

Rapport

DAGVATTENUTREDNING GRUVSTADSPARKEN 5, KIRUNA



Utkast

2023-07-10

Uppdrag: 332284 Dagvattenutredning Gruvstadsparken 4 & 5,
Kiruna
Titel på rapport: Dagvattenutredning Gruvstadsparken 5, Kiruna
Status: Utkast
Datum: 2023-07-10

Medverkande

Beställare: Kiruna kommun
Kontaktperson: Mona Mattsson Kauppi
Konsult: Erik Svensson
Uppdragsansvarig: Laila C. Søberg
Kvalitetsgranskare: Laila C. Søberg

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 vilket 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 5 vars syfte är att utreda hur avvecklingen av planområdet kommer påverka dagvattenflödet respektive miljökvalitetsnormerna i berörda recipienter samt redovisa risken för översvämningar efter förändrad markanvändning, och utifrån detta ge ett förslag på en hållbar dagvattenhantering inom planområdet.

Därtill innebär den förändrade markanvändningen att påtryckande dagvatten från uppströms belägna områden kommer behöva omhändertas på ett säkert, långsiktigt och hållbart sätt – där dagvatten leds bort från gruvan så att pumpning inte ska komma behövas.

Avvecklingen medför att dagvattenflödena inom planområdet kommer minska betydligt samt att eventuella översvämningrisker kommer försvinna, varför det i enlighet med kommunens riktlinjer rekommenderas att hantera dagvattnet inom planområdet via naturlig infiltration.

Enligt föroreningsberäkningar kommer planerad avveckling även minska föroreningsbidraget från planområdet till Yli-Lombolo märkvärt, vilket medför att det inte kommer finnas ett reningsbehov av dagvattnet från planområdet.

Dagvattenhanteringen handlar därför om att säkerställa att påtryckande dagvatten från ledningsburna uppströmsområden omhändertas på ett säkert sätt vilket uppnås genom att leda dagvattnet med självfall via gräsbeklädda svackdiken mot Yli-Lombolo, belägen ca 700 m söder om planområdet. Eftersom alla befintliga vägar ska kvarhållas innebär detta att 9 trummor och 15 dikessträckor behöver anläggas längs planområdets östra gränser, men även utmed anslutande Gruvstadspark 2 respektive 3, med mynning i Yli-Lombolo.

Slutligen har ytor för snöupplag inom planområdet föreslagits.

Innehållsförteckning

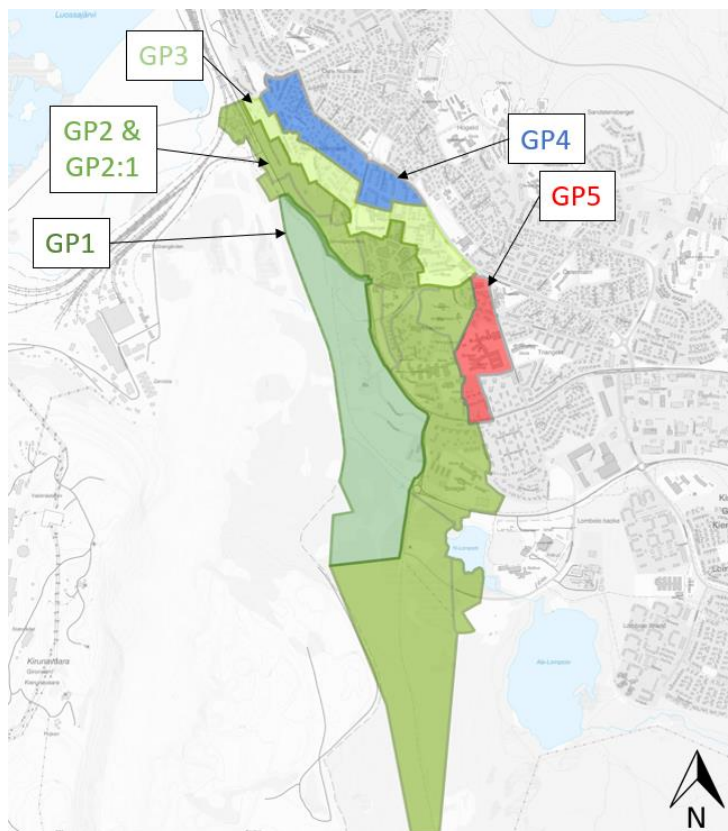
1 Bakgrund	5
1.1 Syfte	6
1.2 Avgränsningar.....	6
2 Förutsättningar	6
2.1 Generella riktlinjer för planering av dagvatten	6
2.2 Kommunala riktlinjer	6
2.3 Områdesbeskrivning och topografi.....	7
2.4 Geotekniska förhållanden	9
2.5 Hydrologiska förhållanden.....	9
2.6 Befintlig avvattning.....	10
2.7 Framtida avvattning	11
2.8 Förorenad mark	11
2.9 Recipient, avrinningsområde och miljö kvalitetsnormer	12
3 Analyser, beräkningar och bedömningar	13
3.1 Översvämningsrisker	13
3.2 Markanvändning	14
3.3 Flödesberäkning för planområdet.....	15
3.4 Fördröjningsbehov	15
3.5 Föroreningsberäkning	15
3.6 Påtryckande dagvatten mot planområdet.....	16
4 Förslag till dagvattenhantering.....	18
4.1 Hantering av påtryckande dagvatten mot Yli-Lombolo	19
4.2 Snöupplag	23
5 Slutsatser.....	24
6 Referenser	25

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

Förändringen av markanvändningen sker successivt genom att skapa tillfälliga gruvstadsparker (förkortat GP, Figur 1) som är tillgängliga för allmänheten, och ger en mjuk övergång mellan gruvan och staden under tiden som förändringen pågår. Som gruvbrytningen fortskrider omvandlas gruvstadsparkerna till stängslat inhägnat gruvindustriområde.

Detaljplaner för GP4 och GP5 är under framtagande, och i samband med detta har kommunen önskat en dagvattenutredning för dessa områden. Dagvattenutredningar för GP1, GP2 och GP3 är redan färdigställda.



Figur 1. Översiktsbild där planområdet för GP5 visas tillsammans med övriga gruvstadsparker GP1 – GP4. I väster syns gruvområdet intill Kirunavaara. Kiruna centrum är lokaliserat i nordost (Scalgo live, 2023).

1.1 Syfte

Syftet med dagvattenutredningen för GP5 har varit att utreda hur avvecklingen av planområdet kommer påverka dagvattenflödet respektive miljökvalitetsnormerna i berörd recipient, samt redovisa risken för översvämningar efter förändrad markanvändning, och utifrån detta ge ett förslag på en hållbar dagvattenhantering inom planområdet. Ytterligare beräknas flödet från bidragande ledningsburna uppströmsområden och det redogörs förslag på åtgärder som säkerställer att dessa flöden leds om i planområdet på ett säkert sätt.

1.2 Avgränsningar

För påverkan på berörd recipient avgränsas utredningen med tillhörande beräkningar till planområdet. Bidragande flöde har beaktats för avrinningsområden uppströms planområdet, föreslagna diken och trummor.

2 Förutsättningar

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

2.1 Generella riktlinjer för planering av dagvatten

Beaktat område bedöms ligga inom vad som betecknas som "tät bostadsbebyggelse" vilket innebär att VA-huvudmannens eventuella dagvattenledningssystem ska 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 GP5:

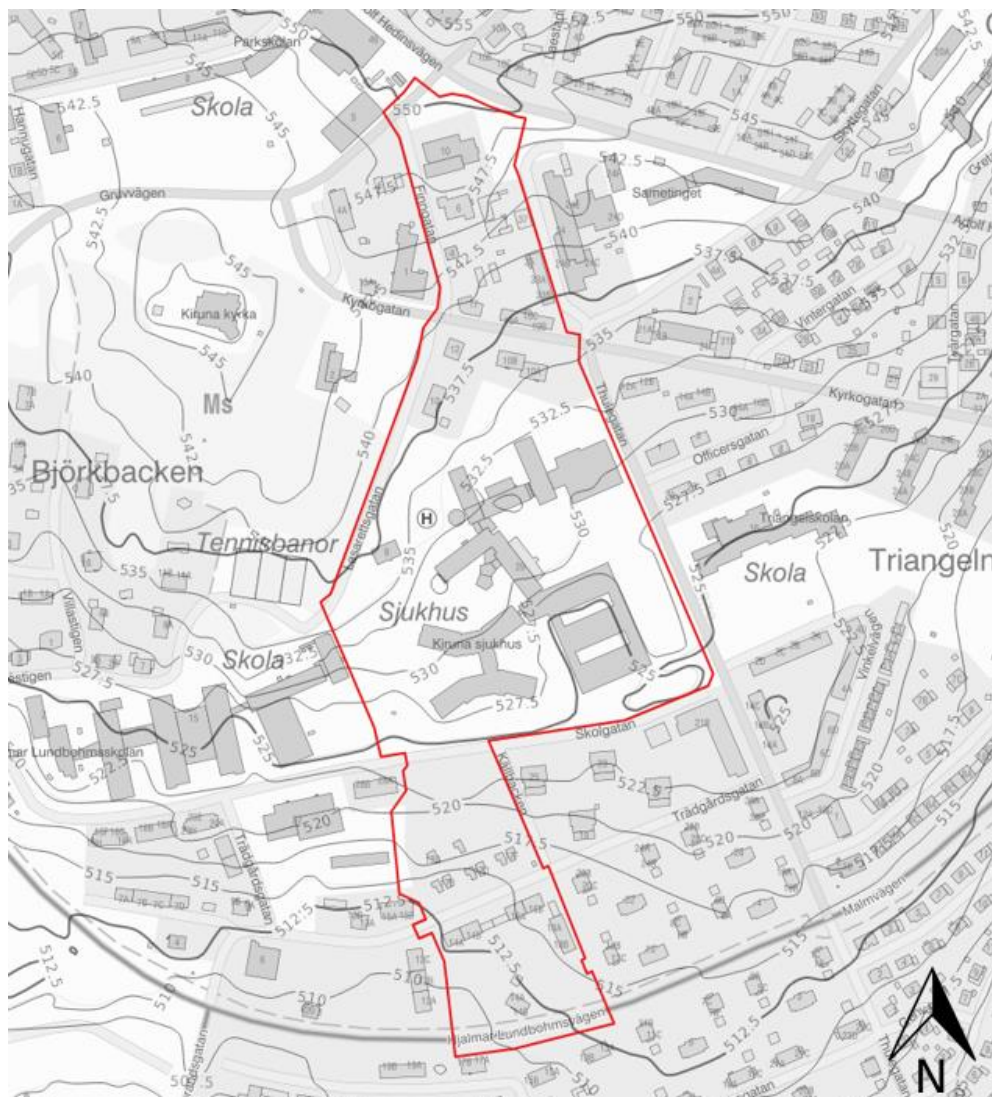
- Infiltration av dagvatten ska alltid eftersträvas
- Dagvatten renas och fördröjas så nära källan som möjligt
- Skador orsakat av dagvatten förebyggs
- Naturligt flöde (ytlig avrinning) eftersträvas
- Dagvatten ska ses som en resurs
- Dagvattenhanteringen ska vara långsiktig och hållbar

Ytterligare finns ett önskemål om att påtryckande dagvatten från ledningsburna uppströmsområden inte omhändertas inom planområdet. Istället önskas detta, om möjligt, ledas om planområdet med självfall för att undvika att avrinna till gruvan, där bortledning i sådana fall skulle ske via pumpning.

2.3 Områdesbeskrivning och topografi

Planområdet uppgår till ungefär 12 ha och är beläget i Kiruna tätort, ca 15 km öster om gruvan. Planområdet avgränsas mot söder och norr av befintlig bostadsbebyggelse och mot väster och öster av allmänna ytor som utgörs av skolor, tennisbanor, Sametinget, Kiruna kyrka samt i viss utsträckning bostadskvarter (Figur 2).

Markytan inom planområdet lutar generellt från nord mot syd med marknivåer om ungefär +550 m (RH2000) i norr till +510 m (RH2000) i söder (Figur 2).



Figur 2. Marknivåer inom planområdet (röd linje) för GP5 (Scalgo Live, 2023).

2.3.1 Före avveckling

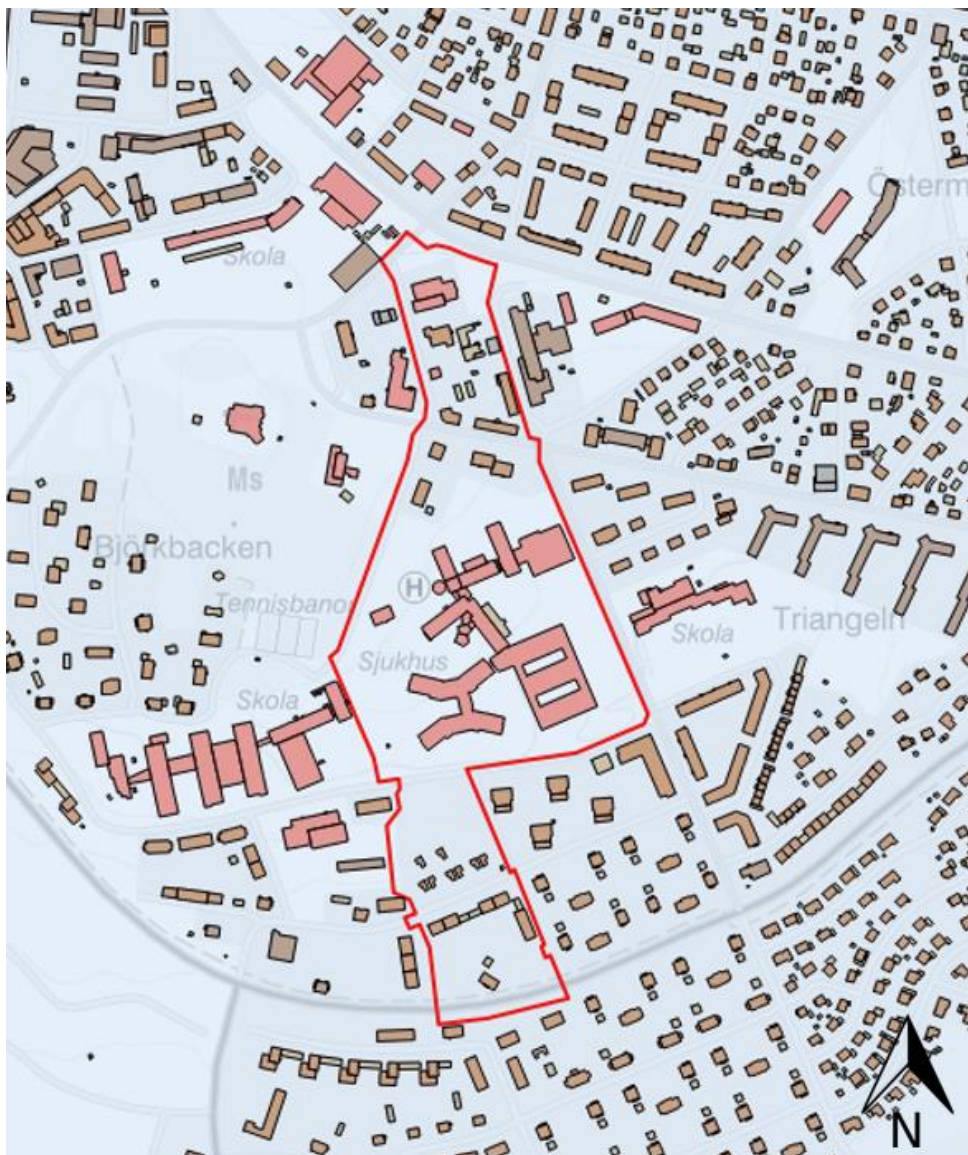
Planområdet består idag av sjukhus, villabebyggelse, flerbostadshus, parkeringsplatser, gator, gång- och cykelvägar samt mindre gröntor i anslutning till bostadsbebyggelsen.

2.3.2 Efter avveckling

Efter avveckling kommer befintligt vägnät vara kvar i form av grusvägar och resterande ytor kommer omvandlas till parkmiljö (blandade gröna ytor). Fundament för tidigare bebyggelse kommer krossas och även dessa ytor planeras för gröntor.

2.4 Geotekniska förhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta för nordligaste Sverige (1:250 000) består marken inom planområdet enbart av morän (blå områden i Figur 3).



Figur 3. Jordartskarta (nordligaste Sverige; 1:250 000) där planområdet är markerat med röd linje. Planområdet utgörs enbart av morän (ljusblått) (SGU, 2023).

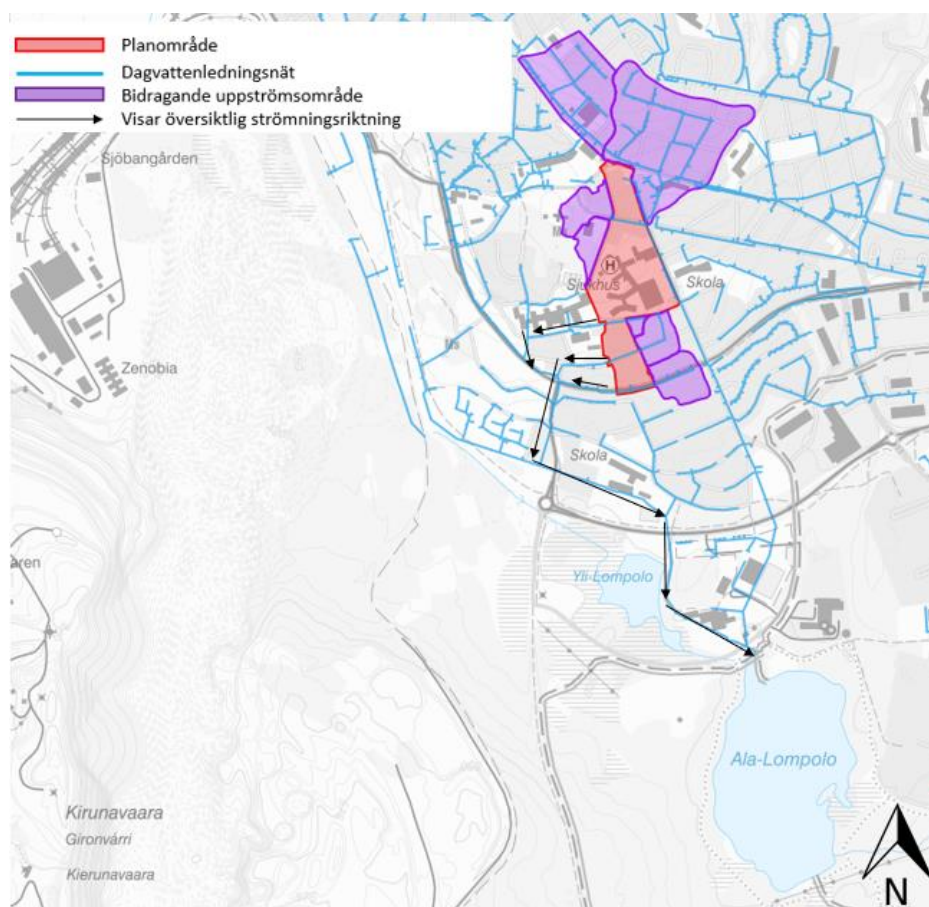
2.5 Hydrologiska förhållanden

Jordens genomsläpplighet är ej bedömd för nordligaste Sverige (SGU, 2023) varför det inte är möjligt att säga något om genomsläppligheten inom planområdet. Genomsläppligheten för morän varierar mellan 10^{-8} – 10^{-10} m/s för en lerig morän till 10^{-5} – 10^{-7} m/s för en grusig morän (SGI, 2008).

Inom planområdet finns tämligen goda uttagsmöjligheter (600-2000 l/h) av grundvatten i berggrunden (SGU, 2023). Inom fastigheten Lasarettet 2 i planområdet finns en vattenbrunn (ID 299000044) för *annan användning*. Det framgår av SGU:s brunnarkiv att brunnen installerades 1992 med totaldjup om 163 m samt att grundvattennivån uppmättes (datum okänt) till 33 m under markytan (SGU, 2023). Det finns en energibrunn (ID 904095536), installerad 2003 på fastigheten Vagntipparen 6, belägen ca 20 m väster om planområdets norra del. Grundvattennivån i brunnen uppmättes 21 december samma år till 8 m under markytan (SGU, 2023). Det finns i övrigt inga kända dricksvattenbrunnar eller grundvattenmagasin belägna inom eller invid planområdet (SGU, 2023).

2.6 Befintlig avvattning

Förutom naturlig infiltration av dagvatten på gräsbeklädda ytor avvattnas planområdet via ledningsnät (Figur 4). Vattnet leds via rörledningar med självfall till den nedströms belägna recipienten Ala-Lombolo, även kallat Ala-Lompolo.



Figur 4. Befintligt dagvattensystem (Scalco Live, 2023).

2.7 Framtida avvattning

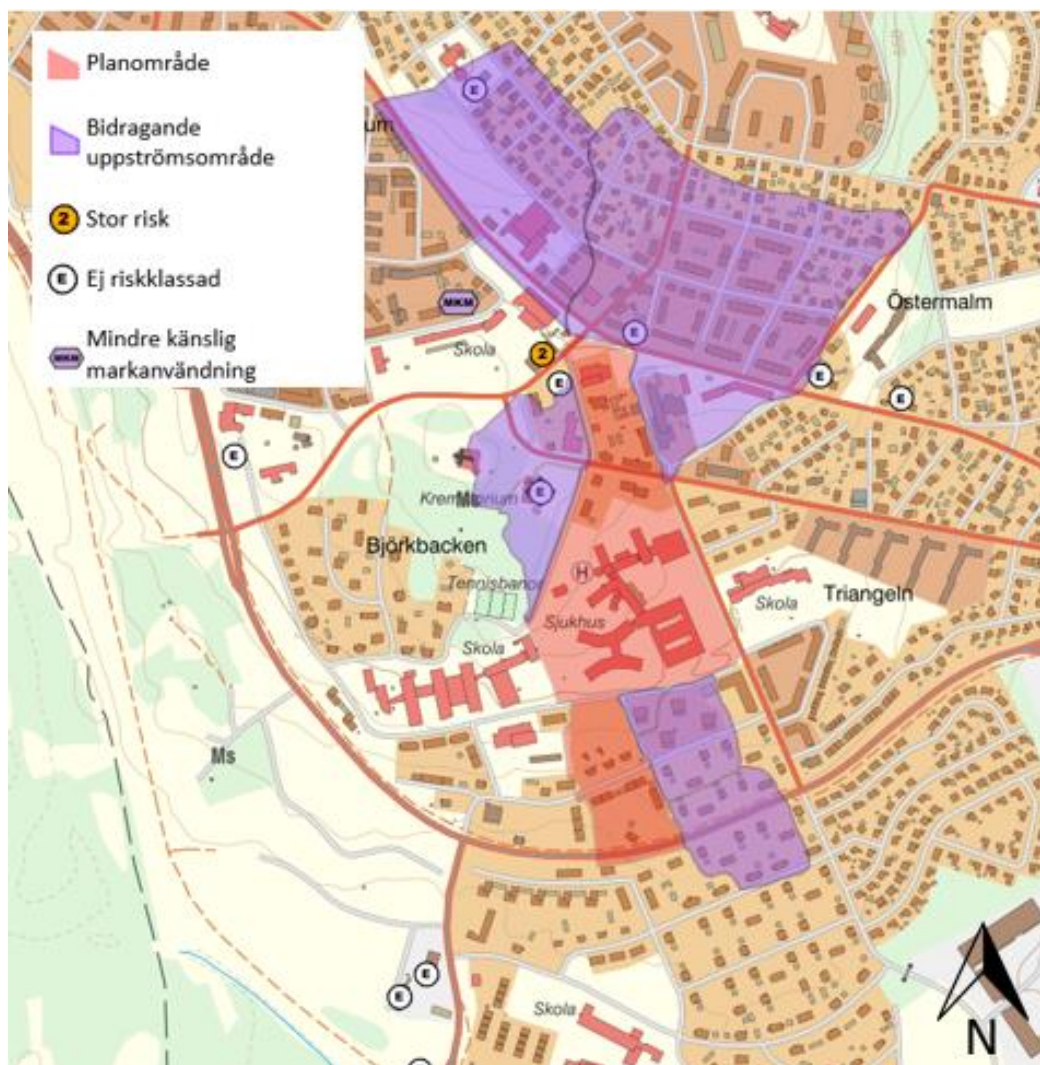
Befintliga ledningar inom planområdet kommer ligga kvar i marken men tas ur funktion, varför framtida avvattning blir yttlig avrinning och/eller via infiltration. För GP5 sker yttlig avrinning av påtryckande vatten från bidragande uppströmsområden naturligt mot recipienten Yli-Lombolo i söder.

2.8 Förorenad mark

Inom planområdet (Figur 5) finns inga identifierade objekt för förorenade områden. I det bidragande uppströmsområdet norr om planområdet finns ett ej riskklassat objekt i form av kemtvätt. Vidare österut finns ej riskklassade objekt inom verksamheter som kategoriseras som sågverk utan dopping/impregnering respektive bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkeri (VISS, 2023).

Strax väster om planområdet finns ett E-klassat objekt i form av krematorium som utgör en del av kyrkogården. Vidare norrut finns en anläggning för drivmedelshantering (E-klassad) samt en kemtvätt klassad att utgöra stor risk. Ytterligare ca 100 m mot nordväst finns ett område klassat för mindre känslig markanvändning. En grafisk industri (E-klassad) är belägen 300 m norr om denna. (VISS, 2023).

Inget av objekten (Figur 5) utgör någon risk i samband med dagvattenhanteringen för planområdet, eftersom objekten inom planområdets tillrinningsområde har (potentiellt) förorenande verksamheter, där avvattning sker via avloppsledningar, och avloppsvattnet därför inte kommer i kontakt med eventuella markföroreningar.



Figur 5. Områden där det finns risk för markförorening (VISS, 2023).

2.9 Recipient, avrinningsområde och miljökvalitetsnormer

Hela planområdet avvattnas idag via ledningsnät till sjön Ala-Lombolo. Sjöns huvudsakliga tillrinning härrör från vattendraget Luossajoki som har sitt ursprung i sjön Luossajärvi vidare uppströms i nordväst. Vattendraget passerar genom sjöarna Yli-Lombolo och Ala-Lombolo, för att slutligen mynna i Torneälven.

Yli-Lombolo och Ala-Lombolo är naturliga sjöar med en vattenyta om 3,4 ha respektive 24 ha (VISS, 2023). Sjöarna var klassade som Övrigt vatten i senaste förvaltningscykel 3 (2017 – 2021). Enligt senaste bedömning (2019-11-22) uppnådde sjöarna måttlig ekologisk status.

Klassningen grundar sig i klassificeringen *måttlig* för fisk, näringsämnen, koppar, uran, zink och ammoniak, samt klassificeringen *dålig* för långsgående konnektivitet i sjöar, på grund av att vattennivån i sjön regleras för att bibehålla en vattenspiegel, som förhindrar att sjöns sediment blottläggs, eftersom detta är förorenat med kvicksilver (VISS, 2023).

Enligt bedömning från 2019-06-25 uppnådde sjöarna *ej god* kemisk status på grund av bromerade difenyletrar, bly och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar samt kvicksilver och kvicksilverföreningar (VISS, 2023). Ytterligare är sjöarna starkt påverkade av punktkällor från förorenade områden (gruvan och brandövningsplatser) samt diffusa källor från urban markanvändning, enskilda avlopp och atmosfärisk deposition (VISS, 2023).

Det finns inga miljö kvalitetsnormer för sjöarna som ska uppnås till 2027, då sjöarna inte längre klassas som vattenförekomster i förvaltningscykel 2021-2027 (VISS, 2023).

I takt med att gruvbrytningen skrider fram kommer Ala-Lombolo försvinna. Det är därmed intressant att betrakta Yli-Lombolo som möjlig recipient för dagvattnet från GP5 och beaktade uppströmsområden.

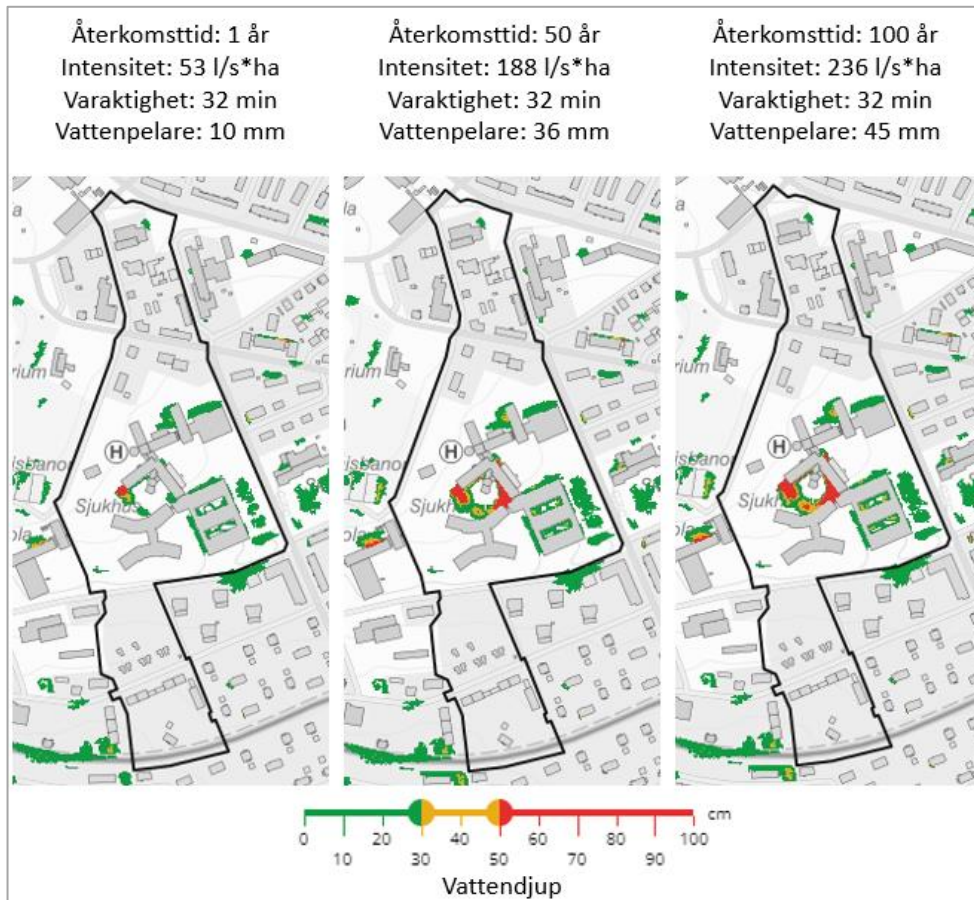
3 Analyser, beräkningar och bedömningar

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

3.1 Översvämningsrisker

Ett 100 års regn med 32 minuters varaktighet motsvarar en regnintensitet om 236 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016) vilket omräknat blir 45 mm nederbörd, som har använts i en översvämningsmodell (Scalgo Live, 2023) för att undersöka översvämningsrisker inom planområdet vid skyfall (100-årsregn).

Inom planområdet finns det lågpunkter/innestängda områden där vatten ansamlas redan vid 10 mm nederbörd (Figur 6), men omfattningen av yta som översvämmas ökar bara marginellt från ett 10 mm-regn till ett 45 mm-regn (Figur 6). Översvämningsdjupet uppgår som mest till drygt en meter, men detta är för ett innestängt område vid en byggnad med en 90 graders vinkel (Scalgo Live, 2023). För resterande lågpunkter/innestängda områden uppgår översvämningsdjupet som maximalt till ca 30 cm (Scalgo Live, 2023).



Figur 6. Modellerade översvämningssytor med varierande vattendjup inom planområdet vid olika regn: 10 mm, 36 mm och 45 mm. (Scalgo Live, 2023)

Dock kommer all bebyggelse omvandlas till naturmark, och asfaltvägar omvandlas till grusvägar, varför det inte bedöms finnas någon översvämningssrisk inom planområdet 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 bakom gruvan (LKAB, 2020).

3.2 Markanvändning

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

Tabell 1. Markanvändning med motsvarande avrinningskoefficienter (ϕ) för GP5.

Före avveckling	Area (ha)	Φ	Red. yta (ha)
Naturmark	4,06	0,1	0,41
Flerbostadshus, radhusbebyggelse	2,74	0,5	1,37
Gator, vägar, GC-vägar	1,80	0,8	1,53
Parkeringsyta asfalt	1,51	0,85	1,21
Tak sjukhus	1,90	0,9	1,71
Totalt	12,00		6,22
Efter avveckling	Area (ha)	Φ	Red. yta (ha)
Naturmark	10,20	0,1	1,02
Grusväg	1,80	0,3	0,54
Totalt	12,00		1,56

3.3 Flödesberäkning för planområdet

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 ca 288 l/s*ha i nuläget och ca 139 l/s*ha efter avveckling (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016).

Rinntiden bedöms i nuläget till 10 min (minsta dimensionerande rinntid), och 32 min efter avveckling (knappt 1000 m avrinning via nygrävt dike med vattenhastighet 0,5 m/s (Svenskt Vatten, 2016).

Årsmedelflödet är beräknat utifrån en årlig nederbörd om 710 mm (SMHI, 2023) lokalt i området.

Beräknade flöden (Tabell 2) visar att flödet för planområdet kommer minska betydligt, även med klimatfaktor (KF), i och med planerad avveckling av området. Årsmedelflödet minskar med cirka 88 % efter avveckling.

Tabell 2. Beräknade flöden och volymer för 20-årsregn före respektive efter avveckling av GP5.

Parameter	Enhet	Före avveckling	Efter avveckling	Efter avveckling med KF 1,25
Flöde 20 års regn	l/s	1783	217	271
Volym 20 års regn	m ³	1070	416	520
Årsmedelflöde	m ³ /år	44152	11072	13839

3.4 Fördröjningsbehov

Inom planområdet kommer det inte finnas ett fördröjningsbehov eftersom dagvattnet omhändertas vid naturlig infiltration på gröna ytor.

3.5 Föroreningsberäkning

Som underlag till föroreningsbelastning har schablonhalter för dagvatten baserat på markanvändning (StormTac, 2023) använts. För befintlig

markanvändning har *låg trafikintensitet* antagits uppgå till 100 bilar/dygn. För framtida markanvändning har utgångspunkten varit att grusvägar inte kommer nyttjas av motoriserade fordon.

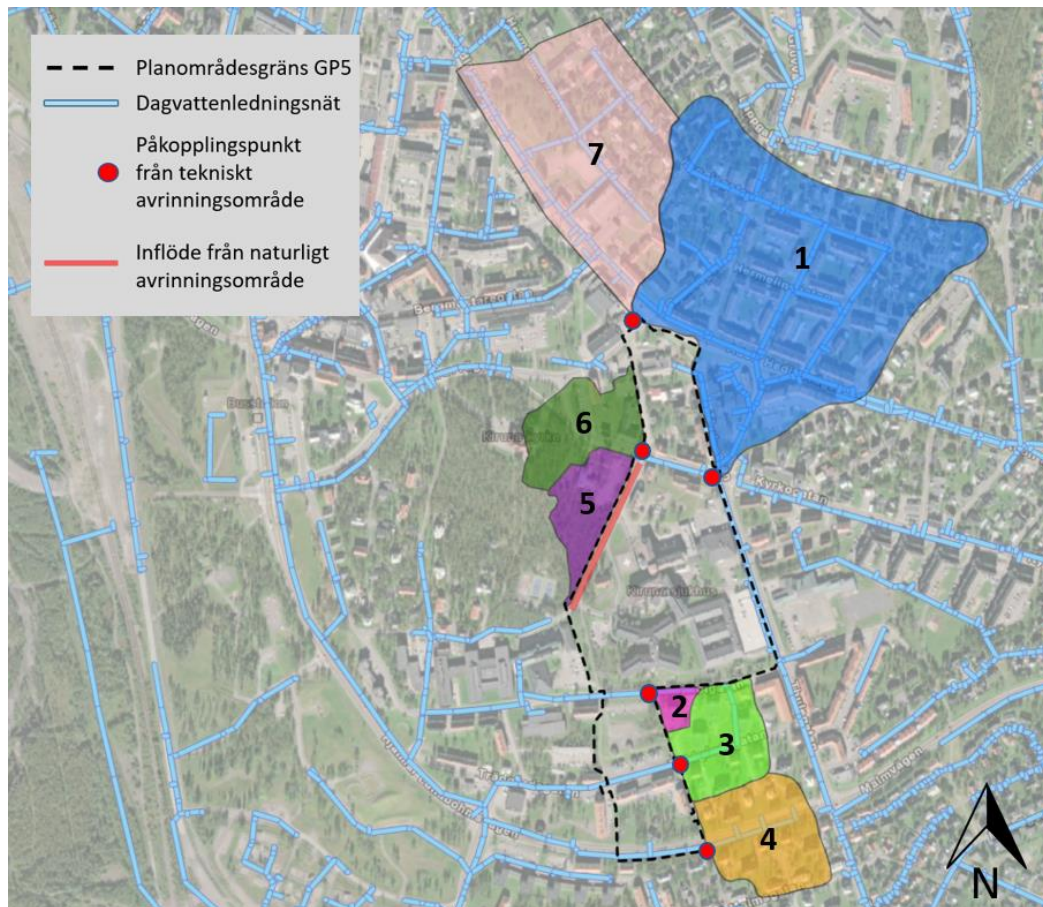
Föroreningsmängderna har beräknats utifrån en genomsnittlig årsnederbörd om 710 mm/år (SMHI, 2023). Planerad avveckling beräknas minska föroreningsmängderna av samtliga undersökta förorenande ämnen (Tabell 3).

Tabell 3. Föroreningsmängder före respektive efter avveckling av GP 5, samt minskning i antal kg och procent.

Ämne	Befintlig	Efter avveckling	Minskning	
	Kg/år	Kg/år	Kg/år	%
Fosfor,P	0,135	0,055	0,118	59%
Kväve, N	1,436	0,601	1,249	58%
Bly, Pb	0,010	0,002	0,009	76%
Koppar, Cu	0,021	0,005	0,020	78%
Zink, Zn	0,064	0,013	0,060	79%
Kadmium, Cd	0,000	0,000	-	-
Krom, Cr	0,009	0,001	0,008	88%
Nickel, Ni	0,005	0,001	0,005	89%
Kvicksilver, Hg	0,000	0,000	-	-
Suspenderade ämnen	60,900	9,569	57,909	84%
Olja	0,583	0,082	0,558	86%
PAH16	0,000	0,000	-	-

3.6 Påtryckande dagvatten mot planområdet

Enligt genomgång av befintligt dagvattenledningsnät för det bidragande ledningsburna uppströmsområdet kan området delas in i sex mindre avrinningsområden (Figur 7), där samtliga av dessa avrinner mot Ala-Lombolo. Därtill avrinner nederbörd i naturliga rinnstråk från ett ytligt avrinningsområde (Figur 7). Notera att område 7 i denna rapport motsvarar område 1 i dagvattenutredningen för GP3 (Tyréns, 2020).



Figur 7. Bidragande uppströmsområden till GP5 (ArcGIS Pro, 2023).

Markanvändningen för dessa områden framgår av Tabell 4. Sammanvägda avrinningskoefficienter har beräknats utifrån ekvation 4.6 i P110 (Svenskt Vatten, 2016). För område 1 (Figur 7) har en sammanvägd avrinningskoefficient om 0,6 beräknats utifrån ett relativt öppet byggnadssätt med flerfamiljshus, radhus och villor (tomter <math><1000\text{ m}^2</math>) samt skolbyggnad, alla belägna i något kuperad terräng. Inom områdena 2, 3 och 4 (Figur 7) utgörs markanvändningen av asfalterade vägar, asfalterade parkeringar och flerfamiljshus i öppet byggnadssätt. För område 2 har en sammanvägd avrinningskoefficient beräknats till ca 0,6. Då område 3 och 4 har något mindre andel hårdgjord yta (asfalt) har motsvarande koefficient förutsetts vara 0,5. I område 5 utgörs marken av naturmark och parkering intill kyrkans krematorium, vilket genererar en sammanvägd avrinningskoefficient om 0,2. Område 6 snuddar vid Kiruna kyrka i väster och täcker ett område österut av naturmark, följt av asfalterade vägar, bostadskvarter, församlingshem och butik till bensinmack längst i norr. För område 6 har en sammanvägd avrinningskoefficient om 0,4 använts. Slutligen har en sammanvägd avrinningskoefficient om 0,5 beräknats för

område 7, utifrån ett relativt öppet byggnadssätt med flerfamiljshus, radhus och villor likt område 1.

Tabell 4. Markanvändning med motsvarande avrinningskoefficienter (ϕ) för bidragande uppströmsområden.

Område	Area (ha)	Φ	Red. yta (ha)
1	13,61	0,6	7,63
2	0,31	0,6	0,18
3	1,82	0,5	0,99
4	2,48	0,5	1,35
5	1,32	0,2	0,26
6	1,92	0,4	0,77
7	7,03	0,5	14,58

Det påtryckande dagvattenflödet från de ledningsburna uppströmsområdena har sedan beräknats (Tabell 5) med rationella metoden (Ekvation 4.4 i P110; Svenskt Vatten, 2016), utifrån en återkomsttid på 10 år, då ledningarna i dessa områden är dimensionerade utefter ett 10-årsregn. Då avrinning av dagvatten från delavrinningsområde 5 avser ytlig avrinning mot planområdet har beräkningar av påtryckande flöde gjorts utifrån regn med återkomsttid om 20 år. En regnintensitet om 287 l/s*ha har beräknats för område 5, och 228 l/s*ha för de ledningsburna uppströmsområdena (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016). Rinntiden bedöms i nuläget till 10 min (minsta dimensionerande rinntid; Svenskt Vatten, 2016) för alla områdena. Beräknade flöden redovisas med och utan klimatfaktor 1.25 i Tabell 5.

Tabell 5. Påtryckande flöde från ledningsburna uppströmsområden. KF: klimatfaktor.

Flöde (l/s)	10-årsregn	20-årsregn	20-årsregn med KF
Område 1	1739	-	-
Område 2	42	-	-
Område 3	225	-	-
Område 4	308	-	-
Område 5*	-	76	95
Område 6	175	-	-
Område 7	801	-	-

*ytligt delavrinningsområde

4 Förslag till dagvattenhantering

Enligt föroreningsberäkningar kommer planerad avveckling minska föroreningsbidraget från planområdet till recipient, vilket medför att det inte kommer finnas ett reningsbehov av dagvattnet från planområdet.

Därtill kommer att dagvattenflödena inom planområdena minskar betydligt, att det inte finns någon översvämningsrisk samt att områdena kommer

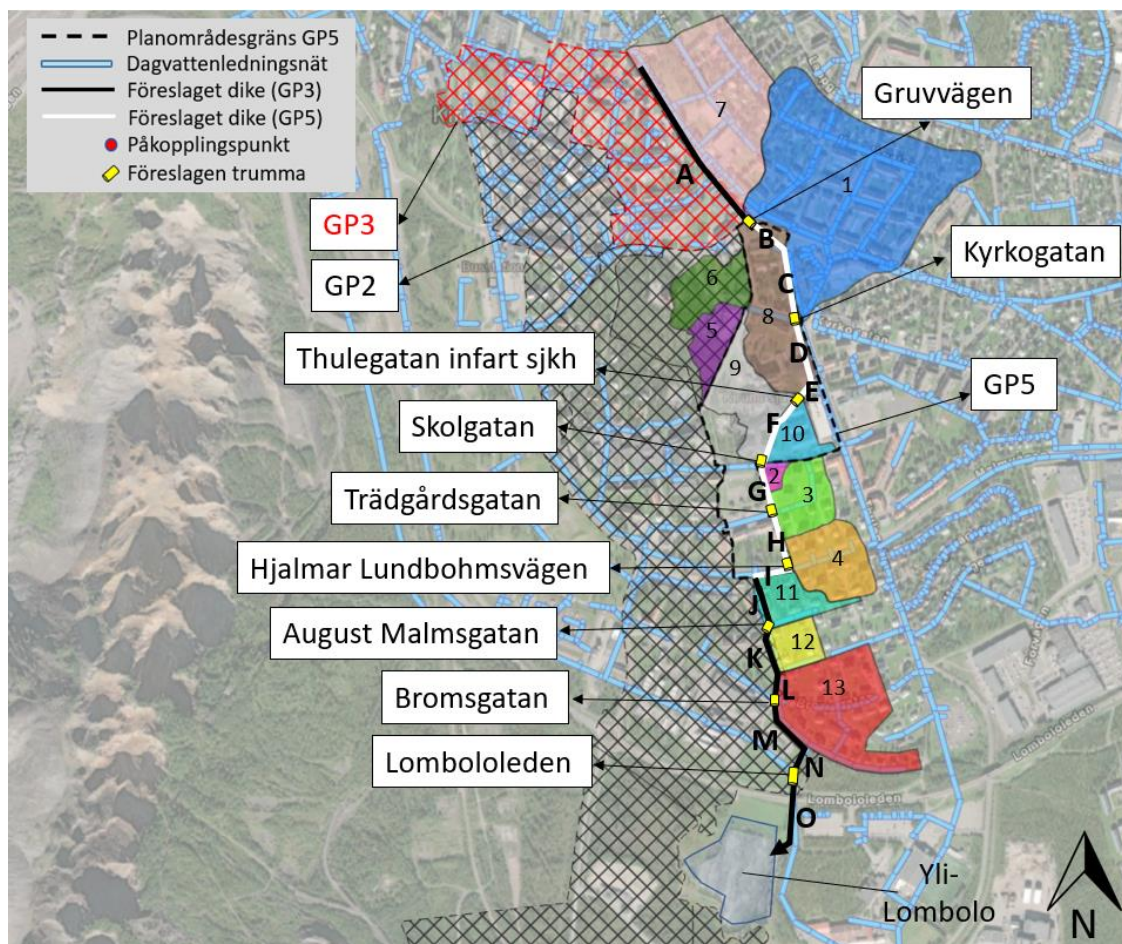
försvinna successivt i takt med att gruvbrytningen skrider fram, varför det i enlighet med kommunens riktlinjer rekommenderas att hantera dagvatten inom planområdena vid naturlig infiltration. I och med att planområdet kommer omvandlas till gröna ytor, och asfaltvägar ersätts av grusvägar, kommer detta åtgärdsförslag inte innebära några särskilda insatser eftersom dagvattnet kommer infiltreras på plats. Den enda risk som kan förekomma är att vattnet, i fall marken är mättad eller frusen, avrinner naturligt mot gruvan. Dock finns det enligt LKAB (LKAB, 2020) åtgärder i form av pumpar, varför det inte ges några åtgärdsförslag mot detta.

Dagvattenhanteringen handlar därför om att säkerställa att påtryckande dagvatten från ledningsburna uppströmsområden inte avrinner till planområdet utan leds säkert längs planområdets nordöstra gräns bort till närmsta recipient (Yli-Lombolo).

4.1 Hantering av påtryckande dagvatten mot Yli-Lombolo

Påtryckande dagvatten från områdena 1-7 (Figur 7) föreslås ledas via ett gräsbeklätt svackdike till Yli-Lombolo (Figur 8). Eftersom alla vägar kvarhålls innebär detta att sex vägtrummor behöver anläggas inom planområdet för GP5, samt ytterligare tre trummor nedströms. Vidare har dikesförslaget för GP5 så långt som möjligt synkroniserats med tidigare framtaget lösningsförslag för GP3 (Tyréns, 2020). I och med terrängens lutning kommer även ungefär halva planområdet att bidra med avrinning mot föreslaget svackdike (avrinningsområde 8, 9 och 10 i Figur 8) och vidare passerar föreslagen dikessträckning (Figur 8) tre bostadsområden (områdena 11, 12 och 13 i Figur 8) nedströms planområdet vars dagvattensystem också kommer bidra. Dessa tre sistnämnda områdena är, som för område 7, hämtade ur dagvattenutredningen för GP3 med samma områdesnumrering 11, 12 och 13 (Tyréns, 2020).

Markanvändning och beräknade sammanvägda avrinningskoefficienter för områdena 8-13 framgår av Tabell 6. De sammanvägda avrinningskoefficienterna har beräknats enligt tidigare beskrivna tillvägagångssätt under avsnitt 3.6 .



Figur 8. Planområde för GP5 visas med svartstreckad linje. Föreslaget svackdike illustreras med heldragna vita och svarta linjer, där de delar som är svarta motsvarar föreslagen dikessträckning för GP3 (Tyréns, 2020). I figuren illustreras vidare bidragande avrinningsområden 1-13 till föreslaget svackdike, samt planområde för angränsande gruvstadsparkerna GP2 och GP3.

Tabell 6. Markanvändning med motsvarande sammanvägda avrinningskoefficienter (ϕ) för områdena 8-13.

Område	Area (ha)	ϕ	Red. yta (ha)
8	3,98	0,1	0,53
9	2,54	0,1	0,36
10	1,17	0,1	0,14
11	1,46	0,5	0,74
12	1,04	0,5	0,54
13	5,11	0,4	2,18
Totalt:	15,3		4,49

Enligt P110 (Svenskt Vatten, 2016) kan dimensionerande flöden beräknas utifrån rationella metoden för små avrinningsområden som är homogena och exploaterade. I detta fall är avrinningsområdet inte homogent utan utgörs av 13 delavrinningsområden (Figur 8) med varierande rinntider (bidrar eftersom) varför dimensionerande flöden till samtliga vägtrummor respektive dikessträckor har beräknats med tid-area metoden.

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

Markanvändning för delavrinningsområdena 1-13 framgår av Tabell 4 och Tabell 6 och rinntider är beräknade enligt ekvation 1 med hjälp av ungefärliga vattenhastigheter i ledningar (1,5 m/s), diken (0,5 m/s) och naturmark med låg lutning (0,1 m/s) från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016):

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

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 (Scalco Live, 2023), men i och med att det blir många rinnsträckor redovisas dessa inte i rapporten.

Använda regnintensiteter är beräknade utifrån ekvation 4.5 i Svenskt Vattens P110 (Svenskt Vatten, 2016). Dimensionerade flöden har beräknats utifrån ett 20-årsregn samt ett 20-årsregn med KF, då de bidragande uppströmsområdena även förväntas bidra med ytlig avrinning till föreslagna trummor och dikessträckor.

Rekommenderade trumdimensioner är beräknade utifrån Colebrook-Whites formel för cirkulär tvärsektion samt med hänsyn till att trumman inte går full enligt Brettings formel (ekvationer 4.11 och 4.15 i P110; Svenskt Vatten, 2016). En delfyllnadsandel om 85 % har använts. Ett råhetsvärde om 1 är vald utifrån rekommenderade värden för nya ledningar i god kondition (Svenskt Vatten, 2016). I och med att terrängen lutar olika mycket längs hel dikessträckan, samt i ett försök att minska trumdimensionerna, redovisas dimensioner för trummor för lutningar om 10, 20 och 35 %.

Dimensionerande flöden till trummor samt rekommenderade trumdimensioner framgår av Tabell 7 (utan KF) och Tabell 8 (med KF).

Tabell 7. Beräknade dimensionerande flöden (utan klimatfaktor) till trummor samt rekommenderade dimensioner.

Trumma	Dimensionerande flöde 20-årsregn (l/s)	Rekommenderad trumdimension (mm)		
		Lutning 10 ‰	Lutning 20 ‰	Lutning 35 ‰
Gruvvägen	1009	D800	D700	D600
Kyrkogatan	718	D700	D600	D600
Thulegatan (infart sjkh)	1704	D900	D800	D800
Skolgatan	1538	D900	D800	D700
Trädgårdsgatan	1418	D900	D800	D700
Hjalmar Lundbohmsvägen	1554	D900	D800	D700
August Malmmsgatan	1543	D900	D800	D700
Bromsgatan	1484	D900	D800	D700
Lombolleden	1501	D1100	D900	D800

Tabell 8. Beräknade dimensionerande flöden (med klimatfaktor) till trummor samt rekommenderade dimensioner.

Trumma	Dimensionerande flöde 20-årsregn med KF (l/s)	Rekommenderad trumdimension (mm)		
		Lutning 10 ‰	Lutning 20 ‰	Lutning 35 ‰
Gruvvägen	1261	D800	D700	D700
Kyrkogatan	898	D700	D600	D600
Thulegatan (infart sjkh)	2130	D1000	D900	D800
Skolgatan	1922	D1000	D900	D800
Trädgårdsgatan	1772	D900	D800	D800
Hjalmar Lundbohmsvägen	1942	D1000	D900	D800
August Malmmsgatan	1929	D1000	D900	D800
Bromsgatan	1855	D1000	D900	D800
Lombolleden	1876	D1100	D900	D800

Rekommenderade dimensioner för de olika sträckorna A-O av svackddiket (Figur 9) 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 respektive längd. För alla dikessträckor är längder och lutningar uppskattade med hjälp av terrängprofiler i Scalgo Live (2023). Utgångspunkten för dikesstyp är att det är gräsbeklätt (Manningtal på 25; Svenskt Vatten, 2016) av trapetsoidformat tvärsnitt med varierande bottenbredd och djup för de olika delsträckor, samt statistiska släntlutningar om 1:3 genom samtliga dikessträckor. Dimensionerande flöden till dikessträckor samt rekommenderade dikesdimensioner framgår av Tabell 9 (utan KF) och Tabell 10 (med KF).

Tabell 9. Beräknade dimensionerade flöden (utan klimatfaktor) till diken samt rekommenderade dikesdimensioner.

Dike	Dimensionerande flöde 20-årsregn (l/s)	Längd (m)	Lutning (‰)	Djup (m)	Bottenbredd (m)
A	1009	445	26	1,2	0,2
B	718	82	63	0,8	0,2
C	718	155	60	0,8	0,2
D	1704	110	11	1,2	0,7
E	1704	40	12	1,1	0,7
F	1538	165	12	1,15	0,6
G	1418	100	90	0,6	0,6
H	1554	105	17	1,15	0,5
I	1543	90	47	1,05	0,2
J	1543	110	27	1,1	0,4
K	1484	85	23	1	0,5
L	1484	55	7	1,2	0,7
M	1484	130	19	1	0,6
N	1501	110	20	1,05	0,5
O	1501	110	20	1,05	0,5

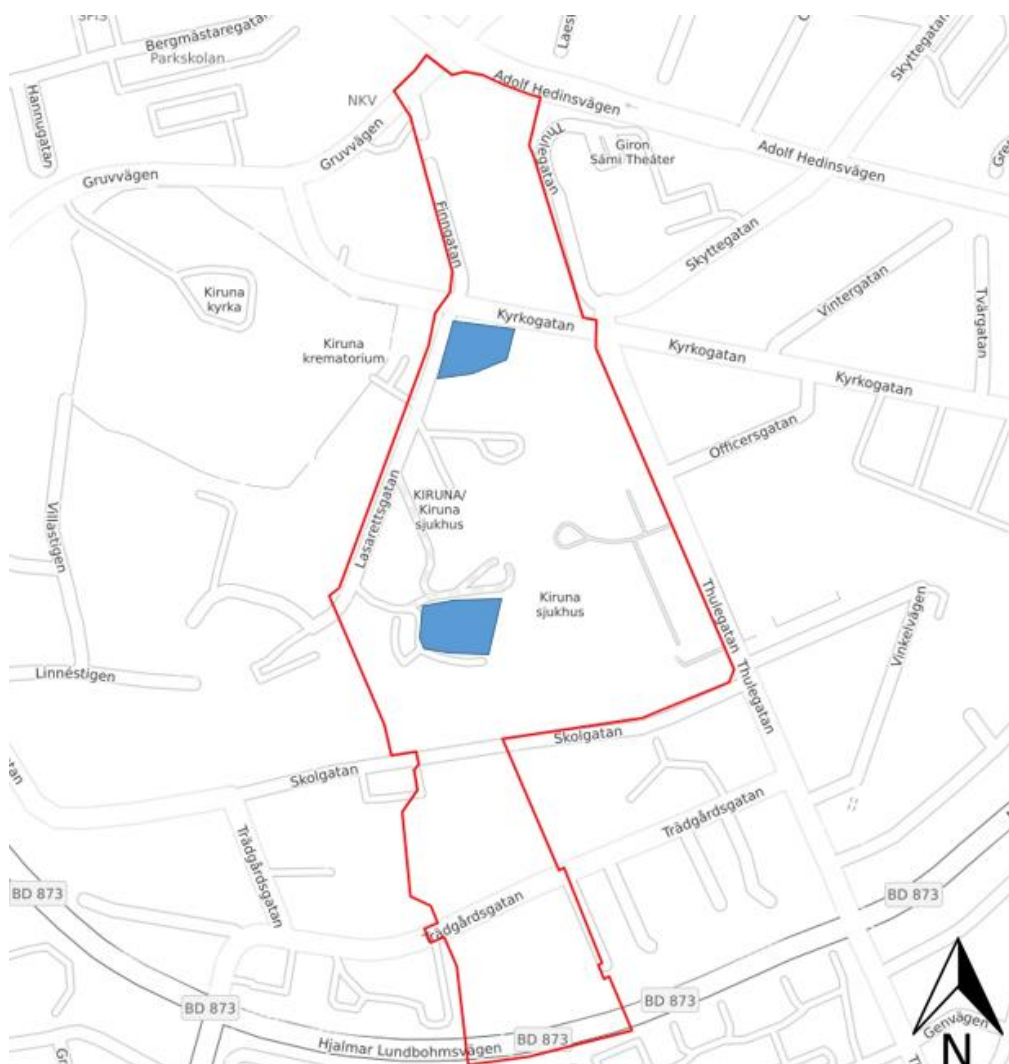
Tabell 10. Beräknade dimensionerade flöden (med klimatfaktor) till diken samt rekommenderade dikesdimensioner.

Dike	Dimensionerande flöde 20-årsregn med KF (l/s)	Längd (m)	Lutning (‰)	Djup (m)	Bottenbredd (m)
A	1261	445	26	1,25	0,2
B	898	82	63	0,9	0,2
C	898	155	60	0,9	0,2
D	2130	110	11	1,3	0,7
E	2130	40	12	1,25	0,7
F	1922	165	12	1,2	0,7
G	1772	100	90	0,7	0,6
H	1942	105	17	1,2	0,6
I	1929	90	47	1,1	0,4
J	1929	110	27	1,25	0,4
K	1855	85	23	1,15	0,5
L	1855	55	7	1,4	0,7
M	1855	130	19	1,1	0,6
N	1876	110	20	1,1	0,6
O	1876	110	20	1,1	0,6

4.2 Snöupplag

I detta avsnitt redogörs lämpliga ytor för snöupplag. Med lämplig yta avses enligt 2 kapitel 6 § miljöbalken en plats som är lämplig med hänsyn till att ändamålet ska kunna uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön. Anvisade lämpliga ytor (Figur 9) anses uppfylla detta, då de inte kommer påverka människans möjlighet att röra

sig fritt inom området via planerade grusvägar. Föreslagna ytor har placerats i anslutning till planerade grusvägar eftersom det enbart är dessa ytor som kommer snöröjas inom planområdet. Vidare medger anvisade ytor att snöröjningsfordon kan transportera skottad snö mellan relativt korta transportsträckor till lättillgängliga upplagsplatser, där snösmältning infiltrerar i underliggande mark och/eller avrinner via naturlig gradient till föreslaget dike.



Figur 9. Lämpliga ytor för snöupplag (blå polygoner). (Scalgo live, 2023)

5 Slutsatser

Dagvattenutredningen visar inget hinder för aktuell detaljplans syfte om att avveckla nuvarande stadskärna för att tillgängliggöra området för

gruvbrytning. Avvecklingen kommer innebära minskat dagvattenflöde med minskat föroreningsbelastning på recipienten som följer härav. Ytterligare medför avvecklingen att dagvatten kommer 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 pumpning av dagvatten från gruvan inte kommer 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.

Slutligen är anvisade ytor för snöupplag lämpliga i och med att mindre förorenad snö omhändertas lokalt samt att föreslagna ytor uppfyller miljöbalkens definition för vad som utgör en lämplig plats för ändamålet.

6 Referenser

ArcGIS Pro, 2023. Kartverktyg ArcGIS Pro. Maj 2023.

HVMFS 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer 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.

SGI, 2008. Jords egenskaper.

<https://www.sgi.se/globalassets/publikationer/info/pdf/sgi-i1.pdf>. 2008.

Scalgo Live, 2023. www.scalgo.com. April 2023.

SGU, 2023. Kartvisaren, Sveriges geologiska undersökning. www.sgu.se. April 2023.

SMHI, 2023. Nederbördsdata. Modelldata per område.

<https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>. April 2023

StormTac, 2023. StormTac Web, April 2023.



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.

Tyréns, 2020. Dagvattenutredning Gruvstadspark 3 Kiruna.

VISS, 2023. Vatteninformationssystem Sverige.
<https://viss.lansstyrelsen.se>. April 2023