

RAPPORT

# DAGVATTENUTREDNING FÖR VÄSTRA INDUSTRIOMRÅDET, NORSJÖ KOMMUN



SLUTVERSION  
2023-03-03

**UPPDRAG**

316474, Dp Västra industriområdet

Titel på rapport:

Dagvattenutredning för Västra industriområdet, Norsjö kommun

Status:

Slutversion

Datum:

2023-03-03

**MEDVERKANDE**

Beställare:

Norsjö kommun

Kontaktperson:

Elin Nilsson

Konsult:

Sebastian Karlin, Tyréns Sverige AB

Uppdragsansvarig:

Amelia Hedström, Tyréns Sverige AB

Kvalitetsgranskare:

Laila C. Søberg, Tyréns Sverige AB

**REVIDERINGAR**

Revideringsdatum

2023-03-03

Version:

3.0

Initialer:

SK, Tyréns Sverige AB

## SAMMANFATTNING

På uppdrag av Norsjö kommun har Tyréns Sverige AB genomfört en dagvattenutredning inför detaljplaneläggning av västra industriområdet i Norsjö. Planen ska möjliggöra för utökning av industriområdet åt huvudsakligen väster, uppförandet av en padelhall längs Storgatan samt anpassning av befintliga och kommande verksamheter mot befintlig bostadsbebyggelse.

Syftet med dagvattenutredningen har varit att utreda den planerade exploaterings påverkan på dagvattenflödet respektive miljö kvalitetsnormerna i berörd recipient och utifrån detta ge förslag på en hållbar dagvattenhantering med en tillhörande beskrivning av översiktlig utformning och dimensionering.

Planområdet är lokaliserat ca 1,5 km nordväst om Norsjö tätort i Norsjö kommun och uppgår till ca 45 ha. Storgatan passerar planområdet i öst-västlig riktning. Befintlig avvattning av planområdet sker via ytlig avrinning till huvudsakligen två diken som avleder dagvattnet till en trumma under Storgatan som avleder vattnet vidare via dike till Norsjön.

Dagvattenutredningen visar att det finns behov av att fördröja flödet inom planområdet då befintlig trumma T1 under Storgatan ej har kapacitet att hantera flödet som uppstår från planområdet vid ett 100-årsregn, vid 75 % fyllnadsgrad. Översvämningsutredningen visar att det vid nuvarande markhöjder inom planområdet inte finns någon risk för skador på byggnader vid 100-årsregn. Vidare visar föroreningsberäkningarna att det finns behov av rening av dagvattnet med avseende på näringsämnen utifrån Norsjö kommun/länsstyrelsens samrådsyttrande samt Norsjöns ekologiska status. Dagvattenhanteringen handlar därför om att:

- Skapa erforderliga volymer och anläggningar för fördröjning av dagvatten så att trumma T1 även kan hantera 100-års flöden vid 75 % fyllnadsgrad.
- Säkerställa rening av dagvattnet för att sänka halten näringsämnen från planområdet.
- Skapa rinnvägar för att kunna leda tillkommande ytvattenflöden säkert genom, förbi och nedströms planområdet till recipienten.

Detta löses genom att i planen avsätta tillräckliga ytor för dagvattenhantering samt föreskriva avskärande diken för avledning av tillkommande ytvatten. I östra delen av planområdet finns en naturlig våtmark dit dagvatten från delar av planområdet i dagsläget avleds. Genom att behålla denna våtmark kommer rening av dagvattnet från norra delarna av planområdet uppnås i kombination med trögare avledning samt att det möjliggör för bräddning av dagvattnet inom naturmarken, innan avledning mot nedströms trummor varmed belastningen på dessa minskar. Detta innebär att också att föroreningsbelastningen på Norsjön reduceras. Utöver detta föreslås att en våt dagvattendamm anläggs uppströms trumman under Storgatan för rening och fördröjning av det dagvatten som avrinner via föreslaget avskärande dike längs norra och västra planområdesgränsen samt befintligt dike som löper väster om Extenas upplagsyta i nord-sydlig riktning.

Genom att vidare säkerställa funktionen i befintliga trummor och diken samt ersätta trummor som konstaterats vara defekta, kan dagvatten hanteras på ett hållbart sätt och avledas säkert från planområdet vid både ett klimatanpassat 10- respektive 100-årsregn.

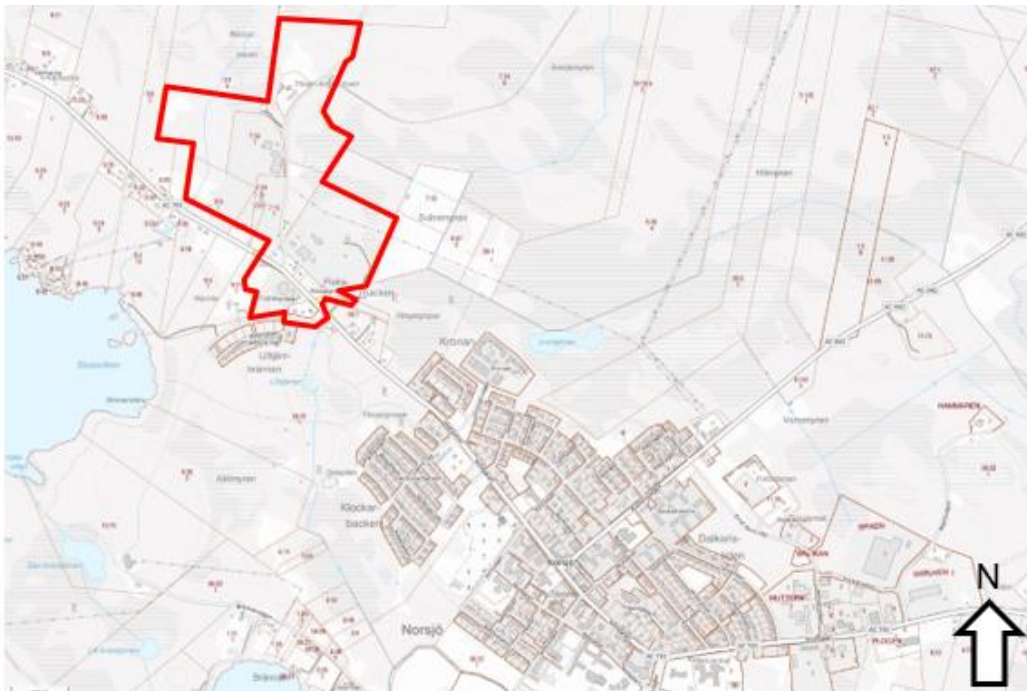


## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>BAKGRUND .....</b>	<b>6</b>
1.1	SYFTE.....	6
1.2	AVGRÄNSNINGAR.....	6
<b>2</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR.....</b>	<b>6</b>
2.1	GENERELLA RIKTLINJER FÖR PLANERING AV DAGVATTEN.....	7
2.2	KOMMUNALA RIKTLINJER.....	7
2.3	OMRÅDESBESKRIVNING.....	7
2.3.1	FÖRE EXPLOATERING .....	7
2.3.2	EFTER EXPLOATERING.....	9
2.4	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	11
2.5	HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	12
2.6	BEFINTLIG AVVATTNING .....	13
2.6.1	TRUMINVENTERING .....	16
2.7	FÖRORENAD MARK .....	16
2.8	RECIPIENT, AVRINNINGSOMRÅDE OCH MILJÖKVALITETSNORMER .....	17
<b>3</b>	<b>ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR .....</b>	<b>17</b>
3.1	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	17
3.2	MARKANVÄNDNING .....	19
3.3	FLÖDESBERÄKNING.....	20
3.4	FÖRORENINGSBERÄKNING .....	20
3.5	BERÄKNING AV TRUM- OCH DIKESKAPACITET .....	21
<b>4</b>	<b>FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING .....</b>	<b>26</b>
4.1	BERÄKNING AV ERFORDERLING FÖRDRÖJNINGSVOLYM .....	26
4.2	REKOMMENDATIONER FÖR DAGVATTENHANTERING .....	26
4.2.1	VÅTA DAGVATTENDAMMAR.....	30
4.3	PÅVERKAN MILJÖKVALITETSNORMER.....	31
<b>5</b>	<b>SLUTSATSER.....</b>	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>REFERENSER.....</b>	<b>33</b>

## 1 BAKGRUND

På uppdrag av Norsjö kommun har Tyréns Sverige AB genomfört en dagvattenutredning inför detaljplanläggning av västra industriområdet i Norsjö. Planen ska möjliggöra för utökning av industriområdet åt huvudsakligen väster och en padelhall, samt anpassa befintliga och kommande verksamheter mot befintlig bostadsbebyggelse.



Figur 1. Planområdet (röd markering) i förhållande till Norsjö tätort.

### 1.1 SYFTE

Syftet med dagvattenutredningen har varit att utreda den planerade exploaterings påverkan på dagvattenflödet respektive miljö kvalitetsnormerna i berörd recipient och utifrån detta ge förslag på en hållbar dagvattenhantering med en tillhörande beskrivning av översiktlig utformning och dimensionering. Vidare ska områden som riskerar drabbas av översvämningar redovisas samt kapaciteten i befintliga vägtrummor under väg AC 791 (Storgatan).

### 1.2 AVGRÄNSNINGAR

Dagvattenutredningen med tillhörande beräkningar är avgränsad till planområdet inom fastigheterna Norsjö 7:14, 7:41, 7:34, 9:4, 9:5, 9:12, 7:11, 7:15, 7:16, 7:32, 7:9, 7:26, 7:45, 7:23, 5:81, 5:133 samt Ryssjan 1, 2, 3 (Figur 1). I utredningen har inkommande flöde från naturområdet uppströms planområdet beaktats och hänsyn har tagits till befintlig bebyggelse nedströms planområdet.

## 2 FÖRUTSÄTTNINGAR

I detta avsnitt redovisas förutsättningar av betydelse för dagvattenutredningen för beaktat område.

## 2.1 GENERELLA RIKTLINJER FÖR PLANERING AV DAGVATTEN

Aktuellt område bedöms ligga inom vad som betecknas som "gles bostadsbebyggelse" vilket innebär att VA-huvudmannens eventuella dagvattenledningssystem ska dimensioneras för minst 10 års återkomsttid för trycklinje i marknivå och minst 2 års återkomsttid för fylld ledning (Svenskt Vatten, 2016). Vidare ansvarar kommunen för marköversvämning med skador på byggnader vid regn med en återkomsttid på >100 år (Svenskt Vatten, 2016).

Vid beräkning av flöden har en klimatfaktor om 1,25 använts för att ta hänsyn till förväntad ökning av framtida nederbörd (Svenskt Vatten, 2016).

## 2.2 KOMMUNALA RIKTLINJER

Norsjö kommun har ingen specifik dagvattenpolicy eller strategi utan bestämmelser som berör dagvatten beskrivs huvudsakligen i kommunens allmänna bestämmelser för användandet av Norsjö kommuns allmänna vatten- och avloppsanläggning (ABVA 08, 2008). Enligt denna gäller följande med avseende på dagvatten:

- Fastighetsägare får inte tillföra avloppet lösningsmedel, avfettningsmedel, färger, olja, bensin eller annan petroleumprodukt, läkemedel eller sura, frätande eller giftiga vätskor och inte heller vätska, ämnen eller föremål som kan orsaka stopp, avlagring, vidhäftning, gasbildning eller explosion.
- Dag- och dränvatten får inte tillföras allmän ledning som inte är avsedd för sådant ändamål, om inte huvudmannen av särskilda skäl skriftligen medgivit undantag. Avleds dag- och dränvatten från fastighet till spillvattenförande ledning får fortsatt tillförsel av sådant vatten inte ske.
- Huvudmannen är inte skyldig att ta emot dag- och dränvatten från fastighet, i de fall avledning av sådant vatten kan tillgodoses bättre på annat sätt. I vissa fall kan avledning till LOD-anläggning (LOD = lokalt omhändertagande av dagvatten) på den enskilda fastigheten innebära sådan fördel.
- Vid nybyggnad måste bestämmelserna i Boverkets byggregler följas. Innebörden av dessa bestämmelser är att dränvatten från byggnad inte får avledas till avloppsledning, i vilken uppdamning kan förekomma.

Länsstyrelsen har också under samrådsfasen för detaljplanen framfört att hanteringen av dagvatten inte bör leda till en ökad belastning av näringsämnen till Norsjön då denna endast når måttlig status med hänseende till växtplankton och näringsämnen.

## 2.3 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet är lokaliserat ca 1,5 km nordväst om Norsjö tätort i Norsjö kommun (Figur 1) och uppgår till ca 45 ha. Storgatan passerar planområdet i öst-västlig riktning. Planområdet lutar huvudsakligen från norr mot sydväst och markhöjderna inom planområdet varierar från ca +322 m (RH2000) i norra delen av planområdet till ca +300 m (RH2000) i sydvästra hörnet vid trumma under Storgatan.

### 2.3.1 FÖRE EXPLOATERING

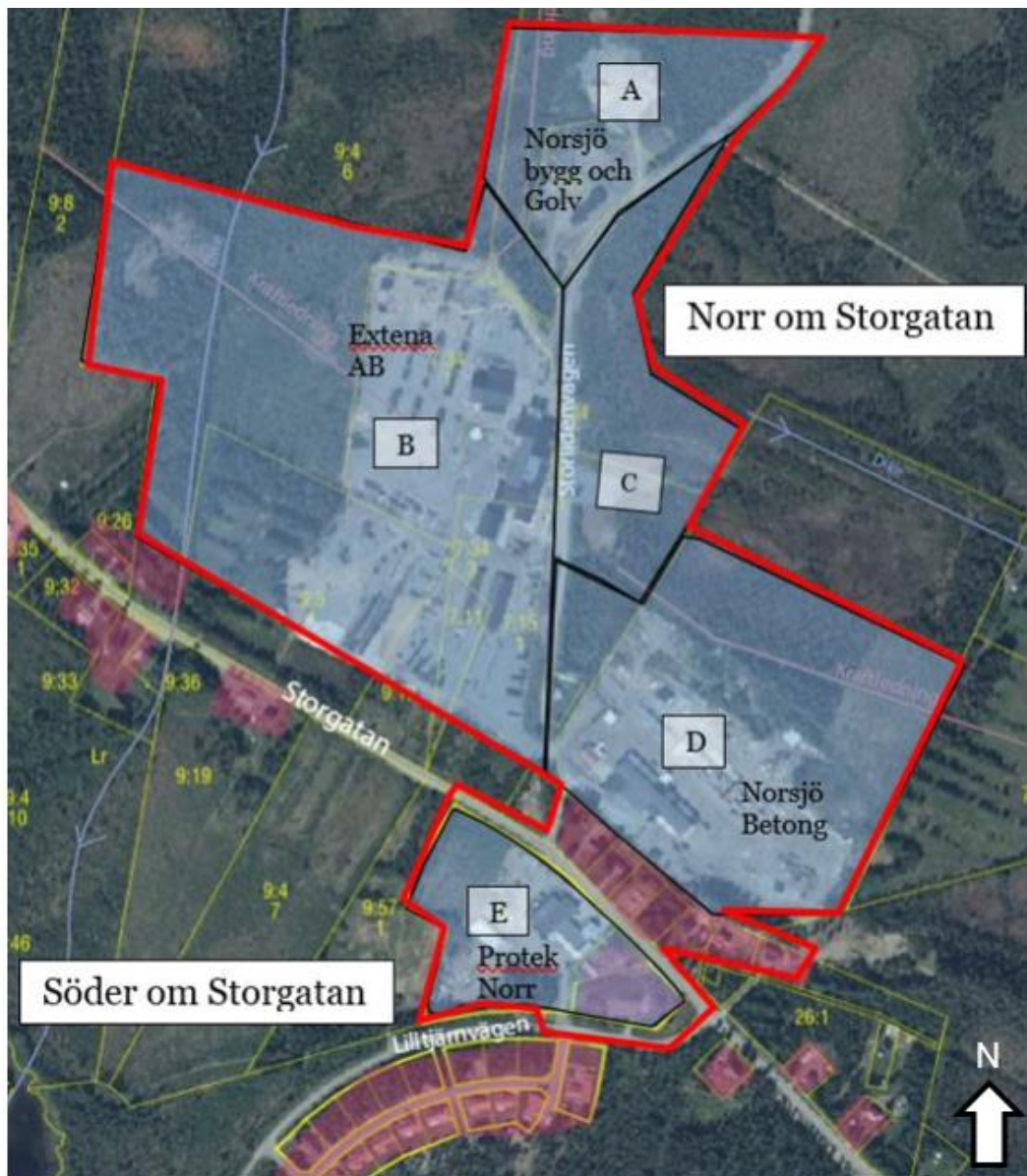
Norra delen av planområdet (Figur 2) utgörs av befintligt industriområde och består till stor del av genomsläpplig mark (grusytor) vilka används för bland annat upplag samt uppställning av mindre förvaringsbodar. Verksamheten Extena AB bedriver idag tillverkning och försäljning av i huvudsak rör (PP-rör, PR-rör). Norsjö Betong AB är en verksamhet som bland annat tillverkar prefab i betong. Norsjö bygg och golv finns beläget i norr. Genom området i norr går en högspänningsledning i öst-västlig riktning, ovan mark (lila linje märkt kraftledning, Figur 2. Storlidenvägen passerar

norra industriområdets mitt i nord-sydlig riktning. Vidare delar Storgatan planområdet i två områden som härnäst benämns Norr om Storgatan och Söder om Storgatan Figur 2. Planområdet och befintlig markanvändning. A: verksamhetsområde för Norsjö bygg och Golv, B: verksamhetsområde Extena AB, C: naturmarksområde, D: verksamhetsområde Norsjö betong, E: verksamhetsområde Protek Norr.

. Längst med Storgatan i nära anslutning till industriområdet ligger även ett antal friliggande villor. Inom södra delen av planområdet (Söder om Storgatan, Figur 2. Planområdet och befintlig markanvändning. A: verksamhetsområde för Norsjö bygg och Golv, B: verksamhetsområde Extena AB, C: naturmarksområde, D: verksamhetsområde Norsjö betong, E: verksamhetsområde Protek Norr.

) finns verksamheten Protek Norr som bland annat utför diamantborring. Verksamheten nås via infart från Lilltjärnvägen i sydöst. I östra delen finns bostadsbebyggelse som bland annat används som kontor och ansluts via Storgatan. Område C (Figur 2) utgörs i huvudsak av skog och naturlig våtmark.

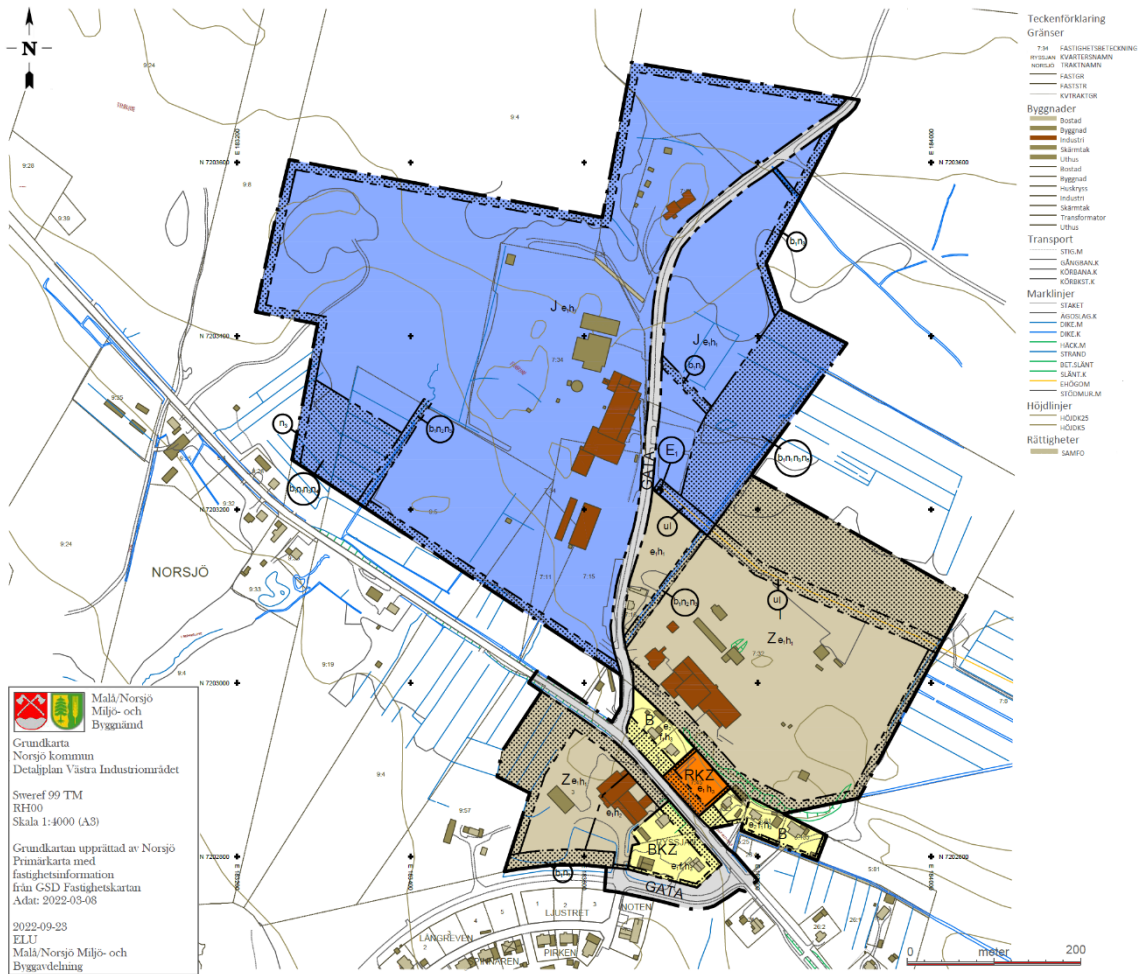




Figur 2. Planområdet och befintlig markanvändning. A: verksamhetsområde för Norsjö bygg och Golv, B: verksamhetsområde Extena AB, C: naturmarksområde, D: verksamhetsområde Norsjö betong, E: verksamhetsområde Protek Norr.

### 2.3.2 EFTER EXPLOATERING

Detaljplanen möjliggör utökning av industriområdet åt huvudsakligen väster, uppförandet av en padelhall längs Storgatan samt anpassning av befintliga och kommande verksamheter mot befintlig bostadsbebyggelse. Preliminär plankarta kan ses i Figur 3 och legenden i Figur 4.



Figur 3. Preliminär plankarta.

## PLANBESTÄMMELSER

Följande gäller inom områden med nedanstående beteckningar. Endast angiven användning och utformning är tillåten. Där beteckning saknas gäller bestämmelsen inom hela planområdet.

### GRÄNSBETECKNINGAR

	Planområdesgräns
	Användningsgräns
	Egenskapsgräns
	Kombinerad egenskapsgräns

### ANVÄNDNING AV MARK OCH VATTEN

#### Allmän plats

GATA	Gata.
------	-------

#### Kvartersmark

B	Bostäder.
E.	Transformatorstation.
J	Industri.
K	Kontor.
R	Besöksanläggningar.
Z	Verksamheter.

### EGENSKAPSBESTÄMMELSER FÖR KVARTERSMARK

#### Begränsning av markens utnyttjande

*	Marken får inte förses med byggnadsverk
---	---

### EGENSKAPSBESTÄMMELSER FÖR KVARTERSMARK

#### Begränsning av markens utnyttjande

*	Marken får inte förses med byggnadsverk
---	---

#### Höjd på byggnadsverk

$h_1$	Högsta nockhöjd är 15 meter
$h_2$	Högsta nockhöjd är 12 meter
$h_3$	Högsta nockhöjd är 10 meter

#### Markens anordnande och vegetation

$n_1$	Befintlig vegetation ska bevaras
$n_2$	Körbar överfart får anordnas om befintliga dikets funktion av att omhänderta dagvatten kan upprätthållas
$n_3$	Dike för avledning av dagvatten ska anläggas
$n_4$	Våtdamm
$n_5$	Våtmark

#### Markreservat för allmännyttiga ändamål

$l$	Markreservat för allmännyttig luftledning.
$u$	Markreservat för allmännyttiga underjordiska ledningar.

#### Utformning

$f$	Tak ska vara av sadeltak
-----	--------------------------

#### Utförande

$b$	Marken ska vara genomsläpplig
-----	-------------------------------

#### Utnyttjandegrad

$e_1$	Största byggnadsarea är 40 % av fastighetsarean inom användningsområdet
$e_2$	Största byggnadsarea är 200 m <sup>2</sup> per fastighet

#### Genomförandetid

Planens genomförandetid är 5 år från det datum planen vunnit laga kraft.

#### UPPLYSNING

Om verksamhet som anges i 6 § Miljöbedömningsförordning blir aktuell kommer miljötilstånd och miljöbalkens regler att vara styrande för verksamheten.

Figur 4. Legend plankarta.

## 2.4 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs jordarterna i området av morän, isälvssediment och torv, se Figur 5. VAB utförde 1993 en geoteknisk utredning inför befintlig detaljplan för området vilket konstaterade områden av morän, sand- och grusförekomster och torv med ungefärlig utbredning i enlighet med SGU:s jordartskarta (VAB, 1993).



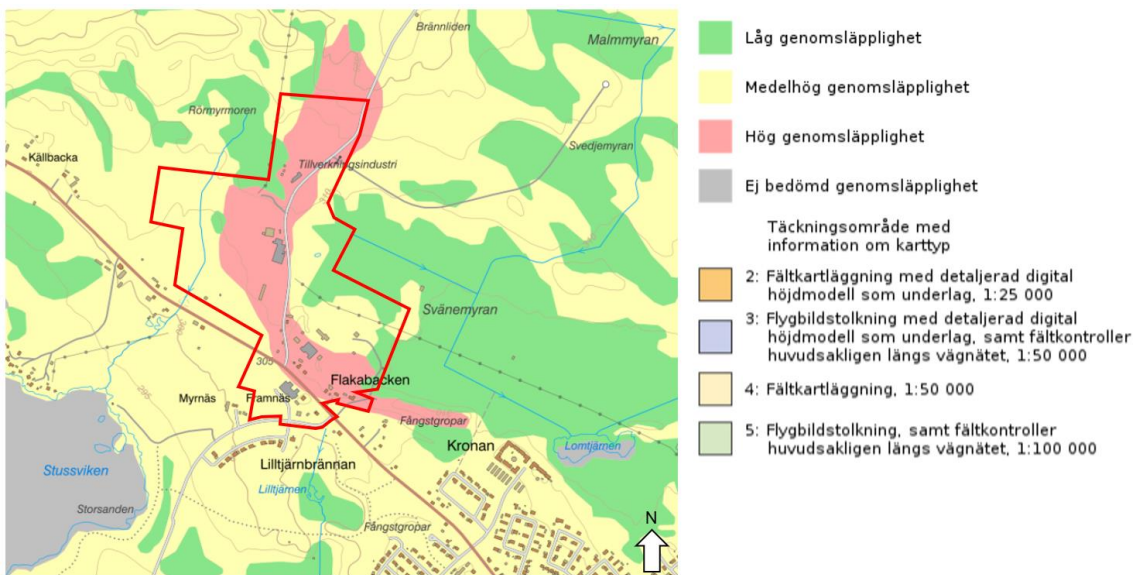


Figur 5. Jordartskarta 1:25 000 – 1:100 000 (SGU, 2022). Blå fält utgörs av morän, grönt av isålvssediment och brunt av torv. Planområdet är markerat med blå linje.

## 2.5 HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s karta över genomsläpplighet (SGU, 2022) är genomsläppligheten inom planområdet hög ( $10^{-5} - 10^{-7}$  m/s, röda områden, Figur 6), medelhög ( $10^{-6} - 10^{-9}$  m/s, gula områden, Figur 6) samt låg ( $10^{-8} - 10^{-11}$  m/s, gröna områden, Figur 6).

Vidare finns det inga brunnar (SGU, 2022) eller grundvattenförekomster (VISS, 2022) inom eller nedströms planområdet och inga kända grundvattennivåer.



Figur 6. Markens genomsläpplighet (SGU, 2022). Planområdet är markerat med röd linje.

## 2.6 BEFINTLIG AVVATTNING

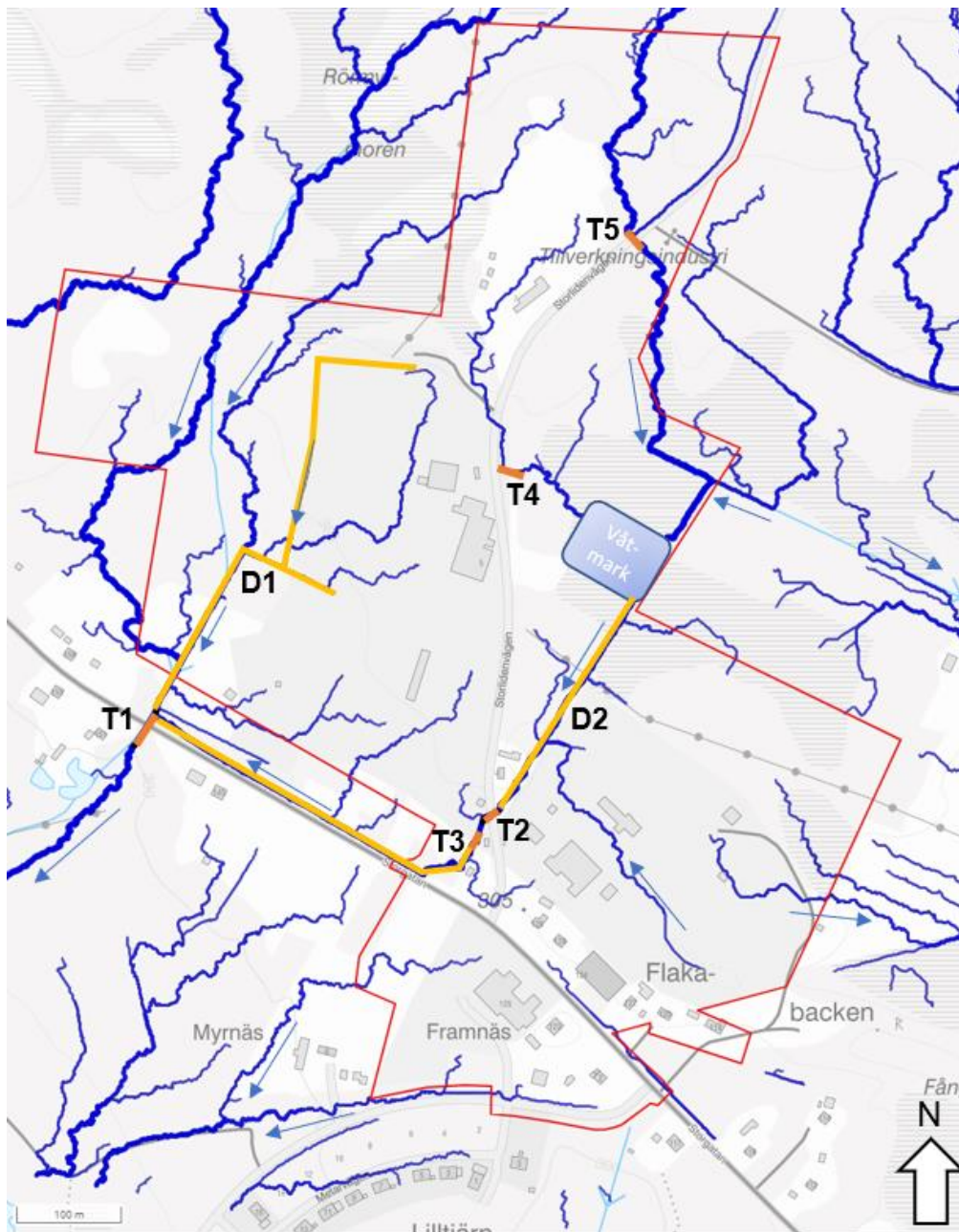
Befintlig avvattning av planområdet sker via ytlig avrinning till huvudsakligen två diken (D1 och D2, Figur 7), som avleder dagvattnet till en trumma T1 under Storgatan som avleder vattnet vidare via dike till Norsjön (Figur 8). Ena diket (D1) löper väster om Extenas nya, grusade uppläggningsyta som finns väster om industribyggnaderna (Figur 7). Den grusade ytan avvattnas via ett antal mindre dränledningar till diket (D1). Vid platsbesök 2022-05-23 gjordes en grov inmätning av diket där bottenbredden uppmättes till mellan 0,7 och 1,5 m och djupet till 0,7 m.

Dike D2 löper från ett våtmarksområde nordväst om Norsjö betongs industriområde för att rinna via två trummor (T2 och T3) under Storlidenvägen samt infartsvägen till Extena AB och därefter följa Storgatan åt nordväst för att ansluta till dike D1 strax norr om trumma T1 (Figur 7). Vid platsbesöket uppmättes bottenbredd på D2 till 2 m och höjden till 0,7 m. Det observerades också en del betongavfall och annat skräp i diket.

Norr om våtmarksområdet sker avrinning till våtmarken främst ytligt via trummorna T4 och T5 under Storlidenvägen (Figur 7). Ett större naturmarksområde norr om planområdet avvattnas också via trumma T5 till våtmarken (Figur 13). I västra delen av planområdet finns ett större rinnstråk som avvattnar ett större område norr om planområdet ner till trumma T1 (Figur 8).

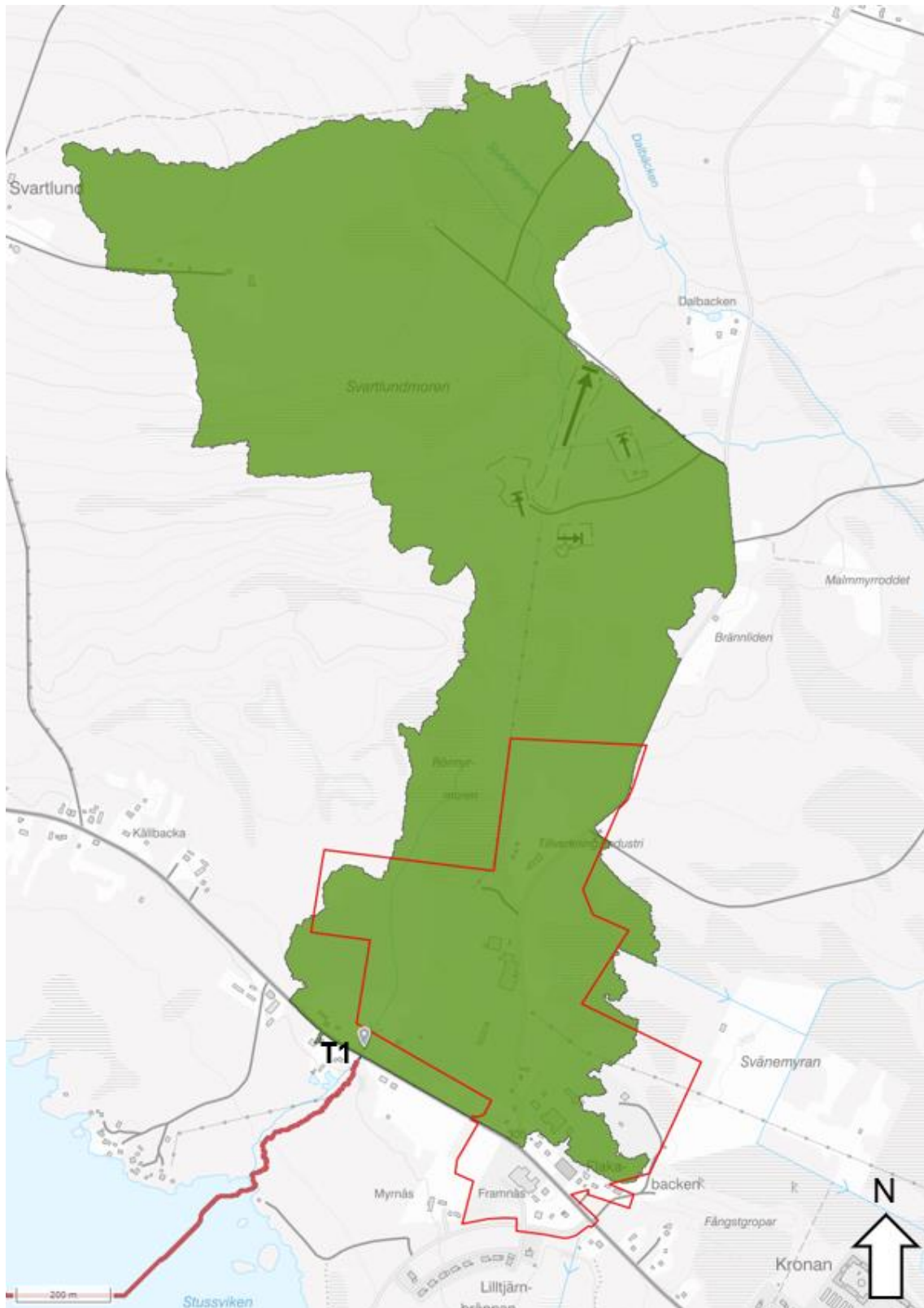
Östra delen av planområdet som utgörs av naturmark och grusad yta (del av Norsjö betongs fastighet) avvattnas åt öster mot Lomtjärnen och vidare via bäcksystem (ej vattenförekomster) till Vajsjön sydöst om Norsjö. Denna del av planområdet utgörs till stor del av prickad mark, d v s får ej bebyggas, samt mark som inte påverkas av detaljplanen, varför dagvattenutredningen inte berör dessa flöden i någon ytterligare omfattning. Även områdena söder om Storgatan kommer vara oförändrade varför inte heller dessa kommer beaktas av utredningen.

Vidare finns det nedströms trumma T1 en bostadsfastighet med en damm som mottar ett delflöde från bäcken nedströms trumman. Fastigheterna här ligger betydligt högre än bäcken och dammen och bedöms inte påverkas av ökade flöden från planområdet.



Figur 7. Avrinningsvägar inom planområdet. Röd linje: planområdesgräns. Orange streck: trummor. Gula linjer: diken. Blå streck: rinnstråk enligt Scalgo Live (2022). Flödesriktningar inritade med blå pilar.





Figur 8. Hela avrinningsområdet som avvattnar till trumma T1 (1,53 km<sup>2</sup>). Planområdet är markerat med röd linje. Scalgo Live (2022).

### 2.6.1 TRUMINVENTERING

Måndag 2022-05-23 inventerades befintliga trummor nedströms planområdet (Figur 9) för att kunna redovisa befintlig kapacitet. Rapporterade uppgifter är redovisade i Tabell 1. Trumma T1 är lokaliserad under Storgatan, trumma T2 under Storlidenvägen och trumma T3 under den södra infarten till Extena AB. Trumma T4 och T5 är belägna längre norrut under Storlidenvägen (Figur 9).

*Tabell 1. Trummor inom och i anslutning till planområdet.*

Trumma	T1	T2	T3	T4	T5
Material	Betong	Plåt	Plast	Plast	Betong
Diameter (mm)	800	800	600	400	500
Lutning (%)	40	20	31	45	-
Råhetstal (mm)	1	1	0,2	0,2	1
Kommentar	Betongringar gått isär.	Intryckt plåt, mycket material vid inlopp.	Gott skick.	Gott skick.	Trumma trasig mitt i vägen (ringar släppt). Måste läggas om ifall denna ska nyttjas.



*Figur 9. Bilder trummor vid platsbesök 2022-05-23.*

### 2.7 FÖRORENAD MARK

Inom planområdet på fastigheten Norsjö 7:26 och Ryssjan 3 finns en notering om förorenad mark (Betong- och cementindustri respektive verkstadsindustri utan halogenerade lösningsmedel) i länsstyrelsens databas (VISS, 2022). Objekten är dock inte riskklassade.



## 2.8 RECIPIENT, AVRINNINGSSOMRÅDE OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Recipient för dagvatten från planområdet är Norsjön (SE720887-166877) vilken ingår i Skellefteälvens huvudavrinningsområde samt delavrinningsområdet "utloppet av Norsjön".

Norsjön har enligt senaste bedömning (2019-11-22) måttlig ekologisk status med mål att uppnå god ekologisk status till år 2033 (VISS, 2022). Den måttliga statusen grundar sig i påverkan av den biologiska kvalitetsfaktorn näringsämnespåverkan växtplankton, samt påverkan på den fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorn näringsämnen (nationell påverkansanalys) (VISS, 2022). De särskilt förorenande ämnena (SFÄ) är ej klassade.

Vattendraget uppnår ej god kemisk status på grund av de nationella överskridelserna av bromerade difenyletrar, kvicksilver samt kvicksilverföreningar (VISS, 2022). Vattenförekomsten är ej klassad med avseende på de övriga prioriterade ämnena men har mål om god kemisk ytvattenstatus med undantag för kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerade difenyleter (VISS, 2022).

Andra identifierade påverkanskällor är reningsverk, urban markanvändning (dagvatten), jordbruk, enskilda avlopp och atmosfärisk deposition (VISS, 2022).

## 3 ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR

I följande avsnitt redovisas analyser, beräkningar och bedömningar som har gjorts.

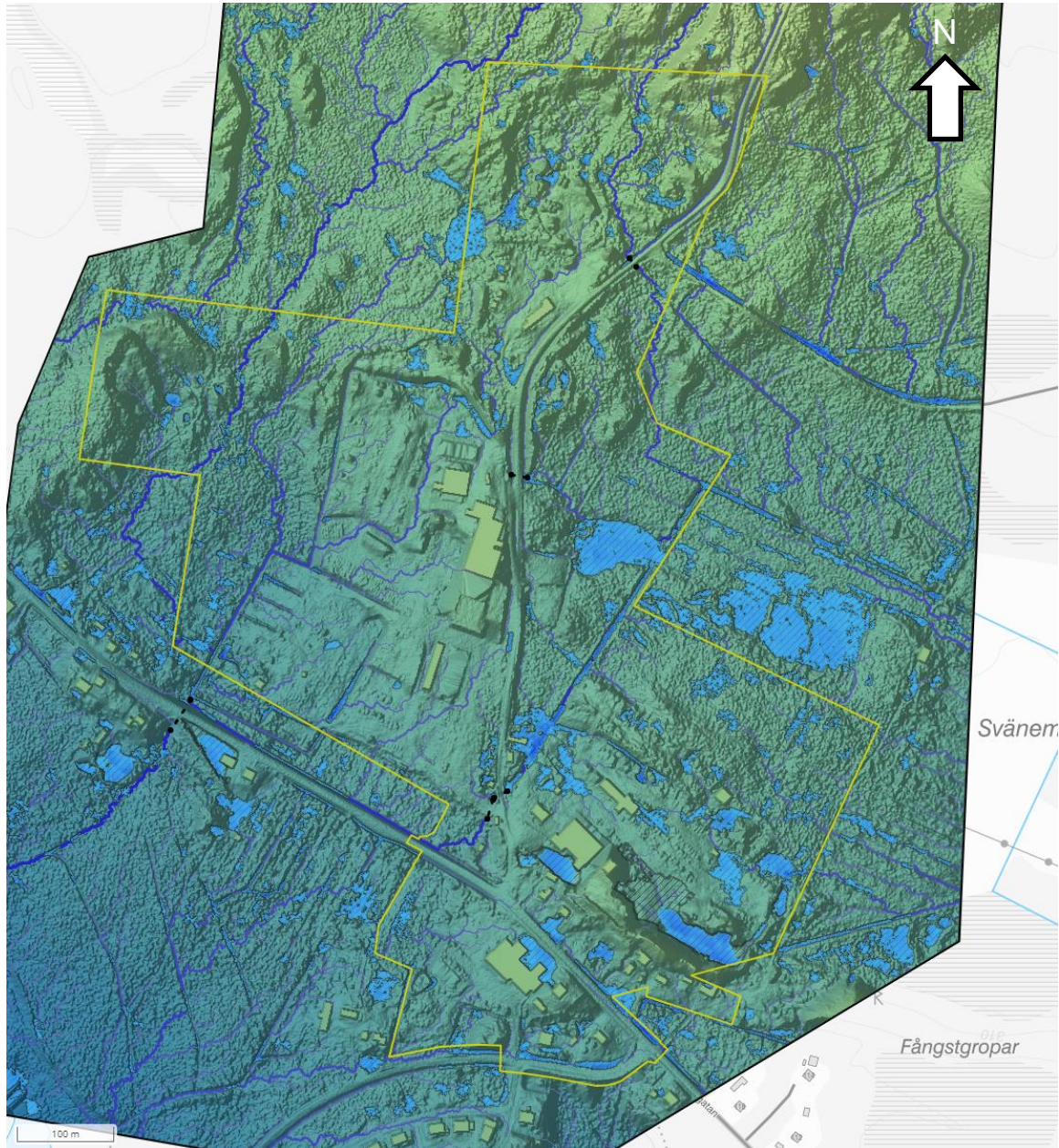
### 3.1 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Ett 100-årsregn med 20 minuters varaktighet (beräknad rinntid efter exploatering, se 3.3) motsvarar en regnintensitet om 323,1 l/s\*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016) vilket omräknat blir 38,8 mm nederbörd, som används i översvämningsmodellen Scalgo Live (2022) för att undersöka översvämningsrisker inom planområdet vid skyfall. I modellen tas inte hänsyn till infiltration eller avledning av dagvattnet via brunnar och ledningar.

Enligt MSB (2017) bör skyfallskartering utvärdera två extremregn mellan 100 och 1000 års återkomsttid. Ett 1000-årsregn med 20 minuters varaktighet ger en regnintensitet om 693,8 l/s\*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016) vilket omräknat blir 83,3 mm nederbörd. Modellerade vattensamlingar från Scalgo Live (2022) kan ses i Figur 10 och Figur 11. Modellerna visar att vattensamlingar uppstår inom planområdet i våtmarksområdet öster om Storlidenvägen, framför Norsjö betongs huvudbyggnad, mellan Protek och Storgatan samt i sydöstra delen av planområdet där det uppstår ett innestängt område till följd av nivåskillnader i terrängen.

Inom våtmarksområdet planeras ej några byggnationer varför området tål att översvämmas. I området mellan Protek och Storgatan finns dagvattenbrunnar som avvattnar ytan, vilket modellen ej tar hänsyn till, varför detta vatten inte bedöms utgöra en risk. Vattensamlingen vid Norsjö betongs huvudbyggnad ligger i ett område med genomsläppliga jordar (se avsnitt 2.5) och vidare lutar ytan bort från byggnaden, varför vattensamlingen här ej heller bedöms utgöra en risk för skada på byggnader. Slutligen utgör stora vattensamlingen i sydöstra hörn av planområdet inte heller någon risk i och med att den avgränsas av betydliga nivåskillnader i terrängen mot både väst, syd och öst och det inte finns några byggnader mot norr. Vidare har marken för denna vattensamling hög genomsläpplighet varmed en del utav detta vatten bedöms infiltrera

i marken. Sammanfattningsvis bedöms det därför ej finnas någon risk för skador på byggnader inom eller nedströms planområdet till följd av översvämningar.



Figur 10. Översvämmade ytor (ljusblåa ytor) (Scalgo Live, 2022) vid 38,8 mm regn motsvarande ett 100-års regn med 20 minuters varaktighet.





Figur 11. Översvämmade ytor (ljusblåa ytor) (Scalگو Live, 2022) vid 83,3 mm nederbörd (1000-års regn med 20 minuters varaktighet).

### 3.2 MARKANVÄNDNING

Markanvändning före respektive efter exploatering framgår av Tabell 2. Avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016) har använts. Befintlig markanvändning har fastställts utifrån aktuellt ortofoto över planområdet. Markanvändningen efter exploatering har utgått från befintlig markanvändning och för tillkommande industrimark har en avrinningskoefficient för typområde slutet byggnadssätt, ingen vegetation enligt Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016) använts, då markanvändningen i dagsläget inte är fastställd i detalj.

Tabell 2. Markanvändning med motsvarande avrinningskoefficienter ( $\phi$ ).

Befintlig	Area (ha)	$\Phi$	Red. yta (ha)
Grusad yta	14,3	0,4	5,720
Tak	1,3	0,9	1,170
Naturmark	28,5	0,1	2,850
Asfalterad yta	1,1	0,8	0,880
<b>Totalt</b>	<b>45,2</b>		<b>10,62</b>
Efter exploatering	Area (ha)	$\Phi$	Red. yta (ha)
Grusad yta	14,3	0,4	5,72
Tak	1,3	0,9	1,17
Naturmark	2,3	0,1	0,23
Asfalterad yta	1,1	0,8	0,88
Industrimark (slutet byggnadssätt, ingen vegetation)	26,2	0,7	18,34
<b>Totalt</b>	<b>45,2</b>		<b>26,34</b>

### 3.3 FLÖDESBERÄKNING

Flöden före och efter exploatering har beräknats med rationella metoden (Ekvation 4.4 i P110; Svenskt Vatten, 2016) utifrån en återkomsttid på 2 respektive 10 år (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016).

Rinntiden till planområdesgränsen vid trumma T1 bedöms i nuläget till 110 min (640 m naturmarksavrinning med vattenhastighet 0,1 m/s och 140 m i dike med vattenhastighet 0,5 m/s) och 20 min efter exploatering (560 m i dike med vattenhastighet 0,5 m/s).

Årlig avrinningsvolym är beräknat utifrån en årlig nederbörd på 720 mm (SMHI Vattenwebb, 2022).

Dimensionerande flöden (Tabell 3) visar att dagvattenflödet från planområdet ökar vid fullständig exploatering av området till följd av ökad andel hårdgjord yta samt kortare rinntider.

Tabell 3. Beräknade årsmedelflöden samt flöden och volym för 2- respektive 10-årsregn före exploatering samt efter exploatering utan respektive med klimatfaktor.

Parameter	Enhet	Befintlig	Efter exploatering	Efter exploatering med klimatfaktor 1,25
Flöde 2-årsregn	l/s	293	2348	2936
Volym 2-årsregn	m <sup>3</sup>	1949	2818	3523
Flöde 10-årsregn	l/s	485	3978	4973
Volym 10-årsregn	m <sup>3</sup>	3232	4774	5968
Årlig avrinningsvolym	m <sup>3</sup>	76 464	189 648	237 060

### 3.4 FÖRORENINGSBERÄKNING

Som underlag till föroreningsbelastningen har schablonhalter för dagvatten baserat på markanvändning (StormTac, 2022) använts. Föroreningsmängderna har beräknats utifrån en genomsnittlig årsnederbörd på 720 mm/år (SMHI Vattenwebb, 2022). Planerad exploatering beräknas öka föroreningsmängderna av samtliga undersökta förorenande ämnen (Tabell 4).

Tabell 4. Föroreningsmängd före respektive efter exploatering samt ökning i mängd (kg).

Ämne	Befintlig	Exploaterat	Ökning
	Kg/år		
Fosfor, P	8,56	46,8	38,24
Kväve, N	110,7	318,7	208,1
Bly, Pb	0,29	3,5	3,19
Koppar, Cu	1,19	5,7	4,50
Zink, Zn	0,95	28,9	28,0
Kadmium, Cd	0,024	0,17	0,14
Krom, Cr	0,45	1,64	1,19
Nickel, Ni	0,43	1,84	1,41
Kvicksilver, Hg	0,004	0,0118	0,008
Suspenderade ämnen	4414	14 336	9922
Olja	39,9	262	222
BaP	0,0011	0,002	0,0008

För att kunna fastslå om denna ökning kan riskera en försämring av status i Norsjön, beräknas tillskottet ( $\mu\text{g/l}$ ) till recipienten. I beräkningen har Norsjöns naturliga medelvattenföring på  $3,22 \cdot 10^7 \text{ m}^3/\text{år}$  (SMHI Vattenwebb, 2022) används. Tillskottet har därefter beräknats genom att dela föroreningsmängden ( $\text{kg}/\text{år}$ ) efter exploatering (kolumn 3 i Tabell 4) med naturliga medelvattenföringen ( $\text{m}^3/\text{år}$ ) till Norsjön och jämförts med riktvärde för särskilt förorenande ämnen i inlandsytvatten samt gränsvärden för kemisk ytvattenstatus (HVMFS, 2019). För fosfor och kväve finns inget jämförelsesvärde i och med saknande uppgifter för dessa. För suspenderade ämnen och olja saknas riktvärde. Föroreningsbelastningen visar att inga gränsvärden riskerar att överskridas efter planerad exploatering av planområdet (Tabell 5). Dock behöver dagvattnet renas med avseende på näringsämnen då Norsjön enligt VISS (2023) endast når måttlig ekologisk status på grund ut av den biologiska kvalitetsfaktorn näringsämnespåverkan växtplankton samt den fysikalisk kemiska kvalitetsfaktorn näringsämnen.

Tabell 5. Föroreningsbelastning i Norsjön samt jämförelse med gränsvärden.

Ämne	Föroreningsbelastning	Gränsvärde
	$\mu\text{g/l}$	
Fosfor, P	1,46	-
Kväve, N	9,91	-
Bly, Pb	0,11	1,2 (biotillgängligt)
Koppar, Cu	0,18	0,5 (biotillgängligt)
Zink, Zn	0,9	5,5 (biotillgängligt)
Kadmium, Cd	0,0051	$\leq 0,08$ (Klass 1)
Krom, Cr	0,051	3,4 (löst)
Nickel, Ni	0,057	4 (biotillgängligt)
Kvicksilver, Hg	0,00037	0,07* (löst)
Suspenderade ämnen	446	-
Olja	8,13	-
BaP	0,000059	0,00017

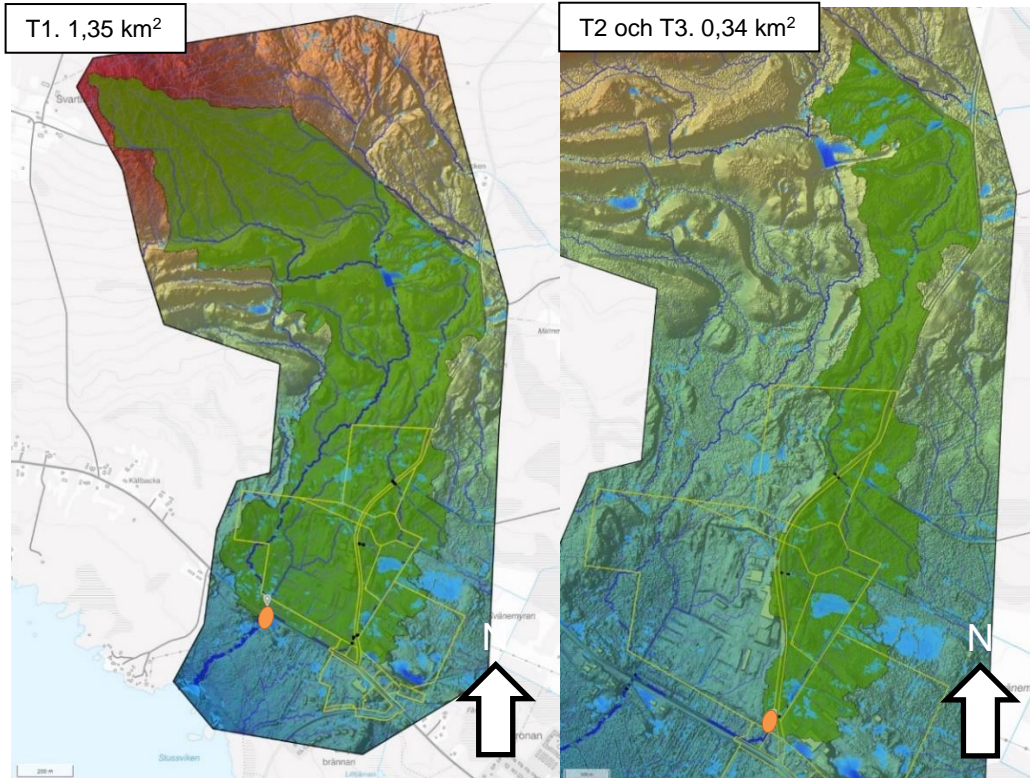
\*Maximal tillåten koncentration för inlandsytvatten

### 3.5 BERÄKNING AV TRUM- OCH DIKESKAPACITET

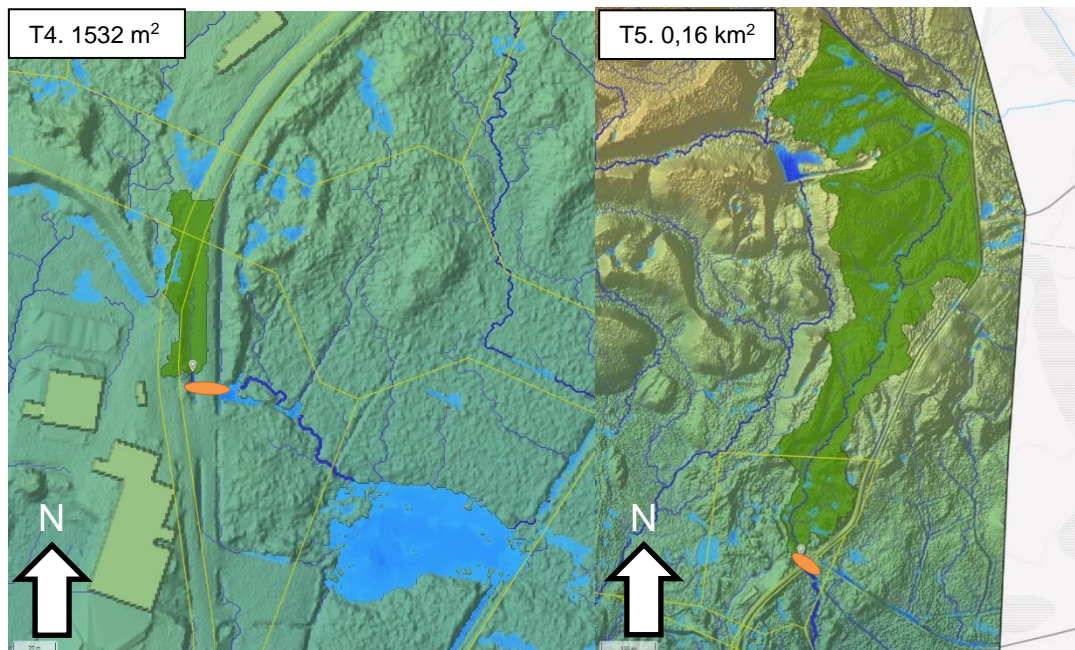
Den dimensionerande vattenföringen till aktuella trummor inom och i anslutning till planområdet (Figur 8) har beräknats utifrån vägverkets publikation 2008:61 VVMB 310 Hydraulisk dimensionering (Vägverket, 2008). Varje trummas avrinningsområde har



fastställt med hjälp av Scalgo Live (2022). Avrinningsområdenas omfattning samt storlek framgår av Figur 12 och Figur 13.



Figur 12. Avrinningsområdena (grön) som bidrar med flöde till befintliga trummorna T1, T2 och T3 (Figur 7, orange ring) samt dessas totala storlek (Scalgo Live, 2022). Planområdet är markerat med gul linje.



Figur 13. Avrinningsområdena (grön) som bidrar med flöde till befintliga trummorna T4 och T5 (Figur 7, orange ring) samt dessas totala storlek (Scalgo Live, 2022). Planområdet är markerat med gul linje.

Enligt vägverkets publikation 2008:61 VVMB 310 Hydraulisk dimensionering (Vägverket, 2008) beräknas dimensionerande flödet med olika tillvägagångssätt beroende på om avrinningsområdet utgörs av naturmark (andel hårdgjord yta < 3,75 %) eller urban mark (andel hårdgjord yta > 3,75; Vägverket, 2008). I detta fall antas urban mark då andelen hårdgjord yta överstiger 3,75 %.

För urban mark gäller att trummor dimensioneras utifrån 10 års återkomsttid med en klimatfaktor om 1,3 (Vägverket, 2008), varför dimensionerande flöde redovisas för 10 års återkomsttid med och utan klimatfaktor. Ytterligare redovisas dimensionerande flöde för 100 års återkomsttid.

Vidare gäller att dimensionerande flöden till vägtrummor beräknas utifrån tid-area metoden om avrinningsområdet är >100 ha och utifrån rationella metoden om avrinningsområdet är <100 ha, i närmaste rektangulärt och homogent (Vägverket, 2008). Rationella metoden lämpar sig dock bäst till mindre avrinningsområden (Svenskt Vatten, 2016) så i och med att avrinningsområdet uppgår till ungefär 135 ha vid trumma T1 har dimensionerande flöde vid denna beräknats med tid-area metoden. Vid övriga trummor har dimensionerande flöde beräknats med rationella metoden då dessa endast uppgår till 34 ha, 16 ha och 0,15 ha.

Vid tid-area metoden relateras rinntiden till det areal som bidrar med avrinning vid en given regnvaraktighet (ex: efter 5 minuters regn är det endast området närmast anslutningspunkten som bidrar med avrinning men efter 25 minuter är det hela avrinningsområdet som bidrar) (Svenskt Vatten, 2016).

Markanvändningen för delavrinningsområdena har primärt fastställts utifrån ortofoton. För de delavrinningsområden som berörs av planområdet har markanvändningen justerats med hjälp av planskissen och avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016) har använts.

Tabell 6. Markanvändning med motsvarande avrinningskoefficienter ( $\phi$ ).

Avrinningsområde T1, 134 ha	Area (ha)	$\Phi$	Red. yta (ha)
<b>Delområde 1</b>			
Totalt	51,00		5,10
Naturmark	51,00	0,1	5,10
<b>Delområde 2</b>			
Totalt	22		2,20
Naturmark	22	0,1	2,20
<b>Delområde 3</b>			
Totalt	8,00		4,10
Naturmark	2,50	0,1	0,25
Industri	5,50	0,7	3,85
<b>Delområde 4</b>			
Totalt	5,54		3,34
Naturmark	0,90	0,1	0,09
Industri	4,64	0,7	3,25
<b>Delområde 5</b>			
Totalt	6,72		4,70
Naturmark	0,00	0,1	0,00
Industri	6,72	0,7	4,70
<b>Delområde 6</b>			
Totalt	0,263		0,18
Naturmark	0	0,1	0,00
Industri	0,263	0,7	0,18
<b>Delområde 7</b>			
Totalt	1,90		1,33
Naturmark	0,00	0,1	0,00
Industri	1,90	0,7	1,33
<b>Delområde 8</b>			
Totalt	0,44		0,09
Naturmark	0,37	0,1	0,04
Industri	0,07	0,7	0,05
<b>Delområde 9</b>			
Totalt	4,00		1,79
Naturmark	1,68	0,1	0,17
Industri	2,32	0,7	1,62
<b>Delområde T2+T3+T4-T5</b>			
Totalt	18,15		10,13
Naturmark	4,30	0,1	0,43
Industri	13,85	0,7	9,70
<b>Delområde T5</b>			
Totalt	16,00		1,60
Naturmark	16,00	0,1	1,60
Industri	0,00	0,7	0,00
<b>Avrinningsområde T2 och T3, 34 ha</b>			
Naturmark	20,3	0,1	2,03
Industrimark	13,7	0,7	9,59
<b>Avrinningsområde T4, 0,153 ha</b>			
Industrimark	0,153	0,7	0,11
<b>Avrinningsområde T5, 16 ha</b>			
Naturmark	16,00	0,1	1,60

Rinntiden är beräknad enligt ekvation 1 med hjälp av ungefärliga vattenhastigheter i diken och naturmark från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016):

$$Rinntid (min) = \frac{\text{Sträcka (m)} * \text{Vattenhastighet} \left(\frac{m}{s}\right)}{60 \frac{s}{min}} \quad (1)$$



I de fall där rinnsträckan utgörs av olika typer avledning (dike, naturmark) beräknas rinntiden för varje typ och summeras för att få totala rinntiden.

Rinnsträckor för varje delavrinningsområde inom avrinningsområdet för trumma T1 är uppskattat med hjälp av kartunderlag i Scalgo Live (2022), men i och med att det blir många rinnsträckor valdes det att inte redovisa dessa i rapporten utan istället redovisas kortaste och längsta rinntid för varje delområde (Tabell 7).

Tabell 7. Kortaste och längsta rinntid för varje delområde till trumma T1.

Delavrinningsområde	Kortaste rinntid (min)	Längsta rinntid (min)
1	237	527
2	82	158
3	0	82
4	10	114
5	10	110
6	5	10
7	0	15
8	0	10
9	0	17
T2+T3+T4-T5	17	65
T5	65	148

Använda regnintensiteter är beräknade utifrån ekvation 4.5 i Svenskt Vattens P110 (Svenskt Vatten, 2016). Beräknade maximala flöden till de olika trummorna (Figur 8) framgår av Tabell 8.

Tabell 8. Beräknat dimensionerande flöde till trummor. KF: klimatkfaktor.

Q <sub>Max</sub> (l/s)	10 års regn	10 års regn med KF. 1.3	100 års regn
Trumma T1	1200	1560	2540
Trumma T2 + T3	297	386	613
Trumma T4	24	32	52
Trumma T5	59	77	124

Trummornas maximala kapacitet (l/s) (Tabell 9) är beräknad utifrån Colebrook-Whites formel för cirkulär tvärsnitt (ekvation 4.11 i P110; Svenskt Vatten, 2016) under antagande att högsta vattenstånd ligger på 75 % av trummans höjd för att säkerställa att is, grenar, ris etc. kan passera utan risk för igensättning (Vägverket, 2008). Råhetsvärde (Tabell 1) är vald utifrån rekommenderade värden i Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016). Trummornas diameter, material och lutning framgår av Tabell 1.

Tabell 9. Befintlig kapacitet i trummor.

Trumma	Befintlig kapacitet (l/s)	
	75 % fyllnadsgrad	100 % fyllnadsgrad
T1	2248	2765
T2	1589	1955
T3	1123	1382
T4	470	578
T5*	566	696

\*Trumma T5 har gått isär i betongringarna och behöver troligtvis ersättas.

Enligt beräkningar har befintliga trummor kapacitet att hantera ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,3 vid 75 % fyllnadsgrad. Förutom trumma T1 har övriga trummor även kapacitet att hantera ett 100-årsregn vid 75 % fyllnadsgrad. Trumma T1 kan hantera ett 100-årsregn vid 100 % fyllnadsgrad, men ej vid 75 %. Vidare behöver trumma T5 åtgärdas eller bytas då betongringarna gått isär mitt under vägen.

Kapaciteten i befintliga diken D1 och D2 (Figur 7) har beräknats utifrån Mannings formel där Mannings tal har antagits vara 30 och släntlutningen uppskattats till 1:3. Bottenbredden har varierat i diken men har som smalast uppgått till ca 0,7 m, varför detta värde har använts i beräkningarna. Utifrån detta har kapaciteten i båda diken beräknats till 4380 l/s.

## 4 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Dagvattenutredningen visar att det finns behov av att fördröja flödet inom planområdet då befintlig trumma T1 under Storgatan ej har kapacitet att hantera flödet som uppstår från planområdet vid ett 100-årsregn, vid 75 % fyllnadsgrad. Översvämningensutredningen visar att det vid nuvarande markhöjder inom planområdet inte finns någon risk för skador på byggnader vid 100-årsregn. Vidare visar föroreningsberäkningarna att det finns behov av rening av dagvattnet med avseende på näringsämnen utifrån Norsjö kommun/länsstyrelsens samrådsyttrande samt Norsjöns ekologiska status. Dagvattenhanteringen handlar därför om att:

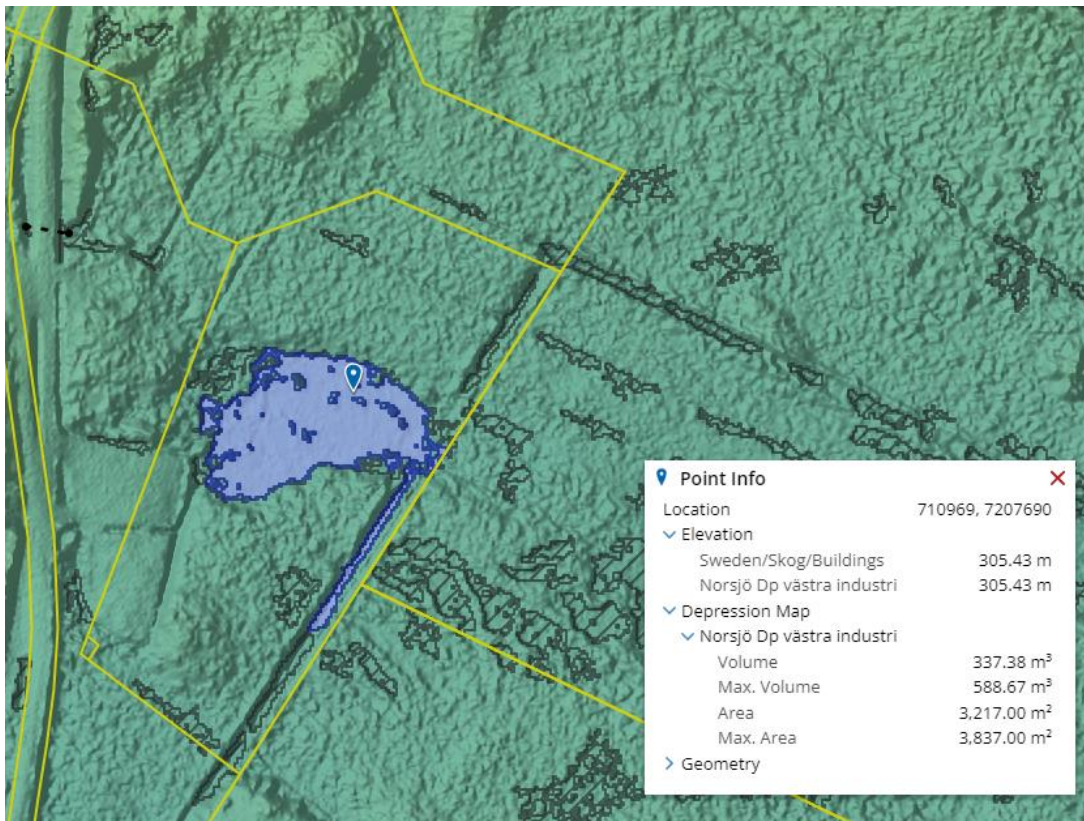
- Skapa erforderliga volymer och anläggningar för fördröjning av dagvatten så att trumma T1 även kan hantera 100-års flöden vid 75 % fyllnadsgrad.
- Säkerställa rening av dagvattnet för att sänka halten näringsämnen från planområdet.
- Skapa rinnvägar för att kunna leda tillkommande ytvattenflöden säkert genom, förbi och nedströms planområdet till recipienten.

### 4.1 BERÄKNING AV ERFORDERLING FÖRDRÖJNINGSVOLYM

Erforderlig fördröjningsvolym för planområdet har beräknats utifrån ett mål om att trumma T1 under Storgatan ska kunna hantera ett 100-års flöde vid 75 % fyllnadsgrad. Det ackumulerade flödet vid trumma T1 vid olika tidpunkter efter regnets start har beräknats med tid-area metoden (beskrivs under avsnitt 3.5) för avrinningsområdet, och det ackumulerade utflödet (beräknad kapacitet i trumma T1 vid 75 % fyllnadsgrad, Tabell 9) har subtraherats från detta. Erforderlig fördröjningsvolym ges vid den tidpunkt där differensen mellan ackumulerad tillrinning och ackumulerat utflöde är som störst vilket i detta fall innebär en erforderlig fördröjningsvolym om 174 m<sup>3</sup>.

### 4.2 REKOMMENDATIONER FÖR DAGVATTENHANTERING

I östra delen av planområdet finns en våtmark dit yt- och dagvatten från avrinningsområdena T4 och T5 (Figur 13) i dagsläget avleds (Figur 14). Genom att behålla denna våtmark kommer rening av dagvattnet från avrinningsområdena T4 och T5 uppnås i kombination med trögare avledning samt att det möjliggör för brädning av dagvattnet inom naturmarken, innan avledning mot trummorna T1, T2 och T3 varmed belastningen på dessa minskar. Detta innebär att också att föroreningsbelastningen på Norsjön reduceras, se vidare under 4.3.



Figur 14. Våtmark med möjlig fördröjningsvolym (Scalgo Live, 2022).

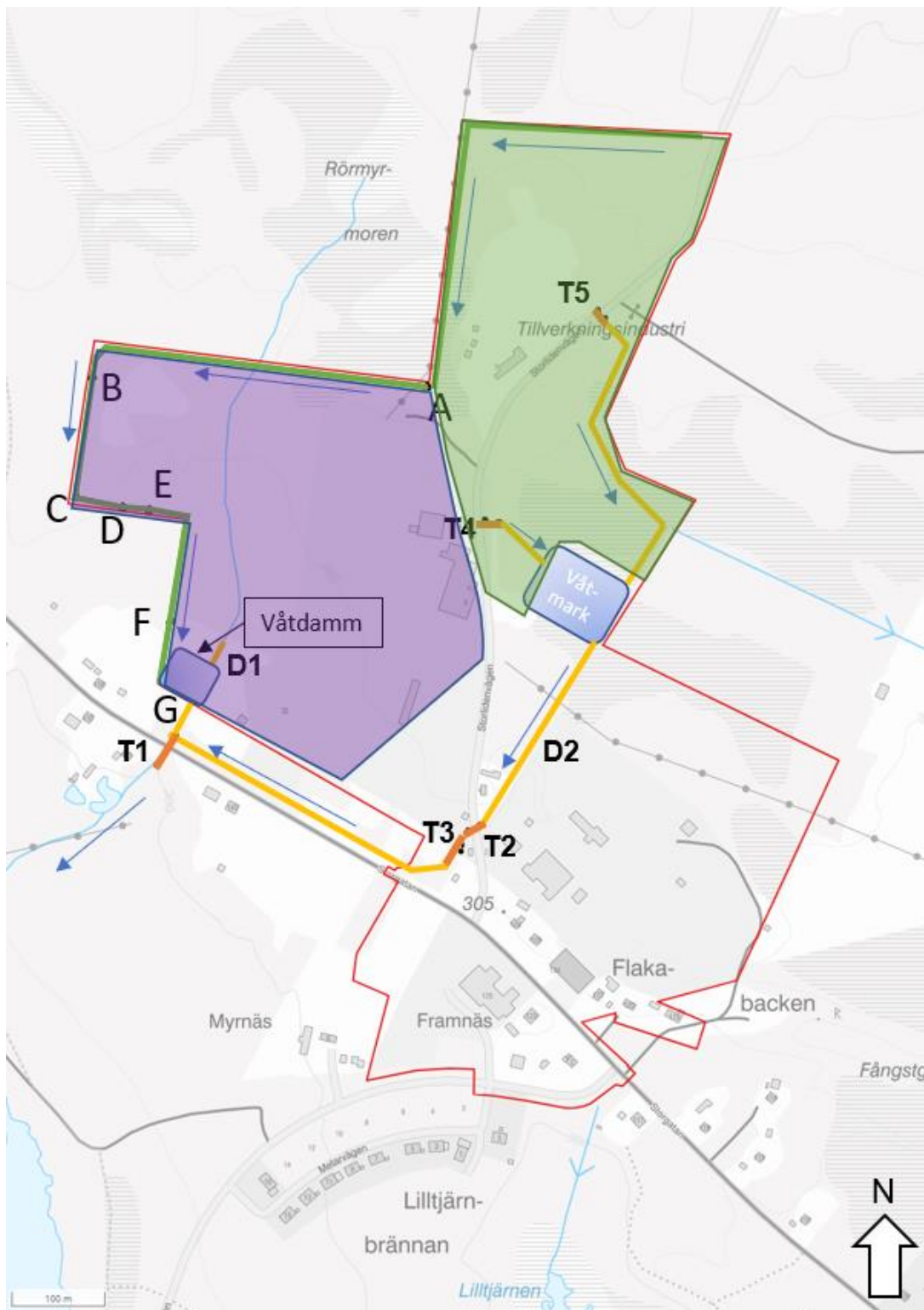
Uppströms trumma T1 föreslås en våt dagvattendamm anläggas med syfte att rena det dagvatten som avleds via dike D1 samt föreslaget avskärande dike längs västra och norra planområdesgräns (Figur 15). Denna anläggs med erforderlig fördröjningsvolym enligt avsnitt 4.1 för att säkerställa att trumma T1 har kapacitet att avleda 100-års flöden vid 75 % fyllnadsgrad. Dammen förses med ett strypt utlopp med utflöde som möjliggör 12 timmars uppehållstid i dammen (tömning av erforderlig fördröjningsvolym, 174 m<sup>3</sup>, under 12 timmar vilket motsvarar ett utflöde på 4 l/s), vilket möjliggör god rening i dammen vid normala regn. För hantering av 20- och 100-års regn skapas säkra bräddningsvägar med kapacitet att avleda flöden motsvarande trumma T1:s kapacitet vid 75 % fyllnadsgrad.

Sammanfattningsvist föreslås dagvattenhanteringen för planområdet innefatta följande:

- befintlig våtmark (Figur 14) sparas för att kunna fördröja och rena flödena från avrinningsområdena T4 och T5.
- Uppströms trumma T1 anläggs en våt dagvattendamm för fördröjning samt rening av dagvattnet främst avseende näringsämnen för att minska belastningen på Norsjön.
- befintliga diken och trummor nyttjas där det är möjligt. Befintliga diken D1 och D2 (efter rensning av skräp) har god kapacitet att hantera flöden som uppstår från planområdet vid klimatanpassat 10-årsregn och 100-årsregn.

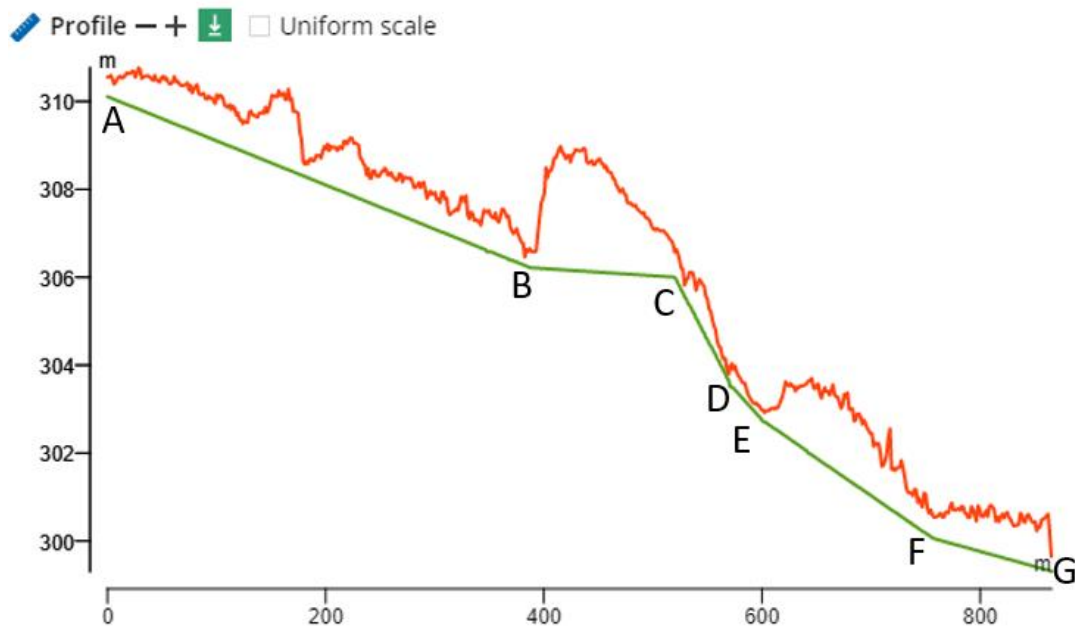
- trumma T5 ersätts med rekommenderat dimension enligt Tabell 8 så att denna fortsättningsvist kan nyttjas för att avleda yt- och dagvatten från avrinningsområdet uppströms denna.
- fria rinnvägar säkerställas i diket D2 nedströms våtmarken (Figur 14) och uppströms trumma T2 för att kunna avleda det dimensionerande flödet som beräknats vid trumma T2 + T3 (Tabell 8). Vid platsbesöket uppmärksammades en del betongavfall och annat skräp i diket vilket behöver rensas för att säkerställa fria rinnvägar.
- avskärande diken (grön linje, Figur 15) anläggs norr om planområdet samt längs västra planområdesgränsen för att avleda tillkommande ytvatten förbi planområdet ner till trumma T1. Diket längs västra planområdesgränsen kommer innebära att viss schaktning krävs, om inte befintlig höjd i området sänks för att möjliggöra för byggnation inom området. Ungefärlig dikesbotten längs den aktuella sträckan, i förhållande till befintlig marknivå illustreras i Figur 16.

Enskilda fastigheter inom planområdet ombesörjer avledning av dagvatten via diken, yttlig avledning eller ledningar till illustrerade diken.



Figur 15. Illustration av föreslagna dagvattenåtgärder. Grön linje innebär nytt dike, gula linjer är befintliga diken. Orange linjer är trummor. Blåa pilar visar flödesriktningen. Röd linje är planområdesgräns. Grönt område avleds till våtmarken medans lila område avleds till våtdammen.





Figur 16. Profil av föreslaget dike längs norra och västra planområdesgräns (grön linje, Figur 15) i förhållande till nuvarande marknivå (röd linje) (Scalگو Live, 2022).

#### 4.2.1 VÅTA DAGVATTENDAMMAR

Våta dagvattendammar (Figur 17) är designade för att upprätthålla en permanent våtvolum och främja sedimentering genom att minska flödet och förlänga uppehållstiden genom kontrollerat avledning (Søberg, 2015; SVU, 2019). Våta dammar har därför hög potential för avskiljning av både grovt och fint sediment men är mindre bra på rening av lösta föroreningar (SVU, 2019).

Rening av lösta föroreningar kan dock åstadkommas genom att anlägga en växtbevuxen zon runt dammen varmed en del våtmarksfunktioner uppnås där lösta föroreningar avskiljas med hjälp av olika bio-/geokemiska processer (SVU, 2019). En växtzon förbättrar även reningen av fina partiklar (SVU, 2019).

Förutom magasinering, fördröjning samt rening av dagvatten har våta dammar ett lågt underhållsbehov och ger mervärde i form av ökad biologisk mångfald och estetik i rekreativa områden. Det rekommenderas dock att uppmärksamma (ex. genom skyltning), att dessa dammar är anläggningar med syfte att hantera dagvatten (Søberg, 2015; SVU, 2019).



Figur 17. Våt dagvattendamm. Ingår i rekreativt område i Aarhus, DK och bidrar med stort estetiskt värde (Foto av Søberg, 2011).

De viktigaste elementen för utformningen av en damm utgörs av in- och utlopp, bräddstrukturer, reglervolym och lagringsvolym (Søberg, 2015; SVU, 2019). Våta dammar har ett relativt stort ytbehov och rekommendationer för utformning är ett djup på 1–2 m, en släntlutning på mellan 1:3 och 1:10, ett längd-bredd förhållande på minst 2,5:1 samt en växtzon runt dammen med vattendjup 0,15–0,3 m och 1–3 m bredd (SVU 2019). Dammen rekommenderas expandera gradvis från inloppet för att gradvis kontrahera mot utloppet. Ytterligare rekommenderas någon typ av inloppskonstruktion som sprider vattnet samt att utloppet förses med rens-galler och dimensioneras för en tömningstid av reglervolym på 12–24 timmar (SVU, 2019).

#### 4.3 PÅVERKAN MILJÖKVALITETSNORMER

I naturliga våtmarker sker god rening av dagvattnet med avseende på bland annat näringsämnen (Ballantine, 2014). Studien visar att naturliga våtmarker kan reducera kvävehalterna i dagvatten med ca 30 till 85 % årligen. Reningseffektiviteten i en våt dagvattendamm samt i en våtmark för aktuella parametrar (Tabell 10) har även tagits fram med hjälp av StormTac Web (2022).

Tabell 10. Reningseffektivitet i våtdamm samt våtmark enligt StormTac (2022).

Ämne:	Våtdamm (%)	Våtmark (%)
Fosfor, P	55	50
Kväve, N	35	30
Bly, Pb	75	80
Koppar, Cu	60	55
Zink, Zn	60	60
Kadmium, Cd	50	80
Krom, Cr	75	60
Nickel, Ni	50	25
Kvicksilver, Hg	30	30

Suspenderade ämnen	80	85
Olja	80	95
Bens(a)pyren, BaP	75	70

Om reningseffektiviteten för våtmark enligt Ballantine (2014) och StormTac appliceras på schablonhalterna för det dagvatten som passerar den naturliga våtmarken (ca 10 ha) och reningseffektiviteten enligt Tabell 10 för våtdamm appliceras på dagvattnet som passerar den våta dagvattendammen (ca 16 ha) uppnås halter i recipienten enligt Tabell 11. Denna visar att samtliga ämnen är tydligt under gränsvärdena.

*Tabell 11. Uppmätta medelvärden för höstmätningar åren 2010-2012, 2018, 2022 i övervakningsstationen Norsjön (SE226358-523993, SE720873-166880) (SLU, 2023), föroreningsbelastning från planområdet i Norsjön utan rening, efter rening av dagvatten i våtdamm och naturlig våtmark, samt jämförelse med gränsvärden enligt HVMFS, 2019.*

Ämne	Uppmätt medelvärde i sjön	Föroreningsbelastning, utan rening	Föroreningsbelastning, med rening i våtmark/våtdamm	Gränsvärde
			µg/l	
Fosfor, P	19,3	1,46	0,818	-
Kväve, N	380	9,91	7,68	-
Bly, Pb	0,074	0,108	0,029	1,2 (biotillgängligt)
Koppar, Cu	0,478	0,18	0,094	0,5 (biotillgängligt)
Zink, Zn	0,54	0,9	0,372	5,5 (biotillgängligt)
Kadmium, Cd	<0,005	0,005	0,0024	≤ 0,08 (Klass 1)
Krom, Cr	0,116	0,051	0,024	3,4 (löst)
Nickel, Ni	0,578	0,057	0,038	4 (biotillgängligt)
Kvicksilver, Hg	-	0,00037	0,00029	0,07* (löst)
Suspenderade ämnen	-	445,7	176,7	-
Olja	-	8,13	2,15	-
BaP	-	0,00006	0,00003	0,00017

För bedömning av ekologisk status med avseende på näringsämnen i Norsjön så har den ekologiska kvalitetskvoten beräknats utifrån formel 1.1 i HVMFS 2018:17. Som indata till detta har analyser av vattenkvalitet (total-fosfor, absorbans och turbiditet) i utloppet av Norsjön från SLU miljödatavärd (SLU, 2023) använts, se Tabell 12. Mätstationens höjd uppgår till +295 m enligt höjdmödel i Scalgo Live (2023).

*Tabell 12. Medelvärde för höstmätningar åren 2010-2012, 2018, 2022 i övervakningsstationen Norsjön (SE226358-523993, SE720873-166880) (SLU, 2023).*

Ämne:	Medelvärde
Total-fosfor (µg/l)	19,3
Turbiditet (FNU)	1,875
Abs420 (Abs/5cm)	0,103

Genom att beräkna referensvärdet för mätpunkten utifrån ovanstående indata och dividera referensvärdet med uppmätt halt total-fosfor så erhålls ett EK-värde på 0,6 vilket motsvarar god status i recipienten enligt tabell 1.1, HVMFS 2018:17. Om den tillkommande belastningen av total-fosfor från planområdet adderas till beräkningar så medför detta ingen försämring av statusen.

För bedömning av kvävebelastningens påverkan på statusen i Norsjön så finns i bedömningsgrunderna (HVMFS, 2019) endast gränsvärden för ammoniak.



Bedömningsgrunderna innehåller dock en metodik för att beräkna ammoniak utifrån ammoniumhalterna, pH samt vattentemperaturen vid provtagningstillfället, som kan jämföras mot gränsvärdena. Ovan beskrivet mätdata för Norsjön (SLU, 2023) innehåller analysresultat för ammonium där medelvärdet uppgår till 14,9 µg/l samt att medelvärdet för pH respektive temperatur uppgår till 7,0 respektive 11 grader Celsius. Om hela kvävebelastningen från planområdet efter rening skulle utgöras av ammonium så skulle totalhalten summeras till 22,58 µg/l och beräknad halt ammoniak blir då 0,05 µg/l, vilket är klart under gränsvärdet för årsmedelvärde som är 1,0 µg/l.

## 5 SLUTSATSER

I planbeskrivningen och plankartan till detaljplanen kan dagvattenfrågan utifrån PBL generellt regleras på följande:

- Avsätta mark för visst ändamål, exempelvis anläggning för dagvattenhantering
- Föreskriva användande av visst byggmaterial
- Reglera markytans utformning, höjdläge och vegetation, exempelvis andel hårdgjord yta eller markytans lägsta höjd.
- Det tekniska utförandet av bebyggelsen
- Avskärande diken

I detta aktuella fall är det lämpligt att i planen avsätta tillräckliga ytor för dagvattenhantering samt föreskriva avskärande diken för avledning av tillkommande ytvatten.

Genom att vidare säkerställa funktionen i befintliga trummor och diken, ersätta trummor som konstaterats vara defekta samt behålla våtmarken med den fördröjande och renande funktion som denna har samt anlägga en kompletterande våtdamm, kan dagvatten hanteras på ett hållbart sätt och avledas säkert från planområdet vid båda ett klimatanpassat 10- respektive 100-årsregn.

## 6 REFERENSER

Ballantine, K.A. (2014). Stimulating nitrate removal processes of restored wetlands. *Environmental Science and Technology*, 48 (13), 7365-7373.

HVMFS 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, Havs- och vattenmyndighetens författningssamling, december 2019.

MSB, 2017. Vägledning för skyfallskartering. Tips för genomförande och exempel på användning. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, publikationsnummer: MSB1121.

Olsson J. och Foster K. (2013). Extrem kortidsnederbörd i klimatprojektioner för Sverige. SMHI klimatologi Nr 6. ISSN: 1654-2258.

Scalgo live, 2022. Scalgo live flood risk. [www.scalgo.com](http://www.scalgo.com). September 2022.

SGU, 2018. Sveriges geologiske undersökning, genomsläpplighet, dokumentversion 1.1.

SGU, 2022. Kartvisaren, Sveriges geologiska undersökning. [www.sgu.se](http://www.sgu.se). September 2022.

SLU, 2023. <https://miljodata.slu.se/mvm/>. Januari 2023.

SMHI Vattenwebb, 2022. Modelldata per område. <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>. Juni 2022.

StormTac, 2022. StormTac Web, september 2022.

Svenskt Vatten, 2011a. Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem. Publikation P104, augusti 2011.

Svenskt Vatten, 2011b. Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande. Publikation P105, augusti 2011.

Svenskt Vatten, 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten, funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation P110 – del II. Svensk Vatten AB, Stockholm, Sverige.

SVU, 2019. Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten. Rapport Nr. 2019-20. Svenskt Vatten utveckling, Svenskt Vatten AB, Bromma, Sverige.

Søberg, L.C., Vollertsen, J., Blecken, G.T., Nielsen, A.H. and Viklander, M. (2015). Bioaccumulation of heavy metals in two wet retention ponds. *Urban Water Journal* 13(7), 1-13.

VAB, Umeå, 1993. Detaljplan för västra industriområdet – Geotekniska utredning. Umeå 1993-05-25.

VISS, 2022. Vatteninformationssystem Sverige. <https://viss.lansstyrelsen.se>. Juni 2022.

Vägverket, 2008. Vägverkets publikation 2008:61. VVMB 310 Hydraulisk dimensionering, Vägverkets tryckeri Borlänge.

Wern, L. (2012). Extrem nederbörd i Sverige under 1 till 30 dygn, 1900-2011. SMHI Meteorologi Nr 2012-143.