

Vastaanottaja
Eriia Laru
Ylivieskan kaupunki

Asiakirjatyyppi
Selvitys

Päivämäärä
19.10.2012

Viite
1510000472

Tilausnumero
20110555-1

OLMALAN KAAVA-ALUE

STABILITEETTI- JA EROOSIOSELVITYS

Tarkastus 08.10.2012
Päivämäärä 16/10/2012
Laatija Virpi Kaarakainen Piia Sassi-Päkkilä
Tarkastaja Mikko Sivonen
Hyväksyjä Erii Laru, Ylivieskan kaupunki
Kuvaus Stabiiliteetti- ja eroosioselvitys

Viite 1510000472

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO.....	3
2.	KESKEISET LÄHTÖTI EDOT	3
2.1	SIJAINTI JA YLEISKUVAUS	3
2.2	KORKEUSJÄRJESTELMÄ JA KOORDINAATISTO.....	4
2.3	POHJATUTKIMUKSET JA MITTAUKSET	4
2.4	KALAJOEN VEDENKORKEUDET	4
2.5	KALAJOEN VIRTAAMAT JA VEDENNOPEUDET	5
3.	STABILITEETTI LASKENTA.....	7
3.1	LASKENTAMENETELMÄ.....	7
3.2	OLMALAN ALUEEN VEDENKORKEUDET	7
3.3	MATERIAALIPARAMETRIT.....	7
3.4	KUORMITUS	8
3.5	LASKENTATAPAUKSET	8
4.	LASKENTATULOKSET	8
4.1	LASKENTATAPAUUS A: NYKYTILA.....	8
4.2	LASKENTATAPAUUS B: TIE, TÄYTTÖMAA, KORKEA POHJAVESIPINTA JA NW	9
4.3	LASKENTATAPAUUS C: VAPAA RANTA-ALUE, TÄYTTÖMAA, KORKEA POHJAVESIPINTA JA NW	9
5.	SUOSITUKSET.....	10

LIITTEET

Liite 1	Pohjatutkimuskartta
Liite 2	Siipikairausdiagrammit ja maanäytteiden tutkimustulokset
Liite 3	Kalajoen vedennopeus uoman pituusleikkauksessa, MQ
Liite 4	Kalajoen vedennopeus uoman pituusleikkauksessa, HQ 1/20
Liite 5	Kalajoen vedennopeus uoman pituusleikkauksessa, HQ 1/100
Liite 6	Määräävät liukupintakuvaajat

1. JOHDANTO

Työssä tarkastellaan Kalajoen ranta-alueen stabiiliteettia Olmalan kaava-alueen kohdalla. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on lausunnossaan (POPELY/12/07.02/2012) pyytänyt huomioimaan, onko lähelle jokirantaa rakennettaessa sortuman tai vyörymän vaaraa. ELY-keskuksella on Kalajoen uomasta tältä alueelta HEC-RAS -malli, josta joen pohjan karkea muoto on saatu stabiiliteettitilaskentaan. Myös keski- ja ylivirtaamien aikaiset vedennopeudet Kalajoessa Olmalan kohdalla on otettu HEC-RAS -mallista.

Kaava-alueelle on tehty pohjatutkimuksia (painokairauksia vuosina 2008 ja 2009). Painokairaus-ten yhteydessä ei ole otettu maaperänäytteitä eikä tutkittu rakeisuuksia. Tässä työssä on lisäksi tutkittu Olmalan ranta-alueen maaperää siipikairauksin ja näytteenotoin.

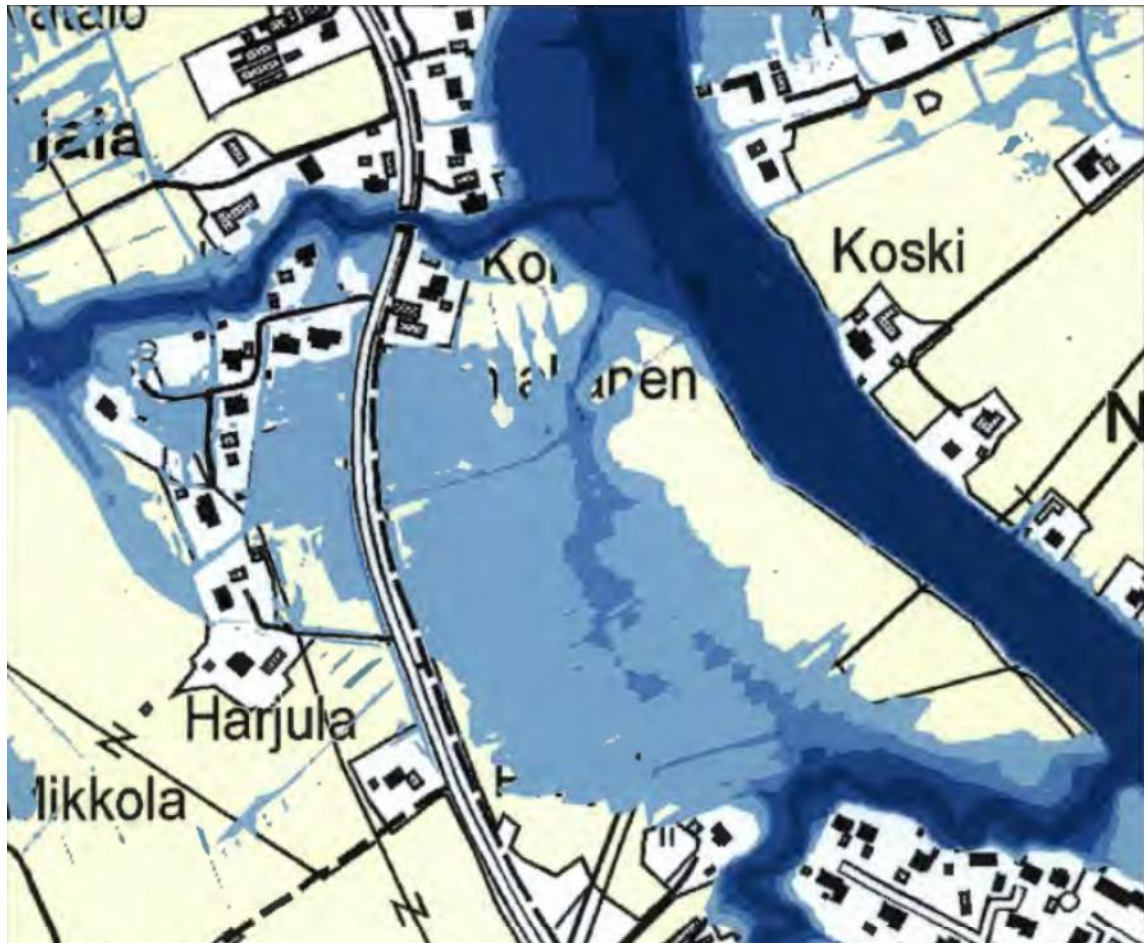
Tulvavedet (1/100 vuotta) tullaan ohjaamaan alueelle suunniteltavan katu- ja vihervyöhykkeen kautta, joten tulvavalleja ei alueelle ole tarkoitus rakentaa.

2. KESKEISET LÄHTÖTIEDOT

2.1 Sijainti ja yleiskuvaus

Olmalan kaava-alue sijaitsee Ylivieskan kaupungin itäosalla, Kalajoen varrella.

Kerran sadassa vuodessa sattuvalla tulvalla Kalajoen rantatörmälle jää noin 100 m leveä vyöhyke, jonne tulva ei ulotu.



Kuva 1. Olmalan kaava-alue ja kerran 100 vuodessa sattuvan tulvan peittävyys.

2.2 Korkeusjärjestelmä ja koordinaatisto

Ylivieskassa on kaava-alueilla käytössä N43-korkeusjärjestelmä ja KKJ2-kaista. Korkeusjärjestelmien N43 ja N60 ero on alueella 14 cm ($N43 + 14 \text{ cm} = N60$).

2.3 Pohjatutkimukset ja mittaukset

Olmalan kaava-alueella on tehty painokairauksia Ylivieskan kaupungin toimesta.

Ramboll Finland Oy:n toimesta on tehty siipikairauksia (5.-6.9.2012) neljästä aiemmin kairatusta painokairauspisteestä. Siipikairauspisteet on esitetty liitteessä 1. Samalla on otettu häiriintyneitä maanäytteitä kustakin kairauspisteestä syvyyksiltä 1 m, 2 m, 3 m, 4 m ja 5 m. Kairausdiagrammit ja maanäytteiden tutkimustulokset on esitetty liitteessä 2.

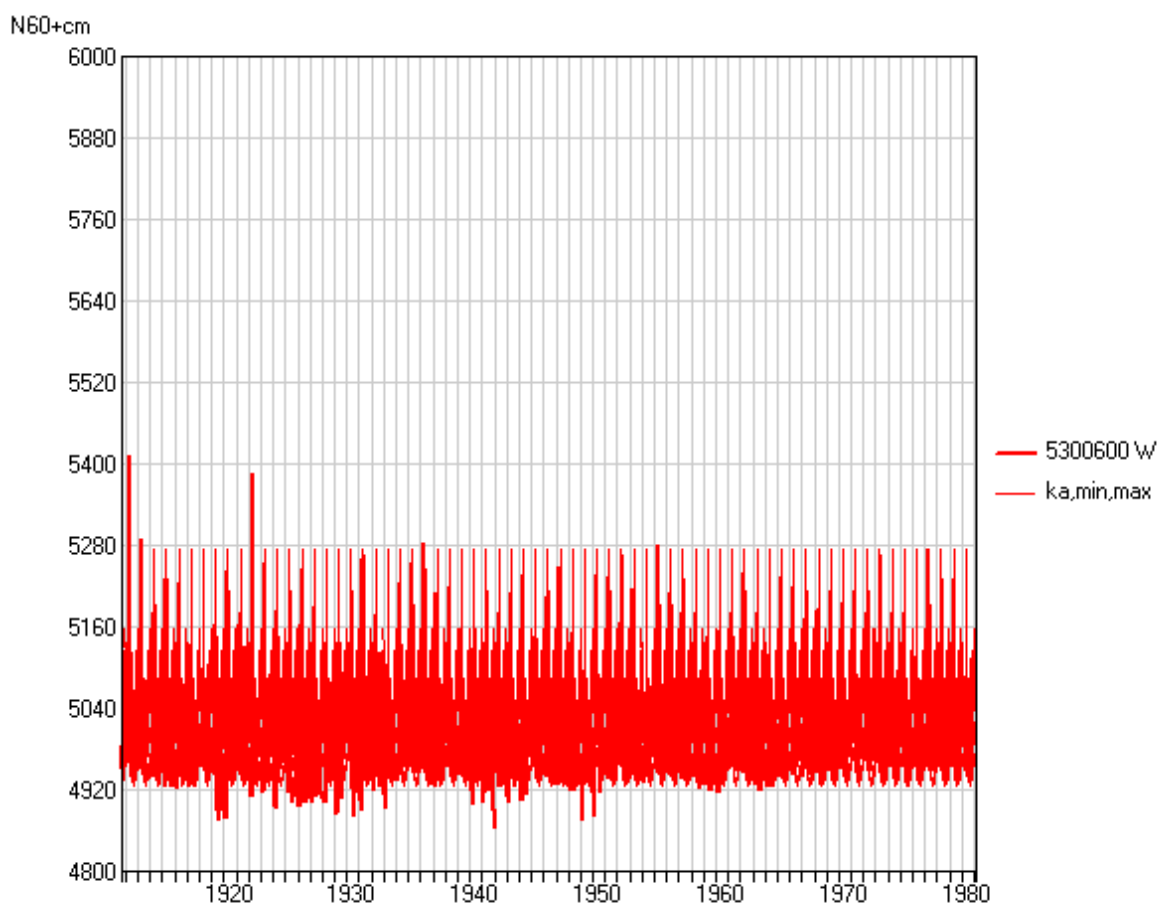
Olmalan alueen maaperä on lähinnä savista silttiä maapinnasta 3,5–4,5 m syvyyteen. Savisen siltin alla on noin metrin kerros laihaa savea, jonka lujuus on paikoin alle 10 kPa siipikairalla mitattuna. Heikon savikerroksen alla on savista silttiä/silttistä hiekkaa. Alimpana on silttinen hiekkamoreeni. Kallionpinnan tasoa ei ole pohjatutkimuksilla määritetty. Tehdyt pohjatutkimukset ovat korkeusjärjestelmässä N43.

2.4 Kalajoen vedenkorkeudet

Ylivieskan taajamassa on toiminut vedenkorkeuden havaintopiste (Ylivieska 7110845; 3379606) vuosina 1911–1981. Havaintopiste on noin paalulla 42 400 Kalajoen pituussuuntaisessa paaluksessa, jonka suunta on jokisuulta yläjuoksulle. Täten havaintopiste on noin 1,1–1,6 km ylävirran puolella Olmalan kaava-alueesta.

Havaintojaksolla Kalaveden vesipinta on käynyt erityisen alhaalla, tasolla +48,65...+48,8 (N60) 1910-luvun lopulla sekä satunnaisesti aikavälillä 1920–1950. Aikavälillä 1950–1981 alin vedenkorkeus on ollut +49,17 (N60).

Keskimääräinen vesipinta Ylivieskan havaintopisteellä on koko havaintojaksolla (1911–1981) ollut noin +49,79 (N60).



Kuva 2. Ylivieskan vedenkorkeushavainnot aikavälillä 1911–1981.

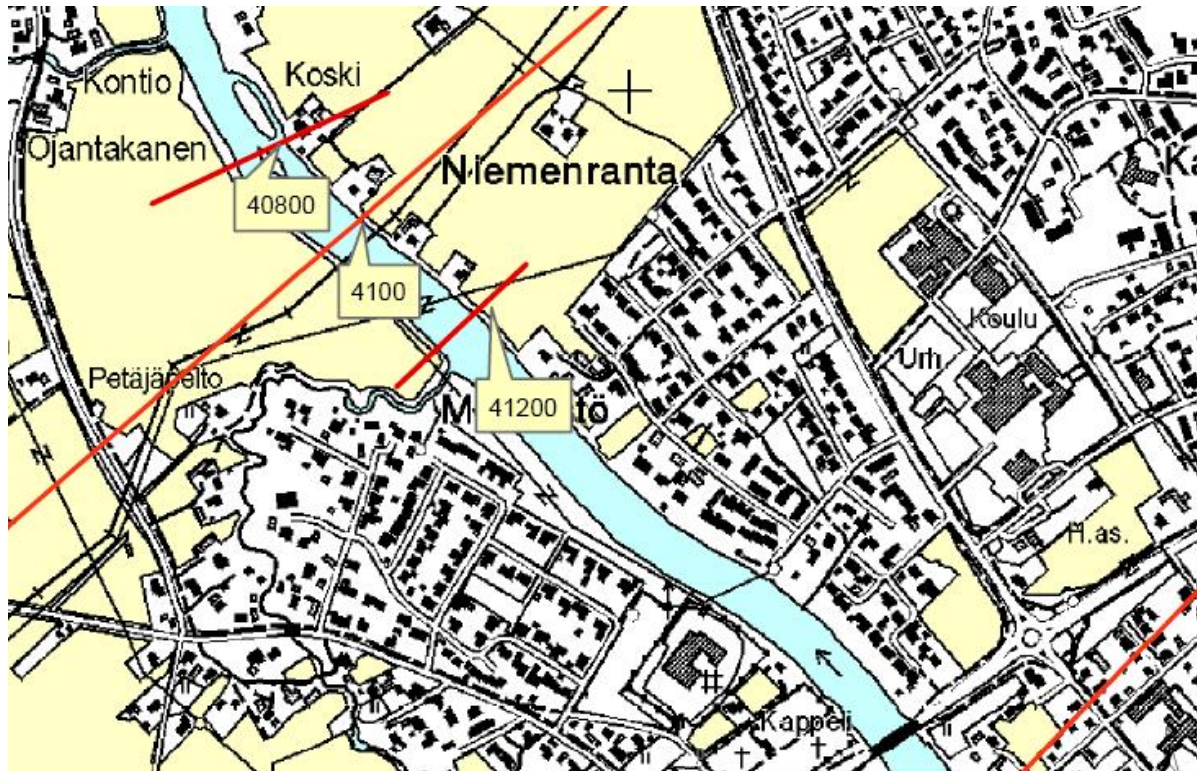
Vedenpinnan voidaan olettaa olevan Olmalan kaava-alueella, paalulla 40765, noin 20 cm alempana Ylivieskan havaintopisteen vedenpinnasta, joten laskennassa on käytetty Kalajoen alivedenkorkeutena paalulla 40765 lukemaa +48,8 (N43) ja nykytilan vesikorkeutena 31.8.2012 mitattua Kalajoen lukemaa (+49,38). Nykytilan vedenkorkeus on hyvin lähellä keskivedenkorkeutta (MW).

2.5 Kalajoen virtaamat ja vedennopeudet

HEC-RAS -mallin mukaan suurin vedennopeus saavutetaan Kalajoen keskivirtaamalla (MQ) ja paalulla 41150, jolloin uoman vedennopeus on 1,65 m/s. Tulvatilanteissa (kerran 20 ja 100 vuodessa virtaamalla) vesi nousee paikoin uoman ulkopuolisille alaville alueille, jolloin virtauspoikki-leikkaus kasvaa suhteessa virtaamaan ja vedennopeus on pienempi (<1,4 m/s). Taulukossa 1 esitetyt vedennopeudet ovat uoman keskimääräisiä vedennopeuksia. Uoman reunoilla veden virtausnopeus on pienempi. Virtausnopeusdiagrammit eri virtaamille on esitetty liitteissä 3-5.

Taulukko 1. HEC-RAS-mallin mukaiset vedenpinnankorkeudet ja virtausnopeudet eri virtaamilla.

W (N60) \ paalu nro	MQ=22 m ³ /s		HQ_20 =370 m ³ /s		HQ_100 =456 m ³ /s	
	W (N60)	v (m/s)	W (N60)	v (m/s)	W (N60)	v (m/s)
40800	49,73	0,325	52,55	1,1	53,42	0,975
41000	49,75	1,0	52,63	1,25	53,54	1,0
41200	49,75	1,45	52,70	1,40	53,61	0,95



Kuva 3. HEC-RAS –mallinnuksen paalut 40800, 41000 ja 41200

Taulukossa 2 on esitetty eri maalajeille tai verhousmateriaaleille sallittuja vedennopeuksia.

Taulukko 2. Sallittuja vedennopeuksia erilaatuisille uomille (RI L 124-2 Vesihuolto II)

Maalaji tai verhous	V_{max} (m/s)
Hieta, liejusavi	0,3
Hieno hiekka	0,35
Pehmeä savi, maaton turve	0,4
Karkea hiekka	0,45
Hieno sora	0,6
Tiivis, lihava savi	1,15
Tiivis moreeni	1,2
Kivikko	1,5
Betoniverhous	4,0

Kairausten ja näytteenoton perusteella Kalajoen ranta-alueen maaperä on savista silttiä, laihaa savea ja silttistä hiekkaa pohjamoreeniin saakka. Pohjamoreeni alkaa noin tasolta +48...+50 (N43). Hienojakoiset maalajit ovat eroosioherkkiä, joten vesipinnan noustessa ja veden virtausnopeuden ollessa HEC-RAS –mallinnuksen mukaisesti yli 0,5 m/s, on hienojakoisen reunapenkeeren syöpyminen erittäin todennäköistä. Myös jääeroosio voi kuluttaa jokiuoman reunoja.

3. STABIILITEETTI LASKENTA

3.1 Laskentamenetelmä

Stabiiliteettilaskelmat on tehty Slide 5.0 –ohjelmalla, Morgenster-Price –menetelmällä (c–φ –menetelmä), vapaamuotoisia liukupintoja käyttäen. Ohjelma laskee myös suotovirtauksen elementtimenetelmään perustavalla "Groundwater"-mallilla. Ohjelma on 2-dimensionaalinen (2D).

3.2 Olmalan alueen vedenkorkeudet

Laskelmia varten mitattiin rantapenkereen maanpinnankorkeus vesirajaan saakka Ylivieskan kaupungin toimesta kolmesta kohdasta, joihin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (POPELY /12/07.02/2012) oli lausunnossaan antanut alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet. Mittaukset suoritettiin 31.8.2012 ja mittauspäivän Kalajoen vedenkorkeudet on myös esitetty alla olevassa taulukossa 3. Kaikki korkeudet ovat korkeusjärjestelmässä N43. On huomioitava, että stabiiliteettilaskennassa käytetty Kalajoen uoman muoto on otettu HEC-RAS –laskennasta, eikä uoman pohjan muotoa ole mitattu tätä selvitystä varten. HEC-RAS -mallin uomanmuoto on likimääräinen.

Taulukko 3. Laskentatapausten rakennuskorkeus ja vedenkorkeudet (W ja NW).

	Rak.korkeus	NW	W 31.8.2012
PL 407+65	+53,80	+48,80	+49,32
PL 409+25	+53,90	+48,90	+49,48
PL 411+00	+54,00	+48,90	+49,48

Vaarallisin tapaus Kalajoen rantapenkereellä muodostuu, kun pohjavedenpinta Olmalan alueella on korkealla, mutta vesipinta joessa on alhaalla. Tällöin Kalajoen vesipinta ei toimi vastapainona penkereelle. Kyseinen tapaus on lähinnä teoreettinen, sillä mikäli kuivana aikana Kalajoen vesipinta laskee alivesilukemiin, myös pohjavesipinnat ovat alhaalla. Olmalan alueen maaperä on kuitenkin hienojakoista ja vettä pidättävää savea ja silttiä ja tästä syystä tapaus on kuitenkin tarkasteltu laskennassa.

Alueen todellisia pohjavesihavaintoja ei ole ollut käytettävissä. Pohjavesipinnan on arvioitu olevan noin 1-2 m syvyydellä maanpinnasta.

3.3 Materiaaliparametrit

Pohjamaan ominaisuuksia on arvioitu paino- ja siipikairausten sekä näytteenottotuloksista. Laskelmissa on pohjamaan eri kerroksille käytetty seuraavia parametrejä:

Kerros	Tilavuuspaino [kN/m ³]	Kitkakulma [°]	Koheesio [kN/m ²]
Savinen siltti 1	17	-	30
Savinen siltti 2	17	-	25
Savinen siltti 3	16	-	15
Laiha savi	15,5	-	8
Savinen siltti/ silttinen hiekka	18	-	40
Moreeni	21	37	-

3.4 Kuormitus

Olmalan koko alueelle on laskentatarkasteluissa asetettu 20 kPa:n tasainen kuorma, joka vastaa noin metrin (1 m) täyttömaakerrosta nykyisen maanpinnantason yläpuolelle. Koska pohjamaa on helposti kokoonpuristuvaa kuormituksen alaisena, aiheutuu edellä mainittua paksummista täy- töistä painumia (ks. kohta 5).

Lisäksi on tarkasteltu laskentatapaus, jossa lähelle rantaa on oletettu 5 metrin leveydelle 30 kPa:n tasainen kuorma, joka vastaa kapean tien (esim. kevyen liikenteen väylä) rakennekerrok- sia erittäin routivalla maalla (20 kPa) ja liikennekuormaa (10 kPa). Yleinen ajattelutapa on, että mikäli rantaan ei voida rakentaa rakennuksia, niin tehdään siihen kulkuväylä joko ajoneuvo- tai kevyelle liikenteelle.

3.5 Laskentatapaukset

- A. Nykytila. Kalajoen vesipinta 31.8.2012 mitattu.
- B. Rantapenkereellä kulkee 5 m leveä tie (30 kPa), muualla alueella metrin täyttömaakerros (20 kPa). Pohjavesipinta alueella on korkealla ja Kalajoen vesipinta matalalla (NW).
- C. Rantapenger (>5 m) vapaa kaikesta rakentamisesta. Muualla alueella metrin täyttömaa- kerros (20 kPa). Pohjavesipinta alueella on korkealla ja Kalajoen vesipinta matalalla (NW).

Liukupintojen on sallittu ulottuvan tasolle +45 saakka. Aikaisemmissa painokairauksissa on lähel- lä rantaa päästy suunnilleen tälle syvyydelle, jolloin painokairaus on päättynyt kiveen tai kallioon. Kalliopintaa ei ole varmistettu kalliokairauksilla.

Rantapenkereen kokonaisvarmuuden erilaisille liukupinnoille tulisi olla suurempi kuin 1,8. Koska rannan läheisyyteen tulevat rakennukset tulee todennäköisesti perustaa paaluille (ks. kohta 5), tulee rakennusten läheisyydessä ja mahdollisesti rakenteita leikkaavien liukupintojen täyttää em. varmuusvaatimus.

4. LASKENTATULOKSET

4.1 Laskentatapaus A: nykytila

Laskentatapaukset ja määräävät liukupinnat on esitetty liitteessä 6.

Paalu 407+65

Rantapenger on suhteellisen loiva tällä kohtaa tarkastelualuetta, maanpinnan kaltevuus on 1:3...1:5. Aivan jokirannassa on hyvin jyrkkä kohta, joka on oletettavasti pääosin moreenia, ja josta todennäköisesti on aikaisemminkin syöpmistä tapahtunut.

Jo nykytilanteessa rantapenkereessä esiintyy liukupintoja, joiden kokonaisvarmuus on alle 1,0. Liukupinnat ovat kuitenkin verraten pieniä ja esiintyvät aivan jyrkimmässä rantatörmässä vesira- jassa. Laskennassa hienojakoisten maalajien (savi, siltti) on oletettu ulottuvan rantaan saakka, mutta todellisuudessa rantapenkereessä voi olla paikoin kiveystä tai pengertä sitovaa kasvilli- suutta, jotka estävät sortuman tapahtumisen.

Paalu 409+25

Nykytilanteessa rantapenkereen vakavuus on riittävä ($F \geq 1,8$). Rantapenger on kohtalaisen jyrkkä, noin kaltevuudessa 1:2 koko matkalla.

Paalu 411+00

Nykytilanteessa rantapenkereen vakavuus on riittävä ($F \geq 1,8$). Rantapenger on verraten loiva, noin kaltevuudessa 1:3 koko matkalla.

4.2 Laskentatapaus B: tie, täyttömaa, korkea pohjavesipinta ja NW

Paalu 407+65

Jyrkässä rantapenkereessä, lähellä vesirajaa, esiintyy edelleen liukupintoja, joiden kokonaisvarmuus on alle 1. Tie ja täyttömaakuormitus eivät vaikuta rantapenkereen vakavuuteen ($F \geq 1,8$).

Paalu 409+25

Laskentatapauksessa, jossa tie (30 kPa) on suunniteltu lähelle jokirantaa, rantapenkereen kokonaisvarmuudet ovat usealla suurella liukupinnalla alle 1 ($F < 1$). Tie- tai muukaan rakentaminen näin lähelle jokirantaa ei onnistu.

Paalu 411+00

Laskentatapauksessa, jossa tie (30 kPa) on suunniteltu lähelle jokirantaa, rantapenkereen kokonaisvarmuus on suurella liukupinnalla alle 1 ($F < 1$). Tie- tai muukaan rakentaminen näin lähelle jokirantaa ei onnistu.

4.3 Laskentatapaus C: vapaa ranta-alue, täyttömaa, korkea pohjavesipinta ja NW

Paalu 407+65

Jyrkässä rantapenkereessä, lähellä vesirajaa, esiintyy edelleen liukupintoja, joiden kokonaisvarmuus on alle 1. Tie ja täyttömaakuormitus eivät vaikuta rantapenkereen vakavuuteen ($F \geq 1,8$).

Paalu 409+25

Jätettäessä ranta-alue (vähintään 5 m) täysin rakentamatta ja muualle suunnittelualueelle on asetettu 20 kPa:n tasainen kuorma (vastaa noin metrin täyttökerrosta), rantapenkereen stabiili-teetti on riittävä (kokonaisvarmuus $F \geq 1,8$).

Paalu 411+00

Jätettäessä ranta-alue (vähintään 5 m) täysin rakentamatta ja muualle suunnittelualueelle on asetettu 20 kPa:n tasainen kuorma (vastaa noin metrin täyttökerrosta), rantapenkereen stabiili-teetti on riittävä (kokonaisvarmuus $F \geq 1,8$).

5. SUOSITUKSET

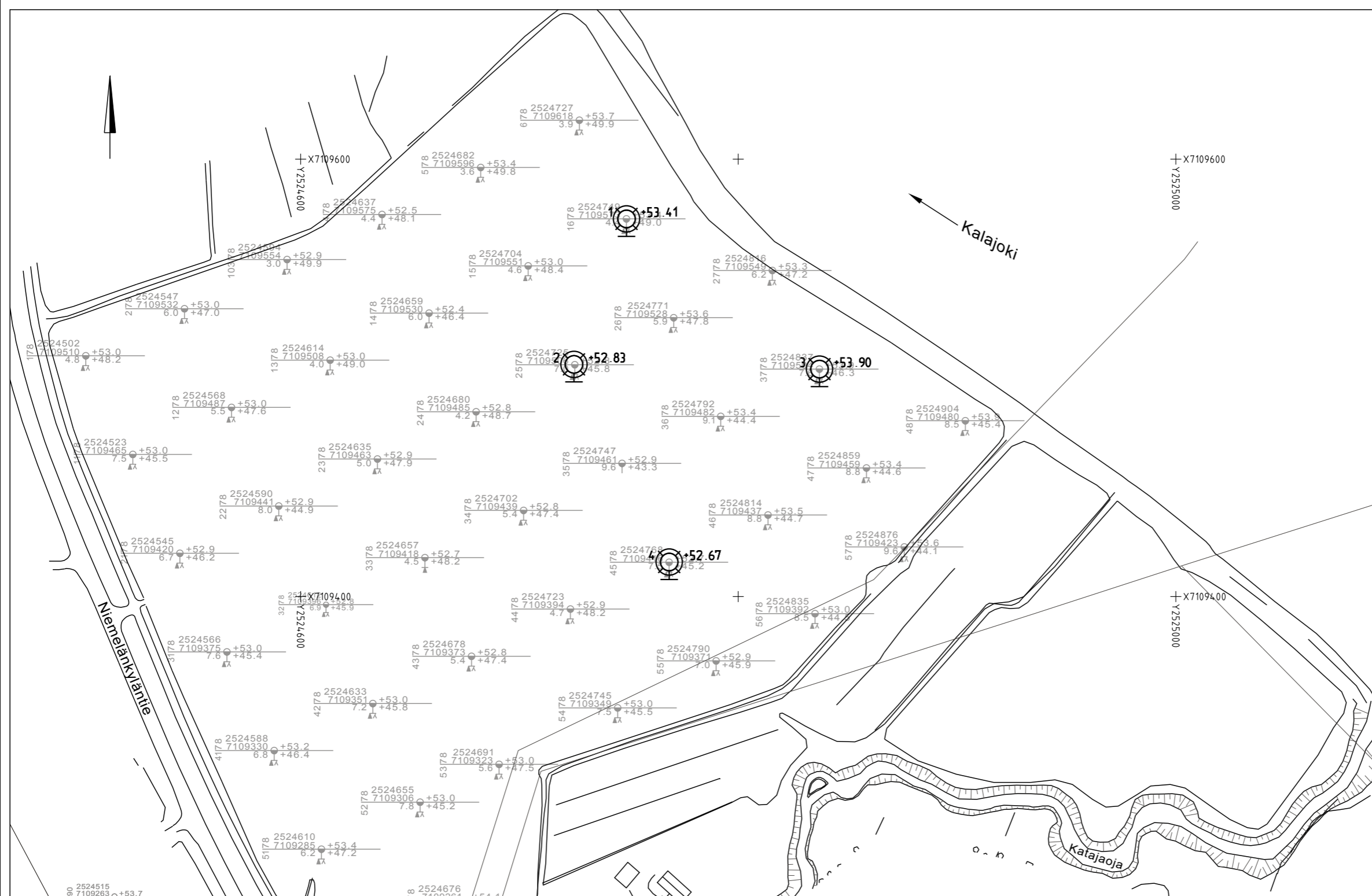
Rantapenkereen syöpmistä voidaan ehkäistä verhoilemalla uoman reunoja esimerkiksi kivillä tai muulla vesieroosiota kestäväällä materiaalilla. Veden virtausnopeus on jo tällä hetkellä paikoitellen hienojakoisille maalajeille liian suuri ja eroosioriski erittäin todennäköinen. Myös jääeroosiota voi tapahtua.

Rantaan on jätettävä vähintään 10 metrin levyinen rakentamaton vyöhyke, sillä luiskan stabiiliteetti ei ole riittävä, jos liian lähelle rantaa rakennetaan. Myöskään vyöhykkeelle ei voi rakentaa kulkuväylää eikä sitä ole suositeltavaa käyttää rakentamisen aikaisena kulkureittinä. Lisäksi virtaus- ja jääeroosio voi syövyttää luiskaa vaikka ranta-alueelle ei mitään rakennettaisikaan, ja poikkileikkaukseltaan muuttuneen rantapenkereen stabiiliteetti voi olla tässä laskettua huonompi. Paineellisen pohjaveden esiintyminen alueella lisää rantapenkan sortumariskiä. Laskennassa Kallajoen pohjanmuoto (vesipinnan alapuolinen) on otettu suoraan HEC-RAS -mallista, joten laskentaprofiili ei välttämättä ole todellinen.

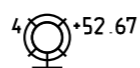
Koska koko tutkittu alue on pehmeiköllä, jonka syvyys on useita metrejä ja pohjamaa on herkästi kokoonpuristuvaa, todennäköisesti rakennukset tulevat perustettaviksi paalujen varaisesti lukuun ottamatta kevyitä rakenteita (katokset tms.). Tällöin paaluille perustettujen, käytännössä painumattomien rakenteiden ja piha-alueiden välille syntyy painuma-eroja pitkän ajan kuluessa.

Mikäli nykyisen pohjamaan päälle tehdään piha- tai liikennealueen täyttö, jonka paksuus on noin 1 m (tasainen kuorma 20 kPa), tulee kokonaispainuma arviolta olemaan noin 80...150 mm. Painuma-arvio on tehty pohjamaan rakeisuuden ja vesipitoisuuden perusteella, eikä tiedossa ole ollut laboratorioissa määritettyjä pohjamaan painumaominaisuuksia. Pohjaveden mahdollinen aleneminen rakentamisen myötä aiheuttaa lisäpainumaa. Käytön aikaista painumaa voi pienentää mm. esikuormittamalla ennen varsinaista rakentamista.

Kaikista rakennuksista ja rakenteista, väylistä sekä esikuormituksesta tai muusta käytettävästä pohjanvahvistustavasta tulee tehdä erillinen pohjatutkimus, perustamis- ja rakennussuunnitelma, eikä niiden perustamista voi päätellä tämän selvityksen perusteella.



Koordinaatisto: KKJ
Korkeusjärjestelmä: N43



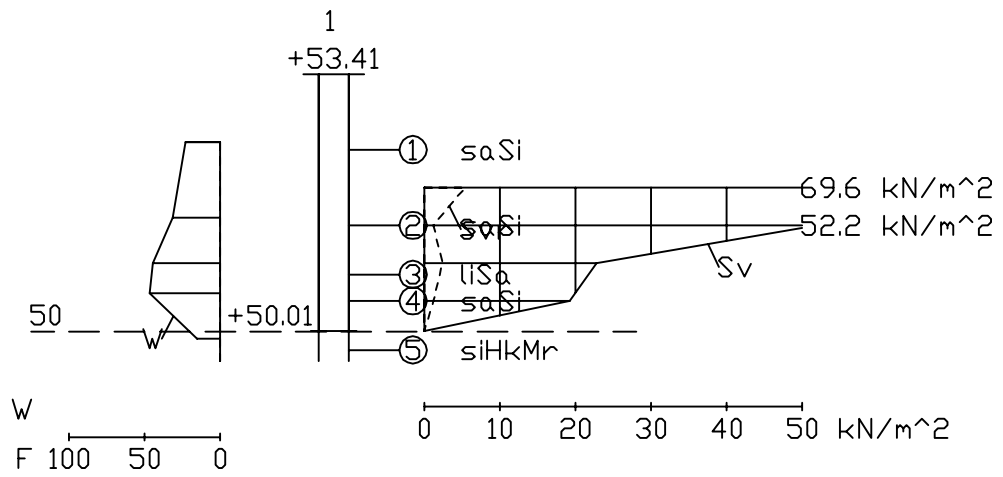
Siipikairaukset, näytteet v. 2012



Painokairaukset v. 2008-2009,
Ylivieskan kaupunki

Merkki	Muutos	Pvm.	Suunn.	Tark.
k.osa/ kylä	kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji	Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö	Mittakaava
Olmalan kaava-alue, Ylivieska			Pohjatutkimuskartta	1:2000
hyv.	P.Sassi-Päkkilä	Suunn. ala GEO	Työnro 1510000472	Tiedosto
		Piirustusno 1	Piirustuksia	Muutos
		suunn. V.Kaarainen	pvm 31.10.2012	

Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
0000472	Olmalan kaava-alue, Ylivieska		1
X	Y	Z	
7109572.680	2524748.940	53.410	
	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukalraus
		5.9.2012	
Kairaustapa		Päättymistapa	
Siipi, Häiriintynyt		Tiivis maakerros	
Kairaaja		Kairaustalite	
JSY			

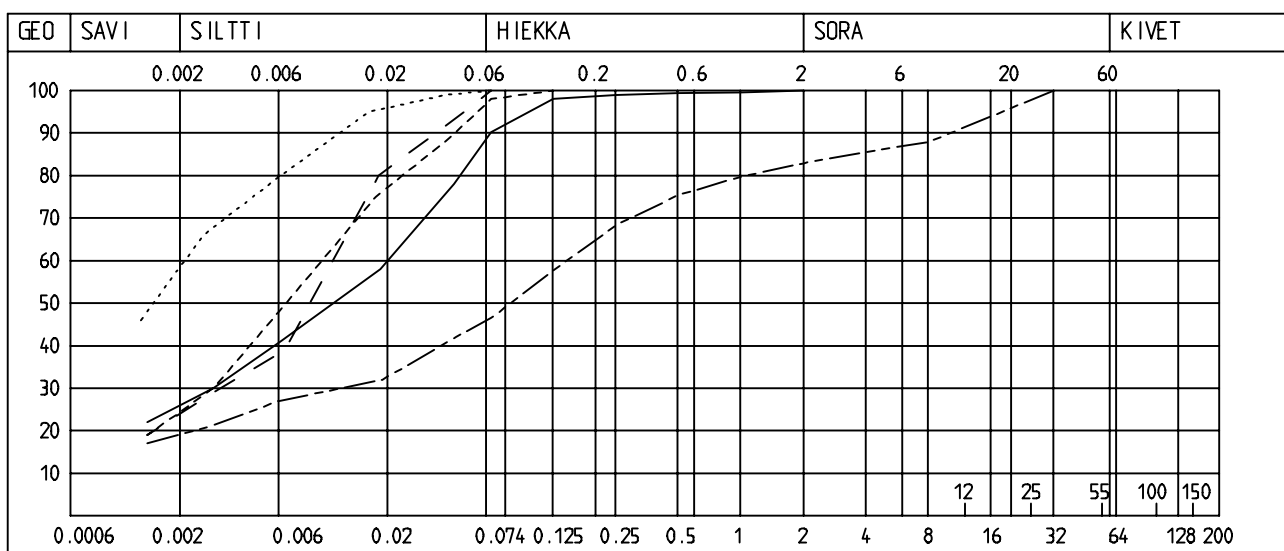


Mittakaava 1:100

LABORATORION TUTKIMUSSELOSTUS

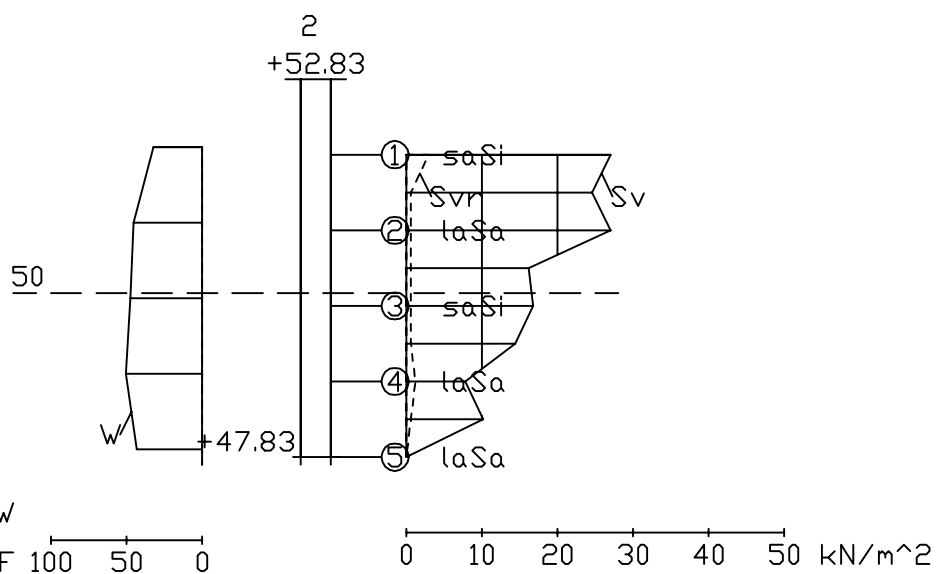
Sivu 1

Karttalehti		Pisteen nimi		Pisteen nro	Työnumero
X		Y		Z	
7109572.680		2524748.940		53.410	
Arkistonumero		Suunnitelmanumero			
Tilaa ja				Tutkimus	
Näytteen tunnus	a —————	b —————	c —————	d — — — —	e —————
Laboratorionumero	1/Q73735B1	2/Q73735B2	3/Q73735B3	4/Q73735B4	5/Q73735B5
Paalu					
Syvyys	1.00	2.00	2.65	3.00	3.65
Korkeustaso	52.41	51.41	50.76	50.41	49.76
Ottot aika	21.9.2012	21.9.2012	21.9.2012	21.9.2012	21.9.2012
Irtotiheys: kuiva, märkä					
Kiintotiheys					
Vesipitoisuus %	22.9	31.5	44.5	46.6	15.5
Humus: poltto, NaOH %					
Routivuus: routimaton, routiva					
Kantavuusluokka					
Kapillaarisuus					
Maalajin nimi	saSi	saSi	liSa	saSi	siHKMr



Lausunto

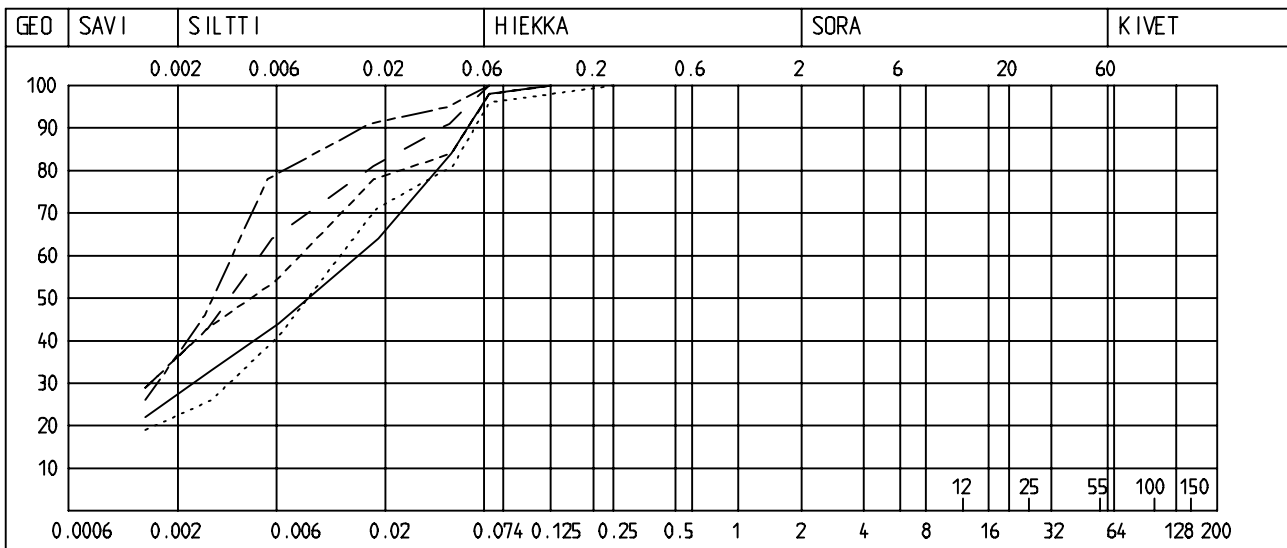
Työnumero	Työn nimi	Pisteen nro	
0000472	Ilmalan kaava-alue, Ylivieska	2	
X	Y	Z	
7109506.160	2524724.930	52.830	
	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukalraus
		5.9.2012	
Kairaustapa		Päättymistapa	
Siipi, Häiriintynyt		Tiivis maakerros	
Kairaaja		Kairauste	
JSY			



Mittakaava 1:100

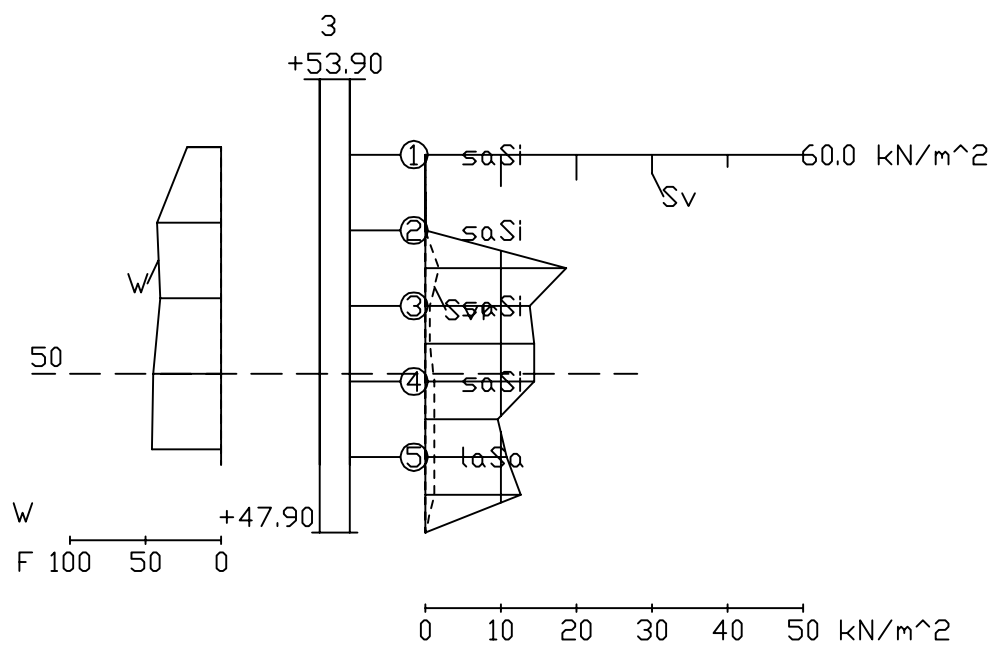
LABORATORION TUTKIMUSSELOSTUS

Karttalehti		Pisteen nimi		Pisteen nro	Työnumero
X		Y		Z	
7109506.160		2524724.930		52.830	
Arkistonumero		Suunnitelmanumero			
Tilaa ja				Tutkimus	
Näytteen tunnus	a _____	b -----	c	d - - - -	e -----
Laboratorionumero	1/Q73734B1	2/Q73734B2	3/Q73734B3	4/Q73734B4	5/Q73734B5
Paalu					
Syvyys	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Korkeustaso	51.83	50.83	49.83	48.83	47.83
Ottot aika	21.9.2012	21.9.2012	21.9.2012	21.9.2012	21.9.2012
Irtot iheys: kuiva, märkä					
Kiintot iheys					
Vesipitoisuus %	32.1	45.5	47.6	50.4	43.4
Humus: poltto, NaOH %					
Routivuus: routimaton, routiva					
Kantavuusluokka					
Kapillaarisuus					
Maalajin nimi	saSi	laSa	saSi	laSa	laSa



Lausunto

Työnumero 0000472	Työn nimi Olmalan kaava-alue, Ylivieska	Pisteen nro 3	
X 7109504.000	Y 2524837.140	Z 53.900	
	Pohjaveden pinta	Kairauspvm. 5.9.2012	Alkukaira Alkukaira
Kairaustapa Siipi, Häiriintynyt		Päättymistapa Tiivis maakerros	
Kairaaja JSY		Kairaustalite	

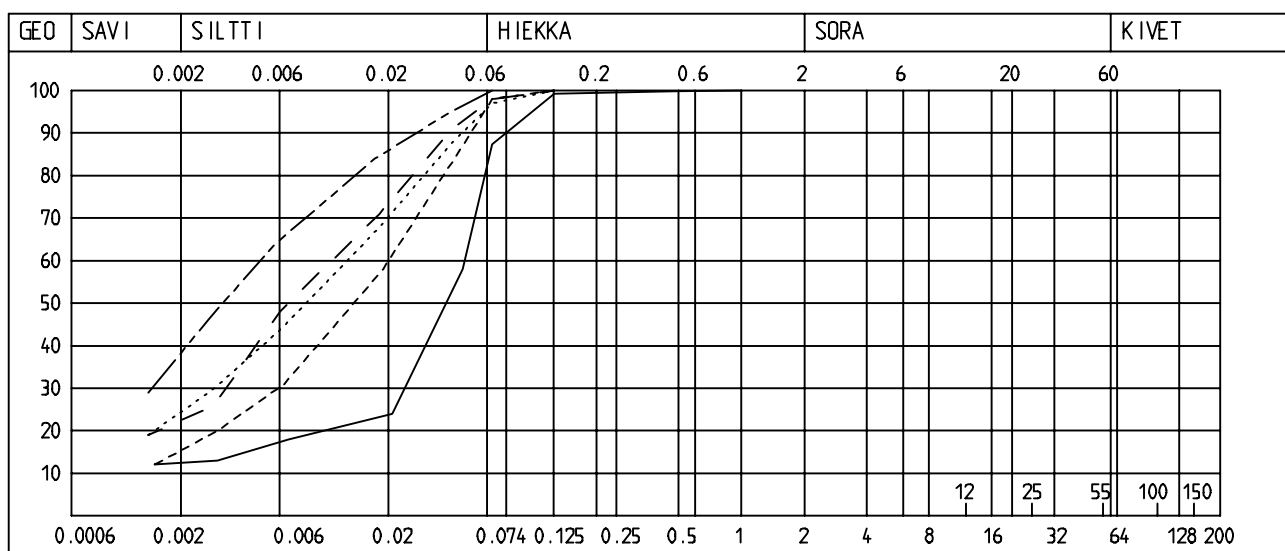


Mittakaava 1:100

LABORATORION TUTKIMUSSELOSTUS

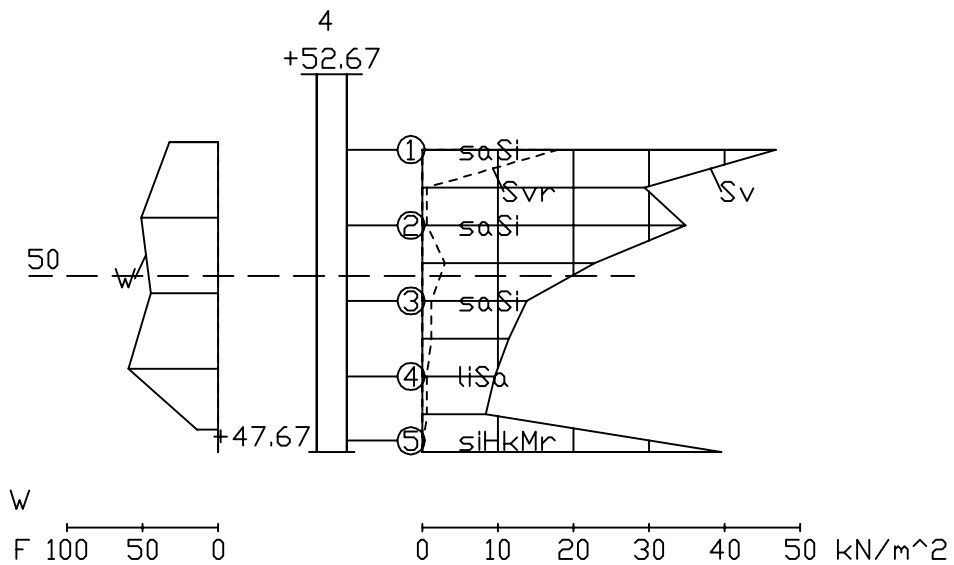
Sivu 1

Karttalehti		Pisteen nimi		Pisteen nro	Työnumero
X		Y		Z	
7109504.000		2524837.140		53.900	
Arkistonumero		Suunnitelmanumero			
Tilaa ja				Tutkimus	
Näytteen tunnus	a —————	b —————	c —————	d — — — —	e —————
Laboratorionumero	1/Q73733B1	2/Q73733B2	3/Q73733B3	4/Q73733B4	5/Q73733B5
Paalu					
Syvyys	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Korkeustaso	52.90	51.90	50.90	49.90	48.90
Ottokaika	21.9.2012	21.9.2012	21.9.2012	21.9.2012	21.9.2012
Irtotiheys: kuiva, märkä					
Kiintotiheys					
Vesipitoisuus %	22.6	42.6	40.3	45.0	46.0
Humus: poltto, NaOH %					
Routivuus: routimaton, routiva					
Kantavuusluokka					
Kapillaarisuus					
Maalajin nimi	saSi	saSi	saSi	saSi	laSa



Lausunto

Työnumero	Työn nimi	Pisteen nro	
0000472	Ilmalan kaava-alue, Ylivieska	4	
X	Y	Z	
7109415.800	2524768.450	52.670	
	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukalraus
		6.9.2012	
Kairaustapa	Päättymistapa		
Siipi, Häiriintynyt	Tiivis maakerros		
Kalraaja	Kalrauslaitte		
JSY			

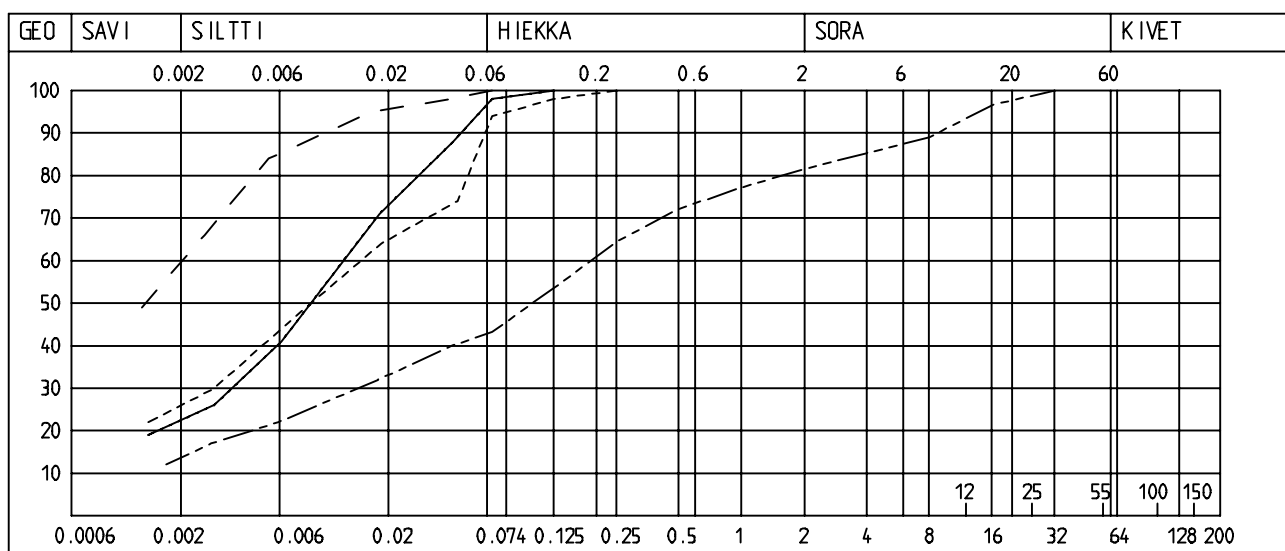


Mittakaava 1:100

LABORATORION TUTKIMUSSELOSTUS

Sivu 1

Karttalehti		Pisteen nimi		Pisteen nro	Työnumero
X		Y		Z	
7109415.800		2524768.450		52.670	
Arkistonumero		Suunnitelmanumero			
Tilaa ja				Tutkimus	
Näytteen tunnus	a —————	b —————	c —————	d — — — —	e —————
Laboratorionumero	1/Q73732B1	2/Q73732B2	3/Q73732B3	4/Q73732B4	5/Q73732B5
Paalu					
Syvyys	1.00	2.00	3.00	4.00	4.85
Korkeustaso	51.67	50.67	49.67	48.67	47.82
Ottot aika	21.9.2012	21.9.2012	21.9.2012	21.9.2012	21.9.2012
Irtotiheys: kuiva, märkä					
Kiintotiheys					
Vesipitoisuus %	32.5	51.0	44.6	59.3	14.1
Humus: poltto, NaOH %					
Routivuus: routimaton, routiva					
Kantavuusluokka					
Kapillaarisuus					
Maalajin nimi	saSi	saSi	saSi	liSa	siHKm



Lausunto

