Vastaanottaja
Heinolan kaupunki

Asiakirjatyyppi
Rakennettavuusselvitys

Päivämäärä
10.6.2014

Viite
1510011290

HEINOLA, HEIKKIMÄKI
MAAPERÄTUTKIMUS JA RAKENNETTAVUUSSELVITYS

Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa EU:lta
2007–2013

RAMBOLL

HEINOLA, HEIKKIMÄKI MAAPERÄTUTKIMUS JA RAKENNETTAVUUSSELVITYS

Päivämäärä	**10.6.2014, päivitetty 29.1.2015**
Laatija	**Maiju Koivuniemi**
Tarkastaja	**Reino Heikinheimo**
Hyväksyjä	**Ismo Läspä**
Kuvaus	**Rakennettavuusselvitys**

Viite	**1510011290**

Ramboll
Niemenkatu 73
15140 LAHTI
P +358 20 755 611
www.ramboll.fi

SISÄLTÖ

1.	**JOHDANTO**	**1**
2.	**MAAPERÄTUTKIMUKSET**	**1**
2.1	Tehdyt tutkimukset ja mittaukset	1
2.2	Nykytilanne	1
2.3	Pohjasuhteet	1
3.	**RAKENNETTAVUUS**	**2**
3.1	Rakennusten perustaminen	2
3.2	Tie- ja katualueiden perustaminen	3
3.3	Vesihuolto	3
3.4	Maanrakennustyöt	3
3.5	Kuivatus ja routasuojaus	4
3.6	Radonin huomioiminen	4
3.7	Pohjavesi	4
4.	**JATKOTOIMENPITEET**	**4**

PIIRUSTUKSET

1510011290.1	Yleiskartta	1:20 000
1510011290.2	Tutkimuskartta, osa 1	1:2 000
1510011290.3	Leikkauspiirustus, leikkaus 1-1	1:500/1:100
1510011290.4	Leikkauspiirustus, leikkaus 2-2	1:500/1:100
1510011290.5	Leikkauspiirustus, leikkaus 3-3	1:500/1:100
1510011290.6	Leikkauspiirustus, leikkaus 4-4	1:500/1:100
1510011290.7	Leikkauspiirustus, leikkaus 5-5	1:500/1:100
1510011290.8	Leikkauspiirustus, leikkaus 6-6	1:500/1:100
1510011290.9	Leikkauspiirustus, leikkaus 7-8	1:500/1:100
1510011290.10	Leikkauspiirustus, leikkaus 8-8	1:500/1:100
1510011290.11	Leikkauspiirustus, leikkaus 9-9	1:500/1:100
1510011290.12	Leikkauspiirustus, leikkaus 10-10	1:500/1:100
1510011290.13	Leikkauspiirustus, leikkaus 11-11	1:500/1:100
1510011290.14	Leikkauspiirustus, leikkaus 12-12	1:500/1:100
1510011290.15	Leikkauspiirustus, leikkaus 13-13	1:500/1:100
1510011290.16-20	Maanäytteiden tutkimustulokset	-

1. JOHDANTO

Ramboll Finland Oy teki Heinolan kaupungissa Heikkimäen alueella maaperätutkimuksia asemakaavan laatimista varten. Kohde sijaitsee Heinolan kaupungissa Valtatie 4:n ja Vääksyntien risteyksessä. Alueen pinta-ala on noin 46 ha. Tutkimusalueen sijainti on esitetty yleiskartassa, piirustuksessa 1510011290.1.

Tässä raportissa on esitelty tehdyt tutkimukset sekä niiden tulokset. Tätä tutkimusta tehdessä oli esillä kolme asemakaavan muutosehdotusta.

2. MAAPERÄTUTKIMUKSET

2.1 Tehdyt tutkimukset ja mittaukset

Kohteeseen tehtiin huhtikuussa seuraavat tutkimukset:

- Tutkimuspisteiden paikalleen mittaus ETRS-GK26 koordinaattijärjestelmässä ja N43-korkeusjärjestelmässä.
- 16 painokairausta
- 21 porakonekairausta, joihin tehtiin kalliovarmistus vähintään 3 metriä
- Yhdeksästä pisteestä otettiin yhteensä 25 kpl häiriintyneitä näytteitä. Yhdestätoista näytteestä tutkittiin rakeisuus, muista määritettiin maalaji silmävaraisesti ja tutkittiin vesipitoisuus
- Kolmeen kairauspisteeseen on asennettu kairausten aikainen pohjavesiputki.

Tutkimusten tulokset on esitetty tutkimuskartassa, piirustuksessa 1510011290.2 ja leikkauspiirustuksissa, piirustuksissa 15100011290.3–15. Maanäytteiden tutkimustulokset näkyvät lomakkeilla numerot 1510011290.16–20.

2.2 Nykytilanne

Koko alue on rakentamatonta kallioista metsää, jossa maanpinta on vaihteleva ja paikoin nähtävissä olevaa avokalliota. Alueen länsi- ja pohjoispuolella alue rajoittuu suoalueeseen. Tutkimusaluetta rajaa kaakkoispuolella valtatie 4 ja lounaispuolella Vääksyntie. Vääksyntien korko tutkimusalueen kohdalla on noin +148,3…+149,2. Valtatie 4:llä korkeustaso on välillä +115,5…+142,1.

Tutkimusalueen halki kulkee metsätie, joka lähtee Vääksyntieltä noin tasolta +150 ja laskee kumpuillen pohjoisosan tasolla +125. Tutkimusalueen itäreunassa on metsätieltä haarautuva tie, jossa riistasilta kulkee valtatien yli 4 noin tasolla +134.

Aluetta luoteis- ja koillispuolella rajaa suoalue. Koillisosassa on pieni täyttöalue, jossa korkein kohta on noin tasolla +116.

Alue on korkeimmillaan alueen keskiosassa, jossa on luoteis-koillis-suunnassa kumpareita noin tasolla +134…+152. Korkein kohta alueella on lounaisreunassa noin tasolla +152,2. Kumpareiden päältä maanpinta laskee pääasiassa reunoja kohti. Länsireunassa maanpinta nousee alueen reunassa tasolle +137. Maanpinta on alimmillaan luoteisreunassa noin tasolla +111.

2.3 Pohjasuhteet

Painokairausten perusteella koko alueella ylimpänä kerroksena on painokairausten perustella 0,4…2,2 m löyhää silttiä, hiekkaa ja moreenia. Tämän alapuolella on tiivis moreenikerros. Painokairaukset päättyivät 1,0…2,5 m syvyydessä tiiviin moreenikerroksen kiveen tai lohkareeseen tai kallioon.

Kalliopinta todettiin porakoneella tehtyjen kalliovarmistusten avulla. Suurimassa osassa aluetta porakonekairaukset päättyivät 0,6…5,4 m syvyydessä varmistettuun kallioon. Pisteissä 1,3 ja 5 kairaukset päättyivät 13,4…26,2 m syvyydessä varmistettuun kallioon.

Alueella otetut maanäytteet on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Maanäytteiden maalajit ja vesipitoisuudet eri näytteenotto syvyyksiltä ja pisteiltä

Näytteenottopiste ja -syvyys		Maalaji	w %	Näytteenottopiste ja -syvyys		Maalaji	w %
P1	0,0…1,0 m	Hk	7,5 %	P22	2,0…3,0 m	hkSrMr	7,6 %
	3,0…4,0 m	siHkMr	7,7 %		3,0…4,0 m	SrMr	5,9 %
	5,0…6,0 m	Mr	7,7 %		4,0…5,0 m	Mr	10,4 %
	12,0…13,0 m	Mr	12,6 %	P26	0,2…1,0 m	srHkMr	16,2 %
	19,0…20,0 m	Si	24,0 %	P27	0,0…1,0 m	Hk	15,6 %
P5	1,0…2,0 m	HkMr	5,0 %		1,0…2,0 m	hkSrMr	5,8 %
	3,0…4,0 m	HkMr	2,8 %	P32	0,0…1,0 m	rton HkMr	15,4 %
	5,0…6,0 m	siHk	14,4 %		1,0…1,6 m	SrMr	9,4 %
	9,0…10,0 m	siHkMr	9,2 %	P34	0,0…1,0 m	siHk	17,1 %
	11,0…12,0 m	Mr	9,9 %		1,0…2,0 m	hkSrMr	7,2 %
P18	0,0…1,0 m	hkSi	23,4 %		2,0…2,7 m	hkSrMr	11,3 %
P22	0,0…1,0 m	HkMr	11,8 %	P36	0,2…1,0 m	siHk	23,6 %
	1,0…2,0 m	SrMr	4,2 %				

Alueella tehdyt pohjavesihavainnot on esitetty taulukossa 2. Maaperän kivisyyden ja lähellä olevan kalliopinnan vuoksi kaikkia suunniteltuja väliaikaisia pohjavesiputkia ei pystytty asentamaan.

Taulukko 2. Tutkimusten aikaiset pohjavesihavainnot

Tutkimuspiste	Pohjavedenpinta maanpinnasta	Pohjaveden taso	Mittausaika
P5	4,65 m	+136,83	7.4.2014
P22	0,77 m	+127,71	9.4.2014
P34	1,6 m	+120,83	10.4.2014

3. RAKENNETTAVUUS

3.1 Rakennusten perustaminen

Alueelle on suunniteltu asemakaavan alustavissa luonnoksissa A, B ja C teollisuusrakennusten korttelialuetta (TT) suurimpaan osaan aluetta sekä maa- ja metsätalousaluetta (M) koillisosaan, alueen keskiosaan riistakäytävän kohdalle sekä lounaisosaan alueen reunaan. Valtatien 4 reunassa on suojaviheralue (EV).

Perustamistavat tulee tarkentaa rakennuspaikoilta tehtyjen rakennuskohtaisten pohjatutkimusten perusteella ennen varsinaista rakentamista.

Rakennuspohjalta poistetaan pintamaat. Rakennukset voidaan perustaa maan- tai kallionvaraisesti. Löyhän hiekka – moreenikerroksen varaan perustettaessa voidaan alustavasti käyttäen geoteknistä kantokestävyyttä 200 kN/m^2. Mikäli rakennuspaikalta poistetaan löyhä hiekka – moreenikerros ja rakennukset perustetaan tiiviin moreeni – sorakerroksen varaan voidaan käyttää alustavasti geoteknisenä kantokestävyytenä 400 kN/m^2. Suoraan luonnontilaiselle tai louhitulle kalliolle perustaessa voidaan alustavasti käyttää geoteknisen kantokestävyytenä 5 000 kN/m^2.

Huolellisesti tiivistetyn (kohta 3.4) täytön päälle perustettaessa voidaan käyttää geoteknisenä kantokestävyytenä 300 kN/m^2.

Rakennusten lattiat voidaan tehdä maanvaraisina.

3.2 Tie- ja katualueiden perustaminen

Kadut tulee rakentaa InfraRYL 2010 Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset määritettyjä normaalipäällysrakenteita noudattaen. Näitä noudattaen seuraavilla lähtöarvoilla on mitoitettu alustavasti alla esitetyt tien rakennekerrokset. Rakennekerrokset tulee tarkastaa rakennesuunnittelun yhteydessä

Katuluokka 3 tarkoittaa pääkatua tai kokoojakatua, jossa on 1 + 1 ajokaistaa. Sille vaadittu kantavuusarvo on 350 MN/m^2, sallittu routanousu 70 mm.

Kantavuusmitoitus Odemarkin kantavuuskaavalla. Mitoituksen lähtötietona on, että tie perustetaan osittain louhitun kallion varaan tai louhe-/mursketäytölle (pohjamaan kantavuus 300 MN/m^2, luokka A) ja osittain moreeni- tai hiekkakerroksen varaan (pohjamaan kantavuus 20 MN/m^2, luokka E). Routivuusmitoitus routaturpoama-arvoon perustuen, mitoitusroudan syvyys 1600 mm ja routaturpoama-arvo moreenille ja hiekalle 6 %. Hienorakeisen pohjamaan ja rakennekerrosten väliin laitetaan suodatinkangas, N3.

Katuluokka 3, kantavuusmitoitus:

	A	E
Kulutuskerros AB16	0,04	0,04
Sidekerros AB22	0,05	0,12
Kantava kerros	0,15	0,15
Tukikerros	0,00	0,45
Kokonaispaksuus	**0,24**	**0,76**
Kantavuus (Mpa)	436	352

Vaadittu kantavuusarvo 350 MPa

Katuluokka 3, routamitoitus:

	A	E
Kulutuskerros	0,04	0,04
Sidekerros	0,05	0,12
Kantava kerros	0,15	0,15
Tukikerros	0,00	0,45
Kokonaispaksuus	**0,24**	**0,76**
Routanousu (mm)	0	54

Sallittu routanousu 70 mm

Mikäli alueella on käytettävissä betonimursketta, voidaan sitä hyödyntää piha- ja katualueiden jakavassa ja kantavassa kerroksessa. Betonimursketta voidaan käyttää alueella merkittäviä määriä.

Katuluokka 3, kantavuusmitoitus:

	A	E
Kulutuskerros	0,04	0,04
Sidekerros	0,00	0,08
Kantava kerros (BeM II)	0,20	0,15
Tukikerros (BeM II / III)	0,00	0,49
Kokonaispaksuus	**0,24**	**0,76**
Kantavuus (Mpa)	414	352

Vaadittu kantavuusarvo 350 MPa

Katuluokka 3, routamitoitus:

	A	E
Kulutuskerros	0,04	0,04
Sidekerros	0,00	0,08
Kantava kerros (BeM II)	0,20	0,15
Tukikerros (BeM II / III)	0,00	0,49
Kokonaispaksuus	**0,24**	**0,76**
Routanousu (mm)	0	54

Sallittu routanousu 70 mm

3.3 Vesihuolto

Putkijohdot voidaan perustaa maanvaraisesti 0,15 m paksun tasaussorakerroksen päälle. Sen ympärille asennetaan suodatinkangas N3. Betonimurskeen käyttöä johtokaivantojen alku- ja loppputäytöissä tulee harkita lujittumisen vuoksi.

3.4 Maanrakennustyöt

Kaivantojen tekemisessä otetaan huomioon työsuojelun edellyttämät luiskien sortumisen ja muiden vahinkojen estämiseksi.

Koko alueella maaperä on hiekkaa ja moreenia. Tehtyjen tutkimusten perusteella tiivis moreenikerros on korkeintaan 2,2 m syvyydessä maanpinnasta ja kallio on pääasiassa korkeintaan 5,4 m syvyydessä maanpinnasta. Siispä alueella tehtävät täytöt eivät aiheuta pohjamaan vakavuusongelmaa.

Kohteen kaivutyöt käsittävät lähinnä rakennuspohjien, kunnallisteknisten kaivantojen sekä piha- ja tiealueiden rakennekerrosten vaatimat kaivut. Eloperäiset maa-ainekset ja humuspitoinen pintamaa on poistettava kaikkien rakenteiden alta ennen perustamista. Mahdollinen vesi tulee poistaa kaivannoista esimerkiksi pumppaamalla ennen kaivutöiden aloittamista.

Kaivantojen tehtäessä on noudatettava julkaisua RIL 263-2014 Kaivanto-ohje.

Kaikki alueelle tehtävät täytöt tehdään kerroksittain huolellisesti tiivistäen määräykset täyttävistä materiaaleista. Maarakennustöissä noudatetaan julkaisun RIL 132-2000, Talonrakennuksen maarakenteet, yleinen työselostus ohjeita ja / tai InfraRYL 2011 ohjeita ja vaatimuksia.

Mikäli halutaan käyttää alueelta kaivettavia, mahdollisesti routivia materiaaleja, on huolehdittava siitä, että ne eivät pääse routimaan jatkossa. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi routaeristeitä käyttäen tai estämällä veden pääsy routivaan kerrokseen. Nämä roudan hallinta seikat on suunniteltava täyttötöitä suunniteltaessa yksityiskohtaisesti.

3.5 Kuivatus ja routasuojaus

Rakennukset ja rakenteet salaojitetaan koko tutkimusalueella. Maanpinta muotoillaan niin, että pintavedet valuvat rakennuksista poispäin.

Pohjamaa on routivaa, joten perustukset ja putkijohdot routasuojataan, mikäli perustusten alaisten routimattomien täyttöjen alapinnan tasot jäävät valmiista maapinnasta routarajan yläpuolelle.

Routimaton perustussyvyys alueella lämpimille rakennuksilla (maanvastainen alapohja) karkearakeisilla maalajeilla seinälinjoilla 1,5 m ja nurkissa 1,9 m. Kylmille rakennuksilla ja rakenteille routimaton perustussyvyys on 2,0 m. Routarajan yläpuolelle rakennettavat vesijohto- ja viemärilinjat on routasuojattava asianmukaisesti.

Kaikki routasuojaukset mitoitetaan Routasuojaus - ohjeen RIL 261-2013 mukaan.

3.6 Radonin huomioiminen

Radon tulee ottaa huomioon rakenteita suunniteltaessa. Radonhaittojen ehkäisemiseksi alapohjarakenteet tulee tarvittaessa tiivistää ja maata vasten olevien lattioiden salaojakerrokseen rakentaa radonputkisto, jossa tulee varautua koneelliseen ilmanpoistoon.

3.7 Pohjavesi

Alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella.

4. JATKOTOIMENPITEET

Tämä tutkimus on laadittu kaavoituksen liittyen. Koko alueelle suunniteltuihin rakennuksiin ja rakenteisiin tulee tehdä rakennuslupavaiheessa yksityiskohtaiset pohjatutkimukset. Tällöin suunnitellaan rakennusten ja rakenteiden perustukset sekä kaikki niihin liittyvät rakenteet. Katuja ja vesihuoltoa suunniteltaessa suositellaan tehtäväksi tarkentavia tutkimuksia suunnitelmien tarkentuessa.

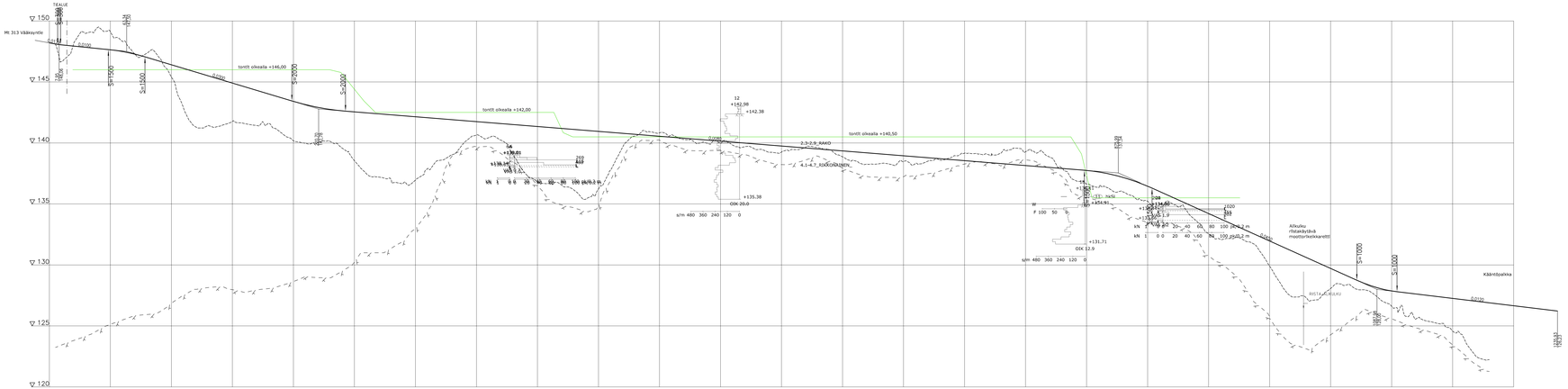
Lahdessa 10. päivänä kesäkuuta 2014

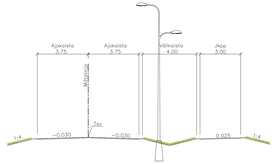
RAMBOLL FINLAND OY

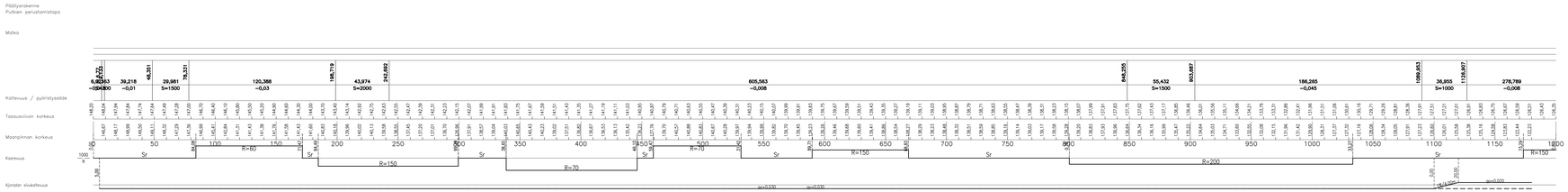
Ismo Läspä
ryhmäpäällikkö, RI

Maiju Koivuniemi
suunnittelija, DI

KATU1







Tun.	Laatu.	Muutos	Hyväks.	Päivämäär.

Kohde: HEINOLAN KAUPUNKI
Heiskinmäki
Yleissuunnitelma

RAMBOLL

Kohteen osoite: Kartanontie 72 15100 LAHTI puh. 020 755 3111 www.ramboll.fi

Suunnittelusuhde: Ympäristöministeriön ohjeet 1/2004

Piirustuksen sisältö: Pituusleikkaus, Katu 1

Tyyppipoikkileikkaus

Piirustusnro: TKA 1510011290

Projektinro: 201

Laatija: HEIR I. Taipale

Mittakaava: 1:1000/ 1:100 1:100

Päiväys: 30.10.2014