

Rääppi rahaksi – jäte järkikäyttöön

Esiselvitys sivukiven
hyödyntämisestä
Pirkanmaalla

24.11.2017

Ari Huhtala

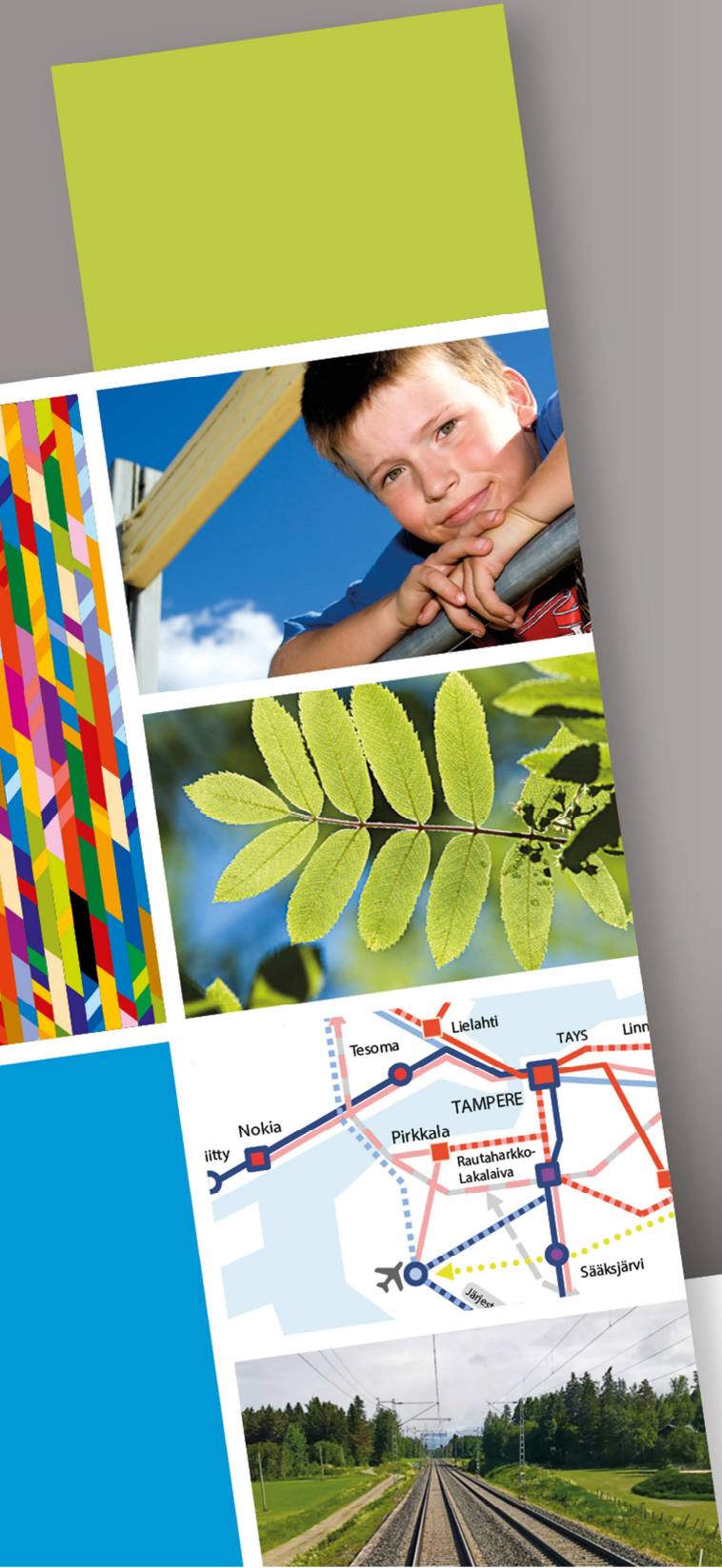
Iris Havola

Satu Appelqvist

Marketta Hyvärinen



PIRKANMAA



KÄSITTEITÄ JA MÄÄRITELMIÄ	4
<hr/>	
1 JOHDANTO	7
2 TAUSTA JA TOTEUTUS	8
3 STRATEGIAT, OHJELMAT JA LAINSÄÄDÄNTÖ	9
3.1 Strategiat ja ohjelmat	9
3.2. Lainsäädäntö	10
<hr/>	
4 AIEMMAT SELVITYKSET	12
5 KAIVANNAISTEOLLISUUS JA YLIJÄÄMÄKIVI	13
5.1 LUONNONKIVIALA	13
5.2 RAKENNUSKIVILOUHIMOT	16
5.3 SIVUKIVIEN SYNTYMINEN JA KÄYTTÖ	17
<hr/>	
6 KIVIAINESHUOLTO PIRKANMAALLA	19
6.1 KALLIOKIVIAINEKSEN TARVE	19
6.2 RAKENNUSKIVILOUHIMOT	22
<hr/>	
7 LOUHIMOIDEN SIVUKIVEN HYÖDYNTÄMINEN PIRKANMAALLA	25
7.1 TOIMIJOIDEN NÄKEMYKSIÄ	25
7.2 YMPÄRISTÖLUPATARKASTELU	27
7.3 SWOT-TARKASTELU	29
<hr/>	
8 ESISELVITYKSEN PÄÄTELMÄT	30
8.1 YHTEENVETO	30
8.2 ESITYS JATKOTOIMENPITEISTÄ	31
Kiviaineshuoltoon liittyviä hankkeita ja selvityksiä	33
Muut lähteet	35

LIITE: SWOT-analyysi sivukivien murskauksesta ja käytöstä eri toimijatahojen näkökulmasta

KÄSITTEITÄ JA MÄÄRITELMIÄ

Avolouhos

Luonnonkivilouhimon osa, jossa kiven ottaminen kalliosta tapahtuu. Avolouhosta rajaavat louhintarintaukset. Avolouhos täyttyy usein sulamis- ja pintavesillä louhimon toiminnan loputtua.

Geologinen kivilaji

Kiven mineraalikoostumukseen ja joskus myös syntytapaan ja rakenteeseen perustuva, tieteellisesti määritelty nimi.

Graniittinen kivityyppi

Graniitti, granodioriitti, dioriitti, gabro, anortosiitti, syeniitti, diabaasi, migmatiitti, gneissi. | Graniitti on kiviteollisuudessa yhteisnimi kaikille koville kivilajeille. Kaupalliset kivityypit (tuotenimet) voivat poiketa geologisten kivilajien nimistä.

Hylkykivi

Kts. sivukivi.

Hyötykivi

Lopputuotteeksi jalostettavan kiven vaatimukset täyttävä kivikappale.

Jätekivi

Kts. sivukivi.

Kaatolohkare

Graniitin louhinnassa kamista eli suuresta lohkarista irrotettu lohkar.

Kalliokiviaines

Kalliokiviaines on kiinteästä kalliosta irrotettua ainesta, jota käytetään erilaisiin rakentamistarkoituksiin, yleensä murskeina. Murskattu kiviaines koostuu enimmäkseen tietyntyökoisista kappaleista, joiden koko voi vaihdella lohkarista hienoon ainekseen. | Kalliomurske, -louhe ja -sepele. Vrt. kiviaines.

Katkaistu kivilajike

Tuote ei sisällä tiettyä alarajaa pienempiä rakeita.

Kami

Kalliosta irrotettava suuri (100 – 4 000 m³) yhtenäinen kivenlohkar.

Kiviaines

Kallioperän ja maaperän mineraaliperäiset ainekset, pois lukien savi. Esim. hiekka, sora ja kalliomurske.

Kiviainesteollisuus

Kalliomursketuotanto sekä soran ja hiekan ottotoiminta.

Kiviblokki

Luonnonkivilouhimon tuote, jolle on tiukat laatuvaatimukset muodon, ulkonäön, eheyden ja koon suhteen.

Kivityyppi

Kiviteollisuudessa kovuuteen ja louhinta- ja jalostusteknisiin ominaisuuksiin perustuva jaottelu, jonka ryhmät Suomessa ovat graniitti, liuske, marmori ja vuolukivi.

Louhimo

Luonnonkiven louhintapaikka.

Louhos

Kalliokiviaineksen louhintapaikka.

Luonnonkivi

Metamorfinen kivi tai magma- tai sedimenttikivi, joka täyttää tietyt laadulliset vaatimukset ja jota voidaan siksi louhia ja muotoilla määrättyihin mittoihin käytettäväksi rakennus-, rakentamis-, monumentti- ja hautakiviteollisuudessa. Kivi louhitaan kalliosta isoina kappaleina ja sen jälkeen jalostetaan mekaanisesti lopputuotteiksi. Teollisuudessa luonnonkiveä kutsutaan myös tarvekiveksi ja rakennuskiveksi. Termillä "luonnonkivi" korostetaan eroa erilaisiin keinokivituotteisiin (esim. betoni), joita myös käytetään rakentamisessa. Keinokivessä muuhun materiaaliin on sekoitettu murskattua tai jauhettua kiviainesta luonnonkiven ollessa kokonaan kiveä.

Luonnonkiviteollisuus

Kaivannaisteollisuuden toimiala, joka sisältää kiven louhinnan ja sen jalostuksen lopputuotteiksi, kuten rakennuskiviksi, tulisijoiksi ja monumenttikiviksi.

Maa-aines

Maa-aines on kallioperän päälle kerrostunutta irtainta kiviainesta, jonka raekoko ja lajittuneisuus vaihtelevat kerrostumisolosuhteista ja syntytavasta johtuen. Maa-aineslain (555/1981) mukaisia maa-aineksia ovat turvetta lukuun ottamatta kaikki maa- ja kallioperän ainekset ja niiden sekoitukset, joita otetaan pois kuljetettavaksi, paikalla varastoitavaksi tai jalostettavaksi.

Maa-aineslaki, MAL

Maa-aineslaki (555/1981) säätelee maa- ja kalliokiviainesten ottoa turvetta lukuun ottamatta. Marmorin ja vuolukiven ottoa sekä malmien ja teollisuusmineraalien ottoa säätelee kaivoslaki. Maa-aineslaissa niin kallioperän kuin maaperän aineksia kutsutaan maa-aineksiksi.

Massakiviaines

Maarakentamisessa tiehallinnon neliportaisen luokittelun alimman luokan tai sitä lujuudeltaan ja kestävyydeltään huonompi kivilaji. Massakiveä käytetään rakenteiden alimpiin kerroksiin, täyttöön ja ilman erityisvaatimuksia tapahtuvaan yleiseen rakentamiskäyttöön.

Neitseellinen kiviaines

Kallioperän tai maaperän kiviaines, jota ei vielä ole irrotettu alkuperäiseltä paikaltaan tai joka on irrotettu alkuperäiseltä paikaltaan tietyn käyttötarkoituksen vuoksi, joka ei ole päättynyt.

Noppakivi

Lohkottu tai sahattu, kuution muotoinen päällystekivituote. Sivun pituus on yleensä 100 mm.

Nupukivi eli katukivi

Lohkottu tai sahattu, suorakulmainen päällystekivituote, joka on kooltaan 140 x 250 mm.

POSKI-hanke

Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamiseen tähtäävät hankkeet, joita on laadittu eri puolilla Suomea seutu-/ maakuntakohtaisesti

Rakennuskivi

Kts. luonnonkivi.

Reunakivi

Lohkottu tai sahattu, vähintään noin metrin pituinen, suora tai kaareva ajoväylää tai jalkakäytävää rajaava kivituote.

Rääppi

Kts. sivukivi

Sivukivi

Kallioperästä irrotettu kivi, jota ei pystytä välittömästi hyödyntämään tuotannossa. Kivi ei täytä asetettuja vaatimuksia esimerkiksi koon, muodon, värin ja eheyden suhteen. Tuotannossa syntyvästä sivukivestä käytetään myös nimityksiä räppikivi ja ripekivi. Sahauksessa, hionnassa ja porauksessa syntyy myös kivijauhoa, soijaa.

Tarvekivi

Kts. luonnonkivi.

Tuotantokivi

Kts. hyötykivi.

Vihreä kivi

Kiviaines tai -tuote, joka perustuu kaivannaismateriaalien ekotehokkaan hyötykäytön edistämiseen ja siten jätteen muodostumisen ehkäisyyn. Vihreän kiviaineksen hyödyntäminen säästää muita kiviainesvarantoja ja edesauttaa turvaamaan luontoarvoja tuleville sukupolville.

Ylijäämäkiviaines

Kiviaines, joka on jostain tietystä syystä poistettu sen alkuperäiseltä paikalta, vaikka poistetulle kiviainekselle ei siinä yhteydessä välttämättä ole ollut osoitettua käyttötarkoitusta tai lopullista sijoituspaikkaa (pl. ympäristön pilaantumisen vaaran aiheuttavat ylijäämäkiviainekset sekä kaivostoiminnan sivukivet).

Ylijäämälouhe

Ylijäämäkiviaines, joka on muodostunut kallioulouhinnan tuloksena.

Ylijäämämassa

Ylijäämäkiviaineksen ja ylijäämäsavon seos.

Ympäristökivi

Ympäristörakentamiseen käytettävä luonnonkivituote.

1 JOHDANTO

Pirkanmaalla vuosina 2012-2015 toteutetun Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen (POSKI) -hankkeen osaselvityksenä laadittiin selvitys luonnonkiviainesten ja niitä korvaavien uusiomateriaalien käytöstä Pirkanmaalla. Osaselvityksessä käsiteltiin lyhyesti myös luonnonkiviteollisuuden tuotannossa syntyvien sivukivien hyödyntämistä. Sivukivi-problematiikkaan ei kuitenkaan tuossa yhteydessä ollut mahdollisuuksia perehtyä yksityiskohtaisemmin, vaikkakin siihen nähtiin olevan tarvetta. Tästä syystä sivukivien hyötykäytön edistämiseen tähtäävä hankeidea on nostettu nyt uudelleen esille ja sisällytetty Pirkanmaan maakuntastrategian toimeenpanosuunnitelmaan vuosille 2017-2018. Sivukivien hyötykäytön edistäminen kuuluu Pirkanmaan maakuntakaavaa 2040 toteuttaviin toimenpiteisiin.

Luonnonkiviteollisuudessa sivukiveä voi muodostua jopa 90 % louhitun kiviaineksen määrästä. Usein tämä sinänsä moneen tarkoitukseen soveltuva kiviaines jää pysyvästi kasoihin louhosalueilla. Kivien irrottamiseen on kuitenkin käytetty merkittävästi resursseja, jotka näin ollen jäävät hyödyntämättä. Tällä esiselvityksellä ja sen mahdollisella jatkohankkeella pyritään edistämään sivukiven hyödyntämistä eli ”Rääppi rahaksi ja jäte järkikäyttöön!”.

Tämä hankesuunnittelua palveleva esiselvitys on jatkoa POSKI-hankkeen yhteydessä tehdyille luonnonkivilouhimoiden sivukiven hyötykäyttötarkastelulle. Selvityksessä on tarkennettu ja ajantasaistettu luonnonkivialaan ja sivukiven hyödyntämiseen liittyvää tietopohjaa etenkin Pirkanmaan osalta. Työssä on käytetty tietolähteinä mm. kaivannaisalan kirjallisuutta ja raportteja, erilaisia suunnitelma- ja lupa-asiakirjoja, toimialajärjestöjen tuottamaa materiaalia sekä haastatteluja ja karttatarkasteluja. Esiselvityksessä on keskitytty rakennus- ja tarvekivituotannon sivukiviin. Selvitys on toteutettu Pirkanmaan liitossa vuoden 2017 aikana ja laadintaan ovat osallistuneet projektisuunnittelija Ari Huhtala, suunnitteluinsinööri Iris Havola, maakuntainsinööri Satu Appelqvist ja ma. suunnittelija Marketta Hyvärinen.



Kuva 1. Sivukiveä kasattuna mäen päälle Ylöjärven Kurussa. Kuva: Iris Havola

2 TAUSTA JA TOTEUTUS

Rakennuskivi eli tarvekivi on mekaanisin menetelmin teollisesti jalostettua luonnonkiveä. Jalostukseen kelpaavasta luonnonkivestä käytetään myös nimitystä hyötykivi tai tuotantokivi. Tuotantoprosessista ylijäänyt, hyödyntämättä jäävä, kelpaamaton kivi on sivukiveä, josta käytetään myös nimityksiä räppi-, jäte-, hukka- ja hylkykivi. Kivikappale eli -blokki on hylätty, koska se ei ole täyttänyt tuotantokivelle asetettuja laatuvaatimuksia muodon, ulkonäön, eheyden tai koon suhteen. Sahauksessa, hionnassa ja porauksessa syntyy myös kivijauhoa, soijaa.

Sivukiveä syntyy louhimon avaamisvaiheessa, rikkoutuneen pintakallion poistossa, varsinaisessa kalliolohkareen eli kamin otossa, sen monivaiheisessa paloittelussa ja kappaleiden karkeassa hakkuussa. Lisäksi jalostuksessa syntyy leikkaus-, sahaus- ja hiontajätettä. Kaikki raakakivenä myyntiin tai jatkojalostukseen kelpaamaton kivi hylätään ylijäämäkivenä. Syitä tähän ovat mm. värivirheet, halkeamat, sävyerot tai alikokoiset kappaleet. Joskus tästä materiaalista tehdään noppa- ja nupukiviä.

Sivukiviä käytetään louhimoalueiden maarakennuksessa, mutta valtaosa kivistä kasataan jopa kymmeniä metrejä korkeiksi kasoiksi louhinta-alueen reunoille. Sivukivikasat aiheuttavat yrityksille merkittäviä tuotannollisia sekä työturvallisuuteen liittyviä haittoja. Sivukivikasat ovat myös maisemahaitta ja kasoilla liikkuminen voi olla vaarallista.

Tarve rakennuskivilouhimoiden sivukivien vähentämiselle ja hyödyntämiselle on tunnistettu jo vuosikymmeniä sitten. Asiaan ovat kiinnittäneet huomiota niin alan oppikirjat kuin toimialajärjestötkin. Kivien irrottamiseen on käytetty merkittävästi energia-, aika- sekä henkilöstöresursseja, jotka jäävät hyödyntämättä, jos kivet jätetään kasoille ja tuotteistamatta. Sivukivien hyödyntäminen näin ollen säästää mm. luonnonvaroja sekä energian että kivivarantojen säästeliään käytön muodossa, kun uusien louhimoiden avaamista voidaan siirtää kauemmas tulevaisuuteen ja jo käytetyt resurssit hyödyntää.

Sivukiven hyötykäytöstä on käytetty termiä vihreä kiviaines, jolla tarkoitetaan pyrkimystä edistää kaivettujen materiaalien ekotehokasta hyötykäyttöä ja siten jätteiden muodostumisen ehkäisyä. Vihreän kiviaineksen hyödyntäminen säästää muita kiviainesvarantoja ja edesauttaa turvaamaan luontoarvoja tuleville sukupolville. (Härmä ym. 2007, 54.) Kuten ruoantuotannossa, myös luonnonkiviteollisuudessa on käytetty lähikivi-termiä, kun on hyödynnetty mahdollisimman suuri osa sivukivestä paikallisesti esimerkiksi murskeena (Lonka & Loukola-Ruskeeniemi 2015, 63).

Rakennuskivilouhimoiden sivukivien hyödyntämiseen voitaneen liittää myös maarakentamiseen kelpaavien uusiomateriaalien jalostaminen jätteistä tai muista vähäarvoisista materiaaleista. Pirkanmaan liitto on tehnyt POSKI-hankkeen yhteydessä selvityksen myös maanvastaanotto- ja kierrätysalueiden sijoittumisesta Tampereella ja sen kehyskunnissa. Pirkanmaan maakuntakaavassa on osoitettu yhteensä 16 maanvastaanotto- ja kierrätysaluetta Pirkanmaalle, pääosin Tampereen kaupunkiseudulle.

Tässä esiselvityksessä on selvitetty useista eri lähteistä Pirkanmaan kaivannaisteollisuuden toimintahistoriaa, kiviteollisuustoimintoja ja ottopaikkoja. Ottopaikkoihin on yhdistetty maa-aines- ja ympäristölupatiedot Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) karttarekisterin pohjalta. Lisäksi on haastateltu kiven louhijoita ja jalostajia sekä kiviainesta ostavia kuntatahoja ja kunnan ympäristöviranomaisia. Esiselvityksen yhteydessä on vierailtu useilla toimivilla sekä lakkautetuilla tarvekivilouhimoilla kolmessa eri ottoaluekeskityksessä Pirkanmaalla.

Luonnonkiviyritysten edustajia kutsuttiin sivukivihankkeen valmisteluvaiheen tilaisuuksiin Pirkanmaan liittoon kahdesti vuonna 2017. Kolmen louhintayrityksen edustajat osallistuivat tilaisuuksissa valmisteltavan hankkeen sisältöä, toimenpiteitä ja osallistumishalukkuutta koskevaan keskusteluun.

3 STRATEGIAT, OHJELMAT JA LAINSÄÄDÄNTÖ

3.1 Strategiat ja ohjelmat

Maankäyttö- ja rakennuslakia toteuttavien, vuonna 2008 tarkistettujen, **valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT)** mukaan alueidenkäytöllä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä siten, että turvataan luonnonvarojen saatavuus myös tuleville sukupolville. Alueidenkäytössä ja sen suunnittelussa otetaan huomioon luonnonvarojen sijainti ja hyödyntämismahdollisuudet. Maakuntakaavoituksessa on otettava huomioon käyttökelpoiset kiviainesvarat sekä niiden kulutus ja kulutustarve pitkällä aikavälillä. (Valtioneuvosto 2008). Ympäristöministeriössä on ollut käynnissä valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden uudistaminen ja valtioneuvosto on hyväksynyt uudet tavoitteet vuoden 2017 lopulla. Uudet tavoitteet astuvat voimaan huhtikuussa 2018.

Vuoteen 2023 tähtäävässä **valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa** ”kierrätyksestä kiertotalouteen” on asetettu tavoitteeksi nostaa rakennus- ja purkujätteen materiaalina hyödyntämisaste 70 %:iin. Tätä tukeviksi toimenpiteiksi on kirjattu mm.:

- kannustetaan kuntia nimeämään koordinaattori ylijäämämaiden ja rakentamisessa syntyvien jättemateriaalien hyödyntämiseen
- Maaperän tilan tietojärjestelmää (MATTI) kehitetään nykyistä toimivammaksi sekä paremmin suunnittelua ja päätöksentekoa tukevaksi
- Laaditaan suunnittelijoille ja rakennuttajille ohjeistus jättemateriaalien kestävään käyttöön maarakentamisessa (Dahlbo ym. 2018)

Valtakunnallisen jätesuunnitelman taustaraportissa todetaan, että kaivannaistoiminnassa syntyvät jätteet muodostavat lähes 70 prosenttia jätteiden kokonaismäärästä. Kaivannaisjätteitä kertyi vuonna 2014 hieman alle 62 miljoonaa tonnia. Vuonna 2015 Suomessa toimi 45 kaivosta ja louhosta, jotka tuottivat metallimalmia, rakennus- ja kalkkikiveä ja kemiallisia mineraaleja. Valtaosa kaivannaistoiminnan jätteistä muodostuu poistomaasta, sivukivestä ja rikastushiekasta. Kaivannaistuotannon kaltaisia jätteitä syntyy myös muilla toimialoilla. Mineraalijätteet ovat pääosin erilaisia maa- ja kiviaineksia malmi- ja mineraalikaivoksilta sekä maanrakentamisesta. Mineraalijätteiden materiaalihyödyntäminen on melko vähäistä. Vuonna 2014 vain noin 8 % kaikista syntyvistä mineraalijätteistä hyödynnettiin materiaana. (Laaksonen ym. 2017)

Pirkanmaan ympäristöohjelman Ympäristöviisas Pirkanmaa 2040 yhtenä periaatteena on, että maaseutu ja kaupungit muodostavat toimivan ja toisiaan tukevan kokonaisuuden. Ympäristöohjelmassa on neljä kehittämiskokonaisuutta: rakenneviisas, liikkumisviisas, kiertoviisas ja lähiviisas sekä näitä läpileikkaavat toimintaperiaatteet kokeilukyvykkyys ja tieto- ja asennekyvykkyys. Erityisesti kiertoviisas-kehittämiskokonaisuuteen on katsottu liittyvän uusia liiketoimintamahdollisuuksia, jotka lisäävät alueen kilpailukykyä ja työllisyyttä. Materiaalien kierto teollisuudessa ja rakentamisessa sekä palveluihin siirtyminen tuovat myös merkittäviä myönteisiä ekologisia vaikutuksia. Jo aiemmassa ympäristöohjelmassa vuosille 2011-2016 kestävän yhdyskuntarakenteen yhdeksi tavoitteeksi oli asetettu vuoteen 2030 mennessä Pirkanmaan edelläkävijyys rakentamisen ja julkisten hankkeiden materiaalitehokkuudessa lisäämällä primäärisiä luonnonvaroja korvaavia ylijäämä- ja kierrätysmateriaaleja kaikessa rakentamisessa.

Nykyiseen **Suomen hallitusohjelmaan** on kirjattu, että valtioneuvoston kärkihankkeisiin rinnasteisesti mineraalialaa ja -politiikkaa pidetään painopistealana ja edistetään toimialojen uudistumista ja uusien kärkien syntyä. Mineraalipolitiikalla mm. turvataan raaka-aineresurssien hallintaa ottaen huomioon kiertotalouden mahdollisuudet. **Mineraalialan vision 2050** mukaan Suomi on mineraalien kestävä hyödyntämisen globaali edelläkävijä ja mineraaliala on yksi kansantalouden tukipilareista. Vision toteuttamiseksi valtakunnallisessa mineraalistrategiassa ehdotetaan toimenpiteiksi materiaalitehokkuuden ja tuottavuuden parantamista mm. sivukivien hyödyntämiselle luotavin kannustein (Geologian tutkimuskeskus 2010). **Kestävä kaivannaisteollisuuden ja luonnonvaratalouden** toimenpideohjelmassa painotetaan sivukivien hyödyntämiseen liittyvää toimintaa ja tutkimusta ja tarvetta luoda ohjauskeinoja ja kannusteita sivukivien hyödyntämiseen sekä poistaa kierrätyksen esteitä (Työ- ja elinkeinoministeriö 15/2013; 24/2014).

3.2. Lainsäädäntö

Ylijäämäkiveä syntyy kaivosten, luonnonkivilouhimoiden ja kalliokivilouhosten lisäksi erilaisten väylien, rakennusten ja rakenteiden louhinta- ja purkutöistä. Kiviaines pyritään käyttämään joko samalla tai lähialueiden työmailla. Näitä kohteita säätelevät hankkeiden toteuttamista koskevat lait ja niistä johtuvat luvat ja suunnitelmat kuten maankäyttö- ja rakennuslaki, maantielaki ja ratalaki.

Ylijäämäkiviainekseen liittyvää lainsäädäntöä ja käsitteistöä on koottu kuvan 3 kaavioon. Maa-aineslaki säätelee maa- ja kalliokiviainesten ottoa ja kaivoslailla ohjataan marmorin ja vuolukiven ottoa sekä malmien ja teollisuusmineraalien nostoa. Tässä esiselvityksessä keskitytään vain rakennus- ja tarvekivituotantoon maa-aineslain ohjaamana.

Maa-aineslain 3.4 §:n mukaan maa-aineseiintymää tulee hyödyntää säästeliäästi ja taloudellisesti. Maa-aineslain 5 a §:ssä edellytetään luvanvaraisesta kiviainesten ottamistoiminnasta syntyvän jätteen eli tässä yhteydessä sivukiven jätehuoltosuunnitelman laadintaa.

Ympäristönsuojelulain 112 §:ssa sekä jätelain 5 §:ssä on määritelty kaivannaisjätteeksi kallio- tai maaperässä luonnollisesti esiintyvän orgaanisen tai epäorgaanisen aineksen irrotuksessa taikka sen varastoinnissa tai rikastuksessa syntyvä jäte, ellei sille pilaantumattomanakaan heti ole osoitettavissa hyötykäyttöä. Sekä maa-aineslaki että ympäristönsuojelulaki edellyttävät jätehuoltosuunnitelman laatimista siten, että ehkäistään kaivannaisjätteen syntyä ja vähennetään sen haitallisuutta sekä edistetään jätteen hyödyntämistä ja turvallista käsittelyä.

Ympäristönsuojelulain mukaisessa ympäristölupaharkinnassa otetaan huomioon kaikki toiminnasta aiheutuvat ympäristön pilaantumiseen ja jätehuoltoon liittyvät seikat. Esimerkiksi kivenmurskaamon ympäristölupaharkinnassa otetaan huomioon myös maa-aineksen irrottamisesta ja kuljettamisesta aiheutuvat haitat. Ympäristölupaa on haettava kivenlouhimoon tai muuhun kuin maanrakennustoimintaan liittyvään kivenlouhintaan ja kiinteään tai siirrettävään murskaamoon sekä asfalttiasemaan, jos kiviainesta käsitellään vähintään 50 päivää vuodessa. Tässä muut kivenlouhimot tarkoittavat rakennuskiven tai tarvekiven ottopaikkoja.

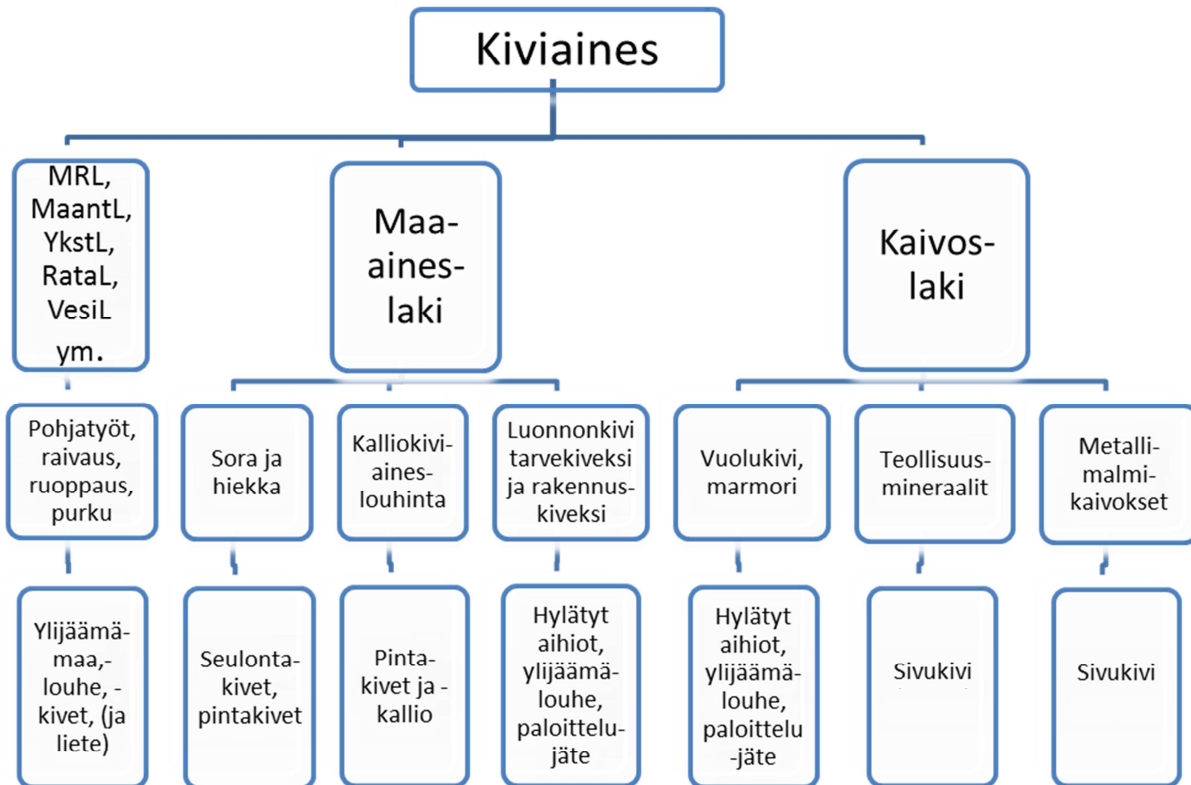
Maankäyttö- ja rakennuslain 5 §:n alueidenkäytön suunnittelun tavoitteita ovat mm. turvallisen, terveellisen ja viihtyisän elin- ja toimintaympäristön luominen, ympäristöhaittojen ehkäiseminen, luonnonvarojen säästeliäs käyttö sekä elinkeinoelämän toimintaedellytysten ja toimivan kilpailun kehittyminen.

Tätä esiselvitystä laadittaessa on käynnissä asetusvalmistelu, joka koskee maa-ainesjätteiden hyödyntämistä rakentamisessa (ns. MASA-asetus). Tavoitteena on saada asetus valmiiksi vuoden 2018 aikana. Asetuksen laadinnan lähtökohdista on todettu mm., että ylijäämäainesten jäteluonne ja sitä koskevat velvoitteet, kuten ympäristölupamenettely, heikentävät näiden aineiden hyödynnettävyyttä neitseellisiin maa- ja kiviaineksiin verrattuna. Lisäksi vuoden 2018 alusta voimaan on saatu asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (ns. MARA-asetus 843/2017).



Kuva 2. Järven rantaan kasattuja sivukiviä. Kuva: Pentti Keskitalo

Maa-aineslakia sovelletaan kiven, soran, hiekan, saven ja mullan ottamiseen poiskuljetettavaksi taikka paikalla varastoitavaksi tai jalostettavaksi. Maa-ainesten ottamiseen on saatava lain 4 §:n mukaan lupa. Lupaa haettaessa on ainesten ottamisesta ja ympäristön hoitamisesta sekä alueen myöhemmästä käyttämisestä esitettävä suunnitelma. Maa-ainesten ottosuunnitelmassa esitetään myös selvitys ottotoiminnan ulkopuolelle jäävien ainesten, kuten pintamaiden ja seulakivien läjittämisestä ja hyödyntämisestä toiminnan aikana tai alueen jälkihoidossa.



Kuva 3. Kiviaineksen käytön ja ylijäämäkiviaineksen muodostumisen jaottelu lainsäädännön kannalta. (Pirkanmaan liitto)

Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä mm. jätteistä ja niiden määrän ja haitallisuuden vähentämisestä sekä toiminnan jälkeisistä toimita, kuten alueen kunnostamisesta. Samoin luvassa annetaan määräykset jätteen synnyn ehkäisemisestä, hyödyntämisestä ja käsittelystä.

Vuonna 2008 ympäristönsuojelulakiin lisättiin säännös kaivannaisjätettä, kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelmaa ja kaivannaisjätteen jätealuetta koskevista ympäristöluvan määräyksistä. Myös maa-aineslakiin lisättiin säännös, jonka mukaan kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma on liitettävä osaksi ottosuunnitelmaa. Muutokset tehtiin kaivannaisjätedirektiivin toteuttamiseksi.

Ympäristönsuojelulain nojalla annettiin 2010 valtioneuvoston asetus (MURAUS-asetus 800/2010) kivenlouhimoiden sekä muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta. Asetuksessa säädetään näiden toimintojen ympäristönsuojelun vähimmäisvaatimuksista silloin, kun toiminta vaatii ympäristölupaa.

Vuoden 2013 kaivannaisjäteasetuksessa (190/2013) tarkennettiin jätehuoltosuunnitelman sisältöä ja pysyvän eli muuttumattoman jätteen määritelmää. Pysyvän jätteen tai pilaantumattoman maa-aineksen sijoittamista alueelle alle kolmeksi vuodeksi ei nykyään pidetä kaivannaisjätteen jätealueena.

Aikaisemmin maa-aineslupa ja ympäristölupa olivat rinnakkaisia ja niiden käsittelyjärjestys oli toisistaan riippumaton. Ympäristölupa ei korvannut maa-aineslupaa eikä maa-aineslupa ympäristölupaa, eivätkä luvat olleet edellytyksenä toisilleen. Maa-ainesluvassa voitiin, riippumatta ympäristöluvan tarpeesta, antaa määräyksiä ympäristövaikutuksista. Vuoden 2016 muutoksessa ko. lakien mukaiset, samaa hanketta koskevat erilliset lupamenettelyt on yhdistetty ja hakemukset käsitellään ympäristönsuojelulain menettelyjen mukaisesti.

4 AIEMMAT SELVITYKSET

Pirkanmaan liiton edeltäjän, seutukaavaliiton, julkaisu B 155 vuodelta 1987 käsittelee kokonaisvaltaisesti Pirkanmaan tarve- ja rakennuskiviteollisuutta 1980-luvulle asti. Julkaisussa on kuvailtu hylättyjä ja toimivia louhoksia, minkä lisäksi on esitetty esiintymien tarkempia kartoitustarpeita. Tampereen teknillisen korkeakoulun (TTKK) eli nykyisen Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) luonnonkiven kehittämisselvitys vuodelta 1988 käsittelee elinkeinotoiminnan ohella alan tuotekehitystä ja koulutusta sekä tarkastelee karkeasti sivukivien hyödyntämistä. Sittenkin Tekesin rahoittama valtakunnallinen KIVI-kehitysohjelma vuosituhanen vaihteessa on tähdännyt tuotannon monipuolistamiseen ja vientimahdollisuuksien edistämiseen. Sivukivien hyödyntämistä ovat selvittäneet myöhemmin lähinnä Kaakkois- ja Itä-Suomessa mm. Geologian tutkimuskeskus (GTK) sekä ammattikorkeakoulut.

Pirkanmaan kiviaineshuoltoa on tarkasteltu mm. POSKI-hankkeissa vuosina 1997-2001 ja 2012-2015. Osaselvitys luonnonkiviainesten ja niitä korvaavien uusiomateriaalien käytöstä on laadittu vuonna 2015. Selvityksessä louhimoiden sivukiviä käsitellään rakentamisen ylijäämäkivi- ja maa-aineksen sekä purkujätteiden hyödyntämisen yhteydessä, eikä laajaa kokonaisuutena ole tehty. Muiden maakuntien selvitykset joko puuttuvat tai ovat suppeita. Naapurimaakunnista Keski-Suomen liitto on tosin inventoinut ja selvittänyt murskekäyttöön sopivat sivukiviesiintymät alueellaan vuonna 2009.

Pirkanmaan POSKI-hankkeen yhteydessä vuosina 2012-2015 GTK on tutkinut kunnittain kallioesiintymät kiviaineksen murskekäyttöön sekä aiemmin, vuonna 2006, rakennuskivilouhimoiden tarpeisiin. Osa uusista lupaavista esiintymistä sijoittuu nykyisten louhimoiden läheisyyteen.

SYKE:n laajassa selvityksessä (Lonka ja Rintala 2013) pidettiin *hieman yllätyksellisesti* keskeisenä ongelmana luonnonkiveä korvaavien materiaalien puutetta ja vaikeaa saatavuutta maa-ainesten kestäväälle käytölle. Lisäksi puutteita oli korvaavien materiaalien ympäristökelpoisuudessa. Kyselyssä 20-25 % toiminnanharjoittajista ja kuntaviranomaisista sekä 45-50 % maakuntien liitoista ja ELY-keskuksista piti merkittävänä esteenä rakennuskivituotannon sivukiven jalostamisen huonoa kannattavuutta. Selvästi muista vastaajista poiketen 45 % toiminnanharjoittajista piti merkittävänä sitä, ettei ottamisalueiden aineksia riittävästi hyödynnetä. Kysely ei ulottunut Pirkanmaan alueelle.

GTK:n kiviaines- ja rakennusyrityksille vuonna 2006 tekemän ylijäämäkiviaineksen hyötykäytön nykytilaselvityksen mukaan keskimäärin vain 13 % (5-30 %) luonnonkiviteollisuuden sivukivistä ohjautui hyötykäyttöön. Käyttökohteiksi mainittiin vesi- ja satamarakentaminen, patojen verhoilu, katujen ja kunnallistekniikan rakentaminen, hiekoitus, betonin valmistus ja ympäristökivituotteet. Vastaavasti 90 % kallioperän ja 45 % maaperän ylijäämäkiviaineksesta hyödynnettiin. 80 % vastaajayrityksistä jalosti kallioperän ylijäämäkiviaineksia. Rakentaminen ja kiviainekset – tuotteita ylijäämästä (RAKI-hanke) loppuraportin mukaan ylijäämäkiviainesten (kallio- ja maa-ainesten) hyötykäyttöä tulisi edistää primäärisiä luonnonvaroja korvaavina materiaaleina ja samalla vähentää kiviainesjätteen syntymistä.

GTK:n Kaakkois-Suomen vuoden 2007 rakennuskivilouhinnan sivukiviselvityksessä useat yritykset pitivät sivukivien hyödyntämistä haastavana ja totesivat sivukivien haittaavan toimintaa nyt ja etenkin tulevaisuudessa. Yrittäjät olivat valmiita tehostamaan sivukivien lajittelua ja jalostusta, mikäli lähitulevaisuudessa olisi näköpiirissä taloudellisia hyötykäyttökohteita sivukiville. Hyötykäytön vähäisyyden tärkeimmät syyt liittyvät kuljetuskustannuksiin ja louhimoiden syrjäiseen sijaintiin. Muita syitä ovat murskaus- ja rikotuskustannukset, lajittelun vähäisyys, varastoinnin aiheuttamat ongelmat, markkinointi, laatutekijät, omistussuhteet, lainsäädäntö ja maisemointi. Kolme seitsemästä yrityksestä käytti säännöllisesti liikkuvan murskainyksikön palveluita. Tavanomaisten maarakennusmateriaalien taloudellisenä autokuljetusmatkana pidettiin kyseisessä selvityksessä alle 30 kilometrin matkaa. Romun (2014) mukaan sivukivien kriittinen hyödyntämiskäytös on 40-50 km.

Pirkanmaata koskevassa rakennuskivivarantojen inventoinnissa vuosina 2001-2005 arvioitiin 23 kunnan alueelta 2 200 kallioaluetta. Näistä löytyi yli 30 lupaavaa esiintymää. (Härmä ym. 2006) Lisäksi Pirkanmaalla on tehty kallio- ja kiviaineksen inventointeja POSKI-hankkeiden yhteydessä.

5 KAIVANNAISTEOLLISUUS JA YLIJÄÄMÄKIVI

5.1 LUONNONKIVIALA

Kaivannaisteollisuus koostuu kiviainesalasta, kaivosalasta ja luonnonkiviteollisuudesta. Metall- ja teollisuusmineraalikaivoksilla pyritään louhimaan toivottua malmia tai mineraalia, kun taas luonnonkiviteollisuudessa koon ja ulkonäön mukaan irrotetaan valikoituja suurehkoja kiviblokkeja. Molemmissa syntyy sivukiveä. Louhimoiden sivukivistä poiketen kaivosten sivukivistä liukenee maaperään usein haitallisia aineita, kuten sulfideja, joten niiden käyttö on kaivoksen ulkopuolella hyvin rajallista. Kiviaineslouhoksilla ylijäämälouhetta syntyy vain vähän, lähinnä pintamaahan sekoitettua louhetta louhosta avattaessa. Ottotoimintaa säädellään maa-aines- ja kaivoslailla.

Yksi kiviaineshuollon haasteista on korvata primäärisen kiviaineksen käyttöä esim. moreenimurskeella, kaivos- ja luonnonkiviteollisuuden sivukivillä sekä erilaisilla uusiomateriaaleilla kuten betonirakenteiden purkujätteillä (Lonka 2015). Kansallista mineraalistrategiaa tukevista työ- ja elinkeinoministeriön Kestävän kaivannaisteollisuuden ja luonnonvaratalouden ohjelmissa vuosilta 2012 ja 2013 ehdotetaan lisättäväksi sivukivien hyödyntämisen toimintaa ja tutkimusta ja toisaalta poistamaan sivukiven kierrätyksen ja uusiokäytön esteet. Tätä tulee jatkossa edistämään uusi, vuoden 2018 aikana todennäköisesti voimaan saatava, asetus rakentamisen maa-ainesjätteiden hyödyntämisestä, ns. MASA-asetus.

Rakennustuoteasetuksen CE-merkintää varten rakentamiseen käytettävä tuote, kuten kiviaines, on vähimmillään testattava käyttökohteen vaatimusten mukaisilla EN-standardeilla, annettava vakuutus laadunvalvonnan vaatimustenmukaisuudesta ja ilmoitettava kaupallisen tuotteen tärkeimmät ominaisuudet eli suoritustaso. Vaatimukset osoitetaan määrittely-, tuote- ja testausstandardeilla sekä joillekin kivituoille ja puolivalmisteille tuotestandardeilla. Testausstandardit kohdistuvat yleensä kiven fysikaalis-kemiallisiin ominaisuuksiin. Lisäksi on laadittu lopputuotekohtaisia eurooppalaisia EN-standardeja ja kansallisia SFS-standardeja esim. liesille, kamiinoille ja takkasydämille. Sivukivelle voidaan asettaa ympäristövaatimuksia esim. kuitumineraalien ja raskasmetallien esiintymisen, radioaktiivisuuden sekä hapontuottokyvyn suhteen.

Louhimolla raakakivi luokitellaan kolmiportaisesti käytännössä silmämääräisesti lähinnä muodon, värin tai sen vaihtelun, eheyden ja koon suhteen. Suomalaisen kivituoannon tuotteista graniittiselle nupu-, noppa- ja reuna- sekä nyttemmin porras- ja muurikivelle ja pihalaatalle on luotu vakioimitat ja -kuvaukset. Tällä pyritään mm. lyhyempiin toimitusaikoihin ohjaamalla talviaikana kiven tuotanto varastoihin.



Kuva 4. Reunakiviä eli ns. rotvallikiviä. Kuva: Iris Havola

Luonnonkiviteollisuudessa louhitaan rakentamisen tarpeisiin kalliota isoina kappaleina, jotka jatkojalostetaan mekaanisesti. Lopputuotteita ovat ulko- ja sisätilojen rakennus-, ympäristö-, katu-, monumentti- ja hautakivet sekä pienesineet. Erotuksena keinokivestä, jossa muuhun materiaaliin on sekoitettu murskattua tai jauhettua kiviainesta, puhutaan luonnonkivestä, jonka aines on kokonaan kiveä.

Luonnonkiven kelpoisuus määrittyy lopputuotteelle asetettujen vaatimusten kautta, joita ovat mm. erilaiset mekaaniset ja kemialliset ominaisuudet, kuten vedenimu, taivutus- ja murtolujuus, huokoisuus, lämpölaajeneminen, suolakiteytyminen ja värjäytyminen. Käyttökohteen vaatimukset liittyen ulkonäköön, pakkas- ja suolakestävyyteen ja kestävyyyteen ilmansaasteita vastaan ovat erilaiset rakennusten sisä- ja ulkotiloissa. Lisäksi tuote- ja CE-standardeilla ja kansallisilla soveltamisstandardeilla arvioidaan kivilopputuotteen soveltuvuutta.

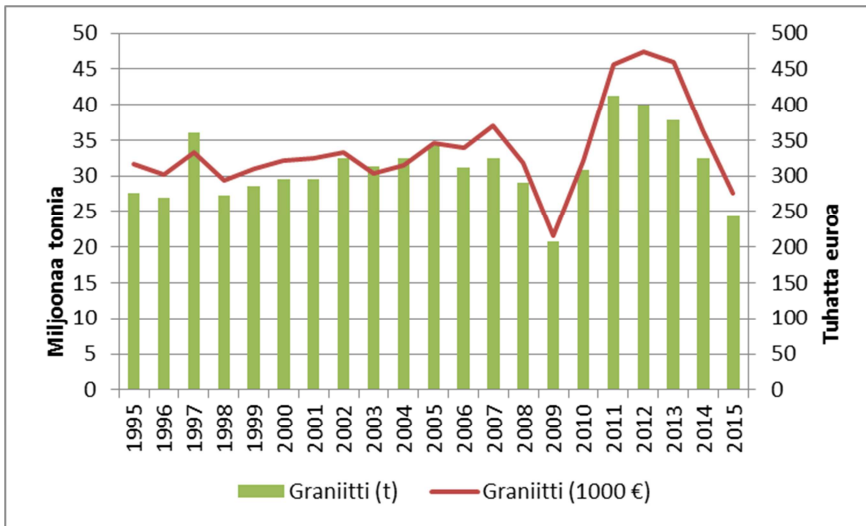
Suomen luonnonkiviteollisuudessa toimii yli 300 yritystä, jotka työllistävät noin 1 500 henkilöä. Ala on hyvin pk-yritysvaltaista pääosan ollessa perheyriityksiä. 88 % yrityksistä työllistää alle 10 henkilöä. Jalosteiden valmistus ja louhinta ja siten myös toimialan liikevaihto vaihtelevat voimakkaasti taloudellisten suhdanteiden mukaan. Luonnonkiviteollisuuden tunnuslukuja on esitelty tarkemmin taulukossa 1.

Taulukko 1. Luonnonkiviteollisuuden tunnuslukuja 2009 (Uusisuo 2011).

Luonnonkivitoimiala (2009, TOL 2008; TEM Toimialaraportti 11/2011)						
Yritystiedot	Koko maa	osuus %	Kaakkois-Suomi	osuus %	Pirkanmaa	osuus %
08111 Koriste- ja rakennuskiven louhinta						
toimipaikat	82	24	32	39	11	13
yritykset	52	17				
liikevaihto (Me)	44,716	21	22,392	50	8,704	19
08113 Liuskekiven louhinta						
toimipaikat	5	1	
yritykset	5	1	
liikevaihto (Me)	1,109	1	
237 Kiven leikkaaminen, muotoilu ja viimeistely						
toimipaikat	260	75	25	10	27	10
yritykset	249	82				
liikevaihto (Me)	166,105	78	13,245	8	9,175	6
Yhteensä: Rakennus- ja liuskekiven louhinta, kiven jalostus (08111, 08113, 237)						
toimipaikat	347	100				
yritykset	306	100				
liikevaihto (Me)	211,930	100				
henkilöstö	1507					

Luonnonkivialalla henkilöstö on muuta teollisuutta ikääntyneempää ja pienyritysten sukupolvenvaihdoksia on odotettavissa. Ala on sekä yrityskoon että kannattavuuden suhteen voimakkaasti polarisoitunutta ja suurimmat toimijat ovat vuolukivialan yrityksiä. Maaseutupolitiikan yhteistyöryhmän elinkeinokyselyn mukaan maa- ja kallioperän hyödyntämisen lisääntymiseen paikkakunnallaan seuraavan viiden vuoden aikana uskoi liki 30 % maaseutuvastaajista (Korhonen ym. 2014; Uusisuo 2011).

Suomesta viedään luonnonkivituotteita enemmän kuin niitä tuodaan muista maista. Liki puolet viennistä on Kiinan markkinoille vietävää jalostamatonta raakagraniittia. Ulkomailta tuodaan jalostettua kiveä, kuten katukiveä. Kiviteollisuusliiton, tullitilastojen sekä työ- ja elinkeinoministeriön mukaan Suomi on graniitin viejänä maailman 10 suurimman ja luonnonkivialalla 15 suurimman tuottajamaan joukossa. Kuvaajassa 1 on esitetty raakakiven viennin kehitys ajanjaksolla 1995-2015.



Kuvaaja 1. Raakakiven viennin kehitys 1995-2015 (Tullitilastot, Kaiva.fi 2017).

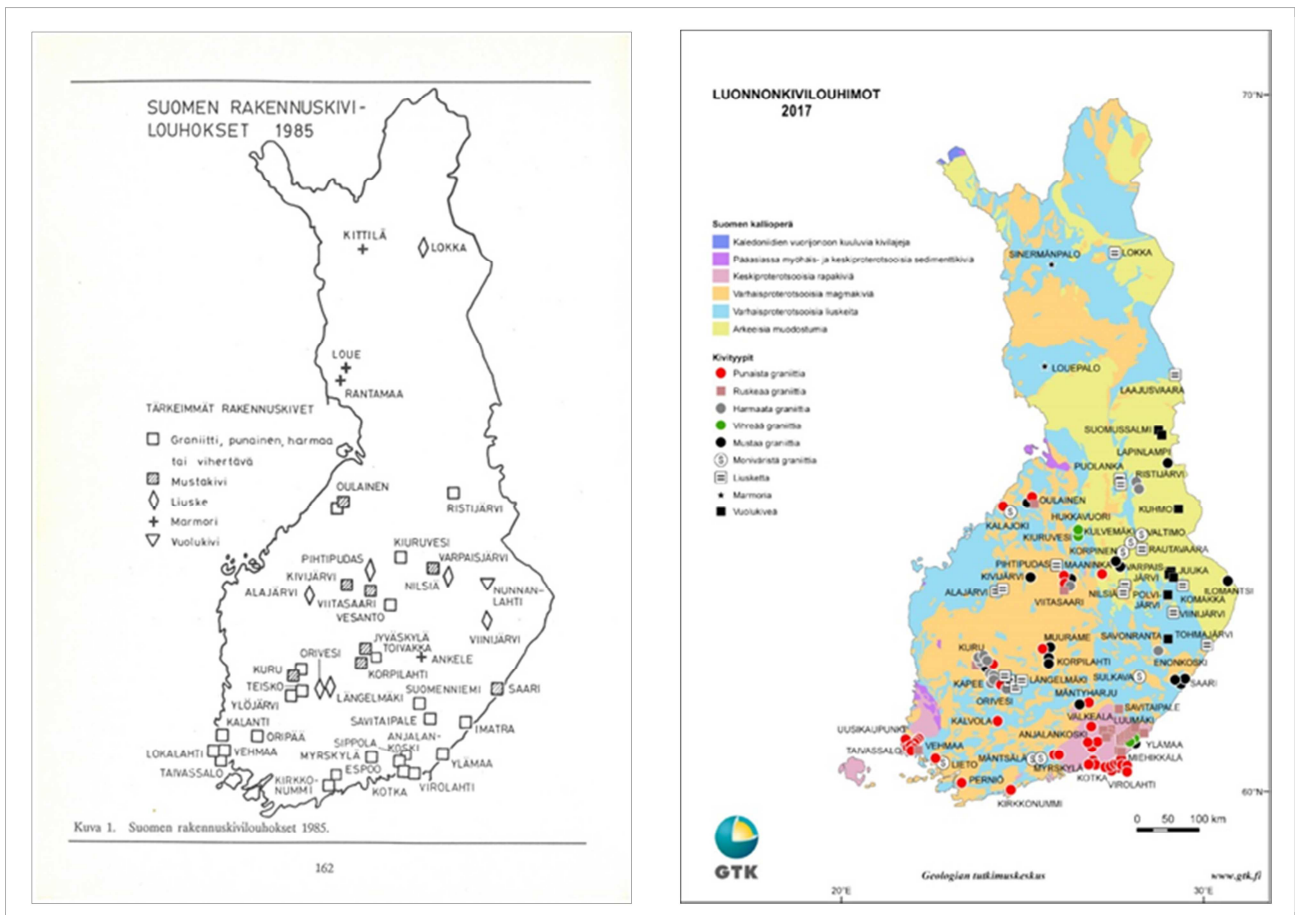
Tuotteiden, kuten laattojen, tasojen, levyjen ja muistokivien asennuspalvelu kuuluu usean luonnonkiviyrityksen toimialaan. Luonnonkiviteollisuuden taloudellinen vaikutus kohdistuu louhinnan ja jalostuksen lisäksi urakointiin, kuljetukseen, huoltoon ja laitevalmistukseen. Tietynväristen jalosteiden tuotanto voi likimain pysähtyä asiakkaiden mieltymysten muuttuessa.



Kuva 5. Tarvekiviblokkeja valmiina kuljetettavaksi jatkojalostukseen. Kuva: Iris Havola

5.2 RAKENNUSKIVILOUHIMOT

Suomessa on vajaat 100 toimivaa rakennuskivilouhimoa. Luonnonkiven vuosittainen louhintamäärä vastaa kaivos- ja kiviainestuotannon kahden päivän yhteenlaskettua tuotantoa. Louhimoiden vuosittaiset hyötykiven ottomäärät ovat 10 - 25 000 m³ ja suurin osa louhimoista louhii 1 000 - 4 000 m³ vuosittain. (Romu 2014). Tämän lisäksi muodostuu moninkertaisesti sivukiveä. Ottomäärältään suurimmat graniittilouhimot ovat keskittyneet Kaakkois- ja Lounais-Suomeen. Louhimot ovat sijoittuneet yleensä kauaksi kiviaineksen (murskeen) kulutuskohteista, joten niissä syntyvälle sivukivelle voi olla vaikea löytää hyödyntämiskohteita järkeväen kuljetusmatkan päästä. Suomen luonnonkivilouhimoiden sijainnit on esitetty kuvassa 6.



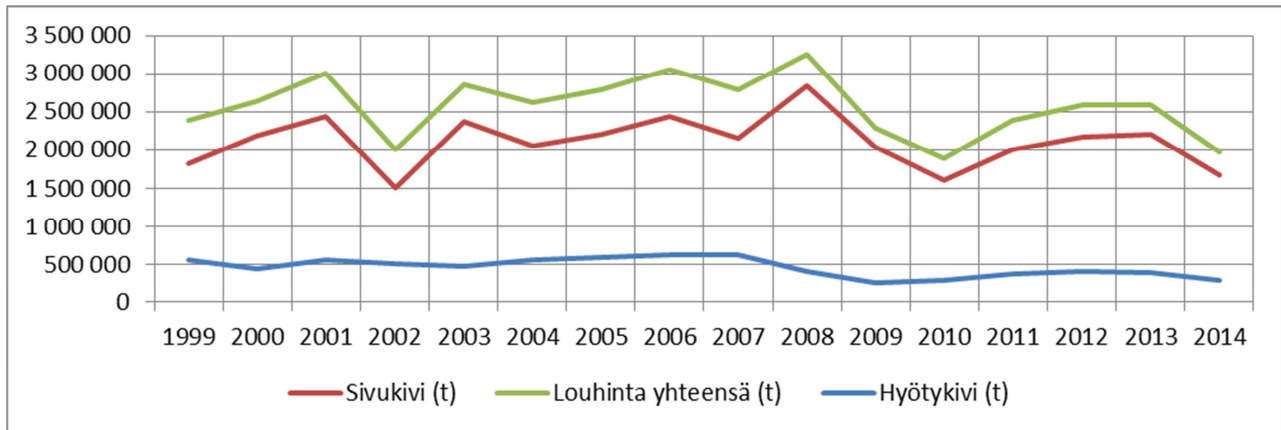
Kuva 6. Rakennuskivilouhimot vuonna 1985 ja luonnonkivilouhimot vuonna 2017 (Laitakari 1988, GTK 2017).

Rakennuskivilouhimoalaan lasketaan myös kaivoslain alainen vuolukiven ja marmorin louhinta, mutta näitä ei Pirkanmaalla harjoiteta. Suuret vuolukivilouhimot ovat keskittyneet Pohjois-Karjalaan ja Kainuuseen (kuva 6). Vuolukiven louhintamäärä on 20-30 % koko rakennuskivialan louhintamäärästä.

Rakennus- ja tarvekiven louhinta on hyvin pitkäjänteistä ja paikkasidonnaista toimintaa, ja louhimon elinikä vaihtelee kymmenistä vuosista jopa yli sataan vuoteen. Yksittäisen louhimon toiminta saattaa olla pysähdyksissä osan vuotta tai tietyn kivilaadun kysynnän vaihtelun vuoksi välillä kokonaan. Voidaankin sanoa, että kaivannaisteollisuudessa kvartaali on 25 vuotta.

5.3 SIVUKIVIEN SYNTYMINEN JA KÄYTTÖ

Vuosina 1999-2014 graniitista ja liuskeista louhittiin hyötykiveä keskimäärin 460 000 tonnia vuodessa ja sen ohella syntyi 2,1 miljoonaa tonnia sivukiveä (kuvaaja 2). Luonnonkiviteollisuudessa sivukiveä muodostuu jopa 90 %, eli moninkertaisesti jalostetun ja myydyin kiven määrään nähden. Sivukiveä muodostuu kaivoksen perustamisessa ja malminnostossa sekä rakennus- ja tarvekivilouhimoiden kiven irrotuksen ja jalostuksen ylijäämänä.



Kuvaaja 2. Graniitin ja liuskekiven louhinta rakennuskiveksi 1999-2014 (Kananoja ym. 2012, SYKE).

Louhintamäärätalastoja ei pidetä täysin luotettavana ottotoiminnan ilmoittamisessa ilmenneiden käsitteellisten eroavuuksien vuoksi, sillä ilmoitettu luonnonkiven louhintamäärä voi sisältää myös sivukiven (Rintala 2007). Louhintamääriä vääristää myös varastointi: hyvässä markkinatilanteessa louhimolta toimitetaan louhitun hyötykiven lisäksi varastossa ollutta hyötykiveä, jolloin hyötykivisuhte kasvaa. Sivukiven vuosittainen hyötykäyttöaste saattaa myös ylittää 100 %, mikäli vähäisen louhinnan aikana hyödynnetään sivukivivarastoja.

Sivukiven määrä on riippuvainen esiintymän eheydestä, louhimon rakennusvaiheesta, rakennusasteesta, kivilajista ja kiven irrotustavasta. Aikojen kuluessa sivukiveä on joko varastoitu, se on kulunut omassa käytössä maisemointiin ja tiestöön tai sitä on vähäisessä määrin myyty. Kaikkiaan maassa arvioidaan vuolukivi mukaan lukien syntyneen vuosien 1910 ja 2007 välisenä aikana 40 miljoonaa tonnia luonnonkiviteollisuuden sivukiveä (Nikkarinen 2012).

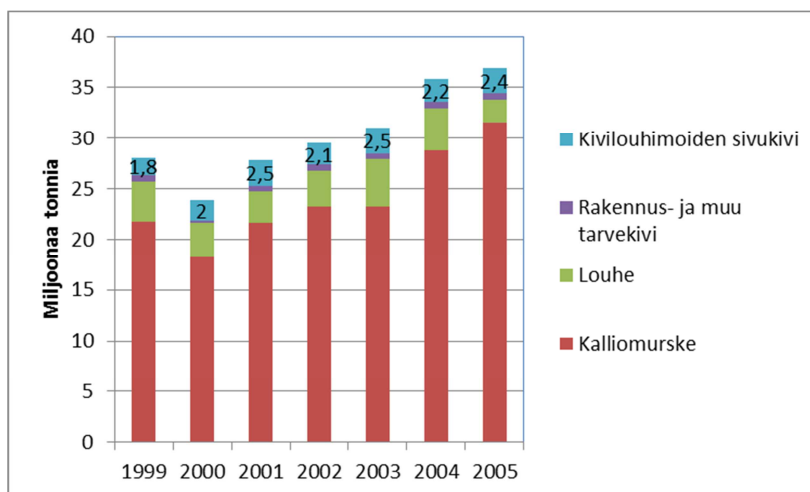
Rakennuskivilouhimoiden puolivalmisteet ovat useiden kuutiometrien kokoisia ja tonnien painoisia määrämittäisiä ja laatuluokiteltuja kiviblokkeja. Blokki paloitellaan edelleen pienemmiksi kappaleiksi eli aihioiksi. Sivukiveä syntyy lohkomisesta, vähäisen koon, värin tai halkeamien takia hylätyistä aihioista sekä jalostuksessa sahauksen ylijäämäkivestä ja kivijauheesta. Nämä kappaleet voisivat olla käyttökelpoista raaka-ainetta pienkivituotteiden automatisoidussa tuotannossa. Sivukiviä kootaan usein lajittelematta korkeisiin kasoihin, jotka näkyvät kauas ja haittaavat tuotantoa varaamalla tarpeellista työ- ja louhintatilaa. Myös sivukivien kuljetusmatka varastokasoihin kasvaa ajan myötä.

Jalostamalla sivukivi olisi muunnettavissa sivutuotteeksi, kuten murskeeksi. Kivilouhimoiden toiminta edellyttää maa-aines- ja/tai ympäristölupaa. Lupa usein sallii myös kiviaineksen murskauksen. Koska kivilouhimot ovat toimineet jopa useita kymmeniä vuosia, on lähiympäristö yleensä tottunut toiminnan aiheuttamiin mahdollisiin meluhaittoihin ja toiminta on suurelta osin saanut sosiaalisen hyväksynnän ympäristössään. Maa-aines- tai ympäristölupaehdotin mahdollisesti liitettävä hyötykäyttövaatimus on lisännyt painetta kehittää luonnonkivituotannon sivukiville järkevää ja taloudellisesti kannattavaa jatkokäyttöä. Kuvaajan 5 ottomääristä voi todeta, että kalliomurskeen ottomäärät ja menekki on huomattava verrattuna rakennus- ja tarvekiven ottomääriin. Sivukiven murskaaminen ei poista tarvetta louhia erikseen myös kalliokiveä, mutta se edistäisi kuitenkin taloudellisesti ja ekologisesti kestäväää toimintaa.



Kuva 7. Graniitinottoalueita ja sivukivikasoja. Hyvän esiintymän laajuus on kymmeniä hehtaareja ja korkeat sivukivikasat näkyvät kauas. Vanhat louhokset ovat täyttyneet vedellä ja alueiden reunoille on kasvanut puustoa. Kuvat: vas. MML, oik. Pentti Keskitalo

Sivukiven hyötykäyttöä haittaavat kuitenkin kalliokivilouhoksiin verrattuna suurten ja epäedullisen muotoisten hylkykappaleiden tavanomaista korkeammat rikotus- ja murskauskustannukset. Sivukivien esirikotus ja lajittelu lohkarokoon mukaan varastoitavaksi aiheuttavat lisäkuluja, varastointi sitoo tilaa ja jalostus pääomaa. Jos näköpiirissä ei ole sivukiven hyötykäyttöä, se varastoidaan mahdollisimman pienin kustannuksin.



Kuvaaja 3. Kalliolajitteiden ottomäärät Suomessa vuosina 1999-2005 (Rintala 2007).

Sivukiven varastokasat voivat muodostaa merkittävänkin maisemahaitan. Vanhimmat louhimot on usein perustettu vesikuljetuksen vuoksi rannan läheisyyteen, joten näiden louhimoiden sivukivikasat voivat näkyä maisemassa kauas.

Kirjallisuustietojen mukaan sivukiviä hyödynnetään systemaattisesti vain yhdellä kivilouhimolla Mäntsälässä, josta etäisyys vilkkaimmalle käyttöpaikalle Helsingin keskustaan on noin 70 km (Alhola ym. 2016). Vielä ei ole onnistuttu laajassa mittakaavassa jalostamaan sivukiveä sellaiseksi tuotteeksi, mikä kertarysäyksellä kohottaisi rakennuskiviyritysten kannattavuutta (Berg-Andersson 2011, 189). Sivukiven hyödyntäminen ei kuulu louhimoiden ydinliiketoimintaan, joten pysyviä asiakassuhteita esim. maarakennus- ja kiviainesyrittäjiin ei monesti ole syntynyt.

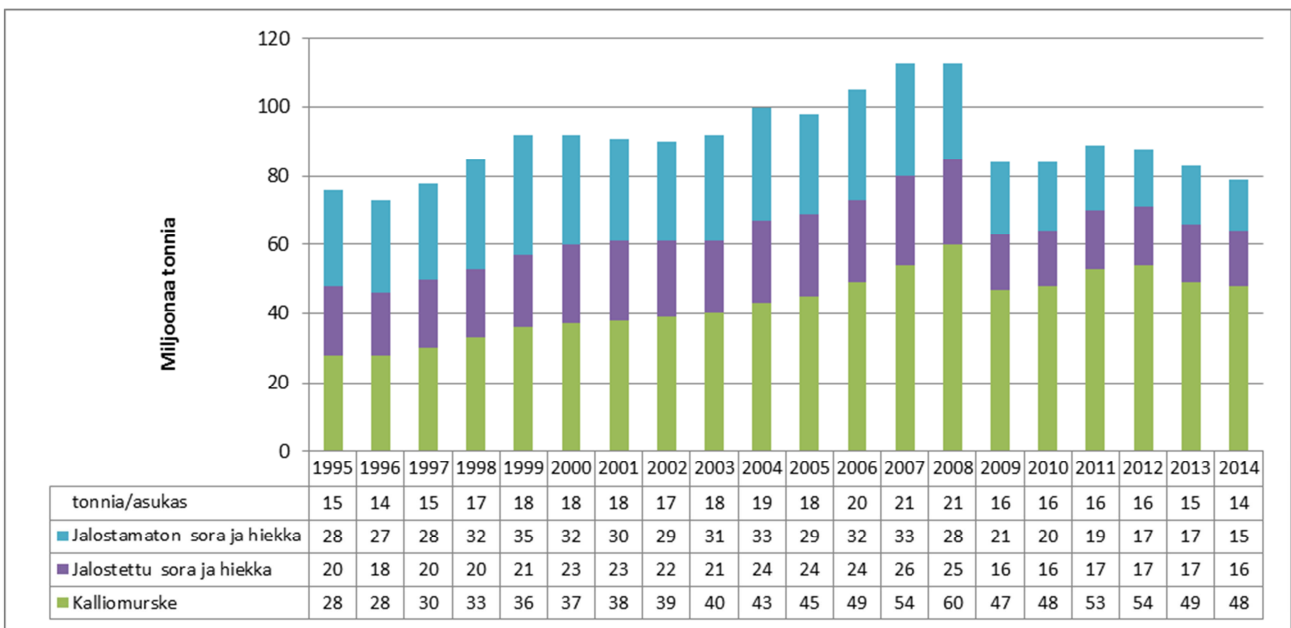
6 KIVIAINESHUOLTO PIRKANMAALLA

6.1 KALLIOKIVIAINEKSEN TARVE

Suomi on asukasmäärään suhteutettuna yksi EU:n suurimmista kiviaineksen käyttäjistä. Tähän vaikuttavat mm. maan suuri pinta-ala, laaja tieverkosto, pieni väestötiheys sekä ilmasto-olosuhteet, kuten routiminen ja nastarenkaista johtuva päällystekulutus. Suomessa käytetään vuosittain taloudellisesta suhdanteesta riippuen 80-110 miljoonaa tonnia kiviainesta, eli noin 15-18 tonnia asukasta kohden. Pääosa kiviaineksestä käytetään liikenne- ja muihin infrarakenteisiin, asfaltin ja betonin valmistukseen sekä talonrakentamisen perustustöihin. Kiviainesta saadaan harju- ja reunamuodostumista sekä kalliosta.

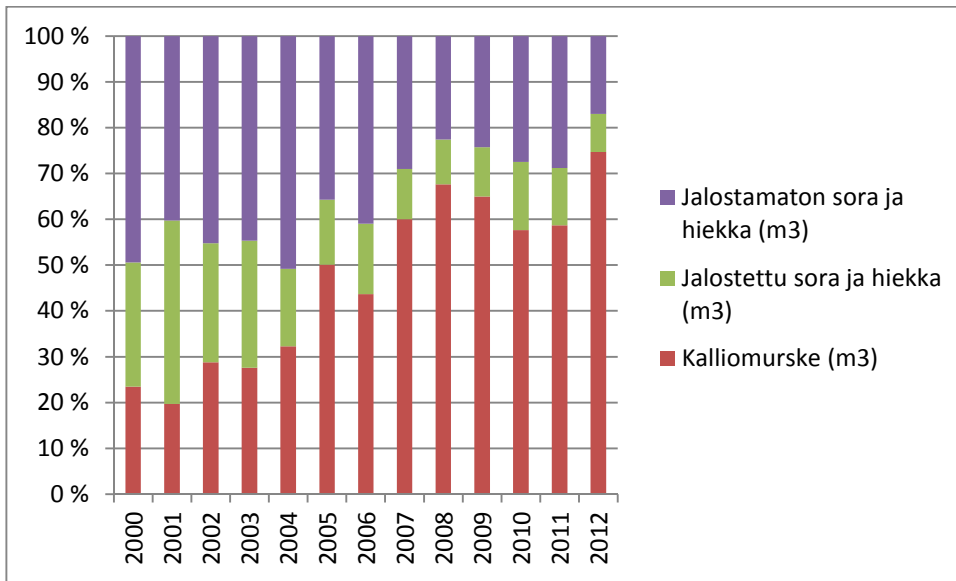
Maa- ja kalliokiviainesten otto on maa-aineslailla säädeltyä toimintaa. Pirkanmaan voimassa olevien yli 300 maa- ja kiviainesten ottoluvan mahdollistama yhteisottomäärä on vuosina 2000-2012 ollut noin 200 miljoonaa tonnia, mikä vastaa noin 30 vuoden tarvetta. Lupien sallima määrä on ottoa ja kulutusta suurempi, sillä kunkin vuoden ottotarve vaihtelee yleisen taloudellisen tilanteen mukaan ja luvat ovat määräaikaista, eivätkä kaikki luvutetut ottoalueet sijaitse käyttökohteiden läheisyydessä. (Nenonen ja Routa-Lindroos 2014)

Kiviainesten otto on siirtymässä entistä enemmän kalliokiven ottoon hiekan- ja soranoton sijasta. Koko maassa vuosittaisten ottoilmoitusten mukaan kallion irrottaminen murskeena käytettäväksi on entistä yleisempää. Kalliomursketta myös otetaan monikertaisesti rakennus- ja tarvekiveen nähden (kuvaaja 3).

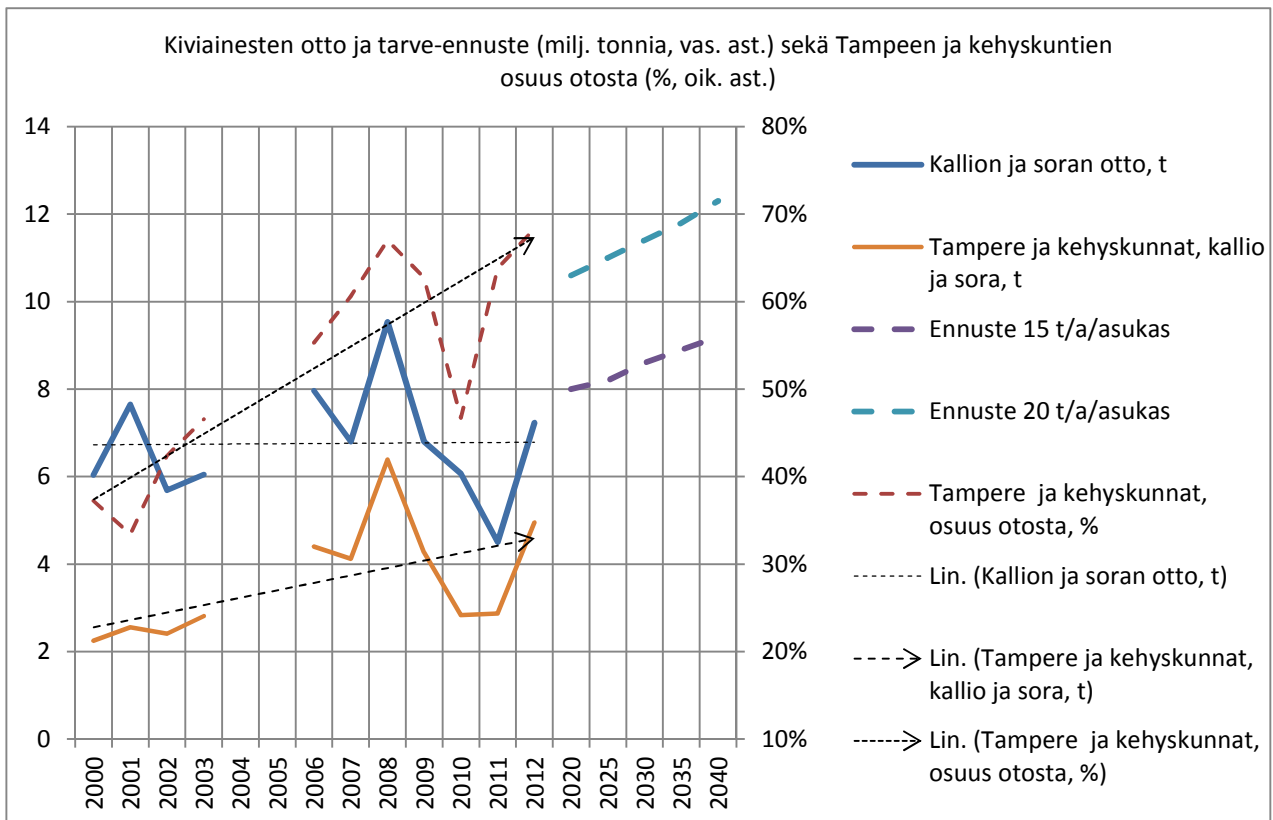


Kuvaaja 4. Kiviainesten arvioitu käyttö Suomessa vuosina 1995 – 2014 (SYKE, Infra ry).

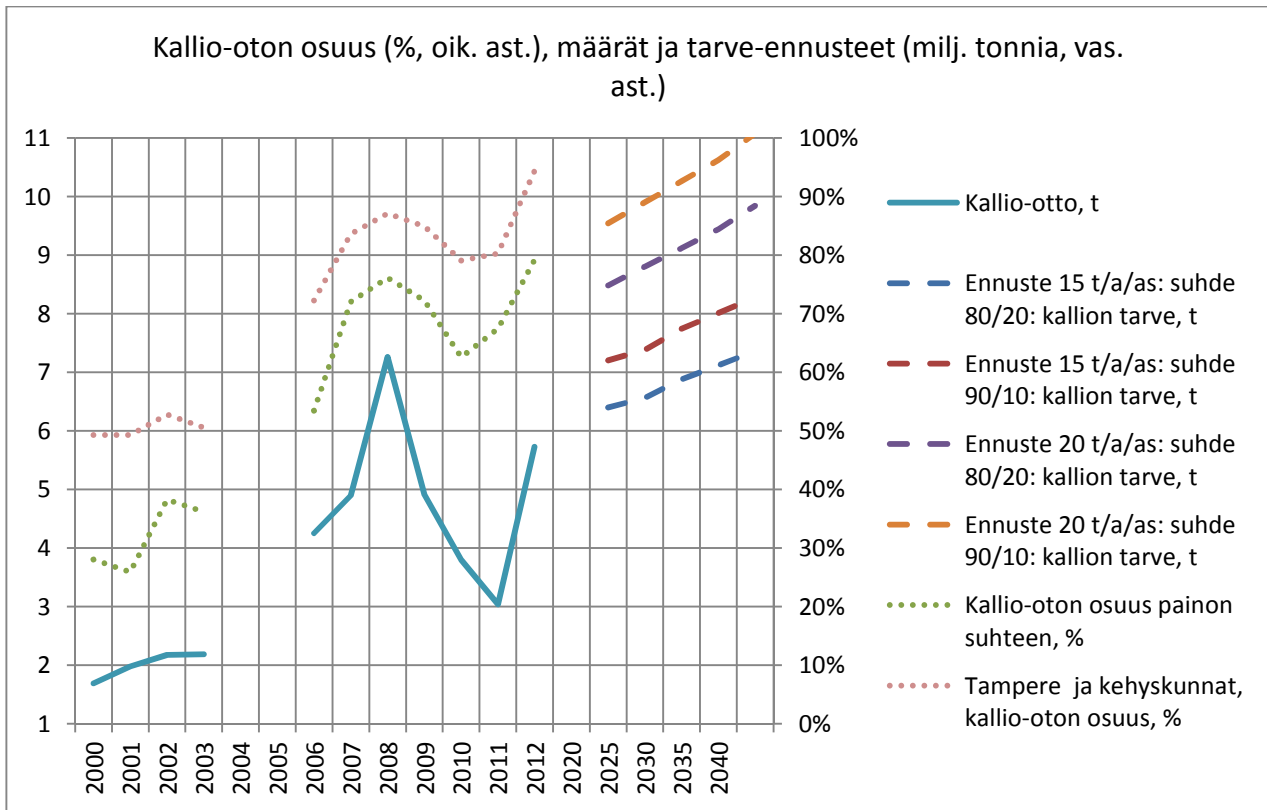
Pirkanmaalla kiviainesten otto on tilastojen mukaan enenevästi kohdistunut kalliokiviainekseen Tampereen ja sen kehyskuntien alueella (kuvaaja 6). 2000-luvun alkuvuosien jälkeen kalliokiviaineksen otto murskeeksi on Pirkanmaalla kasvanut soran ja hiekan ottomäärää suuremmaksi. Tampereen ja sen kehyskuntien osuus koko Pirkanmaan oston on kasvanut jatkuvasti (kuvaaja 7) ja tarkastelujakson lopussa kalliokiviaineksen osuus kaupunkiseudulla oli noin 95 % (kuvaaja 8). Pirkanmaan ottoennuste vuoteen 2040 on määritelty 15 tai 20 tonnin asukaskohtaisen kulutuksen ja 80 %:n tai 90 %:n kalliokiviosuuden mukaisesti (kuvaajat 7 ja 8). Laskennassa on käytetty Pirkanmaan maakuntakaavaa 2040 varten laadittua väestösuunnitetta. Vuoteen 2040 mennessä Pirkanmaalla varaudutaan väestön kasvuun 140 000 asukkaalla. (Nenonen ja Routa-Lindroos 2014).



Kuvaaja 5. Otetun kiviaineksen suhteelliset osuudet Pirkanmaalla vuosina 2000-2012 (Suomen ympäristökeskus 2017).



Kuvaaja 6. Kiviainesten otto ja tarve-ennuste sekä Tampereen ja sen kehyskuntien osuus otosta (huom. kuvaajan vasemman ja oikeanpuoleisella asteikolla on esitetty eri asioita). Soran ja hiekan ottomäärä ja suhteellinen osuus on jatkuvasti vähentynyt. Vuosina 2007-2009 hetkellinen kiviaineksen kasvanut tarve on katettu kalliokiven oton avulla. Huomaa aikajanan katkeaminen; vuosien 2004-2005 tiedot puuttuvat. (Suomen ympäristökeskus)



Kuvaaja 7. Kallion ottomäärät ja tarve-ennusteet Pirkanmaalla (huom. kuvaajan vasemman ja oikeanpuoleisella asteikolla on esitetty eri asioita). Kallion osuus otosta on kasvanut 30 %:sta 80 %:iin, Tampereen ja sen kehyskuntien osalta 90 %:iin. Kalliokiven tarve-ennusteet on laskettu erikseen 80 % (nykyinen taso) ja 90 % osuuden mukaan sekä kulutusennusteilla 15 tai 20 tonnia/asukas/vuosi. Huomaa aikajanan katkeaminen; vuosien 2004-2005 tiedot puuttuvat. (SYKE)

Pirkanmaan POSKI-hankkeessa todettiin, että yleisesti ottaen Pirkanmaalta löytyy tarpeeseen nähden hyvin ottamistoimintaan soveltuvia kallioita. Sen sijaan laadukasta kiveä on vaikeampi löytää ja kuljetusmatkat muodostuvat usein pitkiksi (Appelqvist ym. 2015). Vaikka murskekäyttöön soveltuvasta kalliosta ei maakunnassa ole vielä pulaa, on kuitenkin taloudellisesti ja ekologisesti kestävä pyrkiä hyödyntämään kaikki kallioperästä irrotettava aines, kuten rakennuskivilouhimoiden sivukivet. Samalla voidaan jossain määrin myös vähentää uusien neitseellisten kallioalueiden avaamista louhintaan.



Kuva 8. Tampereen keskustassa hyödynnetään merkittävästi luonnonkivituotteita. Kuva: Iris Havola

Pirkanmaalla rakennuskiven louhinnassa syntyvän sivukiven määrä ja siitä kertyvä varanto tunnetaan vain osittain. Tässä esiselvityksessä on laadittu määrästä arvio, johon on käytetty toimipaikkojen ja liikevaihdon osuutta koko maasta ja Kaakkois-Suomesta vuonna 2007 (Härmä ym. 2007). Laskelman perusteella Pirkanmaalla on varastoituna arviolta noin 6 miljoonan tonnin sivukivivaranto (taulukko 2). Se tarkoittaa lähes vuoden kiviaineksen tarvetta koko maakunnassa. Erityisesti paikallisesti sivukivien hyödyntämisellä voisi siis olla tärkeä merkitys.

Taulukko 2. Pirkanmaan sivukivituotanto ja -varanto. Arvio on laskettu koko maan ja Kaakkois-Suomen tilastojen perusteella (Härmä ym. 2007; SYKE; Tilastokeskuksen jätetilastot; TEM Toimialaraportteja 11/2011).

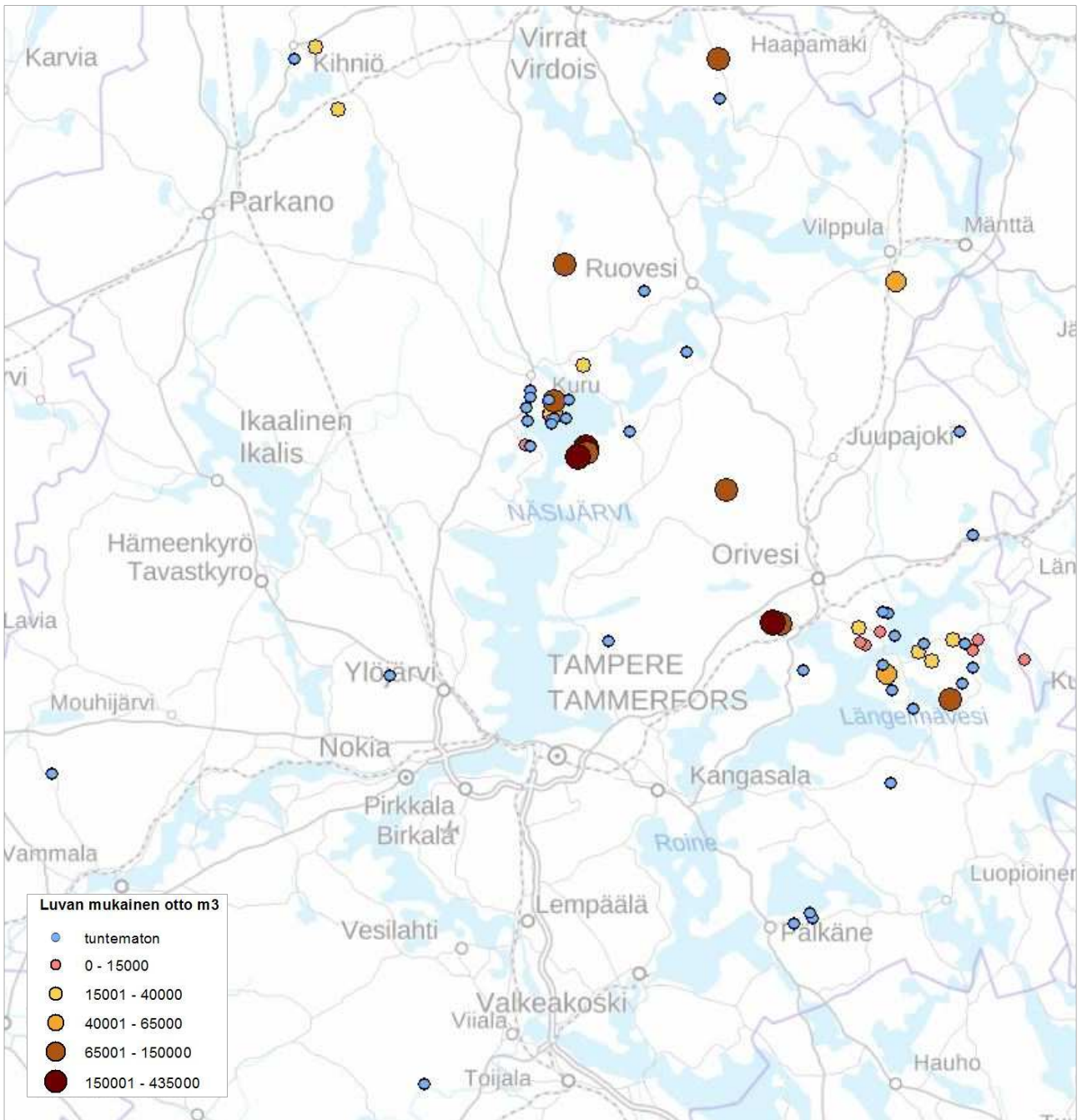
Sivukiven kertyminen Muunnokset: 1 kiinto-m ³ = 2.8 t; 1 kiinto-m ³ = 1.75 irtto-m ³ ; 1 irtto-m ³ = 1.6 t	Koko maa	Kaakkois-Suomi	Pirkanmaa arvio	Pirkanmaan arvion vaihteluväli
Sivukivituotanto, graniitti ja liuske	2,1 milj. tonnia/a 0,75 milj. k-m ³ /a	0,46 milj. m ³ /a		
Sivukivivaranto		10,4 milj. i-m ³ 16,6 milj. tonnia		
Sivukivituotanto, arvio			0,15 milj. m ³ /a 0,2 milj. tonnia/a	0,17 ... 0,19 0,18 ... 0,19
Sivukivivaranto, arvio			3,5-4 milj. i-m ³ 6 milj. tonnia	3,6 ... 3,9

Tampereen kaupunkiseudulla tavanomaisten kivilaatujen kannattava kuljetusetäisyys on maksimissaan noin 15 kilometriä, mutta hyvälaatuisella, vaikeasti saatavalla kiviaineksella jopa 50 kilometriä (Nenonen ja Routa-Lindroos 2014). Pääkaupunkiseudulla tiettyyn käyttötarkoitukseen valikoitua laadukasta soraa tuodaan nykyisin yli 80 kilometrin etäisyydeltä.

6.2 RAKENNUSKIVILOUHIMOT

Pirkanmaalla sijaitsevien rakennuskivilouhimoiden paikantamisessa on käytetty lähteinä Tampereen seutukaavaliiton Pirkanmaan kivivarojen ja -teollisuuden kehittämiselvitystä vuodelta 1987 (julkaisu B 155), Aurolan julkaisua Kurun alueen rakennuskivistä vuodelta 1967 ja Lahden julkaisua Eräjärven graniittisista pegmatiiteistä vuodelta 1981. Lisäksi on käytetty lukuisia muita, mm. GTK:n, julkaisuja eri ajoilta. Luonnonkivien käytön kehittämisestä Pirkanmaalla on myös laadittu Tampereen teknillisen korkeakoulun selvitys (Peltonen 1988).

Osa eri lähteistä kootuista yli 200 kivilouhimomainnasta on voitu paikantaa ja sijoittaa paikkatietojärjestelmään mm. vanhojen peruskarttojen ja ilmakuvien avulla. Järjestelmään on kerätty tietoa myös maa-ainesluvista ja niiden toiminta-aikana kertyneestä otosta, seudun infrastruktuurista ja lähistön potentiaalisista rakennuskiviesiintymistä. Aineistoa voidaan edelleen täydentää ja liittää esim. logistiikan ja maankäytön tietokantoihin kiertotalouden ja maa-ainesten käsittelyn tarpeisiin. On huomattava, että maa- ja kallioainesten ottotietojen rekisterinpitäjän (Suomen ympäristökeskus) mukaan tiedoissa esiintyy puutteita ja virheellisyksiä.



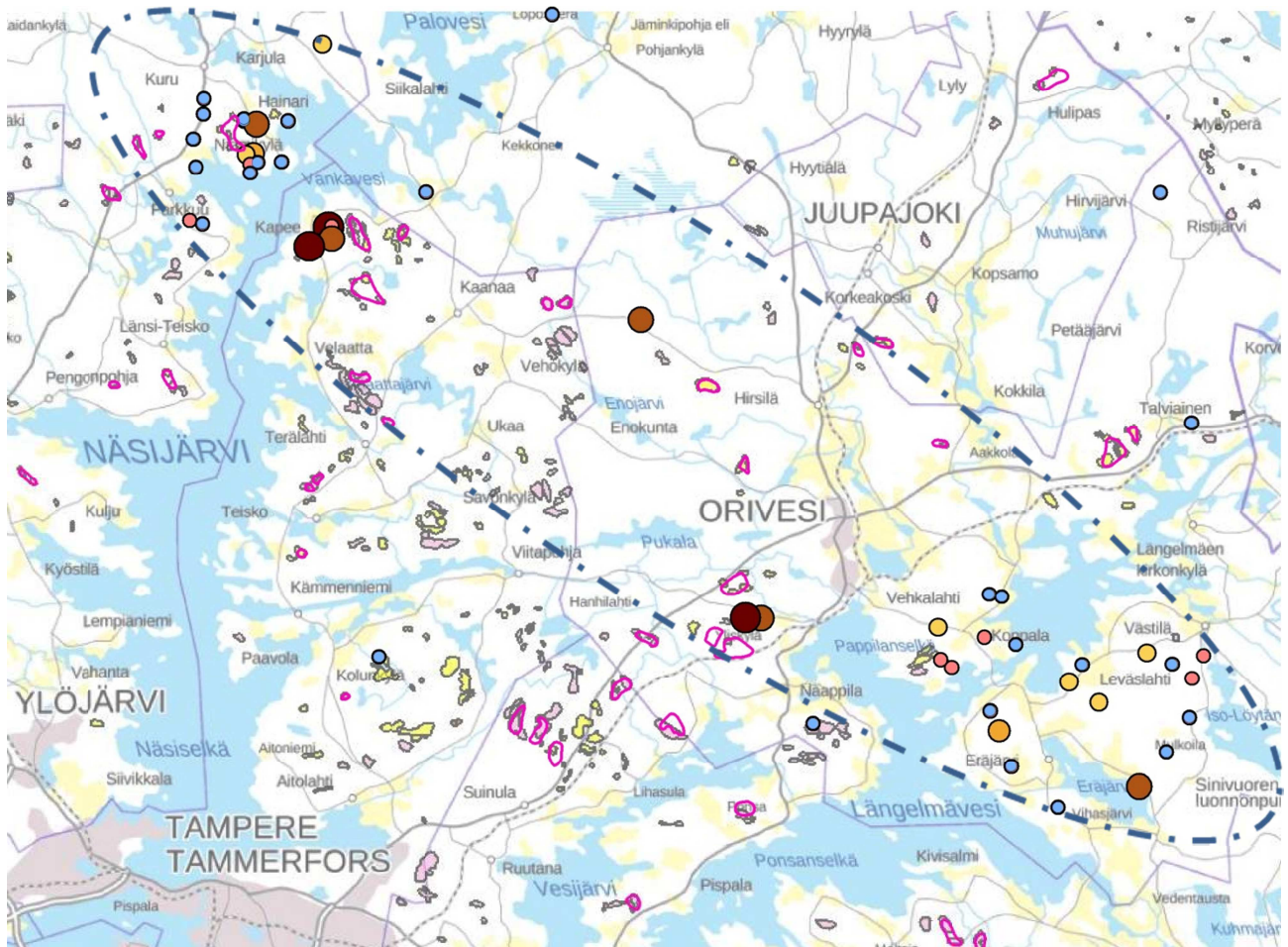
Kuva 9. Kirjallisuuslähteiden pohjalta paikkatietoaineistoon viedyt rakennuskivilouhimot Pirkanmaalla.

Eri lähteistä kerättiin 222 louhimo- tai esiintymäpaikkamainintaa. Viimeisimmässä, vuoden 1987 seutukaavaliiton julkaisussa, niistä mainittiin 117, joista 14 louhimon todettiin tuolloin olevan toiminnassa ja 59 louhimon aiemmin toimineen. Näissä kaikissa voi olettaa syntyneen sivukiviä. Joillakin liuskekivilouhimoilla mainittiin päälouhoksen lisäksi myös ajan myötä avatun useita pienlouhoksia. Näiden pienlouhosten sivukiven käyttömahdollisuudet lienevät kuitenkin rajalliset.

Pirkanmaalla sijaitsee siis satoja joko hylättyjä, toimintansa väliaikaisesti keskeyttäneitä tai toiminnassa olevia rakennuskivilouhimoita; pelkästään Kurussa ja Kapeenkylässä tunnistettiin 1960-luvulla 80 graniittilouhimoa. Entisen Eräjärven kunnan alueella on Lahden (1981) julkaisussa nimetty 60 pegmatiittiesiintymää. Esiintymillä on ollut toiminnassa 30 louhosta, joista on saatu maasälpä- ja kvartsimineraaleja. Pirkanmaalla kivitönnäisyys onkin keskittynyt

vahvasti kuvassa 11 osoitetulle vyöhykkeelle Kurun, Teiskon ja Oriveden alueelle. Graniittiesiintymät sijoittuvat Kurun Niemikylään ja Teiskon Kapeeseen ja liuskekivet Oriveden Eräjärvelle. Pirkanmaan seutukaavaliiton julkaisussa on mainittu tämän akselin lisäksi eri puolilla maakuntaa kymmeniä louhimoita.

GTK on inventoinut rakennuskivivaroja Pirkanmaalla vuosina 2001-2005 yli 2 000 kohteessa 15 kunnan alueella. Tällöin löydettiin 32 uutta lupaavaa esiintymää, joiden kivilajin soveltuvuutta testattiin myös laboratorioissa. Tiedot näistä kohteista löytyvät GTK:n julkaisusta Pirkanmaan rakennuskivivarantojen inventointi vuosina 2001-2005 – loppuraportti (Härmä ym. 2006).



Kuva 10. Pirkanmaan keskeinen rakennuskiven ottoalue on osoitettu katkoviivalla. Keltaisella on osoitettu keskilujat kalliokiviainesalueet ja vaaleanpunaisella massakiviaines, joita käytetään murskeena (GTK:n ja SYKEN karttapalvelu). Punaiset rajaukset osoittavat Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040 osoitetut kiviaineshuollon kannalta tärkeitä alueita, joilla kiviaineksen ottotoiminnan vaikutukset ympäröiviin toimintoihin ovat vähäisiä ja jotka sijaitsevat logistisesti edullisilla paikoilla (POSKI-hanke). Kartassa on osoitettu myös tämän esiselvityksen yhteydessä tarkastellut kuvan 9. louhimokohteet lupien mukaisiin ottomääriin jaoteltuna.

Kuvan 10 vyöhykkeelle sijoittuu myös käyttökelpoisia murskekiviesiintymiä. Näillä mahdollisesti perustettavilla murskelouhoksilla ja lähistön rakennuskivilouhimoilla voisi olla synergiaetuja esimerkiksi murskauskaluston siirtokustannuksia jaettaessa.

Pirkanmaalla toimii nykyään muutamia kymmeniä rakennuskiven louhinta- ja jalostusyrityksiä. Jos tähän sisällytetään myös kivituohteiden myynti- ja asennustoiminta, on alan yrityksiä yhteensä noin 70.

7 LOUHIMOIDEN SIVUKIVEN HYÖDYNTÄMINEN PIRKANMAALLA

7.1 TOIMIJOIDEN NÄKEMYKSIÄ

Esiselvityksen yhteydessä haastateltiin puhelimitse ja vierailujen yhteydessä louhinta- ja jalostusyrittäjiä sekä kuntien ympäristö- ja teknisen toimen viranhaltijoita. Haastattelussa pyrittiin saamaan käsitys sivukiven hyödyntämismahdollisuuksista louhijoiden ja jalostajien, kiviaineksen (murskeen) kuntaostajien ja -käyttäjien sekä ympäristölupa- ja valvontaviranomaisten näkökulmasta. Haastattelut sijoituivat tärkeimpiin rakennuskivikuntiin ja niiden naapurikuntiin. Seuraavassa on esitetty tiivistetysti eri toimijoiden esille tuomia keskeisiä näkemyksiä.

LOUHINTA- JA JALOSTUSYRITTÄJÄT

Haastatellut 14 louhinta- ja jalostusyriytysten edustajaa toimivat Tampereen, Ylöjärven, Oriveden, Ruoveden, Sastamalan, Eurajoen, Lappeenrannan sekä Vehmaan alueilla. Sivukiven syntyyn ei koettu merkittävästi voitavan vaikuttaa. Louhintayriytukset käyttävät kiveä oman kenttätyön lisäksi lähinnä pienehköjen katurakennuskivien tuotantoon. Sen sijaan avattavalla louhoksella sivukivikasat ja niiden erottelu voidaan järjestää, mikäli se on taloudellisesti järkevää. Sivukivien koko ja muoto ovat epäedullisia työstämisen näkökulmasta, joten niitä olisi helpointa käyttää sellaisenaan käsittelemättä. Varastoitujen sivukivikasojen purkaminen voi olla vaikeaa tai vaarallista. Sivukivi voitaisiin hyvinkin myydä, jos vain joku ostaisi. Ainakin kaksi yritystä oli murskannut sivukiviään. Samoin ainakin kaksi rakennuskivilouhimoa ja yksi teollisuuskivilouhimo pystyvät hyödyntämään hylkykivensä niin, ettei sivukiveä jää. Usein sivukivi hyödynnetään louhimoalueella esim. tie- ja kenttärakenteissa ja lähiseudun asukkaat voivat pienimuotoisesti kerätä sivukiviä piharakentamiseen.



Kuva 11. Erivärisiä noppakiviä valmiina kuljetettavaksi käyttökohteeseen. Kuva: Iris Havola

KUNTIEN TEKNISET TOIMET

Ikaalisissa, Nokialla, Juupajoella, Orivedellä ja Sastamalassa ei juurikaan tunneta uusio- ja korvaavien materiaalien, mukaan lukien sivukivien, käyttöä, koska näistä ei ole aiempia kokemuksia. Teollisuuden sivutuotteiden käytöstä nousi esille vain yksi esimerkkikohde. Kohteessa materiaalin käsittelyominaisuudet olivat merkittävästi totuttua huonompia. Perinteistä materiaalia on helposti saatavilla, sen käyttö ei edellytä rakenteen kelpoisuuden suunnittelua eikä sen käyttöön liity erityisiä ilmoitusmenettelyjä. Kunnilla voi olla myös omia ottoaikoja lähinnä hiekan ja soran ottoon. Toisaalta jotkut kuntaostajat tietävät, että eräät kiviainesmyyjät ovat toimittaneet muun tarjonnan ohella myös sivukivimurskeita. Myös rakennustuoteasetus CE-kelpoisuusmerkintöineen on muuttanut tilannetta. Suurissa aluerakennuskohteissa voitaisiin tehdä erilaisia kokeiluja. Korvaavien ja uusiomateriaalien aika kiertotaloudessa antaa vielä odottaa itseään.

KUNTIEN YMPÄRISTÖTOIMET

Tampereen, Ylöjärven, Oriveden ja Ruoveden kunnissa on huomattu, että sivukivikasat muodostuvat ahtaissa tiloissa korkeiksi ja vaarallisiksi sekä näkyvät kauas. Kasoihin on voitu sekoittaa maata (hienoainesta) tai erilaista rautaromua. Jatkuvan toiminnan takia louhimot eivät muutoin roskaannu merkittävästi. Liikennehaitat ovat rakennuskivilouhimoilla murskelouhoksia vähäisempiä. Lakkautettujen louhimoiden pohjalle kertyy pysyvästi vettä. Toiminnan päättymisen on vaikeasti pääteltävissä, jos louhimoalueelle jää vielä käyttökelpoista kiveä, vaikka sille ei juuri nyt olisi menekkiä. Sivukivi voisi olla hyödynnettävissä joskus tulevaisuudessa, mutta maisemointi pintamaineen voi estää sen.

Rakennuskivilouhimoiden lupia usein jatketaan, koska toiminta yleensä laajenee. Asukkaat saattavat vastustaa louhimoita, varsinkin kun lupaehtoja muutetaan uuden tyyppisen toiminnan aloittamiseksi. Syväälle ulottuvasta louhoksesta ei synny aivan lähiseutua lukuun ottamatta mainittavasti melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Luvissa edellytetään sulamis- ja valumavesien selkeytystä.



Kuva 12. Sivukiveä hyödynnetään usein louhimon omassa maa- ja tierakentamisessa. Kuva: Iris Havola

YLEISIÄ NÄKEMYKSIÄ

Kiviaineksen tarjonta on vahvasti riippuvainen alueen sen hetkisestä markkinatilanteesta. Toimitetun kiven hinnasta noin puolet koostuu kuljetuskustannuksesta, joten kiviaineksen arvo riippuu merkittävästi etäisyydestä käyttökohteeseen. Mikäli uusien murskekilouhosten ottolupien saanti vaikeutuu tai louhokset joudutaan sijoittamaan kauemmas käyttökohteista, sivukivimurskeiden kilpailukyky paranee. Suuret yksittäiset rakennus- tai infrahankkeet louhimon lähistöllä tarjoaisivat parhaan mahdollisuuden sivukiven hyötykäyttöön. Sivukiveä olisi silloin oltava tarjolla riittävästi ja mielellään jatkuvasti. Murskauserien tulisi olla riittävän suuria, mutta toisaalta pääomia ei voi makuuttaa tuotteessa, jonka menekki on ajallisesti ja taloudellisesti epävarmaa.

Sivukivet vaativat esirikotuksen ja varovaisen louhinnan johdosta ne ovat kovia rikottavia ja murskattavia. Sivukivijalosteet eivät ole tuotehintansaakaan puolesta louhijan ydinliiketoimintaa, eikä vakiintuneita asiakassuhteita murskeen ostajiin ole. Rakennuskiveä ainoastaan hautakiviksi jalostavilta laitoksilta syntyy sivukiveä kokemuksen mukaan hyvin vähän.

7.2 YMPÄRISTÖLUPATARKASTELU

Esiselvityksessä käytiin läpi 28 vuosina 2003-2017 myönnettyä liuske- ja rakennuskivilouhimoiden maa-aines- ja/tai ympäristölupaa Oriveden, Tampereen ja Ylöjärven alueella. Kuntien ympäristöviranomaisten Pirkanmaan liitolle toimittavat luvat koskivat kiven louhintaa aina pienimuotoisesta käsinlouhinnasta vientiä palvelemaan louhintaan sekä osin jalostukseen ja yhdessä tapauksessa louhoksen maisemointiin. Lupien vuosittaiset ottomäärät vaihtelivat 100 m³:sta (kovasinkivi) 23 000 m³:iin (graniitti). Osa luvista oli edelleen voimassa, osassa voimassaolo oli päättynyt ja toiminnalle oli haettu ja saatu uusi lupa ja osa luvista oli siirretty toiselle haltijalle tai kiinteistölle. Useilla louhimoilla oli myös murskauslupa. Vanhimmat louhimot olivat aloittaneet toimintansa jo 1930-luvulla.



Kuva 13. Sivukiveä on läjitetty myös keskelle louhosalueetta. Kuva: Iris Havola

Vanhimmissa, ennen vuoden 2008 maa-aineslain muutosta annettujen lupien lupaehdoissa on asetettu velvoitteita ainoastaan sivukivien varastoinnille. Sivukiven hyödyntämiselle on annettu suosituksia ja toiminnan päättyessä on edellytetty suunnitelmaa sivukiven hyödyntämisestä tai loppusijoituksesta. Sivukiven irrottamis-, varastointi- ja hyödyntämismäärät, käyttökohteet tai toimituspaikat on edellytetty ilmoitettavan vuosittain. Varsinaisia velvoitteita sivukivien hyödyntämiseen ei luvissa ole asetettu, mutta viimeisissä luvissa tähän on selvä tavoitteellinen pyrkimys sekä seurantavelvoite. Vanhimmissa lupahakemuksissa ei ole mainittu sivukivien erityistä hyödyntämistä, vaan yleensä tämä koskee louhimon omaa käyttöä kenttien ja teiden pohjustukseen. Eräät toiminnanharjoittajat ovat esittäneet hakemuksissaan nupu-, noppa- sekä muiden katu- ja ympäristökivien valmistusta sivukivistä sekä laajimmillaan sivukiven käyttöä paikallisesti murskeena mm. metsäteiden rakentamiseen.

Uusimmissa hakemuksissa hakijat ovat suunnitelleet sivukiven synnyn vähentämistä ja sivukiven hyödyntämistä entistä paremmin, myös oman alueensa ulkopuolella. Yhdessä viitisen vuotta sitten myönnettyissä luvissa on korostettu maisemoinnin ja jälkihoitotöiden suorittamista heti oton päätyttyä ja soveltuvin osin jo oton aikana. Eräässä hiljattain myönnettyssä luvassa, jossa kiviainesvarannosta on käytetty lupakautena vain osa, edellytetään, ettei sivukivivarastoja peitetä maa-aineksella eikä ylijäämämassoja tuoda ottoalueelle.

Eräälle vanhalle louhimolle on haettu lupaa vain vähäiseen louhintaan ja saman suuruiseen tarvekiviainehoiden erotteluun jo olevasta sivukivikasasta, jolloin on päästy 20 - 40 % sivukiven hyötykäyttöasteeseen. Yleensä hakemuksissa oli esitetty sivukiven käsittelymuodoksi paikalla murskaamista. Murskaukselle on myönnetty lupa vain pienimuotoiseen, usein kunnossapitotarkoitukseen soveltuvaan määrään asti. Murskauksen vuosittainen kesto on usein 1-2 kertaa 1-2 viikon ajan.

Eräässä luvassa toimintansa keskeyttänyttä louhosta ei katsottu tarpeelliseksi täyttää maisemointimielessä, koska pidettiin mahdollisena louhinnan jatkamista tulevaisuudessa.

Huomioitavaa on, että lainsäädäntö on tarkastelun kohteena olleiden lähteiden laatimisaikana muuttunut; voimaan ovat tulleet mm. kaivannaisjätehuoltosuunnitelman laadintavelvoite vuonna 2008, ns. Muraus-asetus vuonna 2010, kaivannaisjäteasetus vuonna 2013 ja louhimoiden maa-aines- ja ympäristölupien yhteiskäsittely vuonna 2016. Lainsäädäntöä on kuvattu myös kappaleessa 5.

7.3 SWOT-TARKASTELU

Sivukiviä voidaan pitää tulevaisuuden jalostustoiminnan valmiiksi louhittuna raaka-ainevarantona. Paikallisesti niillä on merkitystä hyvä- ja tasalaatuisena raaka-aineena, jonka arvo perustuu sen käyttökelpoisuuteen ja markkinoihin. POSKI-selvityksessä (Nenonen ja Routa-Lindroos 2014) luonnonkivi- ja kaivosteollisuuden sivukivien hyödyntämistä pidettiin Pirkanmaalla huonona, pääasiassa sivukivialueiden syrjäisen sijainnin ja kiviaineksen jatkokäsittelykustannusten vuoksi.

Esiselvitystyön yhteydessä laadittiin tarkastelu sivukiven hyötykäytön vahvuuksista, heikkouksista, uhkista ja mahdollisuuksista nk. SWOT-analyysi. Tarkastelu tehtiin sivukiven tuottajan (louhimo, jalostaja), ympäristönsuojelun ja resurssitehokkuuden, sivukiven mahdollisten käyttäjien ja välittäjien sekä kunnan eri toimialojen näkökulmasta. SWOT-tarkastelun tiivistetyt tulokset on esitetty kuvassa 14. Laajat näkökulmittaiset tarkastelut ovat tämän selvityksen liitteenä.

<p>Vahvuuksia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hyötykiviosuuden kasvu / uusien louhimoiden säästyminen • Paljon raaka-ainetta • Jo katettu irrotuskustannus • Käytetyt resurssit hyödynnetään • Valmis murskauslupa • Ympäristön hyväksyntä toiminnalle • Vapauttaa lisää käsittelytilaa • Tasaa toimintataukoja • Maisemahaitta poistuu • Lisää olevan infran hyötyastetta • Kestävä ja halpa materiaali • Ympäristöimago • Työllistävä vaikutus etenkin maaseudulle • Maa-aineslain (3 §) toteutuminen 	<p>Heikkouksia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usein lajittelematonta • Esirikotuksen tarve • Iso sivukivi vaikeasti kuljetettavaa • Seulonta vaatii varastotilaa • Panostukset murskaukseen pois muusta tuotannosta / kehittämisestä • Huono tulonlähde • Alueellisesti lisääntyvä melu, pöly ja liikenne • Arvokkaan kiviaineksen käyttö toisarvoiseen tarkoitukseen • Maisemoinnin pitkittyminen / heikkeneminen • Syntyvät päästöt • Vähäinen volyyymi tuotelajikkeistoon nähden • Käytön vakiintumattomuus • Jättestatus • Nykybyrokratian suhtautuminen
<p>Mahdollisuuksia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uudet toimintatavat ja käytännöt • Innovatiiviset käyttökohteet • Kiertotalouden innovaatiot • Lajittelun edistävä vaikutus tuotantoon • Lisää tarpeellista louhinta-alaa • 'Tyhjien' louhimoiden uudet käyttötarkoitukset • Tuotteen ja käyttäjän imagoetu, lähikivijättelu • Logistiset ratkaisut, huom. vesiympäristö • Valmis infra • Toimijaverkoston yhteistyö • Yhteismurskaus • Taloudellisen ohjauksen keinot • Lainsäädännölliset keinot • CE-hyväksyntä ja -merkki • Ekologisen valvutuneisuuden lisääntyminen 	<p>Uhkia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Epäsuotuisa hintakehitys • Markkinoiden heikko ennustettavuus • Epävarmuus käyttökelpoisuudesta • Tuotteen osoittautuminen heikkolaatuiseksi • Tuote ei ole hintakilpailukykyinen • Lopputuotteen vaatimustaso voi vaatia ylimääräisen murskainketjun • Kasan oletettua huonompi laatu • Kasan lukkiutuminen / vaarallisuus • Elinkeinorakenteen yksipuolistumisen uhat äkillisissä rakennemuutoksissa • Tuotantomäärien vähäisyys / myynnin epävarmuus ja jalosteiden saatavuus • Lisääntyvä maisemahaitta?

Kuva 14. Sivukivien hyödyntämisen SWOT-tarkastelun tiivistelmä.

8 ESISELVITYKSEN PÄÄTELMÄT

8.1 YHTEENVETO

Nykyistä murskeiden tarjontaa pidettiin haastateltujen murskeen käyttäjien keskuudessa varmana, joustavana ja helppona. Lähiseudun tuottajiin on muodostunut pysyvät asiakassuhteet. Haastatellut tilaajatahot tilaavat yleensä kerrallaan vähäisiä määriä, joten lyhyt toimitusaika on tärkeää. Kiviaineksen tuottajat tuntevat yleensä hyvin tilaajan tarpeet ja kuljettajat työmaan vaatimukset. Sen sijaan kuntien maarakennushankkeet on usein urakoitu ja urakoitsija hankkii sopimuksen mukaisesti kiviainekset haluamastaan paikasta. Hankkeiden tilaamat määrät ovat selvästi suurempia ja hankinnat suunniteltuja ja ennalta kilpailutettuja. Urakoitsijat tietävästi käyttävät jonkin verran sivukivistä louhittuja murskeita.

Poikkeamat ohjeista poikkeavien materiaalien käyttöön aiheuttavat ylimääräistä suunnittelu-, hankinta- ja valvontatarvetta. Vaikka näiden materiaalien toiminnalliset vaatimukset suunnittelulle rakenteelle täyttyisivät, rakennettavuus- ja käsittelyominaisuudet tietyissä olosuhteissa voivat olla heikot. Poikkeavien materiaalien käytöstä joudutaan usein täyttämään erilaisia ilmoituksia teknisen toimen ulkopuolisille tahoille, mikä edelleen hankaloittaa ja aiheuttaa epävarmuutta työmaan toiminnalle.

Korvaavien ja uusiomateriaalien käytöstä ei juuri ole omakohtaista kokemusta. Vaihtoehtoja korvaavien ja uusiomateriaalin tarjonnan puuttuessa ei ole tarvinnut harkita. Haastattelujen perusteella näitä materiaaleja ei ainakaan verrattain vähän kiviainesta vuodessa hankkivissa organisaatioissa tunneta. Parhaiten sivukivien hyödyntäminen onnistuisi louhosta avattaessa tai kun sivukivien varastointi siirretään uuteen paikkaan. Sivukiven varastointi ja lajittelu koon mukaan sekä mahdollinen esirikottaminen helpottaisivat jatkokäsittelyä. Sivukivelle tulisi kuitenkin olla lähitulevaisuudessa tiedossa markkinat. Nykytilanteessa lähistöllä tulisi olla murskekokeiluun riittävän suuri aluekohde, jossa mieluiten käytettäisiin myös kiviä, jotka eivät vaatisi rikkomista tai murskausta. Erityisesti hyvin suurten, mutta silti kilpailukykyisesti kuljetettavien kivien vaatimus hankinnassa voisi vähentää tarjoajien määrää.

Suurehkoja sopivan muotoisia, mutta esimerkiksi värivirheen takia hylättyjä sivukiviä voitaisiin käyttää myös ympäristökivinä. Koska ne jouduttaisiin poimimaan nykyisistä varastoista yksittäin, voitaisiin ehkä tässä hyödyntää myös kasoja, joihin on sekoittunut pintamaata ja romua. Tällaiset kasat lienevät lupatarkasteluun perustuen muuten hyödyntämiskelvottomia. Merkittävän liiketoiminnan aloittamiseksi toimijoilla pitäisi olla varmuus toiminnan jatkuvuudesta ja kannattavuudesta.

Luonnonkiviteollisuudessa sivukiveä voi muodostua jopa 90 % louhitun kiviaineksen määrästä. Usein sivukivi jää pysyvästi kasoihin louhosalueilla, jossa se vie tilaa ja voi näin ollen haitata toimintaa. Korkeat sivukivikasat rumentavat maisemaa ja ne voivat olla myös turvallisuusriski. Jalostamalla sivukivi olisi muunnettavissa sivutuotteeksi, kuten murskeeksi.

Esiselvityksen mukaan Pirkanmaalla on varastoituna arviolta noin 6 miljoonaa tonnia sivukiveä, joka vastaa lähes vuoden kiviaineksen tarvetta koko maakunnassa. Paikallisesti sivukiven hyötykäytöllä voisi siis olla merkittäväkin vaikutus. Sivukivivarannot ja niiden hyödyntäminen tulisikin ottaa huomioon kyseisissä kunnissa suunniteltaessa erilaisia infrahankkeita.

Tarve rakennuskivilouhimoiden sivukivien vähentämiselle ja hyödyntämiselle on tunnistettu jo vuosikymmeniä sitten erilaisissa selvityksissä ja asiaan on uudelleen havahduttu viime vuosina kiertotalousajattelun noustua pinnalle. Kivien irrottamiseen on käytetty merkittävästi resursseja, jotka jäävät hyödyntämättä, jos kivet hylätään kasoihin ja jätetään tuotteistamatta. Sivukivien hyödyntäminen näin ollen säästää mm. luonnonvaroja sekä energian että kivivarantojen säästeliään käytön muodossa, kun uusien louhimoiden avaamista voidaan siirtää kauemmas tulevaisuuteen ja jo käytetyt resurssit hyödyntää.

Sivukiven hyötykäyttöä haittaavat tavanomaista korkeammat rikotus- ja murskauskustannukset. Sivukivivarastot sijaitsevat usein myös kaukana rakennushankkeista, joissa murskattua sivukiveä voitaisiin käyttää. Sivukiven hyötykäyttö tulisi olla suunnitelmallista ja siihen tulisi varautua rakennuskiven tuotantotoiminnan ohessa. Hyötykäyttöä voidaan edistää mm. huomioimalla sivukivi lupaharkinnassa.

Seuraavaan on koottu esiselvityksen yhteydessä havaittuja jatkoselvitystarpeita. Esiselvitys on laadittu sivukivien hyödyntämiseen tähtäävän hankkeen valmistelua varten, mikä osaltaan kuuluu Pirkanmaan maakuntakaavaa 2040 toteuttaviin toimenpiteisiin.

8.2 ESITYS JATKOTOIMENPITEISTÄ

Sivukiveä arvioidaan syntyvän Pirkanmaalla 3 % vuotuisesta kiviainesten käytöstä, eli noin 200 000 tonnia. Louhimokohtaisesti tämä tarkoittaa, että irrotetusta kivistä keskimäärin 82 % on sivukiveä. Tämä johtuu mm. laatuksista, jotka ovat nyt niin tiukkoja, ettei käypää kiveä käytetä edes sellaisissa kohteissa, joihin se hyvin soveltuisi. Esimerkkinä mainittakoon 'värivirheellinen' kivi, joka ei käyttöominaisuuksiltaan poikkea tasavärisestä saman laadun kivistä. Tavoiteltaessa sivukiven synnyn vähentämistä, olisikin tarkoituksenmukaista arvioida rakennuskiven luokituskriteerien jatkotarkastelun tarpeellisuutta.

Esiselvityksessä tehdyn arvion mukaan Pirkanmaalla sivukivivarantoa on merkittävästi Teiskon, Kapeen ja Niemenkylän alueilla. Arvio vastaa vuoden kiviaineksen tarvetta Pirkanmaalla eli varantoa on noin 6 miljoonaa tonnia. Sivukiven määrät kuitenkin vaihtelevat paljon louhimoittain. Jos halutaan määrittää toimijakohtaisesti varastoituun sivukiveen käytetyt resurssit, jotka jäävät hyödyntämättä ilman sivukivien tuotteistamista ja käyttöä, on arviota tarkennettava louhimoittain.

Oleellista olisi selvittää, kuinka sivukiven hyödyntäminen varmistetaan jatkossa ja sen syntyä voidaan vähentää. Tähän voidaan mm. kriteeristön tarkistamisen lisäksi vaikuttaa paljolti lajittelulla, varastoinnin suunnittelulla sekä sillä, ettei kasoja maisemoida hienojakoisella aineksella ennen louhimon lopullista sulkemista.

Sivukiven hyödyntäminen edellyttää myös markkinan luomista; kaupallinen arvo on tällä hetkellä vain rakennuskivellä, joten sivukiveä ei ole tarvetta hyödyntää liiketaloudellisesta näkökulmasta. Jatkoselvityksen aiheena voisi olla, voidaanko tähän vaikuttaa välittäjäroolien selvittämisellä tuotantoon, ostajiin ja kuljetukseen liittyen ja voisiko tähän vastata ansaintalogiikan siirtämisellä louhijalta toiselle yrittäjälle. Aliurakoitsija voisi esim. huolehtia jalostusketjusta myyntiin asti.

Sijaintiin ja kuljetukseen liittyen on vielä tutkimatta tiekuljetukselle vaihtoehtoisten muotojen mahdollisuudet, tässä tapauksessa lähinnä vesistön mahdollistamat sivukiven kuljetusratkaisut. Koska sivukivet sijaitsevat suhteellisen kaukana Tampereen kaupunkiseudusta, mihin käyttökohteet pääasiassa keskittyvät, voisi olla hyödyllistä kartoittaa louhimoiden lähialueiden jalostusmahdollisuuksia. Tällaisia voisi löytyä mm. kiertotalouden ainesyhdistelmien tuotannosta liittyen esim. tierakennukseen ja lannoitukseen.

Taustaselvityksen ja sen aikana kokoontuneen asiantuntijaryhmän jäseninä olleiden luonnonkivialan yrittäjien kokemusten pohjalta sivukivien hyödyntämisessä on nähtävillä potentiaalia, jota kannattaisi jatkoselvittää myös muiden kiertotalouden ratkaisujen näkökulmasta. On monia, myös nykyteknologiaan perustuvia keinoja, joilla sivukiven käyttöä voidaan lisätä ja sen syntyä vähentää. Esimerkkeinä vaikkapa rakennuskiviesiintymien tarkempi laadunmääritys ja kaikilla laitteilla käytettävissä olevat aluetietopalvelut, joiden avulla voidaan aineiden ja sivuvirtojen syntyä ja käyttöä suunnitella ja optimoida entistä tehokkaammin. Näiden toimintamallien edistäminen ja käyttöönotto ovat tärkeä osa sivukiven käytön ja resurssiviisaan luonnonkiviteollisuuden ja infrarakentamisen tulevaisuutta.



Kuva 14. Sivukivimuodostumat voivat näkyä maisemassa kauas. Kuva: Iris Havola

Kiviaineshuoltoon liittyviä hankkeita ja selvityksiä

Aatos S. toim. 2003. Luonnonkiviutuotannon elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset. Suomen ympäristö 656. Ympäristöministeriö.

http://www.suomalainenkivi.fi/wp-content/uploads/2014/08/Lyke_raportti_2.pdf

Appelqvist S., Lindholm A. ja Nenonen N.. 2015. Maanvastaanotto- ja kierrätysalueselvitys Tampereen ja sen kehyskuntien alueella. Pirkanmaan POSKI-hanke. Pirkanmaan liitto.

http://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Maanvastaanotto_ja_kierratysalueet_raportti.pdf

Haapalehto T., Jernström E., Lahtinen R., Vartiainen A., Vesanto J. ja Vuori S. 2015. Suomen kaivannaisalan strategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu. Konserni 27/2015.

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75027/TEMjul_27_2015_web_21042015.pdf?sequence=1

Härmä P., Ikävalko O., Kuula-Väisänen P., Leveinen J., Pokki J., Pullinen A., Räisänen M. ja Sahala L. 2010. Rakentaminen ja kiviainekset – tuotteita ylijäämästä (RAKI-hanke). Loppuraportti. KA 33/2010/6. Geologian tutkimuskeskus. http://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/ka33_2010_6.pdf

Härmä P., Karttunen K., Nurmi H., Nyholm T., Sipilä P. ja Vuokko J. 2006. Pirkanmaan rakennuskivivarojen inventointi vuosina 2001-2005. Pirkanmaan POSKI-hanke. KA 33/2006/1. Geologian tutkimuskeskus.

http://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/ka33_2006_1.pdf

Härmä P., Kauppinen-Räisänen H., Komulainen H., Kuula-Väisänen P., Lehto H., Ojalainen J., Räisänen M., Vallius P., Venäläinen P. ja Vuori S. Rakennuskivilouhinnassa syntyvän sivukiven hyötykäyttö Kaakkois-Suomessa. Tutkimusraportti 169/2007. Geologian tutkimuskeskus.

http://tupa.gtk.fi/julkaisu/tutkimusraportti/tr_169.pdf

Härmä P., Nurmi H., Nyholm T. ja Vuokko J. 2014. Kalliokiviainestutkimukset Pirkanmaalla. Pirkanmaan POSKI-hanke. Työraportti. Arkistoraportti 64/2014. Geologian tutkimuskeskus.

http://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Kalliokiviainestutkimukset_Pirkanmaalla_ty%C3%B6raportti.pdf

Jantunen J. 2012. Kiviaineshankkeiden ympäristövaikutusten arviointi. Suomen ympäristö 27/2012. Suomen ympäristökeskus.

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38737/SY_27_2012_Kiviaineshankkeiden_ymparistovaikutusten_arviointi.pdf?sequence=1

Jauhiainen P. 2003. Kiviteollisuuden teknologia- ja kehittämisohjelma KIVI 1999-2002: loppuraportti. Teknologian kehittämiskeskus.

Kaakkois-Suomen kivi (Kaaki). 2017-2020. Kaakkois-Suomessa etsitään laadukkaita kiviaines- ja rakennuskivikohteita. Geologian tutkimuskeskuksen tiedote 18.5.2017.

http://www.gtk.fi/_system/print.html?from=/ajankohtaista/media/uutisarkisto/index.html&year=2017&newsType=PressReleases&number=767

Liikennevirasto. 2014. Uusiomateriaaliopas. Uusiomateriaalien käytön kehittäminen UUMA2-ohjelman väylähankkeilla. Luonnos 28.2.2014.

https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lr_2014_uusiomateriaaliopas_luonnos_28.2.2014_web.pdf

Lintukangas M. ja Suihkonen A. 2010. Luonnonkivilouhimoiden jälkikäyttö. Tekninen tiedote nro 3/2010. Kiviteollisuusliitto ry.

http://www.suomalainenkivi.fi/wp-content/uploads/2017/04/louhimoiden_jalkikaytto_www.pdf

Lonka H. ja Loukola-Ruskeeniemi K. toim. 2015. Kiviaines- ja luonnonkiviteollisuuden kehitysnäkymät. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu. Konserni 54/2015.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-048-0>

Nenonen N. ja Routa-Lindroos S. 2014. Luonnonkiviainesten ja niitä korvaavien uusiomateriaalien käyttö Pirkanmaalla. Pirkanmaan POSKI-hanke. Pirkanmaan liitto.
http://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Luonnonkiviainesten%20ja%20uusiomateriaalien%20k%C3%A4ytt%C3%B6_valmis_140915.pdf

Romu I. toim. 2014. Parhaat ympäristökäytännöt (BEP) luonnonkivituotannossa. Suomen ympäristö 5/2014. Ympäristöministeriö.
<http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10138/152750>

Saimaan ammattikorkeakoulu. Etelä-Karjalan kiviklusterihanke 2009-2012.
<https://www.saimia.fi/kiviklusteri>

Savonia ammattikorkeakoulu. Kaikki käyttöön -hanke. 2013-2014. EAKR-hanke.
http://codez.savonia.fi/cdio3_2013_gtk/gtk/

Taivalantti K. toim. 2011. Etelä-Karjalan kiviklusteri. Väliraportti. Saimaan ammattikorkeakoulun julkaisu A/15.
https://www.saimia.fi/kiviklusteri/docs/julkaisut/Kiviklusteri_valiraportti_14122011.pdf

UUMA2-ohjelma. Tutkittua tietoa uusiomateriaalien käytöstä maarakentamisessa. Motiva Oy.
<http://www.uusiomaarakentaminen.fi>

Uusisuo, M. 2011. Luonnonkiviteollisuus. Toimialaraportteja 11/2011. Työ- ja elinkeinoministeriö ja ELY-keskus.

Muut lähteet

Ahtola T., Hyvärinen J., Kananoja T., Kallio J., Kinnunen K., Luodes H., Makkonen H., Sarapää O., Tuusjärvi M. ja Virtanen, K. 2012. Geologisten luonnonvarojen hyödyntäminen Suomessa vuonna 2010. Tutkimusraportti 197. Geologian tutkimuskeskus.

http://tupa.gtk.fi/julkaisu/tutkimusraportti/tr_197.pdf

Alhola K., Antikainen R., Honkatukia J., Kauppila J., Kautto P., Myllymaa T., Mäenpää I., Sahimaa O., Salmenperä H., Salminen J., Seppälä J. ja Valve H. 2016. Kiertotalous Suomessa – toimintaympäristö, politiikkatoimet ja mallinnetut vaikutukset vuoteen 2030. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 25/2016.

<http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79586/Kiertotalous%20Suomessa.pdf?sequence=1>

Aurola E. 1967. Kurun alueen rakennuskivet. Geoteknillisiä julkaisuja 71. Geologian tutkimuslaitos.

http://tupa.gtk.fi/julkaisu/geoteknillinen/gt_s_071.pdf

Berg-Andersson B., Hernesniemi H., Rantala O. ja Suni P. 2011. Kalliosta kullaksi kummusta klusteriksi - Suomen mineraalikulusterin vaikuttavuusselvitys. Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos ETLA.

https://www.etla.fi/wp-content/uploads/kalliosta_kullaksi_kummusta_klusteriksi.pdf

Dahlbo H., Laaksonen J., Merilehto K., Sahimaa O., Salmenperä H. ja Stén S. 2018. Kierrätyksestä kiertotalouteen. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2023. Suomen ympäristö 1/2018. Ympäristöministeriö.

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4774-6>

Laaksonen J., Merilehto K., Pietarinen A. ja Salmenperä H. 2017. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2023. Taustaraportti. Suomen ympäristö 3/2017. Ympäristöministeriö.

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4734-0>

Härmä P., Kuula-Väisänen P., Pokki J., Rekola M., Räisänen M. ja Tiainen M. 2009. Maarakentamisen ja kalliolouhinnan yhteydessä muodostuvien ylijäämäkiviainesten hyötykäytön nykytila Suomessa. Tutkimusraportti 177. Geologian tutkimuskeskus.

http://tupa.gtk.fi/julkaisu/tutkimusraportti/tr_177.pdf

Korhonen S., Kuhmonen H.-M., Ponnikas J. ja Voutilainen O. Maaseutukatsaus 2014. Maaseutupolitiikan yhteistyöryhmä. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2/2014.

<http://tem.fi/documents/1410877/2859687/Maaseutukatsaus%202014%2023012014.pdf/266060dc-e720-40e1-9980-60405fb2b237>

Lahti S. I. 1981. On the granitic pegmatites of the Eräjärvi area in Orivesi, southern Finland. Geological Survey of Finland, Bulletin 314. Geologian tutkimuslaitos.

http://tupa.gtk.fi/julkaisu/bulletin/bt_314.pdf

Laitakari A. 1987. Suomalaisten kivien käyttö rakentamisessa. Teoksessa Suomen teollisuusmineraalit ja teollisuuskivet. Toim. Ilmari Haapala. Yliopistopaino, 1988.

Lonka H. toim. 2015. Kiviaines- ja luonnonkiviteollisuuden kehitysnäkymät. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Konserni 54/2015.

http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75045/TEMjul_54_2015_web_28102015.pdf

Lonka H. ja Rintala J. 2013. Maa-aineslain toimivuuden arviointi. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 12/2013.

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41933/SY_12_2013.pdf?sequence=1

Nikkarinen M. 2012. Kaivannaisjätteiden määrittely, määrä ja hyötykäytön problematiikka. Kestävä kaivostoiminta – kaivannaisjätteistä uutta liiketoimintaa. Seminaari 20.1.2012 Kajaani. Geologian tutkimuskeskus.

<http://docplayer.fi/176345-Kaivannaisjatteiden-maarittely-maara-ja-hyotykayton-problematiikka.html>

Peltonen P. 1988. Luonnonkiven käytön kehittäminen Pirkanmaalla. Rakennusgeologian raportteja 17. Tampereen teknillinen korkeakoulu.

Rintala J. 2007. Maa-ainesten ottomäärät ja ottamislupatilanne 2005 – maa-aineslain mukaiset ottoalueet. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 17/2007.

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/39771/SYKEra_17_2007.pdf?sequence=1

Suomen mineraalistrategia. 2010. Geologian tutkimuskeskus.

<http://projects.gtk.fi/mineraalistrategia/>

Suomi kestävän kaivannaisteollisuuden edelläkävijäksi -toimintaohjelma. 2013. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu. Konserni 15/2013.

<https://tem.fi/documents/1410877/2864661/Suomi+kest%C3%A4v%C3%A4n+kaivannaisteollisuuden+edell%C3%A4k%C3%A4vij%C3%A4ksi+toimintaohjelma+29042013.pdf>

Suomi kestävän luonnonvaratalouden edelläkävijäksi 2050. Valtioneuvoston luonnonvaraselonteon ”Älykäs ja vastuullinen luonnonvaratalous” linjausten päivitys eduskunnalle 2014. 2014. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu. Energia ja ilmasto 24/2014.

<https://tem.fi/documents/1410877/2859687/Suomi+kest%C3%A4v%C3%A4n+luonnonvaratalouden+edell%C3%A4vij%C3%A4ksi+2050+14112014.pdf>

Tampereen seutukaavaliitto. 1987. Pirkanmaan kivivarojen ja -teollisuuden kehittämisselvitys. Julkaisu B 155.

Uusisuo M. 2009. Kivenjalostus. Toimialaraportti 11/2009. Työ- ja elinkeinoministeriö.

http://www.temtoimialapalvelu.fi/files/2093/Kivenjalostus_joulukuu_2009.pdf

Valtioneuvosto. 2008. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisesta.

<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BA2516D1A-DF52-4E0B-A00C-E2DDC51EF440%7D/59386>

LIITE:

SWOT-analyysi sivukivien murskauksesta ja käytöstä eri toimijatahojen näkökulmasta

Analyysi on koostettu seuraavin oletuksin:

- Sivukivet ovat eroteltavissa esirikotuksen takia tai sitä voidaan tehdä ainakin murskainsyötössä, jolloin erillisiä lohkareita voidaan jättää murskaamatta muuhun käyttöön
- Sivukivikasa on valmiina eikä purku estä (mutta voi haitata) kivilouhimon tai -jalostamon muuta toimintaa
- Louhimo sijaitsee melko kaukana kulutusalueesta

Sivukiven murskaus kiventuottajan kannalta (maan-/kivenomistaja, louhintayritys, kivenjalostaja/murskausyritys).

VAHVUUDET	HEIKKOUEDET
<p>”Irrotuskustannus on jo katettu ensi vaiheen tuotteella, toinen jätekivestä valmistettava tuote vaatii vain jalostuskustannuksen. Valmis murskauslupa voi olla avattaviin louhoksiin nähden kilpailukeino, koska ympäristö on sen jo hyväksynyt.”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raaka-ainetta (sivukiveä) on riittävästi valmiina kalliosta irrotettuna • Irrotukseen on uhrattu panos, joka jätekiven muodossa ei tuota mitään • Kasaa poistettaessa (kuormattaessa) saadaan tarpeellista louhinta- ja käsittelytilaa tuotannolle • Murskattavaksi voidaan ottaa myös kivenjalostamon räjäpekitet ja -kallio • Murskattaessa ja kasaa käsiteltäessä saadaan kiviainesta myös omaan käyttöön • Kasan erottelulla ja murskeen kuormauksella omana työnä voidaan tasata hiljaista talvikautta • Ympäristöluvassa saatu murskauslupa voi tehdä jalostuksen kilpailutilanteessa kannattavaksi kuljetusetäisyydestä ja volyymin huolimatta, jos kiviainesottajat eivät saa maa-aines- ja ympäristölupaa kovin läheltä kulutusalueetta tai se on muuten epäedullinen 	<p>”Sivukivestä on tuotannolle pelkkää harmia ja aikaa myöten siitä on päästävä eroon. Hyötykiven arvon noustessa tulee kannattavaksi louhia myös laadultaan heikompia esiintymiä ja syvemmillä olevia esiintymiä, jolloin sivukiven osuus väistämättä kasvaa.”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sivukivikasa voi olla lukkiutunut, lajittelematon ja/tai siihen on sekoittunut routivaa maata tai rautaromua • Kivi on esirikottava, ehkä seulottavakin • Rikottu, isokokoinen lohkar voi silti olla hidasta murskata ja irrotettu ”säle” (liuske) voi tuottaa muodoltaan virheellistä lopputuotetta • Murskaamatonta sivukiveä on vaikea kuljettaa muualle murskattavaksi, rikkomatonta ja kooltaan lajittelematonta sivukiveä liki mahdotonta (epämääräisten muotoisten blokkien sidonta lavalla) • Murskaus, mahdollinen seulonta ja lajikekasat vaativat vapaata varastotilaa kasan läheltä • Murskausurakka vaatii mittavan taloudellisen ja tuotannollisen panostuksen, mikä on poissa louhimon muusta kehittämisestä • Koska murske on tarvekiveen verrattuna huomattavan halpaa, siitä ei tule merkittävää tulonlähdettä, joten päätuotanto ei saa vaarantua missään vaiheessa • Sivukivi voi olla edullisempaa ”hukata” maisemointiin ja ylipaksuihin kenttärakenteisiin kuin jalostaa
MAHDOLLISUUDET	UHAT
<p>”Saamme tilaa uudelle rintaukselle, lajiteltuja aihioita varastoon, tuotannon laajentamiseen sekä uusien, vähemmän vaativien tuotteiden kokeiluihin. Toistaiseksi pysäytetty ottoalue voisi olla koekohde. Saadun kokemuksen kautta murskauksesta saadaan toistuva toiminto.”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kasaa purettaessa voidaan samalla kerätä lohkarista käyttökelpoisia aihioita (jotka voidaan edelleen siirtää pois tieltä) <ul style="list-style-type: none"> ➢ mahdollisuus tarjota isoja lohkarkeit suuriinkin vesirakennuskohteisiin ➢ kooltaan, laadultaan ja väriltään erilaisten lohkarkeit erottelu jatkojalostuskäyttöön ja/tai vähemmän vaativiin tarkoituksiin ➢ kasvavasta aihiovarastosta tuotannon ja 	<p>”Kuka ostaisi jätekivestä jalostettua, jos neitseellistä materiaalia saisi samaan hintaan? Ja vielä läheltä, jatkuvasti, monipuolisin lajikkein. Saanko murskeeni myydyksi ennen kuin tarvitsen sen alla olevaa kenttää?”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jätteen statuksen muuttaminen edellyttää aikaa vievää ja hankalaa viranomaiskäsittelyä, edellyttää kelpoisuuden lisäksi vaarattomuuden osoittamista, sekä raaka-aineen ja tuotteen varastoimista erillään muusta materiaalista • Ostajalle (rakentajalle) jätekivi aiheuttaa epävarmuutta käyttökelpoisuudesta, ympäristöturvallisuudesta ja

<p>tuotesuunnan laajennuksia</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ hyötykiviosuus kasvaa, sivukivimäärä vähenee jatkossakin • Kasan alla oleva mahdollinen käyttökelpoinen kallioesiintymä saadaan louhittavaksi • Vierekkäiset, eri louhimoiden muuten vähäiset sivukivikatut voidaan yhteismurskata kerralla • Murskattavaksi voidaan ottaa myös louhimon avauksen pintakiviä ja esiintymää peittänyttä kallioulouhetta sekä muualta tuotuja kiviä ja ylijäämälouhetta • Yhtenäiseen väriin tms. perustuvat tuotteet, kuten koristerouheet, -jauheet • Esikäsiteltyjen ympäristökivien (kasasta vain vähän tai ei lainkaan käsittelyä vaativien lohcareiden) käyttö puistoissa ja katutilassa (ei niin huoliteltu pinta) • Paikalla voidaan jalostaa mm. sekoittamalla käsittelyä vaativia vastaanotettuja maa-aineksia, sivutuotteita ja jätteitä ja yhdistää toimintoihin meno-paluukuljetuksia • Julkiset ja muutkin hankinnat asettaisivat ehtoja tai etuja tai muuten osoitettaisiin taloudellista ohjausta, jotka suosisivat sivukivijalosteita, kuten lähikiviperiaate, uusiomateriaaliosuusvaatimus, resurssitehokkuus, kiviainesvero, kuljetustuki • Murskeen helppo ja halpa saatavuus lähiseudun louhimolta voi avata piileviä käyttömahdollisuuksia (sähköyhtiöt, vesihuolto- ja valokaapeliosuuskunnat, vesiväylien, yleisten, yksityisten ja metsäteiden parantamiset, rantakunnostukset, tuulivoimarakentaminen 	<p>pitkäaikaiskäyttäytymisestä ja -kestävyydestä</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jätekivi (tai siitä valmistettu tuote) osoittautuu heikkolaatuiseksi ja sen myynti on vaikeaa, varasto aika venyy pitkäksi ja tuote lajittuu, pääoma sitoutuu • Kasa onkin lukkiutunut ja/tai luhistumisvaarallinen, purku vaatii pitkälle ulottuvaa kalustoa ja hidastaa työtä • Graniitti murskautuu yleensä kuutiomaiseksi, mutta joskus murskaus voi lopputuotteen muoto- tai kokovaatimuksen takia vaatia ylimääräisen koneketjun • Esirikotuksesta, murskauksesta ja muusta valmistelutyöstä aiheutuu murskeen myyntitulosta huolimatta enemmän kustannuksia kuin louhinnan säästö (ts. räjäytyslouhintaa on muutenkin halpaa) eikä tuote ole siis hintakilpailukykyinen • Kuljetuskustannusten kannalta läheltä ei löydy sopivaa käyttökohdetta (=ostajaa)
--	--

Sivukiven murskaus kunnan kannalta (ympäristö-, terveys-, rakennus-, yhdyskuntatekninen-, elinkeino-, kaavoitus-, kulttuuri-, liikunta-, opetustoimi; liikelaitokset, kunta- ja seudulliset yhtiöt kuten jätehuolto, vesihuolto, maainespankki).

VAHVUUDET	HEIKKOUEDET
<ul style="list-style-type: none"> • louhimot tarjoavat <u>suoraan ja välillisesti</u> eri yksityisten ja julkisten palvelujen kanssa <u>työtä, verotuloja ja elinvoimaa</u> koko kunnalle sekä lähiseudulle ja varsinkin maaseudulle • louhimot houkuttelevat paikalle <u>myös kiven jalostusta</u> • pienimuotoinen louhinta ja jalostus sopii <u>sivuelinkeinoksi</u> • vientivilajiin liitetty kunnan nimi nostaa <u>kunnan tunnettua</u> ja imagoa • louhimot ovat geologisia, biologisia ja ammatillis-taloudellisia opetuskohteita 	<ul style="list-style-type: none"> • kansalaiset ja muut toimijat <u>voivat valittaa</u> melusta, pölystä, tärinästä, pintavesien tilasta, liikenteestä ja vaatia toimenpiteitä, joskin vähemmän haittoja kuin kalliokivilouhoksista • raskas liikenne aiheuttaa <u>pieniestön</u> hoitotarvetta (kelirikko, talvihoito) • <u>lupaharkinta ja -valvonta</u> (MAL, YSL, ehkä MRL) työllistää • sivukivikasaa ja kallionottoa vaikea ja kallis mitata (maisemointivelvoitteen täyttäminen, ottomäärä)
MAHDOLLISUUDET	UHAT
<ul style="list-style-type: none"> • <u>kiviaineksia</u> saatavilla läheltä <u>edullisesti</u>, myös erikoiskohteisiin kuten virtavesiin • kunta voisi osoittaa mm. tiekunnille antamansa avustuksen lähilouhimon tuottamana murskeena • rakennusaineita hankkiessaan kunta voisi <u>antaa kilpailussa lisäpisteitä</u> mm. korvaaville materiaaleille • <u>jätektivistä voitaisiin rakentaa</u> edullisesti kunnan puistoja, julkisia tiloja, taideteoksia • louhimoalueiden jälki- tai samanaikaiskäyttö <u>maa- ja kiviainesten</u> vastaanotto, <u>käsittely-</u> ja sijoituspaikkana (maisemointiinkin) • ehtyneen tarvekiviesiintymän <u>jatkolouhinta</u> (syvä) murskekivilouhoksena • syvien, vettä läpäisemättömän kalliopohjan omaavien hylättyjen louhimoiden käyttö <u>pilaantuneiden maa-ainesten</u> sijoitukseen • hylättyjen, syvien, pystyseinämaisten ja mahdollisesti vedellä täyttyvien louhimoiden <u>jälkikäyttö</u> niin luonto- ja kulttuurimatkailuun, virkistykseen, vesi- ja ulkoliikuntaan kuin kalankasvatukseen, varasto- ja teollisuusrakentamiseen (ml. raskas teollisuus, kantava pohja ja tiestö) • louhimon ympärille syntyneet <u>valmiit rakenne- ja palveluinfrat</u> (tiestö, vesihuolto, tietoliikenne; kuljetus-, korjaus-, erilaiset alihankintapalvelut) <u>houkuttelevat muitakin</u> yrityksiä, toimijoita ja investointeja • <u>lähekkäisten louhimoiden</u> yhteistoiminta esim. murskauksen, maisemoinnin ja kuljetusten järjestelyissä • em. tahojen <u>erilaisten verkostojen</u> yhteistyö ja –hankkeet • toimialan toimipaikat voivat taata alan ammatillisen osaamisen ja <u>koulutuspaikkojen</u> säilymisen tai laajenemisen ja <u>siten</u> palveluiden kuten joukkoliikenteen säilymisen • <u>kiertotaloudessa</u> sivukivijalosteella parannetut jäte- ja sivutuotteet odottavat tuloaan esim. metsään ja 	<ul style="list-style-type: none"> • sivukivikasat maisemahaitta • <u>voi yksipuolistaa</u> elinkeinorakennetta (jopa 40 % erään kunnan teollisista työpaikoista) ja uhata kunnan taloutta äkillisen rakennemuutoksen sattuessa

maatalouteen pohjautuvassa biotaloudessa
(maanparanteet ym.)

- läheskään kaikkia kiven muotoilu- ja käyttötapoja ei ole vielä kokeiltu?
- voisivatko louhimoyrittäjät hiljaisena (talvi)aikana laajentaa toimintaansa jollekin uudelle alalle?

VAHVUUDET	HEIKKOUEDET
<p>”Kaivannaisteollisuuden (ml. rakennuskivilouhimot, vaikka kaivokset eri kertaluokassa) mineraaliperäiset jätteet muodostavat 70 % kaikista jätteiden määrästä. Kaivannaisteollisuus ei ole onnistunut vähentämään sivukiviensä määrää. Rakentamisen ja purkamisen kiviainesperäisten jätteiden hyödyntämisessä olemme jäljessä tavoitteesta.”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maisemahaitta poistuu (poistuu kokonaan vain louhimon loppumaisemoinnissa) • Irrotukseen käytetty resurssi saadaan täysimittaisesti hyödynnettyä • Louhimon ja sen lähiseudun infrapalvelut (tiestö, sähkö, vesi) tulevat täysimääräisesti hyödynnettyä • Hyötykiviosuus kasvaa • Kiviainesottoon nähden etua: ei lainkaan tai vain vähän räjähdettäviä, räjäytysmelua ja -tärinää, maanpeite usein ohut, ei tarvitse erikseen rakentaa infraa, louhimon pysyvyyden takia siitä on tullut osa asuin-, tuotanto- ja kulttuuriympäristöä eikä taannoisia puuston, kasvillisuuden ym. menetyksiä noteerata • Ylimääräinen kivi- ja maa-aines tarpeen kun massatasapainoa ei saavuteta (aina vesirakennuksessa) 	<p>”Sivukiviä hyödynnetään murskauksessa aineena, kun niitä pitäisi jalostaa arvokkaiksi tarvekiviksi. Sivukiven murskaus louhimoilla johtaa samoihin haittoihin kuin louhoksillakin. Lisäksi kuljetusmatkat ja siten päästöt muodostuvat korkeiksi.”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Murskekuljetuksista johtuen liikenne lisääntyy ja liikenneturvallisuus heikkenee (liukkailla keleillä), voi aiheuttaa tien parannustarpeen • Murskaus ja esirikotus aiheuttaa melua (ja pölyä) • Arvokasta kiviainesta jalostetaan ja käytetään toisarvoiseen tarkoitukseen (karkeamurskaus; maisemointi, täytöt) • Kiviainesottoon nähden haittoja: louhimon pitkä toiminta-aika (päästöt), ennalta ennakoimaton louhintasuunta ja -syvyys ja etenemisjärjestys (raakakivilaatu ja kalliorakoilu ratkaisee), maisemaan jää ehkä pystysuoria porrasteita, maisemointiaika pitenee ja -aste vähenee, pitkien kuljetusten päästöt • Esirikotus, murskaus ja valmistelutyöt kuluttavat luonnonvaroja ja aiheuttavat päästöjä • Lisääntynyt massojen poiskuljetus (kiviblokkien lisäksi murske)
MAHDOLLISUUDET	UHAT
<ul style="list-style-type: none"> • Poistettu sivukivikasa mahdollisesti toimintansa lopettaneella louhimolla tarjoaa alueen uudenlaisen jatko- ja loppukäytön (tiestö, kantavat kentät, varastotilat, muu infra): puu- ja haketustermiinaali, (maa- ja kiviainesten ml. pilaantuneiden maa-ainesten) vastaanotto-, välivarasto-, käsittely- ja sijoitusalue • Hylätty, syvä, pystyseinämainen ja mahdollisesti kirkkaalla vedellä täyttyvä ravinteeton kalliokaivanto voi tarjota aivan uusia maankäyttö- ja toimintamuotoja: matkailu, uinti, sukellus, kiipeily, ranta, vesiluonto, kalankasvatus, ulkoilmateatteri 	<ul style="list-style-type: none"> • Sivukivikasa poistuu vain osittain (toimintaa jatkavalla louhimolla), maisemointi jää kesken, jo kasvun alkuun päässyt reunapuusto poistetaan, kasasta paljastuu vaikeasti käsiteltävää materiaalia (romua) • [Nykyistä edullisemmaksi osoittautuva murskaus voi alentaa sivukiven määrän vähentämistavoitetta (hyötykiviosuus), koska taloudellinen tulos muutenkin (hivenen) kasvaa ts. louhinta voi kohdistua syvemmälle sijaitsevaan esiintymään, jonka saavuttamiseksi joudutaan pinnalta poistamaan paljon pintakalliota (hukkakiveä)]

Murske ostajan/käyttäjän/rakentajan, osin kiven välittäjän ja kuljettajan kannalta.

VAHVUUDET	HEIKKOUEDET
<ul style="list-style-type: none"> • Sivukivi kuten suomalainen kivi yleensäkin on yleensä lujaa, rapautumista ja ilmansaasteita kestävä, värjäämätöntä, inerttiä, liki vettä imemätöntä • Sivukiveä kuten muustakin kivistä valmistettua materiaalia hyödyntämällä voidaan jalostaa vähempiarvoisista sivutuotteista ja jätteistä uusia tuotteita • Mahdollisuudet kokeilla erilaisten materiaalien yhdistelmiä ovat hyvät, koska hankintahinta on alhainen • Sivukivestä valmistetun murskeen ympäristöimago on pitkäikäisyyden, ulkonäön ja tuttuudenkin takia hyvä • Sivukivi raaka-aineena on ympäröivän kiviaineksen (kallion) veroista • Sivukiveen (lohkareisiin) ei ole irrotuksessa tullut juuri mikrohalkeamia kuten louhosten räjäytetyssä kivessä • Murskelajikkeissa on tavallista vähemmän hienoainesta, mikä on edullista katkaistujen lajikkeiden valmistuksessa • Sivukivimurskeen varastolta voidaan toimittaa myös tarvekivikappaleita, parhaimmillaan jopa samaan kuormaan • Louhimolta on helpompi tilata kuin louhokselta tietyn kokoisia, yleensä suurintakin murskekokoja isompaa kiviainesta, joka suurimmissa kokoluokissa on vielä liki kuutio- tai tasomaista. Murskelajikkeessakin on tavallista vähemmän hienoainesta. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Louhoksella kallio ammutaan lopputuotteen kannalta mahdollisimman pieneksi, joten isoja kappaleita on vähemmän. Rikkominen räjäyttämällä kannattaa, koska näin murskaimen läpi voidaan syöttää suurempi määrä kiveä tunnissa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sivukivi voi olla pitkän kuljetusmatkan takia kalliimpaa • Sivukivimurskeen saatavuus voi olla heikko (suuret erät, jatkuvuus) • Sivukiven käyttö ei ole vakiintunutta, joten pitäydytään tutussa ja turvallisessa, vaivaa, epäilyksiä ja ylimääräistä harmia aiheuttamattomissa, hyväksi osoittautuneissa tuotteissa • Tuottajan sivukivelle (sivukivitoimitukselle) hankkima rakennustuoteasetuksen mukainen CE-merkintä on vielä harvinainen • Sivukiven jalostuksen katsotaan olevan ei-teollista, vakiintumatonta toimintaa • Sivukiveä on vaikea ”myydä” rakennuttajalle, siihen suhtaudutaan varautuneesti, jäteleima on vahva (vrt. laatu vs. talouslaatu) • Sivukivimurskeen hyväksyttäminen rakennuttajalle voi vaatia aikaa vievää ja hankalaa viranomaiskäsitelyä, edellyttää kelpoisuuden lisäksi vaarattomuuden osoittamista, testauksia työmailla sekä murskeen varastoimista erillään muusta materiaalista • Sivukivimurskeen kelpoisuutta ei ole yleisesti osoitettu, vaan tehtävä jää kussakin tapauksessa rakentajalle • Jätetestauksen takia sivukivimurske aiheuttaa epävarmuutta käyttökelpoisuudesta, ympäristöturvallisuudesta ja pitkäaikaiskäyttäytymisestä ja –kestävyydestä ja siten hyvinkin kalliiden rakenteiden takuukorjausten tekemistä • Ekologisesti valvutuneiden ostajien joukko on vielä vähäinen

MAHDOLLISUUDET	UHAT
<ul style="list-style-type: none"> • Sivukivestä valmistetun murskeen ostaja/käyttäjä profiloituu myönteisesti • Sivukiven imago rakentamisessa ”luonnonkivimäisyytensä” ja ominaisuuksiensa takia parempi kuin monen muun kierrätysmateriaalin (asfaltti- ja betonimurske, tuhkat), jotka vaativat erillistä ilmoitusmenettelyä (MARA) • Sivutuotteen tai jätteen jalostajalle sivukivijalosteen kuljetus voisi tapahtua menopaluuksena (maanparannus, lannoitteet) • Jos kuljetetaan hyvin suuria lohkeita esim. vesirakennukseen, ne on kuljetusta varten sidottava. Sidonta vie paljon aikaa mutta sen suhteellinen kustannus pitkällä matkalla vähenee. • Kun massatasapainoa ei saavuteta (aina vesirakennuksessa), tarvitaan yleensä käsittelemättömiä ylimäärämassoja suurina kertaerinä (täytöt, aallonmurtajat, laiturit; pilaantuneiden maiden kunnostus?) • Vesirakennuksessa proomukuljetus mahdollistaa suurienkin kappaleiden siirron sitomatta ja varsinkin suoraan veteen helpon purun 	<ul style="list-style-type: none"> • Jättestatus vaikeuttaa edelleen käyttöä • Sivukivikertymät ja siitä murskatut määrät ovat liian pieniä ja epävarmoja esim. tietynvärisen sekoituksen valmistamiseksi

TEEMME MUUTOSTA YHDESSÄ

Pirkanmaan liitto 2017
Kelloportinkatu 1 B (käyntiosoite)
PL 1002, 33101 TAMPERE
pirkanmaan.liitto@pirkanmaa.fi
www.pirkanmaa.fi