

Transportutredning LKAB Malmberget

BIFOGAS TILLSTÅNDSANSÖKAN
AFRY

Innehåll

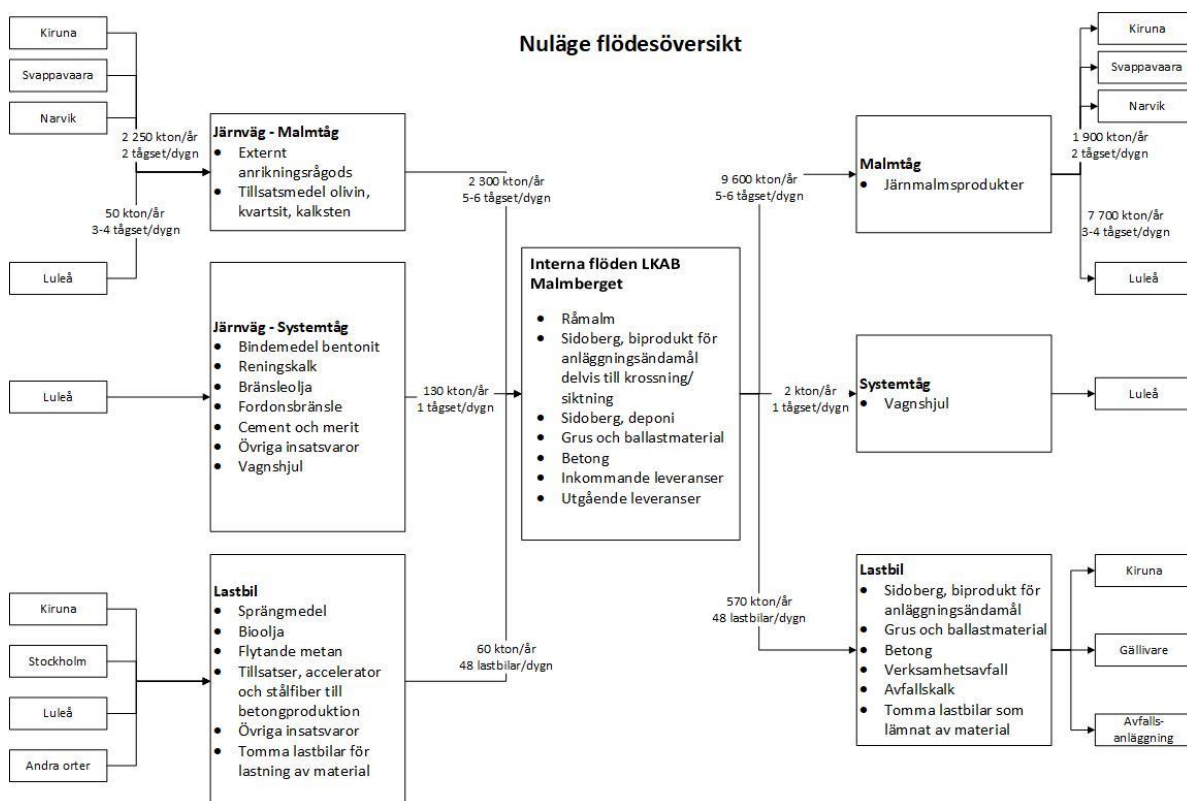
Sammanfattning.....	2
1 Inledning	5
1.1 Bakgrund	5
1.2 Syfte	5
1.3 Avgränsningar	5
2 Metod.....	6
2.1 Definitioner	6
3 Nuläge transporter.....	7
3.1 Övergripande flödesstruktur	7
3.1.1 Inkommande flöden	8
3.1.2 Internt flöde	9
3.1.3 Utgående flöde.....	9
3.2 Materialslag och mängder	10
3.3 Externa transporter på järnväg och väg	12
3.3.1 Järnvägstransporter.....	12
3.3.2 Vägtransporter	15
3.4 Interna hjulburna transporter	19
4 Transporter för framtida verksamhet med ansökt produktion	22
4.1 Övergripande flödesstruktur	22
4.2 Materialslag och mängder	24
4.3 Externa transporter via järnväg och väg	26
4.3.1 Järnvägstransporter.....	27
4.3.2 Vägtransporter	30
4.4 Interna hjulburna transporter	32
5 Utsläpp från transporter	35
5.1 Koldioxid.....	35
5.1.1 Beräkningsmetodik för utsläpp av koldioxid	35
5.1.2 Utsläppskalkyler koldioxid.....	36
5.2 Luftföroreningar.....	37
5.2.1 Beräkning av utsläpp	37
5.2.2 Inblandning av biobränsle (HVO)	38
5.2.3 Beräknade utsläpp	38
5.2.4 Åtgärder för minskade utsläpp från transporter	38
6 Sammanställda transportförändringar	40
6.1 Järnvägstransporter	40
6.2 Vägtransporter	41
6.3 Interna hjulburna transporter	41
7 Källförteckning	44

Sammanfattning

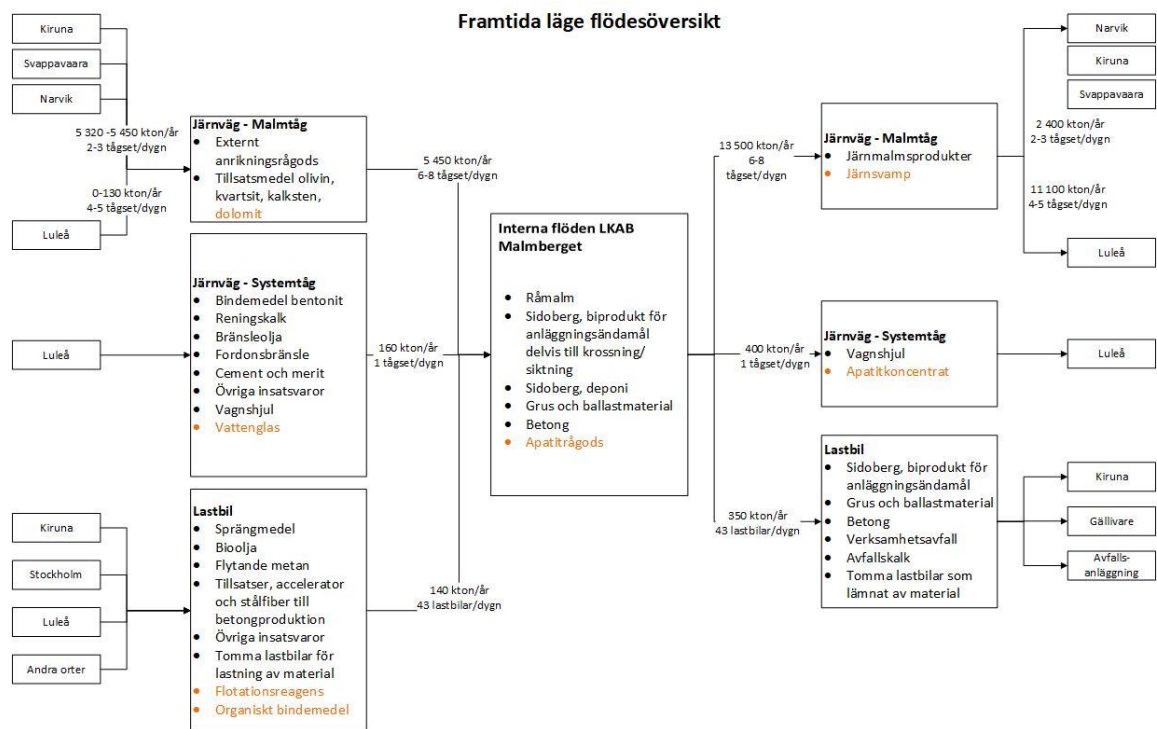
Detta uppdrag omfattar en sammanställning av inkommande och utgående transporter via väg och järnväg, samt interna hjulburna transporter. För de olika flödena har materialslag, transportvolym och transportfrekvens identifieras för att ge en tydlig bild av nuläge och ett bedömt framtida läge vid ansökt produktion. Dessa flöden kvantifieras och visualiseras för att skapa en överblick över var flödena är som störst. Utsläppen från de interna hjulburna transporterna kvantifieras och åtgärder för att minimera dessa föreslås.

Denna rapport utgör en del av underlaget till den tillståndsansökan som LKAB planerar att lämna in till mark- och miljödomstolen. Denna transportutredning baseras på mängd/vikt- eller volymdata och annat underlag sammanställt av flertalet olika avdelningar inom LKAB, tidigare arbete/förstudie, samt kompletteringar via intervjuer med nyckelpersoner och platsbesök.

En kartläggning av nuläget påvisar följande flödesstruktur samt mängder.



Den bedömda framtida verksamheten med ansökt produktion är sammanställd i figuren nedan, där tillkommande materialslag är orangemarkerade.



Majoriteten av alla externa transporter genomförs via järnvägen såväl i nuläget som vid ansökt produktion, vilket framgår i figuren nedan. 98% av alla inleveranser sker via järnvägen idag, och det bedöms förbli oförändrat framöver. Vad gäller utleveranser beräknas andelen material som transporteras ut med lastbil minska från 6% till 2% vid ansökt verksamhet

	Nuläge		Framtida läge, ansökt produktion	
	Vikt ton/år	Andel av total materialmängd	Vikt ton/år	Andel av total materialmängd
Inkommande materialmängd via järnväg	2 426 645	98%	5 612 118	98%
Total inkommande mängd via lastbil	62 048	2%	99 476	2%
Total utgående materialmängd via järnväg	9 635 015	94%	13 902 691	98%
Total utgående materialmängd via lastbil	574 015	6%	350 700	2%

Det finns två järnvägsflöden till/från Malmberget vilka kategoriserar som malmtåg respektive systemtåg och beskrivs mer ingående i utredningen. Det bedöms uppstå ett ökat behov av malmtåg från Malmberget till hamnarna (Narvik och Luleå) vid sökt tillstånd. Ökningen beror på en ökad produktion av järnmalmsspellet och fines, men genereras även av den nya fossilfria produkten järnsvamp. Därutöver tillkommer en

betydande ökning av anrikningsrågods som transporteras in till Malmberget med malmtåg från LKABs verksamhet i Svappavaara. Behovet av transporter med systemtåget kommer också att öka i jämförelse med nuläget, men ryms fortfarande inom ett systemtåg vilket gör transportfrekvensen oförändrad. Det sammanställda förändrade behovet av järnvägstransporter summeras i tabellen nedan.

	Genomsnittligt antal tågset/dygn i nuläge	Genomsnittligt antal tågset/dygn i framtida läge
Järnväg - malmtåg		
Från Luleå till Malmberget	3 – 4	4 – 5
Från Malmberget till Luleå	3 – 4	4 - 5
Från Svappavaara/Narvik/Kiruna till Malmberget	2	2 - 3
Från Malmberget till Svappavaara/Narvik/Kiruna	2	2 - 3
Järnväg - systemtåg		
Från Luleå till Malmberget	1	1
Från Malmberget till Luleå	1	1
Sammanställt järnvägsflöde till och från Malmberget		
Totalt inkommande	6 – 7	7 – 9
Totalt avgående	6 – 7	7 - 9

Vad gäller vägtransporterna så bedöms de externa lastbilstransporterna minska med omkring 11 stycken per dygn i genomsnitt. Det innebär en minskning från ca 97 lastbilar per dygn som passerar industrigrinden i nuläget, till 86 lastbilar per dygn vid framtida verksamhet med ansökt produktion. Antalet lastbilar omfattar trafiken i båda riktningarna.

	Förändring		Nuläge		Framtida verksamhet med ansökt produktion	
	kton/år	ÅDT Lastbilar/dygn	kton/år	ÅDT Lastbilar/dygn	kton/år	ÅDT Lastbilar/dygn
Summerad förändring extern lastbilstrafik	- 186	- 11	636	97	450	86

Förändringen med avseende på antalet interna transporter bedöms innebära en ökning från ca 287 000 till 416 000 transporter årligen. Den är en ökning med ca 129 000 transporter jämfört med nuvarande verksamhet. Utsläpp från interna transporter kvantifieras i rapporten. I syfte att minska utsläppen från transporter har fem olika områden identifierats, inom vilka förbättringsaktiviteter och åtgärder möjligen kan genomföras för att minimera miljöpåverkan.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Den här utredningen har tagits fram som en del av underlaget inför LKAB:s planerade ansökan enligt miljöbalken om ett nytt grundtillstånd för fortsatt och utökad gruv- och förädlingsverksamhet i Malmberget, Gällivare kommun. Ansökan kommer vid sidan av fortsatt och utökad gruv- och förädlingsverk bland annat omfatta ett nytt apatitverk och en demonstrationsanläggning för direktreduktion av järnmalm med vätgas med så kallad HYBRIT-teknologi (fortsättningsvis demonstrationsanläggningen).

Som del i ansökan ingår en miljökonsekvensbeskrivning, inom vilken bland annat transportflödenas nuläge, samt transportvolymerna under framtida drift inom närområdet beskrivs och bedöms.

Detta uppdrag omfattar en sammanställning av inkommande och utgående transporter via väg och järnväg, samt interna hjulburna transporter. För de olika flödena har betydande materialslag, transportvolymerna och transportfrekvensen identifierats för att ge en tydlig bild av nuläge och framtida verksamhet med ansökt produktion. Dessa flöden visualiseras även översiktligt för att skapa en överblick över vart flödena är som störst.

Utsläppen från de interna hjulburna transporterna kvantifieras och åtgärder för att minimera dessa föreslås.

1.2 Syfte

Syftet är att ge indata till tillståndsansökan avseende:

- Nuvarande transporter, kvantifierat antal transporter och genererade utsläpp från interna flöden.
- Framtida transporter för ansökt verksamhet, kvantifierat antal transporter och genererade utsläpp från interna flöden.
- Visualisera transporterna i flödesscheman.
- Åtgärdsförslag utsläppsreducering internt transporter.

1.3 Avgränsningar

Arbetet avser endast transporter och innefattar inga andra delområden i en miljökonsekvensbeskrivning.

Med interna lastbilsflöden avses hjulburna transporter inom LKAB:s industriområde i Malmberget. Utsläppsberäkningar är avgränsade till transporter som utförs internt inom LKAB:s industriområde i Malmberget. Anledningen är att externa lastbilstransporter utförs nästan uteslutande av externa logistikföretag efter det allmänna vägnätet, som LKAB har liten eller ingen rådighet över. Dessutom utförs majoriteten av transporterna via järnvägen, som är elektrifierad.

De byggrelaterade transporterna för demonstrationsanläggningen och apatitverket är ej medtagna i denna rapport.

2 Metod

Denna transportutredning baseras på mängd/vikt- eller volymdata sammanställd från flertalet olika avdelningar inom LKAB samt tidigare arbete/förstudie. Detta för att ge en samlad bild över den totala mängd som krävs för verksamhetens produktion såväl i nuläget som vid ansökt verksamhet. Data avseende nuläget samt för ett bedömt framtida läge vid ansökt produktion har sammanställts för de olika materialslag som är kopplade till verksamheten. De är uppdelade i transportslagen lastbil/väg och tåg/järnväg, för att ge en komplett överblick över den förändring som den framtida verksamheten med ansökt produktion kan innebära.

Data som utgör grund för att beskriva nuläget är ett snitt av förbrukade insatsvaror respektive producerade mängder under åren 2019–2021. De framtida mängderna motsvarar de produktionsmängder ansökan kommer att omfatta, alternativt är prognostiserade utifrån dessa eller antaget behov/efterfrågan.

De personer som bidragit med indata till transportkartläggningen återfinns i källförteckningen. Utöver intern datainsamling har även externa källor använts, exempelvis för kartmaterial över vägnät och järnväg samt underlag för utsläppsberäkningar. Dessa källor är listade i källförteckningen.

LKAB har därutöver tillhandahållit tidigare genomförda utredningar som använts i transportkartläggningen såväl uppgifter för process- och flödesförståelse.

Tillfartsvägar och interna vägar har identifierats genom platsbesök på området. Närområdet runt anläggningen har också besökts, samt olika karttyper har studerats för att få en överblick över industriområdet och de interna vägarna.

Författare

Ansvariga på AFRY för framtagande av denna transportutredning har varit Petter Wadmark och Jenny Olsson. Petter är civilingenjör i Industriell Ekonomi med magisterexamen i Supply Chain Management. Har arbetat i olika roller för DB Schenker med transportlösningar för olika branscher, IT-chef, projektledare, affärsutveckling, produktchef 3PL och bygglogistikspecialist. Har sammanlagt arbetat med logistikfrågor i 35 år. Jenny är civilingenjör i Industriell Ekonomi med magisterexamen i Supply Chain Management. Jenny har bred erfarenhet inom Supply Chain Management från olika industrier och branscher, exempelvis gällande transportkartläggning, process- och flödesutveckling samt bygglogistik.

2.1 Definitioner

Malmtåg: Järnvägsoperatören LKAB Malmtrafik AB, ett helägt dotterbolag, transporterar primärt järnmalmsprodukter från verksamhetsorterna till hamn, samt järnmalmsrågods (anrikningsrågods) mellan orterna och vissa tillsatsmedel på retur.

Malmtågen består idag av upp till 68 malmvagnar som dras av specifika lok (IORE). Både malm- och systemtåg (se nedan) trafikerar Malmbanan, samt i viss mån även den anslutande Svappavaara-banan.

Systemtåg: Extern järnvägsoperatör som idag anlitas av LKAB, godståg med vagnar anpassade för ändamål som leverans av bränsle, bindemedel och andra insatsvaror till verksamhetsorterna.

Demonstrationsanläggningen (Hybrit): Demonstrationsanläggning för direktreduktion av järnmalm till järnsvamp med vätgas, en nyetablering som planeras inom LKAB:s industriområde.

Anrikning: Malning och separering för att öka koncentrationen av ett specifikt ämne, värdeminalet järn. Sker med tillförsel av vatten, våt process.

Anrikningsrågods: Sovrad råmalm för vidare förädling i anrikningsverk, ibland förkortat rågods.

Sidoberg: Krossat/finkrossat bergmaterial separerat ur råmalm i sovringsprocessen. Kan delvis nyttiggöras, överskott deponeras som utvinningsavfall i sidobergsdeponi. Tidigare oftast benämnt gråberg.

Sovring: Krossning, siktning och separering för att öka andelen av ett specifikt ämne, värdeminalet järn. Sker utan tillförsel av vatten, torr process.

ÅDT: Årsdygnstrafik, ÅDT, är det under ett år genomsnittliga trafikflödet per dygn mätt som fordon per dygn

3 Nuläge transporter

I detta kapitel beskrivs, kvantifieras och illustreras transporterna kopplade till LKAB:s befintliga verksamhet i Malmberget.

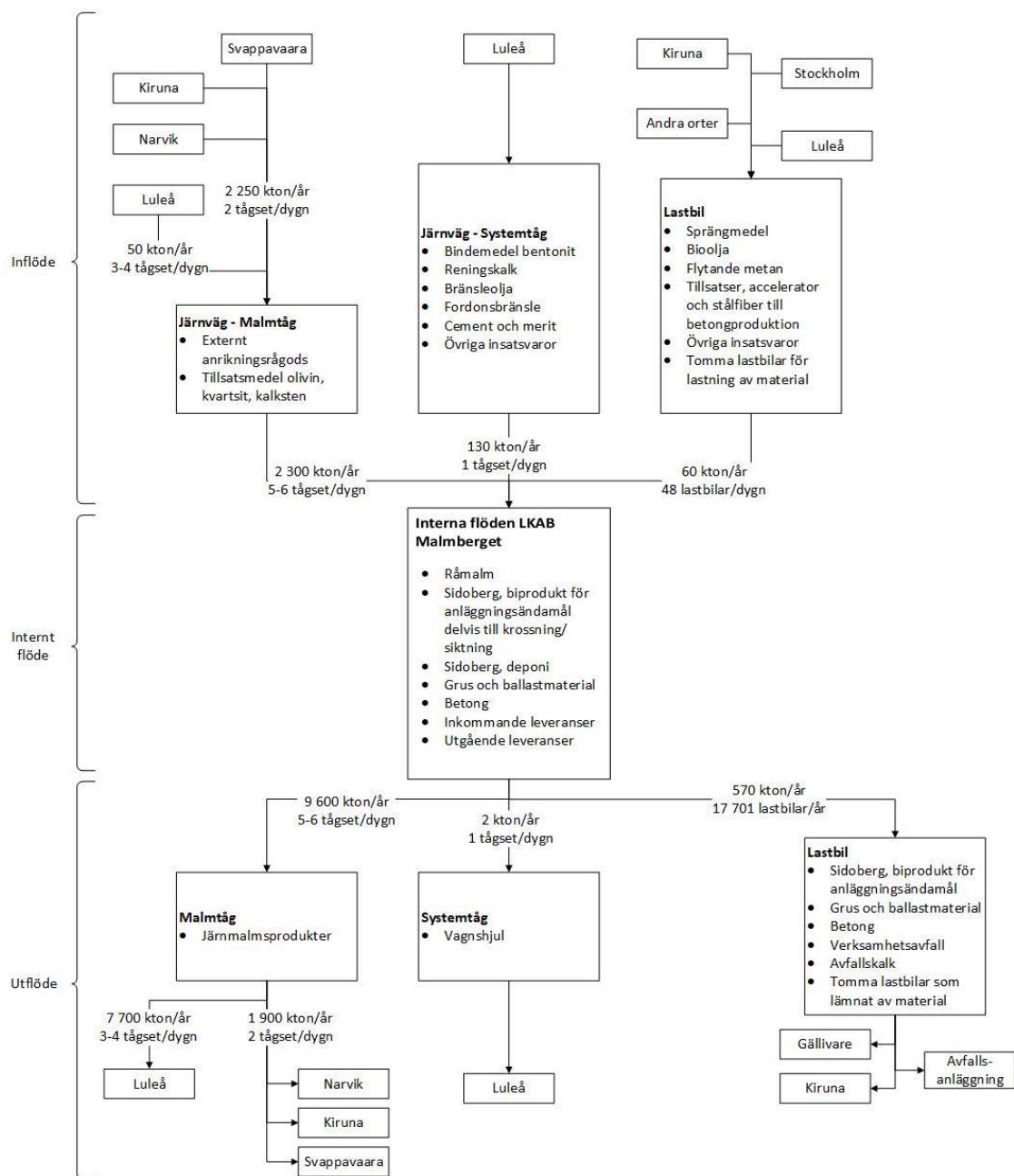
3.1 Övergripande flödesstruktur

Flödena har delats upp i tre flöden:

1. Inkommande flöde, via järnväg och allmänna vägar
2. Internt flöde, vägar inom industriområdet
3. Utgående flöde, via järnväg och allmänna vägar

De inkommande flödena utgörs av två olika typer av järnvägsflöden och ett inkommande lastbilsflöde, se illustration i Figur 1. I mittenrutan nedan illustreras interna hjulburna transporter inom LKAB:s område i Malmberget. Utgående flöden från Malmberget sker i huvudsak via järnvägen, men även med lastbilstransporter.

Nuläge flödesöversikt



Figur 1 Översiktlig sammanställning av flöden i nuläget. Angivet antal transporter är ett genomsnitt.

3.1.1 Inkommande flöden

Järnmalm i form av så kallat anrikningsrågods som brutits, krossats och sovrats vid LKAB:s verksamhet i Svappavaara transporteras till MalMBERGET med malmtåg. Insatsvaror till produktionen i form av olivin, kvartsit och kalksten transporteras med malmtåg som går i retur till hamnen i Narvik eller Luleå. För att få balans i flödet transporteras även tomma järnvägsvagnar längs malmbanan och en optimering görs av LKAB där det totala behovet av transporter tas i beaktning. Det innebär att även LKAB:s anläggning i Kiruna ingår i den optimeringen, vilket också är anledningen till att Kiruna är med i flödessammanställningen i Figur 1.

Systemtåget utgörs av det godståg som dras från Luleå till Malmberget och består av ett antal varor nödvändiga för malmbrytnings- och förädlingsverksamheten. Följande produkter/ämnen kommer med systemtåget: bindemedel (f.n. bentonit), reningskalk, bränsleolja, fordonsbränsle, övriga insatsvaror (t.ex. malkulor, förstärkningsnät och bergbult), cement och merit. Systemtåget kör vidare med resterande last till LKAB:s verksamhet i Kiruna och på returen tillbaka till Luleå hämtas även tomvagnar från Malmberget.

Lastbilarna kommer från Kiruna, Stockholm, Luleå samt ett antal mindre flöden från andra orter. Produkter som går med dessa bilar är för närvarande i huvudsak sprängmedel, tallbeckolja, flytande metan, reservdelar, förrådsmaterial samt tillsatser för betongproduktion.

3.1.2 Internt flöde

Det interna transportflödet på industriområdet kan grovt delas upp i material som används i produktionen samt restmaterial från produktionen. En stor del av de interna transporterna utgörs av underjordstransporter, där råmalm transporteras med hjulburna fordon på huvudnivåerna för att sedan uppfordras via skipar (malmhissar) och bandtransportörer till sovringsverket ovan jord. Ett annat flöde som är av betydande omfattning internt på området är transporter av tillsats- och bindemedel, från lossning vid bangård till upplagsområde Nalo och vidare till förbrukningsställen vid förädlingsverksamheten. Det externa anrikningsrågods som transporteras från bangård via rågodslager till anrikningsverk utgör också ett betydande internt flöde, samt sidobergsmaterial som i huvudsak uppkommer i sovringsverket och till största delen transporteras till deponier. Sidoberg nyttjas dock även i olika anläggningsprojekt, direkt eller efter krossning och siktning. Sidoberg används även i betongtillverkningen, där betongen främst nyttjas för bergförstärkning i gruvverksamheten. Vidare skapar de lastbilar som kommer utifrån, eller lämnar området för extern leverans, också interna flöden på sin väg till/från grinden (in- och utfartsväg via industrivakten) till LKAB Malmberget.

3.1.3 Utgående flöde

Det absolut största utgående transportflödet utgörs av färdiga produkter på malmtåg som transporteras ut längs järnvägen som ansluter till Malmbanan. Ut från industriområdet utgår även malmtåg på retur till Svappavaara eller LKAB:s verksamhet i Kiruna, samt systemtåg på retur till Luleå via Malmbanan. Dessutom finns utgående lastbilsflöden från grind via allmänna vägar.

Malmtågen från Malmberget går till största delen efter Malmbanans så kallade södra omlopp till Luleå, direkt till kund eller LKAB:s malmhamn. En mindre andel går via norra omloppet till LKAB:s hamn i Narvik för vidare utskeppning till kund. Systemtåget går i princip, med få undantag, tomt tillbaka till Luleå. Lastbilsflödena omfattar olika fraktioner av grus/ballastmaterial och betong, som i huvudsak levereras till olika projekt i närområdet, under senare år främst kopplade till pågående samhällsomvandling i Gällivare kommun. Avfallskalk körs till deponi inom LKAB:s industriområde i Kiruna och

övrigt verksamhetsavfall till olika externa mottagningsanläggningar, främst belägna utefter norr- och västerbottenskusten, beroende på avfallsfraktion.

3.2 Materialslag och mängder

I detta avsnitt presenteras en detaljerad sammanställning över de olika materialslag som transporteras till, från och inom LKAB:s verksamhet i Malmberget gällande nuläget.

Sammanställningens struktur utgår från hur respektive materialslag transporteras, vilket gör att mängder som går via malmtåg respektive systemtåg och vägnätet är separerade.

Tabell 1 Sammanställning över materialslag och mängder som transporteras externt, i nuläget.

	Vikt ton/år, nuläge
Järnväg Malmtåg inkommande	2 297 667
Externt anrikningsrågods	2 066 667
Tillsatsmedel från Luleå: kalksten	47 000
Tillsatsmedel från Narvik: olivin, kvartsit, dolomit, kalksten	184 000
Järnväg - Systemtåg inkommande	128 978
Bindemedel bentonit (pelletsproduktion)	49 000
Reningskalk	5 130
Bränsleolja	26 017
Fordonsbränsle	10 679
Övriga insatsvaror	4 400
Bindemedel (cement och merit)	33 752
Vagnshjul (service)	1 681
Lastbil inkommande	62 048
Sprängmedel	7 716
Bioolja	6 437
Flytande metan	3 048
Övriga insatsvaror	40 080
Flotationsreagens	0
Tillsatser, accelerator och stålfiber till betongproduktion	4 767
Organiskt bindemedel	0
Järnväg Malmtåg utgående	9 633 333
Järnmalmsprodukter för utleverans via Luleå	7 706 667
Järnmalmsprodukter för utleverans via Narvik	1 926 667
Järnsvamp	0
Järnväg systemtåg utgående	1 681
Vagnshjul (service)	1 681
Apatitkoncentrat	0
Lastbil utgående	574 015
Grus och ballastmaterial	539 000
Betong	14 575
Verksamhetsavfall	6 953
Avfallskalk	13 487

Sammanställningen som avser interna transporter omfattar endast hjulburna fordon ovan jord. Transporter som går via transportörer inom industriområdet inkluderas inte i denna utredning. Även inkommande och utgående leveranser är omräknade för att påvisa det flöde som genereras inom området.

Tabell 2 Sammanställning över materialslag och mängder som transporteras internt, i nuläget.

	Vikt ton/år, nuläge
Interna transporter ovan jord	12 463 390
Externt (sovrat) anrikningsrågods för vidare förädling, via mellanlager vid NALO	2 066 667
Hantering av järnmalmprodukter vid upplagsplats intill järnvägen	1 178 775
Apatitkoncentrat	0
Sidoberg, biprodukt för anläggningsändamål delvis till krossning/siktning	2 499 000
Apatitrågods	0
Grus- och ballastmaterial externt	539 000
Grus- och ballastmaterial internt	175 000
Betong externt	14 575
Betong internt	154 630
Sprängmedel	7 716
Tillsatsmedel (pelletsproduktion)	231 000
Bindemedel (pelletsproduktion)	49 000
Organiskt bindemedel (pelletsproduktion)	0
Reningskalk	5 130
Bindemedel (betongproduktion)	33 752
Tillsatser (betongproduktion)	4 767
Flotationsreagens	0
Bioolja	6 437
Flytande metan	3 048
Reservdelar och underhållsmaterial	2 640
Förrådsleveranser	40 080
Malkulor, förstärkningsnät, bergbult	4 400
Verksamhetsavfall	6 953
Avfallskalk	13 487
Sidoberg (avser andel deponerad som avfall) från sovring och gruva	5 427 333
Sidoberg (avser andel deponerad som avfall) från apatitverket	0

3.3 Externa transporter på järnväg och väg

Externa transporter är leveranser utanför LKAB:s område, huvudsakligen leveranser av järnmalmsprodukter till kund, samt anrikningsrågods från LKAB:s verksamhet i Svappavaara och olika insatsvaror från leverantörer.

De externa flödena är beskrivna i detta kapitel och är uppdelat på transporter via järnväg respektive väg. Mängderna för de externa flödena och materialslagen framgår också tidigare, se Tabell 1. 98% av de inkommande materialmängderna transporteras via järnvägen, och motsvarande andel för utgående materialmängder är 94%. Fördelningen mellan de olika transportslagen i nuläget kan ses i Tabell 3. Järnvägen är elektrifierad och att majoriteten av materialet transporteras via det transportslaget innebär att LKAB i nuläget har en mycket stor andel hållbara transporter.

Tabell 3 Fördelning mellan transportslag, externa transporter i nuläget.

	Vikt ton/år	Andel av total materialmängd
Total inkommande materialmängd via järnväg	2 426 645	98%
Total inkommande mängd via lastbil	62 048	2%
Total utgående materialmängd via järnväg	9 635 015	94%
Total utgående materialmängd via lastbil	574 015	6%

3.3.1 Järnvägstransporter

Järnvägstransporterna är fördelade mellan malmtåg och systemtåg, se definitionerna specificerade i kapitel 2.1.

Malmtåg

Ett malmtåg är ca 750 meter långt och väger upp till 8 600 ton. LKAB Malmtrafik har idag totalt 34 lok, eller 17 kopplade lokpar (IORE) i trafik efter Malmbanan som vardera drar 68 vagnar lastade med upp till 100 ton produkter per vagn. Eventuellt kan en högre last bli tillåten framöver, beroende på utfallet av det projekt som Trafikverket nu bedriver (Trafikverket, 2022).

Antalet transporter per dygn med malmtåg i nuläget illustreras i Figur 2 nedan. Både Luleå och Narvik är viktiga hamnar för såväl in- som utleveranser kopplade till LKAB:s verksamhet i Malmberget. I nuläget är därför mer frekventa tågavgångar och ankomster längs det södra omloppet, alltså till/från Luleå. I genomsnitt trafikerar 3-4 tågset den sträckan i vardera riktning varje dygn. I det norra omloppet, som alltså omfattar tågset till/från orterna Svappavaara, Kiruna och Narvik, är det i genomsnitt 2 tågset i vardera riktningen varje dygn.



Figur 2. Visualisering av transportfrekvens med malmtågen i nuläget

Systemtåg

Systemtåget levererar i nuläget omkring 130 kton insatsvaror till LKAB Malmberget. Tågen går normalt tomma i retur till Luleå, med undantag främst för en mindre mängd vagnshjul. Vagnshjulen tillhör malmtågen och transporteras till Luleå för reparation och sedan tillbaka till Malmberget igen för montage.



Figur 3. Visualisering av flöden via systemtåget i nuläget.

Ett systemtåg avgår och återvänder varje dag på rutten Luleå-Gällivare-Kiruna. Systemtågen planeras överlag att trafikera sträckan tur och retur 365 dagar per år, men det förekommer att det ställs in. Maxvikten är för närvarande 2 200 ton, maxlängd 510 meter. På majoriteten av turerna är maxvikten begränsande faktor.

Det är två lok som hanterar vagnar till Malmberget. Huvudloket som åker med alla vagnar på rutten Luleå-Gällivare-Kiruna stannar i Gällivare och växlar av vagnarna som har destination Malmberget. Huvudloket åker därefter vidare till Kiruna. Det är därefter ett annat lok som transporterar lastade vagnar från Gällivare och kör till Malmberget, samt tar med sig de tomma vagnarna på retursträckan.

Transportfrekvens

Såväl malmtågen som systemtågen avgår varje dag, året runt. Frekvensen på tågavgångarna och -ankomsterna i nuläget är sammanställda i Tabell 4. Det är en större mängd utgående gods än inkommande gods kopplat till järnvägsflöden till/från Malmberget. För att få balans i flödet behöver därför även tomma tågset ankomma till Malmberget. Tågrörelserna optimeras för hela LKAB:s verksamhet längs malmbanan, vilket också inkluderar verksamheten i Kiruna, för att på effektivaste sätt få balans i flödet.

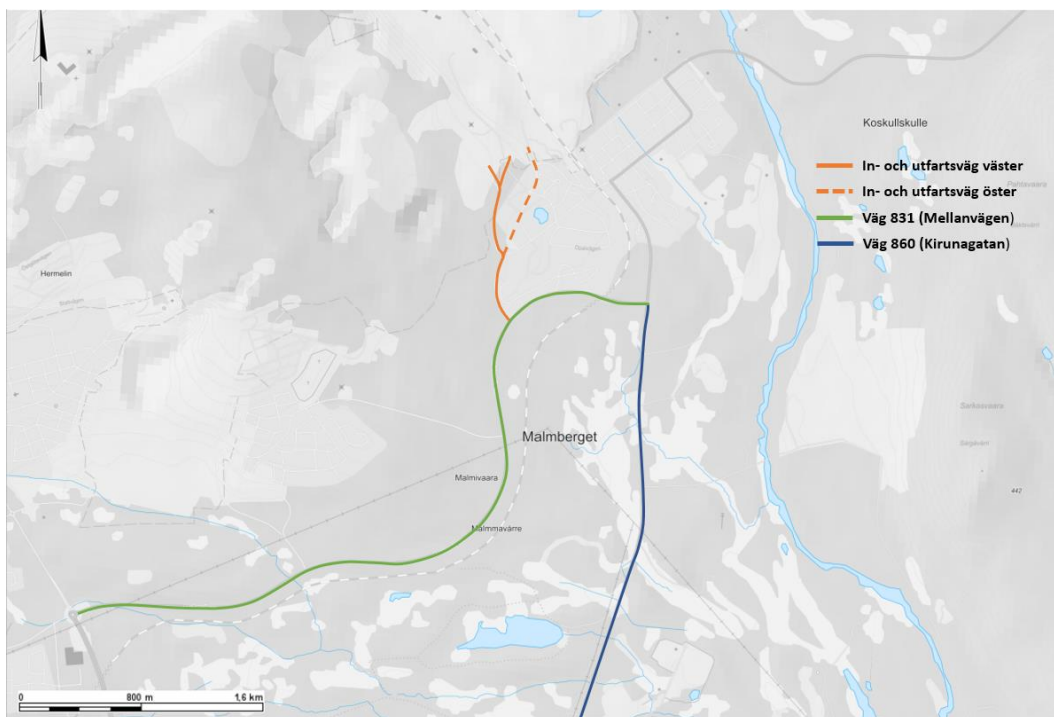
Tabell 4. Snittfrekvens på järnvägen, ankommande och avgående tåg till/från LKAB Malmberget i nuläget.

	Genomsnittligt antal tågset/dygn
Järnväg - malmtåg	
Från Luleå till Malmberget	3 – 4
Från Malmberget till Luleå	3 – 4
Från Svappavaara/Narvik/Kiruna till Malmberget	2
Från Malmberget till Svappavaara/Narvik/Kiruna	2
Järnväg - systemtåg	
Från Luleå till Malmberget	1
Från Malmberget till Luleå	1
Sammanställt järnvägsflöde till och från Malmberget	
Totalt inkommande	6 – 7
Totalt avgående	6 – 7

I nuläget är det ca 20% av det totala antalet vagnar per inkommande systemtåg från Luleå som levereras till Malmberget, medan resten dras vidare till Kiruna.

3.3.2 Vägtransporter

Det finns en huvudsaklig in- och utfartsväg till LKAB Malmberget vilket är grinden (industrivakten) som visas genom orangemarkerad sträcka i figuren nedan. Därutöver finns ytterligare en grind, kallas FOU-grinden, som visas med streckad orangemarkerad sträcka nedan. FOU-grinden används för vissa typer av godstransporter, sträckan fungerar som en redundans vid behov.



Figur 4. Vagnät i direkta närområdet samt infartsvägar och grindar in till LKAB Malmberget.

Antalet vägburna externa transporter som genereras årligen är sammanställt i

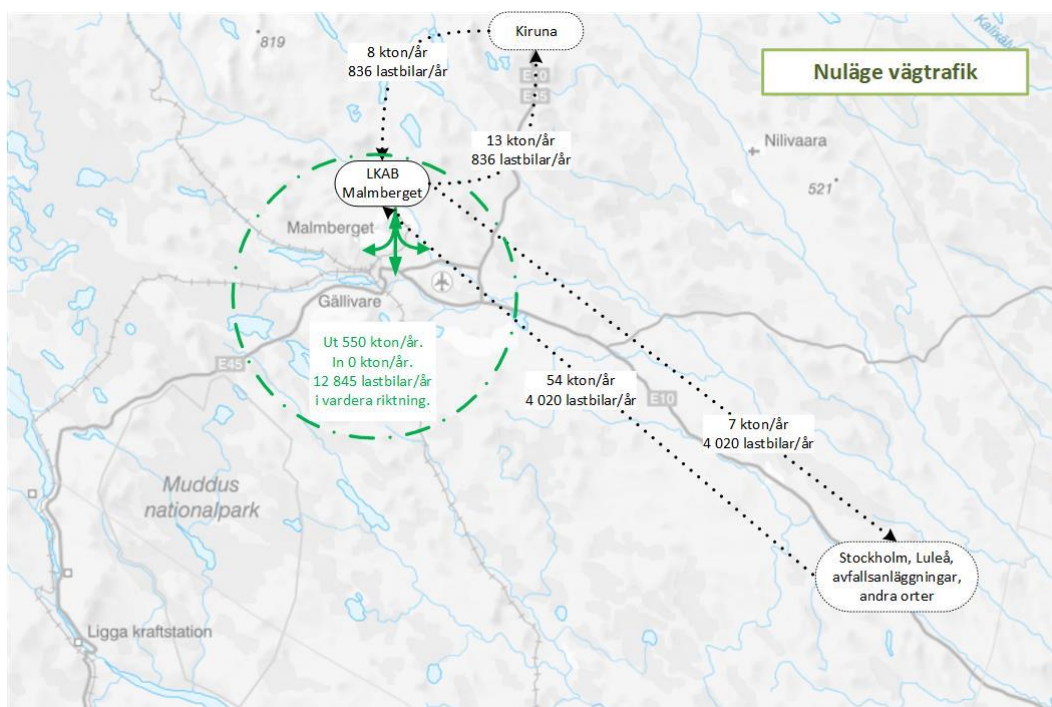
Tabell 5 nedan, där även fördelning per materialslag framgår.

Tabell 5. Sammanställning av vägburen trafik, nuläge.

	Antal lastbilar/år
Lastbil inkommande	17 701
Sprängmedel	481
Bioolja	138
Flytande metan	140
Övriga insatsvaror	3 340
Flotationsreagens	0
Tillsatser, accelerator och stålfiber till betongproduktion	154
Organiskt bindemedel	0
Tomma lastbilar för lastning av material inne på området	13 448
Lastbil utgående	17 701
Grus och ballastmaterial	11 978
Betong	868
Verksamhetsavfall	248
Avfallskalk	355
Tomma lastbilar som lämnat av material inne på området	4 254

Totalt sett genomförs ca 17 700 lastbilstransporter årligen i vardera riktningen, till respektive från LKAB:s anläggning i Malmberget. Det motsvarar i genomsnitt ca 48 transporter in respektive ut genom grinden varje dygn. Detta transportflöde genererar då motsvarande enheten årsmedeldygnstrafik (ÅDT) på 97 tunga fordon per dygn på in och utfartsväg väster.

Transporteras geografiska fördelning är illustrerad i Figur 5. På inkommande lastbil dominerar förrådsleveranser, sprängmedel och bioolja. Majoriteten av det utgående flödet utgörs av grus och ballastmaterial till närliggande externa mottagare. Den grönmarkerade ringen samt pilarna visar det externa flödet ut till närliggande externa mottagare främst inom Gällivare kommun, och genererar ca 12 800 lastbilar per år i båda riktningarna.



Figur 5. Visualisering av flöden via vägnätet i nuläget

Figur 6 visar tillgängligt vägnät i närområdet. De färgsatta vägarna beskriver årsdygns trafik dvs blå färg representerar 201–400 tunga fordon per dygn. Den mest trafikerade vägen (gul) är E10 med 401–800 tunga fordon per dygn.

Som framgår av figuren kan de externa transporter till/från LKAB Malmberget gå både på vägarna E45 och E10 i närområdet. Det är sannolikt en övervikt på transporter via E10 eftersom den vägen generellt sett är mer trafikerad enligt statistiken från Trafikverket (2022).

Väg E10 delas upp i två alternativa vägar som ansluter till infartsväg in mot industriområdet via grind (industrivakt). Det är länsväg 831 (Mellanvägen) med ÅDT 201-400, samt länsväg 860 (Kirunagatan) med ÅDT 101-200 (se grönmarkerade pilar).



Figur 6. ÅDT Tung trafik på vägnätet i närområdet (Trafikverket, 2022).

3.4 Interna hjulburna transporter

De interna hjulburna transporter som genomförs under jord motsvarar en total körsträcka på ca 9 000 mil i nuläget. I huvudsak transporteras råmalm, för närvarande drygt 16 miljoner ton råmalm per år och arbetet utförs av 6 bergstruckar.

De transporter som utförs med hjulburna fordon ovan jord inom LKAB:s område i Malmberget är sammanställda i Tabell 6 Interna hjulburna transporter, nuläge. Tabell 6. Antalet transporter i tabellen avser körning tur och retur, dvs körningen både med och utan last kopplat till den interna förflyttningen.

Tabell 6 Interna hjulburna transporter, nuläge.

	Antal lastbilar/år
Interna transporter ovan jord	286 535
Externt (sovrat) anrikningsrågods för vidare förädling, via mellanlager vid NALO	45 926
Hantering av järnmalmprodukter vid upplagsplats intill järnvägen	26 195
Apatitkoncentrat	0
Sidoberg, biprodukt för anläggningsändamål delvis till krossning/siktning	55 533
Sidoberg, rågods för utvinning av apatitkoncentrat	0
Grus- och ballastmaterial externt	11 978
Grus- och ballastmaterial internt	3 889
Betong externt	868
Betong internt	9 204
Sprängmedel	481
Tillsatsmedel (pelletsproduktion)	5 133
Bindemedel (pelletsproduktion)	1 089
Organiskt bindemedel (pelletsproduktion)	0
Reningskalk	114
Bindemedel (betongproduktion)	750
Tillsatser (betongproduktion)	106
Flotationsreagens	0
Bioolja	138
Flytande metan	140
Reservdelar och underhållsmaterial	220
Förrådsleveranser	3 340
Malkulor, förstärkningsnät, bergbult	220
Verksamhetsavfall	248
Avfallskalk	355
Sidoberg (avser andel deponerad som avfall) från sovring och gruva	120 607
Sidoberg (avser andel deponerad som avfall) från apatitverket	0

De interna hjulburna transportererna som genomförs inom LKAB Malmbergets område är schematiskt illustrerade i Figur 7. En del av volymerna kommer in till området via järnvägen, för att sedan generera interna transporter. Det gäller främst externt sovat anrikningsrågods samt tillsats- och bindemedel, vilket kan ses längst upp till höger i figuren. Inom området där material lastas och lossas vid järnvägen sker också en omflyttning av material som ligger i buffert vid behov, exempelvis på grund av att olika varianter av järnmalmspellets beställs av kund.

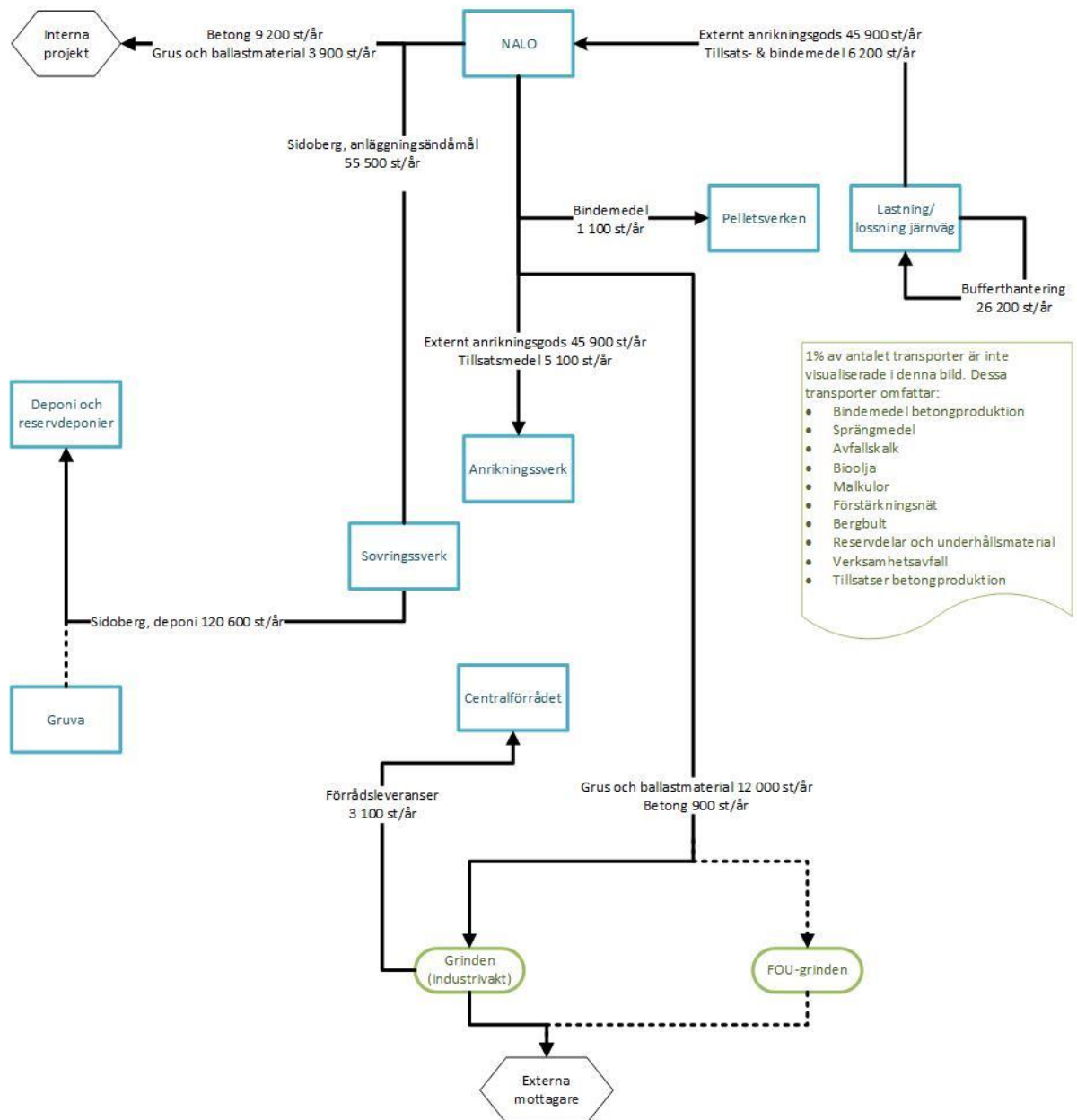
En mindre volym av material levereras in med lastbil via någon av portarna till området. Det genomförs även en del leveranser av betong, grus och ballastmaterial som körs ut från verksamheten till pågående samhällsomvandlingsprojekt och andra externa anläggningsprojekt, ut från industriområdet via grind längst ner i bild.

Som framgår av figuren finns det även betydande flöden som enbart rör sig inom området. Dessa utgörs främst av sidoberg till deponi, interna anläggningsprojekt, men också grus- och ballastmaterial samt betong.

Dessutom tillkommer interna transporter av annat material inom området som inte är illustrerade i den schematiska bilden. Dessa interna transporter utgörs av övriga insatsvaror och är enbart 1 % eller mindre av transportererna, vilket är anledningen till att dessa exkluderats i figuren.

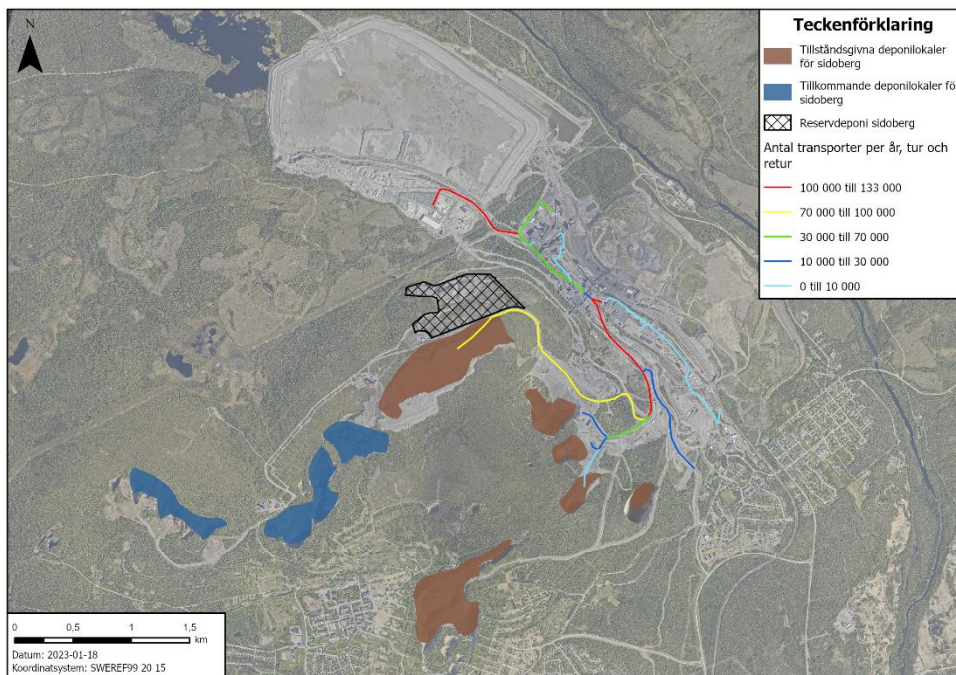
Materialtransporter som utförs automatiskt exempelvis via transportörer och skipar är inte inkluderade i Figur 7. Även i denna figur avser antalet transporter en körd sträcka såväl tur som retur.

Antal interna hjulburna transporter per år, nuläge



Figur 7. Schematisk bild över de interna hjulburna transportererna i nuläget.

De huvudsakliga vägarna som nyttjas för interna materialtransporter, samt beräknat antal transporter efter olika vägvagnsintervall eller sträcka framgår av Figur 8. Det mest trafikerade vägsträckan, illustrerad i en röd linje, innebär att omkring 133 000 transporter per år kör tur och retur på sträckan. Det motsvarar ca 360 per dygn eller 15 per timme vid jämn fördelning över hela dygnet. Sista sträckan närmast deponierna illustrerar endast sidobergstransporter, gulmarkerad i bilden, där antalet transporter uppgår till 100 000 per år, tur och retur. Det motsvarar ca 270 transporter per dygn eller 11 transporter per timme fördelat över hela dygnet.



Figur 8. Visualisering av belastningen på det interna vägnätet i nuläget.

Figuren ovan illustrerar omkring tre fjärdedelar av det totala transportflödet internt ovan jord. Mindre frekventa transportflöden och/eller som fördelas över flera olika vägsträckor och lokaliseringar över tid inom området har exkluderats. Det innebär bland annat att transporter av råmalm (under jord), grus och ballastmaterial, betong och sidoberg för anläggningsändamål inte är illustrerade i figuren ovan.

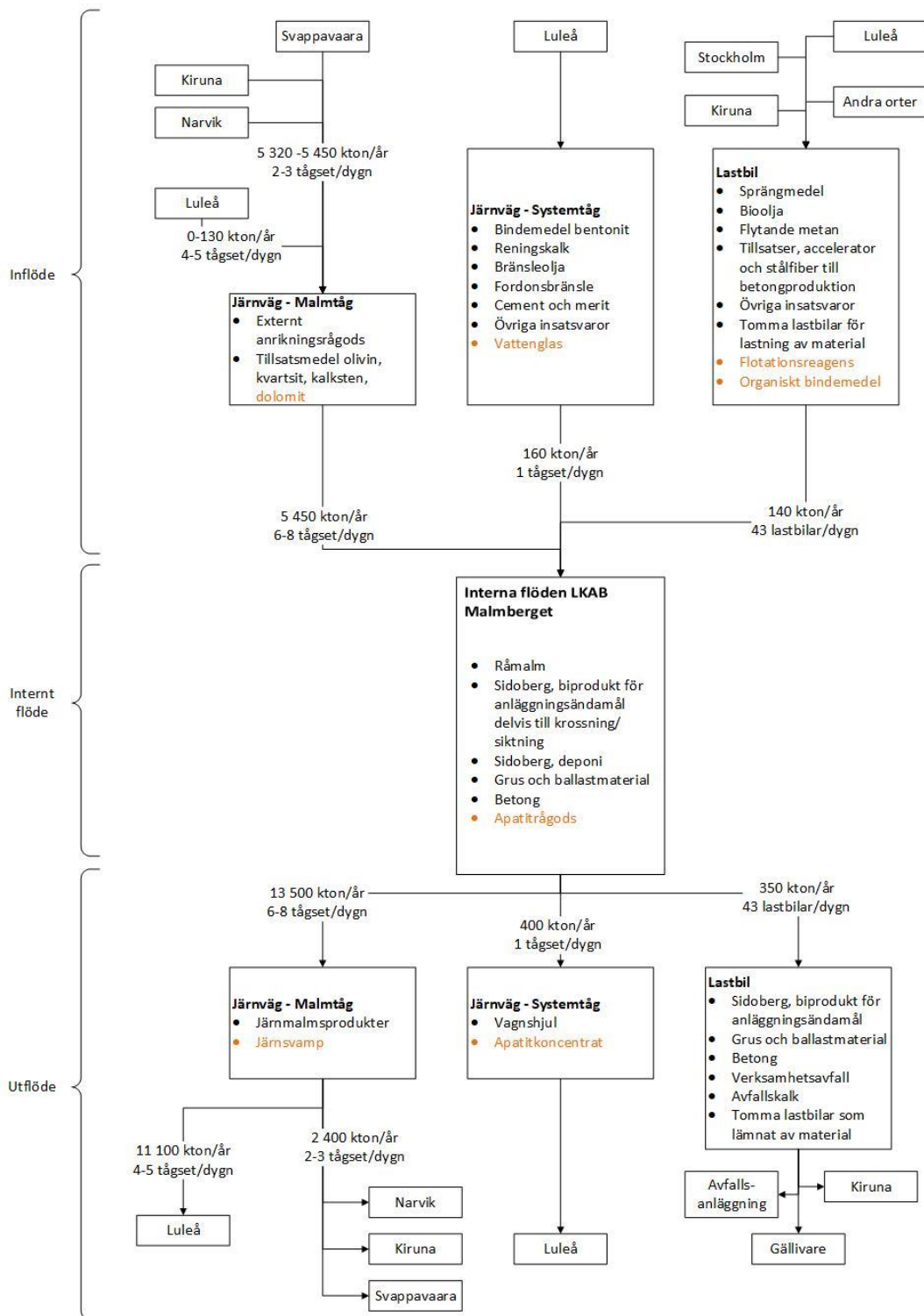
4 Transporter för framtida verksamhet med ansökt produktion

I detta kapitel beskrivs omfattningen av transporter såväl internt som externt för en framtida verksamhet med ansökt produktion. Beräkningar och antaganden avseende mängderna sett i såväl vikt som antal transporter är i de flesta fall kopplade till den maximala produktion som ansökan kommer att innefatta. Det medför att presenterad omfattning av transporterna kommer uppgå till de högsta teoretiskt möjliga i alla avseenden varje år, vilket i praktiken inte kommer vara fallet.

4.1 Övergripande flödesstruktur

I bedömda framtida driftläget ökar transportflödena generellt och framför allt till följd av ökad produktion, därutöver tillkommer nya produkter och insatsvaror kopplade till planerad demonstrationsanläggning för produktion av järnsvamp och produktionsanläggning för apatitkoncentrat, se orangemarkerad text i Figur 9. Utöver de tillkommande produkterna rör det sig främst om tillsatsmedlet dolomit och flotationsreagens. De interna tillkommande flödena blir med den finare fraktionen av sidoberg (sovrat rågods för utvinning av apatitkoncentrat). Volymerna och transportfrekvenserna är illustrerade i nedanstående översiktsbild samt detaljeras vidare i kommande kapitel.

Framtida läge flödesöversikt



Figur 9. Översiktlig sammanställning av flöden i framtida läge.

4.2 Materialslag och mängder

I detta avsnitt presenteras en sammanställning över de mängder som bedöms genereras av LKAB:s verksamhet i Malmberget vid ansökt verksamhet. Det inkluderar alla materialslag, såväl produkter och insatsvaror som avfall. Sammanställningens struktur utgår från hur respektive materialslag transporteras, samt varifrån det kommer och destination. Det gör att mängder som går via malmtågen, systemtågen och vägnätet är separerade. I det fall ett materialslag har olika avsändningsort och/eller destinationer är även dessa separerade.

Tabell 7. Sammanställning över materialslag och bedömda mängder som transporteras externt, i framtida läge vid ansökt produktion.

	Vikt ton/år, framtida verksamhet med ansökt produktion
Järnväg Malmtåg inkommande	5 449 000
Externt anrikningsrågods	5 000 000
Tillsatsmedel från Luleå: kalksten	0–128 000
Tillsatsmedel från Narvik: olivin, kvartsit, dolomit, kalksten	321 000 – 449 000
Järnväg - Systemtåg inkommande	163 118
Bindemedel bentonit (pelletsproduktion)	72 000
Reningskalk	7 500
Bränsleolja	18 650
Fordonsbränsle	14 534
Övriga insatsvaror	5 434
Bindemedel (cement och merit)	45 000
Vagnshjul (service)	2 691
Lastbil inkommande	99 476
Sprängmedel	9 550
Bio olja	21 000
Flytande metan	8 928
Övriga insatsvaror	49 279
Flotationsreagens	4 420
Tillsatser, accelerator och stålfiber till betongproduktion	6 300
Organiskt bindemedel	1 800
Järnväg Malmtåg utgående	13 500 000
Järnmalmsprodukter för utleverans via Luleå	9 600 000
Järnmalmsprodukter för utleverans via Narvik	2 400 000
Järnsvamp	1 500 000
Järnväg systemtåg utgående	402 691
Vagnshjul (service)	2 691
Apatitkoncentrat	400 000
Lastbil utgående	350 700
Grus och ballastmaterial	300 000
Betong	24 000
Verksamhetsavfall	7 000
Avfallskalk	19 700

Sammanställningen över interna transporter presenteras i Tabell 8 och avser transporter utförda av hjulburna fordon inom LKABS industriområde i Malmberget. Transporter som bara genomförs inom verksamhetsområdet är inkluderade, men även inkommande och utgående leveranser via olika transportslag är omräknade för att påvisa det totala flöde som genereras inom området.

Tabell 8. Sammanställning över materialslag och bedömda mängder som transporteras med hjulburna fordon internt, i framtida läge vid ansökt produktion.

	Vikt ton/år, framtida verksamhet med ansökt produktion
Interna transporter ovan jord	18 060 353
Externt (sovrat) anrikningsrågods för vidare förädling, via mellanlager vid NALO	5 000 000
Hantering av järnmalmsprodukter vid upplagsplats intill järnvägen	1 468 370
Apatitkoncentrat	400 000
Sidoberg, biprodukt för anläggningsändamål delvis till krossning/siktning	2 500 000
Apatitrågods, till mellanlagring	900 000
Apatitrågods, från mellanlagring till apatitverk	1 300 000
Grus- och ballastmaterial externt	300 000
Grus- och ballastmaterial internt	450 000
Betong externt	24 000
Betong internt	216 000
Sprängmedel	9 550
Tillsatsmedel (pelletsproduktion)	381 000
Bindemedel (pelletsproduktion)	140 000
Organiskt bindemedel (pelletsproduktion)	1 800
Reningskalk	7 500
Bindemedel (betongproduktion)	45 000
Tillsatser (betongproduktion)	6 300
Flotationsreagens	4 420
Biolja	21 000
Flytande metan	8 928
Reservdelar och underhållsmaterial	3 246
Förrådsleveranser	46 033
Malkulor, förstärkningsnät, bergbult	5 434
Verksamhetsavfall	7 000
Avfallskalk	19 700
Sidoberg (avser andel deponerad som avfall) från sovring och gruva	4 000 000
Sidoberg (avser andel deponerad som avfall) från apatitverket	800 000

4.3 Externa transporter via järnväg och väg

Precis som i nuläget så kommer den elektrifierade järnvägen nyttjas för majoriteten av de externa transportererna även i framtida läge. Det bedöms bli 98% av såväl de inkommande som de utgående materialmängderna som transporteras via järnvägen. Det innebär ett fortsatt fokus på hållbara transporter. Följande fördelning bedöms det bli mellan transportslagen i framtida läge med ansökt produktion.

Tabell 9 Fördelning mellan transportslag, externa transporter framtida läge.

	Vikt ton/år	Andel av total materialmängd
Inkommande materialmängd via järnväg	5 612 118	98%
Total inkommande mängd via lastbil	99 476	2%
Total utgående materialmängd via järnväg	13 902 691	98%
Total utgående materialmängd via lastbil	350 700	2%

Förändringarna med avseende på transporterad mängd och transporternas frekvens illustreras och beskrivs i detta avsnitt.

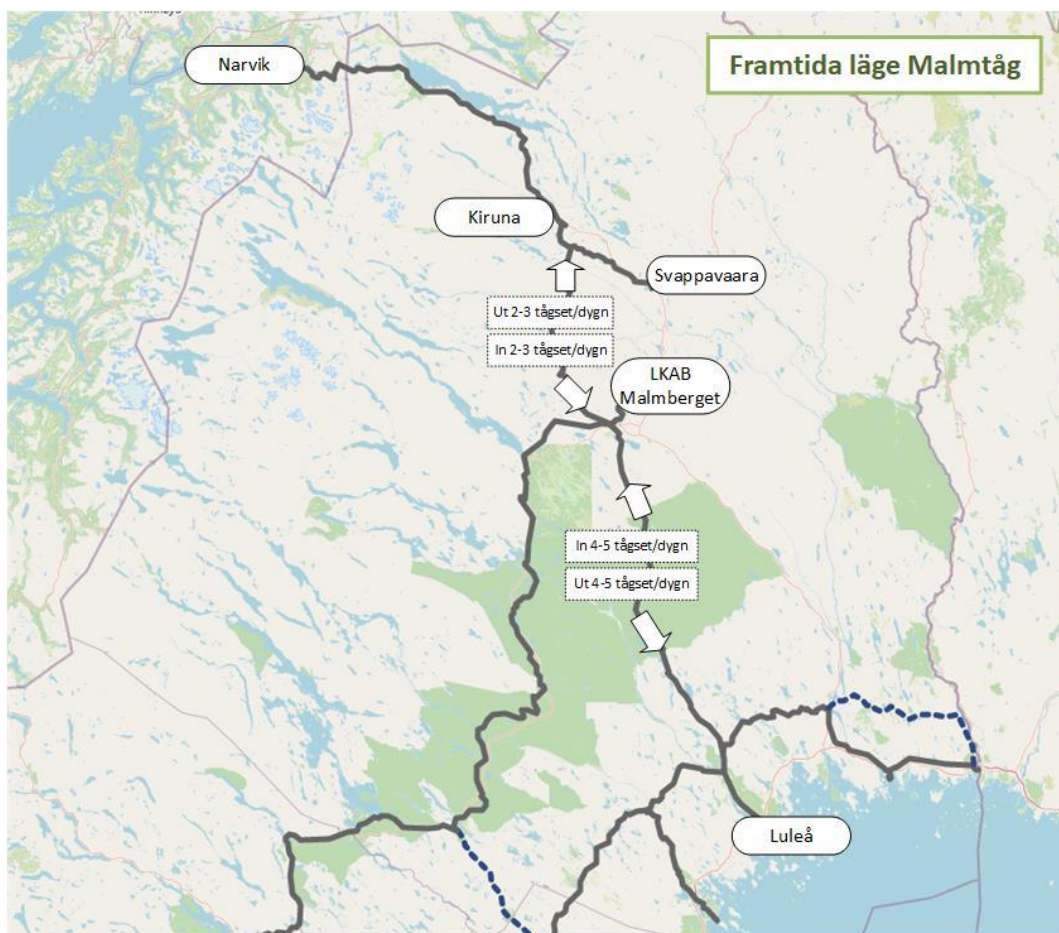
4.3.1 Järnvägstransporter

Järnvägstransporter för framtida verksamhet med ansökt produktion kommer fortsatt utföras via såväl malmtågen som systemtågen.

Malmtåg

Transportfrekvensen för malmtåget bedöms i genomsnitt bli 2-3 tågset per dygn i vardera riktning i det norra omloppet, mellan Malmberget och Svappavaara/Kiruna/Narvik. I det södra omloppet, mellan Malmberget och Luleå, beräknas den genomsnittliga transportfrekvensen bli 4-5 tågset per dygn i respektive riktning.

Beräknad transportfrekvens baseras på mängderna som presenterades i Tabell 7.



Figur 10. Visualisering av flöden via Malmtågen i ett bedömt framtida läge.

Systemtåg

Transporterna med systemtåget består också men med justerade volymer och ett tillkommande materialslag för utgående sträcka. Systemtåget bedöms leverera in 160 kton/år till LKAB Malmberget i framtida läge.

Utflydet beräknas bli 400 kton per år tillbaka till Luleå. Det framtida returflödet utgörs främst av apatitkoncentrat, som nyttjar systemtågets annars lågt nyttjade kapacitet tillbaka till Luleå från Malmberget. Transportfrekvensen bedöms kvarstå på samma nivå som i dagsläget, vilket är ett tågset per dygn i respektive riktning. Den mängd apatitkoncentrat som kommer transporteras med systemtåget till Luleå motsvarar ca 50 % av varje tågset, om utleverans sker varje dygn



Figur 11. Visualisering av flöden via systemtåget i ett framtida läge.

Transportfrekvens

Det bedömda behovet av tågavgångar och -ankomster för ansökt produktion är sammanställt i Tabell 10.

Tabell 10 Snittfrekvens på järnvägen, ankommande och avgående tåg till/från LKAB Malmberget i framtida läge.

	Genomsnittligt antal tågset/dygn
Järnväg - malmtåg	
Från Luleå till Malmberget	4 – 5
Från Malmberget till Luleå	4 - 5
Från Svappavaara/Narvik/Kiruna till Malmberget	2 - 3
Från Malmberget till Svappavaara/Narvik/Kiruna	2 - 3
Järnväg - systemtåg	
Från Luleå till Malmberget	1
Från Malmberget till Luleå	1
Sammanställt järnvägsflöde till och från Malmberget	
Totalt inkommande	7 – 9
Totalt avgående	7 - 9

Systemtåget beräknas även för ansökt produktion ankomma och avgå med ett tåg dagligen till/från Malmberget. Precis som för nuläget så kommer samlastning ske till LKAB:s verksamhet i Kiruna. De systemtåg som avgår från Gällivare till Luleå kommer att nyttjas i betydligt större omfattning vid ansökt produktion, omkring 50% av systemtågen till Luleå bedöms nyttjas för transport av apatitkoncentrat från framtida verksamhet. Malmtåget kommer att gå med 4-5 tågset per dygn tur och retur till/från Luleå. Det norra omloppet bedöms öka till 2-3 tågset per dygn tur och retur till/från Svappavaara/Narvik/Kiruna. Det innebär att ökningen i framtida verksamhet motsvarar ca ett tågset i vardera riktningen såväl söderut som norrut.

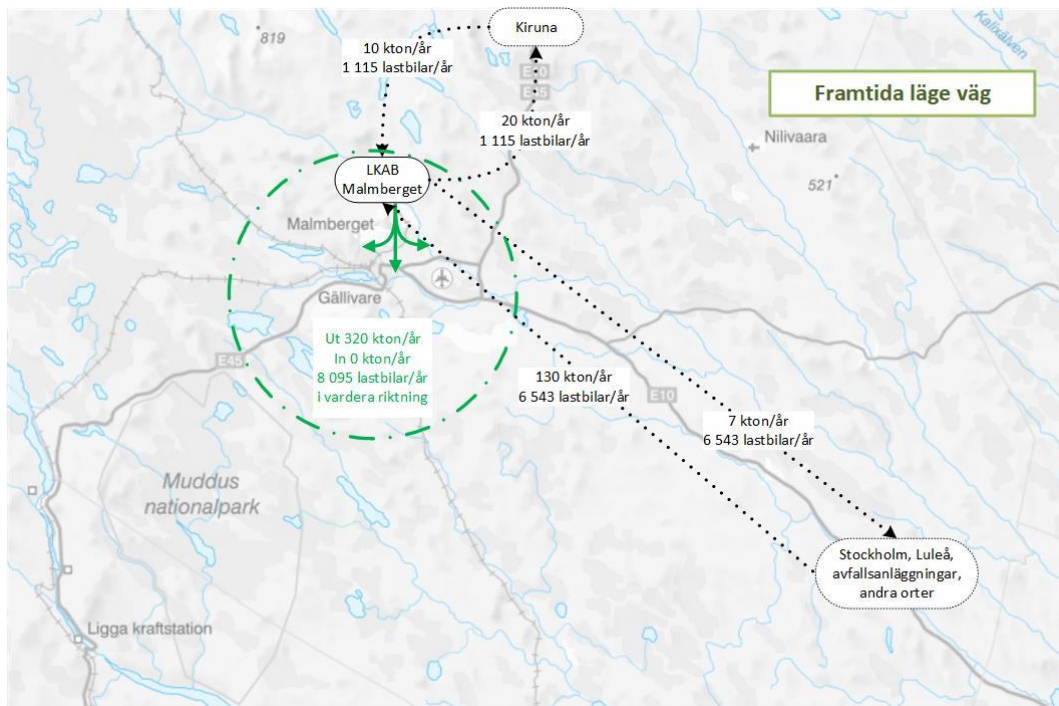
4.3.2 Vägtransporter

Antalet vägburna externa transporter som genereras årligen är sammanställt i Tabell 11 nedan, där även fördelning per materialslag framgår.

Tabell 11 Sammanställning av vägburna externa transporter, framtida läge.

	Antal lastbilar/år
Lastbil inkommande	15 754
Sprängmedel	597
Bioolja	452
Flytande metan	1 275
Övriga insatsvaror	4 107
Flotationsreagens	196
Tillsatser, accelerator och stålfiber till betongproduktion	203
Organiskt bindemedel	60
Tomma lastbilar för lastning av material inne på området	8 864
Lastbil utgående	15 754
Grus och ballastmaterial	6 667
Betong	1 429
Verksamhetsavfall	250
Avfallskalk	518
Tomma lastbilar som lämnat av material inne på området	6 890

Vad gäller lastbilstransporter kopplade till framtida verksamhet med ansökt produktion så är det betydligt färre transporter ut till närområdet, eftersom det bedömts behövas mindre material till pågående samhällsomvandlingsprojekt. Inflödet av lastbilstransporter ökar till ca 1 100 lastbilar per år från E10/E45 norr/nordväst. Inflödet från E10/E45 syd/sydost om Gällivare-Malmberget ökar till ca 6 500 transporter per år på grund av produkter som skall tillföras den nya produktionen. Den sammanlagda årsmedeldygnstrafiken, ÅDT, som passerar in eller ut ur industriområdet beräknas bli 86 tunga transporter per dygn.



Figur 12. Visualisering av flöden via vägnätet i ett framtida läge.

Tillfartsvägarna in till industriområdet kommer inte ändras i förhållande till den struktur som beskrivs nulägeskapitlet i denna rapport, se kapitel 3.3.2.

4.4 Interna hjulburna transporter

De interna hjulburna transporter som genomförs under jord motsvarar en total körsträcka på ca 11 000 mil i nuläget. Den mängd råmalm som beräknas hanteras är 20 miljoner ton per år och arbetet bedöms tillsviare fortsatt kunna utföras av 6 bergstruckar men som nyttjas en större del av dygnet jämfört med i nuläget.

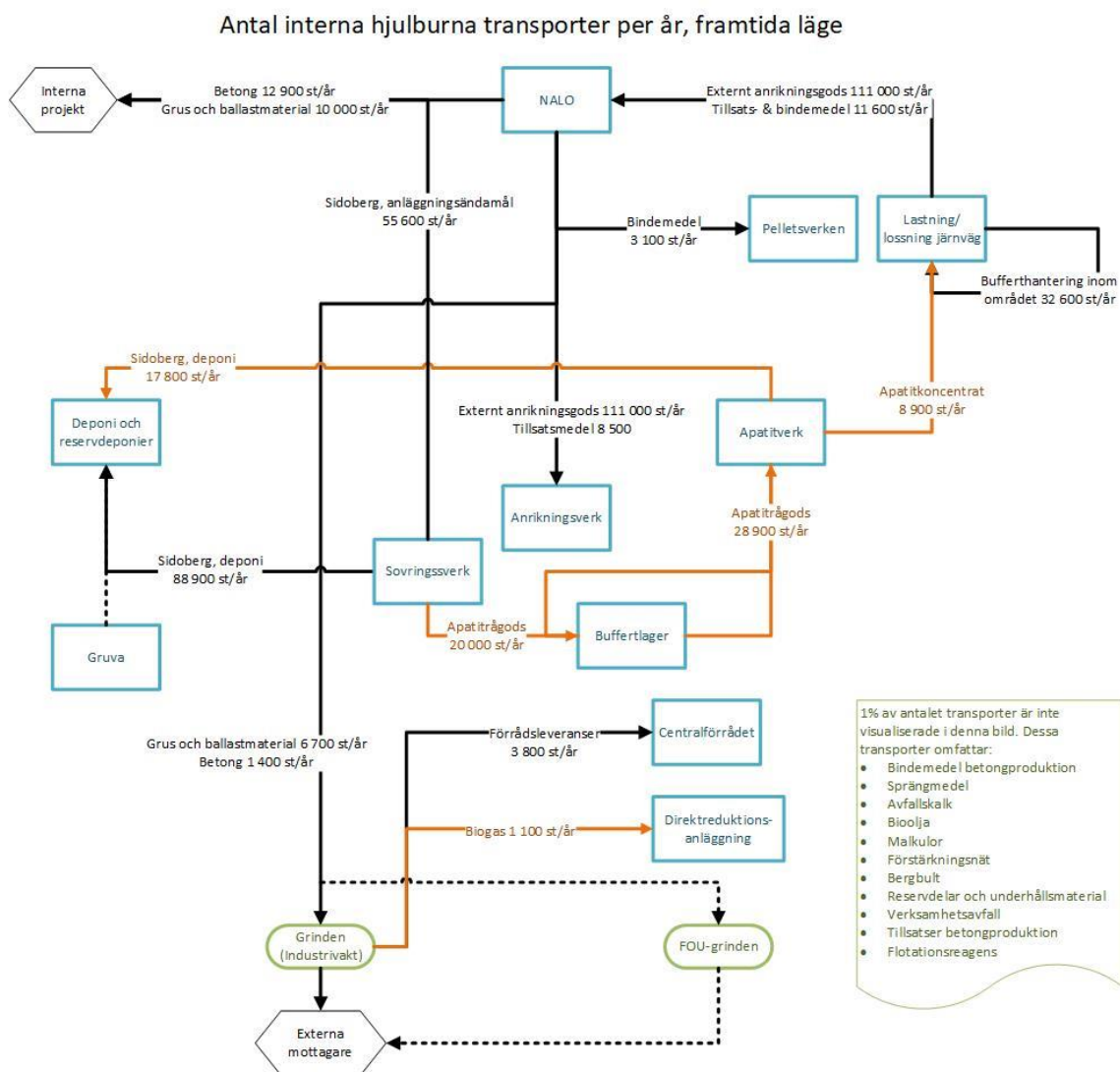
De transporter som utförs med hjulburna fordon ovan jord inom LKAB:s område i Malmberget är sammanställda i Tabell 12 nedan. Antalet transporter i tabellen avser körning tur och retur, dvs körningen både med och utan last kopplat till den interna förflyttningen.

Tabell 12. Interna hjulburna transporter, framtida läge.

	Antal lastbilar/år
Interna transporter ovan jord	415 576
Externt (sovrat) anrikningsrågods för vidare förädling, via mellanlager vid NALO	111 111
Hantering av järnmalmsprodukter vid upplagsplats intill järnvägen	32 630
Apatitkoncentrat	8 889
Sidoberg, biprodukt för anläggningsändamål delvis till krossning/siktning	55 556
Apatitrågods, till mellanlagring	20 000
Apatitrågods, från mellanlagring till apatitverk	28 889
Grus- och ballastmaterial externt	6 667
Grus- och ballastmaterial internt	10 000
Betong externt	1 429
Betong internt	12 857
Sprängmedel	597
Tillsatsmedel (pelletsproduktion)	8 467
Bindemedel (pelletsproduktion)	3 111
Organiskt bindemedel (pelletsproduktion)	60
Flytande metan	1 275
Reningskalk	167
Bindemedel (betongproduktion)	1 000
Tillsatser (betongproduktion)	140
Flotationsreagens	196
Bioolja	452
Reservdelar och underhållsmaterial	270
Förrådsleveranser	4 107
Malkulor, förstärkningsnät, bergbult	272
Verksamhetsavfall	250
Avfallskalk	518
Sidoberg (avser andel deponerad som avfall) från sovring och gruva	88 889
Sidoberg (avser andel deponerad som avfall) från apatitverket	17 778

De interna transporter beräknas att förändras i omfattning i ett framtida läge, där aktiviteten inom området generellt ökar jämfört med nuläget. De största förändringarna utgörs av att en större mängd anrikningsrågods som ankommer via järnvägen vilket då behöver hanteras och transporteras internt, samt att sidoberg används för internt bruk i högre grad i stället för extern försäljning. Dessutom möjliggör det tillkommande apatitverket att viss fraktion av sidoberget kommer nyttjas för utvinning av apatitkoncentrat. Vilket gör att en mindre mängd kommer att deponeras i sidobergsdeponierna då det i stället används i apatitverket för vidare bearbetning och utvinning. Kvarvarande avfall avledds därefter till sandmagasinet via rörledningar medan det torra avfallet körs med hjulburna transporter till deponi.

En schematisk illustration av de interna flödena kan ses i figuren nedan. Transporter som utförs automatiskt med exempelvis via transportörer och ledare är inte inkluderade i figuren. De orangea färgade flödespilarna är transporter kopplade till de tillkommande materialslagen för ansökt produktion.

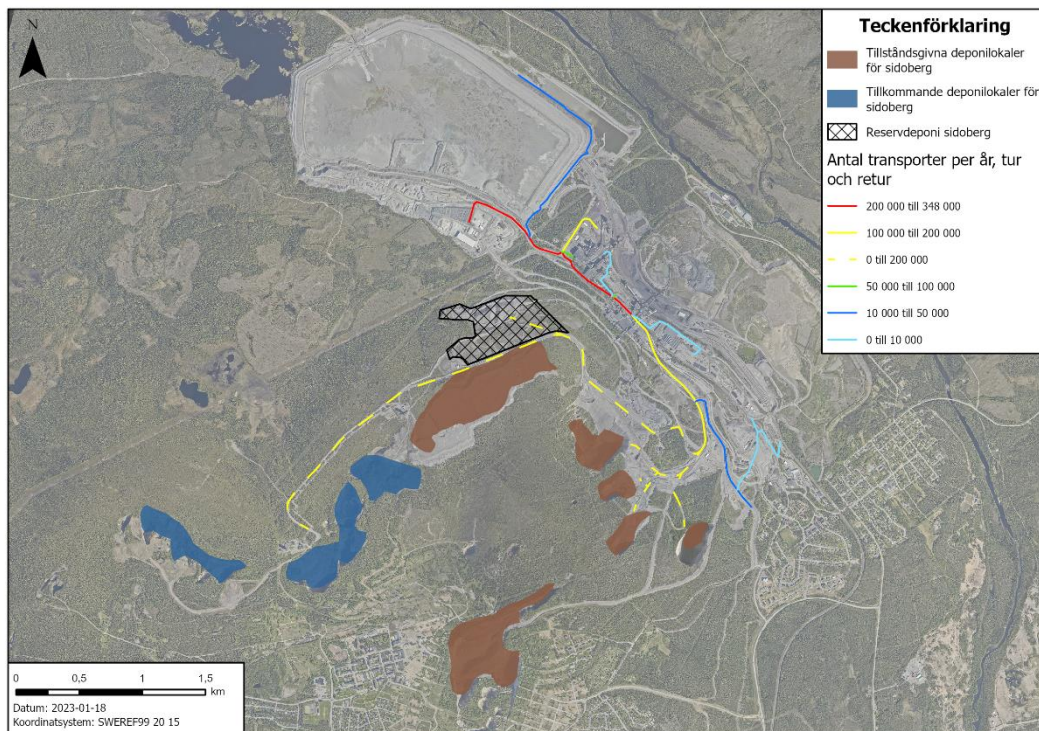


Figur 13. Schematisk bild över de interna gummihjulburna flödena i framtida läge. Orangemarkerade flöden är tillkommande, jämfört med nuläge.

De huvudsakliga vägarna som nyttjas för interna materialtransporter, samt beräknat antal transporter efter olika vägvagnsnitt eller sträcka framgår av Figur 14 nedan. Den röda färgen illustrerar den mest trafikerade vägsträckan inom området och påvisar 200 000 – 303 000 transporter tur och retur per år. Det motsvarar ca 830 per dygn eller 35 per timme vid jämn fördelning över hela dygnet. Den näst mest belastade vägsträckan är den gulmarkerade och indikerar mellan 100 000 – 200 000 transporter tur och retur per år. Den vägsträckan har uppemot ca 550 transporter per dygn eller 23 transporter per timme vid drift 365 dagar om året och dygnet runt.

LKAB deponerar och avser att fortsätta deponera sidoberg i tillgängliga håligheter i marken, efter tidigare gruvbrytning. Detta i syfte för att efterbehandla ytor och samtidigt minimera behovet av ny mark. Deponilokal och tillhörande transportväg kommer därför att ändras över tid, allteftersom dessa fylls och deponering avslutas på respektive plats. Att deponiplats ändras över tid skapar hinder för att etablera fasta transportlösningar, bandtransportörer eller motsvarande. Exakt vilka sträckningar vägarna kommer att ha i alla avseenden är inte klarlagt, men kommer att ligga inom industriområdet.

De olika deponierna syns i bilden och den streckade linjen illustrerar tänkbara alternativa transportsträckor till deponiplats. Det förväntas bli i snitt omkring 106 700 deponitransporter per år, som körs till någon av de i figuren illustrerade deponierna.



Figur 14. Visualisering av belastningen på det interna vägnätet i ett framtida läge.

Figur 14 illustrerar omkring 95 % av det totala transportflödet internt ovan jord. Mindre frekventa transportflöden och/eller som fördelas över flera olika vägsträckor och lokaliseringar över tid inom området har exkluderats. Det innebär bland annat att transporter av grus och ballastmaterial, betong och vissa transporter av sidoberg för anläggningsändamål inte är illustrerade i figuren. Vid framtida verksamhet med ansökt produktion kommer en stor andel av sidoberg för anläggningsändamål att transporteras till dammen för dammhöjning. Eftersom den sträckan är känd har mängden transporter som det flödet genererar också illustrerats i figuren.

5 Utsläpp från transporter

Utsläpp från interna hjulburna transporter har beräknats och presenteras i detta kapitel, i form av beräknad mängd koldioxid respektive luftföroreningar.

5.1 Koldioxid

Utsläpp av koldioxid för interna transporter har beräknats och redovisas i detta avsnitt.

5.1.1 Beräkningsmetodik för utsläpp av koldioxid

Då den indata som finns tillgänglig är förbrukad Diesel[m3] har beräkningarna utgått från den data. Eftersom syftet med beräkningen är en uppskattning för en tillståndsansökan bedöms det inte finnas behov att öka noggrannheten i beräkningarna genom att exempelvis bryta ned utsläppen på olika maskintyper som arbetsmaskiner, tunga och lätta lastbilar.

Emissionsfaktorerna kommer från energimyndigheten. Drivmedelsleverantörerna rapporterar årligen sina drivmedel till energimyndigheten. Med hjälp av den data sammanställer Energimyndigheten genomsnittliga utsläpp från de olika drivmedlen i ett livscykelperspektiv så kallat Well to wheel (WTW). Livscykelperspektiv innebär att de utsläpp som produktionen av drivmedlen orsakar också är medtagna.

Emissionsfaktorerna avser drivmedel som levererats under år 2020. Drivmedlens klimatpåverkan och värmevärden varierar beroende på:

- Hur mycket biodrivmedel som har blandats in.
- Vilken klimatpåverkan de inblandade biodrivmedlen har i ett livscykelperspektiv.
- Vilken klimatpåverkan den fossila andelen av drivmedlet har.

Tabell 13 Emissionsfaktorer och värmevärden för olika bränslen och bränsleblandningar i ett livscykelperspektiv Well to Wheel. (källa, energimyndigheten)

Emissionsfaktorer (WTW)	kgCO ₂ ekv/m ³	gCO ₂ ekv/MJ	Värmevärde MJ/l
Diesel MK1	2580	73	35,3
HVO100	520	15,3	34
HVO97	581,8	17,0	34,04
HVO 71%	1117,4	32,033	34,38

För diesel har Diesel MK1 använts. För inblandning av HVO100 har andel av drivmedlets produktionsutsläpp medräknats. För HVO97 har således 97% av produktionsutsläppen medräknats för HVO och 3% av utsläppen från Diesel MK1. För HVO71 har beräkning skett på samma sätt som för HVO97.

Inblandningen av biobränsle kommer minst att följa reglerna för reduktionsplikten. Reduktionsplikten innebär successiv reduktion av tillåtna utsläpp från fossila bränslen fram till 2030. Slutmålet är satt till en reduktion på 34% av WTW utsläppen jämfört med 95,1g CO₂ekv/MJ dvs. 32,3 g CO₂ekv/MJ senast år 2030. HVO71 har därför valts för beräkningarna då det motsvarar utsläpp på 32,0 g CO₂ekv/MJ och således ligger under reduktionspliktens slutgiltiga mål.

För att se de regionala utsläppen har beräkningar även gjorts för de utsläpp som endast kommer av förbränning av bränslet. Så kallat Tank to Wheel (TTW). Utsläppsfaktorerna är hämtade från Trafikverkets Handbok för vägtrafikens luftföroreningar från 2019.

Tabell 14 Emissionsfaktorer för olika bränslen och bränsleblandningar för enbart förbränning, Tank to Wheel.

Emissionsfaktorer Förbrukningsutsläpp (TTW)	kgCO ₂ ekv /m ³
Låginblandad diesel	1960
HVO 100	0
HVO97	76,2
HVO 66	862,4

För diesel har dieselemissionsfaktorn för låginblandad diesel använts. För HVO97 har 3% av utsläppen från låginblandad diesel räknats med. För HVO71 har 29% av utsläppen från låginblandad diesel räknats med.

Beräkningarna av utsläpp av växthusgaser från demonstrationsanläggningen, som är en del av ansökt verksamhet, baseras på antaganden av maskinanvändning. Utifrån antagen fordonstyp, drifttid samt fordonstillverkarens uppgift om motoreffekt har en förbrukning i kWh/år beräknats. Antaganden har gjorts om att tillverkningsår är 2022 samt effektanvändning 50 %. Mängden använt bränsle är beräknat utifrån antalet kWh maskinerna beräknats använda under drifttiden. Emissionsfaktorer som använts är samma som för beräkningarna för produktionsökningen, se kap. 5.2.

5.1.2 Utsläppskalkyler koldioxid

Nedan följer en sammanställning av beräknade utsläpp av växthusgaser sett ur ett livscykelperspektiv, där alltså även framställningen av drivmedlet är inkluderat. För nuvarande verksamhet då diesel används motsvarar förbrukningen ca 34 400 ton CO₂ekv (WTW) per år. Beroende på vilket drivmedel som används i ansökt verksamhet, kan effekten av produktionsökningen ses nedan. För att uppnå reduktionspliktens slutgiltiga mål är HVO71 ett alternativ, vilket då skulle generera utsläpp på ca 20 300 ton CO₂ekv (WTW) för ansökt verksamhet ur ett livscykelperspektiv.

Tabell 15 Beräknade utsläpp av växthusgaser i ett livscykelperspektiv, Well to Wheel (WTW)

	Dieselförbrukning (m ³ /år)	ton CO _{2ekv} /år WTW Diesel	ton CO _{2ekv} /år WTW HVO100	ton CO _{2ekv} /år WTW HVO97	ton CO _{2ekv} /år WTW HVO71
Summa nuvarande verksamhet	13 349	34 440			
Summa ansökt verksamhet	18 167	46 871	9 447	10 570	20 300

I nedanstående tabell presenteras beräknade utsläpp med hänsyn tagen enbart från förbränning i fordonet och inte hela livscykeln. Förbrukningen av diesel i nuläget genererar utsläpp på ca 26 200 ton CO_{2ekv} (TTW) per år. Vid användning av HVO71 bedöms den sökta verksamheten generera utsläpp på enbart ca 1400 ton CO_{2ekv} (TTW) för ansökt verksamhet.

Tabell 16 Beräknade utsläpp av växthusgaser endast beaktat vid förbränning, Tank to Wheel, (TTW)

	Dieselförbrukning (m ³ /år)	ton CO _{2ekv} /år TTW Diesel	tonCO _{2ekv} /år TTW HVO100	tonCO _{2ekv} /år TTW HVO97	tonCO _{2ekv} /år TTW HVO71
Nuvarande verksamhet	13 349	26 163			
Ansökt verksamhet	18 167	35 607	0	1 384	10 326

5.2 Luftföroreningar

Utsläppen av luftföroreningar i form av partiklar, kväveoxider och svaveldioxid från interna transporter har tidigare beräknats dels avseende interna maskiner och transporter kopplade till LKAB:s verksamhet samt dels demonstrationsanläggningen, som ursprungligen tillhörde ett separat projekt inom Hybrit Development AB. Metod och resultat sammanfattas nedan.

5.2.1 Beräkning av utsläpp

Utsläppen från maskiner och transporter inom LKAB:s verksamhet utgår från faktisk bränsleförbrukning år 2020. Nuvarande verksamhet motsvarar faktiskt utfall år 2020 medan förbrukningen räknats upp linjärt med den malmproduktion en framtida ansökt verksamhet skulle kunna innebära, jämfört med faktisk produktion år 2020. För antagen bränsleförbrukning vid nuvarande respektive ansökt verksamhet har Naturvårdsverkets emissionsfaktorer tillämpats för beräkning av utsläppen. Faktorerna baseras på den svenska nationella beräkningen av luftföroreningar för Sverige som genomsnitt. Dessa tas fram för att användas i en förenklad metod för att beräkna utsläppen från bränsleanvändning. Emissionsfaktorerna är från 2019.

Utsläppsberäkningarna med avseende på demonstrationsanläggningen baseras på antaganden om framtida maskinanvändning. Utifrån antagen fordonstyp, drifttid samt fordonstillverkarens uppgift om motoreffekt har en förbrukning i kWh/år beräknats. Tillverkningsår antas vara 2022 samt effektanvändning på 50 %. Emissionsfaktorer som

använts är tagna från Förordning (1998:1709) om avgaskrav för vissa förbränningsmotordrivna mobila maskiner, Steg IV för år 2013–2014. För lastbilar kommer emissionsfaktorerna från Trafikverkets rapport, "LVT Nya emissionsfaktorer beräknade med PHEM".

5.2.2 Inblandning av bibränsle (HVO)

Enligt studien Emissioner från vägtrafikfordon med HVO framtagen av Svenska miljöemissionsdatas (SMED) kan utsläppen av partiklar (PM) reduceras med upp till 73% vid användning av HVO jämfört med vanlig diesel. Vad gäller utsläppen av NO_x är påverkan mer oklar. Eftersom studierna ännu är få och resultaten osäkra har ingen hänsyn tagits till eventuella utsläppsminskningar vid användning av HVO i detta avseende.

5.2.3 Beräknade utsläpp

De beräknade utsläppen av partiklar (PM₁₀), kväveoxider (NO_x) och svaveldioxid (SO₂) från interna maskiner och transporter, inom industriområdet vid nuvarande verksamhet respektive ansökt verksamhet, inklusive de relaterade till demonstrationsanläggningen framgår av tabell nedan.

Tabell 17 Beräknade utsläpp av PM₁₀, NO_x och SO₂ för nuvarande respektive ansökt verksamhet

	Dieselförbrukning (m ³ /år)	Motsvarande energi (GJ/år)	SO ₂ (ton/år)	NO _x (ton/år)	PM ₁₀ (ton/år)
Nuvarande verksamhet	13 349	470 941	0,045	65,76	1,63
Ansökt verksamhet	18 168	640 964	0,062	89,51	2,22

5.2.4 Åtgärder för minskade utsläpp från transporter

I detta avsnitt föreslås åtgärder och utredningar i syfte att succesivt minska utsläppen från transporter.

Minska transportbehovet internt

- Utreda möjligheten att på fasta transportsträckor inom området införa transportband.

Nyttja hållbara drivmedel och fordon

- Uppdatera fordonsparken löpande för att minimera utsläppen vid interna transporter.
- Öka HVO inblandningen i diesel, i den mån det är möjligt utöver generell reduktionsplikt.
- Införandet av ytterligare elbilar är under planering, nuvarande test av El-bil analyseras och fortsätter.

Maximera användandet av järnvägen

- Det finns en begränsad ledig kapacitet på systemtåget från Malmberget till Luleå. Undersök om några vägburna transporter kan nyttja det returflödet via järnväg.

Kompetenshöjning hos chaufförer avseende Eco-driving

- Nyanställd personal skall utbildas i Eco-driving. Kravställ det också vid externt upphandlade transporter.
- Uppföljning av måttetal per person eller team med motsvarande arbetsuppgifter och/eller fordon för att följa förbrukningsmängd och skapa medvetenhet.

Lastoptimera inkommande leveranser via väg

- Följ upp statistik på fyllnadsgrad av inkommande och utgående lastbilar.
- Kravställ hög fyllnadsgrad på leveranser från leverantörer genom avtal vid upphandling, till exempel 80% av vikten eller volymen.

6 Sammanställda transportförändringar

I detta kapitel jämförs materialslag och mängder samt antalet transporter i nuläget med framtida verksamhet för ansökt produktion. Hur respektive transportslag påverkas presenteras också. Det innebär att beräknad transportfrekvens via malmtåg, systemtåg, vägburen extern trafik respektive interna hjulburna transporter är sammanställd.

6.1 Järnvägstransporter

Den transportfrekvens som har beräknats för framtida läge med ansökt produktion baseras på att nuvarande logistiklösningar används men skalas upp. Tillgänglig kapacitet på järnvägen har inte tagits i beaktning och inte heller eventuella kommande utvecklingar av logistikstrukturerna, så som tex ökat tillåtet axeltryck, eller helt nya logistiklösningar. Med nya logistiska förutsättningar kan flödet förändras.

I tabellen nedan presenteras en sammanställning över hur frekvensen på tågavgångar bedöms påverkas vid ansökt verksamhet.

Tabell 18 Snittfrekvens på järnvägen, ankommande och avgående tåg till/från LKAB Malmberget, en jämförelse mellan nuläge och framtida läge.

	Genomsnittligt antal tågset/dygn i nuläge	Genomsnittligt antal tågset/dygn i framtida läge
Järnväg - malmtåg		
Från Luleå till Malmberget	3 – 4	4 – 5
Från Malmberget till Luleå	3 – 4	4 - 5
Från Svappavaara/Narvik/Kiruna till Malmberget	2	2 - 3
Från Malmberget till Svappavaara/Narvik/Kiruna	2	2 - 3
Järnväg - systemtåg		
Från Luleå till Malmberget	1	1
Från Malmberget till Luleå	1	1
Sammanställt järnvägsflöde till och från Malmberget		
Totalt inkommande	6 – 7	7 – 9
Totalt avgående	6 – 7	7 - 9

Malmtågen som går från Malmberget till hamnarna (Narvik och Luleå) beräknas nyttjas mer frekvent. Ökningen beror dels på att ansökt verksamhet ger en ökad produktion av järnmalmspellets och fines, men den nya fossilfria produkten järnsvamp utgör också en betydande del.

Det bedöms fortsatt bli fler malmtåg i det södra omloppet, än vad som transporteras i det norra omloppet. I jämförelse med nuläget så bedöms avgångs- och ankomstfrekvensen på malmtågets södra omlopp till/från Luleå öka från 3-4 tågset per dag i vardera riktningen, till 4-5 tågset. Det är mängden utleveranser av järnmalmsprodukter och järnsvamp som driver på det ökade behovet av malmtåg ner till Luleå.

Transportfrekvensen på norra omloppet ökar i jämförelse med nuläget, från 2 tågset per dygn i vardera riktningen till 2-3 tågset. Främst till följd av en ökad mängd

anrikningsrågods från Svappavaara, men också för att möjliggöra utleveranser av järnmalmsprodukter via hamnen i Narvik.

Systemtåget kommer att leverera en större mängd gods, såväl till som från verksamheten i Malmberget. Den enskilt största förändringen kopplat till systemtåget är att den nya produkten apatitkoncentrat planeras transporteras på returflödet tillbaka till Luleå och nyttja den lediga kapacitet som finns. Det innebär att inga nya tåg- eller lastbilsleveranser bedöms tillkomma till följd av utleveranser av apatitkoncentrat. Istället ökar fyllnadsgraden i de redan befintliga tågavgångarna. Vad gäller inflödet via systemtåget är ökningen relativt liten, då den beräknas gå från 130 kton till 160 kton årligen. Ökningen ryms dock fortfarande inom ett tågset, vilket gör att det fortsatt bedöms bli ett systemtåg per dygn i respektive riktning på sträckan mellan Gällivare och Malmberget. I nuläget är ca 20% av vagnarna på ett systemtåg avsedda för LKAB:s verksamhet i Malmberget och resterande ska vidare mot Kiruna. Vid ansökt verksamhet är andelen istället 50%. Det påverkar dock inte belastningen på järnvägssträckan mellan Gällivare och Malmberget, där frekvensen beräknas bli enligt Tabell 18.

6.2 Vägtransporter

En analys av vägtransporterna visar att antalet externa lastbilar bedöms minska med omkring 11 st. per dygn i genomsnitt. Det innebär en minskning från ca 97 lastbilar per dygn i nuläget, till 86 lastbilar per dygn vid framtida verksamhet med ansökt produktion. Det kommer alltså bli en mindre påverkan på omgivningen runt omkring LKAB Malmberget från vägtransporter.

Att antalet vägtransporter minskar beror främst på att leveranserna av betong, grus och ballastmaterial ut i Gällivare kommun bedöms avta framöver. De mängderna behövs inte inom kommunens samhällsomvandling på sikt, samtidigt som framtida anläggningsprojekt inom verksamhetsområdet bedöms ha behov av de mängderna i stället framöver. I Tabell 19 nedan är en sammanställning av den externa lastbilstrafiken.

Tabell 19 Översikt av förändrad extern lastbilstrafik till och från LKAB Malmberget, ÅDT

	Förändring		Nuläge		Framtida verksamhet med ansökt produktion	
	kton/år	ÅDT Lastbilar/dygn	kton/år	ÅDT Lastbilar/dygn	kton/år	ÅDT Lastbilar/dygn
Summerad förändring extern lastbilstrafik	- 186	- 11	636	97	450	86

6.3 Interna hjulburna transporter

De interna hjulburna transportererna genomförs såväl under som ovan jord. De interna transportererna under jord beräknas öka från 9 000 körda mil om året till 11 000 mil. Det bedöms för närvarande inte behövas fler bergstruckar för att genomföra transportererna under jord då fordonen istället kommer att nyttjas under en större del av dygnet.

De interna transportererna ovan jord bedöms också att förändras vid ansökt produktion. Det finns en stor mängd olika typer av flöden. En del av transportererna utgörs av att flytta eller fördela material som levererats via järnvägen, via mellanlagring, till förbrukningsställen i produktion. Det gäller insatsvaror, men även det externt sovrade anrikningsrågodset från Svappavaara. Majoriteten av de interna transportererna utgörs dock av förflyttning av sidoberg inom området, såväl till deponi som direkt till anläggningsprojekt eller till vidare bearbetning (krossning och siktning). Det produceras till grus och ballastmaterial i olika fraktioner för intern eller extern användning.

I Tabell 20 syns de förändringarna med avseende på antalet interna transporter. Tabellen är sorterad från störst till minsk ökat antal transporter per materialslag.

Tabell 20 Sammanställning av förändrat antal interna transporter, en jämförelse mellan nuläge och framtida läge vid ansökt produktion.

	Förändring	Nuläge	Framtida läge
Totalt antal interna transporter ovan jord	129 041	286 535	415 576
Externt (sovrat) anrikningsrågods för vidare förädling, via mellanlager vid NALO	65 185	45 926	111 111
Apatitrågods från mellanlagring till apatitverket	28 889	0	28 889
Apatitrågods till mellanlagring	20 000	0	20 000
Sidoberg (avser andel deponerad som avfall) från apatitverket	17 778	0	17 778
Apatitkoncentrat	8 889	0	8 889
Total produktion av järnmalmsprodukter	6 435	26 195	32 630
Grus- och ballastmaterial internt	6 111	3 889	10 000
Betong internt	3 653	9 204	12 857
Tillsatsmedel (pelletsproduktion)	3 333	5 133	8 467
Bindemedel (pelletsproduktion)	2 022	1 089	3 111
Flytande metan	1 135	140	1 275
Förrådsleveranser	767	3 340	4 107
Betong externt	561	868	1 429
Bioolja	313	138	452
Bindemedel (betongproduktion)	250	750	1 000
Flotationsreagens	196	0	196
Avfallskalk	164	355	518
Sprängmedel	116	481	597
Organiskt bindemedel (pelletsproduktion)	60	0	60
Reningskalk	53	114	167
Malkulor, förstärkningsnät, bergbult	52	220	272
Reservdelar och underhållsmaterial	50	220	270
Tillsatser (betongproduktion)	34	106	140
Sidoberg, biprodukt för anläggningsändamål delvis till krossning/siktning	22	55 533	55 556
Verksamhetsavfall	2	248	250
Grus- och ballastmaterial externt	-5 311	11 978	6 667
Sidoberg (avser andel deponerad som avfall) från sovring och gruva	-31 719	120 607	88 889



Förändringen med avseende på antalet interna transporter bedöms bli från ca 287 000 till 416 000 transporter årligen. Den är en ökning med ca 129 000 transporter jämfört med nuvarande verksamhet. Ökningen beror till stor del på en större mängd externt sovrat anrikningsrågods som ankommer från Svappavaara och som förflyttas internt på området, från järnvägen, via mellanlagring, till produktion. Vid ansökt verksamhet kommer även apatitkoncentrat tillkomma som en ny produkt och minska mängden deponerat sidoberg direkt från gruvverksamheten. Däremot tillkommer interna transporter för att transportera sidoberg till apatitverket för vidare bearbetning och utvinning.

7 Källförteckning

Externa källor

<https://www.jarnvag.net/banguide/banor-norrland>. (2022-08-19)

<https://vtf.trafikverket.se/SeTrafikfloden> (2022-09-09)

<https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket> (2022-09-19)

<https://www.trafikverket.se/vara-projekt/projekt-i-norrbottens-lan/malmbanan-stax-325-ton-tyngre-tag/> (2022-11-24)

Interna källor

I tabellen nedan listas de personer som bidragit med indata till transportkartläggningen.

Företag	Person	Kunskapsområde	Intervju eller möte	Platsbesök	Skriftliga indata
LKAB					
	Ronnie Hansson	Sektionschef, driftservice industriområde	Infrastruktur och vissa interna transporter ovan jord	x	x
	Per Ove Linquist	Transportledare, driftsservice	Trafikflöden internt	x	x
	Tomas Strömberg	Utvecklare, driftsservice	Infrastruktur och vissa interna transporter ovan jord	x	x
	Stefan Bergström	Lastning och bergtransport gruva	Bergtransporter under jord		x
	Emmeli Falk	Planerare, produktionsplanering	Systemtåget	x	x
	Patrik Mikko	tidigare produktionsplanering systemtåg	Systemtåget	x	
	Thomas Öberg	Sektionschef, berg och betong	Ballast- och betongproduktion (och transport)		x
	Christina Lövgren	Ingenjör, logistik	Planering, malmtransporter	x	x
	Jonas Woxberg	Ingenjör, logistik	Planering, tillsatsmedel	x	
	Magnus Ragneberg	Logistikutveckling	Bas LoMP	x	
	Erik Jänkänpää	Affärsutveckling	ExpLoMP	x	
	Staffan Keskitalo	Ingenjör, logistik	Planering, insatsvaror		x



	Tobias Holmgren	Strateg, inköp	Transportentreprenadavtal.	x		
	Lars Näslund	Strategiska logistikinköp	ansvarar för logistikavtal, t.ex. DHL, Stålpendeln.	x		x
	Sofia Lennartsson	Ingenjör, automation och kraft	Delvis kartläggning av interna transporter 2021	x		
	Karl Kristensson	Ingenjör, automation och kraft	Delvis kartläggning av interna transporter 2021	x		
	Andreas Björkman	Projektledare, tillstånd miljö	Beställare transportutredning	x		
	Mikael Uusitalo	Projektledare	Infrastruktur - övergripande industriområde	x	x	x
	Roger Fjellberg	Projektledare logistik	Terminal/järnväg - transport av järnsvamp			x
	Martin Waara	Processingenjör	Bränsleolja pelletsverk	x		x
	Ebba Videll	Processingenjör	Pelletsproduktion			x
	Peter Björnström	Utvecklare Malmtrafik.	Transportfrekvens Malmtåg			x
LKAB - ReeMAP	Rikard Månström	Projektledare	Apatitverk	x		x
BDX	Monty Riemann	BDX	Transport			x