

RIIPPUMATON LAADUNVALVONTA**YHTEENVETO**

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

PVM 20.4.2012

1	KOHTEEN YLEISTIEDOT	4
2	VALVONTA- JA RAKENTAMISORGANISAATIO	5
3	SELOSTUS KOHTEEN TOTEUTUKSESTA JA LAADUNVARMISTUKSESTA	6
3.1	MAARAKENTEET	7
3.2	TIIVISTYSRAKENTEET (keinotekoinen eriste)	7
3.2.1	KUIVATUSKERROS	7
3.2.2	PUTKIRAKENTEET	7
4	VALVONTA JA LAADUNVARMISTUS	7
4.1	MAARAKENTEET	7
4.2	TIIVISTYSRAKENTEET	8
4.2.1	Tiiviyskoe	9
4.2.2	Lujuuskoe	9
4.3	POIKKEAMAT RAKENTEISSA, MATERIAALEISSA JA LAADUNVARMISTUKSESSA	10
4.3.1	Rakenteet	10
4.3.2	Materiaalit	10
4.3.3	Laadunvarmistus	10
5	KOHTEEN OTTAMINEN TUOTANNOLLISEEN TOIMINTAAN	12
6	JATKOTOIMENPITEET	12

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 16.4.2007
LIITE 15	Laatusuunnitelman täydennys 19.6.2007
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,
4. vaihe (MRU81 ja MRU86)

Tällä yhteenvedolla haetaan hyväksyntää Secondary Heap 1, 2. vaiheen liuotusalueen valmistuneelle osa-alueelle 4 (4. 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. Keinotekoisen eristeen 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 30 ha (liite 8.1). Tämän neljännen vaiheen liuotusalueen pohja- ja tiivisrakenteet on rakennettu tasatun ja tiivistetyn sivukivitäytön päälle.

2 VALVONTA- JA RAKENTAMISORGANISAATIO

Maarakennuspäällikkö	Klaus Lius
Suunnitteluinsinööri	Taisto Viita
Valvoja	Eero Lukkari
	Pasi Ikonen
Ympäristöpäällikkö	Veli-Matti Hilla
Riippumaton valvoja	Seppo Haataja, Infrasuunnittelu Oy
	Anna-Maria Kolari
Urakoitsija, maarakenteet	Kone Karppinen Ky
	Ouluntie 240 B
	88350 Kivesjärvi
Urakoitsija, maarakenteet	TV–Maarakenne Oy
	Vaunutie 2 as.1
	88600 SOTKAMO
	Timo Vaaramaa
Urakoitsija, HDPE - kalvo	Kaitos Oy
	Karapelontie 18
	02610 ESPOO
	Olli Böök

Rakentamisaika osalta 12.4.2010 – 20.12.2011.

Kone Karppinen Ky 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	16.4.2008	5.7.2007 KAI-2006-Y-59
Täydennykset, Kaitos Oy	19.6.2007	

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

3.1 MAARAKENTEET

Sekundäärilentä sijoittuu Kuusilammen louhosalueelta tehdasalueelle johtavan kaivostien (R1) varteen. Hyväksyttäväksi haettava alue on rakennettu aiemmin valmistuneen ja hyväksytyn pohjarakenteen päälle. Toisen vaiheen liuotusalueen pohja on rakennettu louhokselta siirretystä sivukivestä n. kolmen (3) metrin kerroksina Talvivaara Sotkamo Oy:n kaivososaston toimesta. Ylimmän kerroksen pinta on muotoiltu, kiilattu ja tiivistetty vähintään 2 %:n viettokaltevuuteen.

3.2 TIIVISTYSRAKENTEET (keinotekoinen eriste)

Sekundäärilentän 4. 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.

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. Poikkien läpi rakennettua putkistoa pitkin liuosaltaaseen SLS2. Putkirakenteet on esitetty suunnitelmapiirustuksessa MRU90/R3-2,7.

4 VALVONTA JA LAADUNVARMISTUS

Tilaja 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

Maa- ja putkirakenteiden maastoon merkitseminen ja sijaintimittaukset on tehty suunnitelman mittausaineiston mukaisesti.

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
- kiilauseros 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 53 kpl (liite 7.1.). Tehtyjen pudotuspainolaittekokeiden on ka. 1,50 (laatuvaatimus < 2,4).

Suojakerroksen (# 0-12 mm) kerrosvahvuutta on tarkkailtu koekuoppien avulla (liite 8.4).

Tilaaaja, Talvivaara Sotkamo Oy, on hyväksynyt maarakennusurakoitsijan työsuoritukset vastaanottokokouksissa 10.1.2012 ja 15.2.2012.

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 ja mahdolliset korjatut kohteet.

HDPE-kalvon saumat on kuumakiilahitsattu ja putkien läpiviennit ja korjauskohteet ym. on hitsattu ekstruusiohitsauksella. 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 työmaolosuhteissa paineen alenema tarkistus / ilmakehässä lähtöpaineeseen verrattuna. Painemittausten lähtöpaine riippuu vallitsevista sääolosuhteista. Työmaolosuhteissa hyväksyttävä paineen alenema on 10 % 5 minuutin aikana. Putkien läpivientien ja korjauskohteiden ekstruusiohitsaussaumoihin 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 laatusuunnitelmasta. Vetokokeessa hyväksyntäraajat ovat 2,0 mm:n vahvuiselle HDPE-kalvolle 561 N / 20 mm. Kuorintakokeessa hyväksyntäraajat 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).

Sekundäärikentän tuotantokerroksen HDPE-kalvoista on tehty yhteensä 985 kpl kuorintakokeita. Vetokokeita on suoritettu yhteensä 490 kpl. Painekokeita on tehty yhteensä 479 kpl pitkittäissaumoille ja kipinäkokeita 137 kpl putkien läpivienneille ja korjauskohteille.

Saumasta S73 suoritettiin pistokokeenomainen painekoe valvojan läsnä ollessa (18.8.2011). Kokeen tulokset olivat hyvät.

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). Lohkojen 1 ja 2 välisessä penkereessä on käytetty suojarakenteiden liukumisen estämiseen kitka-kalvoa (plv 460 – 640) ja lujitekangasta (plv 220 - 480).

Laatumittausten yhteenveto on esitetty sivulla 11 taulukossa 1.

Tilaja, Talvivaara Sotkamo Oy, on hyväksynyt tiivisrakenneurakoitsijan työsuoritukset kohteen vastaanottotarkastuskokouksessa 19.1.2012.

4.3 POIKKEAMAT RAKENTEISSA, MATERIAALEISSA JA LAADUNVARMISTUKSESSA

4.3.1 Rakenteet

Salaojituskerroksen kerrosvahvuuden alituksia 26 kpl (liitteet 8.3 (2 - 3). Kerrosvahvuuden alituksilla ei ole vaikutusta kohteen käytössä. Alituskohteet korjataan jatkorakentamisen yhteydessä.

4.3.2 Materiaalit

Ei poikkeamia.

4.3.3 Laadunvarmistus

Osasta ekstruusiopaikoista (24 kpl) ei saatu tehtyä kipinäkoetta. Kahdelle paikoista tehtiin vetokoe ekstruusiopaikkauksien laadun varmistamiseksi. Tuloksiksi saatiin 583 N ja 606 N (raja-arvo 561 N). Lisäksi riippumaton valvoja suoritti kohteille silmä määräisen tarkastuksen.

Sauman (1 kpl) kalvon paksuuden määityksessä on huomattu, että kalvon paksuus on 1,77 mm.

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

Laadunvarmistustulosten ja suoritettun valvontatyön perusteella voidaan todeta, että Sekundäärilentän tuotantokerroksen 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	53		ka. 1.50		0	7.1
<u>Kerrosrakenteet:</u> - hyväksyttävä alue, kartta	1				0	8.1
- malmimurskekerros	1			100 mm	0	8.2
- salaoja+suojaerrosvahvuus	1			800 mm	0	8.3
- suojaerros, seulottu malmi- murske	1			300 mm	0	8.4
- kanaali SLS2-altaalle	1				0	8.5
Tiivistysrakenteet						
<u>HDPE-kalvo 2,0 mm:</u> - asennuskartta	1	1	1		0	10.1
- kuorinta- ja vetokoe	985/490	1		424/561	0	10.2
- painekoe	497	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).					
- kipinäkoee	107	1			0	
Riippumattomat tutkimukset - veto- ja kuorintakoe - materiaalitutkimukset	Toimitetaan tulosten valmistuttua erillisellä raportilla ELY-keskukselle.					

Taulukko 1. Laatumittausten yhteenveto

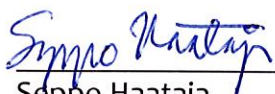
5 KOHTEEN OTTAMINEN TUOTANNOLLISEEN TOIMINTAAN

Suoritetun valvontatyön ja laadunvalvontakokeiden tulosten perusteella riippumatonvalvoja 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.

Kajaanissa 20.4.2012



Seppo Haataja
Riippumaton valvoja
Infrasuunnittelu Oy