

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Rakennustekniikan koulutus

Samu Räsänen

VANHAN SORAMONTUN KUNNOSTAMINEN ASUINALUEEKSI

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2020



OPINNÄYTETYÖ
Huhtikuu 2020
Rakennustekniikan koulutus

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600

Tekijä(t)
Samu Räsänen

Nimeke
Vanhan soramontun kunnostaminen asuinalueeksi

Toimeksiantaja
Karelia-amk

Tiivistelmä

Kontiolahden kunnanvaltuusto hyväksyi joulukuussa 2016 Soralan-alueen asemakaavan ja aloitti alueella maansiirtotyöt 25.4.2018. Tässä opinnäytetyössä käsitellään soramontun kunnostamisen vaiheita, katujen ja tonttien rakentamista ja montun kunnostamista asuinalueeksi. Opinnäytetyössä käydään läpi alueen historiaa, alueen omistussuhteita, yleisiä soramonttujen kunnostusohjeita ja projektin kustannuksia. Tutkimuksessa sovellettiin tekijän omia kokemuksia työmaalta, Kontiolahden kunnan laatimia muistiota ja muita taustatietoja alueesta.

Soralan alueella elää myös harvinainen perhoslaji (Pikkusiniisiipi). Pikkusiniivistä on tehty havaintoja vain kahdesta paikasta Suomessa. Kunnostustyön yhteydessä pikkusiniisien elinympäristöjä kunnostettiin ja laajennettiin.

Soralan alueen maanrakennustyömaa eteni hyvin ilman suurempia vastoinkäymisiä. Suurimman osan ajasta vei alueen puhdistaminen, joka suoritettiin kaivinkoneella huolellisesti kaivaen koko alue läpi. On oletettavaa että tällainen projekti tulee olemaan kustannuksellisesti kallis. Koko Soralan alueen kustannusarviot ovat noin 1,14M €.

Kieli
suomi

Sivuja 26
Liitteet 2
Liitesivumäärä 18

Asiasanat
soramonttu, esirakennus, kunnallistekniikka



THESIS
April 2020
Degree Programme in Civil Engineering

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
FINLAND
+ 358 13 260 600

Author (s)
Samu Räsänen

Title
Reforming of an old Gravel Mound as a Residential Area

Commissioned by
Karelia UAS

Abstract

The Municipality council of Kontiolahti accepted the city plan for Sorala area in December 2016. Earthmoving work for the area was started on 2 April 2018. This thesis deals with the steps of reforming an old gravel pit into a new residential area as well as with building the streets and properties. The thesis goes through the history of Sorala area and its ownerships. It also contains common guidelines regarding reforming the gravel pit, and the costs of the project. Information for the research was obtained from the author's experiences on construction site and gathered from the municipality of Kontiolahti's documentation and background information about the area.

In Sorala area lives a very rare butterfly species in Finland called the Small blue. The Small blue has been seen only two locations in Finland. During the reforming work the living conditions of the Small blues were improved and the living area extended.

Sorala area's earthmoving work is still ongoing and it is going well without any bigger adversities. Cleaning the areas took most of the time as it was performed with an excavator carefully digging through the whole area. It is presumable that a construction project like this will be expensive. The budget of the Sorala area project is around 1,14M €.

Language
Finnish

Pages	26
Appendices	2
Pages of Appendices	18

Keywords
sand pit, municipal engineering, initial building

Sisällysluettelo

1 Johdanto.....	5
2 Soramonttalueiden kunnostus.....	5
2.1 Sora-alueiden kunnostuksen haasteet ja tilanne.....	5
2.2 Sora-alueiden jälkihoitotoimenpiteet.....	6
2.3 Alueen siistiminen ja muotoilu.....	7
2.4 Pintamateriaalin levitys.....	8
2.5 Kasvillisuuden palauttaminen sekä alueen soveltumattoman käytön estäminen.....	8
3 Soralan alueen historia.....	9
3.1 Sijainti, omistussuhteet sekä alueen toimintahistoria.....	9
3.2 Alueella toimineet yritykset.....	10
4 Pikkusiniipi ja sen asuinalueet Soralan alueella.....	11
5 Soralan alueen puhdistus.....	14
5.1 Maaperätiedot.....	14
5.2 Alueelta löytyneet rakennusten jäänteet.....	16
5.3 Maaperän pilaantuneisuuden arviointi.....	16
5.4 Kenttätestien perustiedot.....	18
5.5 Näytteiden käsittely ja mittaus.....	18
5.6 Pohjavesi.....	20
6 Soralan alueen täyttötöet.....	21
6.1 Täyttötöet ja kuivatus.....	21
6.2 Kadut.....	22
6.3 Tontit.....	23
7 Kustannukset.....	24
8 Pohdinta.....	25
Lähteet.....	26

Liitteet

Liite 1. Koekuopista tehtyjä havaintoja

Liite 2. Kuvia kunnostettavalta alueelta

1 Johdanto

Suomessa on tuhansia soranottoalueita, jotka kaipaavat kunnostusta sekä satoja vanhoja louhoksia ja louhimoita. Näiden alueiden kunnostamiseen on kiinnitetty paljon huomiota viime aikoina (Ympäristöministeriö 2019). Tässä opinnäytetyössä käydään läpi yleisiä sora- ja soramontun kunnostusohjeita sekä jälkihoitotoimenpiteitä.

Tämä opinnäytetyö on suunnattu Lehmon Soralan alueelle muuttaville tai alueesta muuten kiinnostuneille henkilöille. Opinnäytetyössä käydään läpi alueen historiaa sekä sen alueella vuosikymmenien saatossa sijainneita toimintoja. Työssä raportoidaan alueelle jo tehdyt kunnostustoimenpiteet. Alueella on myös havaittu erittäin harvinainen perhoslaji, josta on tehty havaintoja vain muutamasta paikasta ympäri Suomea.

Kontiolahden kunta aloitti esirakentamisen Soralan alueella 25.4.2018. Työt alkoivat maa-aineksen kaivutöillä ja maa-ainekset kuljetettiin kuorma-autoilla alueen takana sijaitsevalle maan kaatopaikalle. Täyttötöyöt aloitettiin kaivun jälkeen. Soralan alueen esirakentaminen on opinnäytetyön tekohetkellä vielä kesken ja Kontiolahden kunta tulee jatkamaan alueen esirakentamista, joten esimerkiksi lopullisia kustannuksia ei pystytä vielä tässä vaiheessa selvittämään tarkasti.

2 Soramonttialueiden kunnostus

2.1 Sora-alueiden kunnostuksen haasteet ja tilanne

Vanhat hoitamattomat sora- ja soran ottamisalueet ovat yleinen ongelma Suomessa. Ne ovat jääneet maanomistajan tai alueen uuden käyttäjän vastuulle, eikä niihin kohdistu maa-aineslain edellyttämiä jälkihoitovelvoitteita. (Ympäristöministeriö 2019.)

Ympäristöhallinta on selvittänyt tapauskohtaisesti ottamisalueiden ympäristöllistä tilaa ja kunnostustarvetta. Kunnostustarve kohdistuu etenkin maisemakuvan siistimiseen, turvallisuuden parantamiseen sekä pohjaveden suojelutoimiin. Vanhojen soranottoalueiden kunnostaminen on yleensä haastavaa ja kallista. (Ympäristöministeriö 2019.)

Viime vuosina muutamia vanhoja ottamisalueita on kunnostettu valtion ympäristötöinä sekä osittain Euroopan aluekehitysrahaston rahoituksella alueellisissa yhteistyöhankkeissa. Myös kunnat ja pohjaveden ottajat ovat kunnostaneet joitakin vanhoja ottamisalueita. (Ympäristöministeriö 2009.)

2.2 Sora-alueiden jälkihoitotoimenpiteet

Jälkihoito kattaa yleensä seuraavat toimenpiteet ottamistoiminnan päätyttyä tai vaiheittain ottamisen aikana:

- alueen siistiminen
- alueen muotoilu ja pintamateriaalin levitys
- kasvillisuuden palauttaminen
- alueelle soveltumattoman käytön estäminen.

Soranottoalueilla jälkihoidon toteutukseen vaikuttavat ympäristön, luonnon- ja maisemansuojelullisten arvojen lisäksi alueen pohjavesiolosuhteet ja soveltuvuus vedenhankintaan. Erityistä huolellisuutta jälkihoidossa tulee noudattaa pohjavesialueilla samoin kuin maisemallisesti arvokkaiden luonnon- ja kulttuuriympäristöjen sekä asutusten läheisyydessä. Myös ottamisen seurauksena syntyneiden luontoarvojen, kuten kasvien, hyönteisten ja perhosten, säilymisestä tulee huolehtia. (Ympäristöministeriö 2019.)

2.3 Alueen siistiminen ja muotoilu

Soranottoalue tulee siistiä välittömästi soranoton päätyttyä. Murskaus-, asfaltti- ja soranpesuasemat, sekä muut oheistoiminnot tulee poistaa. Lisäksi tulee huolehtia, että alueelle luvatta tuodut jätteet ja romut päätyvät asiankuuluviin keräilypaikkoihin. Ylijäämämaat käytetään soveltuvin osin alueen jälkihoitoon, kaivannaisjätesuunnitelman mukaisesti (Ympäristöministeriö 2019.)

Alueen muotoilu tapahtuu heti siistimisen jälkeen. Muotoilu parantaa alueen maisemakuvaa, pohjavedenmuodostumisolosuhteita, kulkukelpoisuutta ja kasvillisuuden kasvuolosuhteita. Muotoilun avulla ottamisalueesta pyritään luomaan ympäröivään luontoon ja maisemaan sulautuva monipuolinen alue. Alueen jälkikäyttö otetaan myös muotoilussa huomioon. (Ympäristöministeriö 2009.)

Soranottamisalueilla jyrkät rinteet loivennetaan yleensä 1:3 tai loivemmiksi ja lisäksi rinteiden ylä- ja alaosat pyöristetään. Muotoiluun vaikuttaa ottamisalueen ympäristö, rinteiden korkeus, alueen jälkikäyttö, maa-aineksen laatu ja rinteiden viettosuunta. (Ympäristöministeriö 2009.)

Soran ottamisalueen pohjalla olevat kumpareet ja harjanteet lisäävät pinnan muotojen vaihtelevuutta ja niiden rakentamisessa voidaan hyödyntää lohkareita ja isoja kiviä. Kiviä ja lohkareita ei tule kuitenkaan käyttää pohjaveden päälle jätettävään kerrokseen, sillä ne eivät suojaa pohjavettä haitta-aineilta. (Ympäristöministeriö 2009.)

Vanhat tienpohjat ja raskaiden laitteiden sijaintipaikat sekä kiviaineksen varastokasojen pohjat ovat huonoja kasvualustoja ja pohjavedenmuodostusalueita. Raskaat työkoneet ja painavat työkoneet ovat usein tiivistäneet maaperää. Tiivis maaperä läpäisee huonosti vettä ja vähentää siten muodostuvan pohjaveden määrää. Nämä tiivispohjaiset alueet täytyy möyhentää ennen pinta-materiaalin levittämistä. (Ympäristöministeriö 2009.)

2.4 Pintamateriaalin levitys

Soran ottamisen päätyttyä ottamisalueella on pintamateriaalin levitys keskeisessä asemassa pohjaveden suojelussa. Etenkin soran ja hiekan ottamisalueilla pintamateriaalin merkitys korostuu. (Ympäristöministeriö 2009.) Pintamateriaalin tehtävä on:

- kiihdyttää uuden maannoksen kehittymistä
- luoda uutta, pohjavettä suojaavaa kasvualustaa
- vähentää pohjaveden likaantumisherkkyttä
- pienentää pohjaveden laatuvarioitelmia ja pohjaveden pinnan korkeusvarioitelmia
- pidentää vajoveden viipymää
- estää ja hidastaa happamoitumista
- pienentää pintavalunnan aiheuttamaa eroosiota.

2.5 Kasvillisuuden palauttaminen sekä alueen soveltumattoman käytön estäminen

Ottamisalueen alkuperäinen kasvillisuus tuhoutuu ottamistoiminnan seurauksena. Alueen kasvualusta, pienilmasto ja vesiolosuhteet muuttuvat. Ottamisen jälkeen luontainen kasvillisuus palautuu soran ja kallionottamisalueille todella hitaasti, mutta palautumista voidaan nopeuttaa aktiivisilla toimenpiteillä. Soranottoalueen kasvillisuuden valintaan vaikuttavat:

- alueen tuleva käyttö
- kasvien soveltuvuus uuteen kasvualustaan
- kasvunopeus
- talvenkestävyys
- lisääntyminen
- saatavuus

- kustannukset.

Kasvillisuus:

- sitoo haitallisia vapautuneita ravinteita ja muita haitallisia aineita
- sitoo pintamateriaalin ja vähentää maanpinnan rikkovaa eroosiota
- lisää viihtyvyyttä ja esteettisyyttä
- parantaa maisemakuvaa
- vähentää pintavalumaa
- edistää humuksen muodostumista.

Kylvöjen ja istutusten onnistumista ja kasvua seurataan jälkihoidetuilla alueilla ja tehdään tarvittaessa täydennyskylvöjä tai istutuksia. Taimikon kehittymisen seuraamiseksi pidetään jälkitarkastus kolmen vuoden kuluttua. Jälkitarkastuksen jälkeen alueita voidaan pitää normaalina metsätalousmaana. (Ympäristöministeriö 2009.)

Hoitamattomia ottoalueita kutsutaan usein joutomaiksi, joille on voitu tuoda erilaisia jätteitä ja romuja. Ottamisalueita on myös käytetty moottoriurheiluun, jolloin pesunesteiden ja öljytuotteiden huolimaton käsittely voi vaarantaa pohjaveden. Entisten ottamisalueiden väärinkäytönkäyttöä voidaan vähentää estämällä moottoriajoneuvojen kulku alueelle, esimerkiksi puomeilla, valleilla, maakaivannoilla, siirtolohkareilla tai muilla esteillä. (Ympäristöministeriö 2009.)

3 Soralan alueen historia

3.1 Sijainti, omistussuhteet sekä alueen toimintahistoria

Alue sijaitsee Kontiolahden kunnassa Lehmon kylässä. Varsinaisen Soralan tilan omistaa Elli Ester Suutelan perikunta. Tilan soranottoaika ja tienalueen omistaa nykyisin Kontiolahden kunta. Tila siirtyi 26.9.1996 tehdyllä kaupalla Suomen

valtiolta Kontiolahden kunnalle. Tilalla on aikaisemmin toiminut Tie- ja vesirakennuslaitos (TVL). (Mönkkönen & Kokkonen 2015.)

Soralan alue on vanhaa sora-aluetta, jossa on ollut maa-ainestenottotoimintaa ja siihen liittyvää ainesten jalostusta 1950-luvulta vuoteen 1999 asti. Alueella on ollut kiinteä betoniasema ja useita siirrettäviä asfalttiasemia toimintahistoriansa aikana. (Suontama 2017.)

Ennen maa-alueen hankintaa ja sen jälkeen kaavoituksen yhteydessä on alueen pilaantuneisuutta ja täyttöaineksen sisältämiä materiaaleja tutkittu useilla eri tutkimuksilla. Pohjavedestä on otettu näytteitä alueella olevasta vesikaivosta. Alueella ei ole näytteenotoissa todettu laajempaa öljytuotteilla pilaantunutta maa-ainesta. (Naumanen 2008.)

Alueen kunnostamisen aikana havaittiin alueella olevan satunnaisesti maahan haudattuna useita pistemäisiä öljytuotteiden pilaantumiskohtia. Lisäksi maahan oli haudattu monenlaista romua muun muassa auton raatoja, enemmän tai vähemmän tyhjiä öljytynnyreitä, öljyisiä rättejä, kantoja, teräsrakenteita ja betonipalkkeja. Romut olivat monimuotoisia ja niiden löytyminen maaperästä kuvastaa entisajan toimintatapaa haudata jätteet maahan. (Suontama 2017.)

Sora-alueelta on havaintojen mukaan aikoinaan otettu maa-ainesta pohjaveden pintaan asti ja sen jälkeen alue on täytetty muualta tuoduilla pintamailla, jotka ovat usein hienojakoisia ja sisältävät edellä mainittuja jätteitä. Paikoin täyttö on tehty ylisuurilla kivillä. (Suontama 2017.)

3.2 Alueella toimineet yritykset

Valtatie Oy harjoitti tilalla asfalttitoimintaa vuosien 1984-1998 aikana. Toiminnalle oli myönnetty ympäristöluvat 30.4.1993-30.3.1998. Toiminnan päättyttyä 1998 Kontiolahden kunta piti loppukatselmuksen Soralan tilalla. Katselmuksessa päällysteaseman alue todettiin olevan kunnossa ja aikaisemmin maaperässä havaitut

pienet öljyjäämät oli poistettu. Pöytäkirjoissa on todettu, että Ympäristökeskuksen tehtäväksi jäi ottaa näytteet öljyisistä maista ja palata asiaan, jos tarvetta sille on. (Naumanen 2008.)

Lehmon Sora ja Betoni Oy aloitti alueella maa-aineksen ottotoiminnan 1980 -luvulla. Toiminnalle myönnettiin maa-ainesluvat vuosina 1984 ja 1986. Sen jälkeen alueella on toiminut Lakan Betoni Oy. Lakan betoni Oy:n toiminnalle myönnettiin maa-ainesten ottamislupa 1994. Alueen sisällä oli myös Tie- ja vesirakennuslaitoksen (TVL) omistama soranottoaika. Tie- ja vesirakennuslaitoksen toiminta tilalla päättyi vuonna 1985.

Lakan Betoni Oy sitoutui 15.5.1987 vastaamaan yhtiönä maa-aineksen ottoluvasta. Maa-ainestenottoluvan loppukatselmus pidettiin 28.9.2000. Lakan Betonin aikaan alueella harjoitettiin asfalttitoiminnan ja maa-aineksien oton lisäksi korjaamotoimintaa ja polttoaineiden varastointia. (Naumanen 2008.)

4 Pikkusiniisi ja sen asuinalueet Soralan alueella

Pikkusiniisi on päiväperhosiin kuuluva, Suomen pienin siniisilaji. (kuva 1). Sen siipiväli on 18-15mm ja perhoset ovat väritykseltään tummanruskeita. Koiraan erottaa naaraasta sen etusiipien tyvissä ja keskiosassa hajallaan olevista sinihohtoisista suomuista. Siipien alapinnat ovat sekä naarailla, että koirilla ruskeanharmaita ja siipien välissä kulkee selkeä, valkeakehäisten mustien pisteiden vyö. Lajin lentoaika sijoittuu toukokuun lopulta aina kesäkuun lopulle saakka. (Kontiolahden kunta 2016.)

Tämä harvinainen ja paikoittainen laji elää mieluiten paahteisilla sorakuopilla sekä harjujen maantieleikkauksilla. Perhosen toukan ravintokasvit tarvitsevat kalkkipitoista maaperää, joka on johtanut perhoslajin paikoittaisuuteen. Soralan

alueella on erityisen kalkkipitoista maaperää ja runsaasti ravintokasveja pikkusiniivelle. Etelä- ja Kaakkois-Suomessa tunnetaan enää vain muutama erillisesiintymä.

Laji on erittäin uhanalainen ja sen kannat ovat pienentyneet rajusti. Vaikka pikkusiniipi on erittäin paikkauskollinen, voi se kuitenkin esiintyä tietyillä vakituisilla esiintymispaikoillaan runsaslukuisena. (Kontiolahden kunta 2016.)



Kuva 1. Pikkusiniipi (Kuva: Kontiolahden kunta 2016.)

Soralan alueella on perhosharrastajien, ELY-keskuksen ja kunnan mukaan elinvoimainen, mutta uhanalaisen pikkusiniivien populaatio. Maa-ainesten otto harjunrinteestä on luonut pikkusiniivelle ja sen ravintokasveille sopivan elinympäristön. Alueen maa-ainesten oton päätyttyä lähes 20 vuotta sitten sora-alueen maisemointit tehtiin perhosen elinolosuhteet turvaten ja perhospopulaation elin-tila laajeni alueella. Alueelle on myöhemmin muodostettu kaksi erillistä luonnonsuojelualuetta etelään avautuville rinteille.

Pikkusiniipi ja sen ravintokasvit häviävät alueelta jos, kasvusto umpeutuu, joten avoimena pidettävät karut alueet ovat välttämättömiä perhospopulaation säilyttämiselle. Alueelle tullaan alueen rakennettavuuden valmistelutöiden ja kunnallisteknisten töiden yhteydessä tekemään useita uusia pikkusiniivelle soveltuvia elinympäristöjä. Kunta tulee käyttämään hoitotyössä perhosharrastajia apunaan.

Suunnitelmat pikkusiniivien elinolojen parantamiseksi ovat seuraavat:

- Kaavassa esitetyt kaksi kappaletta VL-2-alueita, joihin läjitetään maa-aineksia rakennettavilta alueilta, tulevat jatkossa olemaan hoidon piirissä olevia sinisiiven elinympäristöjä.
- Alueelle tuodaan kunnallistekniikka pohjoisesta Suutelan asutusalueen reunalta.
- Vesijohto- ja viemäriinjojen avauksen yhteydessä luonnonsuojelualueiden lähellä olevia perhoselle ja sen ravintokasville kelpaamattomia tiheitä männikkörinteitä avataan avoimena pidettäviksi pikkusinisiiven elinalueeksi.
- Etelään avautuville rinteille, kohtiin missä maaperä on hiekkaista ja pikkusinisiivelle sopivaa aluetta, tehdään ainakin 2 uutta levittäytymisaluetta.
- Kortteleiden 753 ja 758 välissä oleva karu mäki tullaan ennallistamaan ja hoitamaan pikkusinisiiven elinympäristötarpeet huomioiden.

Alueen rakennettavuuden valmistelutöiden yhteydessä otetaan maa-ainesta alueen sisältä. Alavien kohtien täyttöihin maa-aines otetaan pohjoiseen avautuvalta rinteeltä, joka jätettiin maisemoimatta perhosen takia soranoton loppuessa. Tällä alueella sinisiipipopulaatio oli voimakkain noin 20 vuotta sitten, mutta elinympäristö on vuosien saatossa muuttunut lajille epäsuotuisaksi. Alue avataan uudelleen ja siitä muodostuu uutta, avoimena pidettävää elinympäristöä lajille. Alueella jo rakennettu pulkkamäki toimii avoimena pidettävänä alueena hienosti sekä virkistysalueena että erittäin uhanalaisen perhosen elinympäristönä.



Kuva 2. Pikkusinisiiven uudet elinympäristöt Soralan alueella (Kuva: Kontiolahden kunta 2016.)

Mainittujen toimien ansiosta alueella tulee tai on jo tullut 7 uutta avoimena pysyvää aluetta, joita tullaan hoitamaan uhanalaisen lajin erityistarpeet huomioiden (kuva 2.). Pikkusiniiviin ravintokasvia, idänkeulankärkeä, on löydetty myös Lehmon kahdelta muulta lähisora-alueella, mihin laji on levinnyt luontaisesti. Laji on ajetun maa-aineksen mukana levinnyt myös lähiseudun karuille tieliittymä- ja piennaralueille, esimerkiksi Lehmon eritasoliittymään ja Jaamankankaantien varteen. Edellä mainituilla sora-alueilla rinteet, joissa ravintokasvia on havaittu, avautuvat etelään ja ovat maa-ainesten oton jälkeen luiskattuja ja osa rinteistä on karuja siniiviin ravintokasville kelpaavia. (Kontiolahden kunta 2016.)

5 Soralan alueen puhdistus

Soralaan rakennettiin katuverkostoa ja rakennettavia tontteja vuodeksi 2019. Alueen työmaavalmistelut aloitettiin 25.4.2018. Alueella suoritettiin tonttirajojen keppitystä, hulevesilinjan merkkausta ja tonttialueiden raivausta ylimääräisestä kasvustosta. Alueelle tehtiin myös työmaa-aikaset liikennejärjestelyt sekä työmaa-aikaiset tiepohjat. 29.5.2018 aloitettiin maa-alueen puhdistustyöt.

5.1 Maaperätiedot

Alueella tehtiin vuonna 2014 PIMA-tutkimuksia, joissa ei löydetty pilaantunutta maata. Koekuopista oli kuitenkin tehty havaintoja muista jätteistä ja epämääräisestä moreeni-, savi- tai kivi täytöistä suunnittelualueella. Alueen rakennettavuuden vuoksi ja ettei rakennuksien alle jäisi haudattuja jätteitä tai epämääräisiä täytömaita, päätettiin syksyllä 2014 tutkia luonnosteltujen tonttien maaperää koekuopilla. Tontit oli mitattu ja paalutettu maastoon. Aiempien tutkimuksien paikat oli myös merkattu maastoon. (Suontama 2015.)

5.2 Alueelta löytyneet rakennusten jäänteet

Alueelta löytyneen huoltohallin perustukset oli purettu ja viety pois. Hallin ympäristössä oli täyttöä 2-3m, jonka seassa oli paljon metallia, puuta ja noin metrin syvyydessä 30-50 cm kerros kovettunutta betonilietettä. Betonikerrosta oli laajalla alueella. Hallin öljynerotin oli purettu, mutta pilaantunutta maata piti viedä 2 kasettikuormaa sen ympäristöstä jatkokäsittelyyn. Öljynerottimen viemäri johti betoniaseman mäen alle. Betoniaseman mäki oli täytetty betonilla ja maalla. Rakenne oli halkeillut ja pintaan ulottui rautoja. (Suontama 2015.)

Vaaka-asema oli murskattu paikalleen ja raudat oli poistettu. Alueelta löytynyt kaivo on paikoillaan pohjaveden tarkkailupisteenä ja vesinäytteiden ottopisteenä. Etelärinteen maisemoinnin yhteydessä löytyi pintamaakasasta 2 öljytynnyriä, joista toinen oli puolillaan moottoriöljyä ja toisessa oli öljyä vähäinen määrä. Pinna havaittavat savi-, multa- tai hiekkatäyttöalueet on rajattu erikseen. Koko entisen sora-alueen keskiosa on kaivettu pääosin pohjaveteen saakka ja täytetty sen jälkeen kivillä sekä epämääräisellä moreenilla ja paikoin savella. Sekaan on haudattu metalliromua, kantoja, puupölkkyjä, betonia, tiiltä ja vähän muovijätettä. Lisää kuvia liitteessä 2.

Pohjavesi on laajahkolla alueella alle 2 metrin syvyydellä maanpinnasta. Ylimmillään pohjavesi on 1,3 metrin syvyydessä. (Suontama 2015.) Alueen korkeussuhteet on määritelty maanmittauslaitoksen laserleikkausaineiston 04/2015 perusteella. Maanpinnan taso vaihtelee +85 - +109 metrin välillä. (Mönkkönen & Kokkonen 2015.)

5.3 Maaperän pilaantuneisuuden arviointi

Groundia Oy teki alueelle maaperän pilaantuneisuusselvityksen vuonna 2010. Selvityksessä keskityttiin olemassa olevien rakenteiden ympäristöihin. Maaperän pilaantuneisuuden arviointiin on annettu kynnyks- sekä alemmat ja ylemmät ohjearovot valtioneuvoston asetuksissa 1.3.2007/214. Asetus tuli voimaan 1.6.2017.

Tutkimuksissa ei todettu sellaisia haitta-aineiden pitoisuuksia, jotka aiheuttaisivat maaperän luokittelua pilaantuneeksi. (Elinkeino, liikenne- ja ympäristökeskus 2011.)

Arvioinnissa on otettu huomioon muun muassa haitallisten aineiden pitoisuudet, ominaisuudet, sijainti, alueen ja sen pohjaveden nykyinen ja suunniteltu käyttö, sekä altistumismahdollisuus ja altistumisen aiheuttaman haitan vakavuus. Asetuksissa annetut kynnysarvot ilmaisevat haitta-aineen pitoisuustason, jonka ylityessä maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava. Jos aineen luontainen taustapitoisuus on kynnysarvoa korkeampi, käytetään arviointikynnyksenä taustapitoisuutta. (Elinkeino, liikenne- ja ympäristökeskus 2011.)

Ohjearvo on määritelty joko ekologisten riskien tai terveysriskien perusteella. Maaperää pidetään yleensä pilaantuneena, jos teollisuus-, varasto- tai liikennealueen maaperässä yhden tai useamman haitta-aineen pitoisuus ylittää ylemmän ohjearvon. Muilla alueilla maaperää pidetään pilaantuneena, jos yhden tai useamman haitta-aineen pitoisuus ylittää alemman ohjearvon (kuva 4.). (Elinkeino, liikenne- ja ympäristökeskus 2011.)

HAITTA-AINE	ENIMMÄISPITOISUUDET			
	Maaperä	Alempi ohjearvo [mg/kg]	Ylempi ohjearvo [mg/kg]	Talous vesi [µg/l]
Metallit ja Puolimetallit:				
Antimoni (Sb)	2	10	50	5
Arseeni (As)	5	50	100	10
Elohopea (Hg)	0,5	2	5	1
Kadium (Cd)	1	10	20	5
Koboltti (Co)	20	100	250	40
Kromi (Cr)	100	200	300	50
Kupari (Cu)	100	150	200	1000
Lyijy (Pb)	60	200	750	10
Nikkeli (Ni)	50	100	150	20
Sinkki (Zn)	200	250	400	3000
Vanadiini (V)	100	150	250	
Öljyhilivetyjakeet:				
Bensiinijakeet (C5-C10 ¹²)		100	500	
Keskittisleet (>C10-C21 ¹²)		300	1000	
Raskaat öljyjakeet (>C21-C40 ¹²)		600	2000	
Öljyjakeet (>C10-C40 ¹²)	100			50

Kuva 4. Maaperän haitta-aineiden kynnys- ja ohjearvoja, sekä talousveden enimmäispitoisuuksia (Kuva: Elinkeino, liikenne- ja ympäristökeskus 2011.)

Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen ympäristöhoitoyksikkö suoritti kohteessa maaperätutkimuksia kesäkuussa 2011. Tutkimukset suoritettiin kenttätestein ja kohdennettiin maaperän pintakerrokseen. Analysoinnissa huomio kohdistettiin raskasmetalleihin ja öljy-yhdisteisiin. Mikäli aistihavainnot olisivat antaneet aiheutta, olisi analysoitu myös muita haitta-aineita, näitä havaintoja ei kuitenkaan tehty (Elinkeino, - liikenne- ja ympäristökeskus, 2011.) Näytepisteitä ei sijoitettu kohteisiin systemaattisesti, vaan aistihavaintoihin ja keskusteluihin perustuen.

5.4 Kenttätestien perustiedot

Tutkimukset suoritettiin innov-X EMA-440 -kenttäanalyysointilaitteella. Analyysointilaitteeseen sisältyy XRF-perusteisen röntgenputken, jolla voidaan mitata 22 perusalkua (Cr, Ni, Cu, Zn, As, Se, Ag, Cd, Sn, Sb, Ba, Hg, Pb, Ti, Mn, Fe, Co, Br, Rb, Sr, Mo ja Zr). Jokaisesta näytteestä suoritettiin kaksi peräkkäistä mittausta eri kohdista, luotettavan analyysin takaamiseksi. Lopullinen analyysitulokset on kahden mittauksen keskiarvo. (Elinkeino, -liikenne- ja ympäristökeskus 2011.)

Öljyhiilivetypitoisuustutkimukset suoritettiin PetroFLAG -kenttätestin avulla. PetroFLAG on maanäytteiden hiilivetypitoisuuden kenttätestaukseen tarkoitettu turbidimetrinen menetelmä. Turbidimetrinen menetelmä perustuu määritettävän aineen ja testireagenssien välisessä reaktiossa syntyneen reaktiotuotteen aiheuttaman samentuman mittaamiseen. Testillä voidaan määrittää öljyt, kerosiinit, rasvat ja muuntajaöljyt. Testi ei ole spesifinen millekään tietylle yhdisteelle, vaan testi antaa kokonaishiilivetypitoisuuden. Jos maaperässä olevan hiilivedyn tyyppi kuitenkin tunnetaan, voidaan testillä saada kvantitatiivisia tuloksia. Testin tekeminen kestää noin 20 minuuttia. (Elinkeino, liikenne- ja ympäristökeskus 2011.)

5.5 Näytteiden käsittely ja mittaus

Näytteet otettiin maaperästä näytteenottokauhalla kokoomanäytteinä koekuoppien seinämistä. Mittaukset suoritettiin muovipusseihin otetuista, noin 0.5 - 1 kg:n

painoisista, hyvin sekoitetuista näytteistä. Maaperänäytteenotot suoritettiin 14.6.2011 kaivinkoneen avulla tehdyistä koekuopista, joiden sijainti on esitetty kuvassa 5. Näytteenotto kohdennettiin Kontiolahden kunnan ympäristösuojelu-
sihteerin kanssa käytyjen keskusteluiden perusteella todetuille riskialueille, pää-
asiassa ennen selvittämättömille alueille. Lisäksi näytepisteitä kohdennettiin alu-
eille, joissa havaittiin ympäristöön kuulumatonta maa-ainesta ja jätettä. (Elin-
keino, - liikenne- ja ympäristökeskus 2011.)



Kuva 5. Tutkimuspisteiden sijainti kohteessa (Kuva: Elinkeino, liikenne- ja ympäristökeskus 2011.)

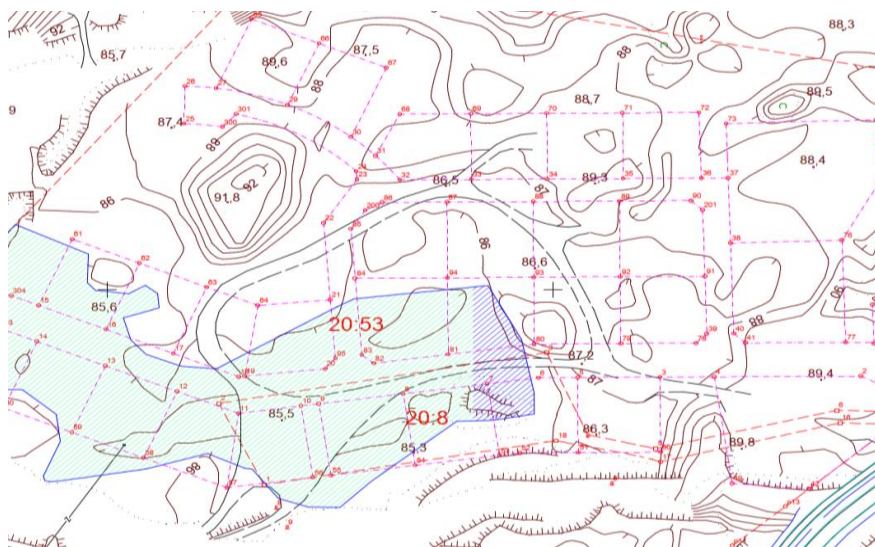
Koekuopista tehdyt havainnot on kirjattu mittaustulosten yhteyteen. Tuloksia tarkastellessa huomataan, että ohjearvot ylittyvät vain kahdessa näytteessä. Näissä molemmissa ohjearvojen ylityksissä on kyseessä muualta alueelle tuotu aines. Muissa näytteissä pitoisuudet ovat alle kynnyсарvojen. Näytteitä otettaessa huomattiin, että aiemmin alueella tehtyjen tasaustöiden yhteydessä on alueen maaperään haudattu muun muassa kestopäällysteen kappaleita, metallia ja puutavaraa. (Elinkeino, liikenne- ja ympäristökeskus 2011.)



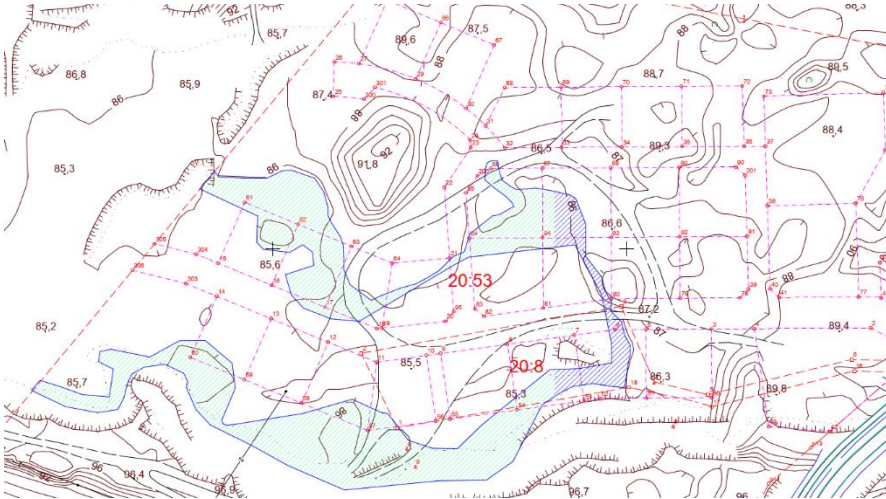
Kuva 6. Maaperään on haudattu mm. vanhoja tynnyreitä ja metallia ja suuria puuparruja (Kuva: Elinkeino, liikenne- ja ympäristökeskus 2011.)

5.6 Pohjavesi

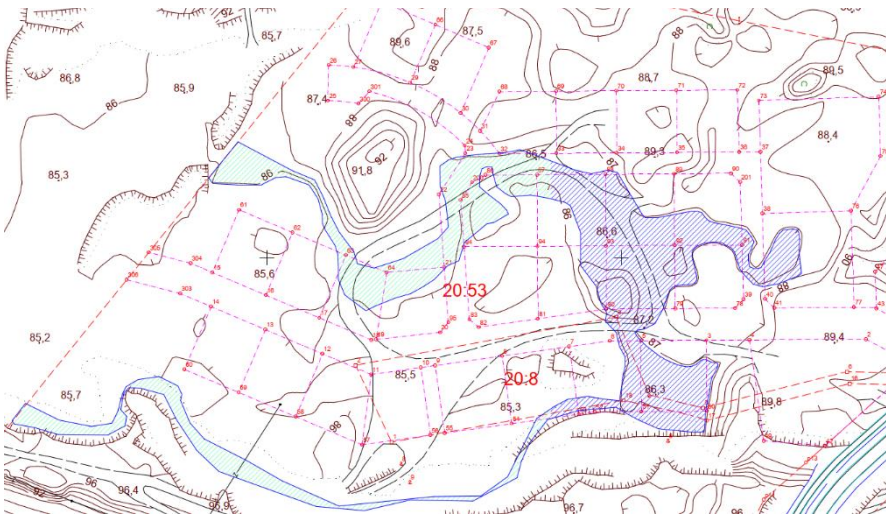
Alueen pohjavedenkorkeuksia on havaittu koekuoppien kaivun yhteydessä ja myöhemmin myös pohjaveden havaintoputkista. Koeputkien kaivamisen yhteydessä pohjaveden korkeushavainnot olivat +83,45...+83,62. Soralan montulta etäisyys lähimpään pohjavedenotto alueeseen on 200m (Utranharju 1lk), vesistöön 800 m (Onkilampi) ja asutukseen 150 m. Alla olevista kolmesta kuvasta näkee pohjaveden korkeutta Soralan alueella (Kuvat 7,8 ja 9). (Mönkkönen & Kokkonen 2015.)



Kuva 7. Pohjavesi 2 metriä. (Kuva: Kontiolahden kunta 2016.)



Kuva 8. Pohjavesi 3 metriä. (Kuva: Kontiolahden kunta 2016.)



Kuva 9. Pohjavesi 4 metriä. (Kuva: Kontiolahden kunta 2016.)

6 Soralan alueen täyttötöet

6.1 Täyttötöet ja kuivatus

Täyttötöet alkoivat heinäkuussa 2018. Täytöt suoritettiin järjestelmällisesti alueen takanurkasta 0,5 metrin kerroksissa. Jokainen kerros tiivistettiin huolellisesti aina maanpinnan korkoon asti. Paikoittain täyttöä tuli jopa yli 4 metriä. Samalla tehtiin

toimenpiteet alueen kuivattamiseksi. Vesien johtamisen lupakysymykset selvitetiin ennen rakentamisen aloittamista. Lopullisessa putkimitoituksessa otettiin huomioon mahdollinen alueen täydennysrakentaminen.

Järkevin vaihtoehto alueen kuivatukseksi oli johtaa alueen vedet etelän suuntaan. Tämän on todennut myös Rambol Oy omassa kuivatusselvityksessään. (Mönkkönen & Kokkonen, 2015.) Vedet johdettiin alueen eteläpuolella sijaitsevan harjun ali putkella (kuva 10.) Jatkossa vedet tullaan johtamaan kaivettavassa avo-ojassa, rautatien varressa sijaitsevaan nykyiseen avo-ojaan, josta edelleen olemassa olevien ojien myötä Kurapuroon sekä Pielisjokeen. (Mönkkönen & Kokkonen 2015.)



Kuva 10. Hahmotuskuva hulevesilinjasta. (Kuva: Mönkkönen & Kokkonen 2015.)

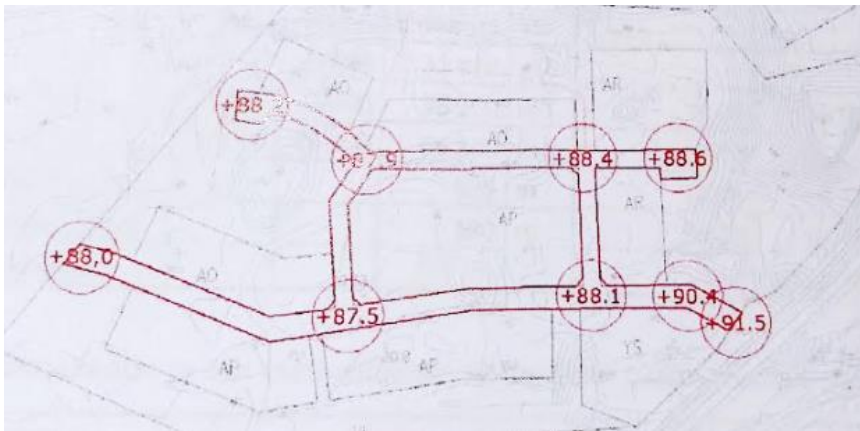
6.2 Kadut

Katujen alta poistettiin kaikki täytekerrokset perusmaahan asti (kuva 11.). Tällä toimenpiteellä varmistettiin, että katurakenteiden alle ei jäänyt huonosti tiivistyneitä tai epäpuhtaita täyttökerroksia, jotka aiheuttaisivat myöhemmin ongelmia.

Kivennäismaata olevat täyttökerrokset siltä osin, kun ne eivät sisältäneet epäpuhtauksia kuten asfalttia, puuta, muovia, murskaamatonta betonijätettä tai humusta, käytettiin alueen täyttöihin esimerkiksi puistoalueisiin. Savea sisältävien täyttömaiden käyttöä ei suositeltu, koska ne ovat huonosti tiivistettävissä. Mahdolliset ylijäämämaat kuljetettiin luvanvaraiselle maanlajityspaikalle. (Mönkkönen & Kokkonen 2015.)

Kaikki löydetty epäpuhtaudet poistettiin ja kuljetetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Katualueilla kaivettavia läjitysmassoja oli 11 320 m²:n alueella. Tehtyjen tutkimusten mukaan katualueilla oli kaivettavia täyttömaita yhteensä noin 12 800 m³.

Katualueiden täytöt tehtiin rakennekerroksittain noin 600 mm alapinnan tasoon routimattomalla kivennäismassalla, kerroksittain tiivistäen. Keskimääräinen täyttömaakerrospaksuus on 1,13 m. Täyttöjä tarvittiin noin 20 000 m³. (Mönkkönen & Kokkonen 2015.)



Kuva 11. Hahmotuskuva kaduista. (Kuva: Mönkkönen & Kokkonen 2015.)

6.3 Tontit

Alueelle laaditussa asemakaavassa tonttien rakennusalueeksi on määritetty omakoti- ja pientonteilla 18 m ja rivitalotonteilla 35 m katualueen reunasta. Kunnostuksen yhteydessä rakennusalueen alta poistettiin kaikki täytekerrokset perusmaan pintaan asti. Kivennäismaata sisältävät täytekerrokset, siltä osin, kun

ne eivät sisältäneet haitallisia epäpuhtauksia, kuten asfalttia, muovia, puuta, betonia tai humusta, käytettiin myös VL-alueiden täyttötöihin ja pinnan muotoiluun. Savea ei voitu käyttää täyttötöissä, koska se on huonosti tiivistyvää. Ylijäämämaat kuljetettiin luvanvaraiselle maanläjitysalueelle. Kaikki epäpuhtaat maat poistettiin ja kuljetettiin asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. (Mönkkönen & Kokkonen 2015.)

Tonttien pinta-ala, joista täyttömaita poistettiin, oli noin 20 500 m². Tehtyjen tutkimusten mukaan tonteilla oli kaivettavia täyttömaita yhteensä noin 23 300 m²ktr. Keskimääräinen täyttökerrospaksuus oli 1,14 m. Tonttialueiden täytöt tehtiin noin 200 mm alle lopullisen tasaus korkeuden routimattomalla kivennäismaalla kerroksittain tiivistäen. Laskelmissa tonttialueilla kadun reunan puoleisena korkeutena käytettiin kadun tasaus korkeutta ja massavaihtoalueen takareunan korkeutena omakotitalotonteilla 200 mm ja rivitalotonteilla 400 mm korkeampaa korkeutta (Kontiolahden kunta, Rakennettavuus selvitys 2015.) Täyttöjä tarvittiin yhteensä noin 46 200 m³.

7 Kustannukset

Soralan alueen esirakentamistoimenpiteet jatkuvat vieläkin, joten lopullisia kustannuksia ei vielä tiedetä. Koko alueen esirakentamistoimenpiteiden kustannusarviot ovat esitetty kuvassa 12. Kokonaiskustannuksiksi on arvioitu 1 142 060 e ja yhden tontin esirakentamiskustannukset olisivat silloin noin 38 370 e.

Määrät					Kustannukset		
	Kadut	Tontit	Yhteensä	yks.	e/yks.	e	e/tontti
Pinta-ala	11 320	20 490	31 810	m ²			
Leikkaus	12 800	23 300	36 100	m ³	9	324 900	10 830
Penger	20 000	46 200	66 200	m ³	12	794 400	26 840
Kuivatusoja			535	m	12	6 420	215
Purkuviemäri			190	m	86	16 340	545
Yhteensä						1 142 060	38 370

Kuva 12. Kustannusarviot. (Kuva: Mönkkönen & Kokkonen 2015.)

8 Pohdinta

Soralan alue on hyvällä paikalla maantieteellisesti ja sieltä on hyvät kulkuyhteydet kaupunkiin. Alue sijaitsee rauhallisella alueella kaupungin laidalla, joten alue on hyvä etenkin lapsiperheille. Tällä hetkellä alueelle ollaan rakentamassa yhtä taloa, mutta alueelle varmasti tulee lyhyellä aikavälillä nousemaan yhä useampia taloja.

Yleisesti ottaen Soralan soramontun kunnostaminen on pitkäkestoinen ja suhteellisen kallis hanke. Yleensä vanhat soramontut tehdään virkistysalueiksi, puistoalueiksi tai jalkapallokentiksi. Virkistysalueiksi muotoutuminen johtuu usein mahdollisista maaperän pilaantuneisuuksista. Jos alue kunnostetaan virkistysalueeksi, saadaan kustannukset pysymään maltillisina, koska kaikkia pilaantuneita maita ei tarvitse poistaa.

Mielestäni onnistuin opinnäytetyön kirjoittamisessa hyvin. Materiaaleja sain kerättyä melko paljon jo kesätöissä Kontiolahden kunnalla ollessani. Kesällä olin pääasiassa töissä juuri Soralan alueella, joten alue tuli minulle todella tutuksi. Kesän jälkeen kävin muutaman kerran katsomassa alueen nykyistä tilannetta ja kuinka työt ovat alueella edistyneet. Kirjoitustyö oli pitkä ja jouduin keräämään lisämateriaaleja myös kirjoittamisen aikana Kontiolahden kunnan yhteyshenkilöiltä. Pää tavoitteenani oli kertoa alueen toimintahistoriasta sekä työn vaiheista ja kulusta. Mielenkiintoisen sävyn soramontulla antoi erittäin harvinaisen pikkusiniivien esiintyminen kyseisellä alueella. Sinisiiven huomioiminen alueella toimiessa aiheutti erityisjärjestelyitä. Koko sinisiiven asuinympäristö täytyi siirtää soramontulta alueen reunoille. Asuinympäristöön kuului myös pikkusiniivien ravintokasvi, idänkeulankärki, joka tarvitsee karun kasvualustan.

Soralan alue tulee todennäköisesti laajenemaan tulevaisuudessa ja asuinrakennuksia tulee lisää. Hyvä jatkotutkimus olisi vanhojen soramonttujen soveltuvuus asuinalueeksi

Lähteet

- Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. 2011. Suutelanmontun maaperän tilan selvitys.
- Kontiolahti. 2016. Pikkusiniivien elinympäristöjen hoito-ohjelma.
- Mönkkönen. E. & Kokkonen. H. 2015, Lehmon Soralan alueen esirakentaminen. Rakennettavuusselvitys. Kontiolahden kunta.
- Naumanen, P. 2008. Lehmonsärkän alueen käytön muuttaminen ja sen vaatimat maaperään ja eliöstöön kohdistuvat selvitykset. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus.
- Suontama, A. 2015. Raportti Soralan tilalla.
- Suontama, A. 2017. Muistio. Kontiolahden kunta.
- Ympäristöministeriö. 2009. Maa-ainesten kestävä käyttö. Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. Ympäristöhallinnon ohjeita.
- Ympäristöministeriö. 2019. Maa-ainesten ottaminen opas.

Keskimmäinen tonttirivi

- Pyykki 86. Mursketta ja savi ja kivimoreeni täyttöä 1,5m, jonka jälkeen pohjasoraa.
- Pyykki 87. Täyttöä 1,5 metriä, multaa ja savea, vähän asfaltinpaloja seassa, puhdas sora 2 metrin jälkeen.
- Pyykki 88. Kallion päällä 30 cm hiekkaa ja moreenitäyttöä, alueella kulki paksu kaapeli, joka poistettiin.
- Pyykki 89. Moreeni ja seulanperäkivi täyttöä 1,5 m, isoja kiviä 30-50cm halkaisijaltaan.
- Pyykki 90. Kivi täyttöä noin 1m, jonka jälkeen alla kivinen sora.
- Pyykki 38. Seulanperäkiveä noin 1m ja sitten kivistä pohjasoraa.
- Pyykki 91. Täyttöä 20cm, soraa, mursketta sitten karkeaa kiveä 1,8m
- Pyykki 92. Täyttöä 1m, sora ja murske, alla kivistä soraa, kallio noin 3m
- Pyykki 93. Täyttöä 1m murske, moreeni, kiviä, kivinen sora alla.
- Pyykki 94. Täyttöä 1,5m savi, multa, sen jälkeen hiekka ja hiesua, pohjavesi 1,5m maanpinnasta. Pohjavesiputki laitettu, vaikeuksia putken laitossa, koska veden tulo oli kovaa ja kaivanto sortuu.
- Pyykki 84. Täyttöä 2m, moreenia ja kiviä, täytön alla 3m jälkeen karkeaa soraa.

Itäpäädyn rivitalotontit, pohjoislaita

- Pyykit 40 ja 41. 1-2 metriä multaa, kiviä ja kantoja seassa, metalliromua, alla pisteessä 40 1m jälkeen soraa
- Pyykki 76. Puhdas sora
- Pyykki 74. Puhdas sora
- Pyykki 73. Täyttö savea 50cm, jonka alla moreeni ja hiekka.
- Pyykki 72. Täyttö savea 1m, seassa betonia, kaivonrenkaan paloja, paa-lun pätkiä.
- Pyykki 71. Ei Täyttöä, pinnasta alkaen kivistä soraa.

- Pyykki 70. 1m täyttöä, kivistä moreenia, seassa tynnyri ja kuorma-auton perälaita asfaltin kappaleita.
- Pyykki 69. Yläosa kohteella nousee ja siinä on puhdas pohjamaa, mutta alareunaan ulottuu täyttöä, noin 1,5m hiekasta likaista maata, sekä muovikelmu, joka värjäätynyt mustaksi, ilmeisesti käytetty suojamuovina öljyä vuotavan koneen alla, näyte otettu mustasta maasta.
- Pyykki 68. Savea ja multaa täyttö noin 2m, seassa tiilenpaloja ja muoviroskia.
- Pyykki 31. savea 30cm, alla isoja (yli 50 cm) täyttökiviä ja pohjamaa noin 2m kivikerroksen jälkeen.
- Pyykki 80. Puhdas sora
- Pyykki 67. 2m savitäyttöä, tiilenpaloja seassa.
- Pyykki 66. Puhdasta hiekkaa
- Pyykki 65. Puhdasta hiekkaa
- Pyykki 27. Puhdasta soraa, rautaromua seassa.

Länsi ja Etelä osien 2 tonttiriviä

- Pyykki 15. Täyttösavea, jossa tiilenpaloja, 1,5m ja sen alla puhdas sora
- Pyykki 61. Seulanperäkiveä yli 2m kerros.
- Pyykki 63. 50cm mursketta, sitten asfalttikerros, ja 80cm alaspäin pohjasoraa.
- Pyykki 64. 50 cm mursketta, sitten 50 cm kerros betonilietettä, kovaa, laajahko alue, betonin alla seulanperäkiveä yli 1m. Lähellä hallin pohjat, jossa laidalla näkyy myös kovettunutta betonilietettä, sekä yli 2m täyttöä, jossa paljon metallia ja puuta haudattuna.
- Pyykki 21. Seulanperäkiveä, sekä haudattua puuta 1 metri, alapuolella on puhdasta hiekkaa.
- Pyykki 95. 1,5m savista ja multaista täyttöä, seassa betonia, puuta, metallia. Pohjavesi 1,6m maanpinnasta, siihen asti täyttö, kova vedentulo.
- Pyykki 19. Täyttöä 1,5m sorasekaiset kivimaat, murskekerros sen alla, jonka alla puhdas sora. Täytön seassa on paljon metallia ja puuta.
- Pyykki 17. 80 cm täyttöä kivinen ja sorainen maa, alla puhdas sora

- Pyykki 16. Puhdas sorakerros, salaoja sora pinnasta alkaen
- Pyykki 60. Täyttöä 2m, hiekkaa, jonka seassa betonia ja tiiltä, metallia.
- Pyykki 14. Täyttöä 1,5m, betonia ja asfalttimuraa seassa, puuta ja muovia, alla pohjasora.
- Pyykki 13. Täyttöä 1,3m, seulanperäkiveä ja hiekkaa, alla puhdas pohjamaa.
- Pyykki 59. Täyttö hienoa hiekkaa 2m, jonka alla sora, lähellä näkyi pinnassa jätettä.
- Pyykki 58. Täyttöä 1,5m, asfaltti kerros pinnan tuntumassa.
- Pyykki 57. Täyttö hienoa hiekkaa ja savea 1,5m, seassa vähän tiilen kappaleita ja styroksia. Murskekerros ennen pohjamaata 1,5m syvyydessä.
- Pyykki 11 - 57. Itäpuolella noin 5 metriä, kulkee vanha asfalttitiien pohja, paikoin poikki, peitetty 10cm maalla.
- Pyykki 11. Täyttöä 1m, mursketta, Pohjavesi on 1,3m maanpinnasta, kova veden tulo, PV putki laitettu.
- Pyykki 12. Täyttöä 2 metriä, kovaa maata, jossa isoja kiviä, kantoja ja niiden alla pohjavesi 2m maanpinnasta.
- Pyykki 55. Täyttöä 0,5m, hienoa hiekkaa, sen alla pohjasoraa.
- Pyykki 8. Täyttöä 1,5m, seulanperäkiveä 10-30cm, pohjavesi 1,5m maanpinnasta.
- Pyykki 7. Puhdasta luonnonsoraa
- Pyykki 82. Täyttöä 1,5m, kiveä ja hiekkaa, pohjavesi pintaan asti, joka alkaa 1,5m, sen alla sala-oja, kova vedentulo
- Pyykki 81. Täyttöä 1,5m, kiveä ja hiekkaa, muoviletkun pätkä täytössä, Pohjavesi pintaan saakka, joka alkaa 1,5m, sen alla salaoja sora, kova veden tulo.
- Pyykki 80. Ylisuurta kiveä yli 50cm ja täyttö pintamaata oleva kumpare.
- Pyykki 5. Moreeni täyttöä 1m, jonka alla kivinen pohjasora.
- Pyykki3. Karkeaa sora täytönä 0,5m, jonka alla karkea kivinen pohjamaa.
- Pyykki 4. Täyttöä 2m kiviä ja hiekkaa, alla karkea pohjasora.
- Pyykki 42. Puhdasta pohjasoraa pinnasta asti, karkeaa sora.



Kuva 1. Työmaa kuvattuna eteläpuolen harjulta



Kuva 2. Kaivanto



Kuva 3. Kaivinkone ja kuorma-auto



Kuva 4. Kaivanto ja sieltä löytyneet öljynsuodattimet.



Kuva 5. Kaivannosta löytyneet öljynsuodattimet



Kuva 6. Maanläjitysapaikka



Kuva 7. Näytteen ottoa kaivannosta



Kuva 8. Kaivannosta löytynyt betoninen kaivonrengas



Kuva 9. Kaivannosta löytynyt kaapelikela



Kuva 10. Kaivannosta löytyneitä ylisuuria kiviä



Kuva 11. Kaivannosta löytyneitä epämääräisiä metalli jätteitä



Kuva 12. Kaivannosta löytynyttä teräsbetoni jätettä



Kuva 13. Teräsbetonia



Kuva 14. Saastunutta maa-ainesta



Kuva 15. Eteläpuolen harju maasta kuvattuna



Kuva 16. Ylisuurien kivien halkaisua



Kuva 17. Alue täytön jälkeen



Kuva 18. Kivien murskaamista