

# Lupahakemus maa-ainesten ottamiseen

**Tila:** Hiekanummela 609-429-1-853

**Kylä** Pietniemi

**Kunta** Pori

Pertti Tommila

## SISÄLLYSLUETTELO

Lupahakemus.....	1...3
Suunnitelmaselostus.....	4...5
Lainhuutotodistus.....	6
Sijaintikartta.....	7
Kartta nykytilanteesta.....	8
Suunnitelmapakartta.....	9
Leikkaukset.....	10
Kartta tilanteesta kaivuun päätyttyä.....	11

## LIITTEET

- Lausunto
- Ote Konepajamies-lehdestä

# MAA-AINESLUPAHAKEMUS

(Maa-aineslaki 555/1981)

Viranomaisen merkinnät

Kyseessä on

- uusi lupahakemus  
 jatkolupahakemus (MAL 10:3 §), tiedot aiemmasta maa-ainesluvasta

Haetaan lupaa aloittaa maa-ainesten ottaminen ennen lupapäätöksen lainvoimaisuutta (MAL 21 §)

Perustelut aineiden ottamiseksi ennen lupapäätöksen lainvoimaisuutta sekä esitys vakuudeksi niiden haittojen, vahinkojen ja kustannusten korvaamisesta, jotka päätöksen kumoaminen tai luvan muuttaminen voi aiheuttaa

## 1. HAKIJA

Nimi tai toiminimi Pertti Tommila	Y-tunnus
Postiosoite [REDACTED]	
Sähköpostiosoite vhk@viasvesihiekka.fi	Puhelinnumero 0400256067

## 2. YHTEYSHENKILÖ- JA LASKUTUSTIEDOT

Nimi Pertti Tommila	Postiosoite [REDACTED]
Sähköpostiosoite vhk@viasvesihiekka.fi	Puhelinnumero 0400256067
Laskutusosoite (postiosoite tai verkkolaskuosoite/OVT-tunnus, välittäjä-tunnus ja viite) [REDACTED]	

## 3. OTTAMISALUEEN SIJAINTI, KIINTEISTÖTIEDOT SEKÄ KAAVOITUSTILANNE

Kunta, kylä/kaupunginosa Pori, Pietniemi	Ottamisalueen nimi Hiekkannummela	
Kiinteistötunnus/-tunnukset 609-429-0001-0853	Tilan nimi/nimet Hiekkannummela	
Ottamisalueen keskipisteen koordinaatit (ETRS-TM35FIN) pohjoiskoordinaatti 6814436.000 itäkoordinaatti 22481138.000		
Kiinteistön omistaja ja yhteystiedot sekä selvitys hakijan hallintaoikeudesta ottamispaikkaan Pertti Tommila, [REDACTED] Lainhuuto 516/5.4.2013/9087888		
Ottamisalueen rajanaapurit ja muut mahdolliset asianosaiset <input type="checkbox"/> Tiedot on esitetty erillisellä liitelomakkeella 6010c		
Ottamisalueen ja sen ympäristön kaavoitustilanne <input type="checkbox"/> Maakuntakaava, kaavamerkintä <input type="checkbox"/> Yleiskaava, kaavamerkintä <input type="checkbox"/> Asemakaava, kaavamerkintä	Sijaitseeko ottamisalue pohjavesi-alueella? <input type="checkbox"/> kyllä <input checked="" type="checkbox"/> ei	Sijaitseeko ottamisalue meren tai vesistön rantavyöhykkeellä? <input type="checkbox"/> kyllä <input checked="" type="checkbox"/> ei

<input type="checkbox"/> Poikkeamispäätös	<input type="checkbox"/> osittain	
<input checked="" type="checkbox"/> Ei oikeusvaikutteista kaavaa	Pohjavesialueen nimi ja tunnus	
<input type="checkbox"/> Kaavamuutos vireillä		

#### 4. OTETTAVA MAA-AINES JA OTTAMISEN JÄRJESTÄMINEN

Ottettavan aineksen kokonaismäärä (k-m <sup>3</sup> ) 120800 109 237 (pääm. 27.6.24)	Arvioitu vuotuinen ottamismäärä (k-m <sup>3</sup> ) 2000	Ottamisaika (vuotta) 10	Ottamisalueen pinta-ala (ha) 3,96
Alin ottamistaso (m, N2000 -korkeusjärjestelmä) 5,53	Pohjaveden pinnan ylin korkeustaso (m, N2000, havaintopiste, havaintoaika)	Pohjaveden pinnan keskimääräinen korkeustaso (m, N2000) 8,53	

Ottettavan aineksen laatu	Määrä (k-m <sup>3</sup> )
Kalliokiviaines	
Sora ja hiekka	120800 109 237
Moreeni	
Siltti ja savi	
Eloperäiset maa-ainekset	

Ottettavan aineksen käyttötarkoitus	Prosenttiosuus tai sanallinen kuvaus
Asfalttituotanto	
Betonituotanto	
Rakennuskivituotanto	
Raidesepeli	
Teiden rakentaminen ja tienpito	
Täytöt	
Muu käyttötarkoitus	Valimohiekka ja suodatushiekkä

<p>Onko alueelle tarkoitus sijoittaa kivenmurskaamo?</p> <p><input type="checkbox"/> kyllä</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> ei</p> <p>Lisätiedot</p>
<p>Esitys vakuudeksi (MAL 12 §)</p> <p><b>24000€ aiemman luvan mukaisesti</b></p>
<p>Ottamistoiminnassa syntyvä kaivannaisjäte (laatu, määrä, hyödyntäminen)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tiedot on esitetty liitteessä tai ottamissuunnitelmassa</p>
<p>Yleiskuvaus ottamisen, ottamiseen liittyvien toimintojen ja liikenteen järjestämisestä</p> <p><b>Esitetty ottamissuunnitelmassa.</b></p>
<p>Yleiskuvaus ottamisalueesta, ottamisalueen ja sen ympäristön luonnonolosuhteista sekä hankkeen vaikutuksista ympäristöön ja luonnonolosuhteisiin ja toimenpiteistä ympäristön hoitamiseksi</p> <p><b>Esitetty ottamissuunnitelmassa</b></p>

#### 5. LIITTEET

**Kiinteistöjen omistusoikeuteen ja ottamisen järjestämiseen liittyvät sopimukset ja asiakirjat**

- Hallintaoikeusselvitys ottamispaikkaan
- Kiinteistön omistajan antama kirjallinen suostumus luvan hakemiseen
- Luettelo ottamisalueen rajanaapureista ja muista mahdollisista asianosaisista (lomake 6010c)
- Kiinteistörekisteriote ja kiinteistörekisterin karttaote
- Selvitys naapurien kuulemisesta
- Selvitys tieoikeuksista
- Valtakirja

**Ottamissuunnitelma ja kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma**

- Ottamissuunnitelma
- Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma

**Kartat ja leikkauspiirustukset**

- Yleiskartta
- Sijaintikartta
- Kaavakartta- ja kaavamääräysote
- Suunnitelmakartta
- Leikkauspiirustukset

**Muut liitteet**

- Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja YVA-yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä
- Luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arvioinnin tarveharkinta
- Muu, mikä?

**6. ALLEKIRJOITUS**

Paikka ja päivämäärä

**Pori 14.6.2024** / päivitetty 27.6.2024

Allekirjoitus (tarvittaessa)

**Pertti Tommila**

Nimen selvennys

**Pertti Tommila**

**Hiekkanummela 609-429-1-853**

**Pietniemi**

**Pori**

## **Maa-ainesten ottamissuunnitelma**

### **I YLEISPERUSTELU**

Maa-aineksen ottamislupa Pertti Tommilan omistamalle tilalle Hiekkanummela 609-429-1-853 on myönnetty 15.4.2014. Tämä suunnitelma koskee luvan jatkamista.

Alueelta kaivettavamaa-aines on Suomessa ainutlaatuista, metalliteollisuuden käyttämää valimohiekkaa. Sitä esiintyy Suomessa ainoastaan Viasveden-Kuuminaisten alueella, joten hiekka on korvattavissa vain ulkomaisella tuonnilla.

Viasveden hiekkojen merkityksestä maamme valimoteollisuudelle on suunnitelman liitteenä ote Konepajamies -lehden numerosta 10/1981.

Käyttökohteina ovat mm. seuraavat:

- Porin Vesi vedensuodatukseseen
- Ulvilan Vesi vedensuodatukseseen
- Tornion terästehdas
- UPM
- Stora Enso
- Alvesta Oy

### **II OTTAMISALUEEN NYKYISET OLOSUHTEET**

#### **1. Yleistä (sijainti ja liikenneyhteydet)**

Tila sijaitsee Pietniemen kylässä, Luvia-Vähärauma maantien nro 2641 varrella ja n. 14 km:n päässä Porin keskustassa. Kulku alueelle tapahtuu Vanhalta Raumantieltä tulevaa tietä pitkin, johon on tieoikeus. Katso sijaintikartta s. 7. Tielinja esitetty suunnitelmakartassa s. 9.

#### **2. Ottamisalue ja kaivuualue**

Ottamisalue on n. 3,96 ha:n suuruinen

Ottamisalue on sama kuin kaivuualue.

Ottamis- ja kaivuualueen rajat on esitetty suunnitelmakartassa s. 9.

#### **3. Kaavalliset näkökohdat**

Alueella ei ole oikeusvaikutteista kaavaa. Ottamisaluetta ei ole myöskään merkitty Maakuntakaavassa millään merkeillä, mutta sen vieressä oleva alue on merkitty EO-merkinnällä (EO 160 Nummensuo), joka tarkoittaa, että se on maankamaran ainesten ottoaluetta. Alue ei kuulu yhdyskuntien vedenhankinnalle tärkeisiin pohjavesihankkeisiin eikä pohjavesien suojelualueelle.

#### **4. Ottamisalueen ympäristö**

Ottamisalueen ympäristö on metsämaata ja vanhaa kaivuualuetta.

Lähin asuttu talouskeskus on n. 300 metrin päässä mitattuna kaivuualueen reunasta.

Ottamisalueen maasto on mäntymetsää.

Maaperä on ottamisalueella hiekkaa, joka korkean kvartsipitoisuutensa ja sopivan rakeisuutensa johdosta on erityisen hyvää valimohiekaksi. Karkeammat hiekat soveltuvat seulonnan jälkeen puhallushiekaksi.

## 6. Pinta- ja pohjavesiolosuhteet

### 6.1. Pintavesi

Maaperän läpäisevyyden takia ei ottamisalueella tapahdu merkittävää pintavaluntaa. Ottamisalueen keskeltä pintavalunta suuntautuu länteen.

### 6.2 Pohjavesi

Tilan Hiekkannummi-alueelle on kaivettu koekuoppa pohjaveden pinnan korkeuden selvittämiseksi. Sen vesipinta on tasossa +8,53 (mitattu 20.5.2024). Katso kartta s.9.

## III MAA-AINESTEN OTTAMISSUUNNITELMA

### 1. Yleistä

Ottamis- ja kaivuualueen rajat ilmenevät suunnitelmakartassa s. 9.

Kaivuu ulotetaan keskimäärin 4 metriä luonnollisen maanpinnan alapuolelle. Maksimi ottosyvyys alueella tulee olemaan noin 7 metriä.

Pohjaveden pinnan alta on tarkoitus kaivaa suunnitelmakartan sivun 9 mukaisesti. Lammen syvyys on n. 3 metriä. Virkistyslammen muoto ja syvyys ovat ohjeellisia. Muualla kuin lammikon alueella pohjataso ja pohjaveden pinnan väliin jää vähintään 1 m paksu suojakerros. Kaivuu tapahtuu vain kaivinkoneella.

Naapuritilojen rajoista ottamisalueen reunaan jätetään vähintään 5 metrin levyinen suoja-alue, paitsi tilojen Hiekkasuo 1:855 ja Ojasuo 3:225 rajalla, joka on Viasveden Hiekka- ja Kuljetusliikkeen omistama, ja ottamisalueet yhtyvät toisiinsa.

### 2. Otettavan materiaalin määrä

109 237

Kaivuualueelta saatava ottamissuunnitelman mukainen kokonaismäärä on noin 120-800 m<sup>3</sup> ktr.

### 3. Muu toiminta ottamisalueella

Kaivuualuetta ei käytetä hiekan välivarastointiin. Pintamaita ei varastoida erityisiin varastokasoihin, vaan kaivetut pintamaat käytetään välittömästi kaivuutoiminnan yhteydessä maisemointiin. Alueella ei ole tarpeen lainkaan säilyttää lainkaan polttoaineita tai öljyä. Toiminnasta ei tule jätteitä.

### 4. Kaivuualueen luiskat

Kaivuualueen luiskat loivennetaan muotoon 1:3 tai loivemmiksi ja luiskien ylä- ja alareunat pyöristetään kaivuun jälkeen ja osittain jo kaivuun aikana.

### 5. Kaivuualueen maisemointi ja jälkihoito

#### 5.1 Kaivannaisjätteet

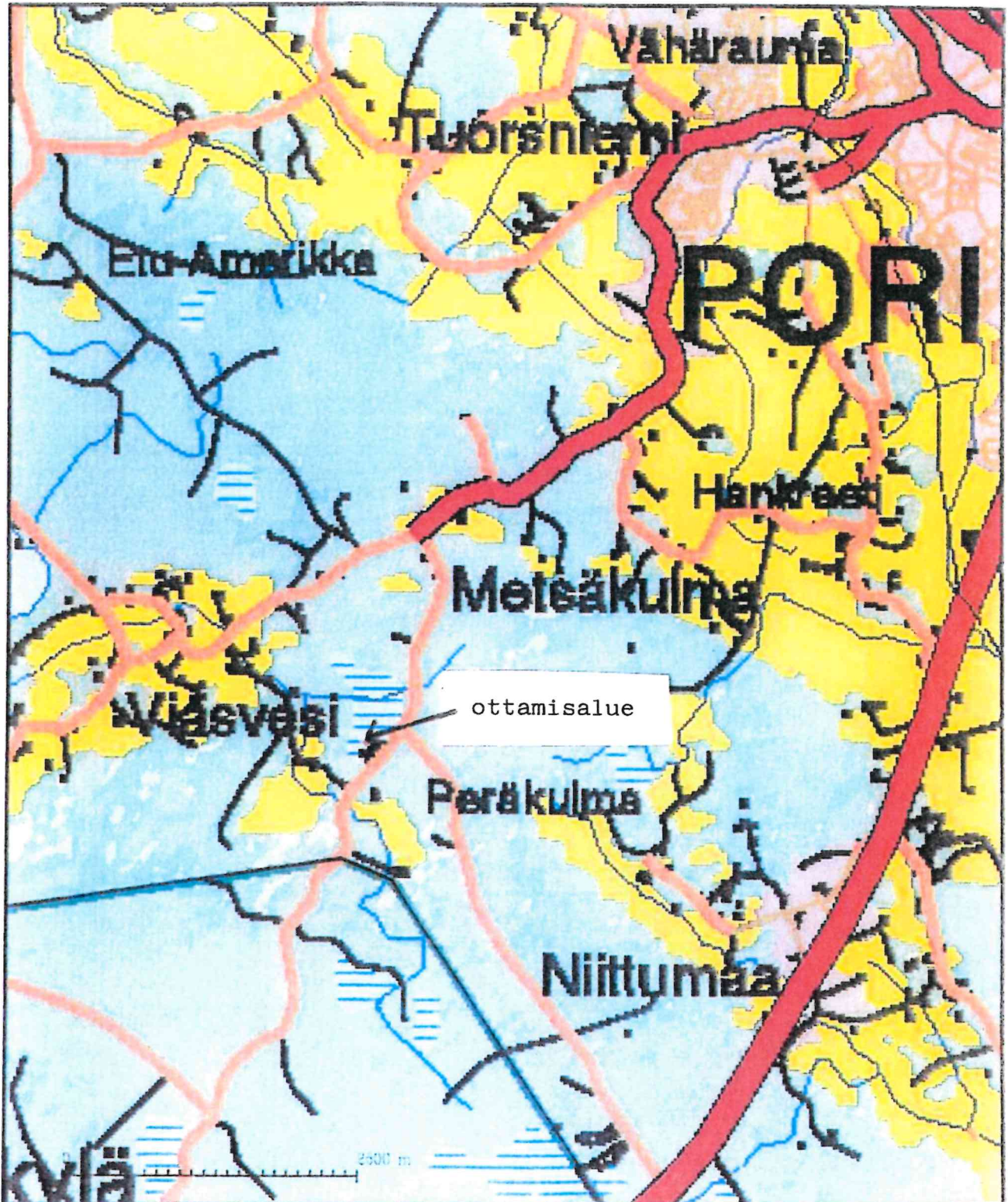
Kaivannaisjätteet kuljetetaan alueelta pois ja käytetään luiskiin ja pengerrykseen.

#### 5.2 Maisemointi ja jälkihoito

Kaivuualue tasataan ja siistitään kaivuun päätyttyä ja sen aikana ja viimeistellään luonnonvaraiselle metsittymiselle otolliseksi. Hiekkaperäinen maa on erittäin suotuisaa luontaiselle taimettumiselle.

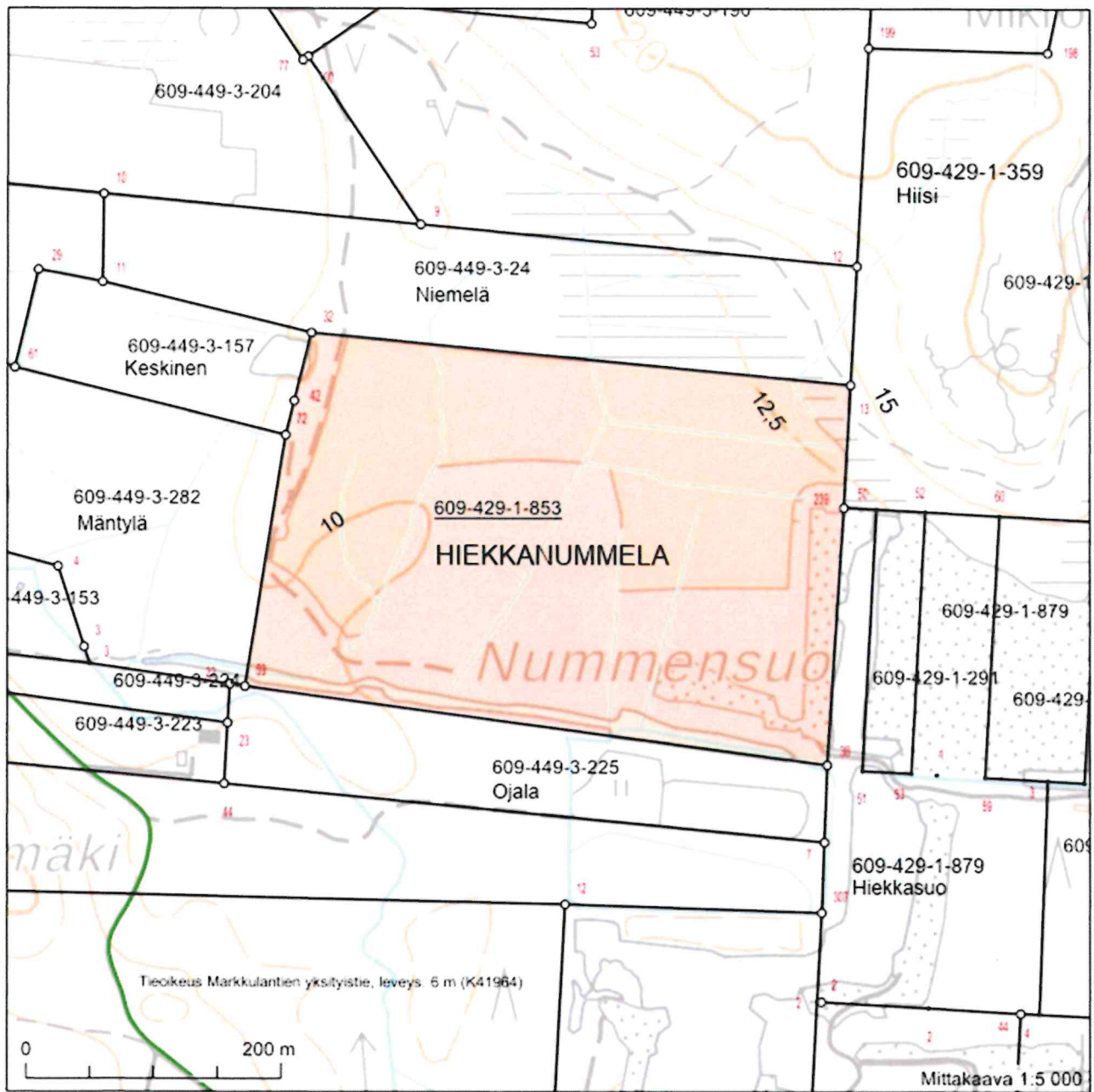
Porissa 14.6.2024 / päivitetty 27.6.2024

  
Miika Tommila

SIJAINTIKARTTA

Mittakaava 1:50000





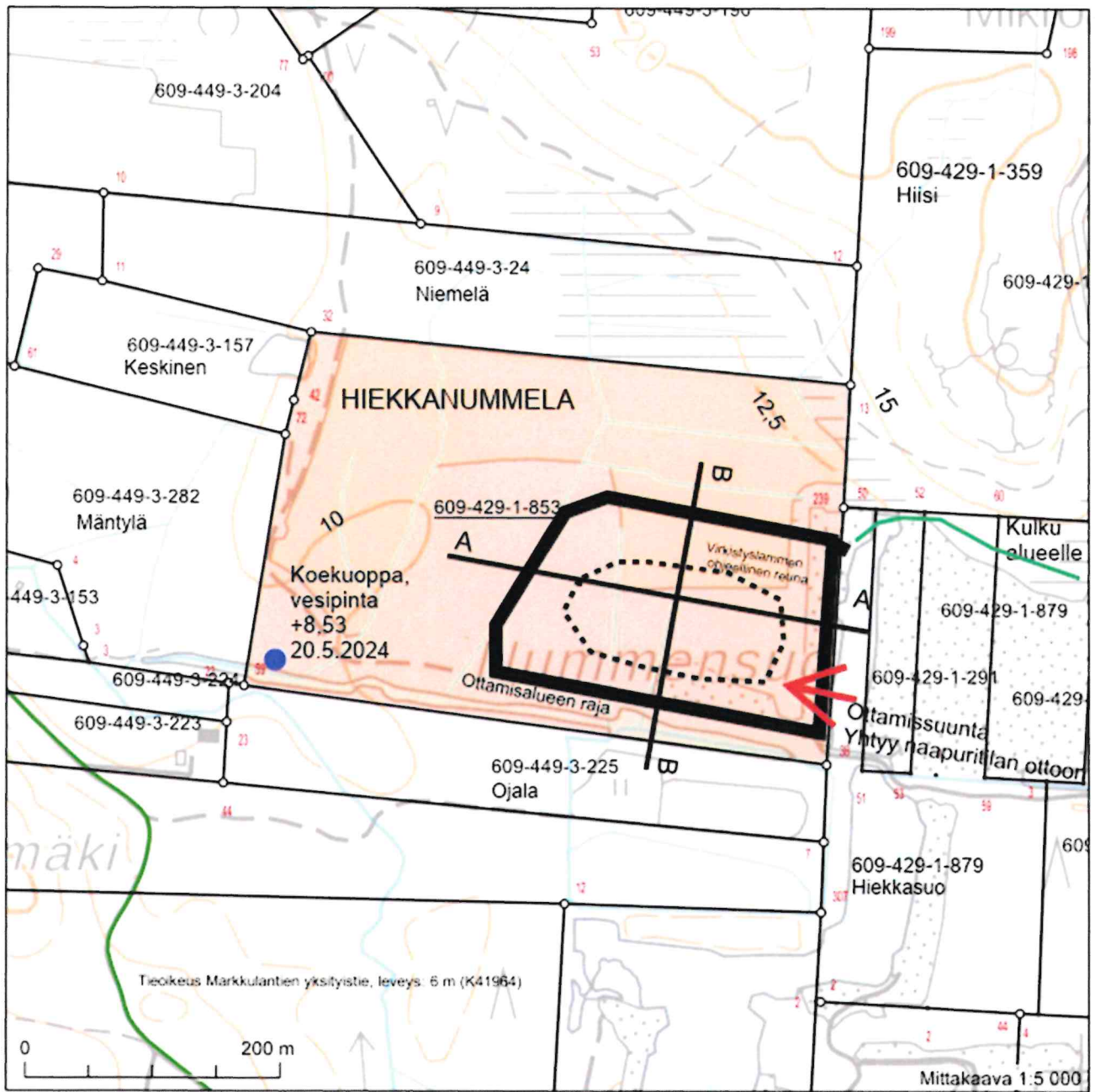
### KARTTA NYKYTILANTEESTA

Hiekkanummela 1:853  
Pietniemi  
Pori

Mittakaava 1:5000  
Korkeusjärjestelmä N2000

Porissa 14.6.2024

  
Miika Tommila



Ottamisolueen raja



Virkestyslammien ohjeellinen raja



Koekuoppa



Ottamissuunta



Kulku alueelle



## SUUNNITELMAKARTTA

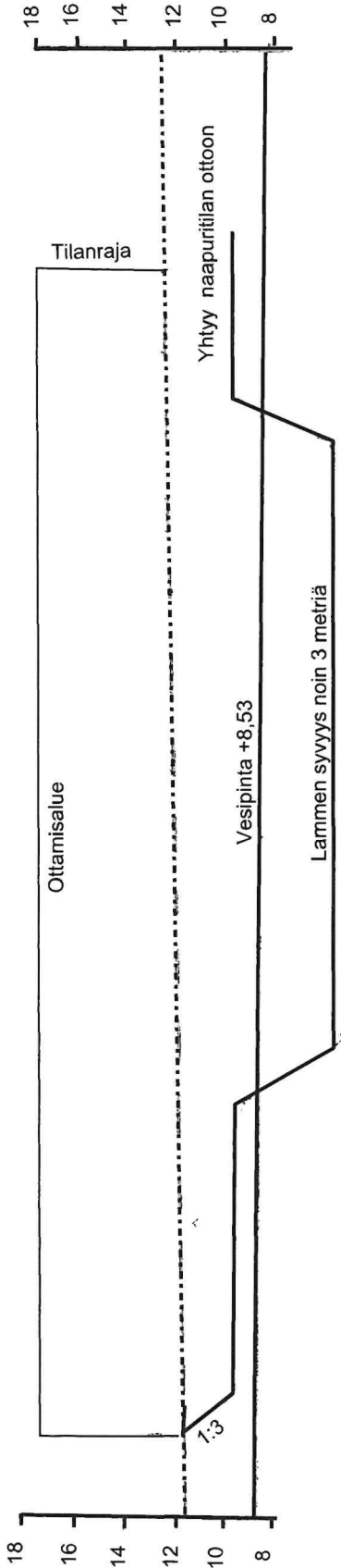
Hiekkannummele 1:853  
Pietniemi  
Pori

Porissa 14.6.2024

Mittakaava 1:5000  
Korkeusjärjestelmä N2000

  
Miika Tommila

A-A

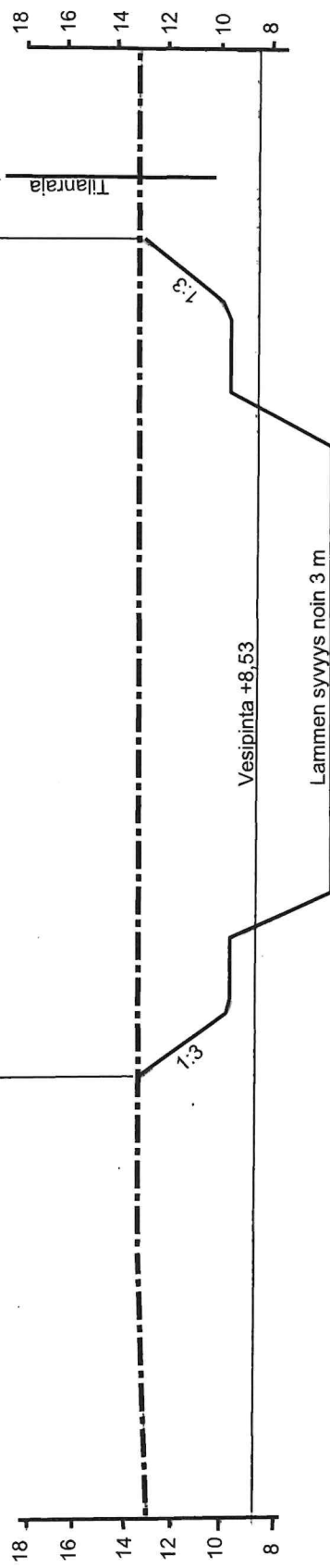


Pohjataso jätetään vähintään 1,0 metriä pohjaveden pinnan yläpuolelle, paitsi virkistyslammessa, jonka syvyys on noin 3 m.

Nykyinen maanpinta

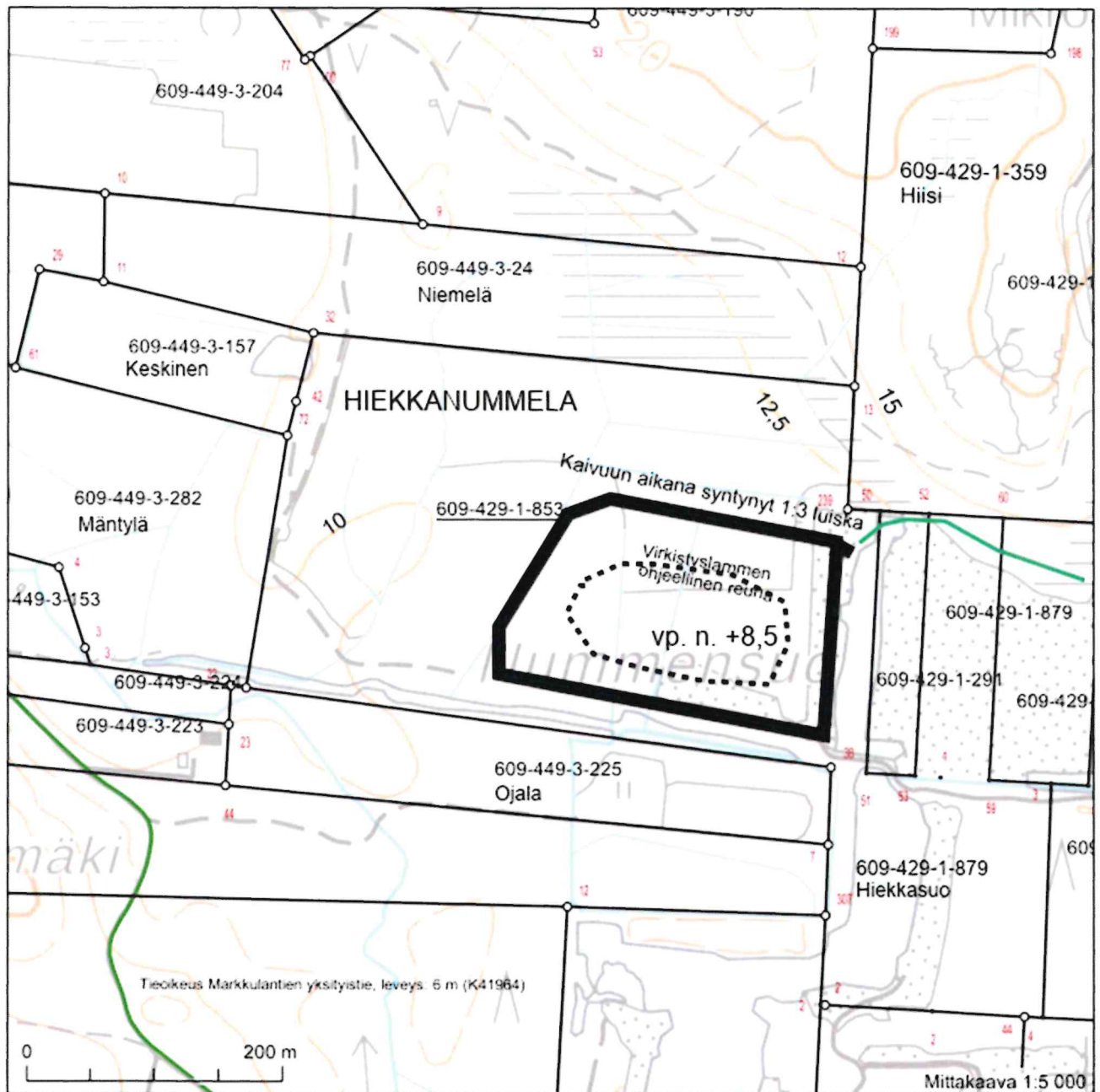
Suunniteltu maanpinta

B-B



Leikkaukset A-A ja B-B

Hiekkaurummaa 1:853	Mittakaava 1:1000 / 1:200
Pietriemi Pori	Korkeusjärjestelmä N2000
Porissa 20.5.2024	<i>Milka Tommila</i>
	Milka Tommila



Ottamialueen raja



Virkistyslammen ohjeellinen raja



KARTTA TILANTEESTA KAIVUUN PÄÄTYTTYÄ

Hiekkannummele 1:853

Pietniemi

Pori

Mittakaava 1:5000

Korkeusjärjestelmä N2000

Porissa 14.6.2024

Miika Tommila



# PEIRON OY

Viitteenne - Er ref.

Kirjeenne - Ert brev

Viitteemme - Vår ref.

Peipohja

NH/aa

13.11.1992

Viasveden Hiekka- ja Kuljetusliike Oy

Viasvesi

28660 PORI

## LAUSUNTO MAA-AINEKSEN OTTOLUPAAN

Peiron Oy:n Peipohjan, Kangasalan ja Oitin valimot käyttävät Viasveden Hiekka- ja Kuljetusliike Oy:n jalostamaa valimohiekkaa.

Viasveden hiekkaa käytetään valuraudan ja valuteräksen muottien raaka-aineena. Valimoteollisuuden kannalta pidämme tärkeänä, että saamme tulevaisuudessakin kotimaista valimohiekkaa Viasvedeltä.

PEIRON OY

Niilo Husu  
toimitusjohtaja

# Harjavalta-Kokemäki-alueen harjuhiekkojen sopivuus valimohiekoiksi

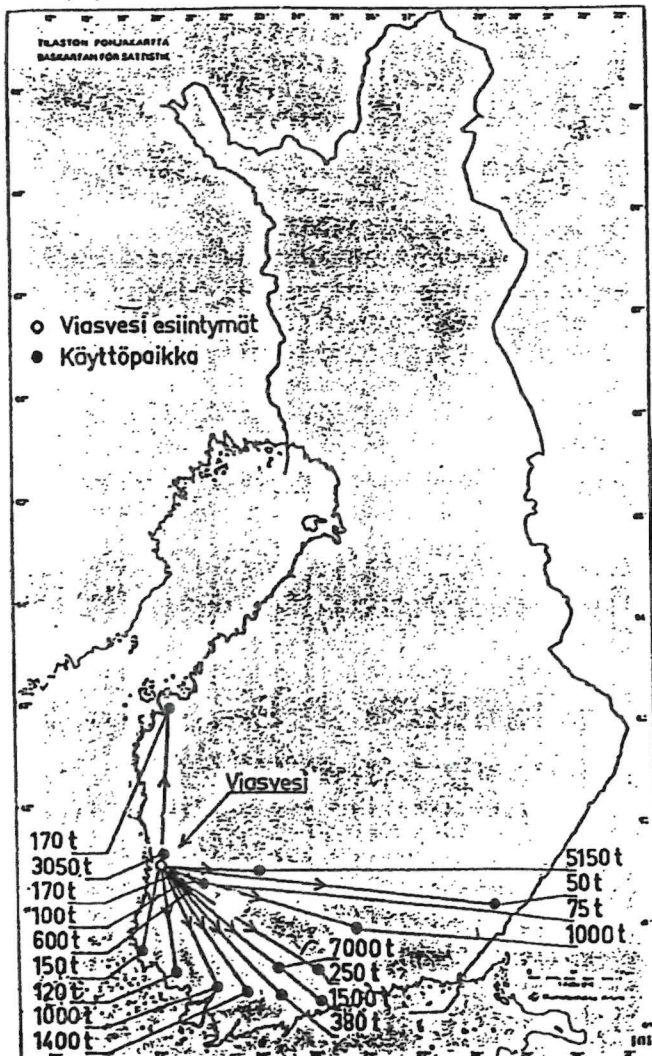
EUGEN AUTERE ja JORMA LAINE:

Suomen rauta- ja metallivalimoilla ei aivan viime vuosiin asti ole ollut käytettävissään kotimaisia pestyjä ja luokiteltuja hiekkoja. Tästä syystä monet valimot turvautuvat ulkomaisiin hiekkalaatuihin. Noin 25 % valimoiden hiekkatarpeesta peitetään nykyään tuonnilla. Suomen ainoat luonnonhiekat, jotka jossain määrin täyttävät valimohiekoille asetettavat vaatimukset, sijaitse-

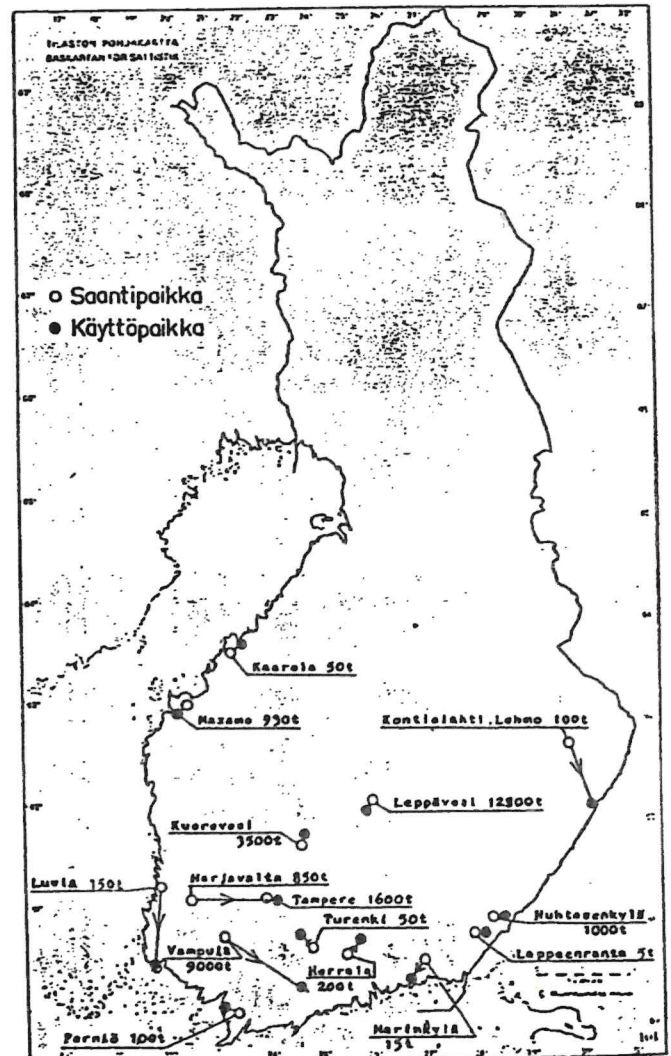
vat Porin lähellä Viasvedellä (kuva 1). Lisäksi on vielä Siilinjärveltä saatavat kvartsihiekat ja Kemin kromimalmista murskaamalla valmistettava kromiittihiekka, mutta niillä on korkean hintansa vuoksi käyttöä lähinnä teräsvalimoissa.

Viasveden hiekkaesiintymät ovat kovin epäyhtenäisiä ja hiekkojen raekajaanmassa on suuria vaihteluita. Lisäksi hiekan saanti

on kerrosten ohuuden vuoksi hankalaa. Tämän johdosta valtaosa Suomen valimoista ei käytäkään Viasveden hiekkoja, vaan ns. mäki- eli harjuhiekkoja, joita yleensä on saatavissa valimoiden lähistöltä (kuva 2). Mäkihiekat ovat hinnaltaan halvempia, mutta laadultaan paljon huonompia kuin Viasveden hiekat, joten ne sopivat parhaiten kertakäyttöhiekoiksi.



Kuva 1. Viasvesi-hiekkojen käyttöpaikat ja kuljetettavat määrät.



Kuva 2. Mäkihiekkojen tärkeimmät saanti- ja käyttöpaikat sekä kuljetettavat määrät.

Ulkomailla on valimoilla yleensä käytettävissä pestyjä ja luokiteltuja korkealaatuisia hiekköjä. Kun valimoissa viime vuosina laajaa käyttöä saavuttaneet hartsisideaineet asettavat hiekoille suu-rempiä laatuvaatimuksia kuin tavanomaiset sideaineet, ovat suomalaiset valimot yhä enemmän siirtyneet käyttämään ulkomaisia hiekkalaatua.

Kotimaisten valimohiekköiden jatkuvan saannin turvaamiseksi ja laadun parantamiseksi aloitettiin valimoteollisuuden ja Suomen Metalliteollisuuden Keskusliiton toimesta v. 1975 kvartsihiekköiden selvitysprojekti. Projektin rahoittivat Suomen Luonnonvarain Tutkimussäätiö, eräät suomalaiset valimot sekä Lohja Oy, joka Kokemäelle rakentamassaan laitoksessa on suorittanut hiekköiden pesu- ja luokittelukokeita (kuva 3). Varsinaisen tutkimuksen ovat suorittaneet VTT:n tutkijat ja laboratorioskokeet on tehty VTT:n metallurgian laboratoriossa.

Tutkimus jakaantui seuraaviin osatutkimuksiin:

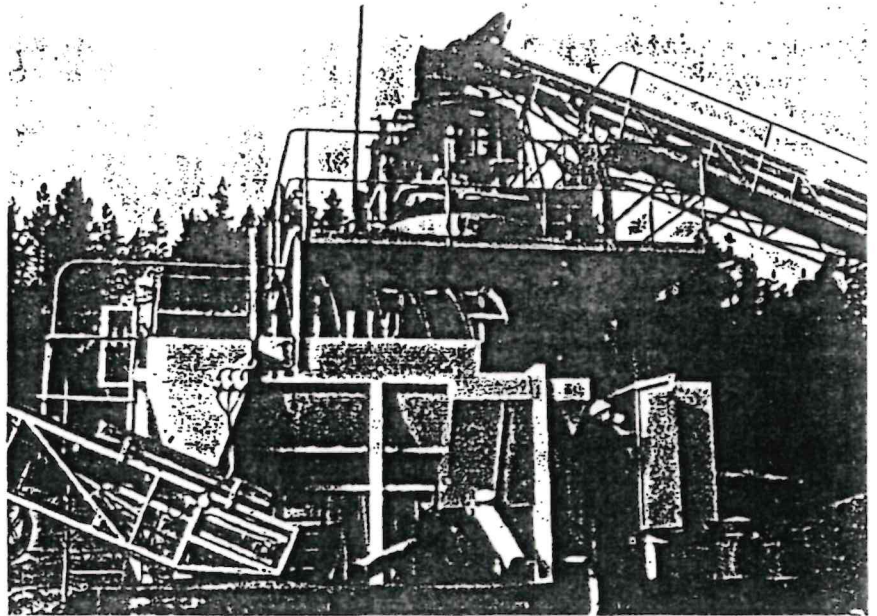
- kartoitettiin valimoiden käytämät hiekkalajit, määrät ja raakahiekkakustannukset,
- luettelointiin tärkeimmät luonnonhiekkäesiintymät
- tutkittiin lupaavimman esiintymän hiekköiden kemiallisia ja minerologisia koostumuksia sekä raejakaumia,
- selvitettiin laboratoriossa näiden hiekköiden sopivuutta kaavaukseen ja keernanvalmistukseen eri sideaineita käytettäessä,
- pestiin ja luokiteltiin eri tavoin Lohja Oy:n hiekkänsiirtelulaitoksessa 2 000 tonnia hiekköjä käytännön kokeiluja varten,
- kokeiltiin koehiekköjä useissa valimoissa niiden sopivuuden selvittämiseksi.

## Hiekköiden käytön jakaantuminen

Suomalaiset valimot käyttivät v. 1975 noin 100 000 tonnia raakahiekköjä. Tämä määrä jakaantui seuraavasti:

**Kotimaiset hiekat:**

	Osuus, %
Viasveden hiekat	20
Mäkihiekat	31
Nilsin kvartsihiekat	18
Kromiittihiekat	7
Muita hiekköjä	2
	78 %



Kuva 3. Lohja Oy:n hiekan pesu-, hierto- ja luokituslaitos Kokemäellä. Kuvan ulkopuolelle jäävät laitokseen kuuluvat kuivaseulontalaitteet ja siilot.

**Ulkomaaiset hiekat:**

	Osuus, %
Silversand	7,6
Skanör	4,0
Baskarb	0,4
Belgialainen kvartsihiekkä	8,1
Oliviinihiekat	1,7
	22 %
	100 %

Ulkomaisten hiekköiden osuus on tämän selvityksen jälkeen edelleen kasvanut ja lienee tällä hetkellä jo noin 30 %. Hiekköiden kokonaiskulutuksessa ei ole tapahtunut kovin suuria muutoksia, sillä valimoiden tuotanto v. 1980 oli suunnilleen yhtä suuri kuin v. 1975.

## Suomen tärkeimmät kvartsihiekkäesiintymät

Hiekköiden syntyminen Suomessa on tapahtunut pääasiassa mekaanisen murskausprosessin tuloksena jääkaudella. Kemiallista rapautumista, joka muuttaa mineraalin koostumuksen, on Suomessa tässä yhteydessä ehtinyt tapahtua varsin vähän. Syntyneiden hiekkakerrosten koostumus poikkeaa tämän johdosta varsin vähän alkuperäisen pohjakallion koostumuksesta. Valimohiekoilta vaaditaan riittävän korkeaa kvartsi-pitoisuutta, joten sopivia hiekköjä löytyy vain sellaisilta alueilta, joiden kallioperustan kvartsi-pi-

toisuus on suuri. Huomattavimmat valimohiekköiden esiintymäpaikat Suomessa ovat:

- Viasveden alue,
- Harjavallan ja Kokemäen alueet,
- Säskylän alue,
- Virttaankankaan alue (Vampula),
- Hämeenkaan alue,
- Hangon alue,
- Nilsin ja Siilinjärven alueet.

Näistä neljän ensimmäisen esiintymän hiekat ovat joko kokonaan tai osittain syntyneet ns. jotunilaisesta hiekkakivestä, jota paikoitellen on vieläkin nähtävissä Porin ja Luvian välisellä alueella. Jääkaudella ja sen jälkeisinä aikoina muodostui hiekkakivestä laajoja hietikoita Viasvedelle, Harjavallalta, Kokemäelle, Säskylään ja Vampulaan. Hiekköiden SiO<sub>2</sub>-pitoisuus on korkein Viasveden alueella (90...94 %) alentuen sitä enemmän, mitä kauemmaksi kaakon suuntaan mennään. Harjavallalta-Kokemäki-alueen hiekoissa on SiO<sub>2</sub>-pitoisuus 85...91 % ja Säskylän alueella 75...85 %. Jälkimmäisen hiekköiden SiO<sub>2</sub>-pitoisuus vastaa vain 28...57 %:n vapaata kvartsi-pitoisuutta, sillä osa SiO<sub>2</sub>:sta on aina sidottuna maasälpään ja muihin silikaatteihin. Kuitenkin tästä matalasta SiO<sub>2</sub>-pitoisuudesta huolimatta on Säskylän hiekköjä menestyksellä käytetty mm. rautavalimoissa kertakäyttöhiekköinä.

## Harjavalta-Kokemäki-alueen hiekat

Viasveden hiekkojen määrä on rajoitettu. Hiekan jalostuslaitos tarvitsee riittävän suuren ja tasaisen hiekkasiintymän. Sopivia esiintymiä on Harjavalta-Kokemäki-alueella, jossa noin 1 100 ha alueilla on paksuja hiekkapatjoja.

Alueen hiekkavarojen laadun selvittämiseksi kairattiin esiintymistä yli 100 näytettä 0,5...4,0 m:n syvyyksistä. Näytteille tehtiin seula-analyysit sekä määritettiin hiekan keskimääräinen raekoko. Tutkituista näytteistä vain osa vastasi raekokojakaumaltaan ihannetapausta, jolloin pääosa hiekasta jakaantui kolmelle seulle lietepitoisuuden vaihdella alueella 0,1...2,5 %. Karkeiden aineiden osuus oli eräissä näytteissä liian suuri, joten hiekat semmoisenaan eivät kelpaa kaa-vaushiekoiksi. Yleensä voi kuitenkin todeta, että suurin osa hiekoista oli raekokojakaumaltaan huomattavasti parempia kuin useimmat käytössä olevat mäki-hiekat.

Koska Lohja Oy:n tarkoitus on tehokkaasti pestä ja seuloa hiekkia ei-toivottujen raefraktioiden pois-

tamiseksi, ei raakahiekan raekokojakautumalla sinänsä ole ratkaisevaa merkitystä. Tärkeämpi on hiekan keskiraesuuruus, koska se ennakoii hiekan keskiraesuuruutta jalostuksen jälkeen.

Valimon tuotannon laadusta riippuen voidaan hiekalta suositella seuraavia keskiraekokoja:

Kaavausmenetelmä	Keskiraekoko, mm
Kevyt konekaavaus	0,15...0,3
rauta- ja metallivalussa	0,20...0,5
Raskas konekaavaus	0,30...0,6
Kevyt käsikaavaus	0,50...
Raskas käsikaavaus	0,50...

Neljäsosassa tutkituista näytteistä oli keskiraesuuruus 0,14...0,3 mm ollen useimmissa näytteissä 0,20...0,22 mm. Hiekat olisivat näin ollen sopivia käytettäväksi kevyessä ja raskaassa konekaavauksessa.

## Mineraalinen ja kemiallinen koostumus

Hiekan käyttökelpoisuus kaa-vaushiekoiksi riippuu suurelta osin sen sintraantumislämpötilasta. Lämpötilaa alentavat hiekan kvartsin lisäksi mukana olevat

muut mineraalit, kuten maasälpä, sarvivälke sekä biotiitti (kuva 4). Koostumuksen selvittämiseksi suoritettiin joistakin näytteistä mineraalianalyysi. Analyysi tehtiin sekä raakanäytteistä että pestyistä ja vaahdottamalla rikasteista näytteistä, jotta nähtäisiin, onko hiekan laadun parantaminen pesemällä tai vaahdottamalla mahdollista (taulukko 1).

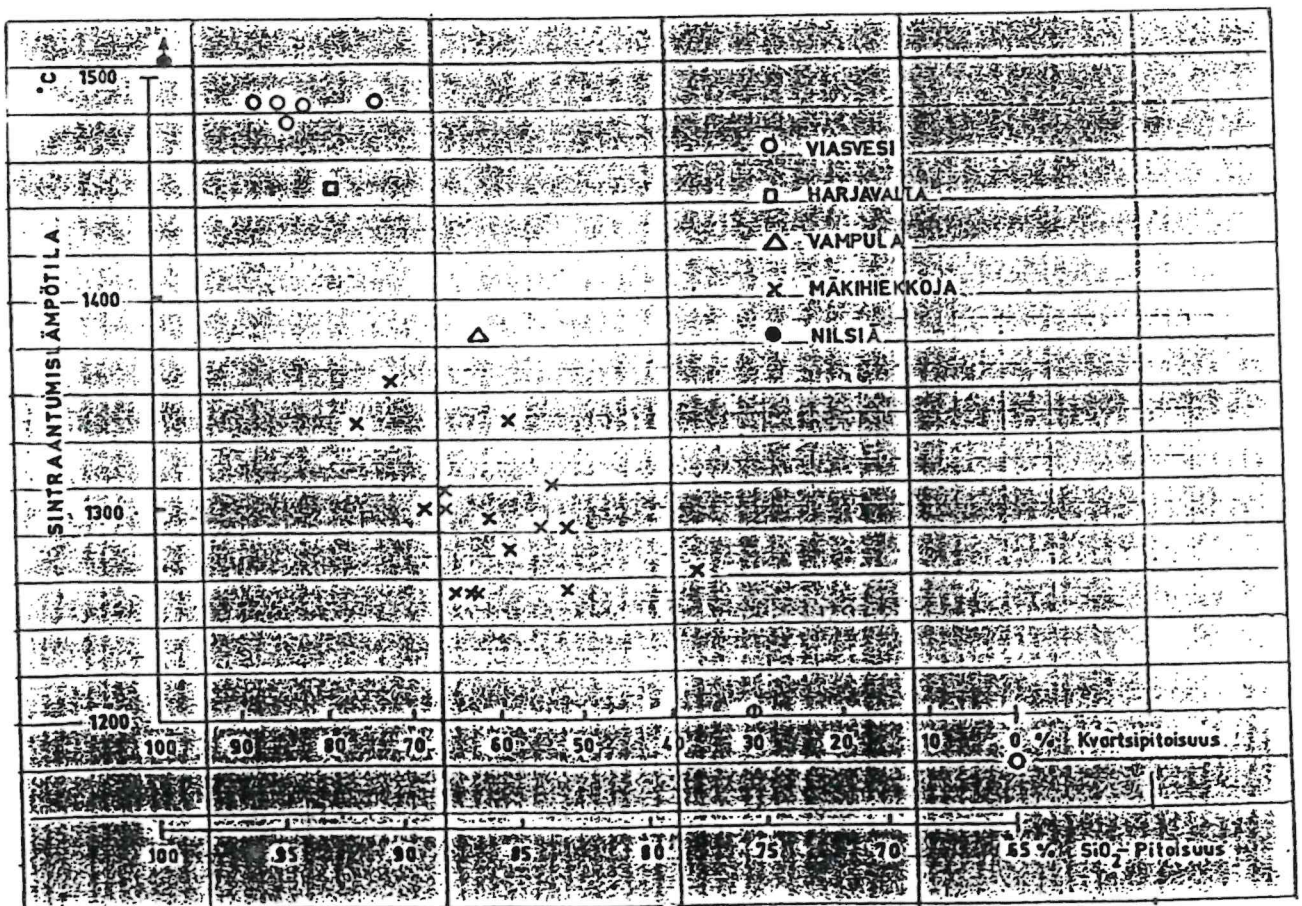
Harjavalta-Kokemäki-alueen hiekat ovat raakana huomattavasti niukkakvartsisempia kuin Viasveden hiekat. Niiden kvartsipitoisuus 72...76 % vastaa noin 1 400...1 480°C sintraantumislämpötilaa. Lämpötila on huomattavasti alhaisempi kuin Viasveden hiekkojen (kuva 4), mutta selvästi parempi kuin mäkihiekkojen. Vaahdottamalla kvartsipitoisuus nousi vain vähän.

Harjavalta-Kokemäki-alueen hiekat sisältävät rakeiden päällä olevaa pintaruostetta huomattavasti enemmän kuin Viasveden hiekat:

Hiekka	HCl-liukoinen Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %
Viasvesi	0,16
Harjavalta-Kokemäki	0,29

Myös humusaineita ne sisältävät runsaammin kuin Viasveden hiekat tai belgialainen kvartsi-

Kuva 4. Eräiden suomalaisten hiekkojen kvartsipitoisuus ja sintraantumislämpötila.





hiekkä. Humuspitoisuutta voidaan eräissä tapauksissa alentaa pesun ja vaahdotuksen avulla. Lohja Oy:n kokeissa ei toistaiseksi tyydyttävää menetelmää ole löydetty.

Hajhtuvien ainesten määrän selvittämiseksi tehtiin joitakin vertailevia hehikutushäviömitauksia. Vertailuhiekkoina olivat belgialainen ja Viasveden hiekkä. Mittauksissa voitiin todeta Harjavalta-Kokemäen hiekan sisältävän enemmän korkeissa lämpötiloissa hajoavia aineksia kuin vertailuhiekköiden. Seuraavassa ovat em. hiekköiden hehikutushäviöt suoritettujen mittausten jälkeen.

Hiekkä	Hehikutushäviö, %
Belgialainen kvartsihiekkä	0,16
Viasvesi	0,20
Viasvesi	0,36
Harjavalta-Kokemäki	0,20
Harjavalta-Kokemäki	0,30

## Laboratoriokokeet

Alustavat tutkimukset Harjavalta-Kokemäen hiekköiden sopivudesta valimokäyttöön suoritettiin VTT:n metallurgian laboratoriossa. Lähinnä pyrittiin selvittämään, miten hiekat kovettuvat eri sideaineiden vaikutuksesta ja minkälaisia hiekan lujuuksia voidaan saavuttaa. Vertailuhiekkoina käytettiin belgialaista kvartsihiekkää sekä Viasveden hiekkää, koska ne ovat laajassa käytössä ja niiden ominaisuudet ovat yleisesti tunnetut. Sideaineiksi valittiin furaanihartsia, vesilasi ja bentoniitti.

Happokovetteisten sideaineiden kannalta on hiekan happamuudella (pH-arvolla) ja haponkulutusluvulla suuri merkitys. Mittaukset osoittivat esiintymän pintakerroksen olevan lievästi happaman ja alempien kerroksien emäksisiä. Yleisnäyte oli lievästi hapan (taulukko 2). Pintojen happamuus johtuu ilmeisesti humus-hapoista. Vesipesu tai märkähier-to eivät olennaisesti muuttaneet hiekan pH-arvoja.

Mitä emäksisempää on hiekkä,

Taulukko 1. Viasveden ja Harjavalta-Kokemäki-alueen hiekköiden maasälpä- ja kvartsi-pitoisuudet.

Hiekkä- esiintymä	Näytteen käsittely	Maasälpä- pitoisuus, %	Kvartsi- pitoisuus, %
Viasvesi	raaka	20	80
	vaahdotettu	7	93
Harjavalta	raaka	33	67
	Kemiössä pesty vaahdotettu	29 27	71 73
Harjavalta	raaka	24	76
	vaahdotettu	16	84
Kokemäki	raaka	28	72
	vaahdotettu	24	76
Kokemäki	raaka	27	73
	vaahdotettu	24	76

Taulukko 2. Harjavalta-Kokemäen hiekköiden pH-arvoja.

Hiekkänäyte		Raekokoluokka (mm)	Happamuus, pH-arvo
alkuperä	käsittely		
pintahiekkä	vesipesu	0,20	6,9
pintahiekkä		0,20	5,4
pohjahiekkä	vesipesu	0,3	8,6
pohjahiekkä		0,3	8,3
yleisnäyte	märkähier-to		5,6
yleisnäyte			6,2

Taulukko 3. Harjavalta-Kokemäen hiekköiden haponkulutusarvoja.

Hiekkänäyte		Haponkulutusarvo (ml)		
alkuperä	käsittely	pH 3	pH 4	pH 5
pintahiekkä	vesipesu	18,5	14,6	9,9
pintahiekkä		18,7	14,2	7,8
pohjahiekkä	vesipesu	22,1	19,9	18,6
pohjahiekkä		21,9	19,6	18,3
yleisnäyte	märkähier-to	20,3	15,1	7,8
yleisnäyte		18,0	13,3	7,5
Viasveden hiekkä		9,2	6,5	3,2
Belgialainen kvartsihiekkä		5,5	4,1	3,0

sitä enemmän kuluu happoa käytettäessä happokovettuvia sideaineita. Hiekat, joiden haponkulutusluvut ovat suuria (taulukko 3) kovettuvat hitaasti ja lujuus jää pieneksi. Riittävän lujouden saavuttaminen vaatii tavanomaista suurempia sideaine- ja happolisäyksiä.

Tutkittaessa Harjavalta-Kokemäen hiekköiden soveltuvuutta furaanihartsikaavukseen käytettiin Sarvis Oy:n furaanihartsia (FU 1900) ja kovettimena paratolueenisulfonihapon (PTS) vesiliuosta

(V 1900). Kokeita tehtiin eri sideaine- ja kovetinmäärillä. Taivutus-sauvojen lujudet mitattiin 1 sekä 6 ja 24 h kuluttua. Hiekköiden kovettuminen oli hidasta ja lujuusarvo olivat huonot. Suoritettavat kokeet osoittivat Harjavalta-Kokemäen hiekköiden sopivan huonosti furaanihartsihiekoiksi.

Suomessa on vesilasin eli natriumsilikaatin käyttäminen kaa-vaus- ja keernahiekköiden sideaineena yleistä. Kovettaminen tapahtuu tavallisimmin CO<sub>2</sub>:n avulla. Vesilasisideainetta käytettäessä

Taulukko 4. Harjavalta-Kokemäen hiekköiden puristuslujuus (N/cm<sup>2</sup>) käytettäessä vesilasia sideaineena.

Sideaine- pitoisuus %	Kokemäki			Viasvesi			Belgialainen			Kaasutusaika (s)
	10	20	40	10	20	40	10	20	40	
3,5	31	30	32	93	117	167	177	196	226	Kaasutuksen jälkeen 24 h kuluttua
	13	12	16	147	128	53	275	275	196	
4,0	55	50	49	100	177	226	167	226	245	Kaasutuksen jälkeen 24 h kuluttua
	39	34	31	304	177	137	490	235	186	
4,5	74	81	79	93	196	235	147	226	255	Kaasutuksen jälkeen 24 h kuluttua
	67	52	57	559	441	186	589	343	226	

sä riippuu hiekan kovettuminen sen liete- ja lisäainepitoisuudesta, humusmäärästä sekä sideainepitoisuudesta ja jälkikovuudesta. Vesilasisideaineen sopivuus Harjavalta-Kokemäen hiekkoihin selvitettiin koesarjalla, jossa vesilasisipitoisuutta vaihdeltiin tavanomaisella käyttöalueella 3,5...4,5 % ja kaasutusajaa 10...40 s. Koekappaleiden puristuslujuudet mitattiin välittömästi kaasutuksen jälkeen sekä 24 h kuluttua. Vertailuhiekkoina käytettiin Viasveden hiekkaa sekä belgialaista kvartsihiekkaa (taulukko 4).

Puristuslujuudet olivat pienet verrattuna Viasveden hiekoilla tai belgialaisilla hiekoilla saavutettuihin arvoihin. Syy lienee hiekan suuressa haponkulutuksessa. Koesarja uusittiin hierretyllä ja pestyllä hiekillä, mutta tulokset olivat yhtä huonot.

Suoritetut kokeet osoittivat Harjavalta-Kokemäen hiekkojen sopivan huonosti vesilasihiekoiksi käytettäessä kovettimena hiilihappoa (CO<sub>2</sub>).

Suurin osa Suomen valimoista käyttää bentoniittia hiekan sideaineena, joten työssä tutkittiin myös Harjavalta-Kokemäen hiekkojen sopivuus bentoniittihiekkakaavaukseen. Kokeissa käytettiin 5 % bentoniittisäyksiä. Saadut tulokset vastasivat tavanomaisia bentoniittihiekoilla saatavia arvoja. Tämä antoi aiheen olettaa, että Harjavalta-Kokemäen hiekkoina voitaisiin käyttää kaavaushiekkoina bentoniitin kanssa kuten Viasveden hiekkaa tai muita tunnettuja hiekkalaatua. Hiekan kestävyys, kappaleiden pinnan laatu, susimäärä ym. seikat riippuvat kuitenkin hyvin paljon valimoiden käyttöolosuhteista kuten valulämpötilasta, kappaleiden massiivisuudesta ja muodosta, valukanavistosta ym. Hiekan lopullista käyttökelpoisuutta ei saada selville muuten kuin pitkäaikaisilla käyttökokeilla.

## Käyttökokeet valimoissa

Käyttökokeet valimoissa suoritettiin siten, että valimot vaihtoivat aikaisemmin käyttämänsä raakahiekan pestyyn ja luokiteltuun Harjavalta-Kokemäen hiekkoon. Muut olosuhteet pyrittiin pitämään mahdollisimman muuttumattomina. Varsinainen tutkimusohjelma oli seuraava:

Ennen koetta selvitettiin:

- kaavaushiekan arvot,
- side- ja lisäainepitoisuuden sekä uuden hiekan lisäysmäärät,
- valettujen kappaleiden pinnan laatu sekä hylkyvalujen määrä ja syyt.

Kokeen aikana seurattiin seuraavia asioita:

- valukanaviston ja muotin eroosio,
- kuoriutumavirheiden esiintyminen,
- raudan kiinnipalaminen ja penetraatio,
- muiden valuvirheiden esiintyminen (pinhole, puhallusviat, halkeamat),
- kappaleiden pinnan laatu,
- hiekkaparametrien muutokset,
- käytetyt hiekkamäärät ja valettu rautamäärä,
- hiekan käyttäytyminen kaavauksessa.

Kaavaushiekkasta seurattiin seuraavien arvojen muuttumista:

- kosteus,
- tuorepuristuslujuus ja läpäisevyys,
- raekokojakaantuma ja liete- pitoisuus,
- aktiivibentoniittipitoisuus,
- hehikutushäviö.

Pitkempiaikaisia koeajoja suoritettiin kahdessa valurautavalimossa (A ja B), jotka kumpikin valmistivat keskiraskasta valua, keskipainon ollessa alueella 50...70 kg ja seinämänpaksuuden vaihdeltaessa 5...60 mm. Molemmat valimot käyttivät raakahiekkana ennen koetta Silversand 28 -hiekkalaatua. Valimossa A kokeilu kesti 107 päivää ja päättyi kokeiluhiekan loppumiseen. Valimossa B kokeilu on tähän mennessä kestänyt n. 350 työpäivää ja jatkuu edelleen.

Molempien valimoiden hiekoissa havaittiin seuraavat muutokset:

- tuorepuristuslujuus kasvoi,
- läpäisevyys kasvoi,
- normikoekappaleen massa pieneni.

Hehkutushäviö sekä liete- ja aktiivibentoniittipitoisuudet eivät olennaisesti muuttuneet kokeen aikana. Valimossa A ei kokeen aikana havaittu pinnanlaadussa muutoksia. Pinnan karheus oli pinnankarheuden vertailusarjan (Sveriges Mekanförbund) mukaan S 63...100. Myöskään valukappaleiden muissa ominaisuuksissa ei havaittu muutoksia. Valimossa B todettiin laadun paranevuus. Aikaisemmin valukappaleissa yle-

sesti esiintyneet kuoriutumavalu- virheet jäivät kokonaan pois ja susiprosentti pieneni sen johdosta ratkaisevasti. Syynä on Harjavalta-Kokemäen hiekkojen suuri maasälpäpitoisuus, joka voimakkaasti vähentää hiekan laajenemistaipumusta korkeassa lämpötilassa ja siitä johtuvaa kuoriutumistaipumusta.

## Tiivistelmä

Ulkomaisten valimohiekkojen osuus kokonaiskulutuksesta on Suomessa viime vuosina voimakkaasti kasvanut. Syynä tähän on ollut paitsi laadultaan hyvien kotimaisten hiekkasiintymien puuttuminen, myös valimohiekoille asetetut yhä suuremmat laatuvaatimukset. Ainoastaan edes jossain määrin vaatimukset täytävästä, Viasveden hiekkasiintymästä on tasalaatuisten ja pölyttömiä hiekkojen saanti vaikeaa. Lisäksi alueen hiekkavarat ovat pienet.

Valimoiden hiekkansaannin turvaamiseksi tulevaisuudessa on tutkittava uusia hiekkasiintymiä. Määrällisesti riittävä esiintymä on Harjavalta-Kokemäen alueella. Alueen hiekat ovat kvartsi- pitoisuudeltaan kuitenkin hieman huonompia kuin Viasveden hiekat. Laboratoriotutkimusten ja käytöstä saatujen kokemusten mukaan ne kelpaavat pestyinä ja luokiteltuina valurauta- ja metallivalimoissa bentoniittihiekoiksi, mutta eivät hartsi- tai vesilasi- hiekoiksi.

Lohja Oy on rakentanut Koke- mälle hiekkojen pesu- ja luokit- telulaitoksen, missä Harjavalta-Kokemäen hiekkoina voidaan ja- lostaa.

Pitkäaikaiset rautavalimoissa suoritetut koeajot vahvistivat laboratorioskokeissa saatuja tuloksia ja osoittivat Harjavalta-Kokemäen hiekkojen hyvin kelpaavan rauta- valimoissa kestohiekkoina käytet- täväksi ja niiden antavan pienen kuoriutumistaipumuksensa vuoksi jopa paremman tuloksen kuin runsaammin kvartsiä sisältävät ulkomaiset hiekat.

Tutkimukset hiekan puhdistamisesta siten, että se kelpaisi myös hartsi- ja vesilasisideaineiden kanssa käytettäväksi, ovat käynnissä.

*Tekn.lis. Eugen Autere  
dipl.ins. Jorma Laine,  
VTT, Metallurgian laboratorio,  
Otaniemi*