

RIIPPUMATON LAADUNVALVONTA**YHTEENVETO****KOHDE:** PLS-tasausallas**PVM** 15.12.2011

1	KOHTEEN YLEISTIEDOT	4
2	VALVONTA- JA RAKENTAMISORGANISAATIO	5
3	SELOSTUS KOHTEEN TOTEUTUKSESTA JA LAADUNVARMISTUKSESTA	6
3.1	MAARAKENTEET	6
3.1.1	Leikkaukset	7
3.1.2	Penkereet	7
3.1.3	Suojakerros	7
3.2	TIIVISTYSRAKENTEET	7
3.2.1	Tiivistysrakenteet	7
4	VALVONTA JA LAADUNVARMISTUS	7
4.1	MAARAKENTEET	8
4.2	KUIVATUSRAKENTEET JA PUTKITUKSET	9
4.2.1	Altaan maarakenteiden kuivatus	9
4.3	TIIVISTYSRAKENTEET	9
4.4	POIKKEAMAT RAKENTEISSA, MATERIAALEISSA JA LAADUNVARMISTUKSESSA	10
4.4.1	Rakenteet	10
4.4.2	Materiaalit	10
4.4.3	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	Kaivot ja putkitukset
LIITE 10	HDPE-kalvo 1,5 ja 2,0 mm
LIITE 11	Ei liitteitä
LIITE 12	Ei liitteitä
LIITE 13	Vastaanottotarkastuspöytäkirjat
LIITE 14	Laatusuunnitelma 16.4.2007
LIITE 15	Laatusuunnitelman täydennys 19.6.2007
LIITE 16	Loppupiirustukset

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: PLS-tasausallas, (MRU 73)

Tässä yhteenvedossa käsitellään PLS-tasausaltaalle tehtyt maa- ja tiivistysrakenteet. Lisäksi yhteenvedossa käsitellään työnaikainen laadunvarmistus ja sekä maa-, että tiivistysrakenteiden osalta.

Käyttötarkoitus:

PLS-tasausallas sijaitsee Primäärilohkon 4 koillispuolella. Altaan käyttötarkoituksena on toimia tasaus-/varoaltaana. PLS-liuos johdetaan PLS-tasausaltaaseen ja siitä edelleen metallien talteenottolaitokseen. Mahdollisissa häiriötilanteissa allas toimii varoaltaana.

Kohteen sijoitus ja rakenteet on esitetty liitteenä olevissa suunnitelmapiirustuksissa (liite 16).

2

VALVONTA- JA RAKENTAMISORGANISAATIO

Maarakennuspäällikkö	Klaus Lius
Suunnitteluinsinööri	Taisto Viita
Ympäristöpäällikkö	Veli-Matti Hilla
Valvoja	Pasi Ikonen
Riippumaton valvoja	Seppo Haataja, Infrasuunnittelu Oy Anna-Maria Kolari, Infrasuunnittelu Oy
Urakoitsija, maarakenteet	Karjalan Louhinta- ja lujitustyö Oy Rahtikatu 22 80100 JOENSUU Urho Pesonen
Urakoitsija, HDPE – kalvo	Kaitos Oy Karapelontie 18 02610 ESPOO Markku Heikkinen

Rakentamisaika 5.7 – 8.12.2011.

3 SELOSTUS KOHTEEN TOTEUTUKSESTA JA LAADUNVARMISTUKSESTA

Suunnitelma:

Rakennussuunnitelman on laatinut Destia Oy

Suunnitelma	pvm	Hyväksyminen / pvm / D nro
		ELY-keskus
Rakennussuunnitelma	-	-
Täydennykset	-	
Patoturvallisuus	-	-
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, Altaan pohjan muoto muuttunut	1.6.2011
B; R3-2, Salaojan purkusuunta muutettu ja salaojakaivo poistettu	6.6.2011
A; R3-3, Salaojan purkusuunta muutettu ja salaojakaivo poistettu	6.6.2011
A; R3-4, Altaan pohjan muoto muuttunut	1.6.2011
B; R3-4, Salaojan purkusuunta muutettu ja salaojakaivo poistettu	6.6.2011

Rakenteen kuvaus:

Kohteen maa- ja putkirakenteet on merkitty maastoon ja sijaintimittaukset tehty suunnitelman mittausaineiston mukaan.

3.1 MAARAKENTEET

PLS-tasausallas on rakennettu maa-/kallioleikkaukseen.

Altaan ympärillä on pato, harjan korkeus on tasolla +254,00 ja ylävesipinta tasolla +253,50. Pato on tehty louheesta. Altaan sisäluiska on rakennettu kaltevuuteen 1:2,5 ja ulkoluiska kaltevuuteen 1:2.

3.1.1 Leikkaukset

Allas on rakennettu maa-/kallioleikkaukseen. Patorakenteiden ja altaan kohdalle on tehty massanvaihto kaivamalla, jossa eloperäiset pintamaat ja pehmeät maakerrokset on poistettu kovaan pohjaan (moreeniin tai kallioon) saakka. Massanvaihtomateriaalina on käytetty louhetta.

Maaleikkaus- ja pengerluiskiin on rakennekerrosten ja leikkauspinnan/penkereen väliin asennettu N3-käyttöluokan suodatinkangas.

Kallioleikkauksissa on tehty 500 mm vahvuinen irtilouhint.

3.1.2 Penkereet

Louhepenkereet on tehty louheesta # 0-500 mm. Louhepenkereen pinta on kiilattu pienemmillä louhejakeilla, päälle tulevien kerrosten valumisen estämiseksi.

3.1.3 Suojakerros

Suojakerros on rakennettu 1,5 mm vahvuisen HDPE-kalvon ja bentoniittimaton alle murskeesta # 0-16 mm.

3.2 TIIVISTYSRAKENTEET

3.2.1 Tiivistysrakenteet

Tiivisrakenteen muodostavat suojakerroksen päälle asennetut bentoniittimatto sekä 1,5 mm ja 2,0 mm vahvuiset HDPE-muovikalvot. Alimman 1,5 mm vahvuisen HDPE-kalvon yläpuolelle asennettu 2,0 mm vahvuinen kalvo. Altaan pohjalla kalvojen välissä on 300 mm vahvuinen kuivatuskerros murskeesta # 0-4 mm. Altaan luisissa kalvojen väliin on asennettu EnKadrain 5004C/5-1s/M110PP-salaojamatto.

Muovikalvon saumat on kuumakiilahitsattu. Putkien läpiviennit ja korjauskohteet on hitsattu ekstruusiohitsauksella.

4 VALVONTA JA LAADUNVARMISTUS

Urakoitsijoiden työsuoritusta on valvottu tilaajan ja riippumattoman valvojan toimesta. Valvontatyö on ollut päivittäistä. Riippumaton valvonta on toteutettu seu-

raamalla 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.

Rakenne altaan pohjaosuuksilla:

- HDPE-kalvo	2,0 mm		
- kuivatuskerros	300 mm	KaM # 0-4 mm	
- HDPE-kalvo	1,5 mm		
- bentoniittimatto			
- murskekerros	50 mm	KaM # 0-16 mm	
- kiilauskerros	100 mm	KaM # 0-63 mm	
- pienlouhekerros	400 mm	KaM # 0-200 mm	(maaleikkauksissa)
- irtilouhintaa 500 mm			(kallioleikkauksissa)
- suodatinkangas	N3-lk		(maaleikkauksissa)

Rakenne altaan luiskaosuuksilla:

- HDPE-kalvo	2,0 mm		
- salaojamatto			
- HDPE-kalvo	1,5 mm		
- bentoniittimatto			
- murskekerros	100 mm	# 0-16 mm	
- murskekerros	300 mm	# 0-100 mm	(maaleikkauksissa)
- suodatinkangas	N3-lk		
- tiivistetty moreenitäyttö			

Levykuormituskokeita on tehty 23 kpl (ka. 1,70). Troxlerkokeita patomoreenista on tehty 2 kpl (ka. 94,5 %).

Alueella on tehty massavaihto kaivamalla, jossa pehmeät perusmaat on poistettu alueelta. Tiiveys- ja kantavuusmittaustulokset sekä materiaalit täyttävät asetetut laatuvaatimukset.

Tilaaaja, Talvivaara Sotkamo Oy, on hyväksynyt maarakennusurakoitsijan työsuoritukset kohteiden vastaanottotarkastuksessa 11.10.2011.

4.2 KUIVATUSRAKENTEET JA PUTKITUKSET

4.2.1 *Altaan maarakenteiden kuivatus*

- Salaojaputket 250 M

Altaaseen on asennettu toteutumakartan (liite 9.1) mukaiset halkaisijaltaan 250 mm salaojat, joiden ympäristäyttö on tehty murskeella 4-20 mm.

4.3 TIIVISTYSRAKENTEET

Tiivistysrakenteena toimii asennetut 1,5 mm ja 2,0 mm vahvuiset HDPE-kalvot. Kalvo (1,5 mm) on asennettu bentoniittimaton päälle. Päällyskalvon 2,0 mm, on asennettu altaan pohjaosuuksilla 300 mm vahvuisen # 0-4 mm kuivatuskerroksen päälle ja altaan luiskaosuuksilla salaojamaton päälle.

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.

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 ekstruusiohitsaussaumoilta on tehty kipinäkohteet.

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 laatusuunnitelman täydennyksessä 17.1.2008. Vetokokeessa hyväksyntärajat ovat 1,5 mm:n vahvuiselle HDPE-kalvolle 420 N / 20 mm ja 2,0 mm:n vahvuiselle HDPE-kalvolle 561 N / 20 mm. Kuorintakokeessa hyväksyntärajat ovat 1,5 mm:n vahvuiselle HDPE-kalvolle 318 N / 20 mm ja 2,0 mm:n vahvuiselle HDPE-kalvolle 424 N / 20 mm. Paine-, veto- ja kuorintakokeita on tehty liitteenä olevien saumakoepöytäkirjojen mukaisesti (liite 10.2).

PLS-tasausaltaan HDPE-kalvoista on tehty yhteensä 90 kpl kuorintakokeita. Vetokokeita on suoritettu yhteensä 45 kpl. Paine-kokeita on tehty yhteensä 54 kpl pitkitäissauvoille ja kipinäkokeita 12 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 (1,5 mm ja 2,0 mm), bentoniittimaton ja salaojamatton toimituserää koskeva rullakohtainen materiaalin laatu on varmistettu valmistajan toimittamasta materiaalitodistuksista (liitteet 10.3-6).

Laatumittausten yhteenveto on esitetty sivulla 11 taulukossa 1.

Tilaaaja, Talvivaara Sotkamo Oy, on hyväksynyt tiivisrakenneurakoitsijan työsuoritukset kohteen vastaanottotarkastuskokouksessa 25.10.2011.

4.4 POIKKEAMAT RAKENTEISSA, MATERIAALEISSA JA LAADUNVARMISTUKSESSA

4.4.1 Rakenteet

Ei poikkeamia.

4.4.2 Materiaalit

Ei poikkeamia.

4.4.3 Laadunvarmistus

Ei poikkeamia.

Urakoitsijat, Karjalan louhintä- ja lujitustyö Oy maarakenteiden ja Kaitos Oy tiivisrakenneiden osalta, ovat pitäneet työmaapäiväkirjaa koko urakan ajan.

Laadunvarmistustulosten sekä suoritettujen valvontatyön perusteella voidaan todeta, että PLS-tasausaltaan 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>						
# 0-4 mm	7	1	1		0	6.1
# 0-16 mm	3	1	1		0	6.2
# 0-63 mm	5	1	1		0	6.3
# 4-16 mm	1	1	1		0	6.4
<u>Leikkaus- / pengerrakenteet:</u>						
- levykuormituskokeet	23	1	1,70	≤2,4/2,6	0	7.1
- troxlerkokeet	2	1	94,5	≥92 %	0	7.2
<u>Kerroksrakenteet:</u>						
- maalajikartta	1	1			0	8.1
- poikkileikkaukset, pl 50, 95, 140 ja 205	4	1			0	8.2
<u>Kaivot ja putkitukset:</u>						
- salaojitus M250	1	1			0	9.1
Tiivistysrakenteet						
<u>HDPE-kalvo 1,5 mm ja 2,0 mm:</u>						
- asennuskartta, 2 kpl	2	1	1		0	10.1
- kuorinta- ja vetokoe	90/45			318/420, 424/561		10.2
- painekoe	54	1		<10 %/5min	0	10.2
- kipinäköe	12	1			0	
<u>Materiaalitodistukset:</u>						
- HDPE-kalvo 1,5 mm ja 2,0 mm	4/6					10.3/10.4
- bentoniittimatto	18				0	10.5
- salaojamatto	14				0	10.6
<u>Riippumattomat tutkimukset:</u>	Tulokset toimitetaan erillisellä raportilla ELY-keskukselle.					
- veto- ja kuorintakoe						
- materiaalitutkimukset						

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 15.12.2011



Seppo Haataja
Riippumaton valvoja
Infrasuunnittelu Oy