

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Hanteringsplan för stenmaterial .....	1
1.1	Hantering av gråberg .....	1
1.1.1	Identifiering och sortering av gråbergsmaterial vid brottet .....	2
1.1.2	Överföring och uppläggning .....	4
1.1.3	Eftervård .....	5
1.1.4	Kvalitetskontroll och loggning av uppgifter .....	5

## 1 HANTERINGSPLAN FÖR STENMATERIAL

### 1.1 Hantering av gråberg

Gråberg och lös jord lagras i sammanlagt tre olika upplagsområden i Hannukainenområdet, det östra området, det västra området och det västra upplagsområdet. PAF-gråberg upplagras separat från NAF-gråberg och lös jord i egna områden.

Icke-syrabildande NAF-upplagsområden och eventuellt syrabildande PAF-upplagsområden placeras mellan brotten i Hannukainen och Kuervitikko och väster om Hannukainenbrottet. Upplagsområdena för gråberg är placerade så att flödet av eventuellt förorenat grundvatten till omgivande vattenområden minimeras. Eventuellt syrabildande gråberg (PAF) upplagras i områden där grundvattenströmningen är riktad mot dagbrottet, varifrån vattnet kan samlas och pumpas till behandlingsanläggningen. Strömningen har modellerats i en hydrologisk modell (Srk Consulting 2012).

Lös jord upplagras på den östra kanten av det östra upplagsområdet och i ett område sydväst om Hannukainenbrottet, så att jorden kan utnyttjas när gruvan stängs. En del av ytjorden används för en bullervall.

Arealen och upplagskapaciteten för upplagsområden för gråberg och lös jord samt de planerade högsta upplagshöjderna presenteras i tabellen (Tabell 11). Upplagskapaciteten är sammanlagt 270 Mm<sup>3</sup>-rtr. Dimensioneringen möjliggör en ökning av avfallsmängden och en utvidgning av brotten jämfört med vad som planerats under verksamheten.

Tabell 1-1. Arealer, upplagskapaciteter och -höjder för upplagsområden för gråberg och lös jord samt bullervallen.

Läjtysalue	Pinta-ala (kok.) (ha)	Pinta-ala NAF (ha)	Pinta-ala PAF (ha)	Pinta-ala OVV (ha)	Pinta-ala Meluvalli (ha)	Täyttökapa- siteetti (Mt)	Täyttökapa- siteetti Mm3	Täyttökör- keus m
Itäinen läjtysalue	423	103	180	140	-	295	153	120
Läntinen läjtysalue	133	100	33	-	-	111	39	65
Eteläinen läjtysalue	100	-	-	61	39	39	20	70
<b>Yhteensä</b>	<b>653</b>	<b>203</b>	<b>213</b>	<b>239</b>	<b>39</b>	<b>445</b>	<b>212</b>	

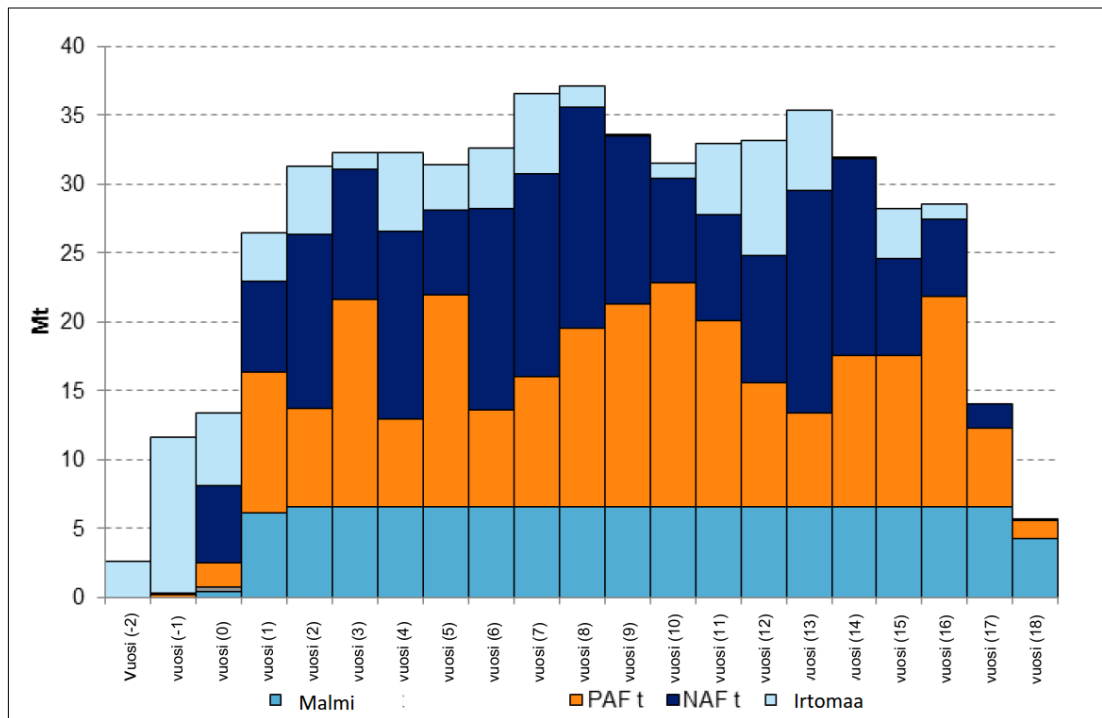
Gråbergsområdena byggs som cirka 25 meter höga banker. Den genomsnittliga lutningen för gråbergshoparnas släntor är 1:3. Varje valls lutning är cirka 1:1 och avståndet till kanten för nedanliggande bank 75 meter. Gråberg upplagras i sakta mak med lastare och schaktmaskiner.

Inga tekniska bottenkonstruktioner byggs i gråbergsområdena. Det lakvatten som bildas i områdena rör sig med grundvattenströmningen till dagbrottet, där det samlas in och pumpas till behandlingsanläggningen. Den lösa jord som placeras i deponin är inert avfall, varför tekniska bottenkonstruktioner inte behövs.

PAF-gråberg upplagras direkt på en utjämnad markgrund, där växtlighet och ytjord till ett djup av cirka 0,3 meter avlägsnas. NAF-gråberg och lös jord upplagras direkt på det befintliga jordlagret efter att växtligheten avlägsnats. Avledningsarrangemanget för lak- och avrinningsvatten som bildas i gråbergs- och lösjordsområden har behandlats i ansökan om miljö tillstånd.

### 1.1.1 Identifiering och sortering av gråbergsmaterial vid brottet

Med en årlig produktion på 6–7 Mt av malm uppgår den mängd gråberg och lös jord som uppkommer till i snitt 17 Mt per år, då den sammanlagda mängden gråberg under verksamhetstiden är cirka 270 Mt och den sammanlagda mängden lös jord är cirka 75 Mt. Bilden (Bild 11) visar en uppskattning av mängden malm, gråberg och lös jord.



**Bild1-1. Uppskattad mängd malm och lös jord som bryts under gruvdriften. (PAF = eventuellt syrabildande gråberg, NAF = icke-syrabildande gråberg).**

Som NAF-gråberg har man fastställt gråberg (i allmänhet monzonit och svavelfattig amfibolit och diorit), med tillräckligt låg svavelhalt (<0,1 %) eller vars buffertförmåga är tillräcklig för att förhindra bildning av surt vatten. Det har uppskattats att andelen gråberg med en svavelhalt under 0,1 % (NAF) uppgår till cirka 41 %, det vill säga cirka 180 Mt. Som **PAF-gråberg** har man fastställt gråberg (i allmänhet skiffer, skarnsten samt amfibolit och diorit) med medelhög och hög svavelhalt (i snitt 5,5 %) och/eller otillräcklig buffertförmåga för att förhindra bildning av surt vatten. Det har å sin sida uppskattats att andelen PAF-gråberg av den sammanlagda mängden uppgår till cirka 42 % (cirka 190 Mt).

Hanteringen av gråbergsfraktioner planeras under brytningen på så sätt att arten på den sten som bryts vid var tid identifieras, då den kan placeras under kontrollerade former.

Av det fält som bryts bildas utifrån proverna från RC- (reverse circulation = omvänd spolning) och brytningshål en datorstödd 3D-modell för planeringen av produktionen. I modellen har gitterns varje "kubik" tilldelats en kalkylmässig svavelhalt som antingen uppmätts eller som grundar sig på haltvariationen i miljön. Svavelhaltsmodellen överförs till den geologiska modellen, där svavelhalterna kan kopplas till det gråberg som ska brytas och stenartsenheterna för gråberg. I planeringen beaktas bland annat produktionsmängderna, den minsta enhet som kan brytas (materiel), pallhöjden och densiteten för tillgänglig data, det vill säga borrhingsfrekvensen.

RC-hålens borrhingsdensitet är i allmänhet cirka 15 m × 15 m och med dessa avses det nät av diamantkärnborrhingsprover som använts för den preliminära planeringen (malmprojektering). Från proverna fastställs olika grundämnen halter med en kemiska analysmetod.

Modellen utgörs av små 6 m × 6 m × 6/12 m (bredd × längd × djup) avsnitt, det vill säga block. Följaktligen finns det väldigt noggrann information om brytningsfältet och var den egentliga malmen och olika gråbergstyper finns.

Gråberg delas enligt ovan nämnda klassificering. Med hjälp av modellen är det möjligt att sortera stenar och om man så önskar avgränsa den utifrån någon annan totalhalt än svavel.

Målet är att spränga och bryta gråberg och malm som egna fält. I vissa fall där malm är omgiven av gråberg, är det nödvändigt att spränga också så kallade blandfält. I så fall planeras sprängningen på så sätt att malm och gråberg rör sig i olika riktningar vid sprängning och att malm- och gråbergssprängsten finns som separata högar. Detta är möjligt enbart om malmgränsen är i fördelaktig riktning i förhållande till brytningsriktningen. Borrningsdensiteten och den specifika laddningen är så höga att stenen vid sprängningen förflyttar sig i betydande grad och bildar högar som kan lastas effektivt. Brytningsnivåerna delas in i sprängningsfält utifrån malmgränserna och den tillgängliga förhandsinformationen om materialklasserna.

Under borringen granskas gränserna för malm- och materialklassfälten utifrån de haltdefinieringar som gjorts om borrhålets, om inte nödvändig information är tillgänglig från RC-prover. Spränghålsanalysen sker med XRF-apparater av bordsmodell i laboratoriet. Utifrån proverna analysera bland annat stenarten och järn-, koppar- och svavelhalterna.

Brytningens pallhöjd är i allmänhet 12 meter. När malmfältet borras, är borrhålets diameter i typfallet 171 mm och borrhålens mellanrum av klass 5 meter. I gråbergsfälten används vid behov en större hålstorlek på 225 mm och ett hålmellanrum på cirka sex meter. Förbiborringen är 1,5–2 meter. Mätninggruppen för gruvan granskar mineralogin i den sprängda sprängstenshögen och svavel- och malmhalten med en bärbar XRF-anordning och antecknar gränserna mellan olika mineraltyper i den sprängda sprängstenshögen.

Utifrån anteckningarna kan föraren av lastningsmaskinen skilja materialtyperna från varandra under lastningen. Därtill har föraren tillgång till en papperskopia över den aktuella produktionsplanen. Föraren av lastningsmaskinen berättar över radiotelefon till föraren av stensbilen vilken materialtyp som den är på väg att lasta. Utifrån denna grund vet föraren av stensbilen vart lasten i fråga ska föras och läggas upp.

I lastmaskinerna och stensbilarna finns det ett produktionsuppföljnings- och styrsystem, som samlar in produktionsuppgifter under arbetet och förmedlar dem via ett trådlöst nät till produktionsdatabasen för gruvan.

Förarna av stensbilar anger lastnings- och lossningsplatserna för de laster som de framför i systemet under arbetet från fordonsterminalerna. Systemet läser de transporterade mängderna direkt från stensbilarnas lastvågar. Principen är att man vad gäller varje transporterade last lagrar mängd- och haltuppgifter i produktionsdatabasen och därtill information om materialtypen för lasten, varifrån den lastats och var den lossats.

I apparaterna installeras det därtill GPS-mottagare, med vilka föraren av lastningsmaskinen har tillgång till realtida information om sin placering i förhållande till stenslagskategorierna enligt produktionsplanen. I så fall minimeras möjligheterna till fel under lastningstiden.

### 1.1.2 Överföring och uppläggning

Gråberg lastas med grävmaskin i stensbilar och körs till gråbergsområdet. I lastningen är det också möjligt att använda hjullastare.

En anteckning görs i datasystemet om varje gråbergslast som avgår från brottet, det sprängningsfält vid dagbrottet varifrån lasten kommer och i vilken del av gråbergsområdet det upplagts. Följaktligen är det möjligt att senare utreda högarnas sammanställning och spåra olika gråbergstypers placering i upplagsområdet.

Upplagsområdena tas i bruk i början av byggskedet. Områdena fylls lager- och blockvis. Vallens höjd är 20 m och avsatsens bredd är 30 m. Körramperna byggs till en bredd på 27 m och med högst 10 % lutning. Vallens slänt byggs i gråbergsområdena med en lutning på 35 ° och i upplagsområden för lös jord med en lutning på 26,5 °.

### 1.1.3 Eftervård

Stängningen och eftervården av gråbergsområden har behandlats i avfallshanteringsplanen och i Stängningsplanen.

Det har uppskattats att kontrollen av gruvan pågår i 25 år efter stängningsskedet. Under denna tid utreds eftervårdsåtgärdernas genomslagskraft och om det är nödvändigt om kontrollen måste fortsätta ännu vidare. Under kontrollperioden på 24 år säkerställs det också att aktiv vattenbehandling inte längre behövs senare. Om stängningsåtgärderna vid deponier för utvinningsavfall och andra objekt inte är tillräckliga för att hindra bildning av lak- och avrinningsvatten, vilket är en förutsättning för aktiv vattenbehandling, förbättras stängningsåtgärderna i tillräckliga delar och den aktiva vattenbehandlingen fortsätts vid behov.

### 1.1.4 Kvalitetskontroll och loggning av uppgifter

Kvaliteten på det gråberg som uppkommer med anledning av produktionen följs regelbundet. I undersökningarna används sedvanliga mineralogiska, kemiska och löslighetstestmetoder.

Vad gäller varje gråbergslast som körs bort från brottet lagras de uppgifter som är nödvändiga för att spåra den i produktionsdatabasen för gruvan. Dessa utgörs av datumet, lastens vikt i ton, materialtypen (nyttosten, gråberg) och lastnings- och lossningsplatsen.

Lastningsplatsen är beteckningen för det sprängningsfält varifrån lasten lastats. Sprängningsfälten namnges individuellt och deras placering och form kartläggs och lagras i datasystemet för gruvmätning. Geologiska avdelningen utreder kvaliteten på gråberg i området, gråbergstyper och deras gränser genom att ta prover från borrhåll. Provernas analysuppgifter lagras jämte koordinater i den geologiska provdatabasen. Geologerna övervakar också lastningen av gråberg och styr uppläggningsplanen av olika gråbergstyper till objekt enligt planen. Upplagsområden kartläggs månatligen och resultaten lagras i informationssystemet för gruvmätningar.