	Vastuullisen kaivostoiminnan hallintajärjestelmä (VKH)
	Kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan
	KIT-ENV-GUI -kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan (rev. 2)

Sähköinen hyväksyntä	
Mika Nieminen	Ympäristöpäällikkö

## 1 – TARKOITUS

Tämä asiakirja on Kittilän kaivoksen ympäristöluvan (PSAVI 67/2020) lupamääräyksen nro 30 mukainen kunnossapitosuunnitelma, jossa kuvataan toimintatavat kaivoksen pölypäästöjen rajoittamiseksi. Kunnossapitosuunnitelmaan on sisällytetty myös muut ympäristöluvan (PSAVI 67/2020) ilmapäästöjä koskevat lupamääräykset (nro 31-35). Kunnossapitosuunnitelma tukee pölyämisen suunnitelmallista ja ennakoivaa rajoittamista ja toimintatapojen kehittämistä. Kunnossapitosuunnitelmaa päivitetään jatkuvasti toiminnasta saatavan kokemuksen perusteella.

## 2 – LAAJUUS

Kunnossapitosuunnitelma käsittää toimintatavat kaivosalueella tapahtuvien pölypäästöjen rajoittamiseksi ja siinä on tunnistettu kaivoksen merkittävimmät pölyämistä aiheuttavat toiminnot. Pölypäästöjä syntyy mm. kuilunostotornin, malmin käsittelyn, lastauksen ja kuljetuksen yhteydessä. Malmin käsittelyn lisäksi pölyämistä aiheutuu tiestön, varastoalueiden, sivukiven läjitys-, pintamaiden läjitys- ja rikastushiekkojen läjitysalueiden pölyämisestä. Suunnitelma tukee kaivosalueen pölyämisen vähentämistavoitetta.

Kunnossapitosuunnitelma ja siihen liittyvät toimintaohjeet ovat samalla osa kaivannaisjätteiden jätehuoltosuunnitelmaa. Kunnossapitosuunnitelma esitetään myös Kittilän kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelman liitteenä.

Tulostettuna tämä asiakirja on kontrolloimaton kopio.	Laatimispäivä: 05/01/2024 Versionumero: KIT-ENV-GUI- Kunnossapitosuunnitelma pölynhallinta rev 2.docx	Sivu 1 of 16
---	--	--------------

	<b>Vastuullisen kaivostoiminnan hallintajärjestelmä (VKH)</b>
	<b>Kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan</b>
	<b>KIT-ENV-GUI-kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan (rev. 2)</b>

### 3 – MÄÄRITELMÄT

Termi	Määritelmä
Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma	Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma on laadittava maa-ainesten ottamistoiminnassa syntyvästä kaivannaisjätteestä. Suunnitelma tehdään luvanvaraisesta toiminnasta ja se toimitetaan valvontaviranomaiselle.
Tuotantovaiheen tarkkailuohjelma	Tarkkailuohjelmassa kuvataan kaivoksella ja sen lähialueilla tehtävien ympäristöluvan mukaisten ympäristötarkkailujen sisältö. Tarkkailuohjelma on Lapin ELY-keskuksen (valvova viranomainen) erikseen hyväksymä asiakirja.
Pöly	Tässä ohjeistuksessa pölyllä tarkoitetaan pääosin tiestöstä ja kivimateriaalista syntyvää mineraalipölyä, joka voi olla ilmassa tai kertyneenä pinnoille. Yleisesti pölyllä tarkoitetaan hiukkas- tai kuitumuotoista partikkelia.
Pienhiukkaset (PM <sub>2,5</sub> )	Pienhiukkasilla tarkoitetaan hiukkasia, joiden standardin EN 12341 mukaisesti määritetty leikkausraja aerodynaamiselta halkaisijaltaan 2,5 µm:n kokoisille hiukkasille on 50 prosenttia.
Hengitettävät hiukkaset (PM <sub>10</sub> )	Hengitettävillä hiukkasilla tarkoitetaan hiukkasia, joiden standardin EN 12341 mukaisesti määritetty leikkausraja aerodynaamiselta halkaisijaltaan 10 µm:n kokoisille hiukkasille on 50 prosenttia.
Kokonaispölypitoisuus	Kokonaispölypitoisuudella tarkoitetaan ilmassa olevan kiinteän hiukkasmateriaalin kokonaismäärää tilavuusyksikköä kohti, esim. mg/m <sup>3</sup> . Tilavuusyksikön perässä on toisinaan merkintä (n), esim. 20 mg/m <sup>3</sup> (n), jolloin pölypitoisuus on annettu normalisoituna. Normalisoituja pitoisuuksia voidaan vertailla keskenään.


### 4 – KUNNOSSAPITOSUUNNITELMA

#### 4.1 Kunnossapitosuunnitelman sisältö

Kunnossapitosuunnitelmaa varten on pyritty tunnistamaan kaikki kaivoksen merkittävimmät pölyämistä aiheuttavat toiminnot. Eri toimintojen kuvauksen lisäksi, suunnitelmaan on kirjattu pölyämisen rajoittamiseksi tehtävät toimenpiteet.

- Nostokuilun pölynhallinta maanalaisessa kaivoksessa (4.2.1)
- Malmin esimurskauksen pölynhallinta maanalaisessa kaivoksessa (4.2.2)
- Tiestön pölyämisen hallinta maanpäällä ja louhoksissa (4.2.3)
- Rikastushiekka-altaiden pölyämisen hallinta (4.2.4)
- Tarvekiven murskauksen pölynhallinta (4.2.5)
- Murskauksen pölynhallinta murskaamohallissa (4.2.6)
- Malmin varastoinnin ja jauhatuksen pölynhallinta rikastamolla (4.2.7)
- Lämpökattilan savukaasut (4.2.8)

Tulostettuna tämä asiakirja on kontrolloimaton kopio.	Laatimispäivä: 05/01/2024 Versionumero: KIT-ENV-GUI-Kunnossapitosuunnitelma pölynhallinta rev 2.docx	Sivu 2 of 16
---	---	--------------

	Vastuullisen kaivostoiminnan hallintajärjestelmä (VKH)
	Kunnossapitosuunnitelma pölyhallintaan
	KIT-ENV-GUI -kunnossapitosuunnitelma pölyhallintaan (rev. 2)

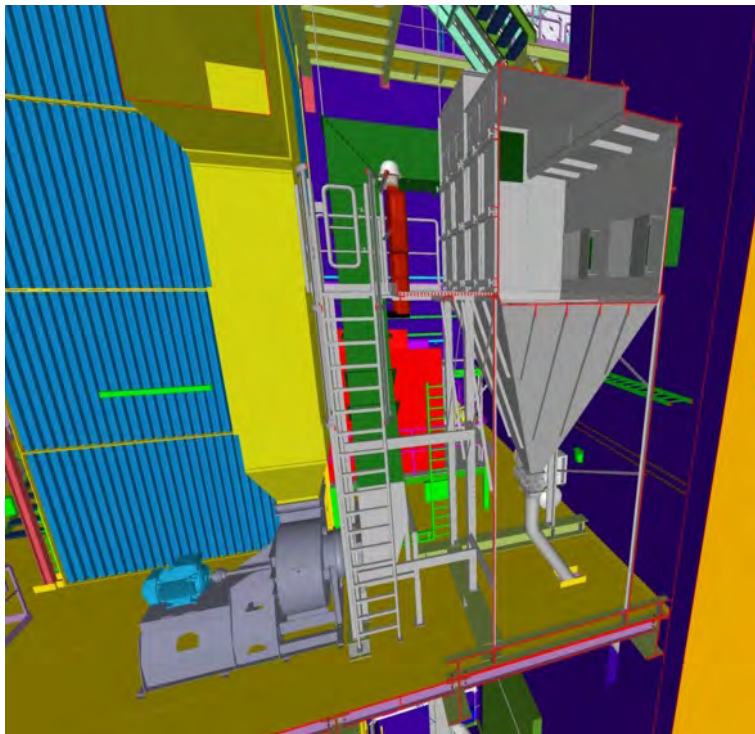
Kunnossapitosuunnitelman lopussa on lisäksi kuvattu mittausperiaatteet, joiden perusteella seurataan pölyämistä Kittilän kaivoksella. Tarkempi kuvaus käytettävistä standardeista ja mittaustaajuuksista löytyy Kittilän kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelmasta.

- Murskaamohallin jatkuvatoiminen pölymittaus (4.3.1)
- Kaasupesureiden 1 ja 2 jälkeinen jatkuvatoiminen hiukkaspäästöjen mittaus (4.3.2)

## 4.2 Pölyämistä aiheuttavat toiminnot ja toimenpiteet pölyämisen rajoittamiseksi


### 4.2.1 Nostokuilun pölyhallinta maanalaisessa kaivoksessa

Malmi nostetaan nostotornin avulla 900-tasolta maanpinnalle. Nostettava malmikivi on kasteltu louhosperissä ennen kiven lastausvaihetta maan alla. Malmikivi pudotetaan maanpinnalla nostotornista malmisiiloon, josta mahdollinen pöly johdetaan erilliseen pölynkeräysyksikköön. Pölynkeräysyksiköstä saatu pöly otetaan talteen ja kerätään erilliselle lavalle. Lava tyhjenetään rikastamon prosessiin mahdollisten metallipitoisuuksien talteenoton vuoksi. Pölynkeräysyksikkö tarkistetaan ja huolletaan säännöllisesti erillisen huolto-ohjelman ja ohjeiden mukaisesti. Tarkistuksesta ja huollosta vastaa maanalaisen kaivoksen kunnossapito-osasto (Kuva 1).



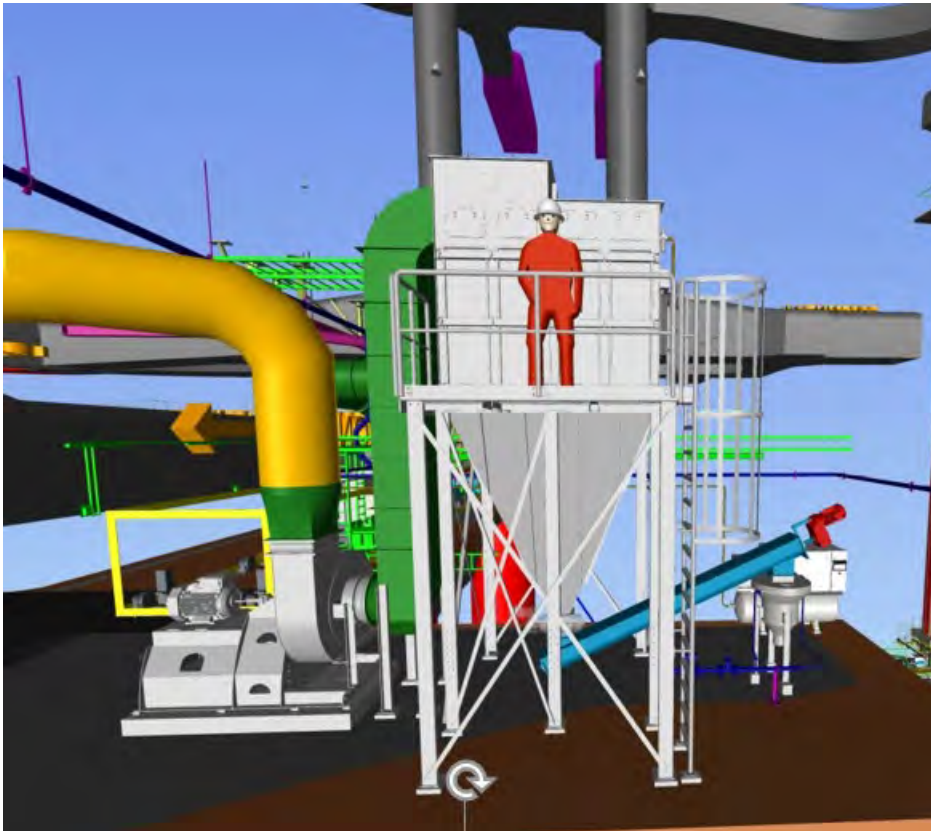
Kuva 1. Nostotornin pölynpoistoyksikkö.

Tulostettuna tämä asiakirja on kontrolloimaton kopio.	Laatimispäivä: 05/01/2024 Versionumero: KIT-ENV-GUI- Kunnossapitosuunnitelma pölyhallinta rev 2.docx	Sivu 3 of 16
---	---	--------------

	Vastuullisen kaivostoiminnan hallintajärjestelmä (VKH)
	Kunnossapitosuunnitelma pölyhallintaan
	KIT-ENV-GUI -kunnossapitosuunnitelma pölyhallintaan (rev. 2)

#### 4.2.2 Malmin esimurskauksen pölyhallinta maanalaisessa kaivoksessa

Malmin esimurskaus tapahtuu maanalla. Malmi kastellaan vaunusyöttimillä enne murskausta. Murskauksen jälkeinen pölyhallinta on toteutettu erillisellä pölynpoistolla. Pölypitoinen ilma imetään murskan purkusuppilosta ja sillojen kansilta. Puhdistettu ilma johdetaan kaivostunneliin. Pöly lietetään kaivoksen vedenpoistoon. Suodattimet puhdistetaan automaattisesti paineilmalla ja vaihdetaan tarvittaessa (Kuva 2). Kertynyt pöly lietetään ja johdetaan kaivoksen kuivanapitovesiin.




Kuva 2. Maanalaisen esimurskauksen pölynpoisto.

#### 4.2.3 Tiestön pölyämisen hallinta maanpäällä ja louhoksissa

Tiestön pölyäminen ehkäistään kastelemalla tiestöä säännöllisesti erillisellä automaattisella kastelujärjestelmällä (vilkkaimmin liikennöityjen tieosuuksien osalta) ja kasteluautolla. Kastelujärjestelmä on ollut käytössä vuodesta 2021 alkaen (Kuva 3). Automaattista kastelujärjestelmää on laajennettu allasrakentamiseen kuljetettavan louhekevitiin tieosuuksille kesällä 2023 ja sen käyttöönotto on suunniteltu keväälle 2024 (Kuva 4).

Tulostettuna tämä asiakirja on kontrolloimaton kopio.	Laatimispäivä: 05/01/2024 Versionumero: KIT-ENV-GUI- Kunnossapitosuunnitelma pölyhallinta rev 2.docx	Sivu 4 of 16
---	---	--------------

	Vastuullisen kaivostoiminnan hallintajärjestelmä (VKH)
	Kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan
	KIT-ENV-GUI -kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan (rev. 2)

Kastelujärjestelmässä käytettävä vesi täyttää ympäristölupaehtojen mukaiset laatuvaatimukset purettavalle vedelle. Teiden kastelu tapahtuu suihkuttamalla tienpintaa sadesuuttimien avulla säännöllisin väliajoin. Kastelujärjestelmää on tarkoitus laajentaa kattamaan kaikki keskeiset tieosuudet. Kasteluauton käyttöä tullaan edelleen jatkamaan kastelujärjestelmän rinnalla katvealueiden kastelussa. Kastelu on tehokas tapa rajoittaa tiestön pölyämistä.


Eri alueiden kasteluverkostoista ja pölynhallinnasta vastaavat osastot:

- Automaattisesta kasteluverkosta ja sen ylläpidosta ja kunnossapidosta vastaa rikastamon vesien ja rikastushiekka-aldaiden yksikkö.
- Kaivoksen tuotannon teiden (maanalla ja maan päällä), ammuttujen louhosperien, murskanmäen ja sivukiven läjitysalueen pölyämisen ehkäisystä vastaa kaivososasto.
- Muiden alueiden, kuten varastoalueiden, pintamaiden läjitysalueiden ja yleisen tiestön pölynehkäisystä, vastaa kaivoksen kunnossapito-osasto.



Kuva 3. Automaattisen kastelujärjestelmän kattavuus vilkkaimmin liikennöityjen tieosuuksien osalta vuonna 2021.

Tulostettuna tämä asiakirja on kontrolloimaton kopio.	Laatimispäivä: 05/01/2024 Versionumero: KIT-ENV-GUI- Kunnossapitosuunnitelma pölynhallinta rev 2.docx	Sivu 5 of 16
---	--	--------------

	Vastuullisen kaivostoiminnan hallintajärjestelmä (VKH)
	Kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan
	KIT-ENV-GUI -kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan (rev. 2)




Kuva 4. Teiden automaattisen kastelujärjestelmän laajennus ja käyttöönotto vuonna 2024.

#### 4.2.4 Rikastushiekka-altaiden pölyämisen hallinta

Rikastushiekka-altaita on yhteensä neljä kappaletta, joista kaksi (CIL1 ja NP3) eivät enää ole aktiivisessa läjityskäytössä, mutta joita ei vielä ole suljettu. NP3-rikastushiekka-altaalla on syksyllä 2023 aloitettu koepeitorakenteiden testaaminen. Kaksi rikastushiekka-allasta (CIL2 ja NP4) ovat tällä hetkellä aktiivisessa läjityskäytössä.

Rikastushiekkojen pölyäminen hallitaan pitämällä altaan pinta kosteana ja huomioimalla tämä läjityssuunnittelussa. Rikastushiekka-altaiden pölynhallinnasta vastaa rikastamon vesien ja rikastushiekka-altaiden yksikkö, joka toimii osana rikastamon organisaatiota.

Tulostettuna tämä asiakirja on kontrolloimaton kopio.	Laatimispäivä: 05/01/2024 Versionumero: KIT-ENV-GUI- Kunnossapitosuunnitelma pölynhallinta rev 2.docx	Sivu 6 of 16
---	--	--------------

	Vastuullisen kaivostoiminnan hallintajärjestelmä (VKH)
	Kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan
	KIT-ENV-GUI -kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan (rev. 2)

#### 4.2.5 Tarvekiven murskauksen pölynhallinta


Tarvekiven- ja sivukiven murskausta tehdään Kittilän kaivoksella mobiilimurskalla, jossa on peräkkäin esi- ja jälkimurskain. Murskausta tehdään vakiintuneissa sijainneissa, jotka ovat rikastamon pohjoisosa, CIL2-altaan kaakkois- ja lounaispuolella.

Mobiilimurskain siirretään kohteeseen tarpeen mukaan ja murskausta tehdään lähes ympärivuotisesti. Mobiilimurskaimen kapasiteetti ja työvuorojen lopullinen lukumäärä määräytyvät kulloisenkin murskaustarpeen ja käynnissä olevien rakennushankkeiden mukaisesti. Talvella tapahtuvaa murskausta pyritään välttämään käytännön syistä.

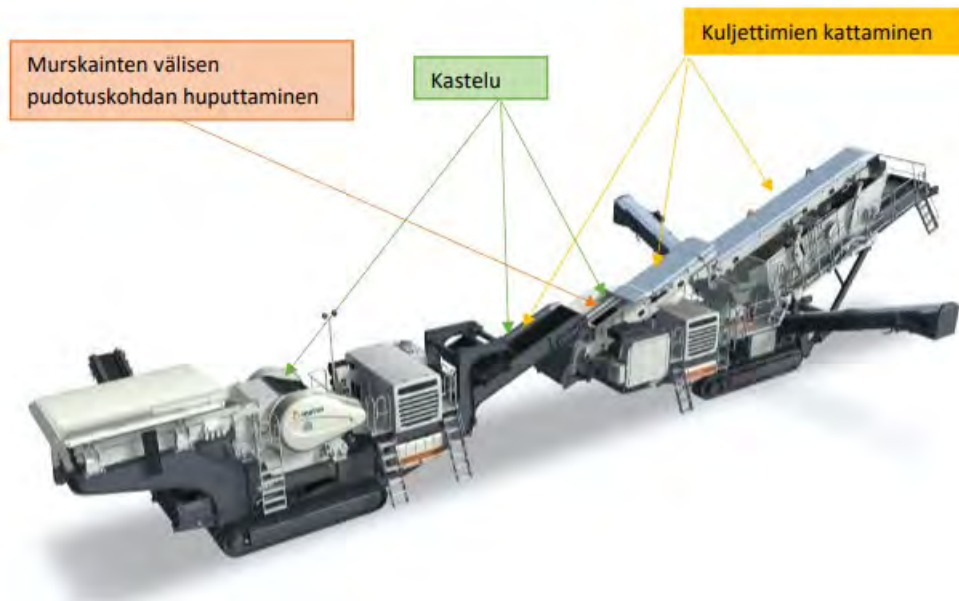


Kuva 5. Mobiilimurskainten sijainnit kaivosalueella, joissa tehdään tarvekiven murskausta.

Tulostettuna tämä asiakirja on kontrolloimaton kopio.	Laatimispäivä: 05/01/2024 Versionumero: KIT-ENV-GUI- Kunnossapitosuunnitelma pölynhallinta rev 2.docx	Sivu 7 of 16
---	--	--------------

	Vastuullisen kaivostoiminnan hallintajärjestelmä (VKH)
	Kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan
	KIT-ENV-GUI-kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan (rev. 2)

Murskauksessa syntyvää pölyä rajoitetaan jatkuvalla kastelulla pölyvimpiin kohtiin mobiilimurskan kuljettimille ja esimurskan kitaan, jossa kara hiertää kiveä. Pölyämistä on pyritty ehkäisemään myös esi- ja jälkimurskaimen välisen murskeen pudotuskohdan huputtamisella, sekä pitämällä pudotuskorkeudet mahdollisimman pieninä. Jälkimurskaimen kuljetin on katettu. Alla on esitetty vastaavantyyppinen mobiilimurskain (esi- ja jälkimurskain) kuin Kittilän kaivoksella. Kuvaan on merkitty käytössä olevat pölyntorjuntatoimet (Kuva 6).



Kuva 6. Mobiilimurska (esi- ja jälkimurskain peräkkäin) ja käytössä olevat pölyntorjuntatoimet. Mobiilimurskaimen kapasiteetti ja rakenne saattavat vaihdella murskaustarpeen mukaisesti.

#### 4.2.6 Murskauksen pölynhallinta murskaamohallissa

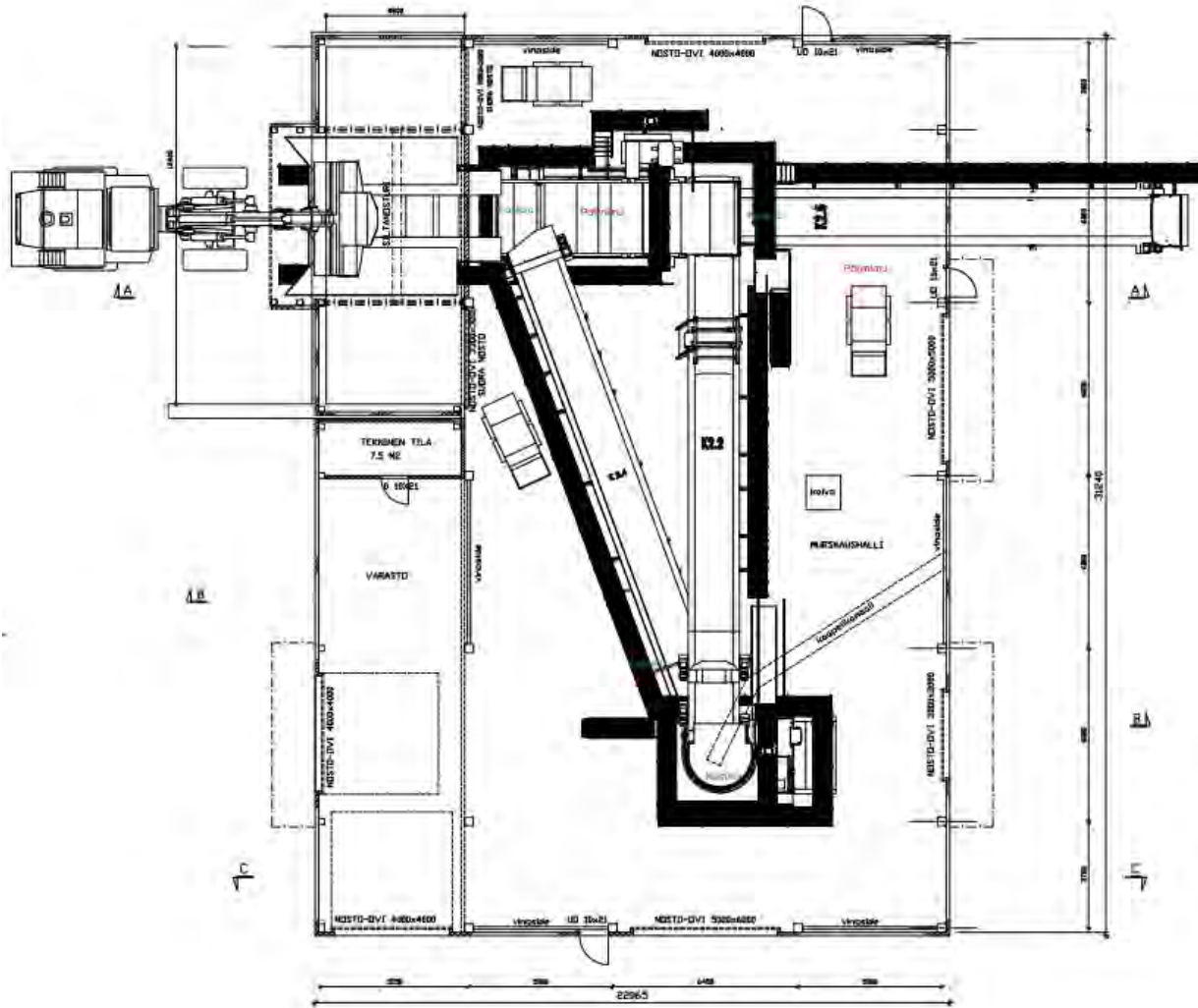
Hienomurskaus tapahtuu karamurskaimella Murskanmäellä sijaitsevassa murskaamohallissa, missä pölyämistä mitataan jatkuvatoimisella mittalaitteella.

Murskaamohalli on lämmitetty tila, joten pölyn sitomista voidaan tehdä ympärivuotisesti vesisuihkun avulla seulan- ja karamurskan kohdalla (Kuva 7). Käytössä on korkeapainekastelujärjestelmä, jossa käytetään porakaivosta saatavaa puhdasta vettä. Syöttimen jälkeen on asennettu pölynimu, joka imee pölyn pölypoistoyksikölle. Pölynpoistoyksikön poistokaasun kiintoainepitoisuutta mitataan jatkuvatoimisella mittauksella. Murskaamohallin jatkuvatoimisen pölymittauksen tarkempi mittauseriaate on esitetty luvussa 4.3.1.

Mittalaitteen kunnosta ja huollosta vastaa rikastamon kunnossapito-osasto. Mittalaite huolletaan puolivuositain. Pölynpoistolaitteen huollosta vastaa urakoitsija ja se huolletaan säännöllisesti, suodattimet vaihdetaan kerran viikossa. Suodattimien kuntoa seurataan lisäksi tarkoitusta varten asennetun alipainemittarin avulla, joka kertoo suodattimien vaihtotarpeen.

Tulostettuna tämä asiakirja on kontrolloimaton kopio.	Laatimispäivä: 05/01/2024 Versionumero: KIT-ENV-GUI- Kunnossapitosuunnitelma pölynhallinta rev 2.docx	Sivu 8 of 16
---	--	--------------






Kuva 7. Murskaamohallin pohjakuva, pölynimu (punaisella) ja kastelujärjestelmät (sinisellä).

Murskaamohallin lisäksi käytössä on tarvittaessa myös kaksi mobiilimurskainta (hieno- ja karamurskain). Malmikiven laaduissa on eroja kovuuden osalta, ja siksi molempia hieno- ja karkeamurskaimia käytetään edelleen tarvittaessa.

Mobiilimurskainten (hieno- ja karamurskain) pölynpoisto on yhdistetty samalle pölynpoistoyksikölle, johon on asennettu myös poistokaasun kiintoainemittaus. Mittalaitteen huollosta vastaa rikastamon kunnossapito. Pölynpoistoyksikön huollosta vastaa urakoitsija. Pölynpoistoyksikön suodattimet vaihdetaan tarvittaessa. Suodattimien kuntoa seurataan tarkoitusta varten asennetun alipainemittarin avulla, jonka tasoa seurataan päivittäin. Mobiilimurskainten jälkeinen hihna on koteloitu. Hihnalta kivi

	Vastuullisen kaivostoiminnan hallintajärjestelmä (VKH)
	Kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan
	KIT-ENV-GUI -kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan (rev. 2)

tiputetaan avoimen syöttimen kautta rikastamolle vievälle koteloidulle liukuhihnalle ns. sivusyöttönä. Pölynpoiston imuputki on asennettu ennen liukuhihnaa, ja imuputki yhdistyy toisen mobiilimurskan luo asennettuun pölynpoistojärjestelmään. Syöttimen ympärillä on pressuhalli.

#### 4.2.7 Malmin varastoinnin ja jauhatuksen pölynhallinta rikastamolla

Murskatun malmin varastoinnilla on oma pölynpoistojärjestelmä. Murskatun malmin varastosiilo on varustettu letkusuodatintyyppisellä pölynsuodattimella, jonka pölynpoistokohteet on sijoitettu purkusuppiloihin ja murskatun malmin varastosiiloon. Suodattimeen kertynyt kivipöly puretaan pölynliettosäiliöön. Pölynliettosäiliö on varustettu sekoittimella, joka liettää pölyn säiliöön annostellun prosessiveden kanssa. Pölyliete pumpataan säiliöstä SAG-mylyyn (semiautogeenimylly) pumppukaivoon.

Jauhatus on märkä prosessi ja SAG-mylyyn syöttösuppilo on ainoa mahdollinen pölynlähde. Pölyämisen estämiseksi syöttösuppilo on umpinainen. Syöttösuppiloon on tehty varaus lisäveden syöttämiseksi suuttimien kautta sitomaan mahdollinen pöly.

#### 4.2.8 Autoklaavin höyrykehitin

Rikastamolla on käytössään kaksi 5,5 MW:n höyrykehittintä, joista toinen on varalla (prosessin kriittiset osat on kahdennettu). Ympäristöluvan (PSAVI 67/2020) lupamääräyksen nro 31 mukaisesti, höyrykehittimen polttoaineena käytetään rikitöntä kevyttä polttoöljyä. Höyrykehittimien savukaasut johdetaan ulkoilmaan piipun kautta.

Autoklaavin höyrykehittintä käytetään autoklaavin ylösajovaiheessa, jossa autoklaavin lämpötila nostetaan höyrykehittimen avulla. Kun prosessi saadaan käyntiin, muuttuu se eksotermiseksi (sulfidien hapettuminen). Rikastamon käynnistysprosessissa höyrykehitin pidetään toiminnassa noin vuorokauden ajan. Autoklaavin höyrykehittimen käytöstä aiheutuvia hiukkaspäästöjä hallitaan säännöllisellä huollolla.


#### 4.2.9 Lämpökattilan savukaasut

Hallinto- ja huoltorakennusta lämmitetään tarvittaessa 2 MW:n lämpökattilalla, jossa käytetään rikitöntä kevyttä polttoöljyä. Lämpökattilan käyttö tuottaa hiukkaspäästöjä, jotka mitataan ympäristöluvan ja tarkkailuohjelman mukaisesti joka viides vuosi. Lämpökattilan käytöstä aiheutuvia hiukkaspäästöjä hallitaan huoltamalla lämpökattila säännöllisesti.

### 4.3 Pölypäästöjen mittaaminen

Pölystä puhuttaessa tarkoitetaan ilmassa leijuvaa tai pinnoille laskeutunutta hienojakoista kiinteää tai nestemäistä hiukkasmateriaalia. Eri mittausmenetelmillä saatuja tuloksia tulkitaan mittausmenetelmän tarkkuuden, mittausperiaatteen ja mitatun pölypartikkelin koon perusteella. Mittaustuloksia verrattaessa esimerkiksi ilmanlaatuasetuksessa (Vna 79/2017) annettuihin arvoihin, tulee huomioida, että mittaustulos on annettu oikeassa yksikössä (ks. [määritelmät](#)).

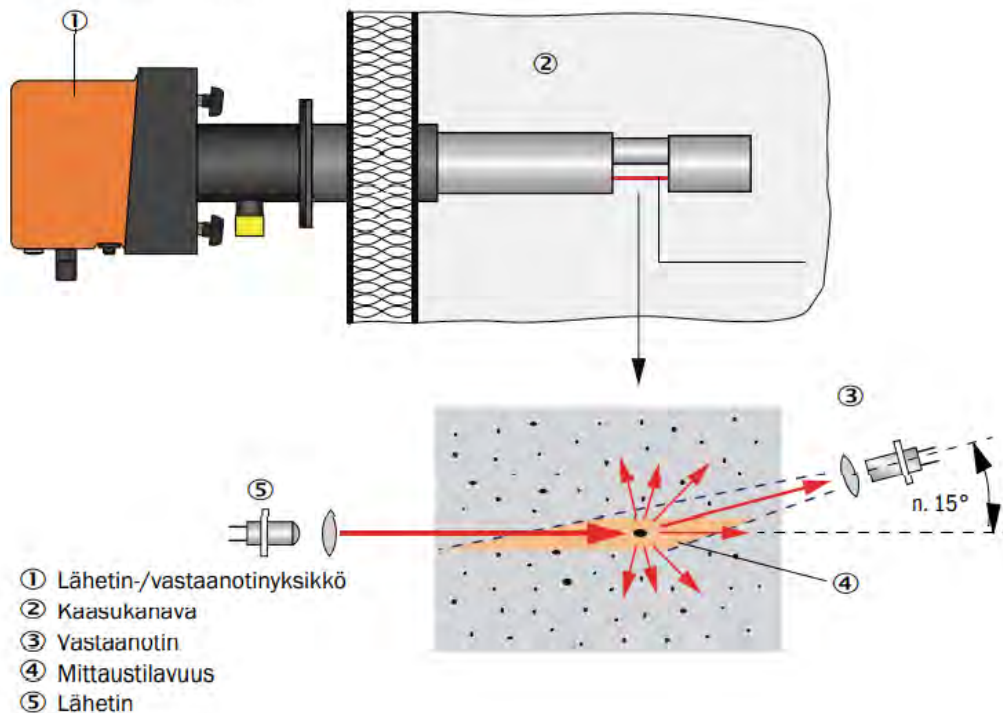
Tulostettuna tämä asiakirja on kontrolloimaton kopio.	Laatimispäivä: 05/01/2024 Versionumero: KIT-ENV-GUI- Kunnossapitosuunnitelma pölynhallinta rev 2.docx	Sivu 10 of 16
---	--	---------------

	Vastuullisen kaivostoiminnan hallintajärjestelmä (VKH)
	Kunnossapitosuunnitelma pölyhallintaan
	KIT-ENV-GUI-kunnossapitosuunnitelma pölyhallintaan (rev. 2)

#### 4.3.1 Murskaamohallissa sijaitsevan jatkuvatoimisen pölymittauksen mittausperiaate

Murskaamohallissa sijaitseva jatkuvatoimisen pölymittausjärjestelmän mittausperiaate perustuu valon sirontaan (eteenpäin sironta) (Kuva 8). Laserdiodi säteilee ilmassa oleviin pölyhiukkasiin näkyvää moduloitua valoa (aallonpituus n. 650 nm). Tunnistin havaitsee hiukkasten sirottaman valon, vahvistaa sitä sähköisesti ja toimittaa sen mittaus-, ohjaus- ja analysointielektronikan keskeisenä osana toimivan mikroprosessorin mittauskanavaan. Kaasukanavan mittauskohta määritellään lähetettävän säteen ja vastaanottavan apertuurin päällekkäisenä alueena. Lähetystehon jatkuvan valvonnan avulla pienimmätkin lähetettävän valonsäteen kirkkauden muutokset havaitaan ja huomioidaan mittaus-signaalin määrittämisessä. Laitteen mittausalue on 0-200 mg/m<sup>3</sup> ja mittauksen tarkkuus on ±2 % mittausalueen raja-arvosta.

Kuva 1: Mittausperiaate




Kuva 8. Murskan hiukkasmittarin mittausperiaate

Mitattu valon sirontan intensiteetti (SI) on suhteessa pölypitoisuuteen (c). Koska sirontan intensiteetti ei riipu pelkästään hiukkasten lukumäärästä ja koosta vaan myös niiden optisista ominaisuuksista, mittausjärjestelmä on kalibroitava pölypitoisuuden tarkkaa mittausta varten gravimetrisellä vertailumittauksella.

Malmin murskauksen pölynpoistojen ja välivaraston poistokaasujen poistokaasujen päästömittaukset suorittaa ulkopuolinen näytteenottaja kolmen vuoden välein.

Tulostettuna tämä asiakirja on kontrolloimaton kopio.	Laatimispäivä: 05/01/2024 Versionumero: KIT-ENV-GUI-Kunnossapitosuunnitelma pölyhallintaan rev 2.docx	Sivu 11 of 16
---	--	---------------

	Vastuullisen kaivostoiminnan hallintajärjestelmä (VKH)
	Kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan
	KIT-ENV-GUI -kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan (rev. 2)

#### 4.3.2 Rikastamon puskusäiliöstä pois johdettavien poistokaasujen pesu ja hiukkaspäästöjen jatkuvatoiminen mittaus kaasupesureiden 1 ja 2 jälkeen

Ympäristöluvan (PSAVI 67/2020) lupamääräyksen nro 32 mukaisesti, autoklaavin jälkeisestä puskusäiliöstä pesurien 1 ja 2 kautta ulkoilmaan johdettavan poistokaasun kiinteiden hiukkasten pitoisuus saa olla vuorokausikeskiarvona enintään 20 mg/m<sup>3</sup> (n) kosteassa kaasussa. Lupamääräyksen nro 33 mukaisesti, hiukkaspitoisuutta on mitattava autoklaavin poistokaasuista jatkuvatoimisesti.

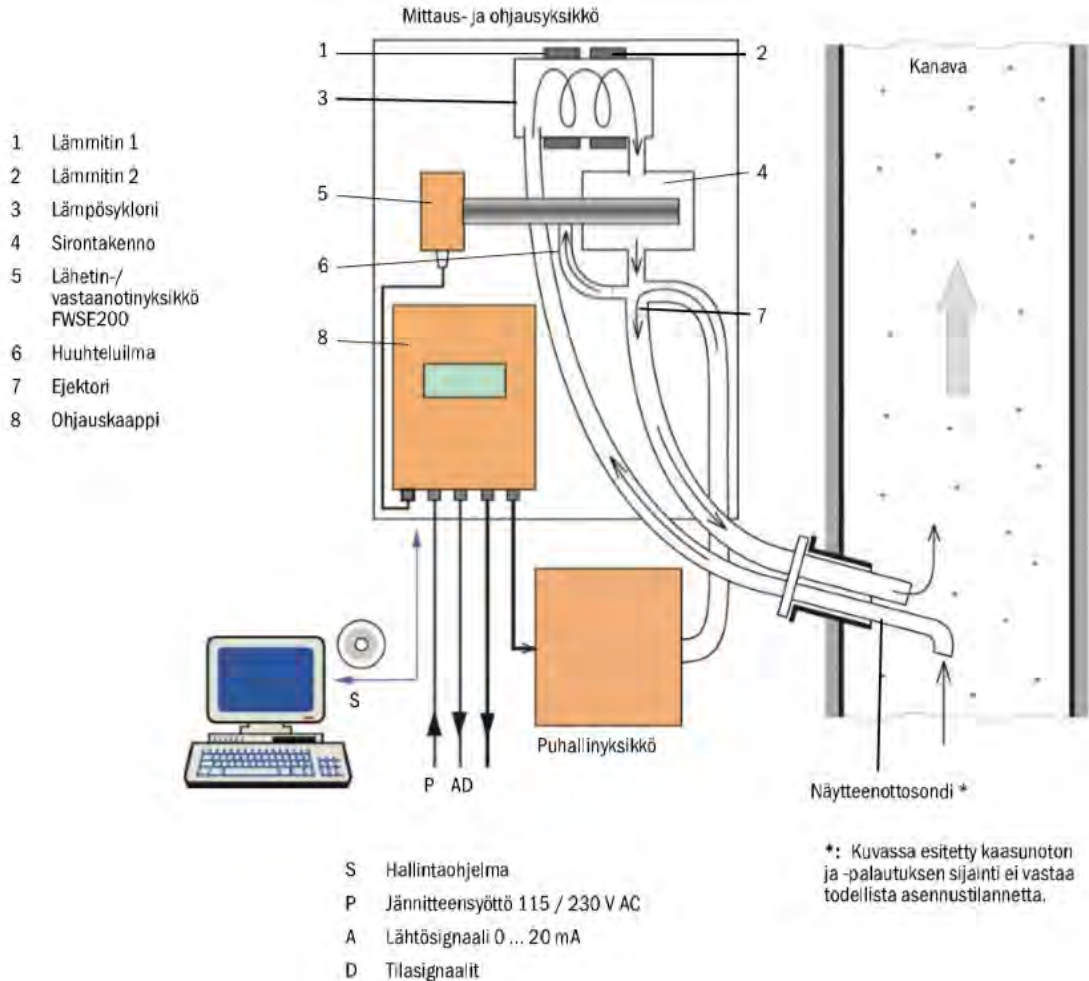
Autoklaavin kaasupesurit toimivat osittain rinnakkain. Molemmissa kaasupesureissa on pölymittaus. Kaasupesureita ei ajeta erikseen, vaan poistokaasut kulkevat aina kaasupesuri-1:n läpi ja piipun yläosassa olevan T-haaran kautta osa kaasuista johdetaan myös kaasupesuri-2:lle.

#### Jatkuvatoiminen mittaus

Autoklaavin jälkeisestä puskusäiliöstä pesurien 1 ja 2 kautta ulkoilmaan johdettavan poistokaasun kiinteiden hiukkasten pitoisuutta mitataan kosteasta kaasusta jatkuvatoimisella mittauksella SICK FWE200 pölymittarilla. Pölymittarit on asennettu mittaamaan molempien kaasupesureiden jälkeisiä pölypitoisuuksia.

Näytettäottava pölymittausjärjestelmä toimii bypass-järjestelmänä. Näytteenotto sondi imee kaasukanavasta näytteenottovirran, jota kuumennetaan lämpösyklonissa, kunnes vesipisarat ja aerosolit haihtuvat ja mittauskaasuvirta ohjataan sirontakennoon. Sirontakennessa on lähetin-/vastaanottoyksikkö, joka määrittää pölypitoisuutta vastaavan valon sirontan voimakkuuden. Lopuksi mittauskaasu johdetaan ejektorin kautta takaisin näytteenottosondiin, josta se palautetaan kanavaan. Mittauskaasu syötetään ejektorin kautta puhallinyksikön avulla, joka samalla toimittaa ilmaa lähetin-/vastaanottoyksikköön optisten osien puhtaanapitoa ja jäähdytystä varten. Laitteen mittausalue on 0-200 mg/m<sup>3</sup> ja mittaustarkkuus on ±2 % mittausalueen maksimiarvosta. Alla on esitetty kaasupesurin jatkuvatoimisen mittalaitteen toimintaperiaate (Kuva 9).

Tulostettuna tämä asiakirja on kontrolloimaton kopio.	Laatimispäivä: 05/01/2024 Versionumero: KIT-ENV-GUI- Kunnossapitosuunnitelma pölynhallinta rev 2.docx	Sivu 12 of 16
---	--	---------------




Kuva 9. Periaatekuva kaasupesurin jatkuvatoimisesta hiukkaspäästöjen mittalaitteesta

Kostean kaasun vuoksi mittausolosuhteet ovat haastavat ja mittalaite tukkeutuu helposti. Molemmat mittalaitteet vaativat säännöllistä huoltoa ja ne puhdistetaan 2 krt viikossa rikastamon kunnossapidon toimesta. Rikastamon huoltokatkossa (suunniteltu huoltokatko 8 kk:n välein) mittalaite huolletaan laitevalmistajan toimesta. Mittalaitteen kalibrointimittaukset (QAL2) tehdään vuosittain velvoitetarkkailun mukaisten päästömittausten yhteydessä ulkopuolisen sertifioidun mittaajan toimesta.

### Kertamittaukset

Jatkuvatoimisen mittauksen lisäksi, autoklaavin poistokaasun hiukkaspitoisuus on mitattava kertamittauksina kerran vuodessa sekä aina rikastusprosessin tai pesurien merkittävien muutostöiden jälkeen (lupamääräys nro 33, PSAVI 67/2020).

Tulostettuna tämä asiakirja on kontrolloimaton kopio.	Laatimispäivä: 05/01/2024 Versionumero: KIT-ENV-GUI-Kunnossapitosuunnitelma pölynhallinta rev 2.docx	Sivu 13 of 16
---	---	---------------

	Vastuullisen kaivostoiminnan hallintajärjestelmä (VKH)
	Kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan
	KIT-ENV-GUI -kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan (rev. 2)

## 5 – VASTUUT


Rooli	Vastuu
Rikastushiekan- ja vesienhallinta	Rikastushiekka-altaiden pölyämisen hallinta. Rikastushiekka-altaiden rakentamisen aikainen pölyämisen hallinta, automaattinen kastelujärjestelmä.
Rikastamo- ja rikastamon kunnossapito	Maanpäällisten murskaimien pölyämisen hallinta ja kaasupesureiden pölyämisen hallinta ja mittalaitteiden kunnossapito.
Maanalainen kaivos- ja maanalaisen kaivoksen kunnossapito	Maanalaiset toiminnot, esimurskaus ja nostotornin pölynhallinta, mittalaitteiden kunnossapito.
Ympäristöosasto	Dokumentin päivitys ja raportointi viranomaisille.

## 6 – REFERENSSIT / LISÄASIAKIRJAT

Referenssit
Ympäristölupa PSAVI Nro 67/2020 (29.5.2020)

Lisäasiakirjat
Lista ohjeista, työohjeista, lomakkeista tai muista tähän liittyvistä asiakirjoista.
Kittilän kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma (versio 8.9.2023)
Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma

Tulostettuna tämä asiakirja on kontrolloimaton kopio.	Laatimispäivä: 05/01/2024 Versionumero: KIT-ENV-GUI- Kunnossapitosuunnitelma pölynhallinta rev 2.docx	Sivu 14 of 16
---	--	---------------

	Vastuullisen kaivostoiminnan hallintajärjestelmä (VKH)
	Kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan
	KIT-ENV-GUI -kunnossapitosuunnitelma pölynhallintaan (rev. 2)

## 7 – MUUTOSLOKI

---

Versio	Tarkistuspäivä	Muutos
1	05/01/2024	Pölynhallinnan kunnossapitosuunnitelman päivitys
2	21.3.2024	4.2.2 Malmin esimurskauksen pölynhallinnan päivitys

Tulostettuna tämä asiakirja on kontrolloimaton kopio.	Laatimispäivä: 05/01/2024 Versionumero: KIT-ENV-GUI- Kunnossapitosuunnitelma pölynhallinta rev 2.docx	Sivu 15 of 16
---	--	---------------

LIITE A

Divisioonakohtaiset poikkeavuudet

<b>Divisioona :</b>	
<b>Osasto</b>	<b>Poikkeavuus</b>