



# Dagvattenplan

LKAB Vitåfors

# Rapport

Uppdragsledare  
Patrik Andersson  
Handläggare  
Hedvig Winther  
Granskare  
Sara Eklund

Datum  
2023-03-29

Tel  
+46 10 505 17 91  
Mobil  
+46 70 694 33 78  
E-post  
patrik.andersson@afry.com

Projekt ID  
D0107024

Kund  
LKAB

## Dagvattenplan Vitåfors, version 2.0

**RAPPORT**  
AFRY AB

## Innehållsförteckning

1	Inledning.....	7
1.1	Bakgrund .....	7
1.2	Syfte och mål .....	7
2	Underlag .....	7
3	Förutsättningar och riktlinjer.....	8
3.1	Projektförutsättningar för dagvattenplanen.....	8
3.2	LKAB:s verksamhetsområde .....	8
3.3	Vattenförvaltning .....	8
3.4	Avgränsning och antaganden .....	9
3.4.1	Geografisk avgränsning av utredningsområdet.....	9
3.4.2	Tillkommande verksamhet .....	9
4	Befintliga förhållanden .....	11
4.1	Områdesbeskrivning och topografi.....	11
4.1.1	Naturmark .....	12
4.1.2	Järnvägsspåret .....	13
4.1.3	Industriområdet.....	14
4.1.4	Sandmagasinet.....	16
4.1.5	Det gamla sandmagasinet.....	16
4.1.6	Klarningsmagasinet.....	17
4.2	Befintlig avvattning .....	18
4.2.1	Avrinning dagvatten .....	18
4.2.2	Avrinning vid skyfall .....	21
4.3	Geologiska och hydrogeologiska förhållanden .....	22
4.3.1	Jordarter.....	22
4.3.2	Grundvattenförhållanden.....	23
5	Framtida förhållanden .....	23
5.1	Planerade förändringar i markanvändningen inom LKAB:s verksamhetsområde.....	24
6	Förslag till övergripande plan för samlad dagvattenhantering .....	26
7	Förslag till övergripande plan för skyfallshantering.....	30
8	Dagvattenhantering under byggskedet.....	31
9	Snöhantering .....	32
10	Fortsatt arbete och uppföljning .....	32
11	Osäkerheter.....	33
12	Diskussion och slutsatser.....	33

13	Referenser.....	35
14	Medverkande konsulter .....	35

## Figurer och tabeller

Figur 3.1. Utredningsområdets omfattning. Utredningsområdet är avgränsat efter verksamhetens utbredning samt uppströms område inom fastigheten som avrinner mot industriområdet. Det är ca 1 460 ha stort. ....	9
Figur 3.2. Områden för verksamhetens olika huvuddelar inom demoanläggningen. ....	10
Figur 4.1. Områdesindelning inom utredningsområdet som visar naturmark (inkl. vägar), industriområdet, järnvägsspår, sandmagasin och klarningsmagasin. ....	11
Figur 4.2. Topografi inom utredningsområdet samt lågpunkter. Inringat område sydöst om utredningsområdet är tätorten Koskullskulle. ....	12
Figur 4.3. Naturmark inom utredningsområdet där skogsmarken utgör den största delen. ....	13
Figur 4.4. En av många vägar som korsar naturmarken inom området. ....	13
Figur 4.5. Järnvägsspåren med omgivning. Det kan ses i fotot att omgivningen sluttar ned mot järnvägsspåren. ....	14
Figur 4.6. Järnvägsspåret där LKAB skickar sina produkter vidare ut i världen. ....	14
Figur 4.7. De centrala delarna av industriområdet är till stora delar hårdgjord med parkeringsytor, vägar och byggnader. ....	15
Figur 4.8. Järnvägsspåret ligger central placerat inom utredningsområdet och är beläget på en lägre nivå än det befintliga industriområdet. Den branta slänten från industriområdet ner till järnvägen syns till vänster i fotot. ....	15
Figur 4.9. Betongstationen på Naloområdet söder om sandmagasinet. Det östra skärmdiket är i detta foto synligt vid släntfot. ....	16
Figur 4.10. Det gamla sandmagasinet i utredningsområdets östra del, samt sluttning ner mot spårområdet. ....	17
Figur 4.11. Klarningsmagasinet i anslutning till sandmagasinet. ....	17
Figur 4.12. Övergripande tekniska avrinningsområden i utredningsområdet enligt DHI:s hydrologiska modell över Lina älvs avrinningsområde. I avrinningsområde 3 avleds vattnet till buffertbassängerna. I avrinningsområde 4 avleds vattnet till biologiska dammarna. I avrinningsområde 5 avleds vatten till reservmagasinen. Från dessa dammar pumpas sedan flöde till både sandmagasinet och Klarningsmagasinet. ....	18
Figur 4.13. Digitaliserad ledningsinformation. Befintliga ledningar inom industriområdet. Processvattenledningar går från pelletsverket (MK3), bandningsverket (BUV) och anrikningen (ANR). Gruvvatten pumpas upp ur gruvan och går i ledning från BUV och ANR. Spillvatten från industriområdet leds till spillvattenledning alternativt körs i slambil och töms i de biologiska dammarna. .	19
Figur 4.14. Skärmdiken kring LKAB:s sandmagasin. Östra skärmdiket leds till Klarningsmagasinet. Vid höga flöden i pumpstation 289 bräddas vatten till Klarningsmagasinet. Vid höga nivåer i Klarningsmagasinet bräddas vatten till Lina	

älv. Från Klarningsmagasinet recirkuleras vattnet tillbaka till processen via LKAB:s pumpstation för naturvatten. ....	20
Figur 4.15. Bild nr 1: bräddutlopp från pumpstation 289, utlopp vägtrumma som går genom väg och utloppet från den del av Östra skärmdiket som är kulverterad under väg. Bild nr 2: vattnet som rinner mot Klarningsmagasinet.....	21
Figur 4.16. Ytliga avrinningsvägar vid skyfall enligt befintlig topografi. Figuren visar större vattendelare samt övergripande avrinningsriktning. Avrinningsområde 1, 2 och 5 rinner mot Lina älv. Avrinningsområde 3 avrinner söderut och avrinningsområde 4 rinner mot Koskullskulle. ....	22
Figur 4.17. Jordartskarta från SGU. ....	23
Tabell 5.1. Planerad förändring och utökning av verksamheten inom LKAB:s industriområde. Var respektive ändring planeras ske kan ses i Figur 5.1 .....	25
Figur 6.2. Systemöversikt som visar den övergripande principen över dagvattnets väg mot Klarningsmagasinet, ej exakta dragningar.....	26
Figur 6.1. Övergripande systemskiss för uppsamling, avledning och rening av dagvatten från LKAB:s industriområde till Klarningsmagasinet och tillbaka till processerna. ....	28
Figur 7.1. Systemskiss för den övergripande skyfallshanteringen.....	30
Figur 7.2. Systemöversikt avseende skyfallshantering. Sekundära avrinningsvägar vid flöden som överskrider dimensionerande flöden. ....	31
Figur 9.1. Befintliga snöupplag, ett beläget på gamla sandmagasinet och ett beläget uppströms sandmagasinet som är i drift idag. ....	32

## Sammanfattning

LKAB söker nytt miljö tillstånd för fortsatt och utökad gruv- och förädlingsverksamhet i Malmberget. LKAB:s ansökan kommer omfatta den idag pågående verksamheten med befintliga produktionsanläggningar och tillhörande kringverksamheter. Därutöver kommer ansökan att omfatta utökad verksamhet inom gruvindustriområdet, med etablering och drift av bland annat ett nytt apatitverk och demonstrationsanläggningen för direktreduktion av järnmalm med vätgas.

Som ett underlag till ansökan om nytt miljö tillstånd avser LKAB upprätta en övergripande dagvattenplan som beskriver hanteringen inom verksamhetsområdet i Vitåfors (utredningsområdet). Arbetet med att upprätta den övergripande dagvattenplanen har uppdragits åt AFRY.

Utredningsområdet är på ett övergripande plan väldigt kuperat med brant sluttning ner mot Lina älv. Lokala lågpunkter finns och ett mer uttalat lågstråk skär igenom området i höjd med det befintliga järnvägsspåret. Det finns i nuläget inget uppsamlande dagvattensystem inom industriområdet utan dagvatten avleds tillsammans med andra vattenslag, så som spill-, process- och gruvvatten i ledningssystem. När ledningssystemen uppnått full kapacitet, vilket kan inträffa vid skyfallshändelser, rinner vattnet enligt topografin.

Delen i miljö tillståndsansökan som omfattar utökad verksamhet inkluderar om- och utbyggnationer av verksamheten i Vitåfors. Ombyggnationerna beror delvis på att ytor ska skapas för demoanläggningen. Det ska även anläggas ett apatitverk och Klarningsmagasinet planeras att utökas. I samband med ombyggnationerna behöver infrastrukturen i form av vägar byggas om på vissa platser

Förslaget till dagvattenplan kan i korthet sammanfattas med följande huvudsakliga inriktningar:

- Uppsamling, rening och avledning av allt dagvatten till Klarningsmagasinet vid normal drift.
- Utjämningsmagasin vid behov längs vägen till Klarningsmagasinet för att minska rördimensioner på dagvattennätet.
- Dagvattenmagasin för utjämning och rening för förbättrad dagvattenkvalitet som ett sista uppsamlande steg innan avledning till Klarningsmagasinet.
- Förbättrad avvattning av bangården och anslutning av dagvattnet från upplagsytorna vid bangården till buffertbassängerna.
- Successiv separering av olika vattenslag så att uppföljning, övervakning och åtgärder effektivt kan sättas in där de gör mest nytta under drifttiden.
- Successiv utbyggnad och förnyelse av dagvattenhanteringen inom verksamhetsområdet i takt med planerade förändringar i markanvändningen.
- Kontrollerad och säker avledning av dagvatten vid skyfall via sekundära avrinningsvägar.

Det fortsatta arbetet kommer att kräva att dagvattenhanteringen ses över successivt för de verksamheter och lokaler som ännu saknar beslut om utformning och placering. Dagvattensystemet behöver planeras i närmare detalj och den planeringen behöver vävas in som en viktig del i det fortsatta arbetet med att utforma, bygga om och bygga ut verksamheten inom LKAB:s verksamhetsområde. Vid om- och nybyggnation behöver samordning ske med redan planerade projekt för att möjliggöra att åtgärder för dagvatten implementeras.

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

LKAB söker nytt miljötillstånd för fortsatt och utökad gruv- och förädlingsverksamhet i Malmberget. LKAB:s ansökan kommer omfatta den idag pågående verksamheten med befintliga produktionsanläggningar och tillhörande kringverksamheter. Därutöver kommer ansökan att omfatta utökad verksamhet inom gruvindustriområdet, med etablering och drift av bland annat ett nytt apatitverk och demonstrationsanläggningen för direktreduktion av järnmalm med vätgas (HYBRIT).

Som ett underlag till ansökan om nytt miljötillstånd avser LKAB upprätta en övergripande dagvattenplan som beskriver hanteringen inom verksamhetsområdet i Vitåfors (utredningsområdet). Arbetet med att upprätta den övergripande dagvattenplanen har uppdragits åt AFRY.

## 1.2 Syfte och mål

Dagvattenplanen syftar till att ge en beskrivning av nuläget avseende befintlig dagvattenhantering inom utredningsområdet, det vill säga dagens förutsättningar för avvattning. Syftet är även att beskriva viktiga planerade förändringar av LKAB:s verksamhet som påverkar dagvattenhanteringen.

Målet är att presentera ett förslag till övergripande plan för en samlad dagvatten- och skyfallshantering inom hela utredningsområdet för befintlig och ansökt verksamhet. Förslaget ska inkludera övergripande plan för hantering av dagvatten i byggskedet, utifrån de för dagvattenhanteringen viktiga planerade förändringarna av verksamheten.

# 2 Underlag

Följande underlag, metoder och verktyg har nyttjats i arbetet med dagvattenutredningen:

- Underlag gällande planerade förändringar/utbyggnad av verksamheten.
- Scalgo Live, GIS- baserat beräkningsverktyg som bygger på analys av terrängdata från nationella höjddatabasen (1x1 meter).
- Platsbesök Vitåfors 2022-05-05.



## 3 Förutsättningar och riktlinjer

### 3.1 Projektförutsättningar för dagvattenplanen

Projektförutsättningarna som legat till grund för upprättande av föreliggande dagvattenplan baseras på en tidig startad och kontinuerlig dialog med LKAB kring behov och ambitionsnivå avseende dagvattenhanteringen inom utredningsområdet. De för dagvattenplanen viktigaste övergripande förutsättningarna innebär att:

- En övergripande uppsamling och avledning av dagvatten ska ske till befintligt klarningsmagasin.
- Dagvattnet ska renas innan det når Klarningsmagasinet.
- Klarningsmagasinet i Vitåfors planeras att byggas ut i framtiden och kapaciteten utökas betydligt, detta ingår i tillståndsansökan.
- LKAB ska sträva efter en separering av dagvatten från andra vattenslag i verksamheten, så som processvatten, spillvatten och gruvvatten.
- Den övergripande planen för dagvattenhanteringen inom utredningsområdet ska sammanfattas och detaljeringsgraden ska anpassas utifrån befintlig och i kommande miljöprövning ansökt verksamhet.

### 3.2 LKAB:s verksamhetsområde

En utmaning i arbetet med att utforma en hållbar dagvattenhantering inom aktuellt utredningsområde är att den planerade verksamheten är unik i sitt slag sett till lokalisering, omfattning och utformning. I aktuell rapport har bedömningen gjorts att det för dagvattenhanteringen mest lämpade synsättet är att betrakta markanvändningen inom utredningsområdet till största del liknande ett industriområde. Detta innebär att dagvattensystemet enligt branschstandard ska dimensioneras för att hantera upp till ett 30-årsregn innan marköversvämning får förekomma. Det innebär också att området i stor utsträckning kan förväntas bli hårdgjort i mer eller mindre omfattning och därför kommer det mesta av nederbörden med största sannolikhet att omvandlas till dagvatten.

### 3.3 Vattenförvaltning

EU:s ramdirektiv för vatten, vattendirektivet, införlivades i svensk lagstiftning år 2004 genom vattenförvaltningen. Arbetet med vattenförvaltningen utförs med hjälp av så kallade miljökvalitetsnormer. Normerna fungerar som ett juridiskt styrmedel som införts i svensk lag och beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Varje vattenförekomst statusklassificeras i syfte att beskriva vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god status eller potential innan år 2015 samt att ingen vattenförekomsts status får försämrats, den ska i stället förbättras eller bevaras. För många vattenförekomster har tidsfristen förlängts till 2027 och 2033. Miljökvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status.

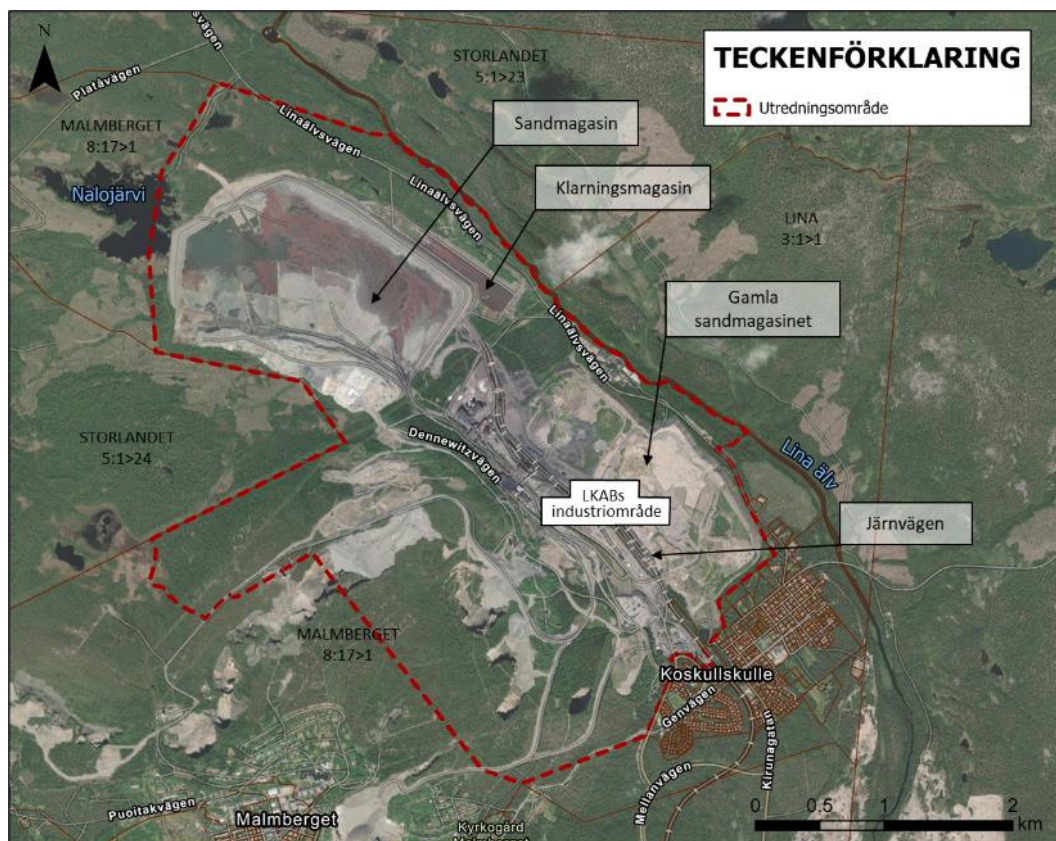
Efter att EU-domstolen meddelade den så kallade Weserdomen har kraven skärpts. Vattenkvaliteten får inte försämrats samt att normerna gällande kemisk och ekologisk status ska uppnås. Det innebär att statusen för en enskild kvalitetsfaktor, som används för statusklassificering av vattenförekomsten, inte får försämrats.

Detta innebär krav på att LKAB:s verksamhet inte ska påverka recipienter negativt genom utsläpp av dagvatten.

## 3.4 Avgränsning och antaganden

### 3.4.1 Geografisk avgränsning av utredningsområdet

Figur 3.1 visar utredningsområdets omfattning. Utredningsområdet, som är ca 1 460 ha stort, har avgränsats efter en sammanvägning av fastighetsgränsen för LKAB:s fastighet Malmberget 8:17 samt de delar av omkringliggande områden som har en ytlig avrinning som rinner ner mot den bebyggda delen av fastigheten.



Figur 3.1. Utredningsområdets omfattning. Utredningsområdet är avgränsat efter verksamhetens utbredning samt uppströms område inom fastigheten som avrinner mot industriområdet. Det är ca 1 460 ha stort.

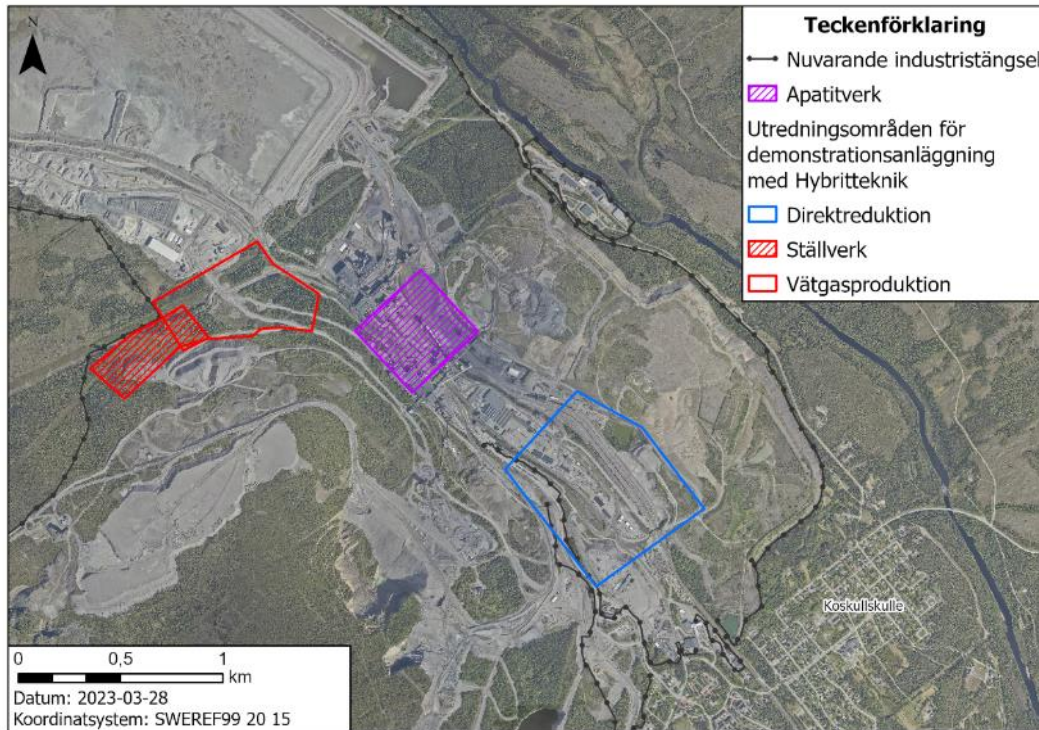
### 3.4.2 Tillkommande verksamhet

Den ansökta tillkommande verksamheten inom ramen för tillståndsprövningen innebär att ytor behöver tillgängliggöras för etablering av demoanläggning, apatitverk och utökning av Klarningsmagasinet.

Inom demoanläggningen för HYBRIT-teknik planeras det för olika typer av markanvändning och verksamheter. De områden som har identifierats inom demoanläggningen sammanfattas i korthet som:

- Direktreduktion
- Ställverk
- Vätgasproduktion

Områdena inom vilka de planerade anläggningarna kommer att förläggas presenteras i Figur 3.2. Exakt placering inom de anvisade områdena är ännu inte helt fastställt.

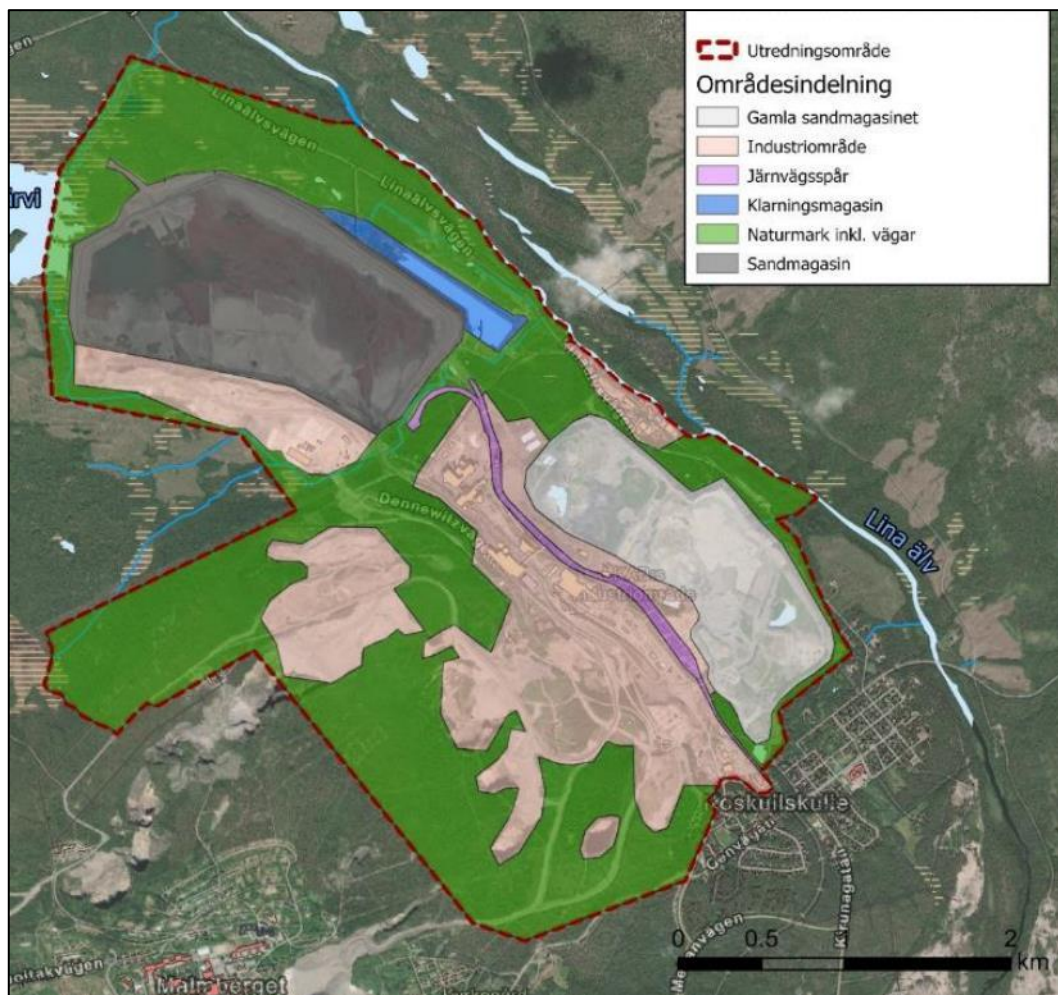


Figur 3.2. Områden för verksamhetens olika huvuddelar inom demoanläggningen.

## 4 Befintliga förhållanden

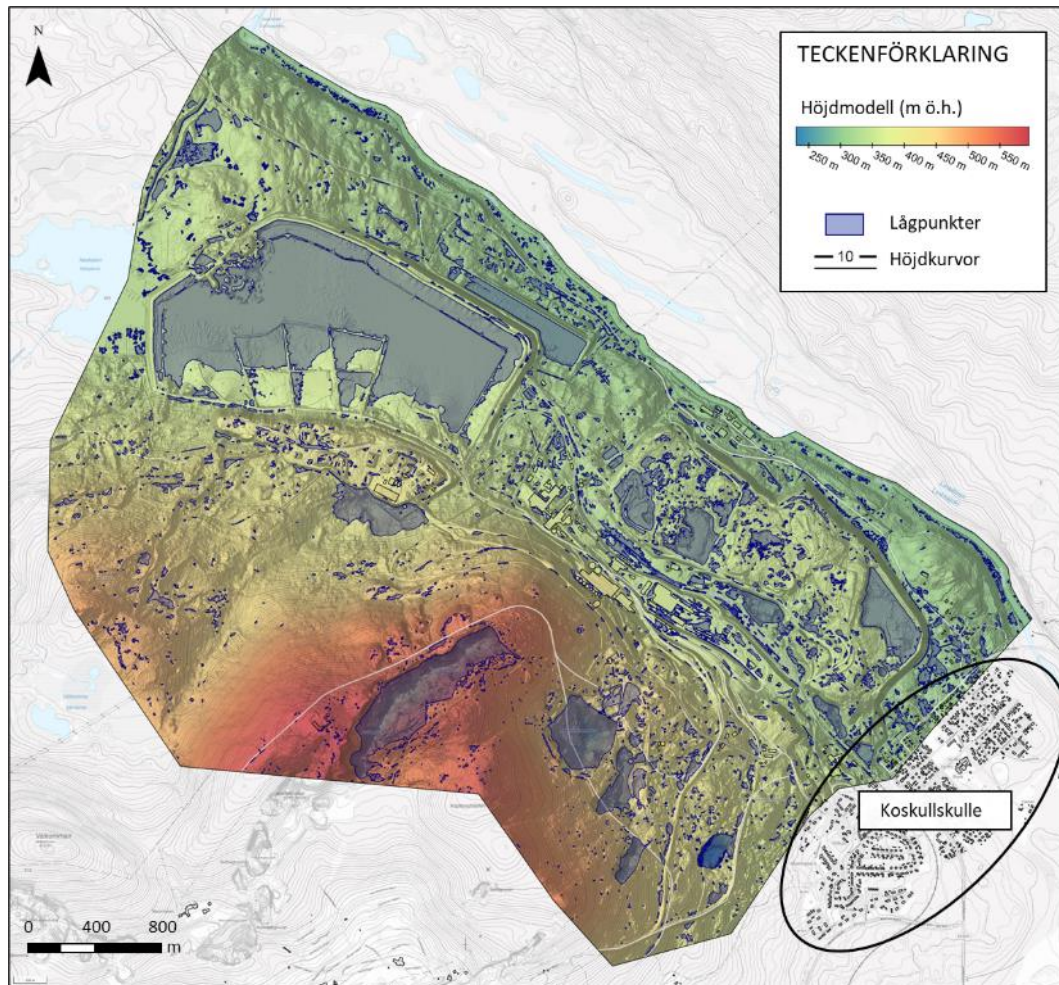
### 4.1 Områdesbeskrivning och topografi

En generell områdesindelning mellan naturmark, industriområde, järnväg, sandmagasin samt klarningsmagasin inom utredningsområdet kan ses i Figur 4.1.



Figur 4.1. Områdesindelning inom utredningsområdet som visar naturmark (inkl. vägar), industriområdet, järnvägsspår, sandmagasin och klarningsmagasin.

Utredningsområdet är på ett övergripande plan väldigt kuperat med brant sluttning ner mot Lina älv, se Figur 4.2. Lokala lågpunkter finns inom området och ett mer uttalat lågstråk skär igenom området i höjd med det befintliga järnvägsspåret.



Figur 4.2. Topografi inom utredningsområdet samt lågpunkter. Inringat området sydöst om utredningsområdet är tätorten Koskullskulle.

#### 4.1.1 Naturmark

Utredningsområdet omges till största delen av naturmark som i huvudsak består av skogsmark, se Figur 4.3.

Naturmark finns i anslutning till sandmagasinet i norr. Här finns även sjön Naalobjärvi som ligger direkt intill sandmagasinet och har sitt utlopp till Lina älv. I öster gränsar utredningsområdet till Lina älv och även här finns en yta med naturmark mellan det gamla sandmagasinet och industriområdet samt älven.

Naturmarken korsas av vägar, kraftledningar och diken (se Figur 4.4).



Figur 4.3. Naturmark inom utredningsområdet där skogsmarken utgör den största delen.



Figur 4.4. En av många vägar som korsar naturmarken inom området.

#### 4.1.2 Järnvägsspåret

Centralt inom utredningsområdet finns ett befintligt järnvägsspår via vilket LKAB transporterar ut färdiga produkter. Järnvägsspåret och direkt angränsande ytor ligger förhållandevis mycket lågt i terrängen och fungerar som ett lågstråk där dagvatten från andra ytor inom utredningsområdet samlas upp och stundtals blir stående på markytan, se Figur 4.5 och Figur 4.6. Denna del av utredningsområdet har en svag lutning i sydöstlig riktning.



*Figur 4.5. Järnvägsspåren med omgivning. Det kan ses i fotot att omgivningen sluttar ned mot järnvägsspåren.*



*Figur 4.6. Järnvägsspåret där LKAB skickar sina produkter vidare ut i världen.*

#### 4.1.3 Industriområdet

De centrala delarna av utredningsområdet har karaktären av ett industriområde. Stora delar är i dagsläget hårdgjorda så som parkeringsytor, stora upplagsytor i anslutning till produktionsanläggningar, verkstäder, förråd och bangård (Figur 4.7). I väst angränsar industriområdet huvudsakligen till naturmark, som är belägen på en högre nivå jämfört med industriområdet.

Industriområdet är beläget på en betydligt högre nivå än intilliggande järnvägsspår med branta sluttningar ner mot spårområdet (Figur 4.8).

Industriområdet har tillsammans med intilliggande järnvägsspår en svag lutning i sydöstlig riktning. Strax söder om industriområdet ligger tätorten Koskullskulle.



*Figur 4.7. De centrala delarna av industriområdet är till stora delar hårdgjord med parkeringsytor, vägar och byggnader.*



*Figur 4.8. Järnvägsspåret ligger central placerat inom utredningsområdet och är beläget på en lägre nivå än det befintliga industriområdet. Den branta slänten från industriområdet ner till järnvägen syns till vänster i fotot.*



#### 4.1.4 Sandmagasinet

En stor del av utredningsområdets norra del utgörs av det sandmagasin som nyttjas av LKAB för magasinering och avvattning av avfallssand. Sandmagasinet ligger i direkt anslutning till Klarningsmagasinet. Vid sandmagasinets släntfot passerar ett skärmdike (Östra skärmdiket) som leder dagvatten mot Klarningsmagasinet. Strax söder om sandmagasinet, på Naloområdet, finns även en betongstation (se Figur 4.9).



*Figur 4.9. Betongstationen på Naloområdet söder om sandmagasinet. Östra skärmdiket är i detta foto synligt vid släntfot.*

#### 4.1.5 Det gamla sandmagasinet

Det gamla sandmagasinet är beläget i områdets östra delar mellan järnvägsspåret och Lina älv. Sandmagasinet har tagits ur bruk och nu pågår efterbehandling inom området. Det gamla sandmagasinet är beläget på en betydligt högre nivå än intilliggande järnvägsspår och området sluttar kraftigt ner mot spårområdet, se Figur 4.10. På andra sidan det gamla sandmagasinet sluttar marken ner mot Lina älv.



*Figur 4.10. Det gamla sandmagasinet i utredningsområdets östra del, samt slutning ner mot spårområdet.*

#### 4.1.6 Klarningsmagasinet

I anslutning till det sandmagasin som nyttjas idag ligger Klarningsmagasinet, se Figur 4.11. Klarningsmagasinet fungerar som en stor damm som hjälper till att rena och magasinera framför allt process- och gruvvatten som avleds till sandmagasinet från den pågående verksamheten. Vattnet återanvänds i verksamhetens processer och överskottet bräddas till Lina älv.



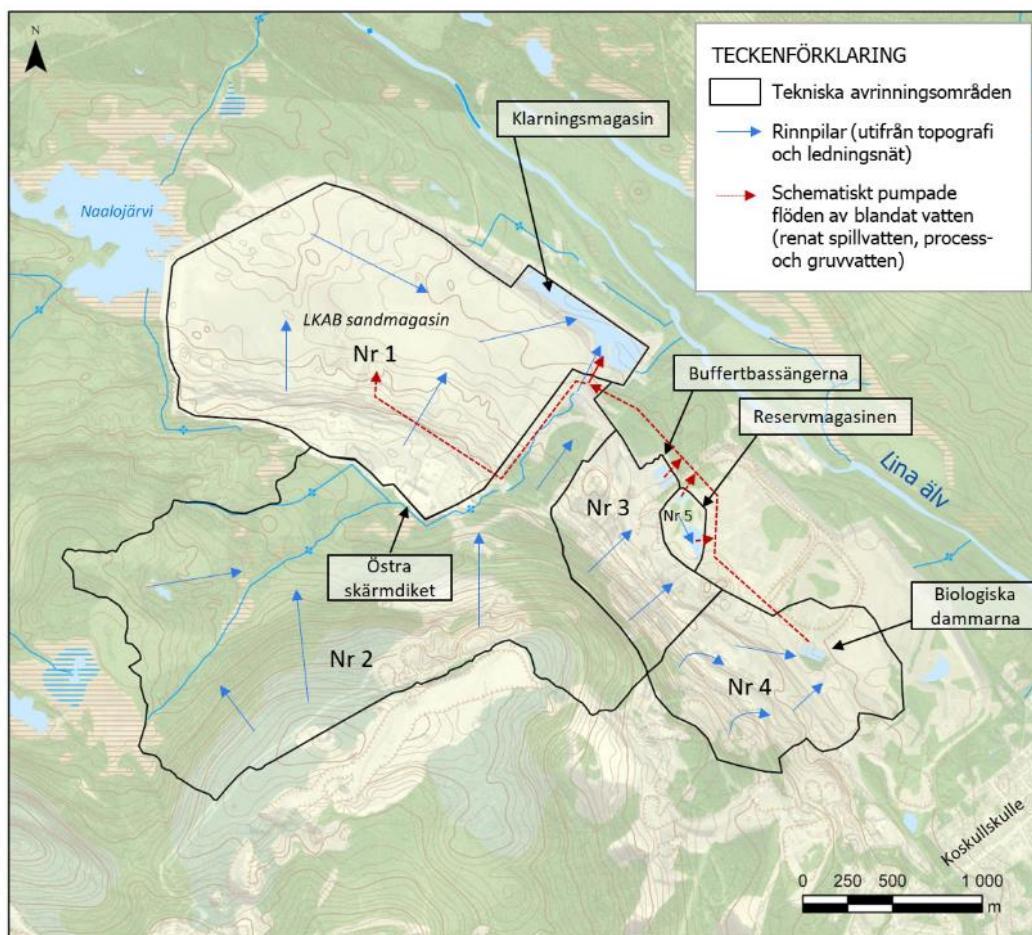
*Figur 4.11. Klarningsmagasinet i anslutning till sandmagasinet.*

## 4.2 Befintlig avvattning

### 4.2.1 Avrinning dagvatten

Tekniska avrinningsområden och avrinningsriktning avseende dagvatten inom industriområdet i Vitåfors kan ses i Figur 4.12. Det finns i nuläget inget uppsamlande dagvattensystem inom industriområdet utan dagvatten avleds tillsammans med andra vattenslag, såsom spill-, process- och gruvvatten i ledningssystem.

DHI har på uppdrag av LKAB tagit fram en hydrologisk modell över Lina älvs överordnade avrinningsområde och delavrinningsområdena i Figur 4.12 är baserade på den modellen.

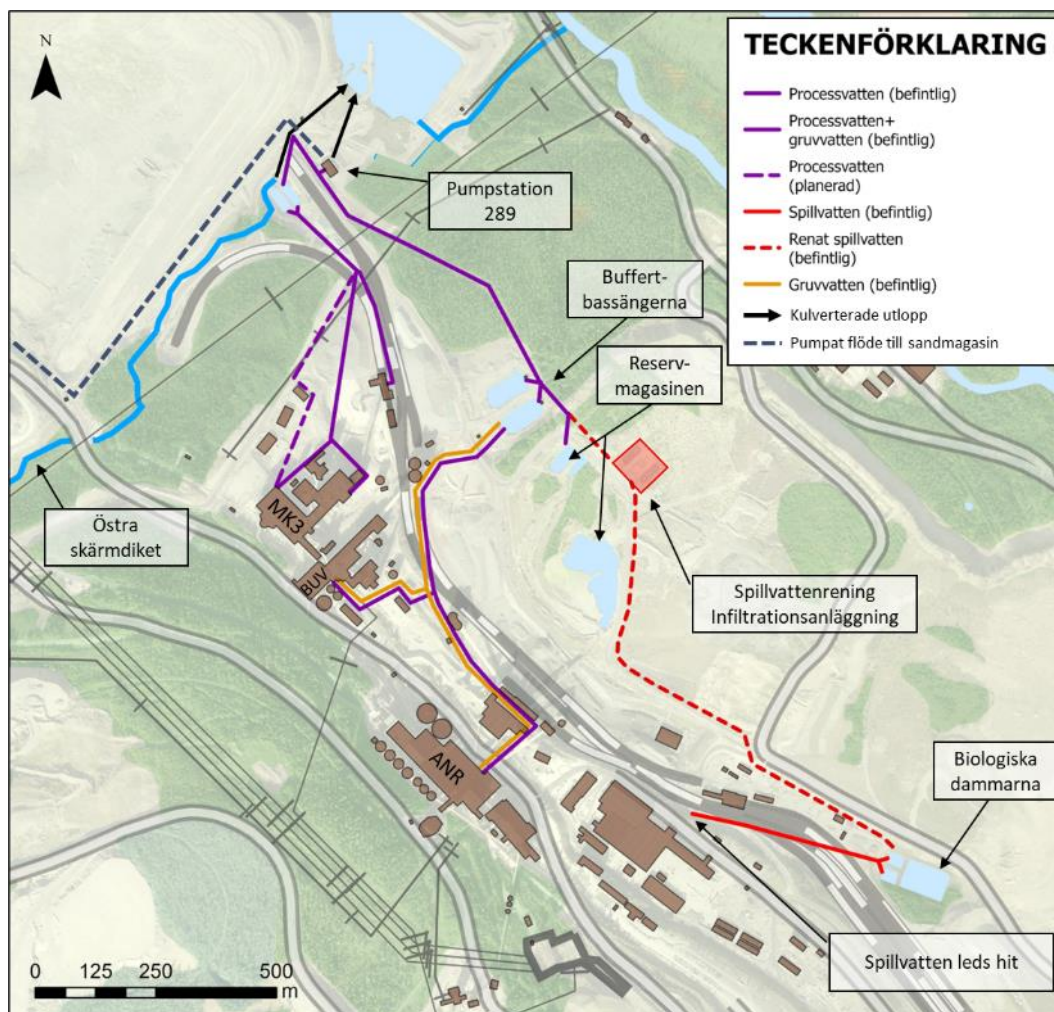


Figur 4.12. Övergripande tekniska avrinningsområden i utredningsområdet enligt DHI:s hydrologiska modell över Lina älvs avrinningsområde. I avrinningsområde 3 avleds vattnet till buffertbassängerna. I avrinningsområde 4 avleds vattnet till biologiska dammarna. I avrinningsområde 5 avleds vatten till reservmagasinen. Från dessa dammar pumpas sedan flöde till både sandmagasinet och Klarningsmagasinet.

- Generellt avleds ytavrinnande dagvatten till LKAB:s klarningsmagasin som ligger inom avrinningsområde nr 1.
- Ytavrinnande dagvatten inom område nr 2 rinner till det östra skärmdiket som leds in i Klarningsmagasinet. En del av det östra skärmdiket är kulverterad under väg.
- I avrinningsområde 3 avleds vattnet till buffertbassängerna.
- I avrinningsområde 4 avleds vattnet till de biologiska dammarna.
- I avrinningsområde 5 avleds vatten till reservmagasinen. Från dessa dammar pumpas sedan flöde till både LKAB:s sandmagasin och klarningsmagasin i avrinningsområde 1.

De röda pilarna i Figur 4.12 visar schematiska pumpade flöden. Allt vatten hamnar till slut i Klarningsmagasinet där en del vatten återcirkuleras till LKAB:s processer och överskottet bräddas till Lina älv.

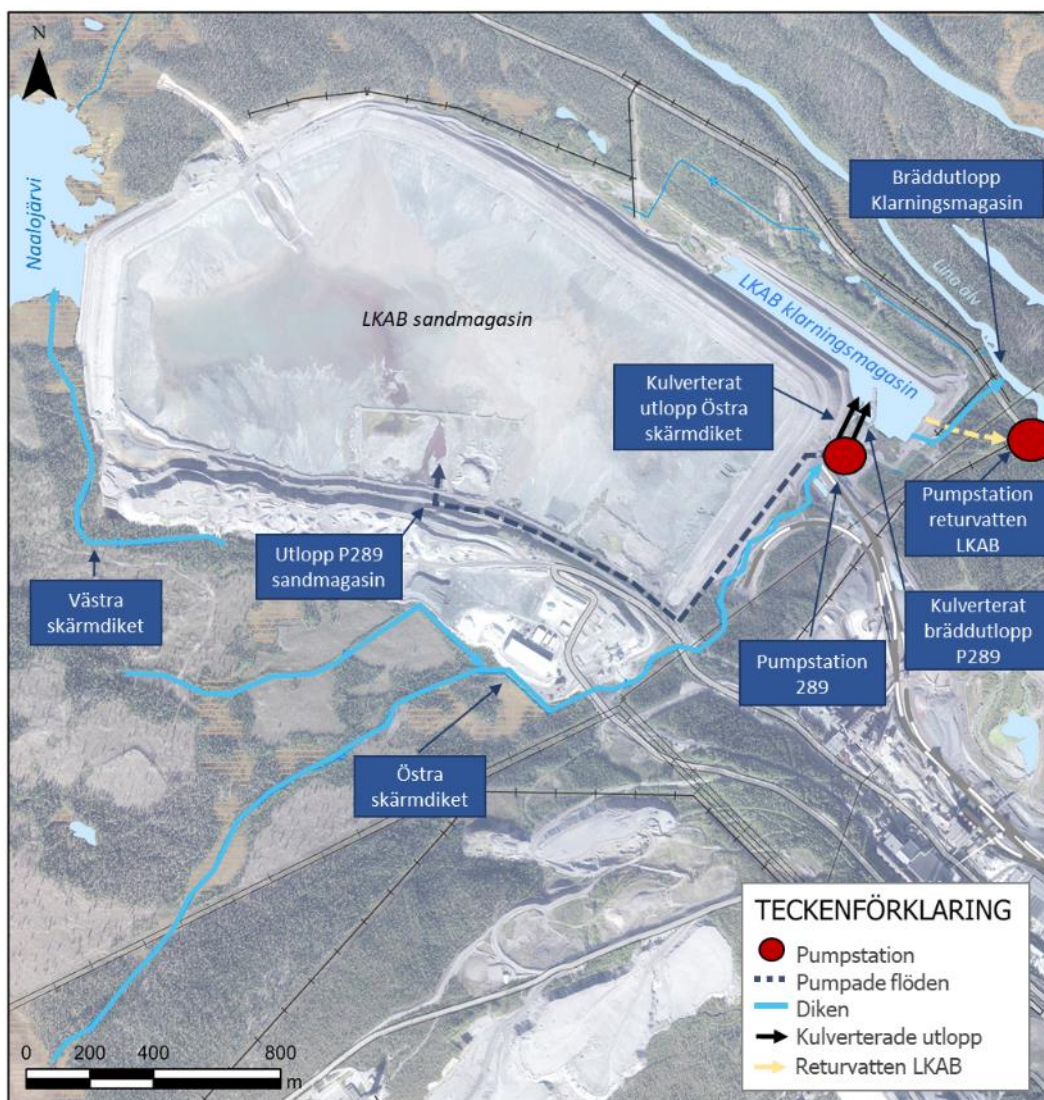
Dokumentation kring befintliga ledningsstråk och dess lokalisering inom industriområdet är i dagsläget inte helt digitaliserat därför markerades befintliga ledningar för spill-, process- och gruvvatten ut på en papperskarta under platsbesöket. AFRY har digitaliserat informationen, vilken kan ses i Figur 4.13.



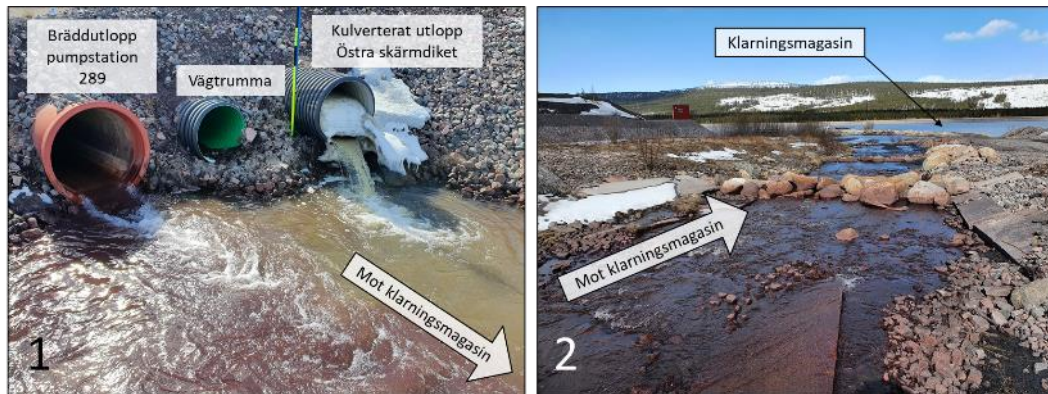
Figur 4.13. Digitaliserad ledningsinformation. Befintliga ledningar inom industriområdet. Processvattenledningar går från pelletsverket (MK3), bandningsverket (BUV) och anrikningen (ANR). Gruvvatten pumpas upp ur gruvan och går i ledning från BUV och ANR. Spillvatten från industriområdet leds till spillvattenledning alternativt körs i slambil och töms i de biologiska dammarna.

Processvatten, gruvvatten och renat spillvatten leds till pumpstation 289 för att sedan pumpas upp till sandmagasinet. Dagvatten har inget uttalat system idag men avrinner till de vattensystem som finns och späder därför ut övriga vattenslag. Därmed pumpas även dagvatten till sandmagasinet. När pumparnas kapacitet är för liten i jämförelse med mängden vatten som leds till pumpstationen bräddas vattnet till Klarningsmagasinet.

Runt LKAB:s sandmagasin finns det avskärmande diken som avleder naturvatten från naturmark uppströms sandmagasinet. Det västra skärmdiket rinner mot Naalofjärvi och östra skärmdiket rinner genom lågstråket inom industriområdet, se Figur 4.14. Vatten som rinner in i det östra skärmdiket leds in i Klarningsmagasinet, se Figur 4.15. Vid höga flöden så som vid vårfloed eller höga gruvvattenflöden, d.v.s överskott på vatten i processvattensystemet, bräddas vatten till Lina älv.



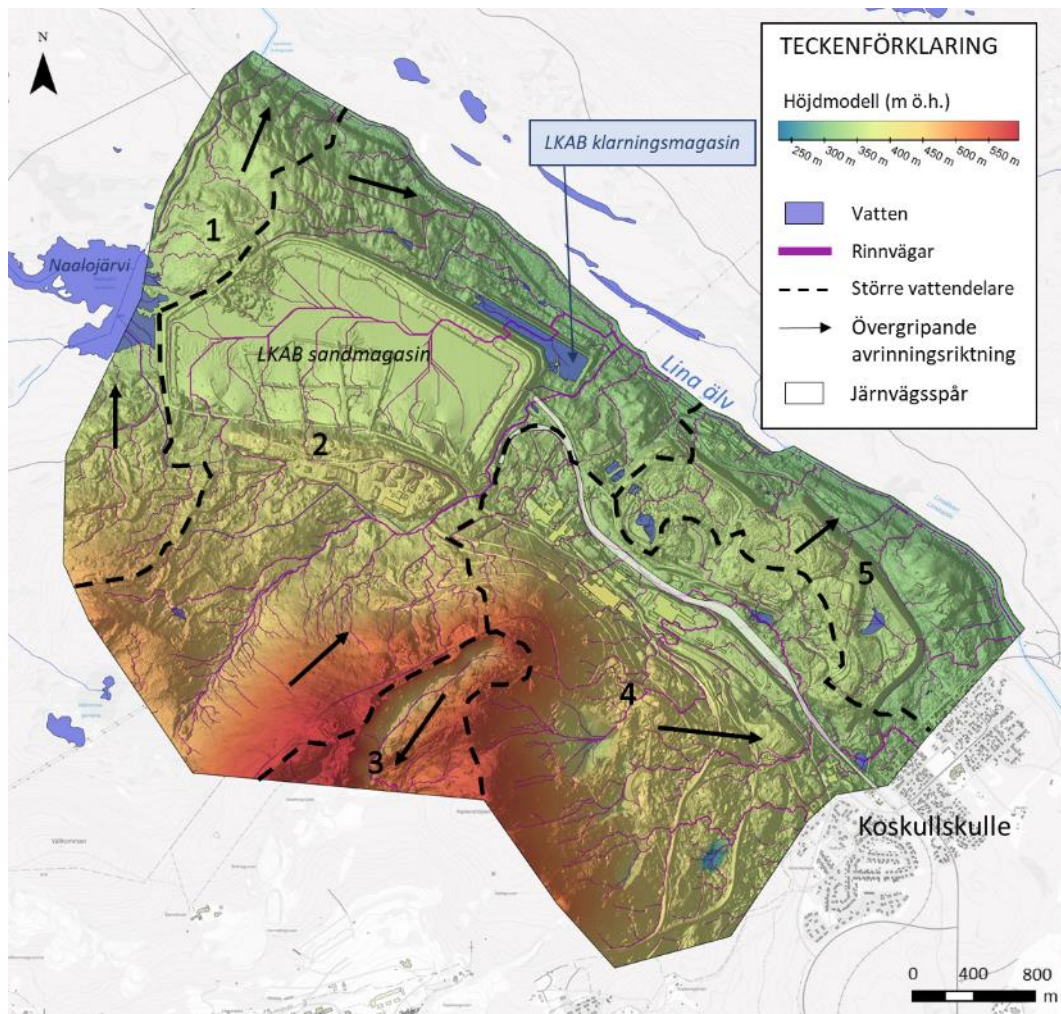
Figur 4.14. Skärmdiken kring LKAB:s sandmagasin. Östra skärmdiket leds till Klarningsmagasinet. Vid höga flöden i pumpstation 289 bräddas vatten till Klarningsmagasinet. Vid höga nivåer i Klarningsmagasinet bräddas vatten till Lina älv. Från Klarningsmagasinet recirkuleras vattnet tillbaka till processen via LKAB:s pumpstation för naturvatten.



Figur 4.15. Bild nr 1: bräddutlopp från pumpstation 289, utlopp vägtrumma som går genom väg och utloppet från den del av Östra skärmdiket som är kulverterad under väg. Bild nr 2: vattnet som rinner mot Klarningsmagasinet.

#### 4.2.2 Avrinning vid skyfall

När ledningssystemet som dagvattnet i nuläget hanteras i tillsammans med andra vattenslag når full kapacitet, vilket kan inträffa vid skyfallshändelser, rinner vattnet enligt topografin. Järnvägsspåret och de biologiska dammarna vid järnvägsspåret är de lägsta punkterna inom utredningsområdet. Järnvägsspåret är markerat i vitt i Figur 4.16. Spåret lutar svagt, ca 0,5 ‰, mot Koskullskulle. Avrinningsområdena vid skyfall, se Figur 4.16, skiljer sig från de tekniska avrinningsområdena presenterade i Figur 4.12 eftersom ingen hänsyn tas till ledningsnätet i en sådan situation utan dagvattnets avrinning följer topografin.



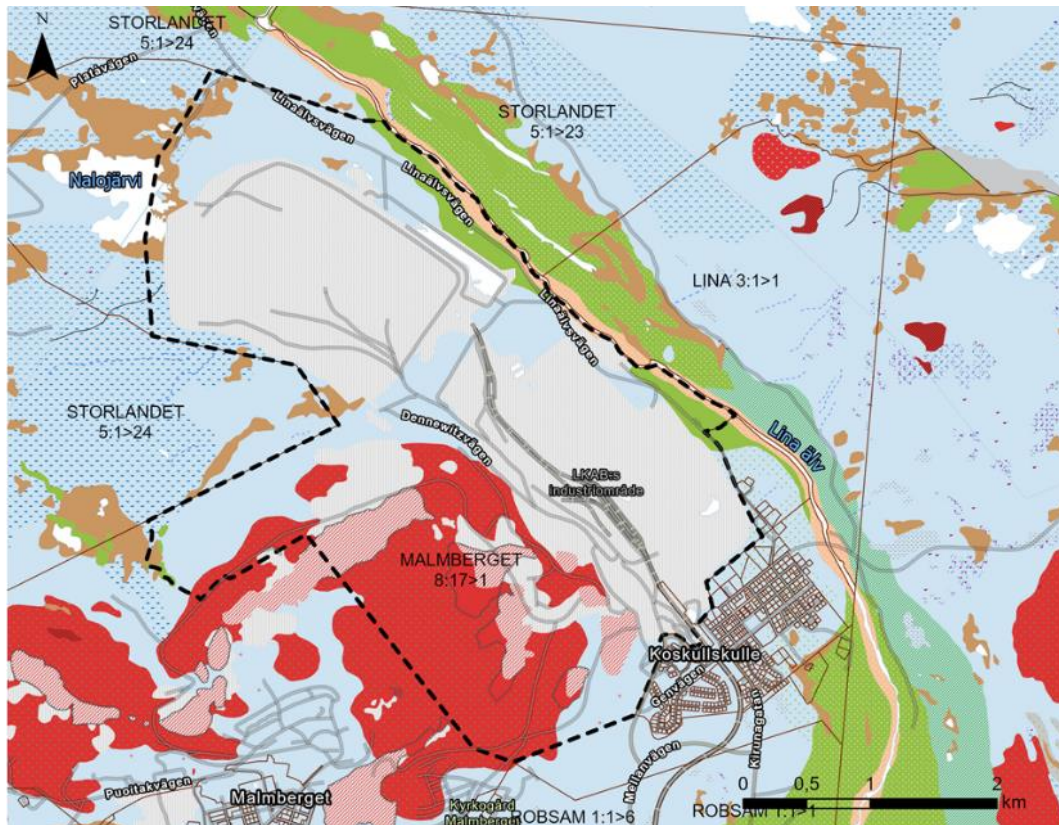
Figur 4.16. Ytliga avrinningsvägar vid skyfall enligt befintlig topografi. Figuren visar större vattendelare samt övergripande avrinningsriktning. Avrinningsområde 1, 2 och 5 rinner mot Lina älv. Avrinningsområde 3 avrinner söderut och avrinningsområde 4 rinner mot Koskullskulle.

## 4.3 Geologiska och hydrogeologiska förhållanden

### 4.3.1 Jordarter

Stora delar av LKAB:s område, i den lägre terrängen, består av fyllnadsmassor, se Figur 4.17. Vidare upp på bergets sluttningar domineras jordlagren av berg i dagen och morän.

Inom naturmarksområdena består marken huvudsakligen av morän. Uppströms det östra skärmdiket finns inslag av torv och ner mot Lina älv finns områden med isälvssediment.


**TECKENFÖRKLARING**

Jordart, tunt eller osammanhängande ytlager

Oklassad jordart

Jordart, underliggande lager

Berg

Isälvssediment

Jordart, grundlager

Morän

Torv

Isälvssediment

Berg

Fyllning

Älvsediment, grus

Landform

Moränbacklandskap, veikimorän

Moränbacklandskap, kullig morän

Linjeobjekt

Stenbrott, gruva eller bergtäkt

Figur 4.17. Jordartskarta från SGU.

#### 4.3.2 Grundvattenförhållanden

Enligt Bergab (2022) strömmar grundvattnet i området generellt i riktning efter de topografiska förutsättningarna d.v.s. från högre terräng uppe på bergets sluttningar och ner mot Lina älv. På en övergripande nivå är området påverkat av mänsklig aktivitet, vilket påverkar grundvattenflödet främst inom industriområdet.

Inom delar av industriområdet ligger grundvattennivån mycket djupt, cirka 12–18 m under markytan (Bergab, 2022). Det gäller framför allt områden norr om Tingvallskulle, som är avsänkta av gruvan, samt inom gamla sandmagasinet (som är upphöjt). I övriga delar av industriområdet ligger grundvattnets nivå betydligt grundare, cirka 0–2 m under markytan på några ställen. I sluttningen ned mot Lina älv blir grundvattnet artesiskt. Vid eventuella bergskärningar i högre terräng, vid planerad vätgasanläggning, finns det en risk för att det kommer att läcka ut större mängder grundvatten till markytan som då måste hanteras inom ramen för dagvattenhanteringen.

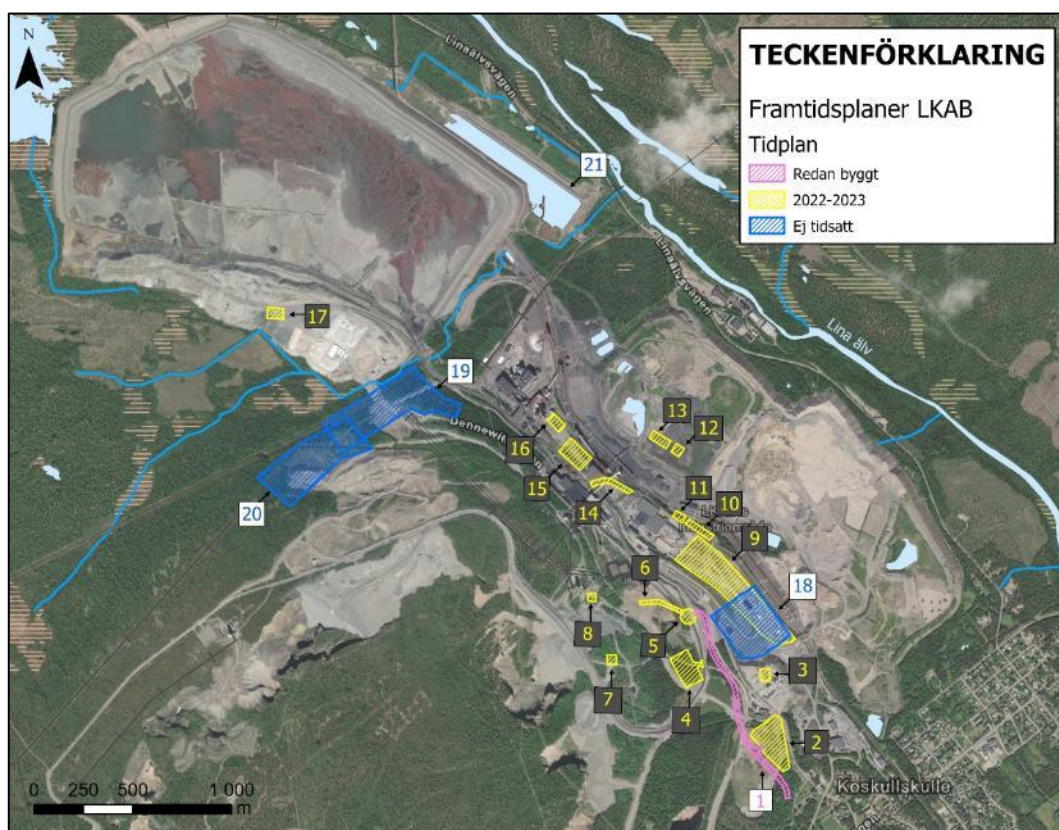


## 5 Framtida förhållanden

### 5.1 Planerade förändringar i markanvändningen inom LKAB:s verksamhetsområde

I samband med ombyggnationerna behöver infrastrukturen i form av vägar byggas om på vissa platser. Se planerade förändringar i Figur 5.1, de är även sammanfattade i Tabell 5.1.

Det är i dagsläget inte bestämt i detalj var samtliga av tidigare beskrivna ytterligare verksamheter ska placeras och hur de ska utformas. Därmed är det svårt att avgöra hur den totala påverkan på dagvattensituationen inom utredningsområdet slutligen blir. När lokalisering och utformning för de tillkommande verksamheterna slutligen planeras är det viktigt att dagvattenplanen är en del av planeringsarbetet. Därmed kan ytorna och verksamheterna integreras med den övergripande dagvattenhanteringen inom LKAB:s verksamhetsområde.



Figur 5.1. Planerad förändring av verksamheten inom LKAB:s industriområde. Respektive nummer förklaras i Tabell 5.1.

Tabell 5.1. Planerad förändring och utökning av verksamheten inom LKAB:s industriområde. Var respektive ändring planeras ske kan ses i Figur 5.1

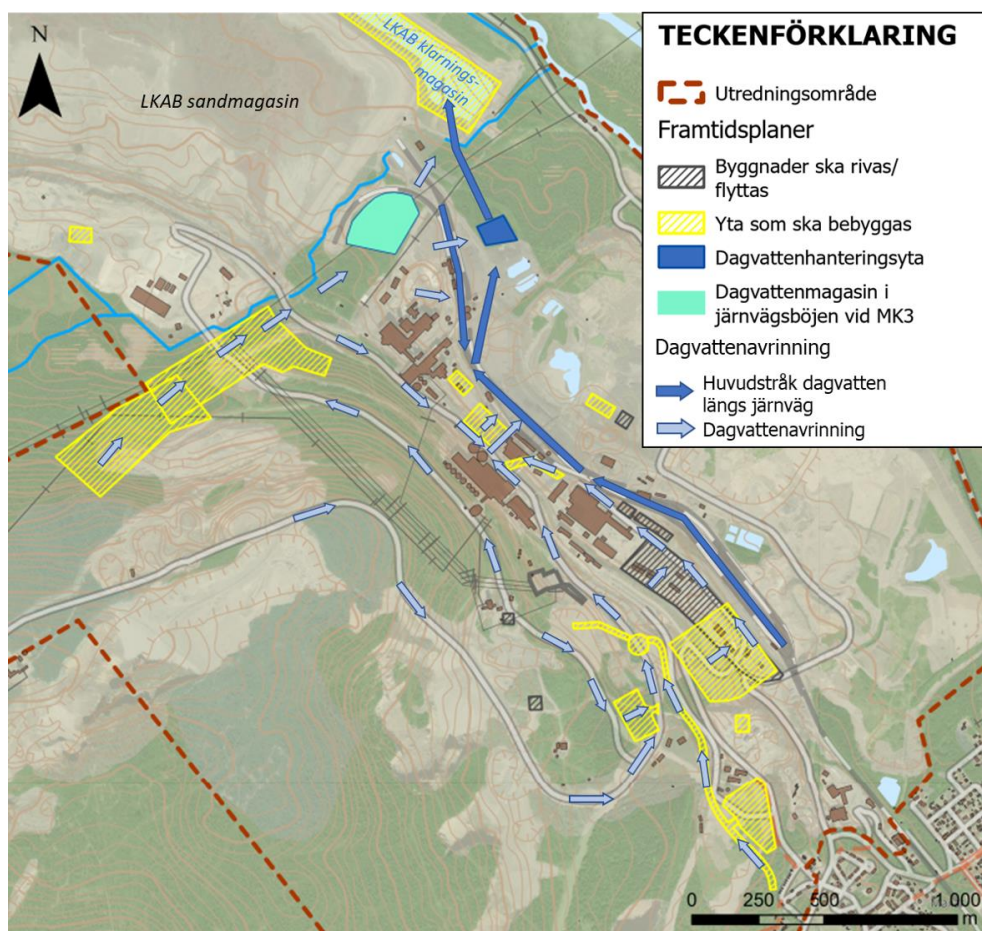
NUMMER	PLANERAD ÄNDRING	TIDPLAN
1	Ny infart till området	Redan byggt
2	Ny parkeringsplats för 1000 fordon (påbörjad)	2022-2023
3	Ny lokalisering tankdepå (flyttad från yta nr 7)	2022-2023
4	Ny lokalisering av krossrep, rörverkstad och miljöstation	2022-2023
5	Ny rondell, del av södra väglänken	2022-2023
6	Ny gruvnedfart	2022-2023
7	Flyttad tankdepå (till yta nr 3 och 17)	2022-2023
8	Flyttat förråd (till yta 12)	2022-2023
9	Rivning av byggnader, VA, el och sanering	2022-2023
10	Flyttade plåtförråd	2022-2023
11	Flyttad Ahlsellsbutik	2022-2023
12	Flyttat tältförråd (från yta 8)	2022-2023
13	Nya tältförråd	2022-2023
14	Ny väg, västra väglänken	2022-2023
15	Apatitverk	2024-
16	Ny huvuddepå bränsle	2022-2023
17	Ny tankdepå	2022-2023
18	Direktreduktion Hybrit	2024-
19	Vätgasanläggning Hybrit	2024-
20	Ställverk Hybrit	2024-
21	Klarningsmagasin	2024-

## 6 Förslag till övergripande plan för samlad dagvattenhantering

Det framtida verksamhetsområdet är stort och av skiftande karaktär. Därmed blir det en utmaning att utforma en dagvattenhantering som på bästa sätt möter alla behov, ambitioner och krav.

En systemöversikt ur ett geografiskt perspektiv presenteras i Figur 6.1.

Den detaljerade planeringen av hur anslutningar och separering av vattenslag ska göras, i samband med de planerade förändringarna av verksamheten, kommer att vara ett mycket viktigt kommande arbete i dagvattenplaneringen inom området.

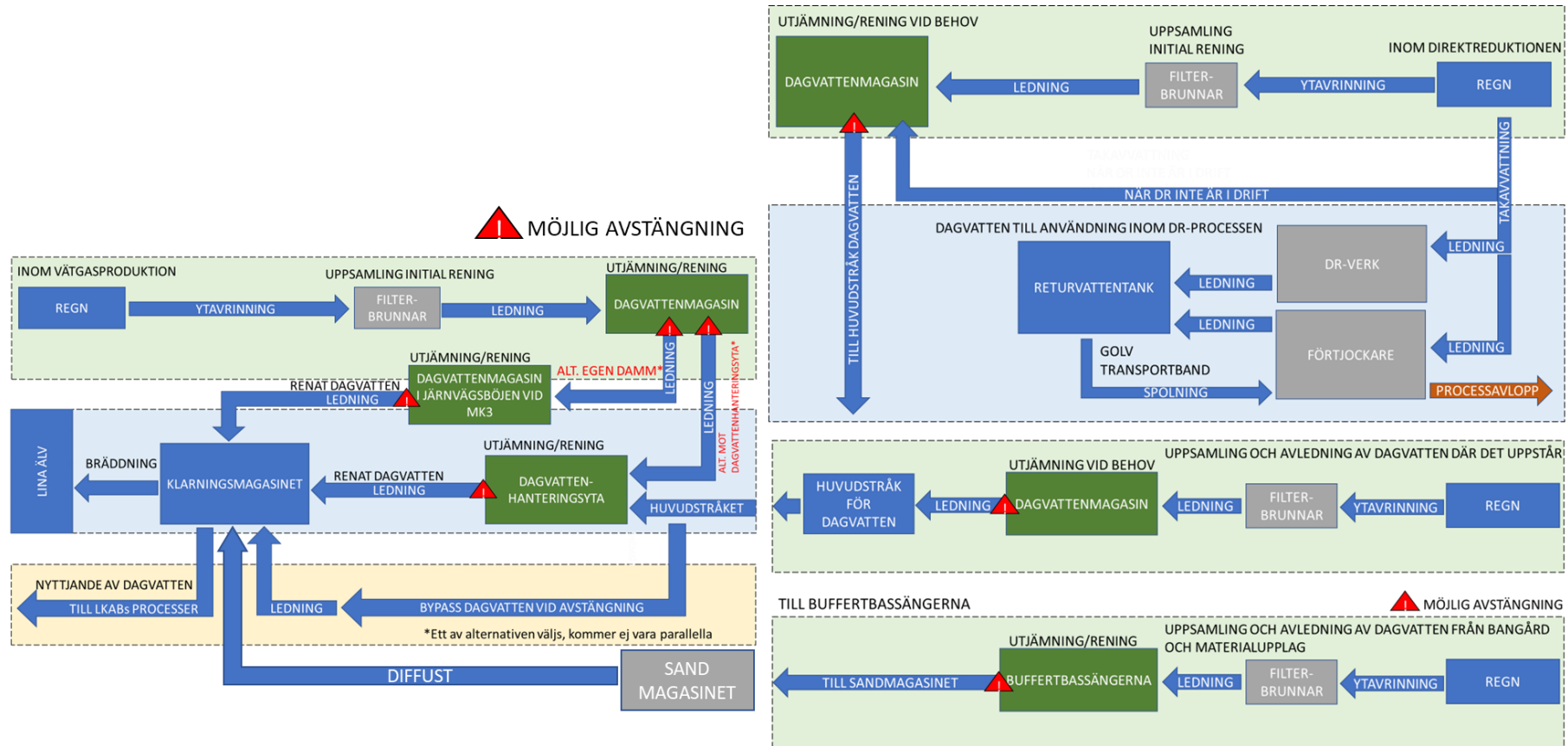


Figur 6.1. Systemöversikt som visar den övergripande principen över dagvattnets väg mot Klarningsmagasinet, ej exakta dragningar eller placeringar av dagvattenmagasin.

Den huvudsakliga målsättningen med föreliggande dagvattenplan är att på en övergripande nivå presentera ett förslag till en samlad dagvatten- och skyfallshantering inom hela utredningsområdet. Förslaget till dagvattenplan som presenteras kan i korthet sammanfattas med följande huvudsakliga inriktningar:

- Uppsamling, rening och avledning av allt dagvatten till Klarningsmagasinet vid normal drift.
- Utjämningsmagasin vid behov längs vägen till Klarningsmagasinet för att minska rördimensioner på dagvattennätet.
- Dagvattenmagasin för utjämning och rening för förbättrad dagvattenkvalitet som ett sista uppsamlingssteg innan avledning till Klarningsmagasinet.
- Förbättrad avvattning av bangården och anslutning av dagvattnet från upplagsytorna vid bangården till buffertbassängerna för att pumpas vidare till sandmagasinet.
- Successiv separering av olika vattenslag så att uppföljning, övervakning och åtgärder effektivt kan sättas in där de gör mest nytta under drifttiden.
- Successiv utbyggnad och förnyelse av dagvattenhanteringen inom verksamhetsområdet i takt med planerade förändringar i markanvändningen.
- Kontrollerad och säker avledning av dagvatten vid skyfall via sekundära avrinningsvägar.

För schematisk illustration av systemlösningen, se Figur 6.2.



Figur 6.2. Övergripande systemskiss för uppsamling, avledning och rening av dagvatten från LKAB:s industriområde till klarningsmagasinet och tillbaka till processerna.

Förslaget till dagvattenplan är centrerat kring ett uppsamlingsstråk för dagvatten (huvudstråk för dagvatten) samt avledningen av renat dagvatten till Klarningsmagasinet. Förslaget är att huvudstråket ska ligga längs den befintliga järnvägen som utgör utredningsområdets övergripande lågpunkt. Dagvattnet från utredningsområdets olika delar avleds till huvudstråket för dagvatten eller till dagvattenmagasinet nere vid järnvägsböjen vid MK3. Beroende på behov kan nya dagvattenmagasin anläggas nära de olika verksamheterna för att utjämna avrinningen till huvudstråket. Eventuella nya lokala dagvattenmagasin förses med avstängningsmöjlighet för att hindra spridning av eventuella föroreningar i händelse av en nödsituation. Nya dagvattenmagasin bör även förses med bypassfunktion för att dagvattenhanteringen fortsatt ska kunna fungera vid en avstängning på grund av en nödsituation, se Figur 6.2.

Dagvattnet separeras successivt från övriga vattenslag genom kommande förändringar och utbyggnad av verksamheten och ansluts i stället till huvudstråket för dagvatten. Det föreslås ske via diken och/eller ledningar beroende på lokala förutsättningar.

Upplagsytorna och delar av bangården avvattnas separat till buffertbassängerna och alltså inte via det nya huvudstråket. Det möjliggör en förbättrad avvattning av järnvägsspåret och de befintliga upplagsytorna i närheten, områden där det i dagsläget blir vatten stående efter nederbörd. Den separata avvattningen föreslås med anledning av att detta dagvatten för med sig större mängder slig från upplagsytorna intill anrikningen än annat dagvatten inom området. Detta dagvatten renas i buffertbassängerna vilket möjliggör återvinning av slig då det grävs ur dammarna. Dagvattnet pumpas från buffertbassängerna till sandmagasinet för ytterligare rening innan det når Klarningsmagasinet.

Dagvattnet i huvudstråket leds vidare till en uppsamlingsyta (dagvattenhanteringsyta) belägen innan klarningsmagasinet. I dagvattenhanteringsytan anläggs förslagsvis en utjämningsdamm med avstängningsmöjligheter och dagvattenreningsfunktion. Därmed kan föroreningar från en eventuell nödsituation hindras, i ytterligare ett steg, från att avledas vidare till Klarningsmagasinet. Dagvattenhanteringsytan kommer även att bidra med rening av dagvatten, vilket är en tydlig förbättring av dagvattenkvaliteten jämfört med nuläget då det inte finns några riktade dagvattenreningsanläggningar i drift. Slutligen avleds det renade dagvattnet till Klarningsmagasinet där det sedan kan återanvändas som en resurs inom LKAB:s olika processer.

Dagvatten i eventuella lokala dagvattenmagasin och även i de större uppsamlade dagvattenmagasinen kan förslagsvis nyttjas av verksamheten till t.ex. dammbekämpning.

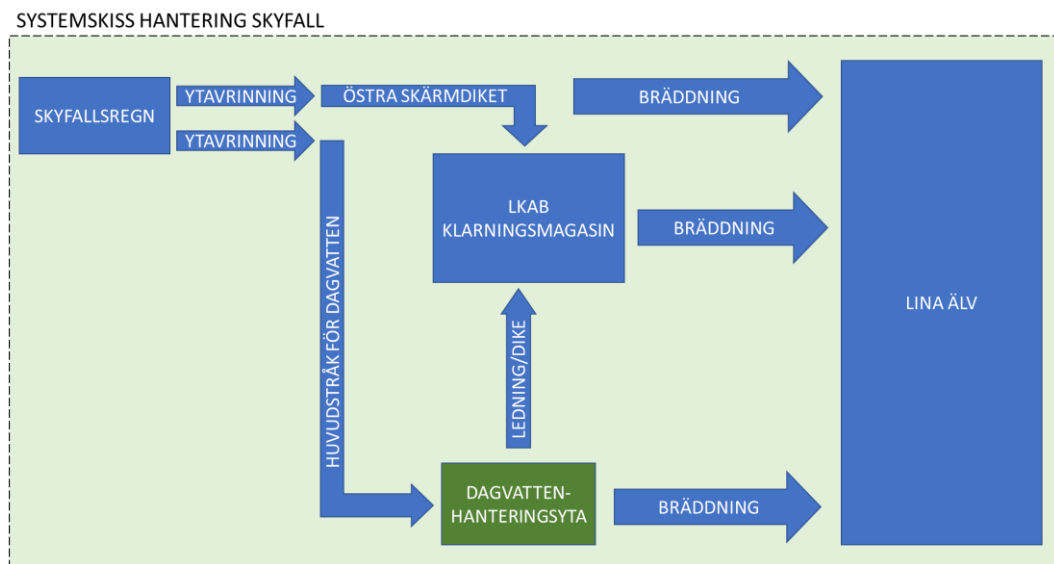
Det östra skärmdiket tar fortsättningsvis i huvudsak emot dagvatten från naturmark och kommer att fortsätta avvattna naturmarken även i framtiden när sandmagasinet växer och delar av diket kulverteras ner mot klarningsmagasinet.

## 7 Förslag till övergripande plan för skyfallshantering

Verksamhetsområdet ligger inte i riskzonen för översvämning vid stigande nivåer i Lina älv. Eftersom höjdsättningen av utredningsområdet i detalj inte genomförs i detta skede är det svårt att helt avgöra hur de planerade åtgärderna kommer att påverka risken för översvämning till följd av skyfall. För att skydda byggnader och annan viktig infrastruktur i området är utgångspunkten att skyfall kan hanteras genom en väl genomtänkt höjdsättning i kommande planering av byggnader och användning av markyta.

Vid kraftigare regn än det dimensionerande regnet kommer dagvattnet inte kunna avledas i tillräcklig omfattning via det planerade dagvattensystemet. Därmed är det viktigt att området är höjdsatt så att vattnet kan avrinna från byggnaderna mot områden som kan översvämmas utan skador på byggnader. Marken ska således höjdsättas så att den lutar från byggnader.

En systemskiss för skyfallshanteringen kan ses i Figur 7.1.



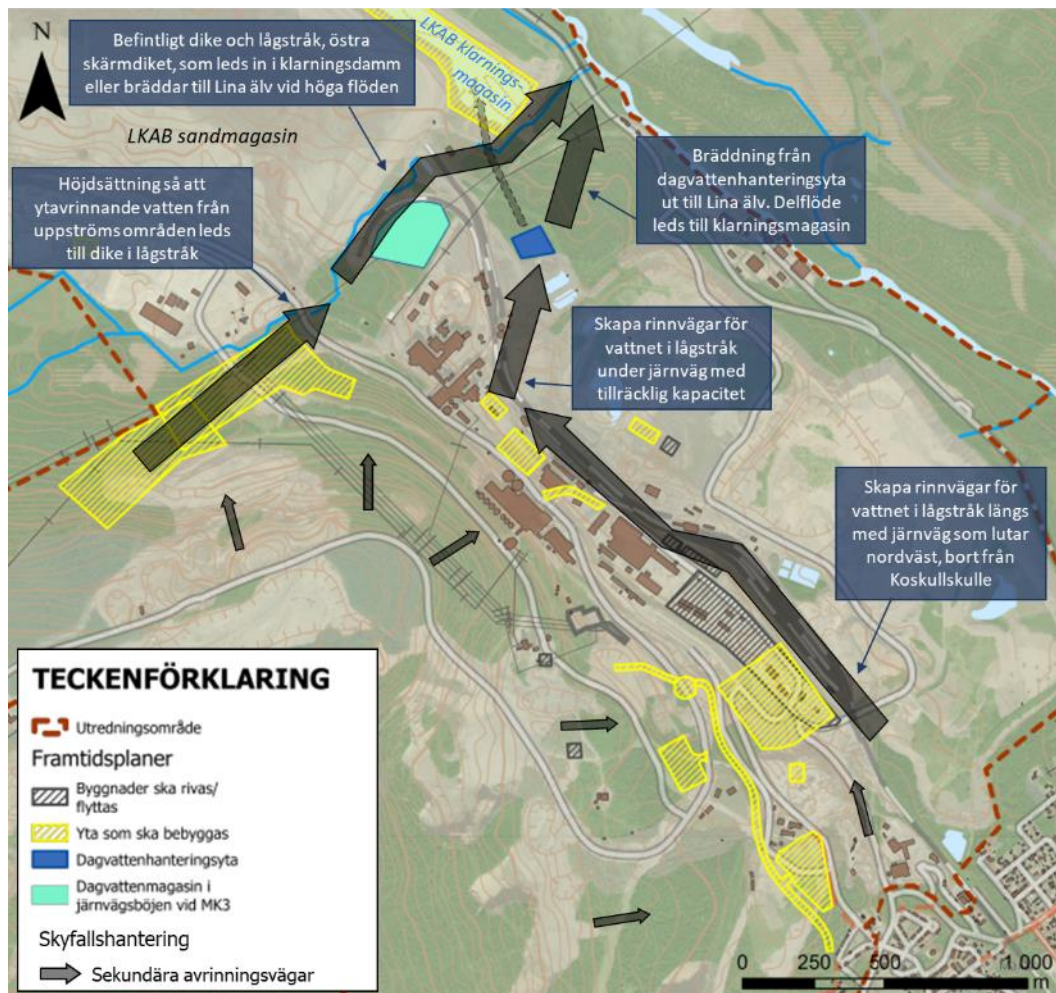
Figur 7.1. Systemskiss för den övergripande skyfallshanteringen.

Dagvattnet kommer vid skyfall företrädesvis att följa samma huvudstråk som dagvattnet gör vid normala regn. Dock kommer det framtida dagvattensystemet att vara överbelastat vid skyfall, även om det fortsatt avleder det dagvatten som systemet är dimensionerat för att hantera. Det innebär att dagvatten även vid skyfall avleds till Klarningsmagasinet samt att systemet kommer brädda till Lina älv. Stora delar av naturmarken i sydväst avleds idag via Östra skärmdiket. Då en expansion av sandmagasinet planeras finns det planer på att kulvertera östra skärmdiket. En kulvertering av östra skärmdiket skulle påverka skyfallshanteringen då skyfallet inte kommer kunna ta sig ned i diket vid de kulverterade delarna. Detta medför att dagvatten breder ut sig på markytan och inte enbart i diket vid en översvämningssituation.

Befintlig höjdsättning inom området medför att befintliga sekundära avrinningsvägar, som uppstår vid skyfall, sträcker sig ner över befintlig bangård och mot lägre liggande delar av LKAB:s verksamhetsområde. Skyfall från högre terräng och naturmark behöver styras om och förbi områden med planerade byggnader. På ställen där flöden

från branta naturområden möter infrastruktur t.ex. vid trummor under väg måste erosionsskydd övervägas. I nuvarande situation lutar lågstråket vid järnvägen svagt mot Koskullskulle. För att kunna omhänderta ett skyfall behöver rinnvägar för vattnet skapas i lågstråk längs med järnvägen som lutar mot nordväst, bort från Koskullskulle.

En systemöversikt ur ett geografiskt perspektiv presenteras i Figur 7.2.



Figur 7.2. Systemöversikt avseende skyfallshantering. Sekundära avrinningsvägar vid flöden som överskrider dimensionerande flöden.

## 8 Dagvattenhantering under byggskedet

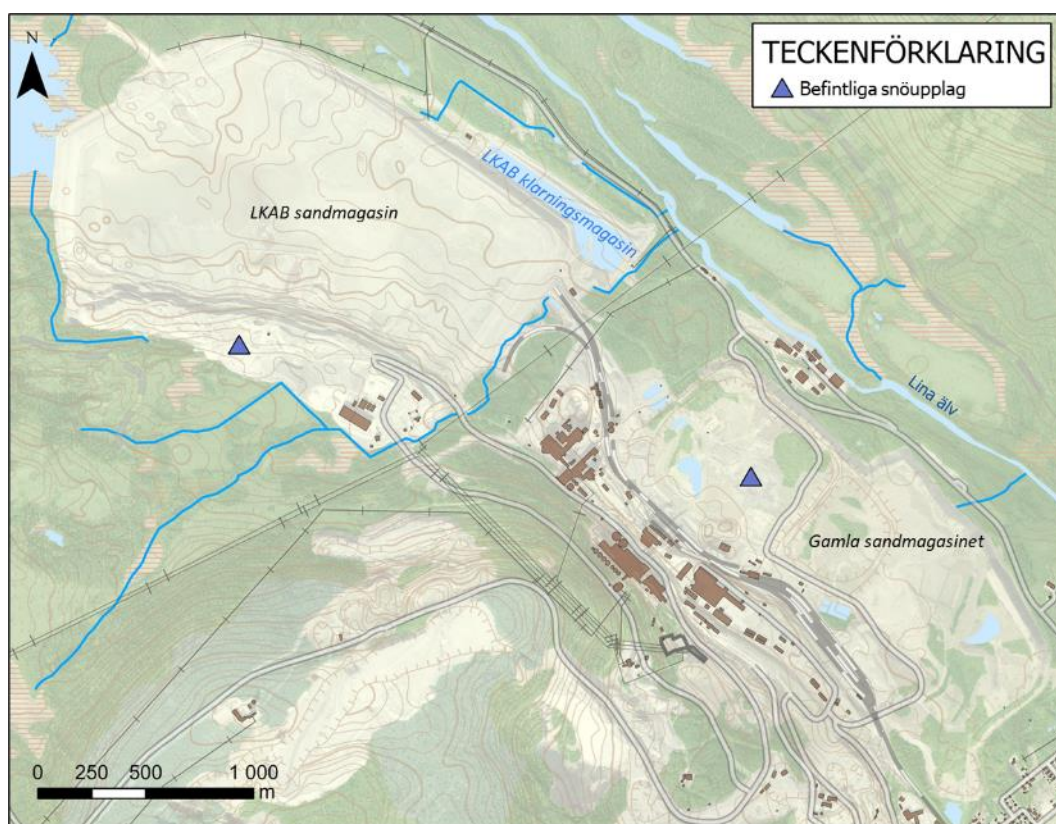
Under byggskedet kommer det att finnas ett behov av att avleda dagvatten även om dagvattensystemet ännu inte är färdigbyggt eller har tagits i drift. Befintliga dagvattensystem inom ramen för LKAB:s pågående verksamhet kan nyttjas temporärt för att avleda dagvatten som uppstår i byggskedet. Dagvattnet från LKAB:s befintliga verksamhet avleds i ledningssystem till Klarningsmagasinet, se avsnitt 4.2. Nyttjandet av de befintliga ledningssystemen behöver nogt planeras tillsammans med planerade förändringar inom området. Därmed kan nödvändiga system vara i drift men också anpassas till strategin att separera dagvattnet från övriga vattenslag.



## 9 Snöhantering

En betydande del av årsnederbörden inom utredningsområdet kommer att bestå av snö. Snöhantering är därför en viktig aspekt av dagvattenhanteringen eftersom dagvatten från snösmältning måste hanteras på samma sätt som övrigt dagvatten.

Under vintertid plogas och transporteras snö till två olika snöupplag inom området, se Figur 9.1. Dagvattnet från snöupplaget nära sandmagasinet som uppstår vid snösmältningen behöver fångas upp i det östra skärmdiket. Dagvatten från snöupplaget vid det gamla sandmagasinet bör om möjligt avledas till huvudstråket för dagvatten alternativt infiltreras på plats i det gamla sandmagasinet. Det är i dagsläget oklart om det kommer att behövas fler snöupplag när verksamheten förändras enligt nuvarande planer.



Figur 9.1. Befintliga snöupplag, ett beläget på gamla sandmagasinet och ett beläget uppströms sandmagasinet som är i drift idag.

## 10 Fortsatt arbete och uppföljning

Det fortsatta arbetet kommer att kräva att dagvattenhanteringen ses över successivt för de verksamheter och lokaler som ännu saknar beslut om utformning och placering. Dagvattensystemet behöver planeras i närmare detalj och den planeringen behöver vävas in som en viktig del i det fortsatta arbetet med att utforma, bygga om och bygga ut verksamheten inom LKAB:s verksamhetsområde. Vid om- och nybyggnation behöver samordning ske med redan planerade projekt för att möjliggöra att åtgärder för dagvatten implementeras.

Samordning inom LKAB:s olika verksamheter och planerade projekt kommer att behövas för att säkerställa att befintliga dagvattensystem kan nyttjas på bästa sätt i byggfasen.

De geotekniska förhållandena samt grundvattennivåer längs föreslagna ledningskorridorer, huvudstråket för dagvatten samt i läge för föreslagen dagvattenhanteringsyta behöver undersökas närmare för att avgöra hur dessa system kan utformas i detalj på bästa sätt.

## 11 Osäkerheter

De exakta placeringarna av samtliga planerade byggnader och andra anläggningar inom verksamhetsområdet är inte fastslagna. Det är därför svårt att avgöra om det krävs ytterligare dagvattenåtgärder än de som föreslås i denna dagvattenplan.

Läge och nivåer på befintliga ledningar är osäkra och kommer att behöva undersökas närmare i detalj för att kunna avgöra vilka åtgärder som är möjliga att genomföra. Den informationen behövs även för att kunna bedöma hur befintliga ledningssystem bäst kan nyttjas under byggskedet samt vilka system som ska kopplas om för att separera dagvatten från övriga vattenslag.

## 12 Diskussion och slutsatser

Huvudstråket för dagvatten skapar möjlighet att samla upp och avleda dagvatten från LKAB:s verksamhetsområde ner till Klarningsmagasinet. Förslaget gör det lättare att omhänderta dagvattnet på adekvat sätt. Det ger kontroll över hur avvattningen fungerar samt bidrar till rening av dagvattnet som därmed ger mer kontroll över dagvattnets kvalitet. Reningen av dagvattnet innebär en tydlig förbättring av dagvattenkvaliteten jämfört med nuläget då riktade dagvattenreningsanläggningar saknas.

Förslaget till separat avvattning av delar av järnvägsspåret och upplagsytorna gör det möjligt att förbättra avvattningen och reningen av dagvattnet från dessa ytor. Ytorna har i dagsläget problem med stående vatten på vissa ställen. Dessutom transporterar dagvattnet från upplagsytorna med sig slig. Detta dagvatten renas i buffertbassängerna vilket möjliggör återvinning av slig då det grävs ur dammarna. Dagvattnet kan sedan pumpas till och renas genom sandmagasinet i framtaget förslag.

Dagvattenplanen innebär att behov av utjämningsmagasin lyfts fram tidigt i planeringen som ett verktyg att hantera dimensioneringen av ledningssystem och diken ner till huvudstråket. Därmed kan onödigt stora dimensioner på ledningar och diken undvikas i den mån det är möjligt.

Utjämningsmagasinen skapar möjligheter att magasinera dagvatten närmare verksamheten och erbjuder möjlighet till rening av dagvatten och eventuellt nyttjande av dagvatten för dammbekämpning. Där det är möjligt föreslås dagvatten ledas in till olika processer som kan nyttja dagvatten som resurs. Denna ambition bör finnas med tidigt i planer och projekt inom verksamhetsområdet. I de områden där återanvändningen av dagvattnet inte kan ske i direkt anslutning till verksamheten avleds i stället dagvattnet till Klarningsmagasinet. Via klarningsmagasinet kan sedandagvattnet återanvändas som resurs på annat håll där vatten efterfrågas.

Genom att separera dagvatten från övriga vattenslag blir det enklare att felsöka systemen, inte enbart dagvatten utan även övriga ledningssystem. Därmed blir det också lättare att avgöra vilka åtgärder som behövs och var de behöver sättas in, utifrån ett drift- och underhållsperspektiv.

Skyfall hanteras genom väl genomtänkt höjdsättning av marken kring byggnader och genom att skapa säkra sekundära avrinningsvägar genom utredningsområdet och LKAB:s verksamhet. Dagvattenplanen skapar förutsättningar för en mer hållbar dagvattenhantering vid vanlig drift där även skyfall ges utrymme att i samma stråk ytligt avledas bort från byggnader och viktig infrastruktur vidare ner till Lina älv.

Den övergripande dagvattenplanen är omfattande och behöver hanteras i takt med att planerade förändringar av verksamheten genomförs. En successiv utbyggnad och förnyelse av dagvattenhanteringen kommer att vara en viktig del i de projekt och planer som tas fram för verksamheten framöver.

## 13 Referenser

Bergab. (2022). *HYBRIT - Presentation grundvatten.*

## 14 Medverkande konsulter

Patrik Andersson: Uppdragsansvarig

Lovisa Renberg: Handläggare dagvatten

Hedvig Winther: Handläggare dagvatten

Sara Eklund: Kvalitetsgranskare