

RIIPPUMATON LAADUNVALVONTA**YHTEENVETO****KOHDE:** DP2- ja SEM2-altaat**PVM** 1.12.2010

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	TIIVISTYS-, SUOJA-, SALAOJA- JA PUTKIRAKENTEET	7
3.2.1	Tiivistysrakenteet	7
4	VALVONTA JA LAADUNVARMISTUS	8
4.1	MAARAKENTEET	8
4.2	KUIVATUSRAKENTEET JA PUTKITUKSET	9
4.2.1	Altaan maarakenteiden kuivatus ja tulouoma	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	13
6	JATKOTOIMENPITEET	13

YHTEENVETOKANSION LIITTEET:

LIITE 6	Murskeet
LIITE 7	Leikkaus / pengerrakenteet
LIITE 8	Kerrosrakenteet
LIITE 9	Kaivot ja putkitukset
LIITE 10	HDPE-kalvo 1,5 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: DP2- ja SEM2-altaat, (MRU 61)

Tässä yhteenvedossa käsitellään SEM2 ja DP2-altaille tehty maa- ja tiivistysrakenteet. Lisäksi yhteenvedossa käsitellään työnaikainen laadunvarmistus ja sekä maa-, että tiivistysrakenteiden osalta.

Käyttötarkoitus:

SEM2 ja DP2-altaat sijaitsevat 2. vaiheen liuotusalueen (Secondary Heap) pohjoispuolella.

DP2-altaaseen ohjataan sivukivitäytön päälle kertyvät sade- ja sulamisvedet. SEM2-allas toimii vara-altaana. DP2-altaaseen kertyvä vesi pumpataan liuoskiertoon lautapumppaamolle.

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

2 VALVONTA- JA RAKENTAMISORGANISAATIO

Maarakennuspäällikkö	Klaus Lius
Suunnitteluinsinööri	Taisto Viita
Ympäristöpäällikkö	Heikki Kovalainen
Valvoja	Erkki Karjalainen
Riippumaton valvoja	Seppo Haataja, Infrasuunnittelu Oy Anna-Maria Kolari, Infrasuunnittelu Oy
Urakoitsija, maarakenteet	Ab Tallqvist Oy Kvinkantintie 5 67800 KOKKOLA Kristian Wehkoja
Urakoitsija, HDPE – kalvo	Kaitos Oy Karapelontie 18 02610 ESPOO Markku Heikkinen

Rakentamisaika 2.6.2010 – 27.9.2010.

3

SELOSTUS KOHTEEN TOTEUTUKSESTA JA LAADUNVARMISTUKSESTA

Suunnitelma:

Rakennussuunnitelman on laatinut Destia Oy

Suunnitelma	pvm	Hyväksyminen / pvm / D nro	
		Ympäristökeskus	TUKES
Rakennussuunnitelma	3.6.2010	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, Tarkastuskaivot yhdistetty putkella	29.4.2010
A; R3-5, DP2, salaojamatto altaan pohjalla korvattu 300 mm kuivatuskerroksella # 0-4 mm	23.4.2010
B; R3-5, Lisätty valli (makkara) kalvon päälle ja kaivojen yhd.putki	29.4.2010
A; R3-7, Lisätty tarkkailuputket altaan päihin	23.4.2010

Rakenteen kuvaus:

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

3.1

MAARAKENTEET

SEM1-allas on rakennettu pääasiassa maa-/kalliroleikkaukseen.

Altaan ympärillä on pato, harjan korkeus on tasolla +195.00 ja ylävesipinta tasolla +194.50. Pato on tehty louheesta/moreenista. Altaan sisäluiska on tehty kaltevuuteen 1:2,5 ja ulkoluiska kaltevuuteen 1:2.

3.1.1 Leikkaukset

Suurimmalta osaltaan allas on rakennettu 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.

Altaan luiskiin rakennetaan suodatinkankaan päälle 300 mm vahvuinen murskekerros # 0-100 mm, jonka päälle toinen 50 mm vahvuinen murskekerros murskeesta # 0-16 mm.

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 50 mm vahvuisena murskeesta # 0-16 mm.

3.2 TIIVISTYS-, SUOJA-, SALAOJA- JA PUTKIRAKENTEET

3.2.1 Tiivistysrakenteet

Altaissa tiivisrakenteen muodostavat suojakerroksen päälle asennetut bentoniittimatto ja 1,5 vahvuinen HDPE-muovikalvo. Bentoniittimatto ja kalvo on asennettu altaan pohja- ja luiskaosissa tiivistetyn 50 vahvuisen suojamurskekerroksen (KaM # 0-16 mm) päälle.

DP2-altaassa on 1,5 mm HDPE-kalvon yläpuolelle asennettu 2,0 mm kalvo. Altaan pohjalla kalvojen välissä on 300 mm vahvuinen kuivatuskerros murskeesta # 0-4 mm. Altaan luiskissa kalvojen väliin on asennettu EnKadrain 5004C/5-15/M110PP-salaojamatto.

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

4 VALVONTA JA LAADUNVARMISTUS

Urakoitsijoiden työsuoritusta on valvottu tilaajan, projektinjohtokonsultin ja riippumattoman valvojan toimesta. 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.

Rakenne altaiden pohjaosuuksilla:

- (HDPE-kalvo*	2,0 mm)		*(DP2)
- (kuivatuskerros*	300 mm	KaM # 0-4 mm)	*(DP2)
- HDPE-kalvo	1,5 mm		
- bentoniittimatto			
- murskekerros	50 mm	KaM # 0-16 mm	
- kiilauskerros	100 mm	KaM # 0-63 mm	
- irtilouhint	500 mm	(kallioleikkauksissa)	
- suodatinkangas	N3-lk		

Rakenne altaiden luiskaosuuksilla:

- (HDPE-kalvo*	2,0 mm)		*(DP2-altaassa)
- (salaojamatto)			*(DP2-altaassa)
- HDPE-kalvo	1,5 mm		
- bentoniittimatto			
- murskekerros	50 mm	# 0-16 mm	
- murskekerros*	300 mm	# 0-100 mm	*(DP2)
- murskekerros*	50 mm	# 0-63 mm	*(SEM2)
- suodatinkangas	N3-lk		

Levykuormituskokeita on tehty 11 kpl (ka. 1.44).

Alueella on tehty massavaihto kaivamalla, jossa pehmeät perusmaat on poistettu alueelta. Kallio-osuudet on louhittu suunnitelman mukaisesti.

Tiiveysmittaustulokset; levykuormituslaitemittaukset sekä kiilaus- ja suojakerroksen rakennepaksuudet ja materiaalit täyttävät asetetut laatuvaatimukset.

Tilaaja, Talvivaara Projekti Oy, on hyväksynyt maarakennusurakoitsijan työsuoritukset kohteiden vastaanottotarkastuksissa SEM2-altaan osalta 24.9.2010 ja DP2-altaan osalta 27.9.2010.

4.2 KUIVATUSRAKENTEET JA PUTKITUKSET

4.2.1 *Altaan maarakenteiden kuivatus ja tulouoma*

- Salaojaputket 250 M

Altaiden keskelle, irtilouhittuun kallioon on asennettu halkaisijaltaan 250 mm salaojat, joiden ympärystäyttö on tehty murskeella 4-20 mm. Salaojaan kertyvä vesi pumpataan altaaseen.

DP2-altaan eteläreunassa on kalvotettu tulouoma Secondary Heapilta. DP2- ja SEM2-altaiden välissä on ylivuotoputket 5x300mm.

4.3 TIIVISTYSRAKENTEET

Tiivistysrakenteena toimii asennetut 1,5 mm vahvuiset HDPE-kalvot. Kalvo (1,5 mm) on asennettu bentoniittimaton päälle. DP2-altaassa 2,0 mm päällyskalvo 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 ekstruusionhitsauksella. 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 ekstruusionhitsaussaumoilta on tehty kipinäkokeet.

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 hyväksyntäraajat 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 hyväksyntäraajat 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 (liitteet 10.2 ja 10.4).

SEM2-altaasta HDPE-kalvoista on tehty yhteensä 156 kpl kuorintakokeita. Vetokokeita on suoritettu yhteensä 78 kpl. Paine-kokeita on tehty yhteensä 84 kpl pitkitäissaumoille ja kipinäkokeita 17 kpl putkien läpivienneille ja korjauskohteille.

DP2-altaasta HDPE-kalvoista on tehty yhteensä 78 kpl kuorintakokeita. Vetokokeita on suoritettu yhteensä 39 kpl. Paine-kokeita on tehty yhteensä 37 kpl pitkitäissaumoille ja kipinäkokeita 18 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 laatuvirheet on korjattu.

Bentoniittimaton, 1,5 mm ja 2,0 mm vahvuisten HDPE-kalvojen toimituserää koskeva rullakohtainen materiaalin laatu on varmistettu valmistajan toimittamasta materiaalitodistuksista (liitteet 10.5–10.7).

Laatumittausten yhteenveto on esitetty sivulla 12 taulukossa 1.

Tilaaja, Talvivaara Sotkamo Oy, on hyväksynyt tiivisrakenneurakoitsijan työsuoritukset kohteen vastaanottotarkastuskokouksessa SEM2-altaan osalta 24.9.2010 ja DP2-altaan osalta 27.9.2010.

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, Ab Tallqvist Oy maarakenteiden ja Kaitos Oy tiivisrakenteiden osalta, ovat pitäneet työmaapäiväkirjaa koko urakan ajan.

Laadunvarmistustulosten sekä suoritettua valvontatyötä perusteella voidaan todeta, että DP2- ja SEM2-altaiden 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	1	1	1		0	6.1
# 0-16 mm	1	1	1		0	6.2
# 0-63 mm	1	1	1		0	6.3
<u>Leikkaus- / pengerrakenteet:</u>						
- levykuormituskoe, kartta	11	1	1,44	≤2,2	0	7.1
<u>Kerrosrakenteet:</u>						
- pohja, kartta	1	1			0	8.1
- kiilauskerros, kartta	1	1			0	8.2
- moreenitäytöt, kartta	1	1			0	8.3
- suodatinkangas, kartta	1	1			0	8.4
- suojakerros, kartta	1	1			0	8.5
<u>Putkitukset:</u>						
- yhdysputki, kartta	1	1			0	9.1
- salaojitus	1	1			0	9.2
Tiivistysrakenteet						
SEM2-allas						
<u>HDPE-kalvo 1,5 mm:</u>						
asennuskartta, 1 kpl	1	1	1		0	10.1
- kuorinta- ja vetokoe	156/78	1		318/420	0	10.2
- painekoe	84	1		<10 %/5min	0	10.2
- kipinäköe	17	1			0	
<u>Materiaalitodistukset:</u>						
- bentoniittimatto	8				0	10.5
- HDPE-kalvo 1,5 mm	13				0	10.6
DP2-allas						
<u>HDPE-kalvo 1,5 mm ja 2,0 mm:</u>						
asennuskartta, 2 kpl	2	1	1		0	10.3
- kuorinta- ja vetokoe	168/84	1		318/420, 424/561	0	10.4
- painekoe	88	1		<10 %/5min	0	10.4
- kipinäköe	6	1			0	
<u>Materiaalitodistukset:</u>						
- bentoniittimatto	11				0	10.7
- HDPE-kalvo 1,5 mm	8					10.8
- HDPE-kalvo 2,0 mm	11				0	10.9
- Salaojamatto	7					10.10
<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 1.12.2010



Seppo Haataja
Riippumaton valvoja
Infrasuunnittelu Oy