

RAPPORT

**DAGVATTENUTREDNING LAXNÄS 2:117  
(SKIFTE 2), STORUMANS KOMMUN**



REVIDERAT SLUTRAPPORT  
2020-11-13

**UPPDRAG**

302715, Laxnäs 2:117, (skifte 1 och skifte 2).

Titel på rapport:

Dagvattenutredning Laxnäs 2:117 (Skifte 2), Storumans Kommun

Status:

Reviderat slutrapport

Datum:

2020-11-13

**MEDVERKANDE**

Beställare:

Umeå Entreprenad Fastigheter AB

Kontaktperson:

Andreas Hellgren

Konsult:

Laila C. Søberg

Uppdragsansvarig:

Tomas Hermansson

Kvalitetsgranskare:

Ola Fängmark

**REVIDERINGAR**

Revideringsdatum

2020-11-13

Version:

1

Initialer:

Laila C. Søberg

## SAMMANFATTNING

På uppdrag av Umeå Entreprenad Fastigheter AB har Tyréns genomfört en dagvattenutredning till detaljplan för Laxnäs 2:117 skifte 2 i Storuman kommun, där det planeras för avstyckning av ungefär 40 tomter för fritidshus.

Syftet med utredningen har varit att beskriva dagvattensituationen avseende flöden och belastning av föroreningar före respektive efter planerad exploatering samt att redovisa översvämningsrisker inom planområdet, och utifrån detta ge förslag på en hållbar dagvattenhantering med beskrivning av översiktlig utformning. Även kapacitet och behov av underhåll i befintliga vägtrummor under direkt angränsande väg har redovisats.

Planområdet är i nuläget naturmark och utgörs av brant bergsterräng bevuxen med björkvegetation med enstaka inslag av gran. Längs planområdets östra gräns finns en bäck med en del mindre rinnstråk på både sidor. Området lutar från nordnordväst mot sydsydöst och ligger mellan naturområdet Kronoöverloppsmarken i norr, berg och natur i öst och väst och väg AC 1117 i syd. Området avvattnas i dagsläget via naturlig infiltration samt ytlig avrinning.

Recipienten Stor-Laisan har i dagsläget måttlig ekologisk status på grund ut av otillfredsställande förändringstakt i vattenståndet orsakat av vattenkraft, varför förutsättningar saknas för ett varierat och långsiktigt hållbart fisksamhälle. Med undantag för bromerade difenyletrar och kvicksilver samt kvicksilverföroreningar som överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster uppnår sjön god kemisk status.

Genomförda föroreningsberäkningar visar att planerad exploatering inte bedöms försämra möjligheterna för Stor-Laisan att uppnå miljö kvalitetsnormerna. Vidare finns inget krav om begränsning av flödet som släpps till Stor-Laisan varför det inte föreligger något fördröjningsbehov.

Dagvattenhanteringen för planområdet handlar primärt om att säkerställa att planerade tomter inte riskerar drabbas av skador på grund av ytlig avrinning, d.v.s. en säker skyfallshantering. Detta uppnås genom att anlägga två avskärande diken som ansluter till planerade diken längs vägarna varmed vattnet avleds på ett säkert sätt genom planområdet, ner till Stor-Laisan. Eftersom vägen på flera sträckor lutar mot lågpunkt från både väst och öst kommer det behövas flera vägtrummor (D400 mm) och befintliga, trasiga trummor under väg AC 1117 behöver bytas mot nya samt läggas om. Befintlig stenkulvert under väg AC 1117 beräknas ha för låg kapacitet varför denna behöver bytas mot antingen en D800 trumma eller två D600 trummor.

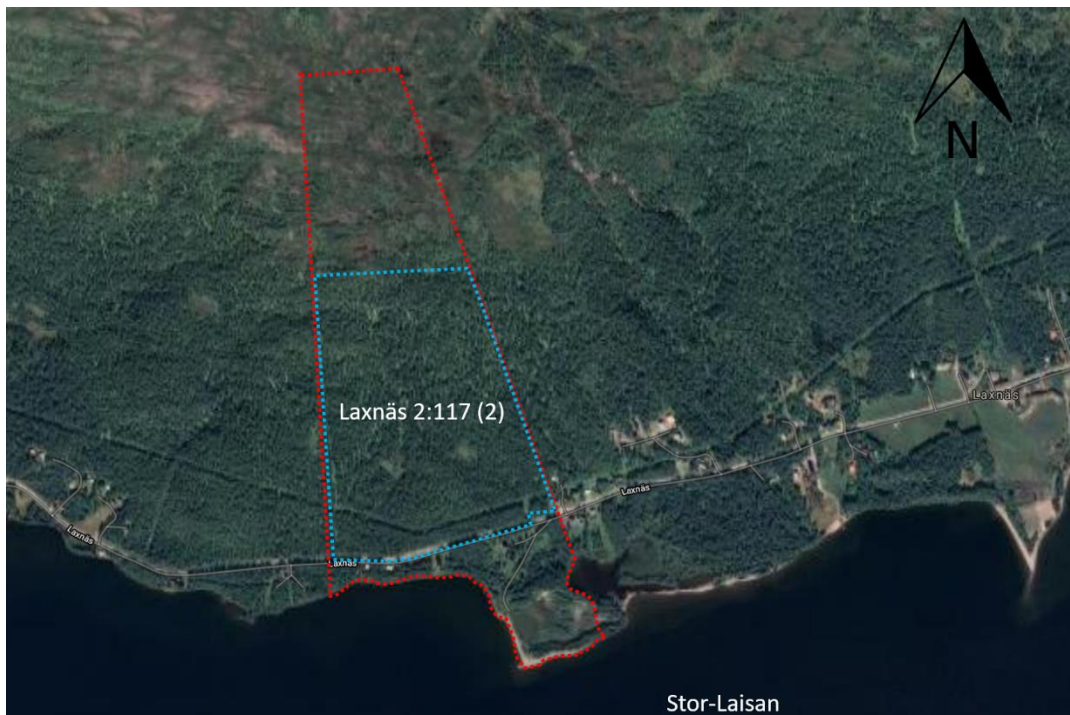
Slutligen rekommenderas att befintlig bäck i östra sida av planområdet kvarhållas eftersom denna fungerar som ett naturligt rinnstråk för höga vårflöden. För att minska risken för påverkan på bäcken rekommenderas att en skyddszon om 5 m på vardera sidor om bäcken upprättas samt att bäcken leds under planerad väg via valvbågar/rörbroar.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>BAKGRUND .....</b>	<b>5</b>
1.1	SYFTE.....	5
1.2	AVGRÄNSNINGAR.....	5
<b>2</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR.....</b>	<b>5</b>
2.1	GENERELLA RIKTLINJER FÖR PLANERING AV DAGVATTEN.....	6
2.2	KOMMUNALA RIKTLINJER.....	6
2.3	OMRÅDESBESKRIVNING OCH TOPOGRAFI .....	6
2.3.1	FÖRE EXPLOATERING .....	6
2.3.2	EFTER EXPLOATERING.....	6
2.4	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	6
2.5	HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	7
2.6	BEFINTLIG AVVATTNING .....	8
2.7	TRUMINVENTERING.....	9
2.8	FÖRORENAD MARK .....	10
2.9	RECIPIENT, AVRINNINGSOMRÅDE OCH MILJÖKVALITETSNORMER .....	10
<b>3</b>	<b>ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR .....</b>	<b>11</b>
3.1	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	11
3.2	MARKANVÄNDNING .....	12
3.3	FLÖDESBERÄKNING.....	12
3.4	FÖRDRÖJNINGSBEHOV.....	12
3.5	FÖRORENINGSBERÄKNING .....	13
3.6	BERÄKNING AV TRUMKAPACITET .....	14
<b>4</b>	<b>FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING .....</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>SLUTSATSER.....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>REFERENSER.....</b>	<b>18</b>

## 1 BAKGRUND

På uppdrag av Umeå Entreprenad Fastigheter AB har Tyréns genomfört en dagvattenutredning inför upprättande av detaljplan för Laxnäs 2:117 skifte 2 i Storuman kommun. Fastigheten är belägen i området mellan byarna Laxnäs och Solberg, Storuman kommun (Figur 1). Detaljplanens syfte är att möjliggöra för byggnation av cirka 40 fritidshus.



Figur 1. Lägesbild där fastigheten är markerad med röd streckad linje och planområdet är markerat med blå streckad linje (Google Maps, 2020).

### 1.1 SYFTE

Syftet med dagvattenutredningen har varit att utreda den planerade exploaterings påverkan på dagvattenflödet och redovisa hur dagvatten inklusive flöden vid skyfall kan ledas säkert genom området efter föreslagen exploatering. Vidare har påverkan på miljökvalitetsnormer (MKN) i berörd recipient utretts.

### 1.2 AVGRÄNSNINGAR

Dagvattenutredningen med tillhörande beräkningar är avgränsad till detaljplaneområdet inom fastigheten Laxnäs 2:117 (2) (Figur 1). I utredningen har inkommande flöde från norr om området samt befintliga bostäder i söder beaktats.

## 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). Aktuellt område ligger dock inte inom något dagvattenområde varför avvattning inte kommer att ske till någon allmän dagvattenanläggning. Vid stadsplanering har kommunen ett ansvar att marköversvämning med skador på byggnader ska ha 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

Det finns i nuläget ingen gällande eller vägledande dagvattenstrategi för Storuman Kommun utan på kommunalmäktige 2019-06-11 togs beslut om att en sådan ska utarbetas. Av Storuman kommuns hemsida framgår att dagvatten får tas om hand på fastigheten under beaktande att vattnet inte rinner ut på granntomter eller vägar (Storuman Kommun, 2020).

Enligt kommunen finns det inga begränsningar på flödet som släpps till Stor-Laisan utan begränsningen utgörs av kapaciteten på befintliga vägtrummor under väg AC 1117. I fall kapaciteten inte är tillräcklig bekostas och anläggs nya trummor alternativt fördröjningsanläggning av exploatör.

## 2.3 OMRÅDESBESKRIVNING OCH TOPOGRAFI

Det aktuella planområdet är cirka 23 ha stort och gränsar i norr mot naturområdet Kronoöverloppsmarken, i öster och väster mot berg och natur och i söder mot väg AC 1117 (Scalco 2020). Vindelfjällen strax norr om planområdet är klassat som vattenrelaterad natura 2000-område och ingår i skyddat område enligt vattenförvaltningsförordningen (VISS, 2020).

Planområdet lutar från nordnordväst mot sydsydöst med marknivåer om ungefär +475 m (RH2000) i söder närmast väg AC 1117 och ungefär +650 m (RH2000) i norr (Scalco, 2020).

### 2.3.1 FÖRE EXPLOATERING

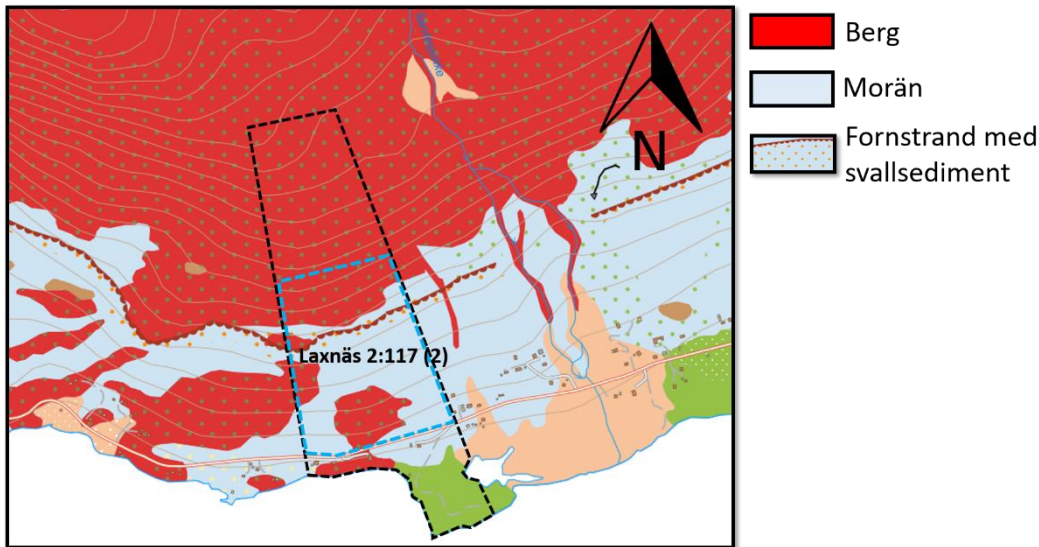
Förutom en mindre fastighet (2:98) är planområdet i nuläget obebyggt och utgörs av brant bergsterräng bevuxen med björkvegetation med enstaka inslag av gran. Längs planområdets östra gräns finns en bäck med en del mindre rinnstråk på både sidor om.

### 2.3.2 EFTER EXPLOATERING

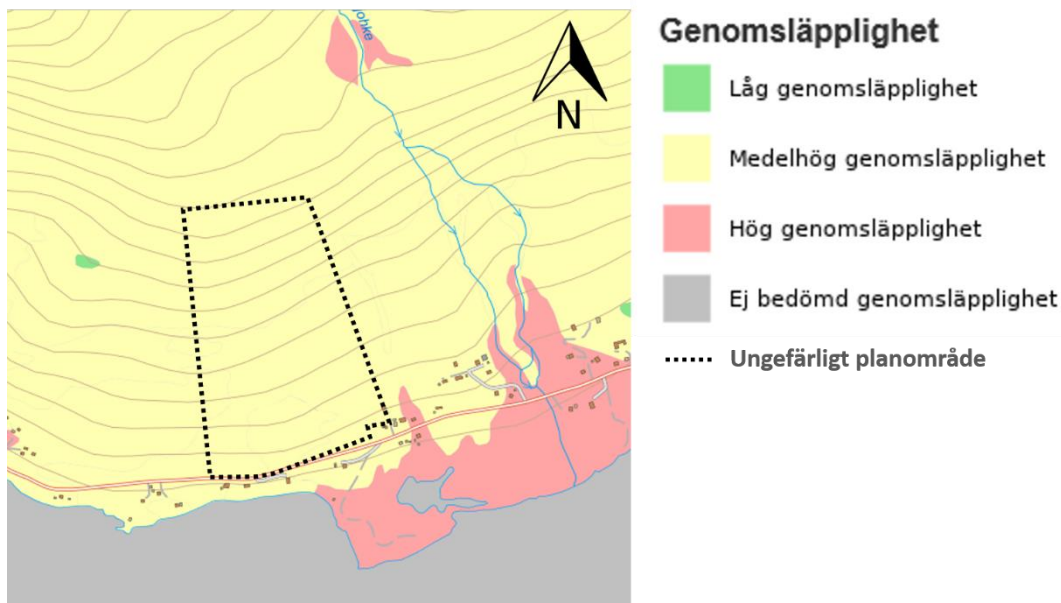
Det planeras för byggnation av cirka 40 fritidshus och inom området kommer även anläggas grusvägar.

## 2.4 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Planområdet består av morän och berg (Figur 2, SGU, 2020) som enligt SGU (2020) har medelhög genomsläpplighet (Figur 3) vilket motsvarar en hydraulisk konduktivitet på  $10^{-7}$  till  $10^{-9}$  m/s (SGU, 2018).



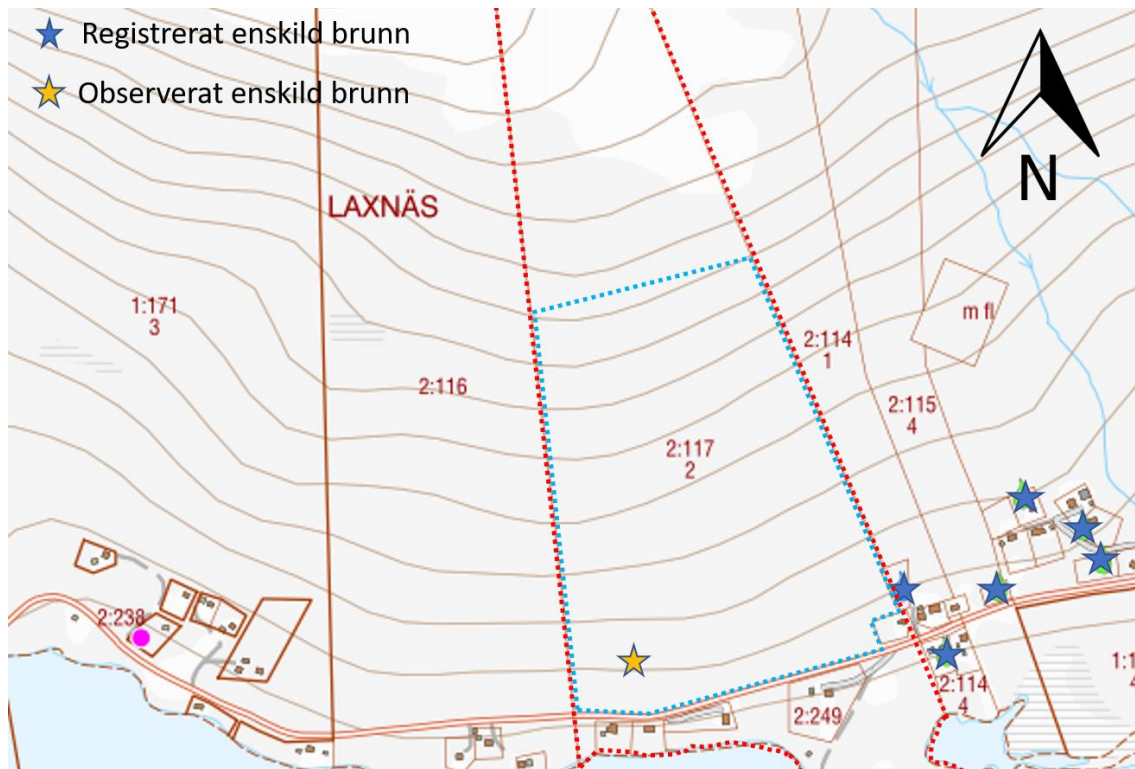
Figur 2. Jordartskarta. Planområdet består av morän och berg (SGU, 2020). Planområdet är markerat med blå streckad linje och fastigheten är markerat med svart streckad linje.



Figur 3. Markens genomsläpplighet inom planområdet (SGU, 2020).

## 2.5 HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Inom planområdet finns tämligen goda uttagsmöjligheter (600-2000 l/h) av grundvatten i berggrunden (SGU, 2020), men inga registrerade dricksvattenbrunnar (SGU, 2020). Vid fältbesök 2020.07.01 hittades dock en enskild, grävd dricksvattenbrunn (Figur 4), i nära anslutning till en bäck, som försörjer en utav eller båda fastigheterna 2:140 och 2:99. Ytterligare finns sex registrerade, enskilda brunnar precis utanför planområdets sydöstra hörna som försörjer några av de befintliga fritidshus belägna utanför men i närhet till planområdet (Figur 4). Det är även möjligt att det finns fler grävda brunnar inom planområdet som inte finns upptagna i SGUs brunnsarkiv (SGU, 2020).

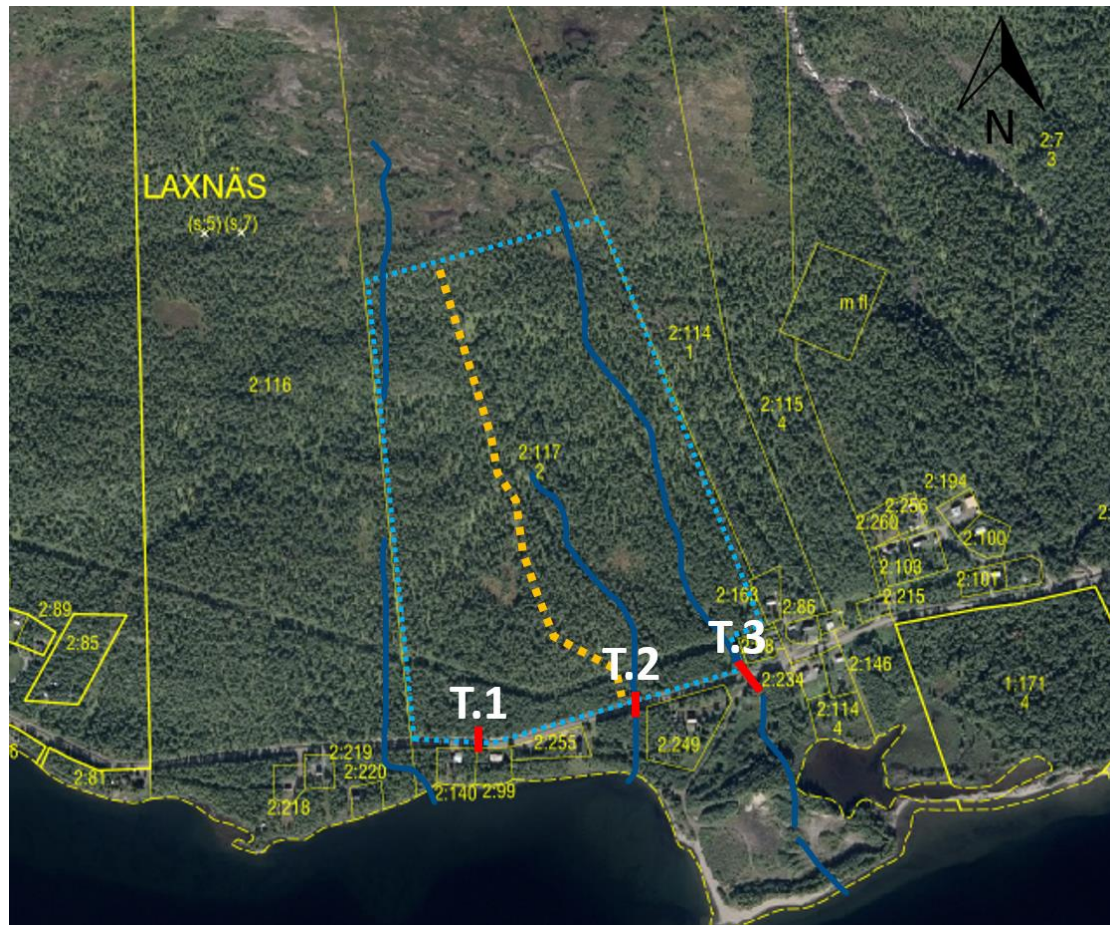


Figur 4. Dricksvattenbrunnar inom och i närhet till planområdet (SGU, 2020). Planområdet är markerat med blå streckad linje och fastigheten med röd streckad linje.

## 2.6 BEFINTLIG AVVATTNING

Planområdet avvattnas i dagsläget via naturlig infiltration samt ytlig avrinning till sjön Stor-Laisan. Planområdet genomskärs från norr till syd av en naturlig höjddelare (Figur 5) och i mitten strax öst om höjddelaren finns ett naturligt rinnstråk från norr till syd (Figur 5). Längs planområdets östra gräns finns en bäck med en del mindre rinnstråk på både sidor om och parallellt med planområdets västra gräns finns ett naturligt rinnstråk (Figur 5). Ytterligare finns markavvattningsföretag (5287 Laxnäs 2-10 df 1940) som kan komma påverkas av planerad exploatering (Länsstyrelsen Västerbotten, 2020), varför markägaren bör kontaktas.





Figur 5. Rinnstråk inom planområdet (Scalgo 2020). Naturlig höjddelare är markerat med gul streckad linje. Planområdet är markerat med blå streckad linje och trummor med röd.

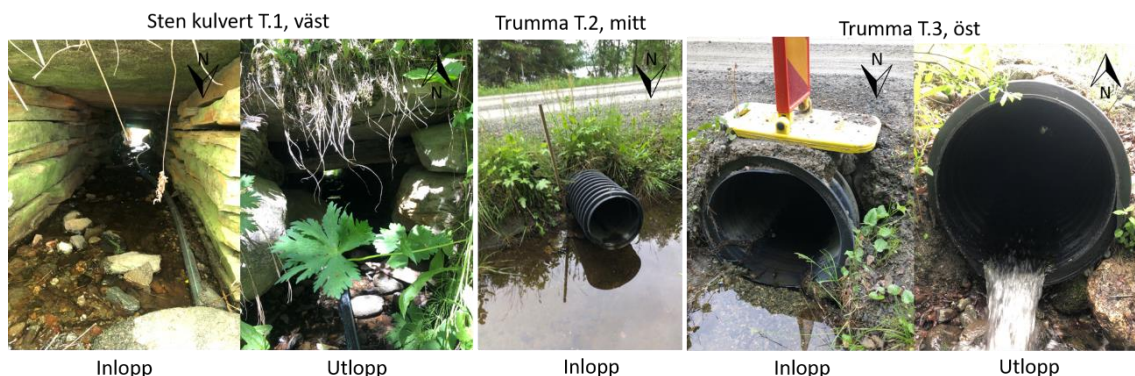
## 2.7 TRUMINVENTERING

Onsdag 2020-07-01 inventerades trummorna under väg AC 1117. Resultatet av inventeringen framgår av Tabell 1 och Figur 6. Trumma T.1 är en stenkulvert där det går en dricksvattenledning igenom, trumma T.2 är trasig och det går inte att se igenom. Vid trumma T.3 noterades kraftig erosion runt inlopp samt att trumman är ihop tryckt ungefär 1,3 m in (Figur 6).

Tabell 1. Material, dimensioner och befintligt skick på trummorna under väg AC 1117 (Figur 5).

Trumma	T. 1	T. 2	T. 3
Material	Stenkulvert	PVC	PVC
Diameter (mm)	500 bred, 400 hög	400	600
Lutning (%)	50	100	65
Råhetstal (mm)**	-	0,2**	0,2**
Mannings tal ( $m^{1/3}/s$ )*	40		
Status	Fri passage	Trasig	Trasig
Skick	Lågt flöde, finns dricksvattenslang som går genom kulverten (Figur 6)	Vatten rinner under inlopp men kommer fortfarande ut ur utloppet, går inte att se igenom (Figur 6)	Mycket erosion runt inlopp, hoptryckt ungefär 1,3 m in, kurvat under vägen, ganska mycket flöde genom (Figur 6).

\*Mannings tal (VVMB, 310); \*\*Svenskt Vatten (2016).



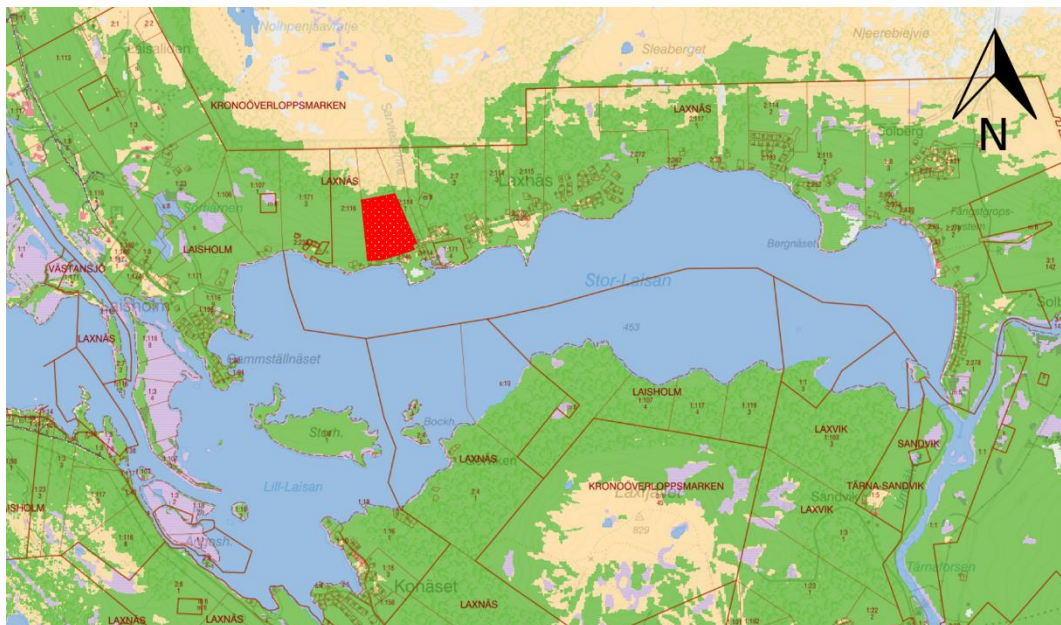
Figur 6. Trummornas in- och utlopp (Foto: Laila C. Søberg, Tyréns, 2020.07.01). Bild på utlopp för trumma T.2 saknas.

## 2.8 FÖRORENAD MARK

Enligt Storuman Kommun finns inga kända föroreningar inom planområdet. Detta stämmer bra överens med att det inte heller via länsstyrelsens karta över potentiellt förorenade områden (VISS, 2020) samt SGUs karta över efterbehandling av förorenad mark (SGU, 2020) finns några registrerade förekomster av föroreningar inom området.

## 2.9 RECIPIENT, AVRINNINGSSOMRÅDE OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Planområdet ingår i Stor-Laisans avrinningsområde som är 64 km<sup>2</sup> stort (VISS, 2020). Stor-Laisan (Figur 7) är en naturlig sjö med en area om 13 km<sup>2</sup> och ingår i Umeälvens huvudavrinningsområde (VISS, 2020).



Figur 7. Recipienten Stor-Laisan. Planområdet är markerat i rött (Scalgo 2020).

Enligt senaste bedömning har Stor-Laisan måttlig ekologisk status med kravet att uppnå god ekologisk status år 2021 (VISS, 2020). Att sjön endast uppnår måttlig ekologisk status beror på otillfredsställande hydrologisk regim på grund av otillfredsställande förändringstakt i vattenståndet orsakat av vattenkraft, varför förutsättningar saknas för ett varierat och långsiktigt hållbart fiskesamhälle (VISS, 2020).

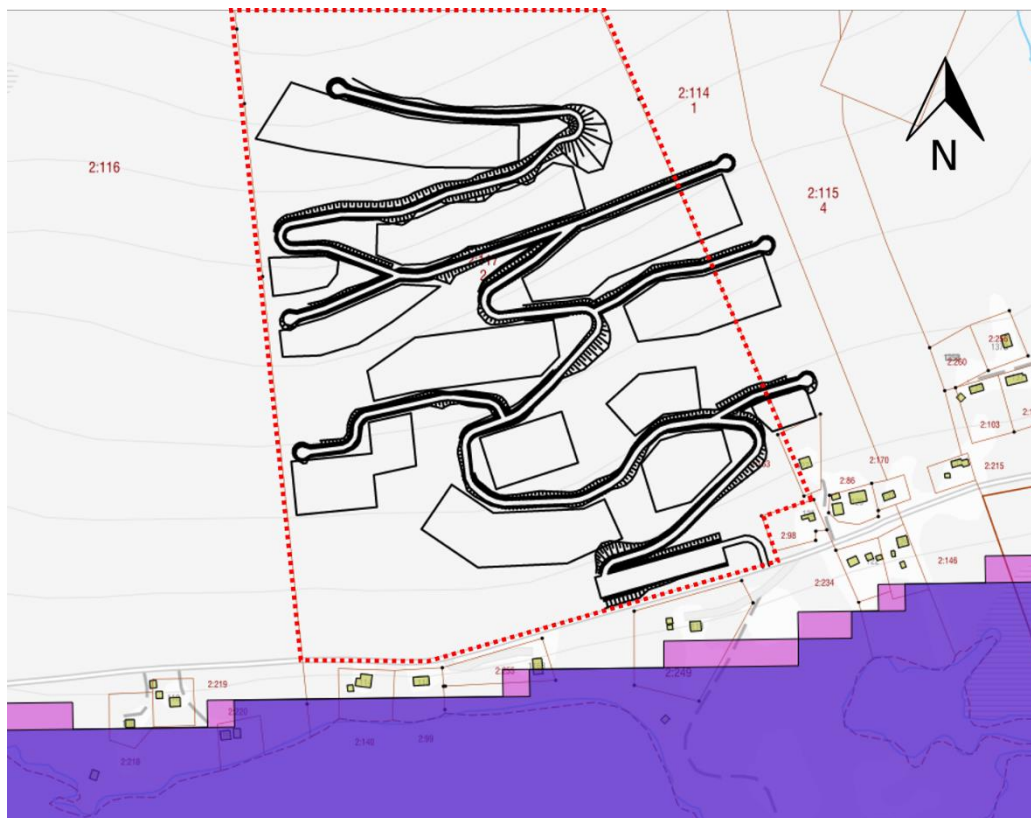
Med undantag för bromerade difenyletrar och kvicksilver samt kvicksilverföreningar (VISS, 2020) uppnår sjön god kemisk status. Enligt miljö kvalitetsnormen ska god kemisk status uppnås till år 2021 med undantag för bromerade difenyletrar och kvicksilver samt kvicksilverföreningar eftersom gränsvärdena för dessa ämnen överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster. Dessa har därför mindre stränga krav (VISS, 2020).

### 3 ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR

#### 3.1 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Enligt Storuman kommun finns ingen skyfallskartering över området där planområdet är beläget och i och med att området inte heller ingår i den nationella höjdmодellen går det inte att modellera översvämningsrisken inom planområdet med hjälp av Scalgo live. Med bakgrund i områdets lutning uppskattas risken för översvämnings inom planområdet dock som minimala i och med att goda förutsättningar finns för säker höjdsättning samt att säkra rinnvägar till Stor-Laisan.

Enligt översvämningskartering från MSB (2020) ligger aktuellt planområde på behörigt avstånd från riskzonen för översvämnings från Stor-Laisan vid ett 100-års regn (Figur 8). Tomterna närmast planområdets södra gräns ligger ungefär 40 m (Scalgo live, 2020) från modellerad utbredning av Stor-Laisan vid ett 100-årsregn och höjdskillnaden mellan planområdets södra gräns och gränsen för riskzonen för översvämnings från Stor-Laisan är som minst ungefär 8,5 m (Scalgo live, 2020).



Figur 8. Planområdets (röd-streckad linje) placering i förhållande till högsta tänkbara vattennivå (rosa) respektive högsta vattennivå vid ett 100-årsregn (lila) i Stor-Laisan (MSB, 2020).

### 3.2 MARKANVÄNDNING

Markanvändning före respektive efter exploatering framgår av Tabell 2. Avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016) har använts.

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

Befintlig	Area (ha)	$\phi$	Red. area (ha)
Naturmark*	22,99	0,2	4,60
Takyta	0,01	0,9	0,01
Totalt	23		4,61
Efter exploatering	Area (ha)	$\phi$	Red. area (ha)
Naturmark*	12,28	0,2	2,46
Takyta	0,01	0,9	0,01
Grusväg*	3,27	0,4	1,31
Fritidshus*	7,44	0,3	2,23
Totalt	23		6,01

\*Starkt lutande terräng

### 3.3 FLÖDESBERÄKNING

Flöden före och efter exploatering är beräknat med rationella metoden (Ekvation 4.4 i P110; Svenskt Vatten, 2016) utifrån en återkomsttid på 2 respektive 10 år. Rinntiden bedöms i nuläget till 55 min (längsta sträcka: 630 m naturmarksavrinning med vattenhastighet 0,2 m/s på grund utav starkt lutande terräng) och 25 min (970 m dikesavrinning med vattenhastighet 1 m/s på grund utav starkt lutande terräng och 85 m naturmarksavrinning med vattenhastighet 0,2 m/s på grund utav starkt lutande terräng) efter exploatering. Regnintensiteten för 2 respektive 10 års återkomsttid har beräknats till 45,3 l/s\*ha respektive 76 l/s\*ha för nuläget och 77,3 l/s\*ha respektive 130,7 l/s\*ha efter exploatering (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016). Årlig avrinningsvolym är beräknad utifrån en årlig nederbörd på 963 mm (SMHI Vattenwebb, 2020).

Dimensionerande flöden (Tabell 3) visar att flödet kommer öka både med och utan klimatfaktor i och med planerad exploatering av området. Årsmedelflödet beräknas öka med cirka 30 % efter exploatering (Tabell 3), utan klimatfaktor.

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

Parameter	Enhet	Befintlig	Efter exploatering	Efter exploatering med klimatfaktor 1,25
Flöde 2 års regn	l/s	209	464	580
Flöde 10 års regn	l/s	350	785	981
Volym 2 års regn	m <sup>3</sup>	688	696	870
Volym 10 års regn	m <sup>3</sup>	1155	1177	1471
Årlig avrinningsvolym	m <sup>3</sup> /år	44347	57805	72256

### 3.4 FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Enligt Storumans kommun finns ingen begränsning på flödet som får släppas till Stor-Laisan varför det inte bedöms finnas något behov av fördröjning annat än att säkerställa säker avledning genom trummor under väg AC1177.

### 3.5 FÖRORENINGSBERÄKNING

Som underlag till föroreningsbelastning har schablonhalter för dagvatten baserat på markanvändning (StormTac, 2020) använts. För befintlig markanvändning har det antagits låg trafikintensitet ( $\leq 100$  bilar/dygn), stort avstånd mellan befintliga bostäder samt låg belastning från skogsmark. Föroreningsmängderna har beräknats utifrån en genomsnittlig årsnederbörd på 962,6 mm/år (SMHI, 2020). Planerad exploatering beräknas öka föroreningsmängderna av samtliga undersökta förorenande ämnen (Tabell 4).

Tabell 4. Föroreningsmängder före respektive efter exploatering samt ökning i antal kg och procent.

Ämne	Befintlig	Exploaterat	Ökning	
	Kg/år		Kg/år	%
Fosfor, P	0,67	9,22	8,54	1271
Kväve, N	18,23	91,71	73,48	403
Bly, Pb	0,09	0,17	0,08	90
Koppar, Cu	0,2	0,61	0,41	204
Zink, Zn	0,49	1,5	1,01	206
Kadmium, Cd	0,005	0,01	0,007	137
Krom, Cr	0,04	0,14	0,1	262
Nickel, Ni	0,06	0,18	0,13	216
Kvicksilver, Hg	0,0003	0,001	0,001	421
Suspenderade ämnen	665,72	2104,6	1438,88	216
Olja	1,33	12,68	11,35	855
PAH16	0,003	0,009	0,01	159
BaP	0,0003	0,001	0,0005	144

För att kunna fastslå om denna ökning kan riskera en försämring av status i Stor-Laisan, beräknas tillskottet ( $\mu\text{g/l}$ ) till recipienten. I beräkningen har Stor-Laisans naturliga medelvattenföring på  $1,64 \cdot 10^9 \text{ m}^3/\text{år}$  (SMHI, 2020) beaktats. Tillskottet har därefter 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 saknade uppgifter för dessa. För suspenderade ämnen och olja saknas riktvärde och för PAH16 används gränsvärde för bens(a)pyren.

Föroreningsbelastningen för samtliga ämnen är avsevärt lägre än angivna riktvärden (Tabell 5). Planerad exploatering bedöms därför inte påverka förutsättningarna att uppnå Stor-Laisans miljö kvalitetsnormer.

Tabell 5. Föroreningsbelastning i Stor-Laisan samt jämförelse med gränsvärde.

Ämne	Föroreningsbelastning	Gränsvärde
		µg/l
Fosfor, P	0,006	-
Kväve, N	0,06	-
Bly, Pb	0,0001	1,2 (biotillgängligt)
Koppar, Cu	0,0004	0,5 (biotillgängligt)
Zink, Zn	0,001	5,5 (biotillgängligt)
Kadmium, Cd	0,00001	≤ 0,08 (Klass 1)
Krom, Cr	0,0001	3,4 (löst)
Nickel, Ni	0,0001	4 (biotillgängligt)
Kvicksilver, Hg	0,000001	0,07* (löst)
Suspenderade ämnen	1,28	-
Olja	0,01	-
PAH16	0,000005	0,00017
BaP	0,0000005	0,00017

\*Maximal tillåten koncentration för inlandsytvatten

### 3.6 BERÄKNING AV TRUMKAPACITET

Dimensionerande vattenföring till trummorna (Figur 5) har beräknats utifrån vägverkets publikation 2008:61 VVMB 310 Hydraulisk dimensionering (Vägverket, 2008).

I och med att området inte ingår i den nationella höjdmodellen går det inte att få fram exakta avrinningsområden i Scalgo. Dessa har därför uppskattats genom att ta längd på dike som bidrar till trumma och multiplicera med avstånd till vattendelare som utgör gräns för vad som bidrar med avrinning till givet dike. Avstånd till vattendelare har uppskattats med hjälp av höjdkurvor i Scalgo live (2020). Längd på dike, avstånd till vattendelare samt uppskattat storlek på avrinningsområde för varje trumma framgår av Tabell 6.

Tabell 6. Uppskattat storlek på områden som bidrar med avrinning till trummor.

Trumma	Längd på dike (m)	Avstånd vattendelare (m)	Avrinningsområde ca (km <sup>2</sup> )
T.1	410	1800	0,74
T.2	80	1500	0,12
T.3	170	1560	0,27

Enligt VVMB 310 beräknas dimensionerande flöde 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). Avrinningsområden <1 km<sup>2</sup> (100 ha) ska enligt VVMB 310 (Vägverket, 2008) beräknas som urban mark.

För urban mark gäller att dimensionerande flöde beräknas utifrån tid-areametoden om avrinningsområdet är >100 ha och utifrån rationella metoden om avrinningsområdet är <100 ha (Vägverket, 2008), varför rationella metoden används för beräkning av dimensionerande flöde till alla tre trummor. För urban mark gäller att trummor dimensioneras utifrån 10 års återkomsttid med klimatfaktor 1,3 (Vägverket, 2008). Vidare redovisas dimensionerande flöde för 100 års återkomsttid.

Markanvändning för avrinningsområden framgår av Tabell 7. För den del av planområdet som ingår i avrinningsområden har markanvändningen fastställts med hjälp av planskiss där markanvändningen för resterande del av avrinningsområden är

starkt lutande naturmark. Avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016) har använts.

Tabell 7. Markanvändning med motsvarande avrinningskoefficienter ( $\phi$ ).

Avrinningsområde T.1	Area (ha)	$\phi$	Red. yta (ha)
Naturmark	66,98	0,2	13,40
Grusväg	2,42	0,4	0,97
Fritidshus	4,60	0,3	1,38
<b>Totalt</b>	<b>74,00</b>		<b>15,74</b>
Avrinningsområde T.2	Area (ha)	$\phi$	Red. yta (ha)
Naturmark	10,29	0,2	2,06
Grusväg	0,54	0,4	0,22
Fritidshus	1,17	0,3	0,35
<b>Totalt</b>	<b>12,00</b>		<b>2,63</b>
Avrinningsområde T.3	Area (ha)	$\phi$	Red. yta (ha)
Naturmark	24,58	0,2	4,92
Grusväg	0,68	0,4	0,27
Fritidshus	1,74	0,3	0,52
<b>Totalt</b>	<b>27,00</b>		<b>5,71</b>

Rinntiden är beräknat enligt ekvation 1 med hjälp av ungefärliga vattenhastigheter i ledningar, 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, ledning etcetera) beräknas rinntiden för varje typ och summeras för att få totala rinntiden.

Rinnsträckor för varje avrinningsområde är uppskattat med hjälp av kartunderlag i Scalgo (2020). Beräknade rinntider framgår av Tabell 8.

Tabell 8. Beräknade rinntider.

Avrinningsområde	Typ	Längd (m)	Hastighet (m/s)	Rinntid (min)
T.1	Naturmark	1300	0,2	108
	Dike	500	1,0	8
<b>summa</b>				<b>116</b>
T.2	Naturmark	1000	0,2	83
	Dike	500	1,0	8
<b>Summa</b>				<b>91</b>
T.3	Naturmark	1060	0,2	88
	Dike	500	1,0	8
<b>Summa</b>				<b>96</b>

Använda regnintensiteter är beräknade utifrån ekvation 4.5 i Svenskt Vattens P110 (Svenskt Vatten, 2016).

Beräknade maximala flöden till stenkulvert och trummor (Figur 5) framgår av Tabell 9.

Tabell 9. Beräknade dimensionerande flöde till trummor. KF: klimatfaktor.

Q <sub>Max</sub> (l/s)	10 års regn	10 års regn med KF. 1.3	100 års regn
Till Stenkulvert T.1	679	883	1427
Till trumma T.2	140	182	295
Till trumma T.3	282	366	593

Trummornas maximala kapacitet (l/s) (Tabell 10) är beräknade 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) samt att vattnet har fri passage både vid inlopp, utlopp och genom trumman. Råhetsvärde (Tabell 1) är valt utifrån rekommenderade värden i Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016). Trummornas diameter, material och lutning framgår av Tabell 1. I och med att trumma T.1 utgörs av en stenkulvert har denna trummas maximala kapacitet (l/s) beräknats utifrån Mannings formel med ett Mannings tal om 40 (Pipeflow, 2020).

Rekommenderad lutning för vägtrummor är 5 till 10 ‰ varför rekommenderade dimensioner för nya trummor (Tabell 10) är utifrån en lutning om 10 ‰, en fyllnadsgrad på 75 % och ett råhetstal om 0,2 för PVC och 1 för plåt.

Enligt VVMB 310 (Vägverket, 2008) bör trumbotten för hela trumman läggas på ett större djup än angränsande dikesbotten/vattendrag för att undvika underspolning och/eller att trumman utgör vandringshinder. För trummor med dimension 600-800 rekommenderas att trumbotten ligger 150 mm under dikesbotten vilket enligt Brettings delfyllnadsformel (Danva, 2006) motsvarar en förlust av kapacitet på drygt 50 l/s, 70 l/s och 80 l/s för D400, D600 och D800 trummor av betong och plåt (råhetstal om 1) samt 65 l/s, 80 l/s och 100 l/s för D400, D600 och D800 trummor av PVC, under förutsättning att dessa har en lutning om 10 ‰.

Enligt beräkningar behövs stenkulverten (Figur 6) bytas ut med en D800 trumma eller två D600 trummor (PVC eller plåt) för att ha tillräcklig kapacitet att leda ett 10 års regn med klimatfaktor 1,3 (Tabell 9). Trumma T.2 och T.3 har kapacitet för ett 10 års regn med klimatfaktor 1,3 och även för ett 100 års regn (Tabell 9 och Tabell 10). Det uppmärksammas att det finns en dricksvattenledning (Tabell 1 och Figur 6) som går genom kulverten varför denna behöver beaktas vid anläggande av ny trumma/nya trummor.

Tabell 10. Befintlig kapacitet i trummor, minsta diameter på trumma som behövs för att kapaciteten ska räcka till dimensionerande flöden (Tabell 9) samt rekommenderad dimension enligt standardmått på vägtrummor. Ett streck betyder att befintlig trummas kapacitet är tillräcklig.

Trumma	Befintlig kapacitet (l/s)	Rekommenderat dimension (mm), kapacitet (l/s) och flödes hastighet (m/s)								
		10 års regn			10 års regn m. KF. 1,3			100 års regn		
		mm	l/s	m/s	mm	l/s	m/s	mm	l/s	m/s
T. 1 Stenkulvert	321	800 <sup>a</sup>	1150	3,5	800 <sup>a</sup>	1150	3,5	1000 <sup>a</sup>	2040	4,0
		2*600 <sup>a</sup>	1240	3,1	2*600 <sup>a</sup>	1240	3,1	3*600 <sup>a</sup>	1860	3,1
		800 <sup>b</sup>	975	2,9	800 <sup>b</sup>	975	2,9	1000 <sup>b</sup>	1725	3,4
		2*600 <sup>b</sup>	1034	2,6	2*600 <sup>b</sup>	1034	2,6	3*600 <sup>b</sup>	1551	2,6
T. 2 PVC 400	775	-	-	-	-	-	-	-	-	
T. 3 PVC 600	1800	-	-	-	-	-	-	-	-	

<sup>a</sup>PVC; <sup>b</sup>Plåt

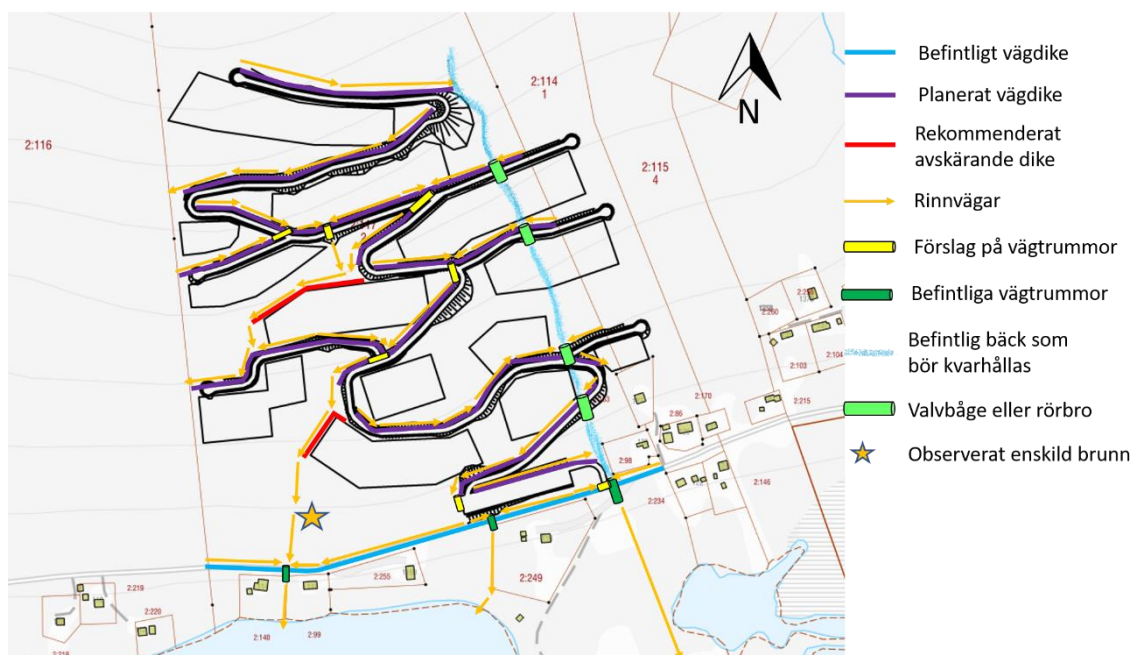


Utifrån inventeringen rekommenderas det dock att trummorna T.2 och T.3 byts ut med nya eftersom dessa är trasiga och i samband med arbetet att även lägga om båda trummor så dessa uppnår en lutning om 10 ‰ samt en minimal fyllningshöjd på 0,6 m (TDOK, 2017) för på så sätt att undvika skador på grund av påverkan från tryck uppifrån (fordon). Inloppet för trumma T.2 behöver också sänkas för att undvika underspolning eftersom det i dagsläget ligger ovan vattenytan i diket (Tabell 1 och Figur 6). Detta innebär dock att dimensionen för trumma T.2 behöver ökas till en D600 om denna även ska klara av ett 100 års regn. Slutligen rekommenderas det att skydda mot erosion runt in- och utlopp i och med att det runt inloppet vid trumma T.3 var mycket erosion samt med tanke på att det under vårflöden är ganska stor belastning på dessa trummor.

## 4 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Enligt föroreningsberäkningar bedöms planerad exploatering inte påverka möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna i Stor-Laisan. Vidare bedöms det inte heller finnas några krav på begränsning av flödet från planområdet. Med beaktande av detta har förslag till dagvattenhantering primärt inriktats på att säkerställa att planerade tomter samt befintliga hus nedströms planområdet inte riskerar att drabbas av skador på grund av ytlig avrinning vid exempelvis skyfall.

Säker skyfallshantering föreslås uppnås genom att anlägga två avskärande diken (röda diken; Figur 9) som tillsammans med planerade vägdiken på vägarnas överkant (lila diken; Figur 9) säkerställer att vattnet tar sig genom planområdet och ner till Stor-Laisan. I och med att vägen på flera sträckor lutar mot lågpunkt från både väst och öst kommer det behövas anläggas flera vägtrummor (gula trummor; Figur 9) där en dimension om 400 mm rekommenderas. Vidare föreslås vattnet från diken på ett flertal ställen släppas mot naturmark där möjlighet för naturlig infiltration finns. Denna åtgärd bidrar även till rening och fördröjning av dagvattnet.



Figur 9. Dagvattenhantering och rinnvägar.

Längs planområdets östra gräns finns en naturlig bäck som rekommenderas kvarhållas i och med att bäcken har ett tydligt lopp från norr till syd, och under platsbesöket i början på juli 2020 hade relativt högt flöde. Bäckens säkerställer ett naturligt rinnstråk för höga vårflöden varför det kring bäcken föreslås en skyddszon om 5 m (Ring et al., 2016) på vardera sida av bäcken (Figur 9). För att minimera påverkan på vattenmiljön i bäcken samt kvarhålla bäckens naturliga botten rekommenderas valvbågar eller rörbroar på de fyra ställen där bäcken kommer gå under planerad väg (ljusgröna trummor; Figur 9).

Slutligen uppmärksammas att planerad väg i sydvästra hörn av planområdet har placerats där det har observerats en enskild grävd brunn till dricksvattenförsörjning av bostäderna som ligger nedströms planområdet söder om väg AC 1117 (Figur 9).

## 5 SLUTSATSER

Dagvattenutredningen visar inget hinder för utförande av aktuell exploatering. Planområdet anses inte utgöra någon risk för överskridande av miljö kvalitetsnormer i Stor-Laisan varför föreslagen dagvattenhantering primärt fokuserar på en lokal, säker och hållbar avledning av dagvatten under både normalregn och skyfall.

Genom att följa föreslagen dagvattenhantering uppnås en säker avledning av dagvatten genom planområdet till Stor-Laisan där dagvattnet leds i planerade vägdiken respektive föreslagna avskärande diken för att antingen släppas till naturmark och infiltrera där eller ledas till Stor-Laisan.

Utredningen visar att befintliga trummor under väg AC 1117 behöver bytas mot nya för att uppfylla krav från trafikverket och undvika tryckskador samt att befintlig stenkulvert behöver bytas mot en trumma med högre kapacitet.

Slutligen rekommenderas att befintlig bäck i östra sida av planområdet kvarhålls eftersom denna fungerar som ett naturligt rinnstråk för höga vårflöden. För att minska risken för påverkan på bäcken rekommenderas att mark frigörs runt bäcken så en skyddszon om 5 m på vardera sidor om bäcken uppnås samt att bäcken leds under planerad väg via valvbågar/rörbroar.

## 6 REFERENSER

Danva, 2006. Brug af plastrør til vand- og afløbssystemer, dansk vand- og spildevandsforening (DANVA) vejledning nr. 54, 2. udgave, juli 2006.

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

Länsstyrelsen Västerbotten, 2020. Enheten för verksamhetsstöd, diarium/arkiv, oktober 2020.

MSB, 2020. Översvämningssportalen, myndigheten för samhällsskydd och beredskap. <https://gisapp.msb.se/Apps/oversvamningsportal/avancerade-kartor/oversvamningskartering.html>. Oktober 2020.

Ring, E., Löfgren, S., Sandin, L., Högbom, L., Goedkoop, W., Bergkvist, I. och Berg, S. (2016). Kunskap direkt skogsbruk och vatten – sammanställning av samtliga sidor i kunskap direkt skogsbruk, 2016.06.09.

Scalgo live, 2020. Scalgo live flood risk. [www.scalgo.com](http://www.scalgo.com). Oktober 2020.

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

SGU, 2020. Kartvisaren, Sveriges geologiska undersökning. [www.sgu.se](http://www.sgu.se). Oktober 2020.

SMHI Vattenwebb, 2020. Modelldata per område. <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>. Oktober 2020.

StormTac, 2020. StormTac Web, Juli 2020.

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.

TDOK, 2017. Trafikverkets tekniska krav för avvattning – TK Avvattning, TDOK 2014:0045 version 2, 2017.09.22.

VISS, 2020. Vatteninformationssystem Sverige. <https://viss.lansstyrelsen.se>. Juli 2020.

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