

## Raaseporin kaupunki

# BÄLJARSIN DATAKESKUSALUE, KARJAA ESISUUNNITELMAN SELOSTUS

## 1. Yleistä

Tämän selvityksen mukainen hankealue sijaitsee Bäljarsin alueella Raaseporin Karjaalla kiinteistöillä RN:o 710-604-2-0 ja RN:o 710-603-1-29. Raaseporin kaupunki on käynnistämässä alueen asemakaavoituksen. Kaavoituksen tueksi on alueella tehty pohjatutkimuksia, joiden tuloksia esitetään tässä raportissa. Samalla esitetään alueen tasauksen periaatteita, maatoiden määriä, rakennettavuusominaisuuksia sekä jatkotutkimustarpeita.

Aluetta kaavoitetaan datakeskusalueen rakentamista varten. Varsinainen datakeskustontti (TY-2) on pinta-alaltaan noin 36 ha. Uusi katuyhteys on suunniteltu kulkemaan nykyisestä itäpuolisesta teollisuusalueesta TY-2 tontin itäistä ja eteläistä rajaa pitkin ja uusi pistoraide tulee eteläosaan. Suojaviheralueita (EV, EV-1, EV-2) on kaava-alueen länsi- ja itäosissa. EV-alueilla ei ole tarkoitus tehdä maan tasaamista, osittain näille alueille tullaan kuitenkin mahdollisesti läjittämään muualta kaava-alueelta poistettavia maa-aineksia. Kokonaisuudessaan kaava-alue on noin 57 ha. Maanpinta vaihtelee alueella tasovälillä noin +28...+46.

Tämä raportti on tehty Ramboll Finland Oy:ssä Raaseporin kaupungin toimeksiannosta.

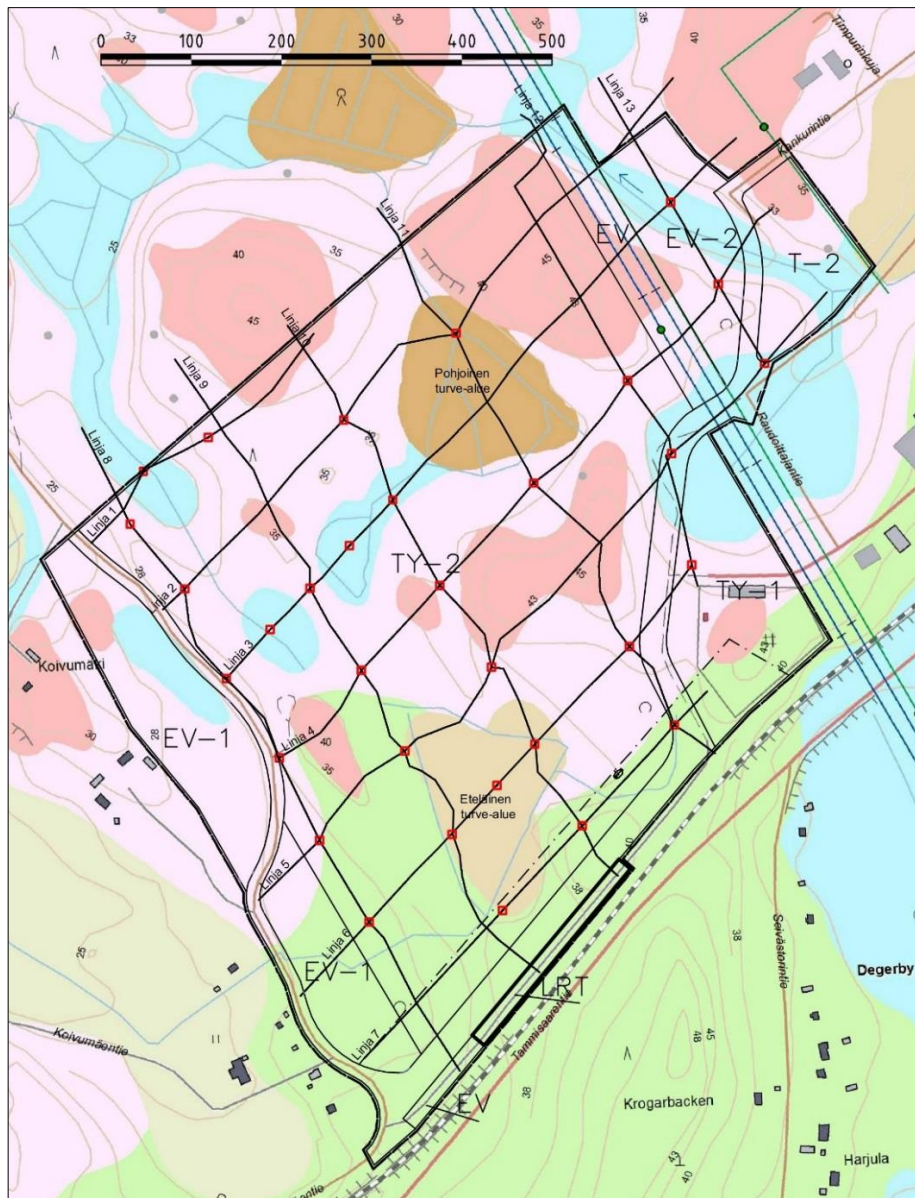
## 2. Pohjatutkimukset

### 2.1 Menetelmät

Pohjatutkimuksia tehtiin alueella tammikuussa 2018. Tutkimusten tavoitteena oli selvittää hankealueen maaperän laatu, maakerrosten paksuudet sekä kallionpinnan taso. Tutkimukset keskitettiin TY-2 alueelle, mutta osittain ne ulotettiin myös EV-alueille. Alueen maaperäkartan perusteella tiedossa oli, että alueen korkeimmilla kohdilla kallio nousee maanpintaan tai lähelle sitä. Alavimmilla kohdilla on soistumia ja alueen etelä- ja kaakkoisosassa maaperä koostuu maaperäkartan mukaan pääosin hiekasta. Näiden olemassa olevien tietojen perusteella päädyttiin siihen, että maatulkuoitus on soveltuva menetelmä maakerrosten ja laadun selvittämiseksi. Maatulkuoituslinjoja tehtiin 13 kappaletta, yhteensä niiden pituus oli 9080 m. Maatulkuuksen suoritti Geo-Work Oy.

Kaava-alueella tehtiin myös koekuoppia kaivinkoneella. Koekuoppia oli yhteensä 32 kpl ja niistä laadittiin koekuoppakortit, joista selviää maalajien silmämääräinen laatu sekä maakerrosten paksuudet noin 4 m syvyyteen asti. Useassa kuopassa kallio tuli vastaan ennen tätä ja joissakin kuopissa kallionpintaa ei puolestaan tavoitettu (lähinnä turvealueet ja alueen eteläosa). Koekuopista otettiin myös valokuvia. Koekuoppatutkimukset suoritti Ralf Ajalin Oy.

Toteutuneet koekuopat ja maatulkuolinjat on esitetty kuvassa 1. Koekuoppakortit on esitetty liitteenä 1 ja maatulkuoitusraportti tulkintaleikkauksineen liitteenä 2.



<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #f08080; border: 1px solid black;"></span> Kallio	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black;"></span> Karkea hieta	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #d2b48c; border: 1px solid black;"></span> Rahkaturve
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #fce4ec; border: 1px solid black;"></span> Moreeni; Moreenimuodostuma	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #e1bee7; border: 1px solid black;"></span> Hieno hieta	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #a0522d; border: 1px solid black;"></span> Saraturve
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #4caf50; border: 1px solid black;"></span> Sora	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #e0f7fa; border: 1px solid black;"></span> Hiesu	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #d7ccc8; border: 1px solid black;"></span> Lieju
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #c8e6c9; border: 1px solid black;"></span> Hiekka	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #e0f2f1; border: 1px solid black;"></span> Savi	Kartoittamaton; Vesi

Kuva 1. Toteutuneet maatulkinjat on kuvassa esitetty mustilla viivoilla ja toteutuneet koe-kuopat punaisilla neliöillä. Pohjakarttana on GTK:n maaperäkarta (yleispiirteinen). Kaava-merkintäraajat perustuvat alustavaan kaavakarttaluonnokseen 13.2.2018.

## 2.2 Pohjatutkimusten tulokset

Maatulkualueesta saatiin suhteellisen luotettava yleiskuva alueen maaperäolosuhteista. Kallioalueiden osuus alueesta on huomattava, kalliopinta nousee alueella tasoon +40...+45. On kuitenkin huomioitava, että kallioperä näyttää tutkaprofiililla paikoin hyvin samanlaiselta kuin moreeniaines, jolloin kalliorajapinnan virhetulkinnan mahdollisuus lisääntyy. Pääosin kalliota on kuitenkin suhteellisen lähellä maanpintaa (< 4 m syvyydessä) sillä 23 koe-kuopassa

kallio tavoitettiin ja vain 9:ssä ei. Alueen korkeimmilla kohdilla kallio on maanpinnassa tai lähellä sitä.

Alueella on kaksi turpeista soistumaa. Turve-altaat ovat kohtuullisen hyvin rajattavissa tuloksista. Pohjoisosan turvealue (maanpinta tasolla noin +31) on maatulokaluotauksen mukaan paksuudeltaan yli 4 m. Ko. turvealue oli niin pehmeä, ettei kaivinkoneella päästy alueelle, eikä siihen suunniteltua koekuoppaa pystytty toteuttamaan. Eteläisen turvealueen keskiosassa (maanpinta tasolla noin +34) turvetta esiintyy yli 3 m paksuudelta, reuna-alueilla vähemmän. Turpeen alla on savea 1-2 m. Pohjoisempana alueella, joka maaperäkartassa on merkitty saviseksi, esiintyy turvetta noin metrin ja sen alapuolella enimmillään yli 3 m savea/silttiä. Muilla osilla alueella kallion päällä on pääosin hiekkaa tai hiekkamoreenia 0-5 m paksuudelta, mutta näilläkin alueilla savea esiintyy paikoin 1-2 m, myös alueilla, jotka maaperäkartassa on esitetty moreenialueiksi.

Pohjavedenpinnan tasosta ei ole tutkittua tietoa. Koekuoppien kaivun yhteydessä havaittiin, että alueen eteläosassa vettä kerääntyi kaivantoon tasolla noin +30...+32. Kaava-alueen eteläosa on luokiteltua pohjavesialuetta (Ekerö, 1-luokka).

Raportin liitteenä 3 on esitetty pohjatutkimuspiirustus sekä poikkileikkauskuvia.

### **3. Suunnitelma**

#### **3.1 Tasaus- ja kuivatussuunnittelu**

Tasaus- ja kuivatussuunnittelun lähtökohtana Bäljarsin datakeskusalue on jaettu kahteen erilliseen alueeseen, eteläiseen ja pohjoiseen alueeseen. Nämä molemmat alueet ovat vielä sen jälkeen jaettu neljään tarkasteltavaan alueeseen. 1.1-1.4 sekä 2.1-2.4 alueet näkyvät asemapiirustuksessa. Jokaiselle alueelle on annettu oma tasainen korkonsa, mitkä näkyvät myös edellä mainitussa suunnitelmassa. Alueiden korkeusasemilla on pyritty saamaan mahdollisimman hyvä massatasapaino koko aluetta koskien. Tämä tarkoittaa, että kallioleikkauksen ja maankaivujen yhteen laskettu osuus olisi yhtä suuri kuin täytettävien alueiden maamassat.

Tasaussuunnittelussa on huomioitu länsireunalla oleva avo-oja, mitä kohden koko alueen vedet laskevat. Avo-ojaa myöden vedet johdetaan pohjoisen suuntaan hulevesialtaaseen. Ojan ja hulevesialtaan mitoitusperusteena on käytetty kerran kolmessa vuodessa tapahtuvaa mitoitusadetta, jonka kestoksi on määritelty 20 minuuttia. Näin hulevesialtaan kapasiteetiksi saatiin pyöristettynä 5 000m<sup>3</sup>. Hulevesialtaalta vedet jatkavat nykyistä avo-ojaa myöden Starrbölleträsketin lampeen.

Kadun ja rautatien osalta suunniteltu tasaus noudattelee nykyistä maanpintaa. Tontin tasaus on kauttaaltaan hieman alempana kuin mitä kadun tasaus ja katu taas yhteiseltä osuudeltaan rautatien kanssa hieman alempana kuin rautatien tasaus.

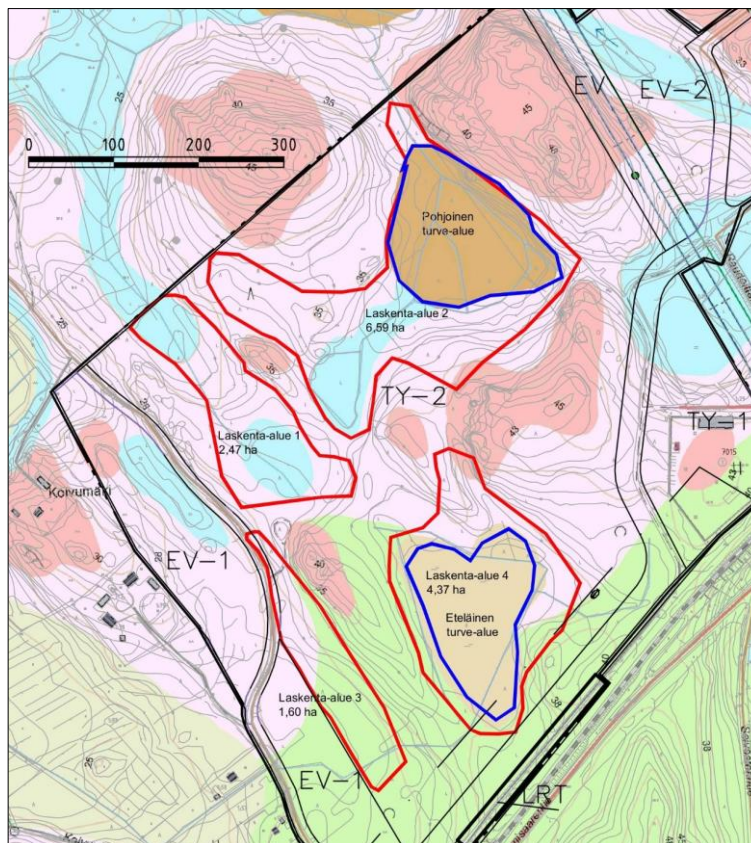
Suunnitelmissa esitetyt pihantasaukset ovat maatöiden yleistaso. Se ei ole valmiin pinnan taso, joka tulee olemaan rakenteiden myötä korkeammalla kuin suunnitelmissa esitetty taso. Tasattujen alueiden kokoa ja muotoa voidaan muokata tulevien rakennusten mukaan. Ajoyhteydet tontin sisällä eri korkeustasojen välillä tutkitaan seuraavassa suunnitteluvaiheessa.

### 3.2 Massalaskelmat

Koekuoppien ja maatutkaluotauksen tulosten perusteella laadittujen maastomallien perusteella on tehty ohjeellinen massalaskelmat. Laskelmassa on huomioitu vain TY-2 alue. EV-alueilla ei ole tarkoitus tehdä maanmuokkauksia.

On tärkeää huomioida, että laskelmat ovat vain ohjeellisia. Tarkemmat massalaskelmat edellyttävät riittävän tiheitä pohjatutkimuksia kairauksin esim. niin, että kairaustietoa olisi vähintään 50 m välein pehmeikköalueilla. Tämän selvityksen yhteydessä tutkimuksissa maatutkaluotauslinjat sekä koekuopat olivat pääosin yli 100 m välein. Lisäksi turvealueilla, joissa rakentaminen edellyttää massojen poistoa, ei maatutkaluotauksella saatu kaikilta osin luotettavaa tietoa pehmeän maakerroksen alapinnan ja kalliopinnan tasosta.

Tehtyjen pohjatutkimusten perusteella rajattiin ne alueet, joissa pehmeitä maakerroksia (savi/turve) esiintyy. Pehmeiden kerrosten laskenta-alueita on neljä kappaletta ja niiden rajaukset on esitetty kuvassa 2. Pintamaita/humusta laskenta-alueiden ulkopuolisilla alueilla (n. 20 ha) arvioidaan olevan noin 50 000 m<sup>3</sup>.



Kuva 2. Massalaskenta-alueiden rajaukset. Punaisella rajatuilla alueilla esiintyy savea ja turvetta maatutkaluotauksen ja koekuoppien perusteella. Sinisellä rajauksella on merkitty turvealueet, jossa turvetta esiintyy useita metrejä.

Massabalanssi tarkasteltiin tasauksen mukaisilla alueilla. Erillisiä alueita tarkasteltaessa kalliroleikkausta esiintyi pääasiassa alueilla 1.4 ja 2.4. Jonkin verran kalliroleikkausta esiintyy myös alueilla 1.2, 1.3 sekä 2.1. Suurimmat täyttöalueet ovat alueilla 1.1, 1.3, 2.1, 2.2 ja 2.3.

Massatasapaino saavutettiin asemapiirustuksessa esitetyillä koroilla. Kallioleikkauksen määrässä on huomioitu löyhtymiskerroin 1,5.

*Alustavat massalaskelmat.*

<b>Materiaali</b>	<b>Määrä (m<sup>3</sup>)</b>
Pintamaa (kaivu)	95 000
Savi/turve (kaivu)	245 000
Hiekka/moreeni (kaivu)	335 000
Kallio (irtilouhittu)	397 000
Täyttö	732 000

Pintamaita ja pehmeitä maakerroksia ei voi käyttää TY-alueen täytöissä vaan ne tulee kuljettaa alueelta pois tai hyödyntää EV-alueiden maisemallisissa täytöissä.

### 3.3 Alueen rakennettavuus

Rakennettavuustarkastelun lähtökohtana on se, että alueelle rakennetaan 1..2 kerroksisia teollisuusrakennuksia. Alueen topografia on vaihtelevaa ja alueen esirakentaminen edellyttää esiselvityksen mukaisen tasauksen mukaisesti louhintaa noin 10 ha kokoisella alueella yhteensä noin 265 000 m<sup>3</sup>ltr. Tasaussuunnitelman mukaisilla tasoilla noin 28 % TY-2 alueen tontista tulee olemaan louhittua kalliopohjaa, jossa rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti louhitun kallion päälle tehdyn murskekerroksen päälle.

Alueilla jossa esiintyy savea, tehdään massanvaihto louheella/murskeella. Louhe-/mursketäyttö tulee tehdä huolellisesti kerroksittain tiivistäen, jolloin massanvaihtoalueella rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti.

Eteläisemällä turvealueella turve ja sen alapuolinen savikerros poistetaan ja korvataan louheella/murskeella. Rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti huolellisesti kerroksittain tiivistetyn massanvaihtotäytön päälle.

Massatasapaino on laskettu siten, että pohjoisemman turvealueen pehmeikkökerrokset jätetään paikalleen. Mikäli pohjoisemman turvealueen päälle sijoitetaan rakennus, tulee turvekerros massastabiloida ja rakennuksen kantavat rakenteet perustaa paaluilla. Massastabiloidusta turpeesta saattaa aiheutua hajuhaittoja, joita voidaan vähentää rakennuksen kohdalla esim. radonputkituksella. Mikäli pohjoinen turvealue sijoittuu piha-alueeksi, voidaan käytönaikaisia painumia pienentää esikuormituksella tai turvekerroksen massastabiloinnilla. Esikuormituksessa voidaan hyödyntää alueella syntyviä kitkamaa-/louhemassoja.

## 4. Jatkotoimenpiteet

### 4.1 Pohjatutkimukset

Alueen maaperäolosuhteiden tarkempi selvittäminen edellyttää pohjatutkimuksia kairauksin. Niitä tulee kohdentaa erityisesti pohjoiselle ja eteläiselle turvealueelle, jotta turve-/savikerrosten paksuudesta saataisiin tutkittua tietoa. Maatutkaluotauskaan ei antanut näillä turvealueilla selvää tulosta kallion pinnan tasosta. Myös alueen eteläisimmällä alueella maatutkaluotaus ei antanut selvää tietoa kalliopinnasta eikä koekuoppien (nro 25, 26 ja 31) yhteydessä myöskään saavutettu kalliota. Sen sijaan idempänä eteläosassa (kuopat 32 ja 33) kallio saavutettiin.

Ramboll Finland Oy  
15.3.2018

#### LIITTEET

Liite 1	Koekuoppakortit
Liite 2	Maatutkaluotausraportti (Geo-Work Infra Oy)
Liite 3	Pohjatutkimuskartta ja pohjatutkimusleikkaukset
Liite 4	Asemapiirustukset ja pituusleikkaukset