

RAPPORT
DAGVATTENUTREDNING KURRAVAARA
3:2



RAPPORT SLUTVERSION
2020-09-14

UPPDRAG

298527, Dp Kurravaara 3:2

Titel på rapport:

Dagvattenutredning Kurravaara 3:2

Status:

Rapport slutversion

Datum:

2020-09-14

MEDVERKANDE

Beställare:

Kiruna kommun

Kontaktperson:

Nina Eliasson

Konsult:

Laila C. Søbørg, Sofie Sarri

Uppdragsansvarig:

Pethra Fredriksson

Kvalitetsgranskare:

Ola Fångmark

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

ÅR-MÅN-DAG

Version:

X.Y exv. 1.0

Initialer:

Namn, Företag

SAMMANFATTNING

På uppdrag av Kiruna kommun har Tyréns genomfört en dagvattenutredning till detaljplan för Kurravaara 3:2 i Kiruna kommun, där det planeras för avstyckning av ungefär 20 tomter för bostadsfastigheter.

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 som ska exploateras består i dagsläget av ett kalhygge med undantag av ett blötare område i öster som är gräsbevuxet med inslag av björksly. Området lutar från väst mot öst och ligger mellan skogsområdet Pikku Mäntyvaara i väst och norr och förbindsväg mellan Södra vägen och Vasikkaniemivägen i öst. Området avvattnas i dagsläget via naturlig infiltration samt ytlig avrinning via två rinnstråk.

Recipienten Oinakkjärvi har i dagsläget hög ekologisk status men uppnår ej god kemisk status på grund utav bromerade difenyletrar och kvicksilver samt kvicksilverföroreningar som överskrider i alla Sveriges ytvattenförekomster. Oinakkjärvi ingår i Natura 2000 skyddat område vilket innebär att den biologiska mångfalden ska bibehållas genom bevarande och förbättring av naturmiljön samt att direktutsläpp av dagvatten till Oinakkjärvi inte får utgöra en risk för försämring av Oinakkjärvis miljö kvalitetsnormer.

Genomförda föroreningsberäkningar visar att planerad exploatering inte bedöms påverka Oinakkjärvis miljö kvalitetsnormer så att dessa försämras vilket innebär att dagvattnet inte behöver renas innan utsläpp till Oinakkjärvi. Ytterligare finns inget krav om begränsning av flödet som släpps till Oinakkjärvi varför det inte heller finns ett fördröjningsbehov.

Dagvattenhanteringen för planområdet handlar primärt om att säkerställa att planerade tomter inte riskerar drabbas av skador på grund av ytlig avrinning. Detta föreslås uppnås genom att anlägga två avskärande diken förutom ett planerat vägdike samt underhålla befintliga trummor och anlägga tre nya vägtrummor. Utöver säker avledning bidrar diken även med en viss fördröjning av dagvattnet. Ytterligare kan ytorna reglerade som naturmark inom planområdet med fördel nyttjas som översilningsytor varmed en naturlig infiltration och rening av dagvattnet i enlighet med Tekniska Verken I Kirunas styrdokument "Grundförutsättningar för dagvattenhantering" uppnås.

Slutligen visar utredningen att tre utav villatomterna samt ytan för tekniska anläggningar längst ut med vägen i östra delen av planområdet riskerar att drabbas av vattennivåer om 0,5 till 1,5 m vid skyfall. Det rekommenderas därför att antingen höja marknivån för dessa tomter eller att flytta östra tomtgräns västerut för två utav tomterna medan en tredje tomt samt ytan för tekniska anläggningar kvarhålls som naturmark. Med tanke på syftet (avloppsreningsanläggning och sophantering) för ytan till tekniska anläggningar rekommenderas det att denna yta flyttas till område som inte riskerar drabbas av översvämning.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND	5
1.1	SYFTE.....	5
1.2	AVGRÄNSNINGAR.....	5
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	6
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	7
2.3.2	EFTER EXPLOATERING.....	7
2.4	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	8
2.5	HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	8
2.6	BEFINTLIG AVVATTNING	8
2.6.1	TRUMINVENTERING	9
2.7	FÖRORENAD MARK	10
2.8	RECIPIENT, AVRINNINGSOMRÅDE OCH MILJÖKVALITETSNORMER	10
3	ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR	11
3.1	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	11
3.2	MARKANVÄNDNING	14
3.3	FLÖDESBERÄKNING.....	14
3.4	FÖRDRÖJNINGSBEHOV.....	15
3.5	FÖRORENINGSBERÄKNING	15
3.6	BERÄKNING AV TRUMKAPACITET	16
4	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	18
5	SLUTSATSER.....	21
6	REFERENSER.....	21

1 BAKGRUND

I samband med att en detaljplan håller på att tas fram för del av fastigheten Kurravaara 3:2 (Figur 1) inom Kiruna kommun har länsstyrelsen i samråd den 18. juni 2020 yttrat att VA-relaterade frågor är viktiga att klargöra i detaljplanen och att planerad exploaterings påverkan på recipient bör redovisas, varför Kiruna kommun har önskat en dagvattenutredning för området. Detaljplanens syfte är att möjliggöra för avstyckning av ungefär 20 tomter för bostadsfastigheter.



Figur 1. Lägesbild där planområdet är markerat med röd streckad linje (Scalgo live, 2020).

1.1 SYFTE

Syftet med dagvattenutredningen har varit att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation i och med planerat exploatering samt att redovisa planerat exploaterings påverkan på miljökvalitetsnormerna i berörd recipient, och utifrån detta komma med förslag på en lokal, hållbar och långsiktig dagvattenhantering. Ytterligare har områden som riskerar drabbas av översvämningar redovisats samt hur höga flöden från skyfall kan ledas säkert genom området efter föreslagen exploatering. Slutligen redovisas om kapaciteten i befintliga vägtrummor under förbindsvägen mellan Vasikkaniemivägen och Södra vägen räcker till för säker avledning av dagvatten till Oinakkajärvi efter att planområdet har exploaterats och förslag på trumdimensioner i de fall där kapaciteten inte är tillräcklig.

1.2 AVGRÄNSNINGAR

Dagvattenutredningen med tillhörande beräkningar är avgränsad till projekterat planområde inom del av fastigheten Kurravaara 3:2. I utredningen har inkommande flöde från skogsområdet Pikku Mäntyvaara väst och norr om området beaktats och hänsyn har visats till befintlig bebyggelse.

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

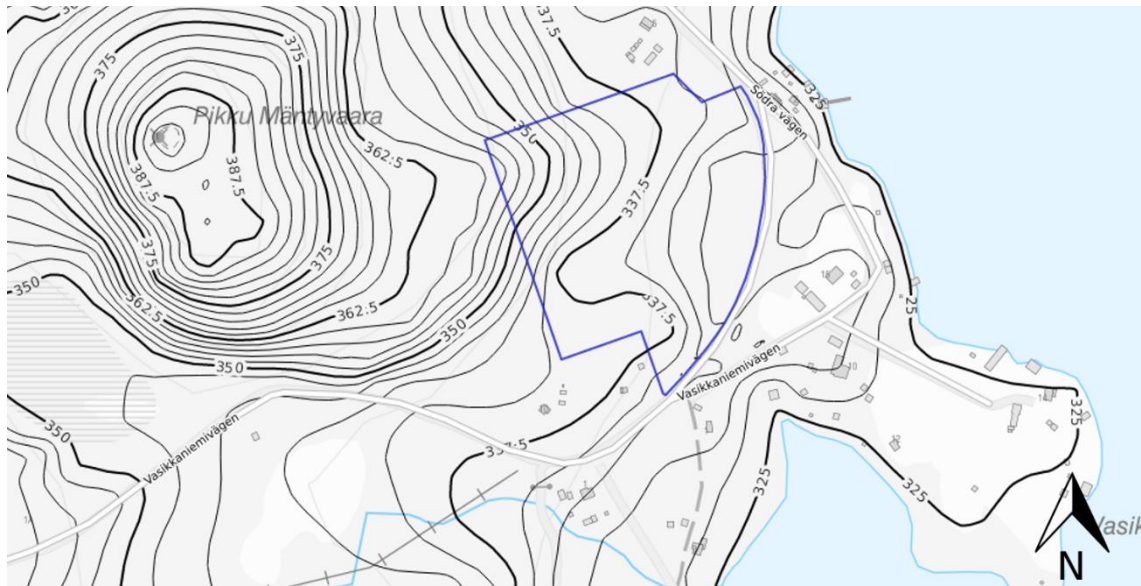
Enligt Tekniska Verken i Kiruna ska styrdokumentet "Grundförutsättningar för dagvattenhantering i Nya Kiruna C (Kiruna kommun, 2016)" tillämpas så långt det går även för områden utanför Nya Kiruna C. Detta innebär att följande punkter ska beaktas i samband med dagvattenhantering inom Kurravaara 3:2.

- Infiltration av dagvatten ska alltid eftersträvas
- Dagvatten renas och fördröjas så nära källan som möjligt
- Skador orsakat av dagvatten förebyggs
- Naturligt flöde (ytlig avrinning) eftersträvas
- Dagvatten ska ses som en resurs
- Dagvattenhanteringen ska vara långsiktig och hållbar

2.3 OMRÅDESBESKRIVNING OCH TOPOGRAFI

Planområdet är beläget vid sydöstra foten av berget Pikku Mäntyvaara och återfinns direkt väster om den väg som förbinder Södra vägen och Vassikaniemivägen (Figur 2). Vägen som utgör avgränsare i öster är belägen på vägbank där överytan på del av sträckan ligger 4–6 m ovan kringliggande marknivå.

Terrängen inom planområdet är kuperad med ett brantare parti i planområdets nordvästra hörn som sluttar mot mitten av planområdet. Planområdet lutar generellt från väster mot öst/sydost med marknivåer mellan ungefär +360 m (RH2000) i nordvästra hörn och +340 (RH2000) i sydvästra hörn och ungefär +328 (RH2000) i östra sidan (Figur 2), varför höjdskillnaden inom norra delen av planområdet uppgår till cirka 30 meter. Områdets högsta punkt (+357,5 RH2000) finns i planområdets nordvästra hörn och områdets lägsta punkt finns ungefär i mitten av planområdets östra del (Figur 2).



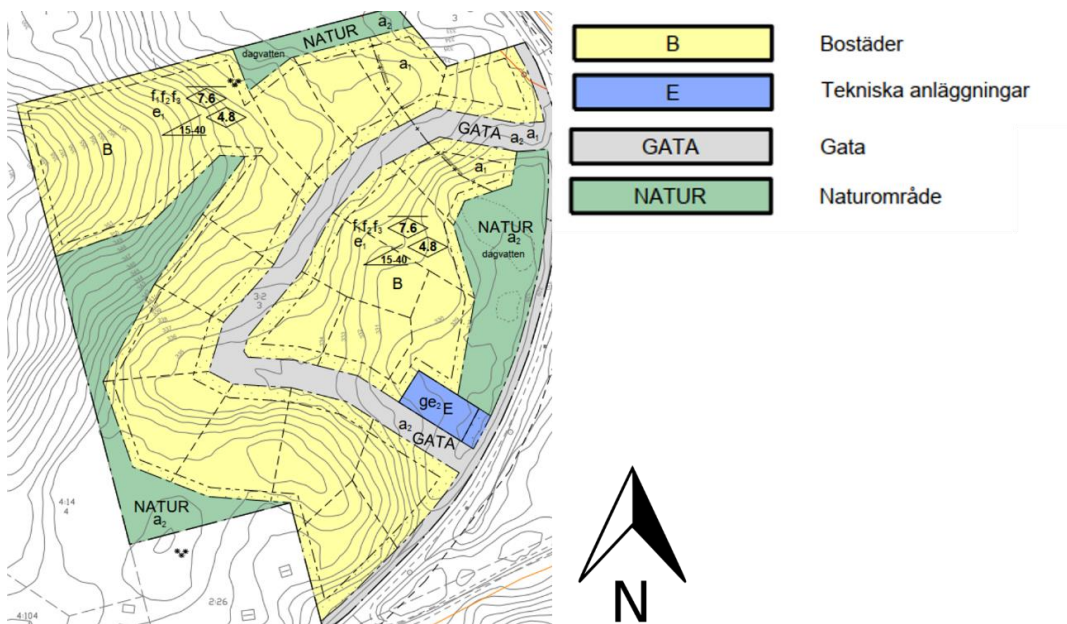
Figur 2. Marknivåer inom planområdet (Scalgo live, 2020). Planområdet är markerad med blå linje.

2.3.1 FÖRE EXPLOATERING

Planområdet utgörs av ett kalhygge med undantag för ett blötare (lägre) område i öster som är gräsbevuxet och med inslag av björksly. Området är oexploaterat men angränsar till befintlig bebyggelse mot norr, syd och öst. Marken utgörs av skogsmark.

2.3.2 EFTER EXPLOATERING

Enligt planförslag planeras för runt 19 tomter med storlek om cirka 1500 m² med undantag för en utav tomterna som är cirka 6000 m² (Figur 3). Mellan bebyggelsen kvarhålls stråk av naturmark för att möjliggöra fri rörelse till och från omgivande natur. Direkt norr om den södra infarten till planområdet reserveras yta för tekniska anläggningar (avloppsreningsverk och sophantering) och vägen inom planområdet avses utformas som en grusväg med möjlighet för diken på både sidor.



Figur 3. Planskiss. Med bostäder är tänkt fristående villor.

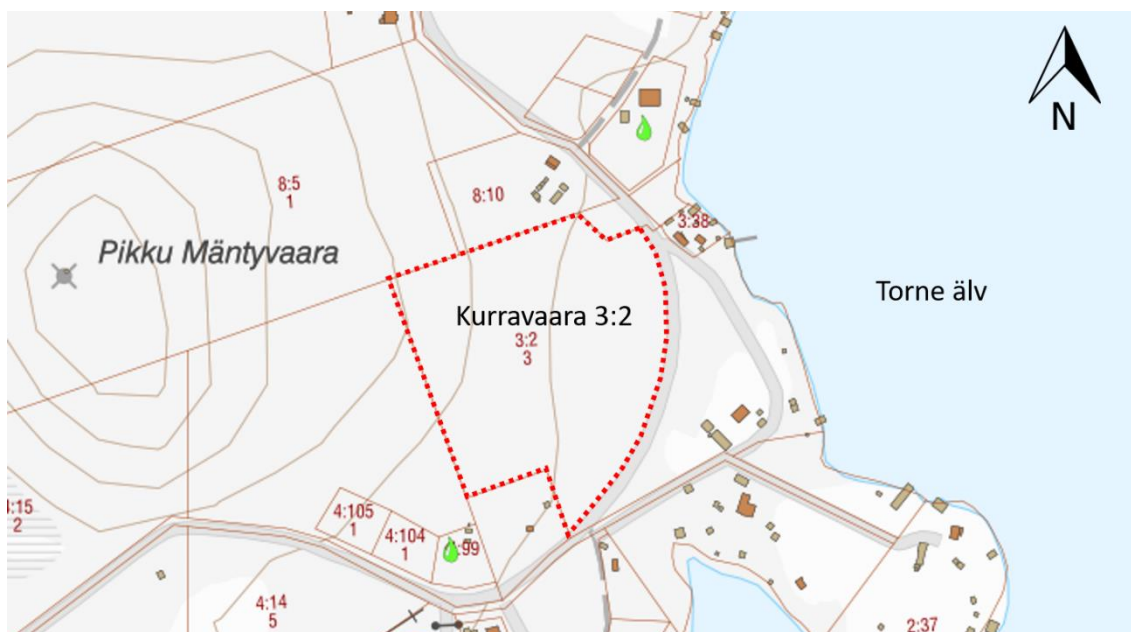
2.4 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Inga geotekniska undersökningar har gjorts i samband med detaljplanens framtagande. Enligt SGU:s jordartskarta utgörs hela planområdet av morän. Enligt SGU:s jorddjupskarta ligger berg på cirka 0–10 meters djup vilket innebär att berg i dagen kan finnas. Vid platsbesök 2020.09.04 konstaterades dock inget berg i dagen men det fanns viss förekomst av mindre stenblock ytligt i terrängen.

2.5 HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Jordens genomsläpplighet är ej bedömd för nordligaste Sverige (SGU, 2020) varför det inte är möjligt att säga något om genomsläppligheten inom planområdet.

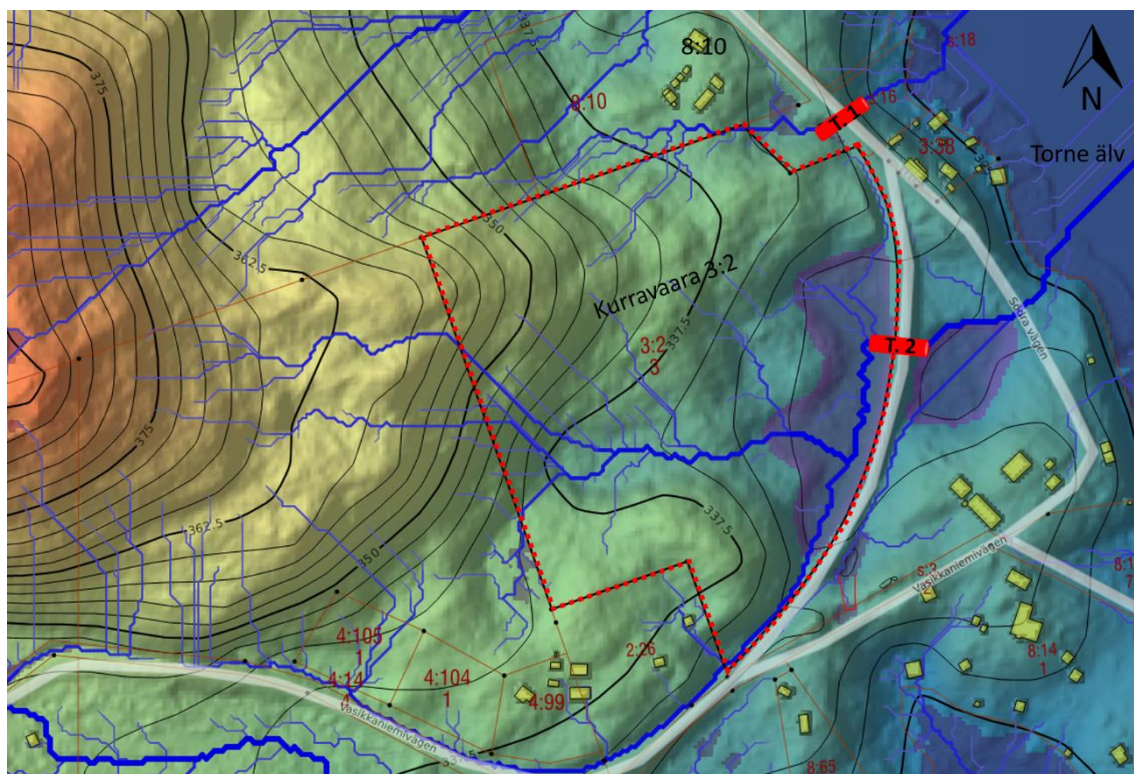
Inom merparten av planområdet finns tämligen goda uttagsmöjligheter (600-2000 l/h) av grundvatten i berggrunden (SGU, 2020), men inga kända dricksvattenbrunnar och inga grundvattenmagasin (SGU, 2020). Utanför planområdet i sydväst respektive nordost återfinns två dricksvattenbrunnar (Figur 4).



Figur 4. Befintliga dricksvattenbrunnar är markerat med grönt dropp. Planområdet är markerat med röd streckad linje (SGU, 2020).

2.6 BEFINTLIG AVVATTNING

Området är idag kalavverkat och dagvattnet omhändertas via ytlig avrinning och naturlig infiltration i naturmarken. I planområdets södra ände finns ett rinnstråk som genomskär planområdet från väst till öst (Figur 5). I och med att området sluttar från väster mot ost/sydost samlas vattnet naturligt vid lågpunkt (delvis av myrmark) i mitten av områdets östra del (Figur 5) och leds sen via trumma (T.2 i Figur 5) under direkt angränsande väg till lågpunkt på andra sidan vägen och mot Torneälven (Figur 5). Dagvatten avrinner även längs Vasikkaniemivägens västra sida från syd mot lågpunkten vid trumma T.2 (Figur 5). Precis norr om norra planområdesgräns finns ett rinnstråk som rinner från väst mot öst och under Södra vägen via vägtrumma (T.1 i Figur 5). Detta rinnstråk avvattnar norra delen av planområdet (ungefär 1,3 ha).



Figur 5. Befintlig avvattning där huvudrinnstråk (blåa linjer), lågpunkter (lila skuggning) och vägtrummor (röd) framgår (Scalco live, 2020). Vägtrummor under direkt angränsande väg är markerat med röd och benämnt T.1 och T.2 från norr mot syd. Bakgrundsfärger illustrerar områdets topografi där röd är högst marknivå och petroleum är lägsta marknivå. Planområdet är markerat med röd och svartstreckad linje.

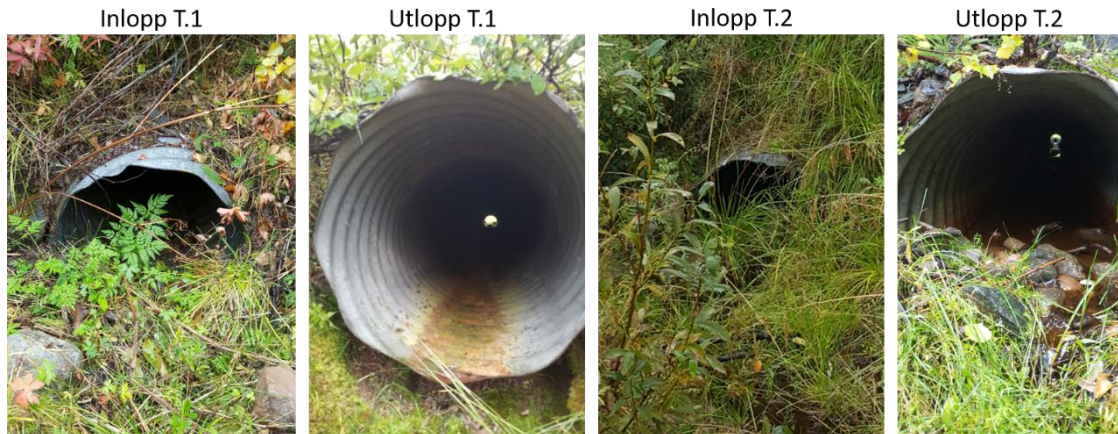
2.6.1 TRUMMINVENTERING

2020.09.04 inventerades trummorna under vägen som avgränsar planområdets östra sida. Resultatet av inventeringen framgår av Tabell 1 och Figur 6. Det finns två befintliga trummor: trumma T.1 som avleder nordligaste delen av planområdet och trumma T.2 som i princip avleder hela planområdet. Under Södra vägen hittades kvarlämningar av det som antas vara en gammal stenkulvert. Denna var dock hoprasad/ur funktion och gick inte att mäta dimensioner för, varför den inte redovisas mer än detta.

Tabell 1. Material, dimensioner och befintligt skick på trummorna under direkt angränsande väg.

Trumma	T. 1	T. 2
Material	Plåt	Plåt
Diameter (mm)	500	500
Höjd inlopp (m, RH 2000)*	330,43*	326,85**
Höjd utlopp (m, RH 2000)*	330,28	326,53***
Lutning (m/m)	0,01	0,02
Lutning (‰)	9,6	19,3
Råhetstal (mm)	1	1
Status	Igenvuxet framför inlopp, 35 cm fri höjd, utlopp fritt	Hinder (sten och vegetation) framför inlopp, 30 cm fri höjd, ansamling av sediment, stenar och grenar vid trummans utlopp och 3-4 m in, 45 cm fri höjd vid utlopp
Skick	Inga synliga skador	Inga synliga skador

*korrigerad 15 cm; **korrigerad 20 cm; ***korrigerad 5 cm på grund utav avlagrad sediment och sten i trumman (Figur 6).



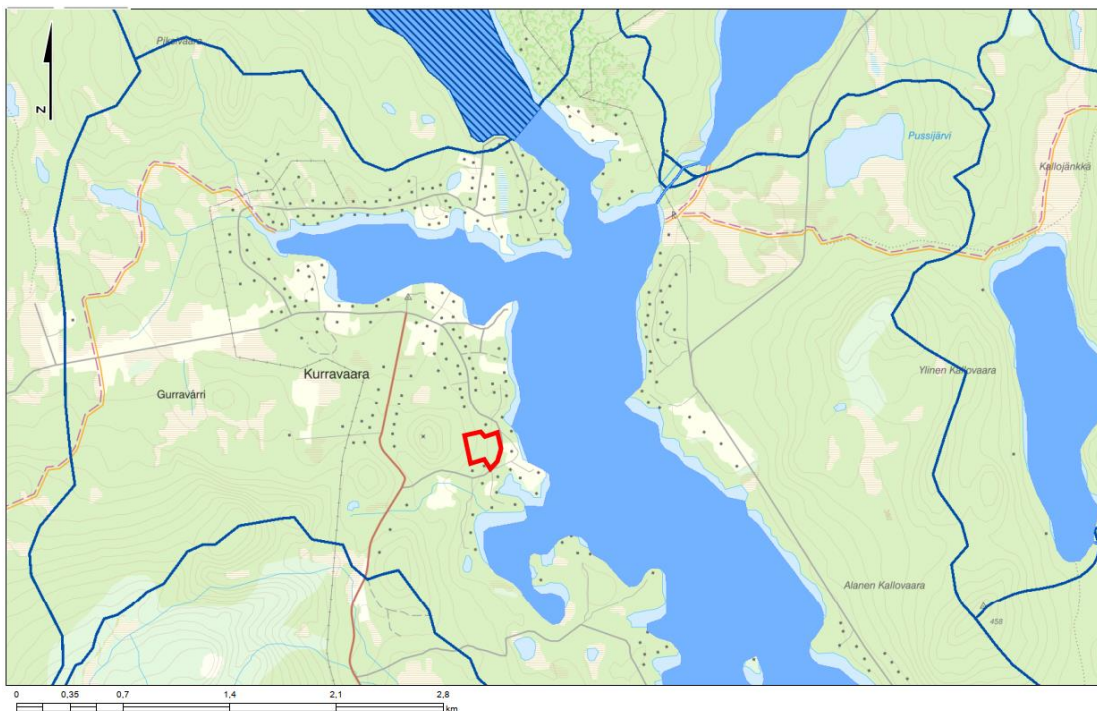
Figur 6. Trummornas in- och utlopp (Foto Sofie Sarri, Tyréns 2020.09.04).

2.7 FÖRORENAD MARK

Det finns inga uppgifter om tidigare verksamhet som föranleder misstanke om förorening 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 förorenat mark (SGU, 2020) finns några registrerade förekomster av föroreningar inom området.

2.8 RECIPIENT, AVRINNINGSSOMRÅDE OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Planområdet återfinns i delavrinningsområdet Utloppet av Oinakkjärvi som i sin tur ingår i huvudavrinningsområdet 1 Torneälv (VISS, 2020). Oinakkjärvi (Figur 7) är en c:a 12 km lång sjö i Torneälvens vattensystem.



Figur 7. Planområdet (rödmarkering) är lokaliserad i delavrinningsområdet Oinakkjärvi som sträcker sig flera mil runt vattenförekomsten Oinakkjärvi som utgör en del av Torneälvsystem (VISS 2020).

Enligt senaste bedömning (2019.11.22) har Oinakkjärvi hög ekologisk status med låg tillförlitlighet (VISS, 2020). Klassningen grundar sig i klassificeringen hög för parametern näringsämnen, god för särskilda förorenande ämnen, hög för de hydromorfologiska parametrarna konnektivitet respektive långsgående konnektivitet och särskilt förorenande ämnen. Vattenförekomstens närområde och svämplan bedöms god (VISS, 2020).

Oinakkjärvi uppnår ej god kemisk status på grund av bromerade difenyletrar och kvicksilver samt kvicksilverföreningar (VISS, 2020). Enligt miljökvalitetsnormen 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 varför dessa har mindre stränga krav. Oinakka klassas även som betydligt påverkat av atmosfärisk deposition avseende just kvicksilver och bromerade difenyletrar (VISS, 2020).

För Oinakkjärvis förvaltningscykel 2 respektive 3 (2022-2027) finns inga åtgärder avseende dagvatten föreslagna. Däremot ses möjligheter avseende inrättande av vattenskyddsområde och att tillstånd för vattenuttag säkerställs. Oinakkjärvi är skyddad som dricksvattenförekomst då råvattenintag till dricksvattenproduktionen i Kiruna dricksvattenverk sker från vattenförekomsten. Dricksvattenverkets intagspunkt återfinns c:a 9 km öster om planområdet.

Dessutom ingår Oinakkjärvi i Torne och Kalix älvsystem där det finns flodpärlmussla, grön flodtrollslända, lax (i sötvatten), stensimpa, utter och venhavre som enligt art och habitat- samt fågeldirektivet är av särskilt skyddsvärde. Därigenom ingår Oinakkjärvi i Natura 2000 skyddat område (VISS 2020). Detta innebär att den biologiska mångfalden ska bibehållas genom bevarande och förbättring av naturmiljön (VISS, 2020). Skyddet innefattar endast älven (vatten) och inte älvens sidor (älvstranden) (VISS, 2020).

Övriga rådande bestämmelser av betydelse för utredningsområdet är avloppsdirektivet avseende fosforkänslighet. (VISS, 2020).

3 ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR

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

3.1 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

För gles bostadsbebyggelse är allmänna dagvattenledningar generellt dimensionerade för att kunna avleda 2-årsregn utan dämning på markytan (Svenskt Vatten, 2016). Vilken varaktighet som väljas beror på vilken del av ledningssystemet som studeras, men minsta dimensionerande varaktighet är 10 minuter (Svenskt Vatten, 2016). Ett 2-årsregn med 10 minuters varaktighet motsvarar en regnintensitet om 134 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016). Under förutsättning att alla brunnar och ledningar fungerar som tänkt borde de största översvämningarna därför ges av de regnvaraktigheter som ger högre regnintensitet än 2-års regnet med 10 minuters varaktighet.

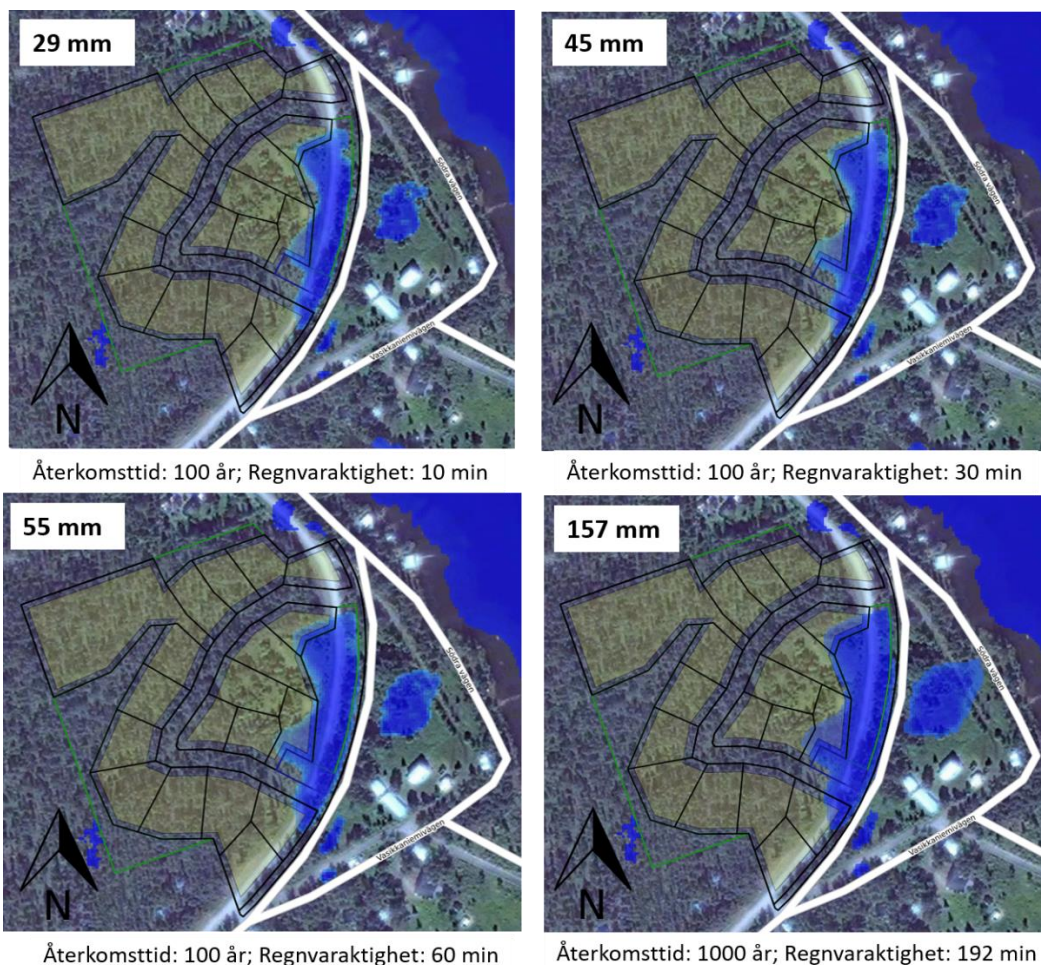
Ett 100-årsregn med 71 minuters varaktighet ger en regnintensitet om 134 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016), varför alla varaktigheter kortare än 71 minuter för ett 100-årsregn åstadkommer högre regnintensitet än ett 2-årsregn med 10 minuters varaktighet, och således större intensitet än vad systemet är dimensionerat för. Ytterligare är de första 60 minuter av ett regn oftast mest intensiva (MSB, 2017), varför det väljas att redovisa översvämningens risk vid skyfall utifrån ett

100-årsregn med varaktigheterna 10, 30 och 60 minuter. Extrem korttidsnederbörd är definierat till varaktigheter ≤ 60 minuter (Olsson och Foster, 2013).

Ett 100 års regn med 10, 30 respektive 60 minuters varaktighet motsvarar en regnintensitet om 488,8 l/s*ha, 247 l/s*ha respektive 151,5 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016) vilket omräknat blir 29,3 mm, 44,5 mm respektive 54,6 mm nederbörd, som används i översvämningsmodellen Scalgo Live (2020) för att undersöka översvämningsrisker inom planområdet vid skyfall. I modellen tas inte hänsyn till infiltration eller avledning av dagvattnet via brunnar och ledningar.

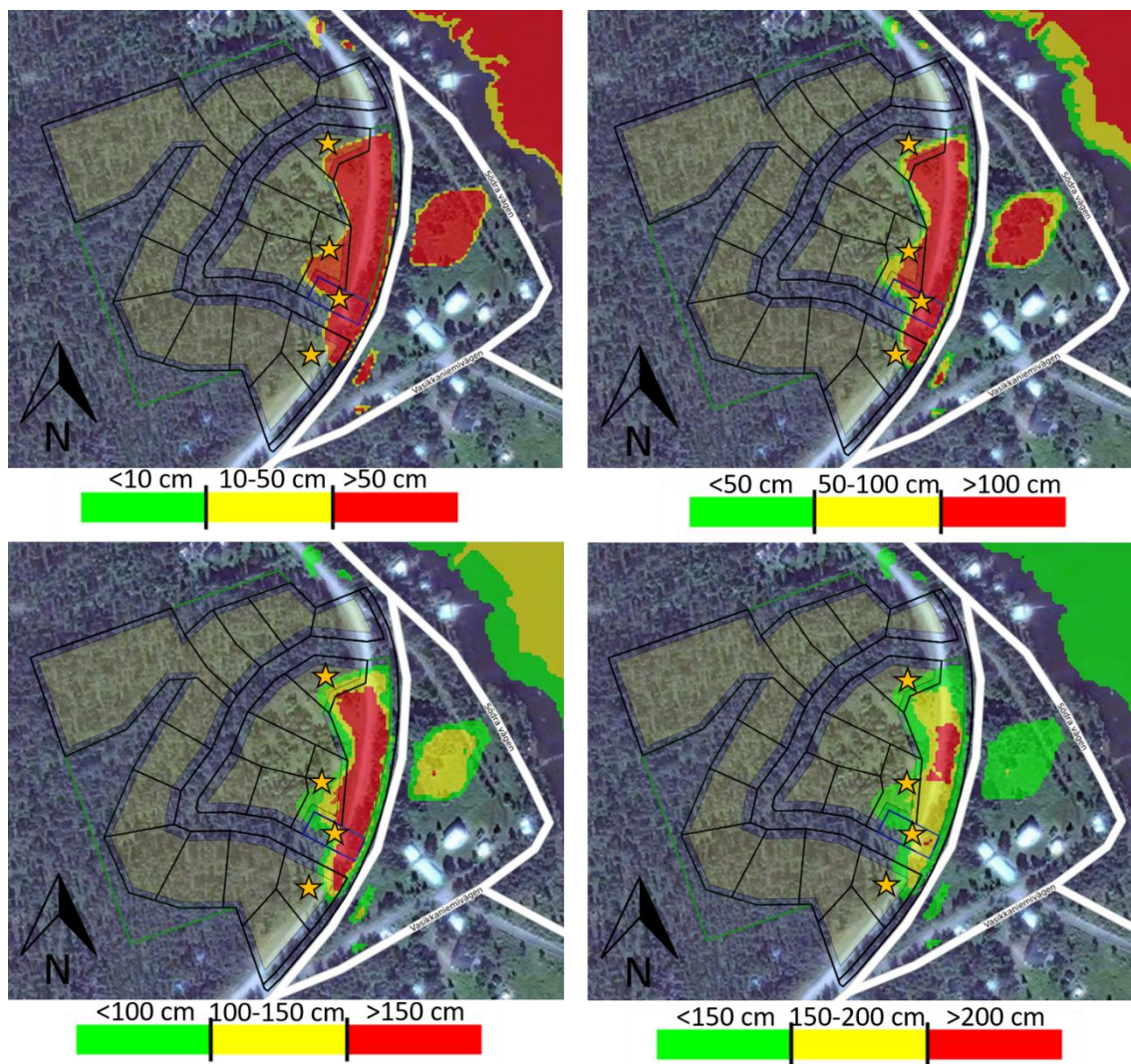
Enligt MSB (2017) bör skyfallskartering utvärdera två extremregn mellan 100 och 1000 års återkomsttid. Ett 1000-årsregn med 192 minuters varaktighet ger en regnintensitet om 134 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016) vilket omräknat blir 154,7 mm nederbörd. Detta överensstämmer bra med högst uppmätta dygnsvärdet inom perioden 1900-2011 för Norra Norrland på 157 mm (Wern, 2012).

Redan vid 1 mm nederbörd börjar lågpunkten i östra sidan av planområdet fyllas med vatten, men omfattningen av yta som översvämmas ökar bara marginellt från ett 29 mm regn till ett 157 mm regn (Figur 8). Även på området mellan planområdet och Oinakkjärvi, på andra sidan av direkt angränsande vägen finns en lågpunkt där vatten kan ansamlas vid kraftig nederbörd (Figur 8).



Figur 8. Grad av översvämmat yta inom planområdet vid 100-årsregn med olika varaktigheter samt ett 1000-årsregn (Scalgo live, 2020).

Modellering av översvämningsdjupet för ett 1000 års regn med 192 minuters varaktighet visar att tre utav villatomterna samt yta för gemensamhetsbyggnad (Markerat med stjärnor i Figur 9) i östra delen av planområdet riskerar översvämmning med ett vattendjup på 0,5 - 1,5 m (Figur 9). Översvämningsdjupet i lågpunkten uppgår som maximalt till 2,25 m (Figur 9).



Figur 9. Översvämningsdjup för ett 1000-årsregn med 192 minuters varaktighet (Scalgo live, 2020). Tomter markerat med stjärna riskerar drabbas med vattennivåer mellan 0,5 och 1,5 m (Scalgo live, 2020).

Enligt översvämningskartering från MSB (2015) ligger aktuellt planområde på behörigt avstånd från riskzonen för översvämmning vid ett 100-års regn (Figur 10), vilket stämmer bra överens med att strandlinjen längs älven inte utgör någon risk i resultaten från Scalgo live (2020). Planområdet ligger som närmast 50 m från älvens strandlinje och höjdskillnaden mellan planområdet och stranden är som lägst 7,5 m (Scalgo live, 2020). Vid högsta tänkbara vattennivå utgör vägbanken barriär så att vattnet inte når planområdet (Figur 10).



Figur 10. Planområdets placering i förhållande till högsta tänkbara vattennivå (ljusgrönt) respektive högsta vattennivå vid ett 100-årsregn (mörkgrönt) i Oinakkajärvi (MSB, 2015).

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 (ϕ).

Befintlig	Area (ha)	ϕ	Red. yta (ha)
Naturmark	4,50	0,1	0,45
Totalt	4,50		0,45
Efter exploatering	Area (ha)	ϕ	Red. yta (ha)
Naturmark	1,08	0,1	0,11
Villatomter >1000 m ²	2,98	0,3	0,89
Grusväg	0,38	0,4	0,15
Grusat yta, gemensamhetsbyggnad	0,04	0,2	0,01
Takyta teknisk anläggning	0,02	0,9	0,02
Totalt	4,50		1,18

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. Rinntiden bedöms i nuläget till 30 min (379 m naturmarksavrinning med vattenhastighet 0,2 m/s) och 25 min efter exploatering (130 m naturmarksavrinning med vattenhastighet 0,2 m/s och 425 m i dike med vattenhastighet 0,5 m/s). Vattenhastigheten i naturmark har ökat från 0,1 m/s till 0,2 m/s på grund utav lutande terräng. Regnintensiteten för 2 respektive 10 års återkomsttid har beräknats till 68,5 l/s*ha respektive 115,7 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 beräknat utifrån en årlig nederbörd på 533 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 utan klimatfaktor ökar med cirka 162 % efter exploatering (Tabell 3).

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

Parameter	Enhet	Befintlig	Efter exploatering	Efter exploatering med klimatfaktor 1,25
Flöde 2 års regn	l/s	31	91	114
Flöde 10 års regn	l/s	52	154	193
Volym 2 års regn	m ³	55	137	171
Volym 10 års regn	m ³	94	231	289
Årlig avrinningsvolym	m ³ /år	2399	6286	7858

3.4 FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats enligt P104 (Svenskt Vatten, 2011a) och P105 (Svenskt Vatten, 2011b).

En total fördröjningsvolym för hela planområdet har beräknats utifrån ett mål om att flödet inte får öka efter exploatering. För ett 2 respektive 10 års regn med klimatfaktor 1,25 blir total fördröjningsvolym ungefär 144 respektive 243 m³.

3.5 FÖRORENINGSBERÄKNING

Som underlag till föroreningsbelastning har schablonhalter för dagvatten baserat på markanvändning (StormTac, 2020) använts. För framtida markanvändning har det antagits låg trafikintensitet (≤ 50 bilar/dygn), gles bebyggelse samt låg belastning från skogsmark. Föroreningsmängderna har beräknats utifrån en genomsnittlig årsnederbörd på 533 mm/år (SMHI Vattenwebb, 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/år och procent.

Ämne	Befintlig	Exploaterat	Ökning	
	Kg/år	Kg/år	Kg/år	%
Fosfor, P	0,04	0,9	0,86	2389
Kväve, N	0,98	7,67	6,69	680
Bly, Pb	0,005	0,04	0,03	668
Koppar, Cu	0,01	0,1	0,09	844
Zink, Zn	0,03	0,34	0,32	1196
Kadmium, Cd	0,0003	0,002	0,002	727
Krom, Cr	0,002	0,02	0,02	885
Nickel, Ni	0,003	0,03	0,02	775
Kvicksilver, Hg	0,00001	0,0001	0,0001	713
Suspenderade ämnen	35,98	240,21	204,23	568
Olja	0,07	1,99	1,92	2688
PAH16	0,0002	0,00	0,003	1487

För att kunna fastslå om denna ökning kan riskera en försämring av status i Oinakkjärvi, beräknas tillskottet ($\mu\text{g/l}$) till recipienten. I beräkningen har Oinakkjärvis naturliga medelvattenföring på $3,65 \cdot 10^9$ m³/år (SMHI Vattenwebb, 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 (HVMFS, 2019). Föroreningsbelastningen för samtliga ämnen är avsevärt lägre än angivna riktvärden (Tabell 5). Planerad exploatering bedöms därför inte försämra Oinakkjärvis miljö kvalitetsnormer.

Tabell 5. Föroreningsbelastning i Oinakkjärvi samt jämförelse med gränsvärde.

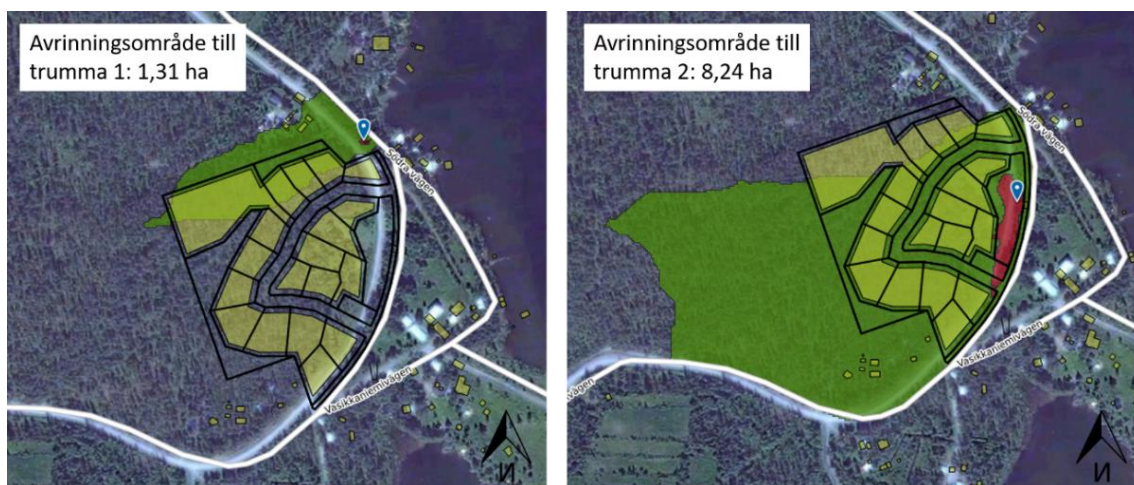
Ämne	Föroreningsbelastning	Gränsvärde
		µg/l
Fosfor, P	0,0003	-
Kväve, N	0,002	-
Bly, Pb	0,00001	1,2 (biotillgängligt)
Koppar, Cu	0,00003	0,5 (biotillgängligt)
Zink, Zn	0,00009	5,5 (biotillgängligt)
Kadmium, Cd	0,0000007	≤ 0,08 (Klass 1)
Krom, Cr	0,000006	3,4 (löst)
Nickel, Ni	0,000008	4 (biotillgängligt)
Kvicksilver, Hg	0,00000003	0,07* (löst)
Suspenderade ämnen	0,07	-
Olja	0,0006	-
PAH16	0,0000008	0,00017

*Maximal tillåten koncentration för inlandsytvatten

3.6 BERÄKNING AV TRUMKAPACITET

Den dimensionerande vattenföring till trummorna (Figur 6) har beräknats utifrån vägverkets publikation 2008:61 VVMB 310 Hydraulisk dimensionering (Vägverket, 2008). Varje trummas avrinningsområde har fastställts med hjälp av Scalgo live (2020) och dessas omfattning samt storlek framgår av Figur 11.

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). För avrinningsområdet till trumma 1 gäller att exploaterad mark uppgår till 13 % (Scalgo live, 2020; planerat exploatering ingår inte i dessa 13 %) varför området anses vara urban mark. Detta stöds även av att avrinningsområden <1 km² (100 ha) enligt VVMB 310 anses vara urban mark (Vägverket, 2008), varför även avrinningsområdet till trumma 2 anses vara urban mark.



Figur 11. Avrinningsområden (markerat med grön) som bidrar med flöde till befintliga trummor under Södra Vägen samt dessas storlek (Scalgo live, 2020).

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 både trumma 1 och 2. För urban mark gäller att trummor dimensioneras utifrån 10 års återkomsttid med klimatfaktor 1,3 (Vägverket, 2008), varför dimensionerande flöde redovisas för 10 års återkomsttid med och utan klimatfaktor. Ytterligare redovisas dimensionerande flöde för 100 års återkomsttid.

Markanvändning för avrinningsområden till trumma 1 och 2 framgår av Tabell 6. För den del av planområdet som ingår i de två avrinningsområdena har markanvändning fastställts med hjälp av planskiss där markanvändningen för resterande del av avrinningsområden har fastställts med hjälp av Scalgos watershed info (Scalgo live, 2020). Avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016) har använts.

Tabell 6. Markanvändning med motsvarande avrinningskoefficienter (ϕ).

Avrinningsområde trumma 1	Area (ha)	ϕ	Red. yta (ha)
Naturmark	0,60	0,1	0,06
Exploaterad mark	0,09	0,3	0,03
Planerade villatomter >1000 m ²	0,62	0,3	0,19
Totalt	1,31		0,3
Avrinningsområde trumma 2	Area (ha)	ϕ	Red. yta (ha)
Naturmark	5,07	0,1	0,51
Exploaterad mark	0,01	0,3	0,00
Asfalterad väg	0,37	0,8	0,30
Planerade villatomter >1000 m ²	2,36	0,3	0,71
Grusväg	0,38	0,4	0,15
Grusat yta, gemensamhetsbyggnad	0,04	0,2	0,01
Takyta teknisk byggnad	0,02	0,9	0,02
Totalt	8,25		1,69

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 etc.) beräknas rinntiden för varje typ och summeras för att få totala rinntiden.

Rinnsträckor för varje avrinningsområde är uppskattat med hjälp av kartunderlag i Scalgo live (2020). Beräknade rinntider framgår av Tabell 7.

Tabell 7. Beräknade rinntider.

Avrinningsområde	Typ	Längd (m)	Hastighet (m/s)	Rinntid (min)
Till trumma 1	Naturmark	245	0,2*	20
	Dike	500	0,5	17
Till trumma 2	Naturmark	160	0,2	13
	summa			30

*terrängen lutar ganska brant

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

Beräknade maximala flöden till trummorna (Figur 6) samt dessas befintliga kapacitet framgår av Tabell 8.

Tabell 8. Beräknade dimensionerande flöde till trummor samt befintlig kapacitet. KF: klimattfaktor.

Q _{Max} (l/s)	10 års regn	10 års regn med KF. 1.3	100 års regn	Befintlig kapacitet (l/s) med 75 % fyllningshöjd
Till trumma T.1 Plåt 500	41	54	68	356
Till trumma T.2 Plåt 500	196	254	344	506

Trummornas maximala kapacitet (l/s) 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.

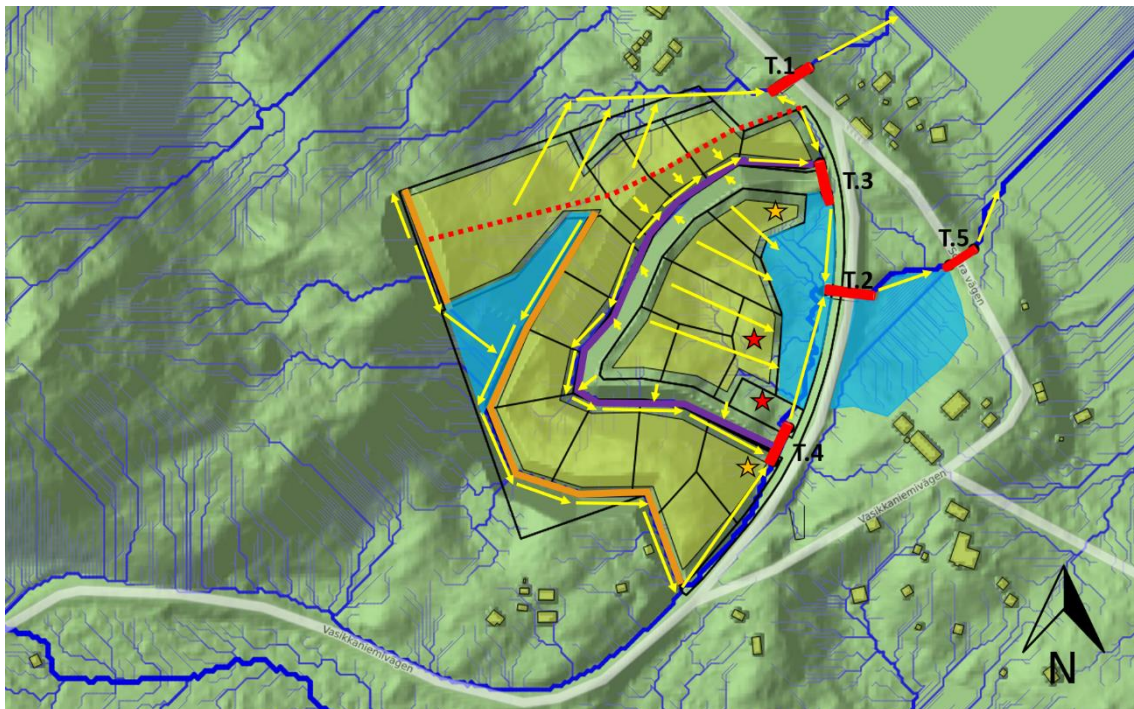
Enligt beräkningar har trummorna tillräcklig kapacitet för ett 10 års regn med klimattfaktor 1,3 och även för ett 100 års regn (Tabell 8). Detta förutsätter dock att vattnet har fri passage vid trummornas inlopp, utlopp samt genom dessa, varför det utifrån inventeringen rekommenderas att underhålla båda trummor (Figur 6). För båda rekommenderas det att röja och ta bort stenar och sediment framför inloppet samt stabilisera med större bergkross för att undvika erosion. För trumma T.2 rekommenderas det även att tömma trumman för avlägsnat material så att full kapacitet återfås.

4 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Enligt föroreningsberäkningar kommer planerat exploatering inte att påverka möjligheten för Oinakkjärvi att uppnå miljö kvalitetsnormerna. Dagvattenhanteringen för planområdet handlar därför om att säkerställa, att planerade tomter inte riskerar drabbas av skador på grund av ytlig avrinning.

Detta uppnås genom att anlägga två avskärande diken (orange diken; Figur 12) och tre nya vägtrummor (T.3, T.4 och T.5; Figur 12). Exempel på avskärande dike är V-formade diken med en topp bredd om ungefär 1,7 m, ett djup om 1 m och kross på sidorna för släntstabilisering. Enligt vägprojektör är grusvägen inom planområdet tänkt att luta mot ett v-format dike längs vägens övre sida (Lila dike; Figur 12). Vägdiaket planeras ha en topp bredd om ungefär 1,7 m med en släntlutning mot vägen på 1:3 och en släntlutning mot tomterna på 1:2. Utöver säker avledning bidrar diken även med en viss fördröjning av dagvattnet och med ett djup om 1 m och en längd på ungefär 320 m kan vägdiaket teoretiskt fördröja ungefär 270 m³. För avskärande diken blir längden ungefär 345 m vilket innebär att dessa tillsammans kan fördröja ungefär 290 m³. Det finns inget krav om fördröjning, men utgår ifrån att flödet inte får öka efter exploatering behöver 243 m³ fördröjas för ett 10 års regn med klimattfaktor 1,25 vilket utan problem uppnås i planerat vägdiaket respektive föreslagna avskärande diken.

Förslag på dimension av trumma T.3, T.4 och T.5 (Figur 12) är framtagen utifrån samma tillvägagångssätt som tidigare beskriven i avsnitt 3.1 Beräkning av trumkapacitet, där markanvändning enligt Tabell 9 och rinntider enligt Tabell 10 har använts. Utifrån vägverkets publikation har antagits en lutning om 10 ‰, en fyllnadsgrad om 75 % och ett råhetstal om 1. Beräknade flöden samt rekommenderade dimensioner för trummor och dessas kapacitet framgår av (Tabell 11).



Figur 12. Dagvattenhantering och rinnvägar. Orange: avskärande diken; lila: vägdike; röd: vägtrummor, röd-streckad linje: höjddelare; gula stjärnor: tomter med kritiskt läge där tomtgränsen rekommenderas flyttas; grön stjärna: förslag på ny placering av yta för tekniska anläggningar; röda stjärnor: tomter som bör kvarhållas som naturmark; områden markerat med blå skugga: översilningsytor och gula pilar illustrerar rinnvägar.

Tabell 9. Markanvändning med motsvarande avrinningskoefficienter (ϕ).

Avrinningsområde T.3	Area (ha)	ϕ	Red. yta (ha)
Naturmark	0,29	0,1	0,03
Exploaterad mark	0,01	0,3	0,003
Befintlig asfaltväg	0,12	0,8	0,10
Grusväg	0,14	0,4	0,06
Planerade villatomter >1000 m ²	0,88	0,3	0,26
Totalt	1,44		0,45
Avrinningsområde T.4			
Naturmark	5,01	0,1	0,50
Exploaterad mark	0,01	0,3	0,003
Befintlig asfaltväg	0,23	0,8	0,18
Grusväg	0,23	0,4	0,09
Planerade villatomter >1000 m ²	1,17	0,3	0,35
Totalt	6,65		1,13
Avrinningsområde T.5			
Naturmark	6,90	0,1	0,69
Exploaterad mark	0,05	0,3	0,01
Befintlig asfaltväg	0,69	0,8	0,55
Grusväg	0,38	0,4	0,15
Planerade villatomter >1000 m ²	2,98	0,3	0,89
Totalt	11,0		2,30

Tabell 10. Beräknad rinntid.

Avrinningsområde	Typ	Längd (m)	Hastighet (m/s)	Rinntid (min)
T.3	Dike	50	0,5	2
	Naturmark	245	0,2	20
	Summa			22
T.4	Dike	400	0,5	13
	Naturmark	160	0,2	14
	Summa			27
T.5	Dike	400	0,5	13
	Naturmark	245	0,2	21
	Summa			34

Tabell 11. Beräknade dimensionerande flöde till nya trummor samt rekommenderade dimensioner på dessa och kapacitet vid 75 % fyllnadsgrad. KF: klimatfaktor.

Trumma T.3	10 års regn	10 års regn med KF. 1.3	100 års regn
Q _{Max} (l/s)	68	88	73
Trumdimension (mm)	300	300	300
Trumkapacitet (l/s)	94	94	94
Trumma T.4			
Q _{Max} (l/s)	131	170	234
Trumdimension (mm)	400	400	500
Trumkapacitet (l/s)	200	200	364
Trumma T.5			
Q _{Max} (l/s)	240	312	432
Trumdimension (mm)	500	500	600
Trumkapacitet (l/s)	364	354	588

Ytterligare finns två ytor inom planområdet som regleras som naturmark (Figur 12) varför dessa med fördel kan nyttjas som översilningsytor där dagvattnet infiltrerar och renas naturligt i marken. Naturmarken i öst (längs vägen) är en naturlig lågpunkt och även på andra sidan vägen ner mot Oinakkjärvi finns en naturlig lågpunkt där vatten kan ansamlas utan att påverka kringliggande byggnader.

Enligt översvämningsmodell riskerar tre utav villatomterna samt ytan för tekniska anläggningar längst ut med vägen i östra delen av planområdet att drabbas av vattennivåer om 0,5 till 1,5 m (Figur 9) vid skyfall. Detta kan undvikas på två sätt:

- eller
- 1) genom att höja marknivån för berörda tomter med ungefär 2 m
 - 2) genom att flytta östra tomtgräns för två utav villatomterna (markerat med gula stjärnor i Figur 12) så att tomtgränsen placeras väst om den del av tomten som kan drabbas, för att undvika att riskområden bebyggs samt reglera sista villatomten och ytan för tekniska anläggningar (markerat med röd stjärna i Figur 12) som naturmark.

I och med att ytan för tekniska anläggningar är tänkt för placering av gemensamt avloppsreningsverk och gemensam sophantering, rekommenderas det att för detta ändamål ta yta i anspråk som inte riskerar drabbas av översvämning. Risken vid översvämning är att dagvattnet och därav recipienten påverkas negativt av sopor och/eller avloppsvatten beroende på typ av anläggning. Allmänt rekommenderas det att under projekteringen se till att höjdsättning och lutning av gator inom planområdet säkerställer avrinning mot naturmark och/eller diken.

5 SLUTSATSER

Dagvattenutredningen visar inget hinder för utförande av aktuell exploatering. Planområdet anses inte utgöra någon risk för Oinakkjärvi varför föreslagen dagvattenhantering enbart fokuserar på en lokal, säker och hållbar avledning av dagvatten under både normalregn och skyfall.

Genom att följa föreslagen dagvattenhantering uppnås en trög avledning av dagvatten genom infiltration i naturmark och fördröjning i planerat vägdike respektive föreslagna avskärande diken.

Därutöver rekommenderas det antingen att höja marknivån eller att flytta östra tomtgräns västerut för två utav tomterna närmast direkt angränsande väg medan en tredje tomt samt ytan för tekniska anläggningar rekommenderas regleras som naturmark på grund utav risk för höga vattennivåer vid skyfall. Med tanke på syftet (avloppsreningsanläggning och sophantering) för ytan till tekniska anläggningar rekommenderas det att denna placeras på område som inte riskerar drabbas av översvämning.

Slutligen behöver två befintliga vägtrummor underhållas och tre nya vägtrummor anläggas för att säkerställa fria rinnvägar från planområdet till Oinakkjärvi.

6 REFERENSER

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

MSB, 2015. Översvämningsskartering utmed Oinakkjärvi, Lainioälven och Täreändöälven. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, rapport nr: 29, 2015.02.16.

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

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

Scalgo live, 2020. Scalgo live flood risk. www.scalgo.com. August 2020.

SGU, 2020. Kartvisaren, Sveriges geologiske undersökning. www.sgu.se. August 2020.

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

StormTac, 2020. StormTac Web, August 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.

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

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.