

RIIPPUMATON LAADUNVALVONTA**YHTEENVETO****KOHDE:** Kipsisakka-allas 2, vaihe 1 (4)**PVM** 28.7.2011

1	KOHTEEN YLEISTIEDOT	4
2	VALVONTA- JA RAKENTAMISORGANISAATIO	5
3	SELOSTUS KOHTEEN TOTEUTUKSESTA JA LAADUNVARMISTUKSESTA	6
3.1	MAARAKENTEET	7
3.1.1	Leikkaukset	7
3.1.2	Suojakerros	7
3.2	TIIVISTYS- JA SUOJARAKENTEET	8
3.2.1	Tiivistysrakenteet	8
4	VALVONTA JA LAADUNVARMISTUS	8
4.1	MAARAKENTEET	8
4.2	TIIVISTYSRAKENTEET	9
4.3	RIIPPUMATTOMAT MITTAUKSET	10
4.3.1	Tiivisrakenteet	10
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 17.4.2007
LIITE 15	Laatusuunnitelman täydennys 28.3.2007
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: Kipsisakka-allas 2, vaihe 1 (4) (MRU 78)

Tässä yhteenvedossa käsitellään Kipsisakka-allas 2, vaiheen 1 (4) maa- ja tiivisrakenteiden rakentaminen. Lisäksi yhteenvedossa käsitellään työnaikainen laadunvarmistus sekä maa-, että tiivistysrakenteiden osalta.

Käyttötarkoitus:

Kipsisakka-allas 2, vaihe 1 sijaitsee tehdasalueen länsipuolella. Kipsisakka-allas on luokitukseltaan tavanomaisen jätteen kaatopaikka. Altaaseen pumpataan vesiliete tehtaan sakkauttimelta. Altaan ylivuotovedet kerätään ja palautetaan prosessivedeksi. Ylijäämävesi, jota ei voida käyttää prosessivetenä, johdetaan jätevesien jälkikäsittely-yksikköihin.

Kipsisakka-allas 2, vaiheen 1 (4) patopenkereet on rakennettu louheesta ja suojakerros moreenista (# 0-63 mm). Tiivisrakenteen muodostavat bentoniittimatto sekä 1,5 mm vahvuinen HDPE-muovikalvo.

Kohteen sijoitus ja rakenteet ovat esitetty liitteenä 16 olevissa suunnitelmapiirustuksissa.

2

VALVONTA- JA RAKENTAMISORGANISAATIO

Maarakennuspäällikkö	Klaus Lius
Suunnitteluinsinööri	Taisto Viita
Ympäristöpäällikkö	Veli-Matti Hilla
Riippumaton valvoja	Seppo Haataja, Infrasuunnittelu Oy
Sijainen	Anna-Maria Kolari, Infrasuunnittelu Oy
Urakoitsija, maarakenteet	E. Hartikainen Oy Pamilonkatu 31 80130 JOENSUU Vesa Vaaranta
Urakoitsija, HDPE - kalvo	Kaitos Oy Karapelontie 18 02610 ESPOO Markku Heikkinen

Rakentamisaika 22.11.2010 – 9.6.2011.

3

SELOSTUS KOHTEEN TOTEUTUKSESTA JA LAADUNVARMISTUKSESTA

Suunnitelma:

Rakennussuunnitelman on laatinut Destia, Tieliikelaitos, konsultointi

Suunnitelma	pvm	Hyväksyminen / pvm / D nro
		ELY-keskus
Rakennussuunnitelma	8.4.2011	11.5.2011 KAI-2006-Y-59
Täydennykset	29.4.2011 10.5.2011	
Patoturvallisuus	-	
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, Louhepenger korotettu tasolle +219.00	5.1.2011
B; R3-2, Lohko 1 korotettu tasolle +223.00	25.2.2011
C; R3-2, Lisätty laskuojia	4.4.2011
A; R3-3, Patopengertä korotettu tasolle +219.00	5.1.2011
B; R3-3, Lohko 1 korotettu tasolle +223.00	25.2.2011
A; R3-4, Lisätty moreeni-sydän	16.12.2010
B; R3-4, Patopengertä korotettu ja levitetty	5.1.2011
C; R3-4, Patopengertä korotettu loholla 1 tasolle +223.00	28.2.2011
D; R3-4, Patopenger kaven-nettu 10 m:iin ja moreenipadon sijaintia muutettu	7.4.2011
A; R3-5, Patopengertä korotettu tasolle +219.00	5.1.2011
B, R3-5, Patopengertä korotettu loholla 1 tasolle +223.00	28.2.2011

Rakenteen kuvaus:

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

3.1 MAARAKENTEET

Suurin osa Kipsisakka-altaan patorakenteesta sijoittuu suolle, jossa turvekerroksen paksuus on vaihdellut noin 3... 5 m välillä. Kipsisakka-altaan maanpinta vaihtelee tasolla +212,00...+219,00. Suoalueiden alla on ollut paikoin löyhää silttiä, kerroksen paksuus pääasiassa alle 0,5 m. Turve- ja silttikerroksen alapuolella pohjamaa on tiivistä, hyvin kantavaa HkMr tai SiHkMr. Kallion pinta on paikoin 0... 4 m syvyydessä tasolla +221,00...+227,00.

Suurin osa patorakenteesta on rakennettu suopehmeikölle. Pehmeikköjen kohdalla turve ja pehmeät pohjamaat on kaivettu pois ja täyttö on tehty louheella. Padon runko on rakennettu louheesta (# 0-500 mm) padon sisäluisassa kaltevuuteen 1:2 ja alaosassa noin 4,5–9 metrin matkalta loivemmaksi kaltevuuteen 1:~4.5. Ulkopuolella pato on rakennettu kaltevuuteen 1:2. Louhepenger on kiilattu pienemmillä murskejakeilla (# 0-56 mm). Louheen pinta on kiilattu huolellisesti pienemmillä louhejakeilla päälle tulevien kerrosten valumisen estämiseksi. Louhekiilauksen päälle on asennettu suodatinkangas liitekartan 8.2 osoittamiin kohtiin. Paikoitellen altaan pohjalla on käytetty mursketta # 0-16 mm rakenteen parantamiseksi liitteen 8.2 mukaisesti.

Padon kiilatun louherakenteen päälle sekä altaan pohjalle on rakennettu 300 mm vahvuinen moreenikerros (# 0-63 mm). Altaan pohjalla moreeni on harattu ja seuloitettu, jotta haluttu rakeisuus (# 0-63 mm) on saavutettu. Moreenikerroksen päälle on asennettu bentoniittimatto ja 1,5 mm vahvuinen HDPE- kalvo.

Padon harja on rakennettu tässä urakassa tasolle +219,00...+223,00. Pato on suunniteltu ja rakennettu siten, että se korotetaan myöhemmin lopulliseen korkeustasoon +235,00, jolloin pato on maksimissaan 23 m maanpinnasta ylöspäin.

3.1.1 Leikkaukset

Kohteen rakenteet on tehty maaleikkaukseen. Leikkauksissa on suunniteltujen rakennetasojen yläpuoleiset osuudet poistettu kaivamalla. Pehmeikkökohtiin on tehty massanvaihto kovaan pohjaan saakka korvaamalla pehmeät maamassat louheella.

3.1.2 Suojakerros

Kiilatun ja tiivistetyn louhekerroksen päälle luisissa on rakennettu 300 mm vahvuinen suojakerros moreenista (# 0-63 mm). Suojakerroksen päälle on asennettu bentoniittimatto.

3.2 TIIVISTYS- JA SUOJARAKENTEET

3.2.1 Tiivistysrakenteet

Tiivisrakenteen muodostavat suojakerroksen päälle asennettu bentoniittimatto ja 1,5 mm vahvuinen HDPE-muovikalvo. Bentoniittimatto toimii muovikalvon alusrakenteena ja estää tarvittaessa nesteen valumisen maarakenteisiin, mikäli kalvo vaurioituu.

Muovikalvon saumat on kuumakiilahitsattu. Korjauskohteet on hitsattu ekstrusiohitsauksella.

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.

Alueen maarakenteet on rakennettu hyväksyttävää rakennustapaa noudattaen.

Maarakenteet:

- HDPE- kalvo 1,5 mm
- bentoniittimatto
- suojakerros (moreeni) # 0-63 mm 300 mm
- suodatinkangas paikoitellen (liite 8.2)
- louheen kiilaus (luiskissa) # 0-56 mm
- louhe (luiskissa) # 0-500 mm

Rakentamiseen kelpaamaton maa-aines (SiMr ja turve) on siirretty suunnitelmassa osoitetuille läjitysalueille. Suoalueilla ja pehmeiköillä turve ja pehmeät maakerrokset on poistettu kovaan pohjaan (moreeniin tai kallioon) saakka ja massanvaihtomateriaalina on käytetty louhetta.

Patopenkereet on rakennettu kerroksittain. Kerralla tiivistettävän kerroksen maksimikerrospaksuus on 1,0 metriä ja lohkokoko # 0 – 500 mm. Louhekerroksen kii-laukseen on käytetty pienempiä louhejakeita (# 0-56 mm). Kerrosten tiivistäminen on tehty täryjyrällä. Padon louhepenkereestä on tehty 50 kpl pudotuspainolaitemittauksia (liite 7.2).

Suojakerroksen tiiveysmittauksia on suoritettu Troxler-3340 mittarilla 12 kpl (liite 7.1). Suojakerroksen moreenista rakeisuusnäytteitä on tutkittu 7 kpl (liite 6.1).

Tiiveys- ja kantavuusmittaustulokset; troxler- ja pudotuspainolaitemittaukset sekä suojakerroksen rakennepaksuus ja materiaalit täyttävät asetetut laatuvaatimukset.

Tilaaaja, Talvivaara Projekti Oy, on hyväksynyt maarakennusurakoitsijan työsuoritukset kohteen vastaanottotarkastuskokouksessa 25.5.2011.

4.2

TIIVISTYSRAKENTEET

Tiivistysrakenteena toimii bentoniittimatto ja sen päälle asennettu 1,5 mm vahvui-nen HDPE-kalvo.

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

Tiiviyskoe

Tiiviyskoe on suoritettu standardin GRI GM6 mukaisesti. Kaikkien pitkittäissaumojen tiiviys on varmistettu painekokeella. Painekokeen tulos kuvaa kuumakiilahitsauksel-la yhteen liitettyjen kalvojen kiinnityspintojen väliin jäävän tarkistus / ilmakehän tiiviys. Kokeessa mitataan työmaaolosuhteissa paineen alenema tarkistus / ilma-kanavassa lähtöpaineeseen verrattuna. Painemittausten lähtöpaine riippuu vallitsevista sääolosuhteista. Työmaaolosuhteissa hyväksyttävä paineen alenema on 10 % minuutin aikana. Putkien läpivientien ja korjauskohteiden ekstruusiohitsaussaumoille 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 leveyk-sille on esitetty liitteenä olevassa Kaitos Oy:n laatusuunnitelman täydennyksessä 28.3.2008. Vetokokeessa hyväksyntäraajat ovat 1,5 mm:n vahvuiselle HDPE-kalvolle 420 N / 20 mm. Kuorintakokeessa hyväksyntäraajat ovat 1,5 mm:n vahvuiselle HDPE-kalvolle 318 N / 20 mm. Paine-, veto- ja kuorintakokeita on tehty liitteenä olevien saumakoepöytäkirjojen mukaisesti (Liite 10.2).

Kipsisakka-allas 2 vaiheen 1 (4) HDPE-kalvoista on tehty yhteensä 402 kpl kuorinta-kokeita. Vetokokeita on suoritettu yhteensä 201 kpl. Paine-kokeita on tehty yhteensä 291 kpl pitkittäissaumoille ja kipinä-kokeita 107 kpl putkien läpiviennille ja korjaus-kohteille.

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, ja bentoniittimattojen toimituserää koskeva rullakohtainen materiaalin laatu on varmistettu valmistajan toimittamasta materiaalitodistuksista. Materiaalitodistukset on sijoitettu erilliseen kansioon (liite 10).

Laatumittausten yhteenveto on esitetty sivulla 12 taulukossa 1.

Tilaaaja, Talvivaara Sotkamo Oy, on hyväksynyt tiivisrakenneurakoitsijan työsuoritukset kohteen vastaanottotarkastuskokouksessa 21.6.2011.

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.

4.4 POIKKEAMAT RAKENTEISSA, MATERIAALEISSA JA LAADUNVARMISTUKSESSA

4.4.1 *Rakenteet*

Ei poikkeamia.

4.4.2 *Materiaalit*

Ei poikkeamia.

4.4.3 *Laadunvarmistus*

Ei poikkeamia.

Urakoitsijat, E. Hartikainen Oy maarakenteiden ja Kaitos Oy tiivisrakenteiden osalta, ovat pitäneet työmaapäiväkirjaa koko urakan ajan.

Laadunvarmistustulosten sekä suoritettun valvontatyön perusteella voidaan todeta, että Kipsisakka-allas 2, vaiheen 1 (4) 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>						
- moreeni, suojakerros	7	1	1		0	6.1
<u>Leikkaus-/ pengerrakenteet:</u>						
- troxler, moreeni, # 0-16 mm	12	1	92.5	90	0	7.1
- pudotuspainolaite, louhe	60	1	1.52	2.2/2.4	0	7.2
- poikkileikkaukset pl 670, 130, 540 ja 2230	4	1	1	sisäluiska 1:2/1:~4.5 ulkoluiska 1:2	0	7.3
<u>Kerrosrakenteet:</u>						
- kerrosvahvuus, moreeni	51	1	1	300 mm	0	8.1
- suodatinkangaskartoitus	1	1	1		0	8.2
Tiivistysrakenteet						
<u>HDPE-kalvo 1,5 mm:</u>						
- asennuskartta	2	1	1		0	10.1
<u>Pöytäkirjat:</u>						
- kuorinta- ja vetokoe	402/201	1		318/420	0	10.2
- painekoe	291	1		<10 %/5min	0	10.2
<u>Materiaalitodistukset:</u>	Materiaalitodistukset on arkistoitu erilliseen kansioon (1 kpl), liite 10.					
- bentoniittimatto - HDPE-kalvo 1,5 mm						
- kipinäko	107	1			0	
<u>Riippumattomat tutkimukset:</u>	Tulokset toimitetaan ELY-keskukselle erillisenä raporttina tulosten valmistuttua.					
- veto- ja kuorintakoe - materiaalitutkimukset						

Taulukko 1. Laatumittausten yhteenveto

5 KOHTEEN OTTAMINEN TUOTANNOLLISEEN TOIMINTAAN

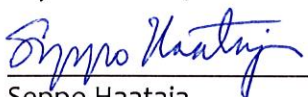
Suoritetun valvontatyön ja laadunvalvontakokeiden tulosten perusteella riippumatonvalvoja toteaa rakenteiden täyttävän lupapäätöksessä asetetut vaatimukset ja hyväksyy osaltaan kohteen käyttöönotettavaksi.

6 JATKOTOIMENPITEET

Altaalla 9.6.2011 pidetyssä vastaanottokatselmuksessa todettiin kalvon alla paikoin olevan jyrän renkaiden jättämiä rengasuria. Painaumat tullaan korjaamaan 19.8.2011 mennessä. Tehdyt painumakorjaukset raportoidaan erikseen.

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

Kajaanissa 28.7.2011



Seppo Haataja
Riippumaton valvoja
Infrasuunnittelu Oy