeras med streckad linje och eventuellt tillkommande planområde i nordost markeras med nedtonad färg (Karlskrona kommun, 2024).

I senare skede har Karlskrona kommun omarbetat den tidiga skissen för planerad exploatering med anpassning till föreslagen dagvattenhantering i planområdet. Den senaste versionen av illustrationsplanen är daterad 2025-02-11, se Figur 3 nedan.



Figur 3 Planerad exploatering enligt illustrationsplan daterad 2025-02-11 (Karlskrona kommun, 2025).

## 1.2 Underlag

Följande underlag har använts i utredningen:

- Stukturskiss planområde, Karlskrona kommun, 2024-08-22
- Dagvattenskiss, Karlskrona kommun, 2024-08-22
- Karta över planområdet (orto), Karlskrona kommun, 2024-08-22
- Illustrationsplan skiss, Karlskrona kommun, 2024-09-10
- Illustrationsplan, Karlskrona kommun, 2025-02-11
- PM – inför detaljplan Träsmesvägen, Torhamn 5:33 m.fl., Karlskrona kommun, 2023-12-13
- Dagvatten-, samt VA-utredning Torhamn, WSP, 2021-05-20
- Planområde, shp-fil, Karlskrona kommun, 2024-10-08

## 2 Förutsättningar

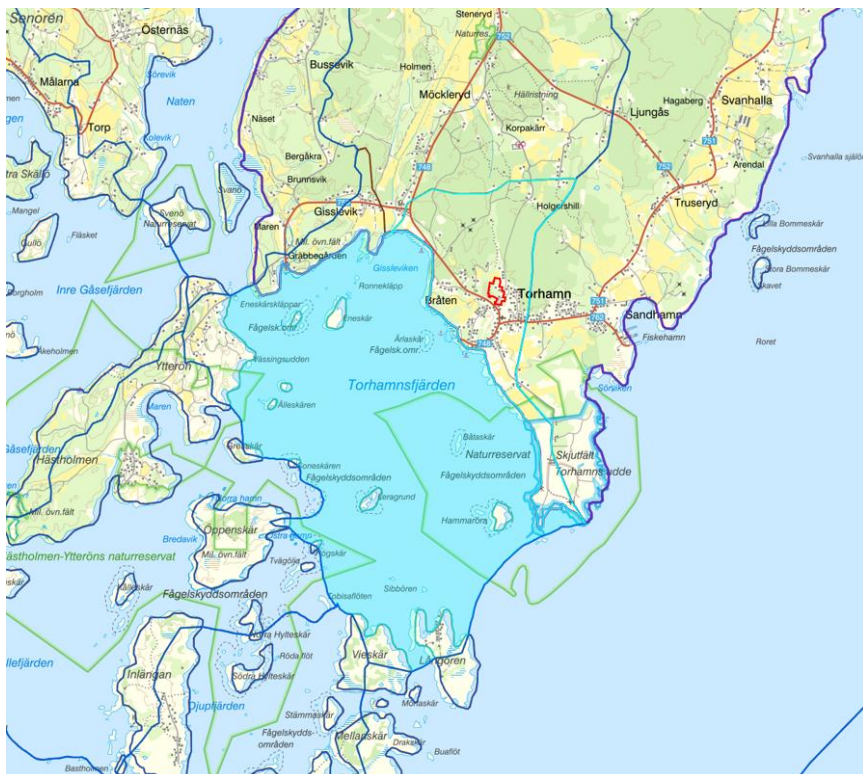
En genomgång av de befintliga förutsättningarna i planområdet har utförts där recipienten och dess status samt förekomst av markavvattningsföretag utretts. De geologiska förutsättningarna, topologi, rinnstråk och lågpunkter i området har även utretts. Dessutom har nuvarande dagvattenavledning beskrivits.

### 2.1 Recipient

År 2000 införde Europaparlamentet ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av så kallade miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster.

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs- och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. MKN uttrycker den ekologiska och kemiska kvalitet som ska ha uppnåtts vid en viss tidpunkt. Den tidigare målsättningen var att alla definierade vattenförekomster skulle ha uppnått en god kemisk och ekologisk status år 2015. Detta har dock inte uppfyllts, varvid ytterligare åtgärder behövs i det fortsatta arbetet. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bland annat innebär att en ny statusklassning genomförs var sjätte år. Den senaste avslutades år 2021 och nästkommande sträcker sig därmed fram till år 2027.

Planområdet tillhör delavrinningsområdet för ytvatten (VARO) WA61996009 *Rinner mot Torhamnsfjärden*, se Figur 4 nedan (VISS, 2024). Avrinningsområdets totala area är ca 1 623 ha, vilket innebär att utredningsområdet i form av planområde och ev. tillkommande framtida planområde (totalt ca 10,2 ha) utgör ca 0,63 % av Torhamnsfjärdens tillrinningsområde.



Figur 4 Översikt delavrinningsområden med Rinner mot Torhamnsfjärden markerat i cyan, utredningsområdet markerat i rött (VISS, 2024).

Torhamnsfjärden är ett naturligt vatten som är en del av huvudavrinningsområde *Till annat land – SE00*. Den sammanvägda ekologiska statusen är i VISS (Vatteninformationssystem Sverige) klassad som *måttlig* baserat på att den ekologiska statusen för kvalitetsfaktorn klorofyll klassas som måttlig. Även kvalitetsfaktorn näringsämnen klassificeras som otillfredsställande. Den kemiska statusen *uppnår ej god*, vilket härleds till förekomst av bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver och kvicksilverföreningar. Vad gäller kvicksilver och PBDE är det en situation som delas med samtliga vattenförekomster i Sverige. Aktuell statusklassning sammanfattas nedan i Tabell 1.

Tabell 1 Statusklassning för vattenförekomst Torhamnsfjärden (VISS, 2024).

Statusklassning	Status	Miljö kvalitetsnorm (MKN)
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2027
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus*
Tillkomst/härkomst	Naturlig	

\*Mindre stränga krav för bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar samt senare målår 2027 för kadmium och kadmiumföreningar.

Det finns ett antal påverkanskällor utpekade i avrinningsområdet, alltså tänkbara källor till miljöproblemen. Inga specifika punktkällor har identifierats men diffusa källor som anges är transport och infrastruktur, atmosfärisk deposition och näringsämnesbelastning från omgivande vatten. Avseende transport och infrastruktur är det båt- och fartygstrafik som medför risk för miljögifter såsom tributyltennföreningar medan atmosfärisk deposition medför belastning i form av PBDE och kvicksilver och kvicksilverföreningar. Näringsämnesbelastning från omgivande vatten medför risk för övergödning där totalkväve och totalfosfor är de parametrar som påverkar kemisk status.

Ekologisk kvot (EK) kan beräknas för en vattenförekomsts biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer kopplade till ekologisk status i VISS. Beräkningen utförs genom att dividera en observerad halt med ett referensvärde/bakgrundshalt och klassificering av status utförs utifrån Havs och Vattenmyndighetens föreskrifter *Klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2019:25)*. Den ekologiska kvoten för biologiska respektive fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i Torhamnsfjärden enligt VISS (2024) följer av Tabell 2 respektive Tabell 3 nedan.

Tabell 2 Ekologisk kvot för biologiska kvalitetsfaktorer i Torhamnsfjärden (VISS, 2024).

Biologisk kvalitetsfaktor	Ekologisk kvot	Klassificering
Växtplankton	0,529	Måttlig
Klorofyll a	0,556	Måttlig
Totalbiomassa	-	Ej klassad
Makroalger och gömfröiga växter	-	Ej klassad
Bottenfauna	-	God
BQI	-	God

Tabell 3 Ekologisk kvot för fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i Torhamnsfjärden (VISS, 2024).

Fysikalisk-kemisk kvalitetsfaktor	Ekologisk kvot	Klassificering
Syrgasförhållanden	-	Hög
Ljusförhållanden	-	Måttlig
Totalmängd kväve - sommar	0,683	Måttlig
Totalmängd kväve - vinter	0,785	Måttlig
Totalmängd fosfor - sommar	0,269	Dålig
Totalmängd fosfor - vinter	0,451	Otillfredsställande
Löst oorganiskt kväve (DIN) - vinter	0,383	Otillfredsställande
Löst oorganiskt fosfor (DIP) - vinter	0,415	Otillfredsställande

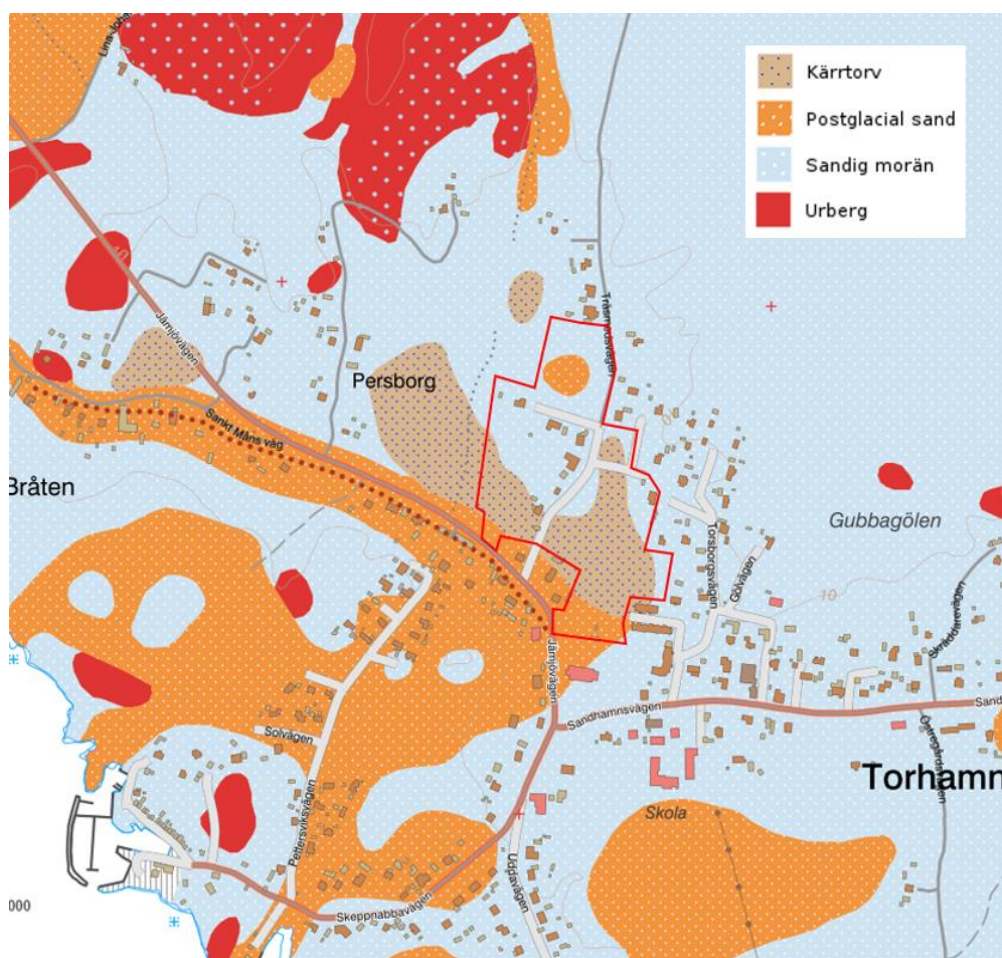
## 2.2 Markavvattningsföretag

Inga markavvattningsföretag har kunnat identifieras inom området. Närmaste markavvattningsföretag finns enligt Länsstyrelsernas Vattenarkiv söder om Torhamns kyrka och berör de centrala delarna av Torhamn.

## 2.3 Geologi och grundvatten

Planområdet består enligt Sveriges geologiska undersöknings, SGU:s, jordartskarta till stor del av sandig morän men det förekommer även ett större område med kärrtorv och ett mindre område med postglacial sand, se Figur 5 nedan. Genomsläppligheten för sandig morän är medelhög medan genomsläppligheten är låg i kärrtorven respektive hög i den postglaciala sanden. Enligt SGU:s jorrdjupskarta skattas jorddjupet till ca 1–3 m ned till berg för större delen av området förutom längst i norr där ett något större jorddjup om ca 3–5 m ned till berg skattas.

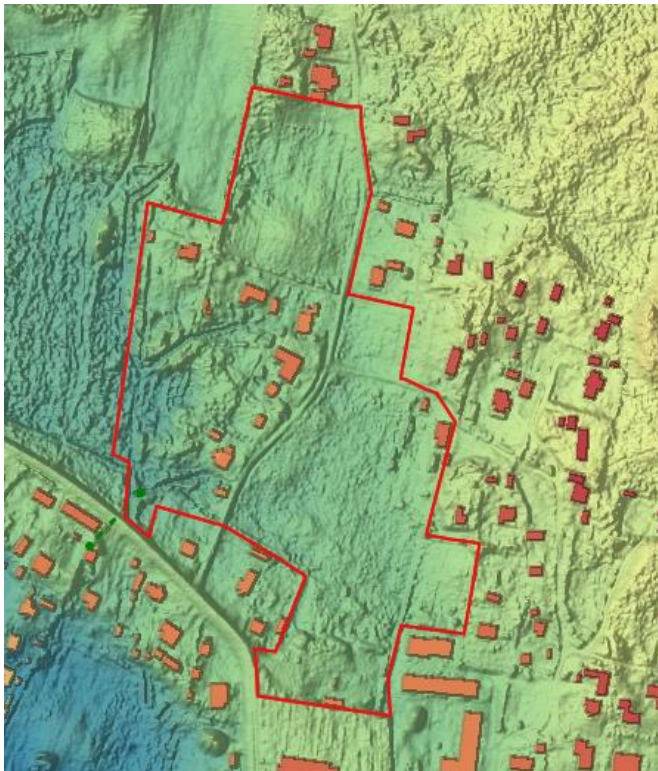
Någon geoteknisk undersökning eller mätning av grundvattennivå med grundvattenrör har ej utförts i området sedan tidigare men kommer att utföras under hösten år 2024. Uppgifter på djup till grundvattennivå under mark i brunnar enligt SGU:s brunnsarkiv ger indikation på att grundvattennivåerna i Torhamnsområdet varierar mellan ca 2,5–6 meter. Brunnar med tillgängliga data är dock ej belägna inom planområdet och angivelserna är att betrakta som osäkra då det ej är säkerställt att tillförlitlig mätning utförts.



Figur 5 Jordartskartan 1:25 000 – 1:100 000, planområdet markerat med röd linje (SGU, 2024).

## 2.4 Topologi

Planområdet består av yngre skog och tidigare jordbruksmark som vuxit igen samt insprängd befintlig bebyggelse. Området är relativt flackt och marknivåerna varierar mellan ca 5,5–8 m över havet med lätt lutning i västlig respektive sydlig riktning. Se topografisk översiktsbild i Figur 6 nedan där de lägre belägna områdena i sydväst åskådliggörs med blå skuggning och de högre partierna i nordost har gul skuggning.

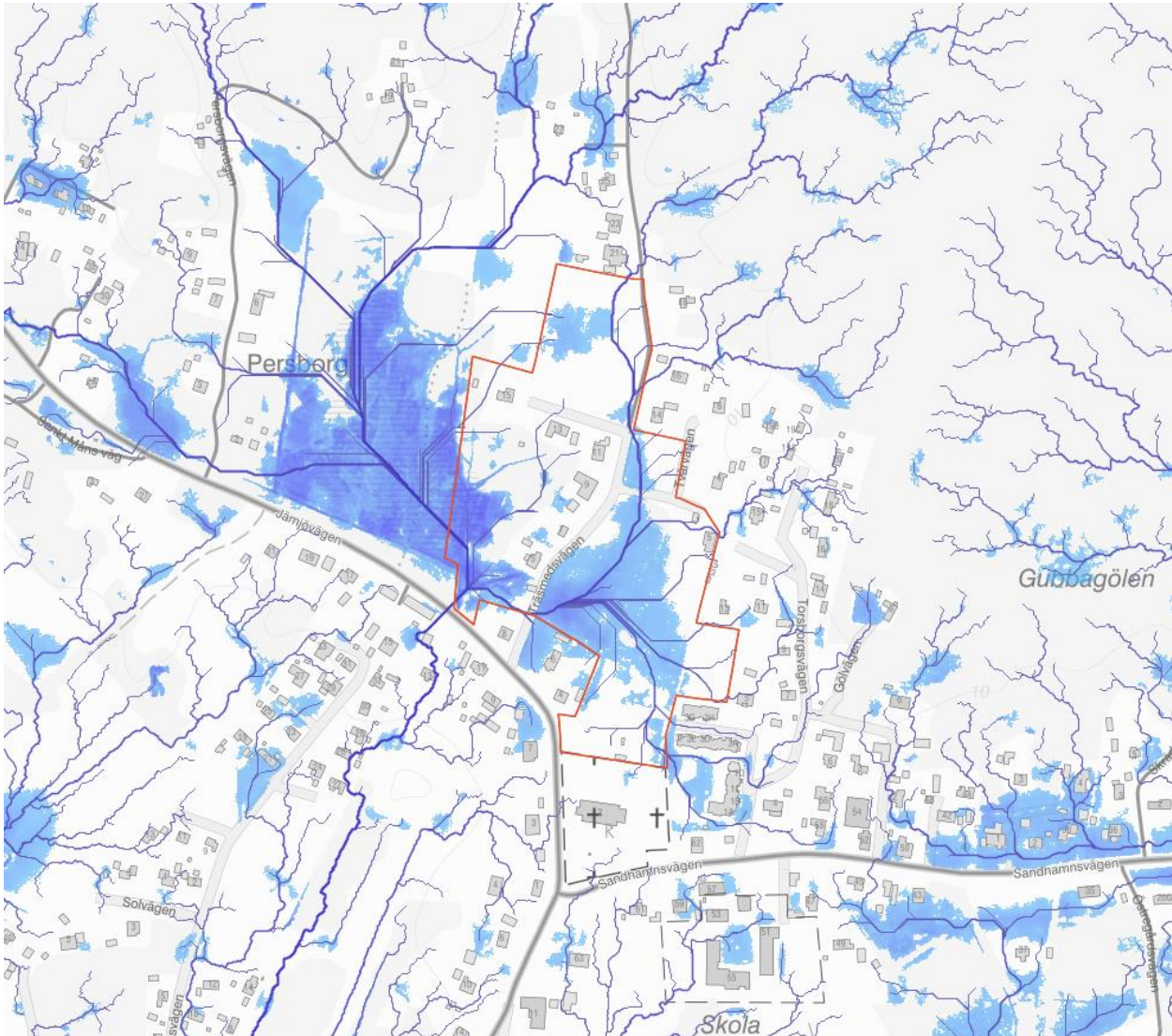


Figur 6 Topografisk översiktsbild, planområdet markerat med röd linje (Scalگو Live, 2024).

## 2.5 Rinnstråk och lågpunkter

En kontroll av rinnstråk och utbredning av marköversvämning i samband med skyfall har utförts i Scalگو Live. Vid kontroll i Scalگو har beräkning utförts med 105 mm nederbörd, vilket motsvarar ett CDS-regn med 100 års återkomsttid, 6 timmars varaktighet och klimatafaktor 1,25. Antagande har gjorts om att infiltration i mark förekommer i samband med regnet. Resultaten från kontrollen i Scalگو åskådliggörs nedan i Figur 7.

I Figur 7 åskådliggörs rinnstråk och teoretiska vattendjup i blått, med bredare rinnstråk där större flöden förekommer och med ökat vattendjup i mörkare blå nyans. Markens infiltrationsförmåga beror bland annat av hur mättade jordlagren är då en regnhändelse inträffar och detta innebär troligen att en viss underskattning av situationen görs i Figur 7.



Figur 7 Marköversvämning och rinnstråk vid extrem nederbörd beräknad inkl. infiltration, planområdet markerat i rött (Scalco Live, 2025).

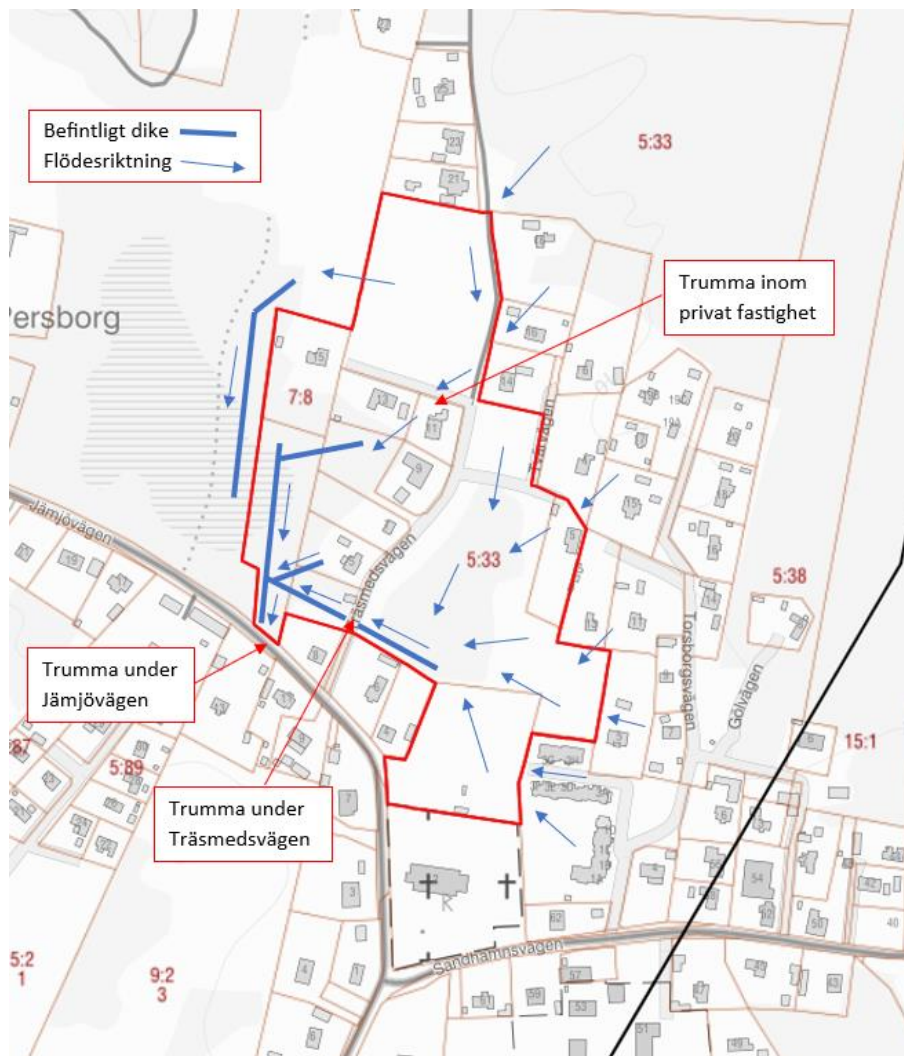
Enligt Figur 7 förekommer större rinnstråk inom planområdet, vilka samlas i en punkt i sydväst, norr om Jämjövågen. Det är i denna punkt en befintlig trumma finns förlagd under väg för avledning av dagvatten mot recipient. Rinnvägarna inom planområdet följer till viss del troligen de befintliga dikessystem som finns i området och till viss del går de troligen uppe på markytan.

I anslutning till de områden som enligt analys i Scalgo drabbas av marköversvämning i samband med kraftig nederbörd finns idag dikessystem, se befintlig dagvattenavledning i Figur 8. Dikessystemen bör bevaras för fortsatt avledning av dagvatten efter exploatering. Det större rinnstråk som leder från planområdets norra del mot lågpunkt i söder kommer att behöva hanteras för att säkerställa att dagvatten som leds in i planområdet denna väg kan hanteras även fortsatt. Det är generellt viktigt att befintliga rinnvägar i samband med exploatering antingen bevaras eller avleds i ny riktning så att inga instängda områden bildas i eller utanför planområdet.

## 2.6 Befintlig dagvattenavledning

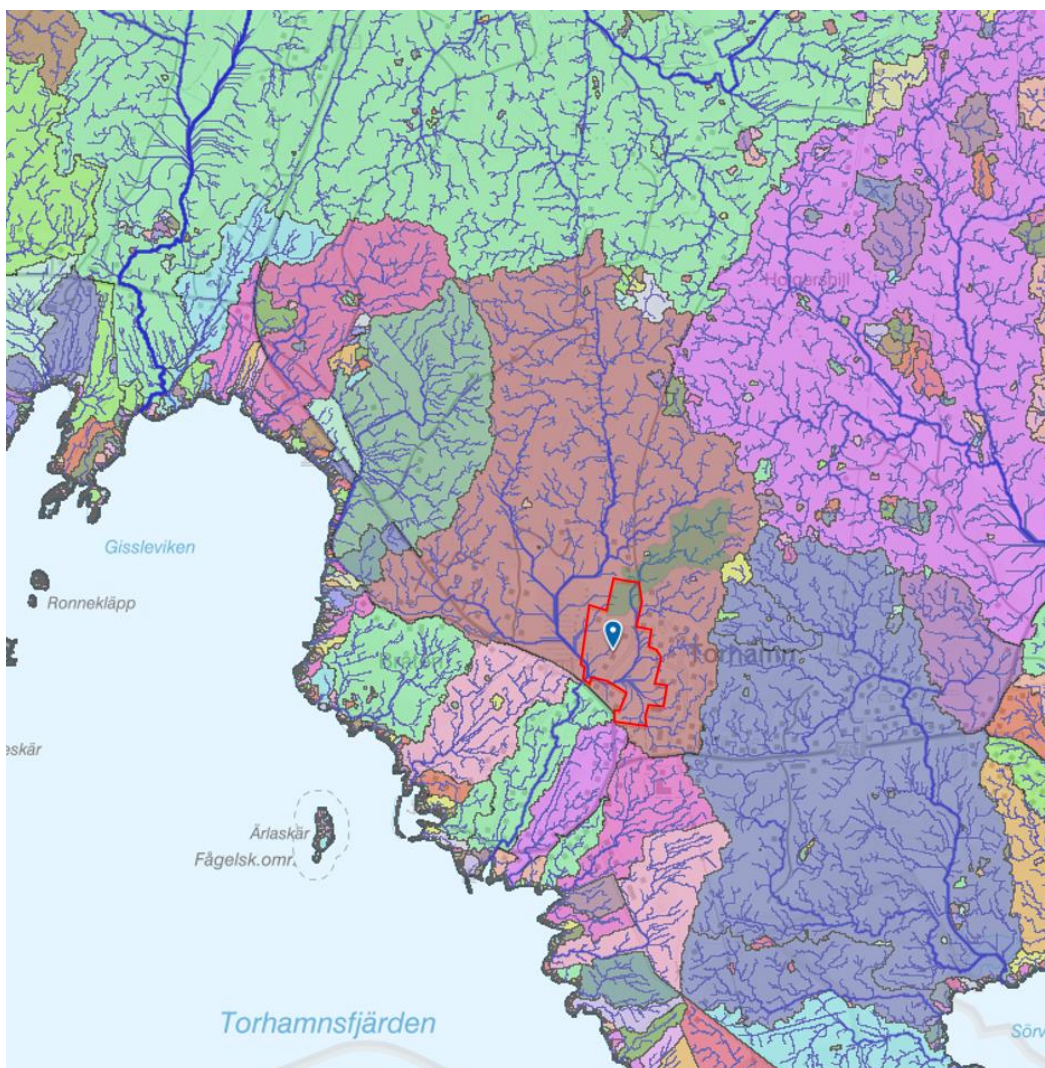
Kommunalt ledningsnät för dagvatten saknas i nuläget inom planområdet men området planeras efter utbyggnad ingå i kommunalt verksamhetsområde för dagvatten. Dagvatten infiltreras i mark eller avleds via befintliga uppsamlande dikessystem mot den södra delen av planområdet. Dikessystemet avvattnas vidare genom en trumma under Jämjövägen, Trafikverkets väg 748, vilken avleder dagvattnet mot Torhamnsfjärden. Söder om Jämjövägen finns en befintlig privat dagvattenledning, till viss del förlagd inom tomtmark och med delvis osäkert läge och status, se även tidigare utförd dagvattenutredning för nedströms planområde (WSP, 2021).

Området är flackt och avledning till diken sker idag huvudsakligen ovan mark förutom via en känd trumma som går över privat fastighet mot befintligt dikessystem. Troligen avvattnar denna trumma i viss utsträckning den norra delen av planområdet idag. I Figur 8 nedan åskådliggörs befintlig dagvattenavledning inom området med flödespilar som visar ungefärlig flödesriktning och har kända diken och trummor ungefärligt inritade. Observera att diken ej mätts in och att angivna lägen enligt figuren är schematiska.



Figur 8 Befintliga diken och flödesriktning för dagvattenavrinning markerat i blått, planområdesgräns markerad med röd linje (Underlag: Karlskrona kommun, 2024).

Planområdet är en del i ett större delavrinningsområde på totalt ca 88 ha där planområdet, *Område A*, och det eventuellt tillkommande planområdet, *Område B*, utgör ca 10 ha tillsammans. I Figur 9 nedan åskådliggörs delavrinningsområdet. Hela det större delavrinningsområdet avleds i dagsläget mot utloppet i Torhamnsfjärden via dagvattentrumman under Jämjövägen. Antagande om kapacitet i trumman har gjorts av Karlskrona kommuns VA-avdelning och baseras på en TV-inspektion av ledningsnätet nedströms trumman, vilken utfördes år 2021. Ledningsnätet har dimension 300 mm betong och kan utifrån TV-inspektion antas ha ca 10 ‰ lutning, vilket medfört antagandet om en kapacitet på ca 100 l/s.



Figur 9 Delavrinningsområde för planområdet markerat i brunt, planområde markerat med röd linje (Scalگو Live, 2024).

### 3 Beräkning av dagvattenflöden och fördröjningsvolymer

I detta kapitel beskrivs dimensioneringsförutsättningar för dagvattensystem inom planområdet samt förutsättningar avseende nuvarande respektive framtida planerad markanvändning. Baserat på markanvändning har dagvattenflöden före och efter exploatering beräknats. Slutligen har det utifrån antaget flöde beräknats en erforderlig fördröjningsvolym för dagvatten inom planområdet.

#### 3.1 Dimensioneringsförutsättningar

VA-anläggningar ska utformas enligt Svenskt Vattens publikation P110. Framtida bebyggelse i området bedöms som tät bostadsbebyggelse enligt överenskommelse med Karlskrona kommun. För att redovisa vilka dagvattenflöden som uppstår vid olika regntillfällen utförs därför beräkningar för regntillfällen med en återkomsttid på 5 år och 20 år. Det motsvarar minimikravet på 5 år vid fylld ledning och 20 år för trycklinje i marknivå, enligt P110 (Tabell 4).

Tabell 4 Tabell från Svenskt Vattens publikation P110.

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
<b>Tät bostadsbebyggelse</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>&gt; 100 år</b>
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

Förutom VA-huvudmannens ansvar att tillhandahålla och underhålla allmänna dagvattensystem, vilket regleras i Lagen om allmänna vattentjänster (LAV), har kommunen ett ansvar. Kommunens ansvar är, enligt P110, att vid detaljplanläggning säkerställa att marköversvämning vid skyfall inte orsakar skador på byggnader vid minst ett 100-årsregn med inkluderad klimatfaktor. För att undvika skador på ny bebyggelse inom planområdet bör planområdet höjdsättas på sådant vis att skador inte uppstår vid skyfall (Svenskt Vatten, 2016).

#### 3.2 Markanvändning

För att beräkna dagvattenflöden behöver avrinningskoefficienter samt reducerad area beräknas. Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration, ytvattenlagring etc. och är beroende av markanvändning. Den yta som bidrar till avrinning kallas den reducerade arean och erhålls genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala ytan.

Markanvändningen före exploatering består av naturmark, befintlig bebyggelse i form av friliggande villor, grusvägar och grusade ytor, se översikt i Figur 8. Efter exploatering planeras markanvändningen utgöras av bebyggelse i form av radhus/kedjehus, flerbostadshus och fristående småhus, lokalgator samt grönområden, se Figur 2. En del av marken planeras planläggas för kyrkliga ändamål och där antas för beräkning av flöden att 50 % av ytan hårdgörs med asfalt för att fungera som parkeringsyta och att 50 % av ytan är gräsyta. Ytor för olika markanvändningar, avrinningskoefficienter samt reducerad area för respektive delområde kan ses nedan i Tabell 5 och Tabell 6.

Tabell 5 Markanvändning, avrinningskoefficienter och reducerad area för planområdet, Område A, samt för det eventuellt tillkommande framtida planområdet uppströms, Område B, före exploatering.

Markanvändning	Yta [m <sup>2</sup> ]	Antagen avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [m <sup>2</sup> ]
<b>Område A</b>			
Naturmark	44 760	0,1	4 480
Tomtmark	8 820	0,3	2 650
Grusväg, grusyta	4 360	0,4	1 740
<b>Totalt</b>	<b>57 940</b>	<b>0,15</b>	<b>8 870</b>
<b>Område B</b>			
Naturmark	43 090	0,1	4 310
Grusväg	880	0,4	350
<b>Totalt</b>	<b>43 970</b>	<b>0,11</b>	<b>4 660</b>

Tabell 6 Markanvändning, avrinningskoefficienter och reducerad area för planområdet, Område A, samt för det eventuellt tillkommande framtida planområdet uppströms, Område B, efter exploatering.

Markanvändning	Yta [m <sup>2</sup> ]	Antagen avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [m <sup>2</sup> ]
<b>Område A</b>			
Naturmark	14 050	0,1	1 405
Radhus/kedjehus	9 320	0,4	3 730
Flerbostadshus	9 295	0,4	3 720
Bef. tomtmark	8 820	0,3	2 650
Asfalterad väg/yta	7 275	0,8	5 820
Småhus	6 140	0,35	2 150
Gräsyta	3 040	0,1	305
<b>Totalt</b>	<b>57 940</b>	<b>0,34</b>	<b>19 770</b>
<b>Område B</b>			
Småhus	18 085	0,35	2 675
Naturmark	13 530	0,1	6 330
Radhus/kedjehus	6 685	0,4	4 535
Asfalterad väg	5 670	0,8	1 350
<b>Totalt</b>	<b>43 970</b>	<b>0,34</b>	<b>14 890</b>

### 3.3 Dagvattenflöden

Beräkning av dimensionerande flöden har utförts med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. Rationella metoden är en beräkningsmodell som baseras på reducerad area, rinntid (d.v.s. regnets varaktighet) och regnintensitet. Rinntiden i beräkningen har för flöden före exploatering satts till 30 min

baserat på ett antagande om att avledning sker delvis ovan mark och delvis i diken. För flöden efter exploatering har antagande gjorts om en snabbare avrinning till följd av en ökad hårdgöringsgrad i området och rinntiden har satts till 10 min efter exploatering. I enlighet med P110 har en klimatfaktor på 1,25 inkluderats för framtida flöden för att anpassa beräkningarna till förväntade ökade nederbördsmängder på grund av framtida klimatförändringar.

Dagvattenflöden för regn med 5, 20 respektive 100 års återkomsttid redovisas nedan i Tabell 7. Vid jämförelsen har flöden från den totala arean av *Område A* och *Område B* summerats då flöden kommer att avledas samma väg och en framtida exploatering av *Område B* kommer att belasta *Område A*. Områdena redovisas även separat. Efter exploatering ökar andelen hårdgjorda ytor, vilket tillsammans med klimatfaktorn medför att dagvattenflödena ökar jämfört med före exploatering.

Tabell 7 Befintliga respektive framtida dagvattenflöden efter exploatering.

Delområde	Flöde 5-årsregn [l/s]		Flöde 20-årsregn [l/s]		Flöde 100-årsregn [l/s]	
	Före expl.	Efter expl.	Före expl.	Efter expl.	Före expl.	Efter expl.
Område A	80	450	130	710	220*	1210*
Område B	45	340	70	535	115*	910*
Område A + B	125	790	200	1245	335*	2120*

\*Risk för underskattning förekommer till följd av mättad mark vid kraftig nederbörd.

### 3.4 Erforderlig fördröjningsvolym

Vid beräkning av erforderliga fördröjningsvolym har antagande gjorts om att fördröjning av ett framtida 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 ska utföras till ett befintligt 2-årsregn med 60 min varaktighet, vilket medför dagvattenflöde 60 l/s. Anledningen till att fördröjning till denna storlek på regn valts är att det ej anses rimligt att utföra fördröjning till regn av samma storlek som flöden för tät bostadsbebyggelse, 5-års och 20-årsregn, före exploatering beräknats utifrån. Detta då flödena i enlighet med Tabell 7, före respektive efter exploatering, samtliga överskrider antagen kapacitet om 100 l/s i ledningsnätet nedströms avrinningsområdet. Hänsyn behöver därmed tas till att planområdet och det eventuellt framtida planområdet endast utgör en del av ett större avrinningsområde som avvattnas via trumman under Jämjövägen i enlighet med avsnitt 2.6.

Utfödet från magasin har i beräkningarna således antagits som totalt 60 l/s från *Område A och B* efter exploatering och skillnaden i volym mellan in- och utflöde till magasin har beräknats för samtliga varaktigheter från 10 min till 1 dygn. För beräkning av separata fördröjningsvolym för *Område A* respektive *B* har antagande gjorts om utflöde 35 l/s från *Område A* respektive 25 l/s från *Område B*. Den maximala magasinvolymen under detta tidsspänn väljs som dimensionerande. Beräknad fördröjningsvolym utifrån nämnda förutsättningar redovisas nedan i Tabell 8.

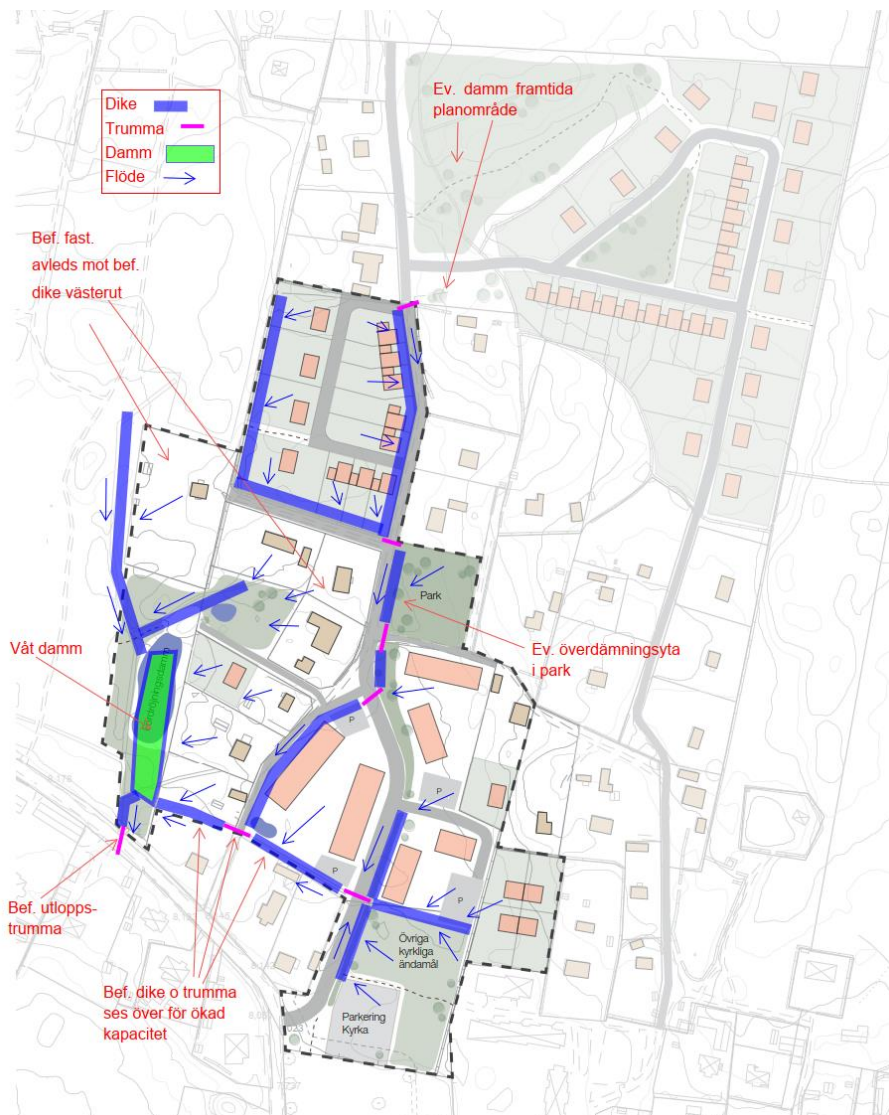
Tabell 8 Erforderlig fördröjningsvolym.

Delområde	Erforderlig fördröjningsvolym [m <sup>3</sup> ]
Område A	710
Område B	540
Område A + B	1250

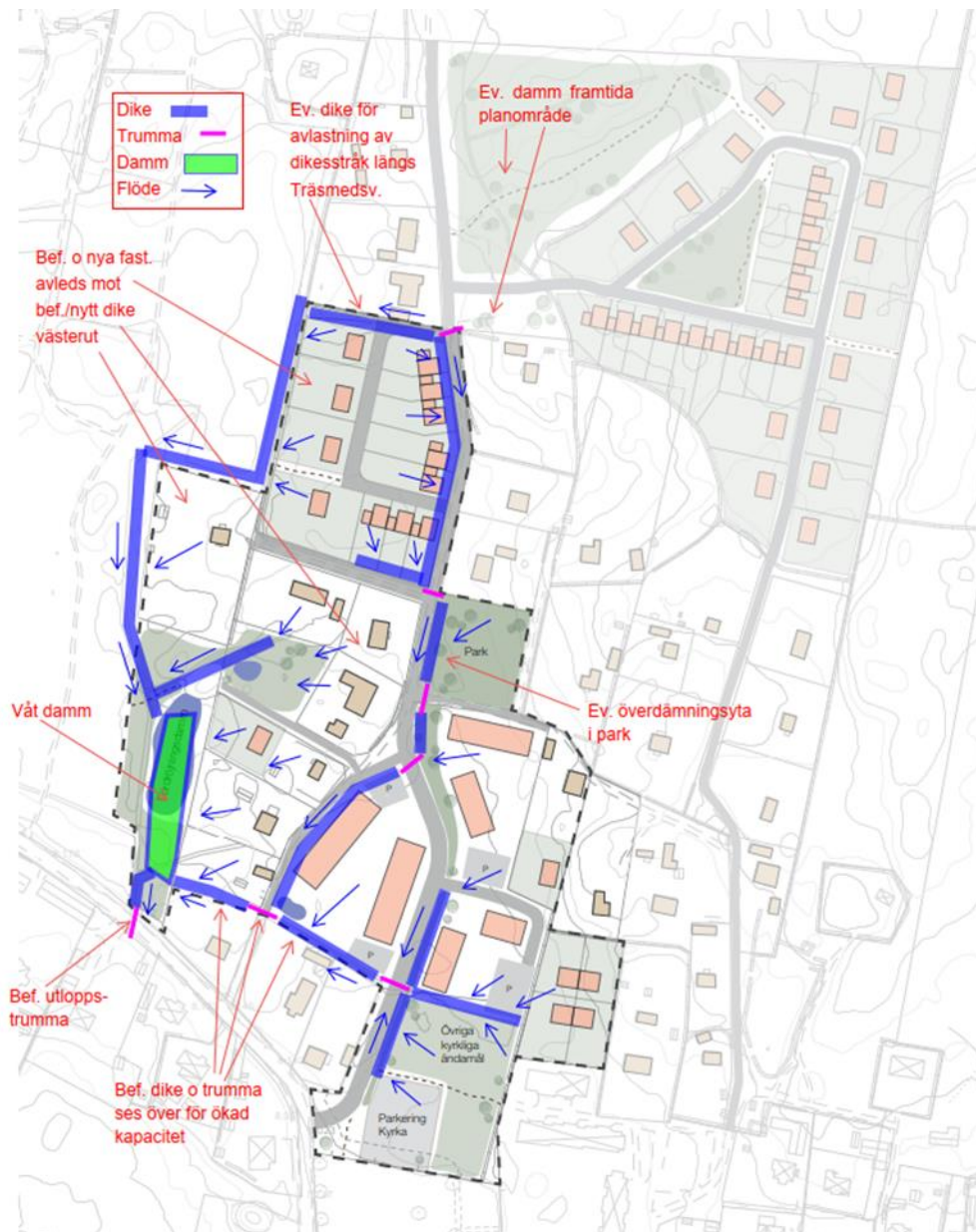
## 4 Föreslagen dagvattenhantering

Framtida dagvattenhantering i planområdet efter exploatering föreslås utföras i enlighet med Figur 10 alternativt Figur 11 nedan. Skillnaden mellan figurena är två alternativa dikesdragningar i den nordvästra delen av planområdet. Antingen leds dagvatten i nordväst österut mot huvudstråket längs med Träsmesvägen (Alternativ 1, se Figur 10) eller västerut mot befintligt dikessystem (Alternativ 2, se Figur 11).

Antagande har gjorts om att Träsmesvägens befintliga nivåer kommer att kvarstå efter exploatering. Eftersom området är flackt och hänsyn till befintliga fastigheter och vägars höjdsättning behöver tas är ledningsdragningar med erforderligt fall svårt att åstadkomma. Till följd av detta baseras föreslaget system för dagvattenhantering på öppna lösningar i form av diken som föreslås leda dagvatten mot en större våt damm, vilken anläggs i befintlig lågpunkt längst nedströms i planområdet. Utöver hantering i diken och damm kommer en del vatten att naturligt infiltreras i mark inom området och möjligheten att infiltrera dagvatten i mark bör tillvaratas genom att hårdgörning av mark undviks i möjligaste mån.



Figur 10 Föreslagen framtida dagvattenhantering, Alternativ 1.



Figur 11 Föreslagen framtida dagvattenhantering, Alternativ 2.

De diken som i enlighet med Figur 10 och Figur 11 föreslås avleda dagvatten längs med ett huvudstråk genom området, intill Träsmedsvägen, rekommenderas utformas som svackdiken med släntlutning 1:3. I den södra delen av området föreslås svackdiken med 2 % lutning i längsled medan det i den norra delen av området bör vara möjligt att åstadkomma ett dike med en högre lutning med hänsyn till Träsmedsvägens befintliga nivå. Föreslagna diken längs med Träsmedsvägen har kontrollerats ur höjdsättningsynpunkt för att säkerställa att utförande är möjligt, se även kapitel 6.

För avledning av *Område B* i norr föreslås att fördröjning anordnas inom området, exempelvis i en dagvattendamm, innan vidare avledning utförs mot *Område A* i söder och via huvudstråket längs Träsmedsvägen. Dikena längs med huvudstråket föreslås utformas som gräsbevuxna alternativt med ett

makadamlager. I normalfallet anläggs svackdiken med bräddningsmöjlighet till en upphöjd kupolbrunn ansluten till ledningsnät för dagvatten. Detta kommer dock ej vara en möjlig utformning i området då ledningsnät ej är möjligt att anlägga. I botten av svackdikena kan dock en dräneringsledning anläggas för dränering av dike samt anslutning av dräneringsledning från fastigheter.

Även i den sydöstra delen av planområdet föreslås diken för dagvattenhantering. Dessa diken är inte kontrollerade i detalj avseende höjdsättning men här kan det eventuellt vara en möjlighet att anlägga smalare/makadamfyllda diken för att minska utrymmesbehovet. Detta då flödena som behöver hanteras längs de kortare sträckorna längst uppströms är mindre än längs huvudstråket vid Träsmedsvägen.

Det i området idag förekommande dikessystemet, delvis beläget utanför plangränsen, behöver ses över för att säkerställa kapacitet i diken samt att diken redan idag finns längs de sträckningar som föreslagits för planområdet. Sträckning för befintligt dike i naturmark i anslutning till de nordvästra delarna av planområdet är idag osäker och behöver mätas in. Det behöver även säkerställas att dikessystemet kan nyttjas för dagvattenhantering trots att det är beläget utanför plangräns. Även befintligt dike i södra delen av planområdet behöver ses över för att säkerställa att diket och befintlig trumma under väg har tillräcklig kapacitet.

Längst nedströms i planområdet föreslås en våt damm för fördröjning och rening av dagvattenflöden från planområdet. Dammen föreslås för anpassning till tillgänglig yta få en oval utformning med arean 2 500 m<sup>2</sup> i markplanet och 1,2 m totaldjup, varav 0,8 m utgör permanent vattendjup och 0,4 m reglerhöjd för magasinering och rening av flöden. Med denna utformning blir den totala fördröjningsvolymen i dammen ca 1 400 m<sup>3</sup>.

Vid utformning av dagvattendammen behöver tillses att de inkommande flödena från planområdet fördröjs med erforderlig uppehållstid, vilket skulle kunna åstadkommas genom exempelvis en sektionering som gör att det inkommande flödet söderifrån leds genom dammen i U-form innan det renade dagvattnet når utloppet i söder. Det behöver även tillses att dagvattenflödena från planområdet i möjligaste mån separeras från flöden från avrinningsområdet i övrigt då stora flöden från intilliggande naturmarksområde kan förväntas i området, vilka också avleds via trumman under Jämjövägen. Ett sätt att säkerställa att dammen inte belastas av omgivande naturmark skulle eventuellt kunna vara att genomföra någon typ av invallning.

Förutom föreslagna diken och damm finns möjlighet att på den planerade parkytan öster om Träsmedsvägen ge ytterligare möjlighet till fördröjning och rening av dagvatten. Exempelvis skulle en överdämningsyta kunna anläggas här för att ge utrymme för dagvattenhantering vid extrem nederbörd. Överdämningsytor kallas också för torra dammar och utformas som nedsänkta ytor, oftast med minst ca 0,5 meters djup. Ytan kan förslagsvis vara multifunktionell och användas som park- och lekyta vid torrväder men fungera som en extra magasinvolym vid kraftiga nederbördstillfällen.

## 5 Föroreningsberäkningar

Vid planerad exploatering påverkas föroreningsbelastningen från uppkomna dagvattenflöden inom planområdet. Detta beror dels på att sammansättningen av föroreningar skiljer sig mellan olika former av markanvändning, dels på att olika markanvändningar har olika avrinningskoefficienter.

### 5.1 Metodik och antaganden

Programmet StormTac v24.3.1 har använts för att modellera föroreningar i dagvattnet för utredningsområdet. StormTac innehåller schablonvärden för föroreningar baserat på uppmätt data som kontinuerligt uppdateras. Föroreningsbelastningen har beräknats för planområdet i sin helhet tillsammans med framtida eventuellt tillkommande planområde, det vill säga total föroreningsbelastning för *Område A* och *Område B* har beräknats.

Beräkning av föroreningar har utförts för befintlig respektive framtida situation och summerats som årsmedelvärde för föroreningshalter uttryckt i koncentration ( $\mu\text{g/l}$ ) och föroreningsmängd på årsbasis ( $\text{kg}/\text{år}$ ). Då beräkningarna i StormTac är baserade på schablonvärden från faktiska mätningar finns en osäkerhet inbyggd i beräkningarna. Vissa markanvändningar har få mätdata, vilket gör att osäkerheten ökar. Resultatet presenteras i faktiska siffror men försiktighet bör iaktas vid studerande av dessa siffror och de bör ses som en indikation snarare än fakta.

De olika markanvändningar som används som indata i StormTac är i enlighet med sammanställningarna av ytor i befintligt område och framtida föreslagen situation efter exploatering, se Tabell 5 och Tabell 6. Föroreningsmängden per år är baserad på schablonvärdet för årsmedelnederbörd vid SMHI:s mätstation i Karlskrona, vilket är 523 mm. I beräkningarna har antagande gjorts om att framtida flöden efter exploatering fördröjs och renas i en dagvattendamm med 1 400 m<sup>3</sup> fördröjningsvolym i enlighet med kapitel 4.

Karlskrona kommun saknar riktvärden för vilka föroreningsmängder som anses acceptabla och halter i recipienten saknas även i VISS, därför har denna utredning utgått från de riktvärden som återfinns i Havsmyndighetens författning HVMF 2019:25.

### 5.2 Beräknade föroreningshalter

Resultatet från beräkningen av föroreningshalter kan ses nedan i Tabell 9 där sammanlagda befintliga halter av föroreningar från planområdet och framtida eventuellt tillkommande planområde, *Område A* och *Område B*, före exploatering jämförs med halter efter framtida exploatering av områdena. Vidare redovisas föroreningsberäkningar vid implementering av föreslagen dagvattenhantering med rening i dagvattendamm. Med för information i tabellerna finns även en kolumn med status i recipient avseende förorenande ämnen i enlighet med gällande statusbedömning i VISS (Länsstyrelsen, 2024). Observera att denna status saknar koppling till de modellerade halterna och endast omnämns som information då den kan vara av intresse för att se vilka ämnen som recipienten är känslig för.

Tabell 9 Beräknade totala föroreningshalter i µg/l för Område A och Område B vid befintlig och framtida situation. Röda siffror visar på halter som överskrider befintliga efter rening i föreslagen dagvattenanläggning.

Ämne	Halter av föroreningar (µg/l)					Bedömning		
	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening	Halt i recipienten*	Gränsvärde MKN**	Status recipient	Otillåten försämring i recipient***	Äventyrar MKN****
P	54	170	41	-	-	Otillfredsställande	Nej	Nej
N	690	1600	1000	-	-	Otillfredsställande	Nej	Nej
Pb	5,0	9,9	1,9	-	1,3	-	Nej	Nej
Cu	10	20	5,6	-	1,45	-	Nej	Nej
Zn	29	65	13	-	1,1	-	Nej	Nej
Cd	0,22	0,44	0,14	-	0,2	-	Nej	Nej
Cr	4,9	8,1	1,2	-	3,4	-	Nej	Nej
Ni	5,0	6,4	1,4	-	8,6	-	Nej	Nej
Hg	0,018	0,033	0,014	-	0,07	Ej god	Nej	Nej
SS	34 000	58 000	5 800	-	-	-	Nej	Nej
Olja	250	580	87	-	-	-	Nej	Nej
PAH16	0,17	0,41	0,057	-	-	-	Nej	Nej
BaP	0,016	0,044	0,0061	-	0,00017	-	Nej	Nej

\* Halter från recipienten som redovisas i VISS (2024).

\*\* Uttrycks som "Värde i bedömningsgrund" i VISS. Gäller årsmedelvärde. MKN för fosfor är en halt som är specifik för den aktuella vattenförekomsten (halter saknas för fosfor samt kväve från vattenförekomsten), övriga riktvärden kommer från HVMFS 2019:25. Det finns inga uppmätta värden från recipienten eller miljökvalitetsnormer att jämföra med för SS (suspenderad substans), olja och PAH16.

\*\*\* Otillåten försämring, definieras som en ökad halt i recipienten som leder till att statusen sänks en nivå.

\*\*\*\* Bedömning av om möjligheterna att följa miljökvalitetsnormerna äventyras på ett allvarligt sätt.

Enligt Tabell 9 underskrider samtliga förorenande ämnen halter för befintligt scenario med implementerad rening i dagvattendamm med undantag för kväve (N). Halten kväve minskar betydande för planerad situation med rening jämfört med planerad situation utan rening men ligger över de befintliga halterna.

Gränsvärdena enligt MKN för bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn) och bens(a)pyren (BaP) överskrider för samtliga situationer. Vid jämförelse mellan planerad situation med rening och befintlig situation kan dock noteras att föroreningshalter från dessa ämnen minskar i betydande utsträckning för framtida situation med rening.

### 5.3 Beräknade föroreningsmängder

I Tabell 10 nedan redovisas beräknade årliga föroreningsmängder totalt för Område A och Område B där befintlig situation utan rening jämförs med framtida situation efter exploatering utan rening alternativt med rening.

Tabell 10 Beräknad total föroreningsbelastning i årlig mängd för Område A och Område B vid befintlig och framtida situation. Röda siffror visar på mängder som överskrider befintliga efter rening i föreslagen dagvattenanläggning.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad situation utan rening (kg/år)	Planerad situation med rening (kg/år)
P	0,48	3,5	0,83
N	6,2	32	21
Pb	0,045	0,20	0,038
Cu	0,090	0,41	0,12
Zn	0,26	1,3	0,26
Cd	0,0020	0,0090	0,0029
Cr	0,044	0,17	0,025
Ni	0,045	0,13	0,029
Hg	0,00016	0,00067	0,00028
SS	310	1 200	120
Olja	2,2	12	1,8
PAH16	0,0015	0,0083	0,0012
BaP	0,00015	0,00089	0,00012

Genom implementering av dagvattenrenande anläggningar förbättras resultaten för fler än hälften av de förorenande ämnena avseende mängd föroreningar på årsbasis.

## 5.4 Sammanvägd bedömning

Som resultaten enligt Tabell 9 visar förbättras föroreningshalten för samtliga ämnen förutom kväve (N) vid jämförelse mellan befintlig situation och planerad situation med implementerad rening i våt damm. Förutom en våt damm i söder föreslås planområdet (Område A) förses med svackdiken samt viss rening kan antas ske i befintliga diken där dessa används för avledning, se Figur 10 och Figur 11. I det eventuellt framtida planområdet norrut (Område B) föreslås ytterligare rening utföras lokalt, exempelvis i en våt damm, innan dagvattnet släpps vidare ut till Område A.

Rening i svackdiken inom Område A samt en våt damm i Område B har ej inkluderats i föroreningsberäkningarna i StormTac varför en överskattning av föroreningshalterna totalt sett kan antas ha skett. En våt damm har hög potential att rena små till stora partiklar medan svackdiken effektivt renar lösta föroreningar och därmed kompletterar de båda anläggningstyperna varandra. Det är mycket sannolikt att den ytterligare reningen som kommer att ske i svackdiken, utöver dammen i Område A, kommer innebära att samtliga föroreningshalter i enlighet med Tabell 9 sänks och att därmed även kväve-halten kommer att underskrida befintlig situation.

Avseende föroreningsbelastningen i årlig mängd från området är de ämnen som enligt beräkningarna förefaller öka jämfört med befintlig situation, efter implementering av rening i en våt damm i Område A, fosfor (P), kväve (N), koppar (Cu), kadmium (Cd) och kvicksilver (Hg). Hänsyn behöver dock tas till att det finns osäkerheter i beräkningarna samt att ytterligare rening av dagvattnet enligt ovan föreslås inom området, vilket innebär en överskattning av beräknade mängder. Det bör även tilläggas att det vid exploatering av till stor del obebyggd naturmark kan vara utmanade, även vid ambitiös rening, att uppnå en reningsgrad som motsvarar befintlig föroreningsbelastning.

Utöver den ytterligare rening av dagvatten i svackdiken i Område A och en våt damm i Område B, som beskrivits ovan men ej inkluderats i föroreningsberäkningar, rekommenderas att hålla nere hårdgörandegraden inom planområdet så mycket som möjligt. Vid sammanställning av markanvändning för området och genomförande av föroreningsberäkningarna har exempelvis antagits att parkeringsytan i

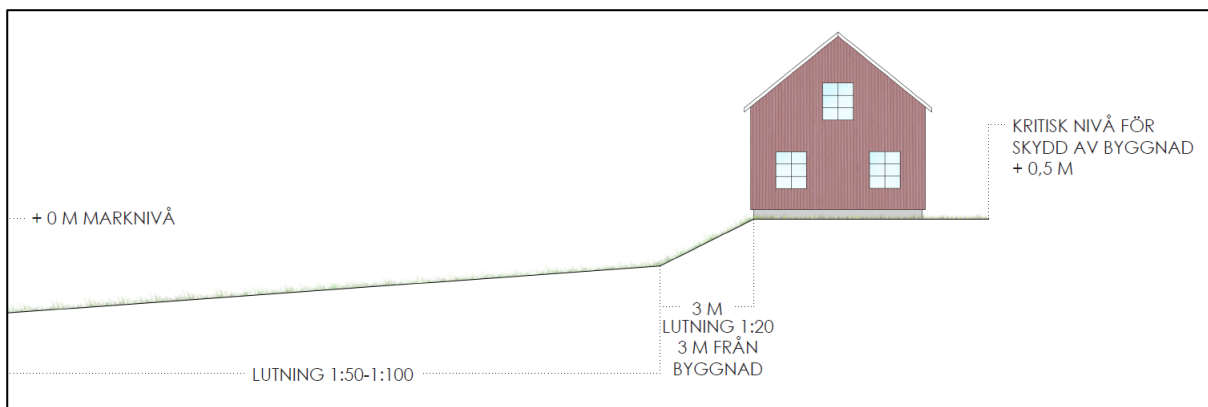
anslutning till kyrkan hårdgörs. Om denna yta istället för asfalt skulle förses med en mer genomsläpplig beläggning, såsom exempelvis plattor med gräsarmering, skulle den genomsläppliga beläggningen bidra till rening av dagvatten och även innebära en minskning av flöden genom att viss infiltration möjliggörs.

Då planområdets storlek är litet i jämförelse med hela avrinningsområdet bör dess bidrag av förorenande halter till recipienten inte anses avgörande för recipientens tillstånd. Sammantaget bör dagvattenrening i svackdiken och våta dammar, en i *Område A* och en i *Område B*, vara en lämplig dagvattenlösning för området som helhet. Då de beräknade halterna av förorenande ämnen inom utredningsområdet antas minska jämfört med befintlig situation bedöms föreslagen exploatering ej ha en negativ påverkan på möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för ytvatten i vattenförekomsten.

Avseende ekologisk kvot har denna ej kunnat beräknas för vattenförekomsten då nödvändiga halter för beräkning saknas för recipienten.

## 6 Höjdsättning och avrinningsvägar vid extrem nederbörd

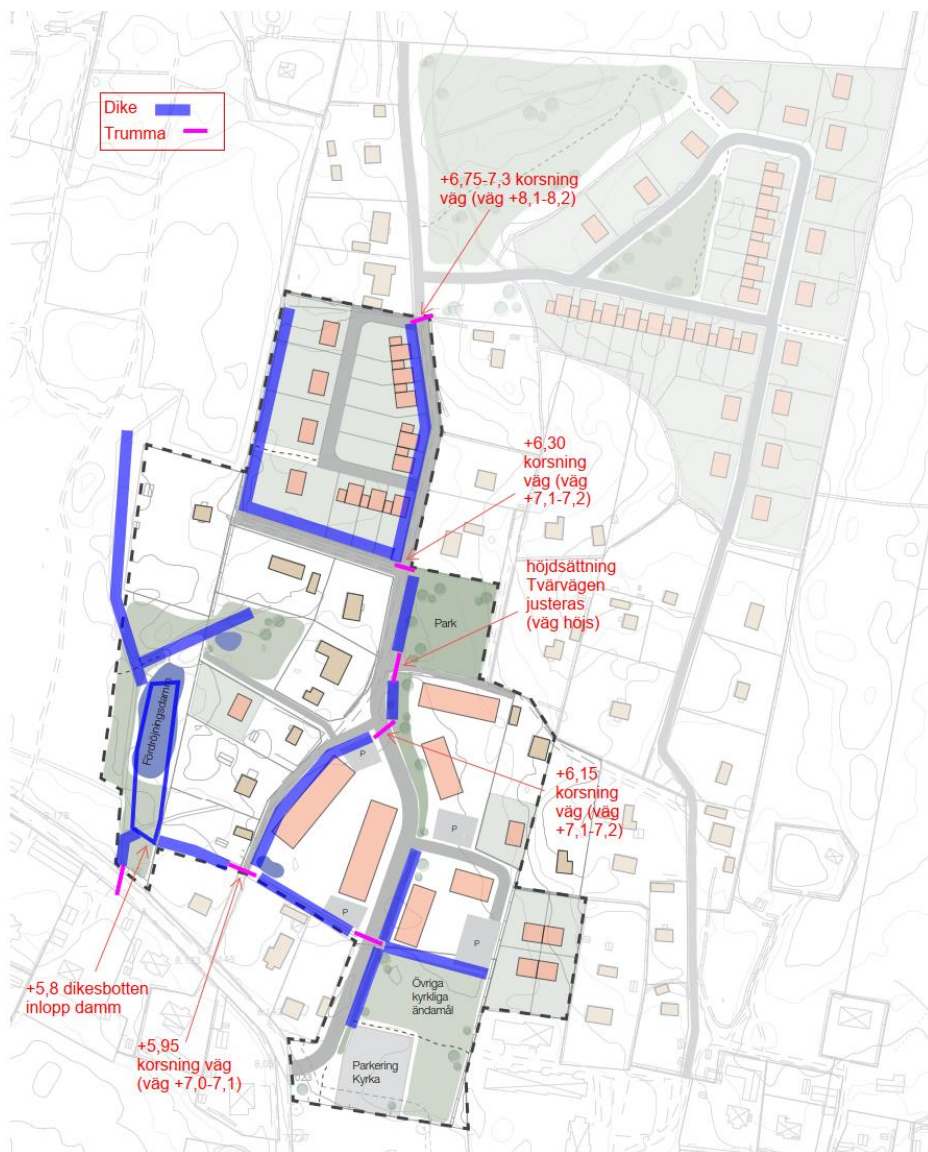
Framtida höjdsättning av området bör utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid ett 100-årsregn inte skadar byggnader. Kvartersmark bör generellt höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dränvatten ska kunna erhållas. Normalt föreslås att lutningen är 1:20 de närmaste tre metrarna från byggnad, i enlighet med rekommendationer i Svenskt Vattens publikation P105 (2011), se Figur 12 nedan. Om höjdsättningen utformas enligt nedan, så att gator i området är belägna på lägre nivåer än kringliggande kvartersmark, kan dagvatten avledas via gatorna om dagvattensystemets maximala kapacitet skulle överskridas vid extrem nederbörd.



Figur 12 Princip för höjdsättning (Illustration: Norconsult).

Antagande har gjorts om att Träsmedsvägens nuvarande höjdsättning kommer att behållas i samband med exploatering eftersom befintliga fastigheter förekommer längs vägen och nuvarande höjdsättning är anpassad till existerande infarter. Vid utformning av svackdiken inom planområdet kommer hänsyn att behöva tas till Träsmedsvägens nuvarande nivå där passage av väg med trumma behöver utföras för svackdiken. Svackdikenas djup kommer därmed att behöva anpassas till nuvarande höjdsättning av väg.

En kontroll av befintliga marknivåer i Scalgo, vilka baseras på Lantmäteriets nationella höjdmmodell, har utförts för att säkerställa höjdsättningen längs Träsmedsvägen, se Figur 13 nedan. Angivna plushöjder i Figur 13 avser vattengång i trumma om inte annat anges. Antagande har gjorts om att dikesbotten behöver vara belägen minst 0,8 m under gatunivå för att en trumma för passage av väg ska kunna förläggas under vägens överbyggnad. För att få tillräcklig täckning för trumma vid passage av Tvärvägen kommer vägens nuvarande höjdsättning att behöva ses över och en höjning av vägen behöver eventuellt utföras.



Figur 13 Föreslagen höjdsättning dagvattenrummor vid korsning av Träsmedsvägen med befintlig höjdsättning väg, utformning av diken enligt Alternativ 1.

Enligt utförd skyfallskontroll i Scalgo, se Figur 7, förekommer idag rinnvägar genom planområdet från flera håll. Det är viktigt att det vid framtida höjdsättning av området tas hänsyn till dessa rinnvägar och att utrymme skapas för avledning av dagvatten mot utlopp från området, så att inga instängda områden skapas där vatten blir stående. Det behöver även säkerställas att planområdet höjdsätts på sådant vis att dagvatten inte rinner in på angränsande befintliga fastigheter. Svackdiken, makadamdiken eller infiltrationsstråk kan fungera som en skyddsbarriär mellan fastigheter för att ge utrymme för dagvatten.

För att utöver svackdiken och dagvattendamm ytterligare skapa plats för avledning och rening av dagvattenflöden kan en översvämningsyta skapas i det föreslagna parkområdet. Genom att parkytan höjdsätts med en lägre nivå än omgivande fastigheter och vägar kan utrymme skapas för omhändertagande av dagvatten vid skyfall. Till vardags, vid mindre regn och torrväder, kan parkytan fungera som lektyta och en plats för rekreation och det är endast vid större regn som ytan vattenfylls.

## 7 Slutsats

Det utredda planområdet (*Område A*) och det framtida eventuellt tillkommande planområdet norrut (*Område B*) är belägna i flack terräng. Genom *Område A* går en befintlig väg, Träsmedsvägen, och flertalet befintliga bebyggda fastigheter förekommer i området. Vid framtagande av förslag till anläggningar för dagvattenhantering i området har hänsyn tagits till befintlig höjdsättning av Träsmedsvägen och antagen nivå vid utlopp längst nedströms i befintligt dikessystem. Med hänsyn till befintliga nivåer i området är det inte möjligt att åstadkomma ledningsdragningar utan föreslaget dagvattensystem i *Område A* består av öppna dagvattenanläggningar i form av svackdiken och en uppsamlade dagvattendamm.

Dagvattenhantering i anläggningar ovan mark är gynnsamt både för avledning av större flöden och rening av föroreningar. *Område B* har i denna utredning inte studerats i detalj men har inkluderats i beräkning av flöden och föroreningshalter inom *Område A*, vilket innebär att en överskattning av föroreningshalterna i *Område A* gjorts. Förslagsvis kan dagvatten även i *Område B* fördröjas i svackdiken och en dagvattendamm, innan vidare avledning mot *Område A*. Att rena uppkomna dagvattenflöden i erforderlig utsträckning bedöms genomförbart med föreslaget dagvattensystem där de bägge anläggningstyperna svackdiken och våt damm kompletterar varandra ur reningssynpunkt. Sammantaget bedöms planens genomförande inte försvåra för recipienten Torhamnsfjärden att uppnå MKN.

Inför exploatering av området är det viktigt att tillse att höjdsättning av nya fastigheter utförs på ett väl genomtänkt vis för att säkerställa avvattning av ny bebyggelse och samtidigt inte försämra befintliga fastigheters avvattning. Vid en framtida detaljprojektering behöver befintliga diken som planeras nyttjas för dagvattenhantering ses över för att säkerställa att dessa kan hantera de flöden som planeras avledas via dessa. Några markavvattningsföretag har inte gått att identifiera inom området men diken som föreslås nyttjas för dagvattenhantering och behöver ses över förekommer på privat mark både inom och utanför planområdet.

I samband med en framtida detaljprojektering behöver även utformning av föreslagen dagvattendamm i *Område A* utredas och hänsyn tas till grundvattennivån i området, vilken i dagsläget är under utredning och okänd. För att uppnå god rening av dagvattnet från planområdet behöver det tillses att flödet till dammen leds genom denna på ett sådant sätt att tillräcklig uppehållstid erhålls samt att dammen avgränsas till rening av flöden från planområdet. Detta då det föreslagna området för dagvattendamm fungerar som uppsamlingspunkt för ett större avrinningsområde bestående av framför allt naturmark som liksom planområdet avleds mot recipient via trumman under Jämjövägen.