



infrasuunnittelu

TALVIVAARA SOTKAMO OY

RIIPPUMATON LAADUNVALVONTA

YHTEENVETO

KOHDE: Secondary Heap 1, 2. vaiheen liuotusalue,
5. vaihe (Kuusilampi)

PVM 10.9.2013

1	KOHTEEN YLEISTIEDOT	1
2	VALVONTA- JA RAKENTAMISORGANISAATIO	2
3	SELOSTUS KOHTEEN TOTEUTUKSESTA JA LAADUNVARMISTUKSESTA	3
3.1	MAARAKENTEET	4
3.2	TIIVISTYSRAKENTEET (keinotekoinen eriste)	4
3.2.1	Kuivatuskerros	4
3.2.2	Putkirakenteet	4
4	VALVONTA JA LAADUNVARMISTUS	4
4.1	MAARAKENTEET	5
4.2	TIIVISTYSRAKENTEET	5
4.2.1	Tiiviyskoe	6
4.2.2	Lujuuskoe	6
4.3	RIIPPUMATTOMAT MITTAUKSET	7
4.3.1	Tiivisrakenteet	7
4.3.2	Rinnakkaiskokeet	7
4.4	POIKKEAMAT RAKENTEISSA, MATERIAALEISSA JA LAADUNVARMISTUKSESSA	7
4.4.1	Rakenteet	7
4.4.2	Materiaalit	7
4.4.3	Laadunvarmistus	7
5	KOHTEEN OTTAMINEN TUOTANNOLLISEEN TOIMINTAAN	9
6	JATKOTOIMENPITEET	9

YHTEENVETOKANSION LIITTEET:

LIITE 6	Murskeet
LIITE 7	Leikkaus / pengerrakenteet
LIITE 8	Kerrosrakenteet
LIITE 9	Ei liitteitä
LIITE 10	HDPE-kalvo 2,0 mm
LIITE 11	Ei liitteitä
LIITE 12	Ei liitteitä
LIITE 13	Vastaanottotarkastuspöytäkirja
LIITE 14	Laatusuunnitelma 17.4.2008
LIITE 15	Laatusuunnitelman täydennys 28.3.2007
LIITE 16	Suunnitelmapiirustukset

Hanketta koskeva ympäristö- ja vesitalouslupa: LUPAPÄÄTÖS Nro 33/07/1
Dnro PSY-2006-Y-47
Annettu julkipanon jälkeen
29.3.2007

1

KOHTEEN YLEISTIEDOT

Rakennuskohde: Secondary Heap 1, 2. vaiheen liuotusalue,
5. vaihe (MRU88 ja 102)

Tällä yhteenvedolla haetaan hyväksyntää Secondary Heap 1, 2. vaiheen liuotusalueen valmistuneelle osa-alueelle 5 (5. vaihe).

Käyttötarkoitus:

Rakennuskohteen Kuusilammen Secondary Heap 1 -alue (myöhemmin Sekundäärikenttä) toimii ensimmäisen liuotusvaiheen (Primary Heap) alueilta tuodun malmin jatkoliuotus- ja loppusijoitusalueena. Alueen kokonaispinta-ala on n. 280 ha ja ylin täyttötaso $N_{60} +285$ m.

Ympäristöluvan mukaan ”sivukivestä muodostuvan tasatun, tiivistetyn ja vähintään 2 %:n viettokaltevuuteen muotoillun pohjan päälle on asennettava 2,0 mm:n HDPE-muovista tehty yhtenäinen keinotekoinen eriste. Keinotekoisien eristeiden päälle on asennettava salaojitus ja 0,5 m:n paksuinen kuivatuskerros, jonka materiaalin vedenläpäisevyys on $> 10^{-4}$ m/s.”

Alue rakennetaan vaiheittain. Hyväksyttäväksi haettavan alueen pinta-ala on noin 34 ha (liite 8.1). Tämän viidennen vaiheen liuotusalueen pohja- ja tiivisrakenteet on rakennettu tasatun ja tiivistetyn sivukivitäytön päälle.

2

VALVONTA- JA RAKENTAMISORGANISAATIO

Maarakennuspäällikkö	Klaus Lius
Suunnitteluinsinööri	Taisto Viita
Ympäristöpäällikkö	Veli-Matti Hilla
Valvoja	Veikko Huotari
	Kalle Korhonen
Riippumaton valvoja	Seppo Haataja, Infrasuunnittelu Oy
	Anna-Maria Kolari
Urakoitsija, maarakenteet	Kone Karppinen Oy
	Ouluntie 240 B
	88350 KIVESJÄRVI
Urakoitsija	TV–Maarakenne Oy
	Vaunutie 2 as. 1
	88600 SOTKAMO
	Timo Vaaramaa
Urakoitsija, HDPE-kalvo	Kaitos Oy
	Karapelontie 18
	02610 ESPOO
	Markku Heikkinen

Rakentamisaika 21.5.–18.10.2012.

Kone Karppinen Oy on tehnyt alueelle 1,5 mm vahvuisen HDPE-kalvon alapuolisen suojarakenteen ja TV-Maarakenne Oy HDPE-kalvon yläpuoliset rakenteet.

3

SELOSTUS KOHTEEN TOTEUTUKSESTA JA LAADUNVARMISTUKSESTA

Suunnitelma:

Rakennussuunnitelman on laatinut Destia Oy.

Suunnitelma	pvm	Hyväksyminen / pvm / D nro
		ELY-keskus
Rakennussuunnitelma	15.4.2010	28.7.2010 KAI-2006-Y-59
Laadunvarmistus- suunnitelma, Kaitos Oy	17.4.2008	5.7.2007 KAI-2006-Y-59
Täydennykset, Kaitos Oy	28.3.2007	

Rakennussuunnitelmaan on tehty seuraavat muutokset:

A; R3-2, Lisätty yläpinnan käyrät ja huoltotie	28.4.2010
A; R3-4, Jiirin kohdan lisäsalaojituksen rakenne muutettu	20.5.2010
B; R3-4, Yläkalvon, HDPE-kalvo 2,0 mm, suojarakennetta muutettu Alakalvon, HDPE 1,5 mm, suojarakenteelle vaihtoehtoinen rakenne	1.6.2010
A; R8-1, Lisätty suojaputket, huoltotien kohdan kalvotus	21.5.2010

Rakennussuunnitelma on laadittu lohkolle 1. Lohko 2 on rakennettu samojen tyyppi-
piirustusten mukaisesti.

3.1 MAARAKENTEET

Sekundäärkenttä sijaitsee Kuusilammen louhosalueelta tehdasalueelle johtavan kaivostien (R1) varressa. Hyväksyttäväksi haettava alue on rakennettu aiemmin valmistuneen ja hyväksytyn pohjarakenteen päälle. Talvivaara Sotkamo Oy:n kaivososasto on rakentanut toisen vaiheen liuotusalueen pohjan louhokselta siirretystä sivukivestä n. kolmen (3) metrin kerroksina. Ylimmän kerroksen pinta on muotoiltu, kiilattu ja tiivistetty vähintään 2 %:n viettokaltevuuteen.

3.2 TIIVISTYSRAKENTEET (keinotekoinen eriste)

Sekundäärkentän 5. vaiheen liuotusalueen tiivistysrakenteena toimiva 2,0 mm vahvuinen HDPE-kalvo on asennettu suojakerroksen ja suodatinkankaan (500 g/m² B27) päälle. Kalvon päälle on asennettu suodatinkangas (400 g/m² B24) sekä suoja- ja kuivatuskerros.

Sekundäärialueen lohkojen 1 ja 2 välinen kalvo on liitetty yhtenäiseksi SK-kuljettimen siirtotyön yhteydessä toukokuussa 2013.

3.2.1 Kuivatuskerros

Kuivatuskerros muodostuu 300 mm (# 0–12 mm malmimurske) vahvuisen suojakerroksen päälle rakennetusta kiilleliuskekerroksesta, raekoko # 0–300 mm. Kiilleliuskekerroksen vahvuus on 500 mm.

3.2.2 Putkirakenteet

Alueelle siirretystä malmista liukeneva neste ohjataan suunnitelmien mukaan viettokaltevuuden avulla pohjoisosassa sijaitsevan ns. Poikkitien läpi rakennettua putkistoa pitkin liuosaltaaseen SLS2.

4 VALVONTA JA LAADUNVARMISTUS

Tilaaaja ja riippumaton valvoja ovat valvoneet urakoitsijoiden työsuoritusta. Valvontatyö on ollut päivittäistä. Riippumaton valvonta on toteutettu seuraamalla materiaalin laatua ja laadunvalvontamittauksia sekä urakoitsijoiden työsuorituksia ja työtapaa työmaakäynneillä viikoittain. Riippumaton valvoja on osallistunut kaikkiin työmaakokouksiin.

4.1 MAARAKENTEET

Pohjarakenne on rakennettu louhoksesta siirretyn ja suunnitelman mukaan muotoillun ja tiivistetyn sivukivimassan päälle hyväksyttävää rakennustapaa noudattaen.

Pohjan rakenne:

- kuivatus-/salaojituseros, kiilleliuske, # 0–300 mm, 500 mm
- suojakerros, Primääri1-kentältä seulottu malmimurske # 0–12 mm, 300 mm
- suojageotekstiili 400 g/m² (B24)
- HDPE-kalvo 2,0 mm
- suojageotekstiili 500 g/m² (B27)
- suojakerros, seulottu malmimurske # 0–12 mm, 100 mm
- kiilauserros KaM # 0–63 mm, 100 mm
- Sivukivilouhe, 3 m:n kerroksina suunniteltuun tasoon saakka

Sivukivilouhekerros on tehty 3 metrin kerroksina tiivistäen suunniteltuun tasoon saakka. Louhekerros on kiilattu # 0–63 mm murskeella.

Louhetäytön yläpinta on muotoiltu siten, ettei siihen ole jäänyt vettä kerääviä painanteita.

Louhepenkan kiilaus on tehty huolellisesti tiivistämällä. Louhetäyttöjen tiiveys on varmistettu pudotuspainolaittekokein (Loadman). Pudotuspainolaittekokeitä on tehty yhteensä 47 kpl (liite 7.1.). Tehtyjen pudotuspainolaittekokeiden keskiarvo on 1,67 (laatuvaatimus < 2,4).

Kalvon alapuolisen suojakerroksen kerrosvahvuus (100 mm) on vahvistettu mittauksin (liite 8.2). Kalvon yläpuolisen suojakerroksen ja kuivatuskerroksen kerrosvahvuus (yht. 800 mm) on vahvistettu mittauksin (liite 8.3.) Suojakerroksen (# 0–12 mm) kerrosvahvuutta on tarkkailtu koekuoppien avulla (liite 8.4).

Tilaaaja, Talvivaara Sotkamo Oy, on hyväksynyt maarakennusurakoitsijan työsuoritukset vastaanottokokouksessa 25.9.2012.

4.2 TIIVISTYSRAKENTEET

Liutuskentän tiivistysrakenne, 2,0 mm vahvuinen HDPE-kalvo, on asennettu liitteenä 10.1 olevien asennuskarttojen mukaisesti. Asennuskartoissa on osoitettu kalvojen sijoitus, rulla- (materiaalitodistus) ja hitsaussaumojen numerointi sekä mahdolliset korjatut kohteet.

HDPE-kalvon saumat on kuumakiilahitsattu ja putkien läpiviennit ja korjauskohteet ym. on hitsattu ekstrusiohitsauksella. Hitsaussaumojen laatu on varmistettu standardin GRI GM19 mukaisesti kuorinta- ja vetokokeilla sekä standardin GRI GM6 mukaisesti painekokeilla.

4.2.1 Tiiviyskoe

Tiiviyskoe on suoritettu standardin GRI GM6 mukaisesti. Kaikkien pitkittäissaumojen tiiviys on varmistettu painekokeella. Painekokeen tulos kuvaa kuumakiilahitsauksella yhteen liitettyjen kalvojen kiinnityspintojen väliin jäävän tarkistus- / ilmakehän tiiviyttä. Kokeessa mitataan työmaaolosuhteissa paineen alenema tarkistus- / ilmakehässä lähtöpaineeseen verrattuna. Painemittausten lähtöpaine riippuu vallitsevista sääolosuhteista. Työmaaolosuhteissa hyväksyttävä paineen alenema on 10 % 5 minuutin aikana. Putkien läpivientien ja korjauskohteiden ekstrusiohitsaussaumoilta on tehty kipinäkokeet.

4.2.2 Lujuuskoe

Lujuuskokeet on suoritettu standardin GRI GM19 mukaisesti. Hitsaussaumojen lujuus on varmistettu veto- ja kuorintakokeilla. Veto- ja kuorintakokeiden tulos kuvaa kuumakiilahitsatun sauman ja materiaalin lujuutta. Veto- ja kuorintakokeet on tehty Kaitos Oy:n laatusuunnitelmasta poiketen 5 mm kapeammalla koepalalla. Koepalan leveys veto- ja kuorintakokeissa on ollut 20 mm. Lujuusarvot eri koepalojen leveyksille on esitetty liitteenä olevassa Kaitos Oy:n laatusuunnitelmassa. Vetokokeessa hyväksyntärajat ovat 2,0 mm:n vahvuiselle HDPE-kalvolle 561 N / 20 mm. Kuorintakokeessa hyväksyntärajat ovat 2,0 mm:n vahvuiselle HDPE-kalvolle 424 N / 20 mm. Paine-, veto- ja kuorintakokeita on tehty liitteenä olevien saumakoepöytäkirjojen mukaisesti (liite 10.2).

Sekundäärilentien tuotantokerroksen HDPE-kalvoista on tehty yhteensä 1122 kpl kuorintakokeita. Vetokokeita on suoritettu yhteensä 561 kpl. Painekokeita on tehty yhteensä 471 kpl pitkittäissaumoille ja kipinäkokeita 241 kpl putkien läpivienneille ja korjauskohteille.

Laadunvarmistusmittaukset on suoritettu Kaitos Oy:n laatusuunnitelman mukaisesti ja riippumaton valvoja on seurannut laadunvarmistusmittauksia viikoittain. Laadunvarmistusmittauksissa saadut tulokset täyttävät niille asetetut laatuvaatimukset. Laadunvarmistuksen mittaustuloksia on käsitelty työmaakokouksissa ja päivittäisen valvonnan yhteydessä. Havaitut laaturvirheet on korjattu.

HDPE-kalvojen toimituserää koskeva rullakohtainen materiaalin laatu on varmistettu valmistajan toimittamasta materiaalitodistuksista (erillinen kansio).

Laatumittausten yhteenveto on esitetty sivulla 8 taulukossa 1.

Tilaaaja, Talvivaara Sotkamo Oy, on hyväksynyt tiivisrakenneurakoitsijan työsuoritukset kohteen vastaanottotarkastuskokouksessa 31.10.2012.

4.3 RIIPPUMATTOMAT MITTAUKSET

4.3.1 *Tiivisrakenteet*

Riippumattomia laatumittauksia on tehty tiivisrakenteina käytetyistä HDPE-kalvosta ja bentoniittimatosta. Laadunvarmistustulokset toimitetaan tulosten varmistuttua ELY-keskukselle myöhemmin laadittavalla erillisellä raportilla.

4.3.2 *Rinnakkaiskokeet*

HDPE-kalvojen saumoista S70, S73, S100, S97, S128 ja S133 on tehty painekokeiden rinnakkaiskokeet 24.8., 12.10. ja 15.10.2012.

4.4 POIKKEAMAT RAKENTEISSA, MATERIAALEISSA JA LAADUNVARMISTUKSESSA

4.4.1 *Rakenteet*

Riippumattoman valvojan yhteenvetoon Secondary Heap, 2.vaiheen liuotusalueen 4. vaihe (päivätty 20.4.2012), että salaojituserroksen oli ilmennyt kerrosvahvuuden alituksia 26 kpl. Alituskohteet on korjattu alueen jatkorakentamisen yhteydessä.

4.4.2 *Materiaalit*

Ei poikkeamia.

4.4.3 *Laadunvarmistus*

Ei poikkeamia.

Urakoitsijat, Kone Karppinen Oy ja TV-Maarakenne Oy maarakenteiden ja Kaitos Oy tiivisrakenteiden osalta, ovat pitäneet työmaapäiväkirjaa koko urakan ajan.

Laadunvarmistustulosten ja suoritettua valvontatyön perusteella voidaan todeta, että Sekundäärilentäntuotantokerroksen tiivis- ja maarakenteet täyttävät niille asetetut vaatimukset.

Laatumittausten yhteenveto:

Rakennusosa	Mittauksia	Tarkastuksia	Materiaali- tarkastuksia ka.	Vaatus ka/min/mm E2/E1	Toleranssin ylityksiä	Liite nro
Maarakenteet						
<u>Murskeet</u> - malmimurske # 0–12 mm	1	1	1		0	6.1
<u>Leikkaus- / pengerrakenteet:</u> - pudotuspainolaitemittaukset	47		ka. 1,67	<2,4	0	7.1
<u>Kerrosrakenteet:</u> - hyväksyttävä alue, kartta	1				0	8.1
- malmimurskekerros	1			100 mm	0	8.2
- salaoja+suojakerrosvahvuus	1			800 mm	0	8.3
- suojakerros, seulottu malmi- murske	1			300 mm	0	8.4
Tiivistysrakenteet						
<u>HDPE-kalvo 2,0 mm:</u> - asennuskartta	1	1	1		0	10.1
- kuorinta- ja vetokoe	1122/561	1		424/561	0	10.2
- painekoe	471	1		<10 %/5min	0	10.2
<u>Materiaalitodistukset:</u> - Suodatinkangas 400 g/m ² B24 ja 500 g/m ² B27	1		1		0	10.3
- HDPE-kalvo 2,0 mm	Materiaalitodistukset ovat erillisessä kansiossa (liite 10).					
- kipinäko	241	1			0	
Riippumattomat tutkimukset -veto- ja kuorintakoe -materiaalitutkimukset	Toimitetaan tulosten valmistuttua erillisellä raportilla ELY-keskukselle.					

Taulukko 1. Laatumittausten yhteenveto

5 KOHTEEN OTTAMINEN TUOTANNOLLISEEN TOIMINTAAN

Suoritetun valvontatyön ja laadunvalvontakokeiden tulosten perusteella riippumaton valvoja toteaa rakenteiden täyttävän lupapäätöksessä asetetut vaatimukset ja hyväksyy osaltaan kohteen käyttöönotettavaksi.

6 JATKOTOIMENPITEET

Käytön aikana rakenteen toimivuutta seurataan lupapäätöksen edellyttämällä tavalla. Mikäli rakenteen toimivuudessa havaitaan puutteita tai rakenteeseen syntyy vaurioita, ne on korjattava ja raportoitava erikseen.

Sekundäärialueen lohkojen 1 ja 2 välistä kalvoa ei voitu sulkea aivan SK-kuljettimen vieressä sijaitsevien kolmen sähkökaapin kohdalta (liite 10.1). Sähkökaapit poistetaan myöhemmin ja kalvoon jääneet aukot suljetaan heti, kun mahdollista. Paikoille tehdään kipinäkokeet ja asiakirjat liitetään laatukansioon.

Kajaanissa 10.9.2013



Seppo Haataja
Riippumaton valvoja
Infrasuunnittelu Oy