

RAPPORT  
**DAGVATTENUTREDNING  
GRUVSTADSPARKEN 3, KIRUNA**



SLUTRAPPORT  
2020-08-04

**UPPDRAG**

293982, MKB Gruvstadspark 3

Titel på rapport:

Dagvattenutredning Gruvstadsparken 3, Kiruna

Status:

Slutrapport

Datum:

2020-08-04

**MEDVERKANDE**

Beställare:

Kiruna kommun

Kontaktperson:

Mona Mattsson Kauppi

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Frida Feil

Utredare

Laila C. Søberg och Sofie Sarri

Kvalitetsgranskare:

Ola Fängmark

**REVIDERINGAR**

Revideringsdatum

ÅR-MÅN-DAG

Version:

X.Y exv. 1.0

Initialer:

Namn, Företag

## SAMMANFATTNING

I Kiruna finns världens största järnmalmsgruva under jord. Gruvans aktivitet påverkar Kirunas stadskärna, varför gruvan enligt miljövillkor för markpåverkan behöver planlägga marken för gruvindustri. Detta görs genom att Kiruna kommun upprättar nya detaljplaner inom Kirunas stadskärna, vars syfte är att avveckla nuvarande stadskärna, för att tillgängliggöra området för gruvbrytning.

Detaljplaneläggningen sker etappvis för att säkerställa att förändringen av markanvändningen sker successivt och i samband med detta har kommunen önskat en dagvattenutredning för Gruvstadsparken 3:1 och 3:2 vars syfte är att utreda hur avvecklingen av planområdena kommer påverka dagvattenflöden respektive miljö kvalitetsnormer i berörda recipienter samt redovisa risken för översvämningar efter ändrad markanvändning. Utifrån detta ges förslag på en hållbar dagvattenhantering inom planområdena.

Förändringen av markanvändningen innebär därtill att påtryckande dagvatten från uppströms belägna områden behöver omhändertas på ett säkert, långsiktigt och hållbart sätt där dagvatten leds bort från gruvan så att pumpning inte ska komma att behövas.

Avvecklingen medför att dagvattenflödena inom planområdena kommer att minska betydligt samt att eventuella översvämningrisker kommer att elimineras varför det i enlighet med kommunens riktlinjer rekommenderas att hantera dagvattnet inom planområdena genom naturlig infiltration. Eftersom planområdena kommer att omvandlas till grönytor, och asfaltvägar ersätts av grusvägar, kommer inga särskilda åtgärdsbehov behövas då dagvattnet huvudsakligen kommer att infiltreras på plats.

Ytterligare medför planändringarna att föroreningsbidraget minskar i och med att områdena ändras till parkmark varför det inte bedöms vara motiverat att ytterligare rena dagvattnet från planområdena.

Dagvattenhanteringen handlar huvudsakligen om att säkerställa att påtryckande dagvatten från ledningsburna områden uppströms omhändertas på ett säkert sätt vilket kan uppnås genom att leda dagvattnet med självfall via gräsbeklädda, v-formade svackdiken mot både Luossajärvi i nordväst och Yli-Lombolo i syd.

Eftersom samtliga befintliga vägar ska kvarhållas innebär detta att 11 trummor och 13 dikessträckor behöver anläggas längs planområdenas nordöstra gräns och längs E10 och järnvägen mot Luossajärvi och 10 vägtrummor och 12 dikessträckor behöver anläggas längs planområdenas nordöstra gräns och genom nedströms belägna bostadsområden mot Yli-Lombolo.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>BAKGRUND .....</b>	<b>5</b>
	1.1 SYFTE.....	5
	1.2 AVGRÄNSNINGAR.....	6
<b>2</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR.....</b>	<b>6</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 AVVECKLING .....	7
	2.3.2 EFTER AVVECKLING .....	7
	2.4 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	7
	2.5 HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	8
	2.6 BEFINTLIG AVVATTNING .....	8
	2.7 FRAMTIDA AVVATTNING .....	8
	2.8 FÖRORENAD MARK .....	9
	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 FÖR PLANOMRÅDENA .....	12
	3.4 FÖRDRÖJNINGSBEHOV.....	13
	3.5 FÖRORENINGSBERÄKNING .....	13
	3.6 BIDRAGANDE FLÖDE FRÅN LEDNINGSBURNA UPPSTRÖMSOMRÅDEN ...	14
<b>4</b>	<b>FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING .....</b>	<b>16</b>
	4.1.1 HANTERING AV PÅTRYCKANDE DAGVATTEN MOT LUOSSAJÄRVI .....	16
	4.1.2 HANTERING AV PÅTRYCKANDE DAGVATTEN MOT YLI-LOMBOLO.....	18
<b>5</b>	<b>SLUTSATSER.....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>REFERENSER.....</b>	<b>22</b>

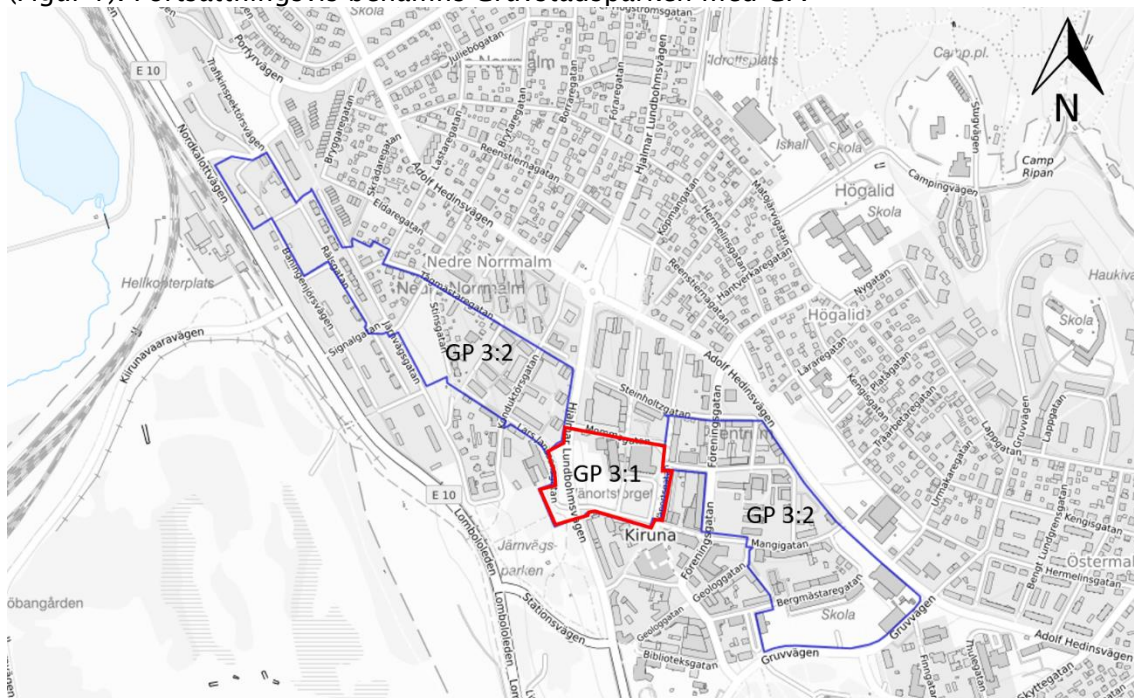
## 1 BAKGRUND

I Kiruna finns världens största järnmalmsgruva under jord. Gruvans brytning sträcker sig in under Kirunas stadskärna och påverkar marken ovan så denna deformeras. I takt med att gruvbrytningen sker allt djupare växer deformationsområdet, varför LKAB enligt miljövillkor för markpåverkan behöver planlägga marken för gruvindustri.

För att tillgängliggöra området för gruvbrytning håller Kiruna kommun därför på att upprätta nya detaljplaner inom deformationsområdet som syftar till att avveckla nuvarande stadskärna.

Förändringen av markanvändningen sker successivt genom att skapa tillfälliga gruvstadsparker som är tillgängliga för allmänheten och ger en mjuk övergång mellan gruvan och staden under tiden som förändringen pågår. Som gruvbrytningen fortskrider omvandlas gruvstadsparken till inhägnat gruvindustriområde.

Detaljplaneläggningen sker etappvis och detaljplaner för Gruvstadspark 1 och 2 (etapp 1-3) har vunnit laga kraft under åren 2013-2018. Detaljplan för Gruvstadspark 2 (etapp 4) har antagits men överklagats. Detaljplaner för Gruvstadspark 2 etapp 5 och Gruvstadspark 3 etapp 1 och etapp 2 är under framtagande och i samband med detta har kommunen önskat en dagvattenutredning för Gruvstadsparken 3:1 och 3:2 (Figur 1). Fortsättningsvis benämns Gruvstadsparken med GP.



Figur 1. Översiktsbild där planområden GP 3:1 och GP 3:2 framgår.

### 1.1 SYFTE

Syftet med dagvattenutredningen har varit att utreda hur avvecklingen av planområdena kommer påverka dagvattenflödet respektive miljö kvalitetsnormerna i berörda recipienter samt redovisa risken för översvämningar efter ändrad markanvändning, och utifrån detta ge ett förslag på en hållbar dagvattenhantering inom planområdena. Ytterligare beräknas flödet från bidragande ledningsburna

uppströmsområden och det ges förslag på åtgärd som säkerställer att dessa flöden leds om planområdena på ett säkert sätt.

## 1.2 AVGRÄNSNINGAR

För påverkan på berörda recipienter avgränsas utredningen med tillhörande beräkningar till planområdena men för bidragande flöde har avrinningsområden uppströms planområdena beaktats.

## 2 FÖRUTSÄTTNINGAR

I detta avsnitt redovisas förutsättningar av betydelse för dagvattenutredningen.

### 2.1 GENERELLA RIKTLINJER FÖR PLANERING AV DAGVATTEN

Aktuellt område bedöms ligga inom vad som betecknas som "tät bostadsbebyggelse" vilket innebär att VA-huvudmannens eventuella dagvattenledningssystem bör dimensioneras för minst 20 års återkomsttid för trycklinje i marknivå och minst 5 års återkomsttid för fylld ledning (Svenskt Vatten, 2016). Vidare ansvarar kommunen för att marköversvämning med skador på byggnader har 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 GP 3:1 och GP 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

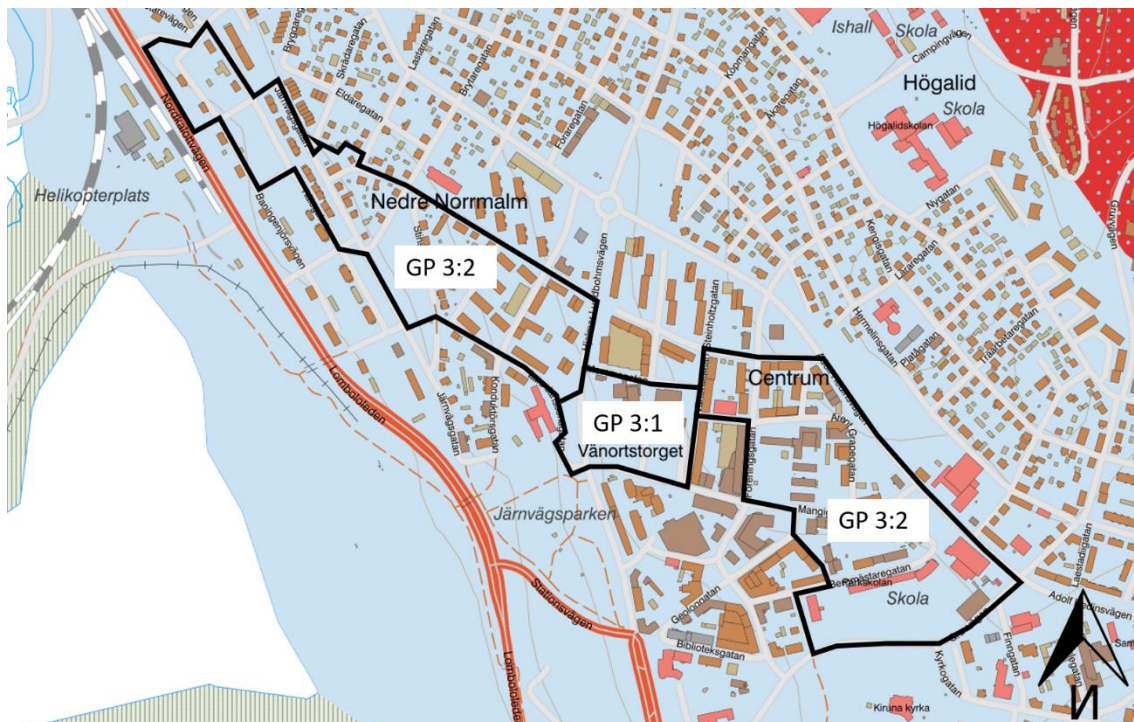
Ytterligare finns ett önskemål om att påtryckande dagvatten från ledningsburna uppströmsområden inte omhändertas inom planområdena utan leds förbi dessa med självfall för att undvika att dessa flöden avrinner till gruvan där bortledning sker via pumpning.

### 2.3 OMRÅDESBESKRIVNING OCH TOPOGRAFI

Planområdena uppgår till ungefär 22 ha och är belägna i Kiruna tätort direkt öster om gruvan. Planområdena avgränsas mot väst av GP 1, mot syd av GP 2:5 och mot norr och öst av befintlig bostadsbebyggelse.

Markytan inom planområdena lutar generellt från nordöst mot sydväst med marknivåer om ungefär +510 m (RH2000) i norr, mellan ungefär +520 (RH2000) i väst och +540 (RH2000) i öst för mellersta området och mellan ungefär +540 (RH2000) i väst och +550 (RH2000) i öst för södra änden av områdena (Figur 2).





Figur 3. Jordartskarta (nordligaste Sverige; 1: 250 000) där planområdena är markerat med svart linje. Områdena utgörs enbart av morän (SGU, 2020).

## 2.5 HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Jordens genomsläpplighet är ej bedömd för nordligaste Sverige (SGU, 2020), dock är morän vanligtvis tät varför genomsläppligheten inom planområdena mest sannolikt är låg.

Inom planområdena finns tämligen goda uttagsmöjligheter (600-2000 l/h) av grundvatten i berggrunden (SGU, 2020), men inga kända dricksvattenbrunnar och inga grundvattenmagasin (SGU, 2020).

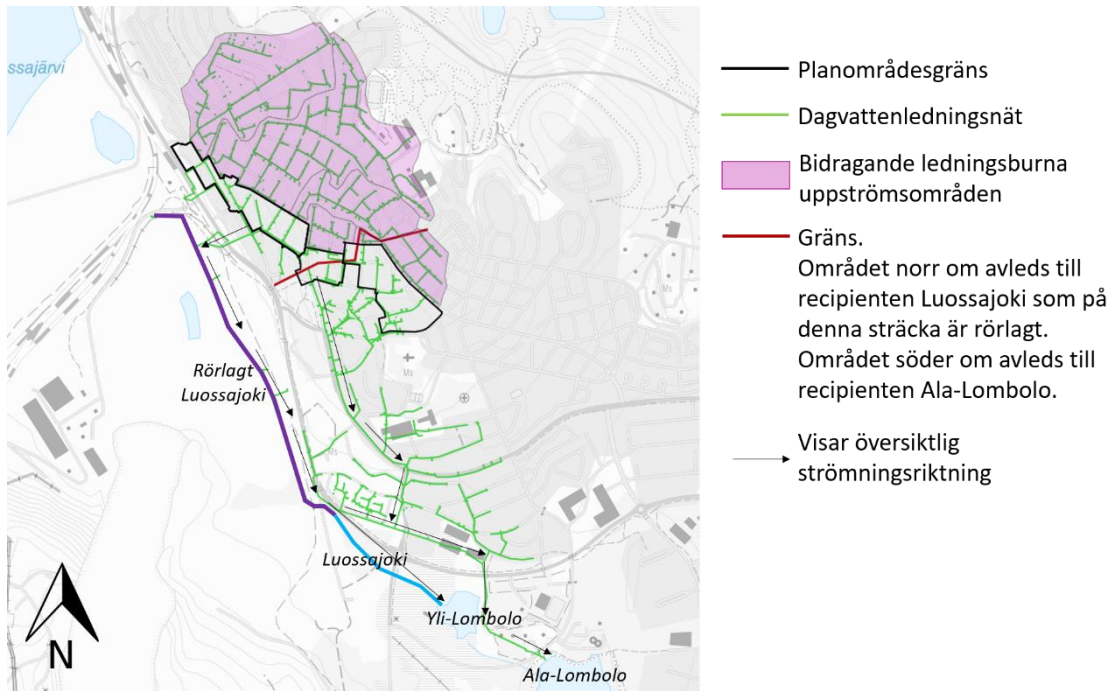
## 2.6 BEFINTLIG AVVATTNING

Förutom nordvästliga delen av GP 3:2 norr (Figur 1) där dagvatten primärt leds ut på gräsytor och infiltrerar, avvattnas planområdena via ledningsnät (Figur 4). För GP 3:2 norr och norra hälften av GP 3:1 (Figur 1) leds vattnet vid självfall till nedströms belägna recipient Luossajoki som på denna sträcka är förlagd i kulvert (Figur 4). För södra hälften av GP 3:1 och GP 3:2 syd (Figur 1) leds vattnet vid självfall till nedströms belägna recipient Ala-Lombolo (Figur 4).

## 2.7 FRAMTIDA AVVATTNING

Befintliga ledningar inom planområdena kommer att ligga kvar i marken men tas ur funktion varför framtida avvattning blir ytlig avrinning och/eller infiltration. Påtryckande vatten från bidragande ledningsburna uppströmsområden tas omhand vid planområdenas östra gräns och avleds ytligt. För GP 3:2 norr och GP 3:1 sker ytlig avrinning av påtryckande vatten från bidragande uppströmsområden naturligt mot recipienten Luossajärvi där påtryckande vatten från bidragande uppströmsområden till GP 3:2 syd avrinner mot recipienten Yli-Lombolo.

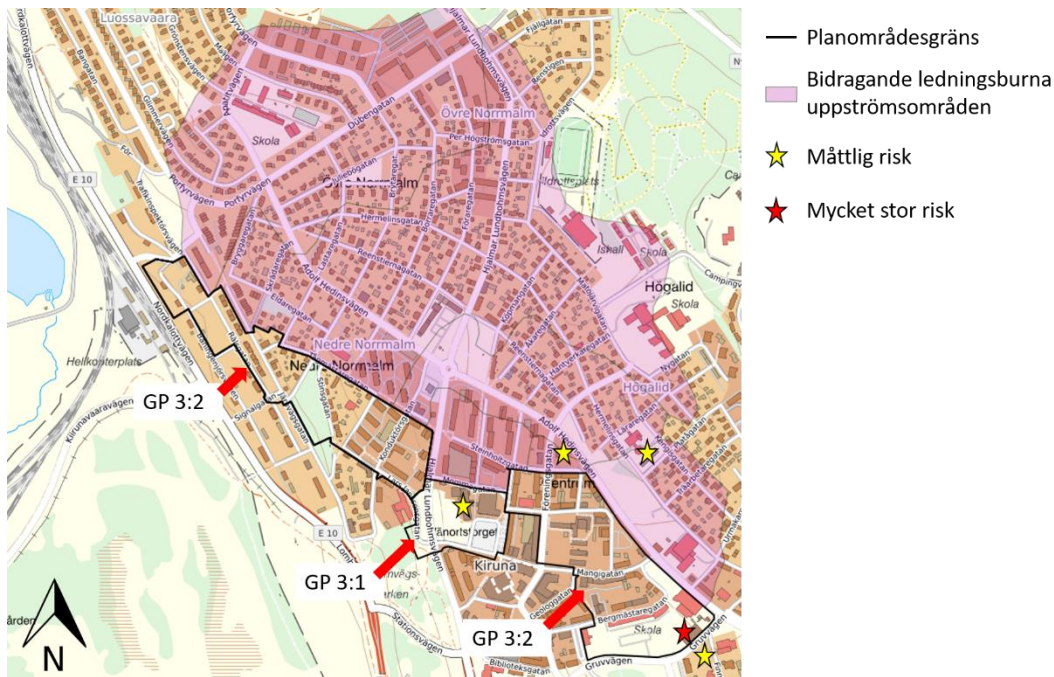




Figur 4. Befintligt dagvattensystem.

## 2.8 FÖRORENAD MARK

Enligt inventering av potentiellt förorenade områden inom GP 3 (3:1 och 3:2) (Tyréns, 2019) utgör fastigheten Hovmästaren 1 inom plangränsen för GP 3:1 måttlig risk för markförorening med oljeämnen och PAH (Figur 5). Källan till förorening är cisterner under mark. Eftersom cisternerna antas tas upp, och marken runt dessa saneras, i samband med avvecklingen bedöms de inte utgöra en risk i samband med dagvattenhanteringen för planområdena.



Figur 5. Områden där det finns risk för markförorening (Tyréns, 2019).

Ytterligare utgör fastigheten Krossen 12 inom plangränsen för GP 3:2 mycket stor risk för markförorening med klorerade lösningsmedel, oljeämnen och PAH (Figur 5). På fastigheten har bedrivits kemtvätt från 1960 till 1995 (Tyréns, 2019). Vid kemtvätt används ofta klorerade lösningsmedel som domineras av perkloretylen varför marken runt sådana verksamheter vanligt är förorenat med perkloretylen, trikloretylen samt deras nedbrytningsprodukter. Dessa ämnen är flyktiga men har högre densitet än vatten, varför de sjunker ner genom markprofilen och därför inte antas utgöra en risk för dagvattenhanteringen inom planområdena.

Slutligen finns det två områden uppströms GP 3:2 syd (Figur 5) där det finns måttlig risk för markförorening med ämnen som olje, PAH, tungmetaller, lösningsmedel och cyanid (Tyréns, 2019). Dock utgör dessa två områden ingen risk i samband med dagvattenhanteringen för planområdet eftersom de uppströms belägna områdena avvattnas via ledningar och vattnet därför inte kommer i kontakt med dessa eventuella markföroreningar.

## 2.9 RECIPIENT, AVRINNINGSSOMRÅDE OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Dagvatten från ungefär norra hälften av planområde GP 3:1 och hela planområde GP 3:2 norr avleds via ledningar till Luossajoki (Figur 4) som på denna sträcka om 3 km (VISS, 2020) går i rörlledning ungefär 2,5 km (Scalgo, 2020). Luossajoki har sitt ursprung vid sjön Luossajärvi och passerar genom sjöarna Yli-Lombolo och Ala-Lombolo för sen att rinna fritt och mynna i Torneälven (VISS, 2020).

Berörd sträcka av Luossajoki har enligt senaste bedömning (2019.11.06) otillfredsställande ekologisk status på grund utav att den är kulverterad och därför inte har någon hydromorfologi. Med anledning av detta är klassificeringen av fisk i rinnande vatten samt de flesta parametrar under hydromorfologi är otillfredsställande (VISS, 2020). Luossajoki är även belastad med förorenande ämnen varför den endast uppnår måttlig status för parametrarna fosfor, nitrat och zink (VISS, 2020).

Luossajoki uppnår ej god kemisk status på grund av bromerade difenyletrar och kvicksilver och kvicksilverföroreningar (VISS, 2020). Gränsvärdena för dessa ämnen överskrids dock i alla Sveriges ytvattenförekomster varför dessa har mindre stränga åtgärdskrav (VISS, 2020).

Luossajoki är betydligt påverkat av punktkällor från gruvindustri och gruvdrift, diffusa källor från urban markanvändning, enskilda avlopp och atmosfärisk deposition samt att den är kulverterad. Denna del av Luossajoki kommer försvinna i takt med att grubbrytningen skrider fram.

Dagvatten från södra delen av planområde GP 3:1 och hela planområde GP 3:2 syd avleds via ledningar till Ala-Lombolo (Figur 4). Ala-Lombolo är en naturlig sjö med en vattenyta om 0,24 km<sup>2</sup> (VISS, 2020). Den ingår i Luossajoki vattensystem som mynnar i Torneälven (VISS 2020).

Enligt senaste bedömning (2019.11.22) har Ala-Lombolo måttlig ekologisk status med hög tillförlitlighet och ett krav om att god ekologisk status ska uppnås till år 2027 (VISS 2020). Klassningen grundar sig i klassificeringen måttlig för fisk, näringsämnen, koppar, uran, zink och ammoniak samt klassificeringen dålig för långsgående konnektivitet i sjöar. Sistnämnda på grund utav att vattennivån i sjön regleras för att bibehålla en vattenspegel, som förhindrar att sjöns sediment blottläggs, eftersom detta är förorenat med kvicksilver (VISS, 2020).

Sjön Ala-Lombolo uppnår ej god kemisk status på grund av bromerade difenyletrar, bly och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar samt kvicksilver och 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 åtgärdskrav (VISS, 2020).

Ala-Lombolo är även påverkad av punktkällor från förorenade områden (gruvan och brandövningsplatser) samt diffusa källor från urban markanvändning, enskilda avlopp och atmosfärisk deposition (VISS, 2020).

I takt med att gruvbrytningen skrider fram kommer Ala-Lombolo att försvinna.

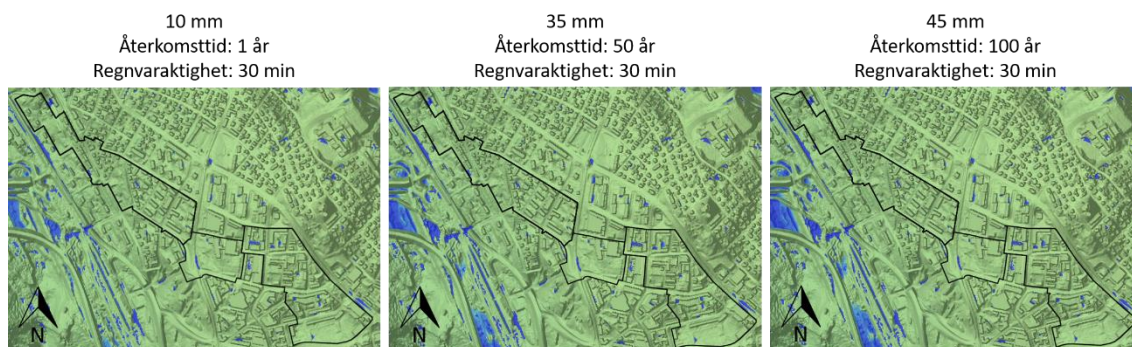
### 3 ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR

I följande avsnitt redovisas analyser, beräkningar och bedömningar som har gjorts. Eftersom planområdena avrinner till olika recipienter (Figur 4) kommer beräkningar redovisas för GP 3:2 norr och norra hälften av GP 3:1 respektive för GP 3:2 syd och södra hälften av GP 3:1.

#### 3.1 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Ett 100 års regn med 30 minuters varaktighet motsvarar en regnintensitet om 247 l/s\*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016) vilket omräknat blir 44,5 mm nederbörd. Denna nederbördsmängd har använts i en översvämningsmodell (Scalgo, 2020) för att undersöka översvämningsrisker inom planområdena vid skyfall (100 års regn). I modellen tas inte hänsyn till infiltration eller avledning av dagvattnet via brunnar och ledningar.

Inom planområdena finns det enstaka lågpunkter/innestängda områden där vatten skulle ansamlas redan vid 10 mm nederbörd (Figur 6) om dagvattnet inte avbördades via brunnar och ledningar. Omfattningen av ytan som översvämmas ökar marginellt från ett 10 mm regn till ett 44,5 mm regn (Figur 6). Översvämningsdjupet uppgår som mest till ungefär 40 cm, men detta är för ett instängt område vid en byggnad med en 90 graders vinkel (Scalgo 2020). För alla andra lågpunkter/innestängda områden uppgår översvämningsdjupet som maximalt till ca 30 cm (Scalgo, 2020).



Figur 6. Grad av översvämmad yta inom planområdena vid olika regn: 10 mm, 35 mm och 45 mm, under förutsättning att ingen avledning av dagvatten sker via brunnar och ledningar (Scalgo 2020).

Efter detaljplaneändringen kommer all bebyggelse att omvandlas till naturmark och asfaltvägar omvandlas till grusvägar, varför det inte bedöms finnas någon

översvämningsrisk inom planområdena i och med att vattnet kommer infiltreras naturligt i marken.

Den enda omedelbara risk som finns är att vattnet rinner till gruvan ifall marken är mättad eller frusen. I sådana fall kommer vattnet pumpas bort till befintliga dammar på andra sidan om gruvan (LKAB, 2020).

### 3.2 MARKANVÄNDNING

Markanvändning före respektive efter exploatering framgår av Tabell 1 och Tabell 2. Avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016) har använts. I samband med avveckling ersätts befintliga asfaltvägar med grusvägar. Eftersom terrängen lutar har avrinningskoefficienten för grusväg satts till 0,3 (Svenskt Vatten, 2016).

Tabell 1. Markanvändning med motsvarande avrinningskoefficienter ( $\phi$ ) för GP 3:2 norr och norra hälften av GP 3:1.

Befintlig	Area (ha)	$\phi$	Red. yta (ha)
Naturmark	6,59	0,1	0,66
Takyta	1,85	0,9	1,66
Asfaltväg	2,18	0,85	1,86
Totalt	10,62		4,18
Efter exploatering	Area (ha)	$\phi$	Red. yta (ha)
Naturmark	8,44	0,1	0,84
Grusväg	2,18	0,3	0,66
Totalt	10,62		1,50

Tabell 2. Markanvändning med motsvarande avrinningskoefficienter ( $\phi$ ) för GP 3:2 syd och södra hälften av GP 3:1.

Befintlig	Area (ha)	$\phi$	Red. yta (ha)
Naturmark	1,56	0,1	0,16
Takyta	2,61	0,9	2,35
Parkering	2,27	0,8	1,82
Asfaltväg	3,23	0,85	2,74
Totalt	9,67		7,06
Efter exploatering	Area (ha)	$\phi$	Red. yta (ha)
Naturmark	6,44	0,1	0,64
Grusväg	3,23	0,3	0,97
Totalt	9,67		1,61

### 3.3 FLÖDESBERÄKNING FÖR PLANOMRÅDEN

Flöden före och efter exploatering är beräknade med rationella metoden (Ekvation 4.4 i P110; Svenskt Vatten, 2016) utifrån en återkomsttid på 20 år och en beräknad regnintensitet på 286,7 l/s\*ha i nuläget och 145,3 l/s\*ha efter avveckling (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016) för GP 3:2 norr och norra hälften av GP 3:1 samt 145,3 l/s\*ha i nuläget och 101,9 l/s\*ha efter avveckling (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016) för GP 3:2 syd och södra hälften av GP 3:1.

För GP 3:2 norr och norra hälften av GP 3:1 bedöms rinntiden i nuläget till 10 min (minsta dimensionerande rinntid) och 30 min efter avveckling (200 m naturmarksavrinning med vattenhastighet 0,1 m/s (Svenskt Vatten, 2016)). För GP 3:2 syd och södra hälften av GP 3:1 bedöms rinntiden i nuläget till 30 min (2910 m i

ledning med vattenhastighet 1,5 m/s (Svenskt Vatten, 2016)) och efter avveckling till 50 min (300 m naturmarsavrinning med vattenhastighet 0,1 m/s (Svenskt Vatten, 2019)).

Årsmedelflödet är beräknat utifrån en årlig nederbörd på 621 mm (SMHI luftwebb, 2020).

Beräknade flöden (Tabell 3 och Tabell 4) visar att flödet för båda områdena kommer att minska betydligt även med klimatfaktor i och med planerad avveckling av områdena. Årsmedelflödet minskar med cirka 65 % för norra delen och cirka 80 % för södra delen efter avveckling (Tabell 3 och Tabell 3).

*Tabell 3. Beräknade årsmedelflöden samt flöden och volym för 20 års regn före respektive efter avveckling för GP 3:2 norr och norra hälften av GP 3:1.*

Parameter	Enhet	Befintlig	Efter avveckling	Efter exploatering med klimatfaktor 1,25
Flöde 20 års regn	l/s	1197	218	272
Volym 20 års regn	m <sup>3</sup>	718	392	490
Årsmedelflöde	m <sup>3</sup> /år	25938	9307	11634

*Tabell 4. Beräknade årsmedelflöden samt flöden och volym för 20 års regn före respektive efter avveckling för GP 3:2 syd och södra hälften av GP 3:1.*

Parameter	Enhet	Befintlig	Efter exploatering	Efter exploatering med klimatfaktor 1,25
Flöde 20 års regn	l/s	1026	164	205
Volym 20 års regn	m <sup>3</sup>	1847	493	616
Årsmedelflöde	m <sup>3</sup> /år	43854	10011	12514

### 3.4 FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Inom planområdena kommer det inte att finnas ett fördröjningsbehov eftersom dagvattnet omhändertas genom naturlig infiltration på gröna ytor.

### 3.5 FÖRORENINGSBERÄKNING

Som underlag till föroreningsbelastning har schablonhalter för dagvatten baserat på markanvändning (StormTac, 2020) använts. För befintlig markanvändning har antagits låg trafikintensitet: 100 bilar/dygn för GP 3:2 norr och norra hälften av GP 3:1 och 200 bilar/dygn för GP 3:2 syd och södra hälften av GP 3:1. För framtida markanvändning har utgått ifrån att grusvägar inte kommer nyttjas av motoriserade fordon.

Föroreningsmängderna har beräknats utifrån en genomsnittlig årsnederbörd på 621 mm/år (SMHI luftwebb, 2020). Planerad avveckling beräknas minska föroreningsmängderna av samtliga undersökta förorenande ämnen (Tabell 5 och Tabell 6).

Tabell 5. Föroreningsmängder före respektive efter avveckling av GP 3:2 norr och norra hälften av GP 3:1 samt minskning i antal kg och procent.

Ämne	Befintlig	Avvecklat	Minskning	
	Kg/år		Kg/år	%
Fosfor,P	3,34	0,66	2,68	80
Kväve, N	36,39	11,75	24,64	68
Bly, Pb	0,07	0,02	0,05	66
Koppar, Cu	0,35	0,10	0,25	72
Zink, Zn	0,46	0,13	0,33	72
Kadmium, Cd	0,012	0,001	0,01	89
Krom, Cr	0,13	0,01	0,12	92
Nickel, Ni	0,11	0,006	0,11	95
Kvicksilver, Hg	0,001	0,0001	0,0009	88
Suspenderade ämnen	1 191,65	170,43	1 021,22	86
Olja	9,30	0,81	8,49	91
PAH16	0,006	0,0008	0,005	86

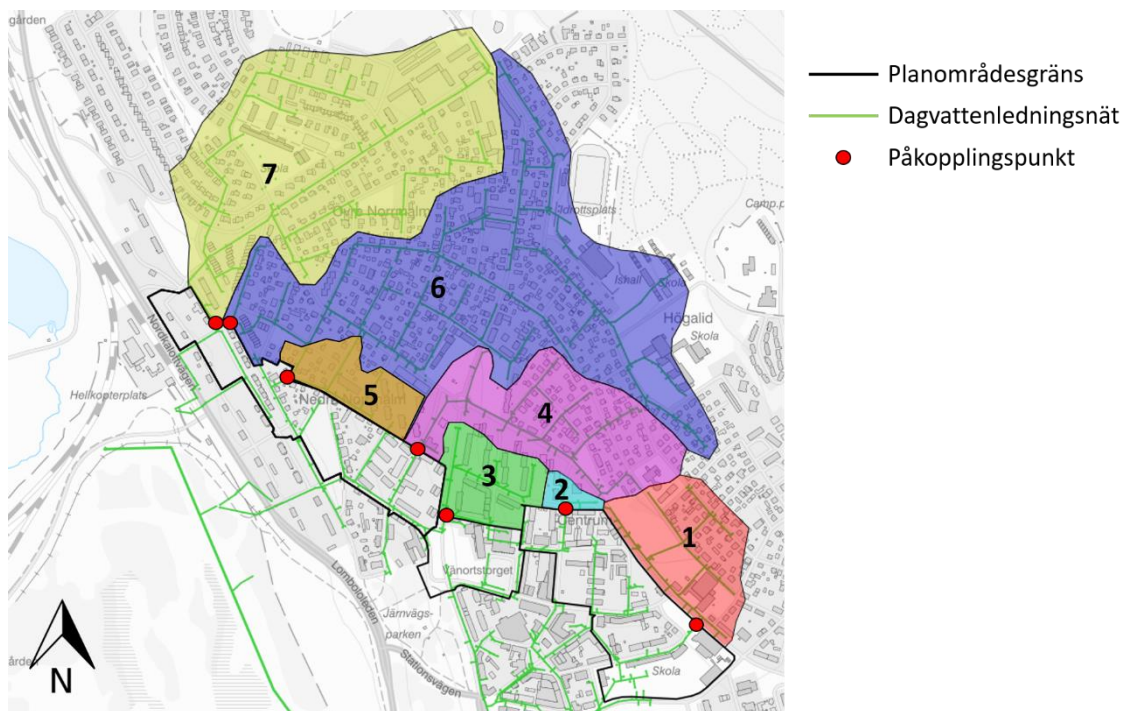
Tabell 6. Föroreningsmängder före respektive efter avveckling av GP 3:2 syd och södra hälften av GP 3:1 samt minskning i antal kg och procent.

Ämne	Befintlig	Avvecklat	Minskning	
	Kg/år		Kg/år	%
Fosfor,P	5,98	0,62	5,35	90
Kväve, N	84,88	14,51	70,37	83
Bly, Pb	0,89	0,03	0,86	97
Koppar, Cu	1,24	0,11	1,13	91
Zink, Zn	4,38	0,12	4,26	97
Kadmium, Cd	0,025	0,001	0,02	94
Krom, Cr	0,48	0,01	0,47	98
Nickel, Ni	0,49	0,007	0,48	99
Kvicksilver, Hg	0,0023	0,0002	0,002	94
Suspenderade ämnen	4 332,28	158,35	4 173,93	96
Olja	22,78	0,9	21,88	96
PAH16	0,106	0,0009	0,10	99

### 3.6 BIDRAGANDE FLÖDE FRÅN LEDNINGSBURNA UPPSTRÖMSOMRÅDEN

Enligt genomgång av befintligt dagvattenledningsnät för bidragande ledningsburna uppströmsområde kan området delas in i sju mindre avrinningsområden (Figur 7), där område 1 avrinner mot Yli-Lombolo och område 2-7 avrinner mot Luossajärvi.

Markanvändningen för dessa områden framgår av Tabell 7. En sammanvägd avrinningskoefficient om 0,5 har använts för områdena 1, 4, 5, 6 och 7 (Figur 7) utifrån ett relativt öppet byggnadssätt med flerfamiljshus, radhus och villor (tomtar >1000 m<sup>2</sup>) belägen i relativt kuperat terräng (Svenskt Vatten, 2016). För område 2 och 3 (Figur 7) har en avrinningskoefficient om 0,6 använts eftersom dessa två områden har större andel hårdgjord yta än de resterande fem områden.



Figur 7. Bidragande ledningsburna uppströmsområden.

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

Område	Area (ha)	$\phi$	Red. yta (ha)
1	7,03	0,5	3,52
2	0,75	0,6	0,45
3	3,99	0,6	2,39
4	11,42	0,5	5,71
5	3,28	0,5	1,64
6	35,69	0,5	17,84
7	29,15	0,5	14,58

Påtryckande dagvattenflöde från ledningsburna uppströmsområden har beräknats med rationella metoden (Ekvation 4.4 i P110; Svenskt Vatten, 2016) utifrån en återkomsttid på 20 år och en beräknad regnintensitet på 286,7 l/s\*ha för alla områden förutom område 6 där regnintensiteten beräknats till 189,8 l/s\*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016). Rinntiden bedöms i nuläget till 10 min (minsta dimensionerande rinntid; Svenskt Vatten, 2016) för alla områden förutom område 6 där rinntiden bedömts till 20 min (Ungefär 1600 m i ledning med vattenhastighet 1,5 l/s). Beräknade flöden redovisas med och utan klimatfaktor 1,25 i Tabell 8.

Tabell 8. Påtryckande flöde från ledningsburna uppströmsområden. KF: klimatfaktor.

Flöde (l/s)	20 års regn	20 års regn m KF.
Område 1	1008	1260
Område 2	128	161
Område 3	687	858
Område 4	1637	2046
Område 5	470	588
Område 6	3386	4233
Område 7	4179	5224

## 4 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

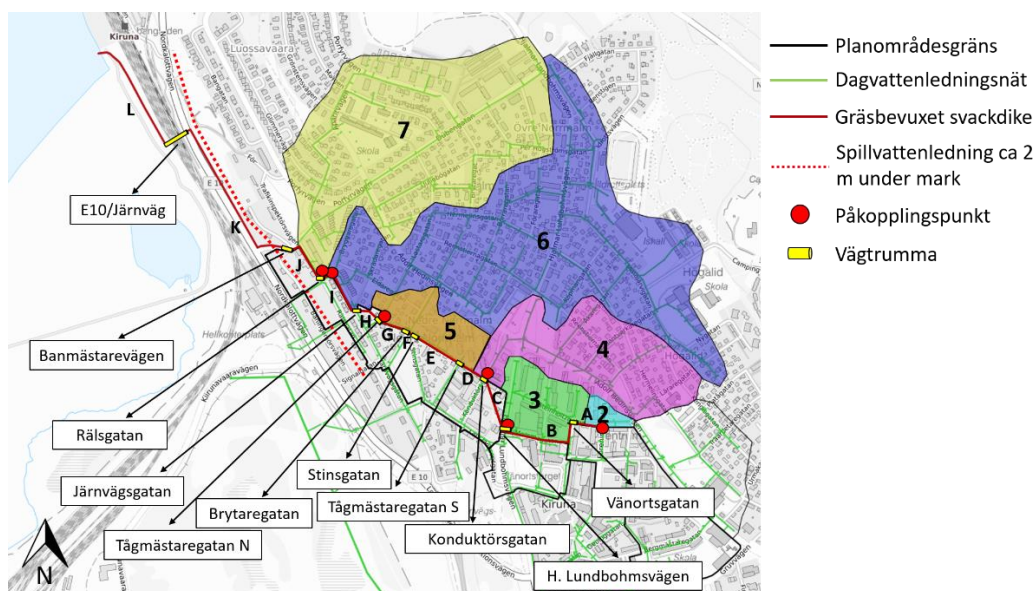
Eftersom planändringarna medför att föroreningsbidraget minskar i och med att områdena ändras till parkmark bedöms det inte vara motiverat att ytterligare rena dagvattnet från planområdena.

Dagvattenflödena inom planområdena kommer att minska betydligt och dessutom bedöms det inte föreligga någon översvämningsrisk inom områdena. Områdena kommer därtill att försvinna successivt i takt med att gruvbrytningen skrider fram, varför det i enlighet med kommunens riktlinjer rekommenderas att hantera dagvatten inom planområdena genom naturlig infiltration. I och med att planområdena kommer omvandlas till gröna ytor och asfaltvägar ersätts av grusvägar, kommer detta åtgärdsförslag inte innebära några särskilda insatser eftersom dagvattnet kommer infiltreras på plats. Ända risk som kan förekomma är att vattnet i fall marken är mättad eller fusen avrinner mot gruvan där vattnet pumpas vidare.

Rekommenderad dagvattenhantering handlar primärt om att säkerställa att påtryckande dagvatten från ledningsburna uppströmsområden inte avrinner till planområdet utan leds på ett säkert sätt längs planområdenas nordöstra gräns bort till närmsta recipient. I och med att terrängen är kuperad medför detta att påtryckande dagvatten behöver ledas både mot Luossajärvi i nordväst och Yli-Lombolo i syd. För att underlätta för läsaren redovisas hanteringen till respektive recipient var för sig i nästkommande avsnitt.

### 4.1.1 HANTERING AV PÅTRYCKANDE DAGVATTEN MOT LUOSSAJÄRVI

Påtryckande vatten från områdena 2, 3, 4, 5, 6 och 7 leds via gräsbeklätt svackdike till Luossajärvi (Figur 8). Eftersom alla vägar kvarhålls innebär detta att 11 vägtrummor (Figur 8) behöver anläggas. Ytterligare går sista vägtrumman (E10/Järnväg; Figur 8) under järnvägen varför dimensionerande flöde beräknas utifrån en återkomsttid på 50 år (under antagande att det är konsekvensklass 1 som gäller; Trafikverket, 2017).



Figur 8. Avledning av påtryckande dagvatten mot Luossajärvi. Bokstäver representerar dikessträckor mellan vägtrumorna.

Enligt vägverkets publikation 2008:61 VVMB 310 Hydraulisk dimensionering (Vägverket, 2008) ska dimensionerande flöden till vägtrummor beräknas utifrån



rationella metoden om avrinningsområdets storlek är maximalt 100 ha, i närmaste rektangulärt och homogent. Rationella metoden lämpar sig dock bäst till mindre avrinningsområden (Svenskt Vatten, 2016) så i och med att hela avrinningsområdet uppgår till ungefär 91 ha och delavrinningsområdena har varierande rinntider (bidrar eftersom) har dimensionerande flöden till både vägtrummor och dikessträckor beräknats med tid-area metoden.

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). Enda undantag är flödet till dike A och B samt trumma Vänortsvägen (Figur 8) där rationella metoden (Ekvation 4.4 i P110; Svenskt Vatten, 2016) har använts på grund ut av avrinningsområde 2:s begränsade storlek (Figur 8).

Markanvändning för delavrinningsområdena framgår av Tabell 7 och rinntider är beräknade enligt ekvation 1 med hjälp av ungefärliga vattenhastigheter i ledningar (1,5 l/s) och diken (0,5 l/s) från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016):

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

I de fall där rinnsträckan utgörs av olika typer av avledning (dike, naturmark, ledning etc.) beräknas rinntiden för varje typ och summeras för att få totala rinntiden. Rinnsträckor för varje avrinningsområde är uppskattade med hjälp av kartunderlag i Scalgo (2020), men i och med att det blir många rinnsträckor väljes det att inte redovisa dessa i rapporten.

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

Rekommenderade trumdimensioner är beräknade utifrån Colebrook-Whites formel för cirkulär tvärsektion (ekvation 4.11 i P110; Svenskt Vatten, 2016). Vid rekommenderade trumdimensioner har hänsyn tagits till att trumman inte går fylld för att uppnå högsta kapacitet. Ett råhetsvärde om 1 är vald utifrån rekommenderade värden för ledningar i god kondition (nya) (Svenskt Vatten, 2016). I och med att terrängen lutar relativt mycket samt i ett försök att minska trumdimensionerna redovisas dimensioner för trummor för lutningar om både 10, 20 och 35 %. Därutöver finns krav om att trummor som passerar under järnväg ska ha en överläggande fyllning på minst 1,5 m från överkant på trumma samt att det används en sammanhängande trumma, varför betongrör inte är lämpligt. Dimensionerande flöden till trummor samt rekommenderade trumdimensioner framgår av Tabell 9.

Tabell 9. Beräknade dimensionerande flöde till trummor samt rekommenderad dimension (invändig).

Trumma	Dimensionerande flöde 50 års regn (l/s)	Rekommenderat trumdimension (mm)		
		Lutning 10 ‰	Lutning 20 ‰	Lutning 35 ‰
Vänortsgatan	174	400	400	300
H. Lundbohmsvägen	1280	800	800	600
Konduktörsgratan	2974	1200	1000	1000
Tågmästaregatan S	2492	1000	1000	800
Stinsgatan	2082	1000	800*	800
Brytaregatan	2082	1000	800*	800
Tågmästaregatan N	2503	1000	1000	800
Järnvägsgatan	2164	1000	1000	800
Rälsgratan	5959	1400	1200	1200
Banmästarevägen	8136	1600	1400	1400
E10/Järnväg	6141	1400	1200	1200

\*Gränsfall

Rekommenderade dimensioner för de olika sträckor av svackddiket har beräknats med hjälp av Mannings formel (ekvation 4.19 i P110; Svenskt vatten 2016) under förutsättning att dikessträckorna har samma dimension i hela sin längd. För alla diken är längder och lutningar uppskattade med hjälp av terrängprofiler i Scalgo live (2020) och det utgår ifrån gräsbeklädda (Manningtal på 25; Trafikverket, 2008) v-formade diken med släntlutningar på 1:3. Dimensionerande flöden till dikessträckor samt rekommenderade dikesdimensioner framgår av Tabell 10.

Tabell 10. Beräknade dimensionerande flöde till diken samt rekommenderat dimension.

Dike	Dimensionerande flöde 50 års regn (l/s)	Längd (m)	Lutning (m/m)	Djup (m)
A	174	69	0,02	0,3
B	174	234	0,07	0,25
C	1280	187	0,005	0,75
D	2974	76	0,04	0,7
E	2492	141	0,05	0,6
F	2082	25	0,03	0,65
G	2082	87	0,06	0,55
H	2503	72	0,02	0,75
I första 120 m	2164	120	0,01	0,8
I sista 40 m	5959	40	0,04	0,9
J	10082	140	0,005	1,55*
K	8136	480	0,01	1,25**
L	6141	400	0,01	1,15***

\*Ges släntlutningen 1:6 behöver tillåtet vattendjup endast vara 1,2 m

\*\* Ges släntlutningen 1:6 behöver tillåtet vattendjup endast vara 0,95 m

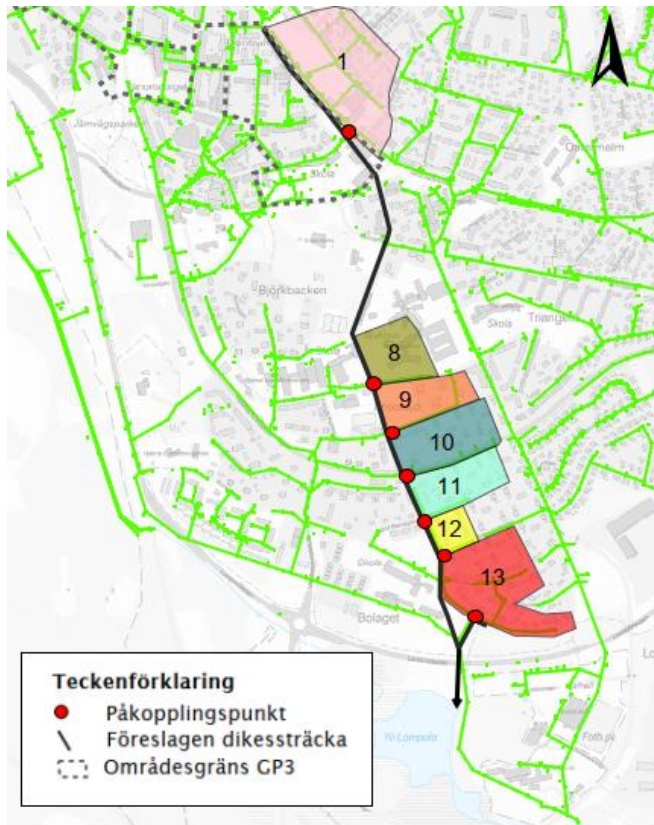
\*\*\* Ges släntlutningen 1:6 behöver tillåtet vattendjup endast vara 0,9 m

För dikessträckorna varierar det tillgängliga vattendjup som dikena behöver kunna transportera utan att brädda vara mellan 0,25 och 1,55 m (Tabell 10). För dikena J, K och L kan ett mindre vattendjup uppnås genom att ändra släntlutningen till 1:6.

#### 4.1.2 HANTERING AV PÅTRYCKANDE DAGVATTEN MOT YLI-LOMBOLO

Påtryckande vatten från område 1 (Figur 7) leds via gräsbeklätt svackdike till Yli-Lombolo (Figur 9). Eftersom alla vägar kvarhålls innebär detta att 10 vägtrummor

(Figur 10/Figur 8) behöver anläggas. Ytterligare passerar föreslagen dikessträckning (Figur 9) sex bostadsområden (område 8-13 Figur 9) nedströms vars dagvattensystem också mynnar i gruvstadsparkområdet varför även bidragande flöden från dessa har beräknats, för att säkerställa tillräcklig kapacitet i det föreslagna diket.



Figur 9. I figuren illustreras det till GP3 berörda uppströmsområdet (område 1) och de nedströms belägna avrinningsområdena (område 8-13). Svart linje illustrerar föreslagen avvattningsväg ner mot Yli-Lombolo. Befintligt dagvattenledningssystem utgörs av de gröna linjerna i figuren.

Flödena är beräknade utifrån en återkomsttid på 20 år och redovisas med respektive utan klimatfaktor. Markanvändning för delavrinningsområdena framgår av Tabell 11. Beräkningar har utförts enligt tid-area metoden beskriven i avsnitt 4.1.1.

Tabell 11. Markanvändning med motsvarande avrinningskoefficienter ( $\phi$ ) för område 8-13.

Område	Area (ha)	$\phi$	Red. yta (ha)
1	7,03	0,50	3,52
8	2,02	0,44	0,90
9	2,51	0,35	0,87
10	3,58	0,43	1,55
11	2,38	0,46	1,09
12	0,89	0,39	0,35
13	5,13	0,44	2,26
<b>Totalt:</b>	<b>23,55</b>		<b>10,52</b>



Figur 10. I figuren framgår föreslagen dikessträcka, delsträckor benämnda med bokstäver, och eventuella vägtrummors lägen under korsande vägar.

Rekommenderade trumdimensioner är beräknade enligt metodik beskriven i 4.1.1 och framgår av Tabell 12. För samtliga trummor utom Väg E10 trumman (Figur 10) beräknas 600 mm invändig diameter vara tillräcklig dimension. För trumman under väg E10 behövs en dimension om 800 mm i diameter. Storleken på befintlig dagvattenledning under väg E10 är okänd men i och med att befintliga inkommande ledningar till denna utgörs av en 600 mm respektive en 300 mm ledning bör denna som minst utgöras av en 800 mm ledning. Möjlighet att ansluta föreslaget svackdike till befintlig utloppsledning bör därför vara möjlig – dock behöver tillgänglig kapacitet i denna säkerställas.

Tabell 12. Beräknade dimensionerande flöde till trummor samt rekommenderad dimension (invändig).

Trumma	Dimensionerande flöde		Rekommenderad trumdimensionering			
	20 års regn (l/s)		Utan KF		Med KF	
	Utan KF	Med KF	Dimension mm	Lutning ‰	Dimension mm	Lutning ‰
Gruvvägen	1008	1260	600	25	600	35
Kyrkogatan	798	998	600	15	600	25
Lasarettsgatan	667	834	600	10	600	15
Skolgatan	641	801	600	10	600	15
Trädgårdsgatan	691	864	600	10	600	20
Hjalmar Lundbohmsvägen	691	864	600	10	600	20
August Malmmsgatan	1004	1255	600	25	600	35
Bromsgatan	907	1134	600	20	600	30
Lombololeden**	647	809	600	10	600	15
Väg E10	1160	1450	600	30	800*	10

\*\*Rationella metoden använd.

För dikessträckorna varierar det tillgängliga vattendjupet (beräknat utifrån metodik som beskrivits i 4.1.1) som diken behöver kunna transportera utan att brädda vara mellan 33 och 60 cm utmed dikessträckan (Tabell 13). I likhet med tidigare har en släntlutning om 1:3 antagits.

Tabell 13. Beräknade dimensionerande flöden till dikessträckorna samt rekommenderad dimensionering.

Dike	Dimensionerande flöde 20 års regn (l/s)		Längd m	Lutning m/m	Minsta dikesdjup (m)	
	Utan KF	Med KF			Utan KF	Med KF
M	1008	1260	445	0,03	0,48	0,52
N	1008	1260	175	0,05	0,42	0,46
O	798	998	228	0,01	0,49	0,54
P	667	834	144	0,09	0,33	0,36
Q	641	801	138	0,08	0,33	0,36
R	691	864	90	0,05	0,38	0,41
S	950	1187	160	0,01	0,54	0,59
T	1004	1255	94	0,02	0,49	0,53
U	907	1134	140	0,02	0,47	0,52
V	907	1134	200	0,01	0,55	0,6
W	647	809	120	0,01	0,48	0,52
X*	1160	1450	100	0,01	0,6	0,65

\*Ges släntlutningen 1:6 behöver tillåtet vattendjup endast vara 0,5 m (med klimatfaktor) resp. 0,46 m (utan klimatfaktor).

## 5 SLUTSATSER

Dagvattenutredningen visar inget hinder för aktuella detaljplaners syfte om att avveckla nuvarande stadskärna för att tillgängliggöra området för gruvbrytning. Avvecklingen kommer att innebära minskat dagvattenflöde med minskad föroreningsbelastning på recipienter. Ytterligare medför avvecklingen att dagvatten kommer att omhändertas lokalt via infiltration i marken samt att eventuella riskområden där översvämningar i dagsläget kan hända vid större regn försvinner.

Genom att följa föreslagen hantering av påtryckande dagvatten från uppströmsområden säkerställs att extra pumpning av dagvatten från gruvan i normalfallet inte kommer att behövas samt att dagvattnet omhändertas på ett långsiktigt och hållbart sätt där hänsyn har tagits till framtida klimatförändringar.

Ytterligare kan tilläggas att vägtrummor kan ersättas av diken i de fall där behovet för att upprätthålla framkomligheten på befintliga, korsande vägar inte finns.

## 6 REFERENSER

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

Kiruna kommun, 2016. Grundförutsättningar för dagvattenhantering i Nya Kiruna C.

LKAB 2020. Uppgift tagen från mailkonversation med Joel Ahlquist 6. Juli 2020.

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

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

SMHI Luftwebb, 2020. Nederbördsdata. <http://luftwebb.smhi.se/>. Juli 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.

Trafikverket, 2017. Trafikverkets tekniska krav för avvattning – TK Avvattning, TDOK 2014:0045 version 2.0 2017.09.22.

Tyréns, 2019. Inventering av potentiellt förorenade områden Gruvstadspark 2:5 och 3 Kiruna. Koncept.

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

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