



Luonnonkiviainesten ja
sitä korvaavien
uusiomateriaalien
käyttö ja tarve-ennuste

Report ID
101017671

Client
Etelä-Pohjanmaan liitto & Pohjanmaan liitto

Luonnonkiviainesten ja sitä korvaavien uusiomateriaalien käyttö ja tarve-ennuste

Sisällysluettelo

Johdanto	1
OSA 1 LUONNONKIVIAINESTEN KÄYTTÖ	2
1 Ottamistoiminta ja tarve-ennuste	2
1.1 Yleistä	2
1.2 Kiviainesten käyttö Suomessa	2
1.3 Kalliokiviaineksen luokitus ja kiviainestuotteet	3
2 Luonnonkiviainekset Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla	4
2.1 Sora- ja hiekkamuodostumat sekä kallioperä	4
2.2 Kiviainesten ottaminen.....	7
2.2.1 Etelä-Pohjanmaa.....	7
2.2.2 Pohjanmaa	8
2.3 Kiviaineksen tarve-ennuste	10
2.3.1 Väestöennuste.....	10
2.3.2 Kiviaineksen tarve.....	12
OSA 2 LUONNONKIVIAINESTA KORVAAVAT UUSIOMATERIAALIT JA NIIDEN KÄYTTÖ	17
3 Uusiomateriaalit Suomessa	17
3.1 Yleistä	17
3.1.1 Uusiomateriaaleihin liittyvät uudet innovatiiviset ratkaisut ja tuotteet	18
3.2 Uusiomateriaalien käyttökohteet	20
3.3 Uusiomateriaalien käyttöä ohjaavat strategiset ohjauskeinot	21
3.3.1 Uusiomateriaalien hyödyntämiseen liittyvä lainsäädäntö	23
4 Uusiomateriaalit Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla	24
4.1 Uusiomateriaalit ja niiden synty- ja hyötykäyttömäärät	24
4.2 Uusiomateriaalien tulevaisuuden näkymät Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla	29
4.3 Selvityksen toteutus ja tulokset	30
OSA 3 LUONNONKIVIAINESTEN KORVATTAVUUS UUSIOMATERIAALEILLA	35
5 Käytön esteitä/haasteita.....	35
6 Käytön mahdollistaminen	35
7 Ilmastovaikutukset	36
Yhteenveto	38
Sammandrag	40
Lähdeluettelo	42

LIITTEET

- Liite 1. Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan sora- ja hiekkamuodostumat
- Liite 2. Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan kiviaineksen ja soran ottomäärät
- Liite 3. Kiviaineksen tarve-ennuste vuoteen 2050
- Liite 4. Haastattelut
- Liite 5. Kyselylomake

Johdanto

Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakunnissa on käynnistynyt syksyllä 2020 pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen eli POSKI-hanke. Tämä selvitys on osa POSKI-hanketta, jonka pyrkimyksenä on turvata hyvälaatuisen pohjaveden saanti yhdyskuntien vesihuoltoa varten, laadukkaiden kiviainesten saanti yhdyskuntarakentamiseen sekä osoittaa kiviaineksen ottamiseen pitkällä aikavälillä parhaimmin soveltuvat alueet. Valtakunnallista tutkimus- ja kehittämishanketta on toteutettu maakunnallisina erillishankkeina vuosien 1999–2019 välillä. Hankkeissa on tuotettu tietoa kiviaines- ja vesihuollon tarpeista ja luonnonvaroista sekä toisaalta myös luonnonvaroja korvaavista uusiomateriaaleista (Suomen ympäristökeskus 2019). Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntien alueilla ensimmäinen POSKI-projekti toteutettiin vuosina 1994–1997.

Selvityksen tavoitteena on kartoittaa nykyhetken ja tulevaisuuden tarvetta luonnonkiviaineksen ja uusiomateriaalien käytölle Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueilla. Työ koostuu kolmesta osasta, joissa ensimmäisessä on selvitetty luonnonkiviaineksen käyttöä ja tarve-ennustetta vuoteen 2050 saakka. Toinen osa koostuu uusiomateriaalien määrittelystä sekä kyseisten materiaalien saatavuudesta Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueilla. Kolmannessa osassa on käsitelty kiviainesten korvattavuutta uusiomateriaaleilla sekä ilmastovaikutuksia.

Raporttiin on koottu tietoja kirjallisuuteen ja julkaisuihin perustuen perustietoa kiviainesten ja uusiomateriaalien hyödyntämisestä sekä laatuvaatimuksista. Työssä on hyödynnetty ympäristöviranomaisille raportoitua tietoa koskien kiviaineksen ottomääriä sekä uusiomateriaalien käyttöä. Viranomaiselle raportoituja tietoja on täydennetty haastatteluiden ja kyselyn avulla, joilla on myös kartoitettu uusiomateriaalien hyödyntämisessä koettuja haasteita ja mahdollisuuksia.

Selvityksen on laatinut AFRY Finland Oy. Työn tilaajina ovat olleet Pohjanmaan liitto sekä Etelä-Pohjanmaan liitto. Työn ohjausryhmässä ovat olleet mukana tilaajien edustajat sekä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus.

OSA 1 LUONNONKIVIAINESTEN KÄYTTÖ

1 Ottamistoiminta ja tarve-ennuste

1.1 Yleistä

Kiviaineksia tarvitaan kaikkeen rakentamiseen ja korjaamiseen. Rakentamisella tarkoitetaan talojen, teiden, katujen, ratojen ja monenlaisten ympäristörakenteiden, esimerkiksi puistojen ja kenttien, toteuttamista. Kiviaineksia, murskeita, sepeleitä, soraa ja hiekkaa, käytetään joko sellaisenaan tai niistä voidaan valmistaa tuotteita kuten betonia, asfalttia tai tiiliä.

Kiviainestuotanto on olennaista yhteiskunnan toiminnan turvaamiseksi ja siksi toiminnasta käytetään myös nimitystä kiviaineshuolto. Suunnitelmallisella kiviainesten ottamisella voidaan turvata laadukkaiden rakennusmateriaalien saatavuus tulevaisuudessakin.

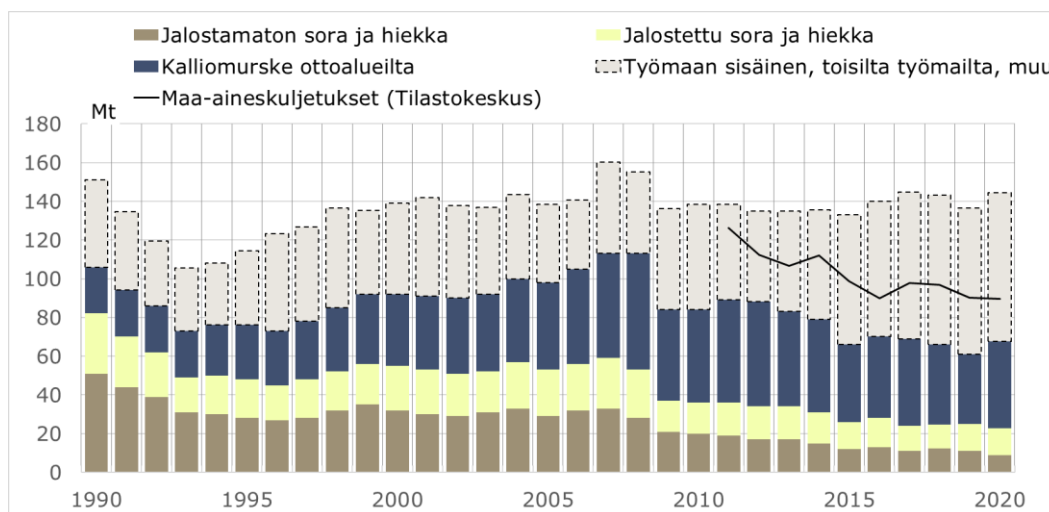
Suomalaiset käyttävät vuosittain rekkakuormallisen eli noin 25 tonnia kiviaineksia henkeä kohti. Kiviainesta tarvitaan huomattavia määriä pohjarakenteisiin routavaurioiden estämiseksi, väylien rakentamiseen ja ylläpitoon pitkien välimatkojen takia sekä energiatehokkaaseen rakentamiseen sääolosuhteiden takia.

1.2 Kiviainesten käyttö Suomessa

Kiviaineksia valmistetaan joko louhimalla kalliota tai kaivamalla harjukiviainesta tuotteiden raaka-aineeksi. Raaka-aine voi olla peräisin kiviainesten ottamisalueilta, jolloin luonnonvaroja hyödynnetään ottolupien mukaisesti. Tämän lisäksi hyödynnettävää kiviainesta syntyy työmailla, joilla kiviainesta voidaan hyödyntää sisäisesti, toimittaa toiselle työmaalle tai siirtää käsiteltäväksi keskitetyksi.

Kiviainesten kokonaiskäyttömäärä on viimeisen 15 vuoden aikana ollut noin 140 miljoonaa tonnia, josta työmaiden ulkopuolisen ottamistoiminnan osuus on noin puolet. (Laurila 2021) Kalliokiviaineksen osuus otetusta kiviaineksestä on ollut noin 60 %. Kiviaineksia käytetään Suomessa keskimäärin 25 tonnia asukasta kohti, josta noin puolet on peräisin ottotoimintaan luvan saaneilta alueilta.

Alla kuvassa (Kuva 1-1. Kiviainesten arvioitu käyttö Suomessa (Laurila 2021).) on esitetty kiviaineksen käyttömäärät vuodesta 1990 lähtien. Kiviainesten ottoa tilastoidaan ottolupien vuosiraportoinnin kautta. Rakennuspaikoilla louhittava tai kaivettava maa-aines ei tarvitse maa-aineslain mukaista ottolupaa, eikä se näin ollen näy edellä mainitussa tuotantotilastoissa. Työmaiden sisäinen tai työmaiden välinen kiviainesten hyödyntäminen on lisääntynyt viimeisen 15 vuoden aikana, mikä vähentää kiviainesten ottoa varsinaisilta ottamisalueilta. Varsinaisten ottamisalueiden osalta yleisenä trendinä kalliokiviaines on korvannut soran ja hiekan käyttöä, mutta viimeisen kymmenen vuoden ajan kalliokiviaineksen osuus on pysynyt samalla tasolla. Esimerkiksi betoniteollisuudessa sora ja hiekka ovat säilyneet edelleen tärkeinä raaka-aineena.



Kuva 1-1. Kiviainesten arvioitu käyttö Suomessa (Laurila 2021).

Edellä mainitun lisäksi kaivoksilla ja rakennuskivilouhimoilla syntyi Tukesin tilastojen mukaan vuonna 2020 sivukiveä noin 66,8 miljoonaa tonnia (Tukes 2021). Sivukiven prosentuaalinen osuus oli noin 57,9 % vuonna 2020. Tästä kiviaineksesta osa voi olla laadultaan kelpaamatonta rakentamisessa käytettäväksi tai sijoittuu kauas kiviaineksen käyttökohteista, mikä vaikeuttaa hyödyntämistä.

1.3 Kalliokiviaineksen luokitus ja kiviainestuotteet

Rakentamisessa käytettävien jalostettujen kiviainesten tulee olla CE-merkittyjä tuotteita. Rakentamisen lisäksi kiviaineksiä käytetään mm. liukkauden torjunnassa ja lasten leikkipaikoilla. Raaka-aineen laadulla on keskeinen merkitys kiviainestuotteita valmistettaessa.

GTK:n tietopalvelussa kalliokiviaines on jaettu soveltuvuudeltaan kolmeen luokkaan (GTK 2017). Kiviainesten luokitus tehdään kiviaineksen testauksen mukaan. Käytettyjä testejä ovat mm. kuulamyllyarvo, Los Angeles -luku, petrografia ja mineraalikoostumus.

1. Luja kiviaines: asfalttipäällysteet tieosuuksilla, joiden liikennemäärät ovat suuria, maanteiden päällystekerrokset ja rautateiden lujaa kiviainesta vaativat rakennekerrokset.
2. Keskiluja kiviaines: päällystekerrokset vähäisempien liikennemääräluokitusten mukaisilla tieosuuksilla, tierakenteiden kantava kerros, sorateiden pintaukset ja rakennekerrokset, rautateiden rakennekerrokset, yleinen rakentamiskäyttö (väylät ja alueet).
3. Massakivi: massatäytöt ja yleinen rakentamiskäyttö ilman tarkkoja laatuvaatimuksia, tierakenteiden jakava kerros, suodatinkerros ja alusrakenne (pengertäyttö), sorateiden pintaukset.

Korkeamman lujuusluokan kiviainesta voidaan käyttää vaatimuksiltaan heikomman kiviaineksen korvaamiseen. Lujan kiviaineksen varantojen riittävyys on kuitenkin rajallinen, joten kokonaisuuden kannalta kiviaines tulisi käyttää sen ominaisuuksien mukaan määräytyvässä vaativimmassa mahdollisessa käyttökohteessa.

Kiviainesten kansalliset soveltamisstandardit sekä määräävät rakentamisessa käytettäville tuotteille vaadittavat ominaisuudet ja ominaisuuksille asetetut vaatimustasot. Osa kiviainekselta vaadittavista ominaisuuksista, kuten (kuten lujuus tai säteily) ovat riippuvaisia raaka-aineen laadusta. Osaan ominaisuuksista (kuten raekoko) voidaan vaikuttaa tuotteiden valmistusprosessin aikana. Raaka-ainelaatu kiviaineksen

ottopaikalla määrittää reunaehdot sille, millaisiin tuotteisiin kiviainesta voidaan hyödyntää.

Kiviainestuotteiden vaatimukset esitetään kansallisissa soveltamisstandardeissa:

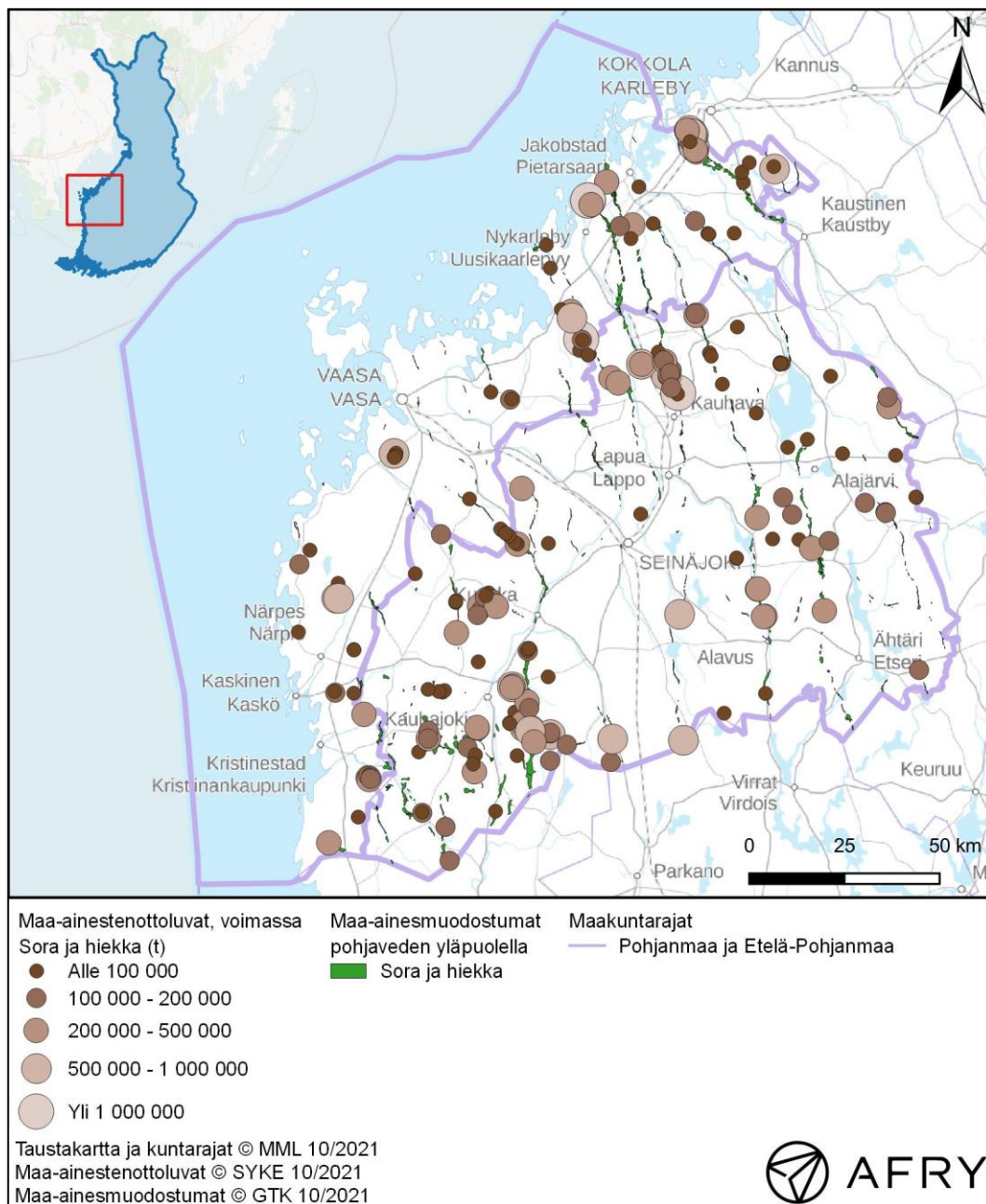
- EN 12620 Betonikiviainekset (SFS 7003)
- EN 13043 Kiviainekset teiden, lentokenttien ja muiden liikennöityjen alueiden asfalttimassoihin ja pintauksiin (SFS 7004)
- EN 13055 Kevytkeiviainekset (-1 betoni; -2 sitomattomat)
- EN 13139 Laastikiviainekset (SFS 7040)
- EN 13242 Maa- ja vesirakentamisessa ja tienrakenteissa käytettävät sitomattomat ja hydraulisesti sidotut kiviainekset (SFS 7005)
- EN 13450 Raideseplikiviainekset (SFS 7007)
- EN 13383-1 Suojakivet. Osa 1: Tuotevaatimukset
- EN 16236 Kiviainesten vaatimustenmukaisuuden arviointi. Tyyppitestaus ja tehdään sisäinen laadunvalvonta.

2 Luonnonkiviainekset Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla

2.1 Sora- ja hiekkamuodostumat sekä kallioperä

Etelä-Pohjanmaa ja Pohjanmaan alueen sora ja hiekkamuodostumia on kartoitettu mm. POSKI-hankkeen yhteydessä (*Britschgi ym. 1999*).

Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan sora- ja hiekkamuodostumat on esitetty kuvassa (Kuva 2-1) yhdessä soran ja hiekan ottoalueiden kanssa. Tarkemmat esitykset sora- ja hiekka-alueiden sijainnista on liitteessä 1. Raportin liitteenä 1 olevista tarkemmista kartoista on nähtävissä muodostumien hiekka- tai soravaltaisuus.

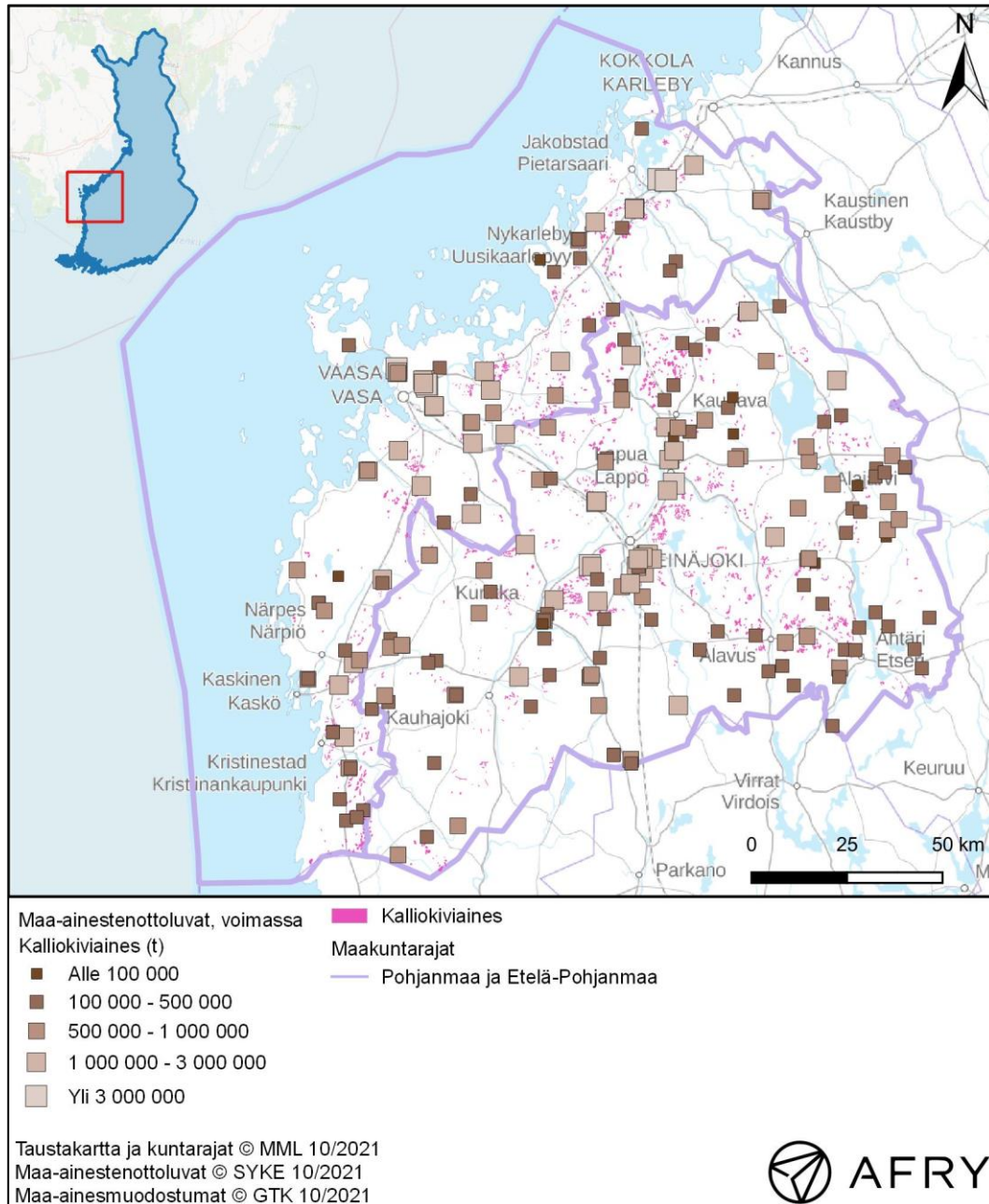


Kuva 2-1. Soran ja hiekan ottoluvat, maa-ainesmuodostumat.

Hiekka- ja sora muodostumat ovat jakautuneet varsin epätasaisesti. Kaikkein niukkimmat maa-ainesvarat sijoittuvat läntiselle rannikkoalueelle (Kaskinen, Mustasaari). Lounaisosan (Kristiinankaupunki, Isojoki, Karijoki, Kauhajoki ja Teuva) moreenipeitteisellä alueella on maa-aineksia sen sijaan huomattavan paljon, mutta aines on pääosin hienoa hiekkaa. Alueen luoteisosassa (Jurva ja Närpiö) on moreenipeitteisiä harjuja. Keskiosassa (Seinäjoki, Isokyrö ja Kauhava) matalien harjujen pintaosat ovat usein siltinsekaista hiekkaa, karkeampien lajitteiden sijaitessa syvällä juuriosissa. Itäosan pitkittäisharjujen vyöhykkeellä harjuille on ominaista jatkuvuus, tosin eteläosissa (Ähtäri, Soini ja Lappajärvi) niissäkin on järviältäista ja soista johtuvia katkoksia. Kokonaisainesmäärät ovat itäosien kunnissa kuitenkin selvästi suuremmat kuin edellisellä osa-alueella tai läntisellä rannikkoalueella. Vyöhykkeen luoteispäässä (Kruunupyö) aineksen kokonaismäärät ovat suurimmat em. lounaisosan

keskittymää lukuun ottamatta, mutta pohjavedenpinnan yläpuoliset osat ovat näissä leveissä jaksoissa lähes kokonaan hiekkaa (*Britschgi ym. 1999*).

Kalliomuodostumat on esitetty yhdessä kalliokiviaineksen ottoalueiden kanssa kuvassa (Kuva 2-2). Tarkemmat kartat kalliokiviaineksen lujuustiedoista on esitetty liitteessä 1.



Kuva 2-2. Kallion ottoluvat, tutkitut kallioalueet.

Pohjanmaan maakunnan alueella on vain vähäisesti lujaa kiviainesta. Lujimmat ja määrältään runsaimmat kiviainekset on tavattu Kristiinankaupungin eteläosista ja Pedersören kuntien alueilta. Valtaosa Pohjanmaan maakunnan kuntien inventoiduista kiviaineksista on lujuudeltaan keskilujaa (*Britschgi ym. 1999*).

Lujaa kiviainesta on Etelä-Pohjanmaan alueella vähemmän kuin Pohjanmaalla. Parhaat kallion kiviainekset Etelä-Pohjanmaan maakunnan alueella ovat Alajärvellä ja Isojoella, joissa tavataan tasalaatuisia granodioritteja, tonaliitteja ja vulkaniitteja. Lujaa

kiviainesta tavataan useissa kunnissa, mm. Alajärvellä, Alavudella, Isojoella, Kauhavalla, Soinissa, Vimpelissä ja Ähtärissä. Valtaosa Etelä-Pohjanmaan maakunnan inventoiduista kallion kiviaineksista on lujuudeltaan massakiveä. (*Britschgi ym. 1999*)

2.2 Kiviainesten ottaminen

Luonnonkiviainesten hyödyntämistä Pohjamaalla ja Etelä-Pohjanmaalla on arvioitu NOTTO-järjestelmään ilmoitettujen tietojen perusteella (tilanne 26.10.2021). NOTTO-järjestelmään kirjataan kaikkien maa-aineksen ottoon myönnettyjen lupien tiedot, kuten luvan myöntämispäivä, luvan voimassa olo ja ottoalueen sijainti. Maa-ainesten otto jaetaan rekisterissä kalliokiviaineksiin, moreeniin sekä soraan ja hiekkaan. Toiminnanharjoittajat ilmoittavat vuosittain rekisteriin otetut maa-aineksen määrät, jotka perustuvat joko todellisiin mitattuihin ottotilavuuksiin¹ tai tuotettujen tuotetonnien perusteella arvioituihin tilavuuksiin. Osa kaivetusta kiviaineksesta on raportointihetkellä varastoina tuotteena ottoalueilla. Rekisterin perusteella ei voida määrittellä otetun kiviaineksen laatua.

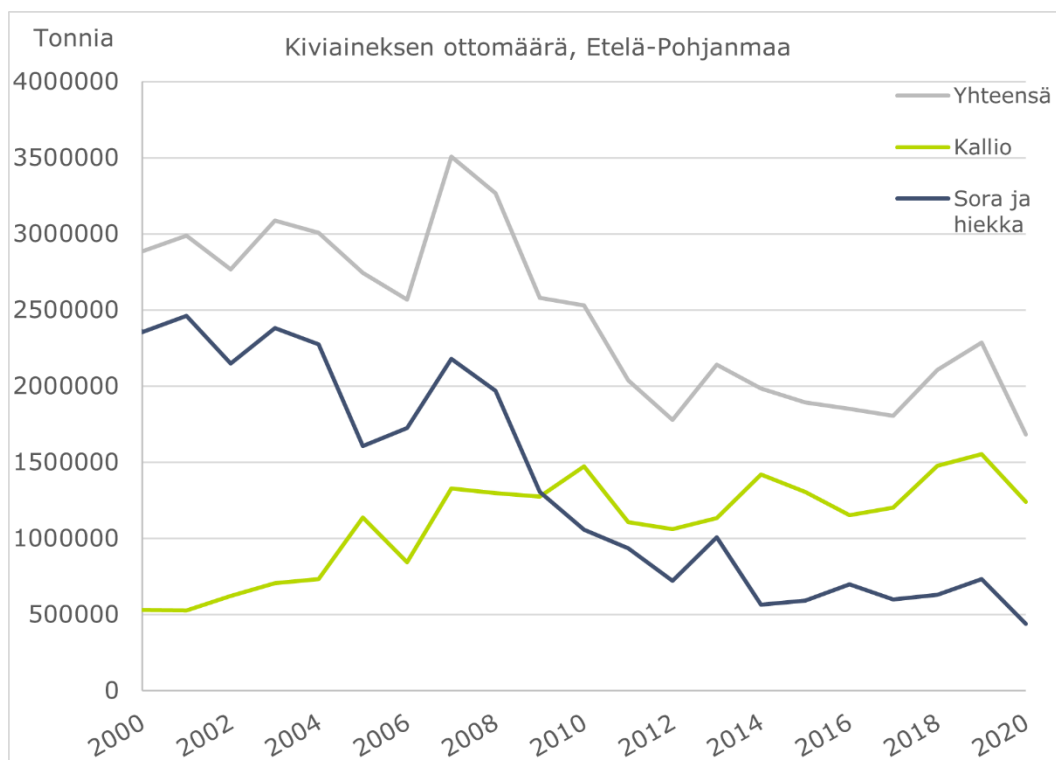
NOTTO-rekisteriin merkityn kiviaineksen oton lisäksi rakentamisessa hyödynnetään uusiomateriaaleja sekä kierrätetään kiviaineksia työmaiden sisäisesti tai työmaiden välillä.

2.2.1 Etelä-Pohjanmaa

Etelä-Pohjanmaalla kiviaineksia otetaan vuosittain noin 2 miljoonaa tonnia. Asukasta kohti laskettu kiviaineksen otto oli vuonna 2015 22 t/asukas ja vuonna 2020 20 t/asukas.

Alla (Kuva 2-3) on esitetty kiviaineksen ottomäärien kehitys Etelä-Pohjamaalla. Kuten Suomessa yleisesti, kalliokiviaines on korvannut soran ja hiekan ottoa. Kalliokiviaineksen osuus on noussut vuoden 2000 noin viidesosasta yli 70 prosenttiin otetun kiviaineksen kokonaismäärästä.

¹ Tässä työssä ilmoitetut määrät on muutettu tonneiksi. Sorassa on käytetty muuntokerrointa irtotiheys 2 t/m³ ja kalliassa kiintotiheys 2,65 t/m³ (MLL 2021).



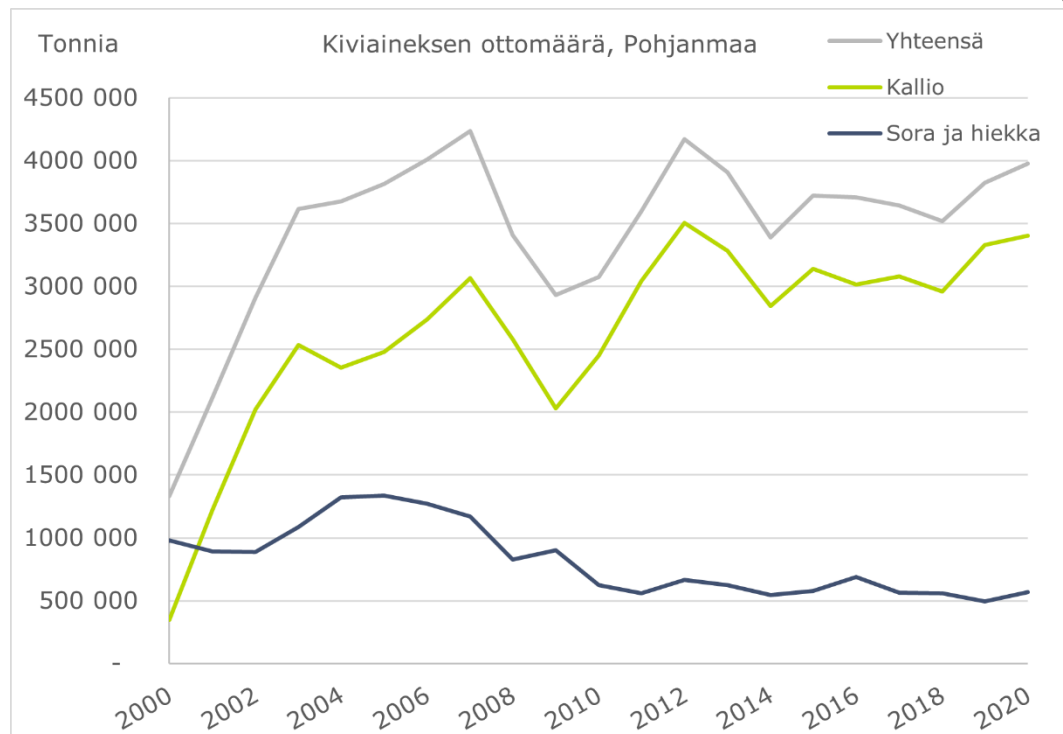
Kuva 2-3. Luonnonkiviaineksen otto Etelä-Pohjanmaalla (NOTTO-rekisteri, 2021).

Tarkemmin kuntakohtaiset ottomäärät ja niiden kehitys on esitetty liitteen 2 taulukoissa ja kuvaajissa. Määrältään merkittävin soran ja hiekan otto kohdistuu Kauhajoen alueelle. Soran ottoa on keskimääräistä enemmän myös Kurikassa, Alajärvellä ja Kauhavalla. Kalliokiviainesta otetaan eniten Seinäjoen alueella, jota seuraa Lapua, Kurikka, Ilmajoki ja viime vuosina myös Kauhajoki ja Teuva.

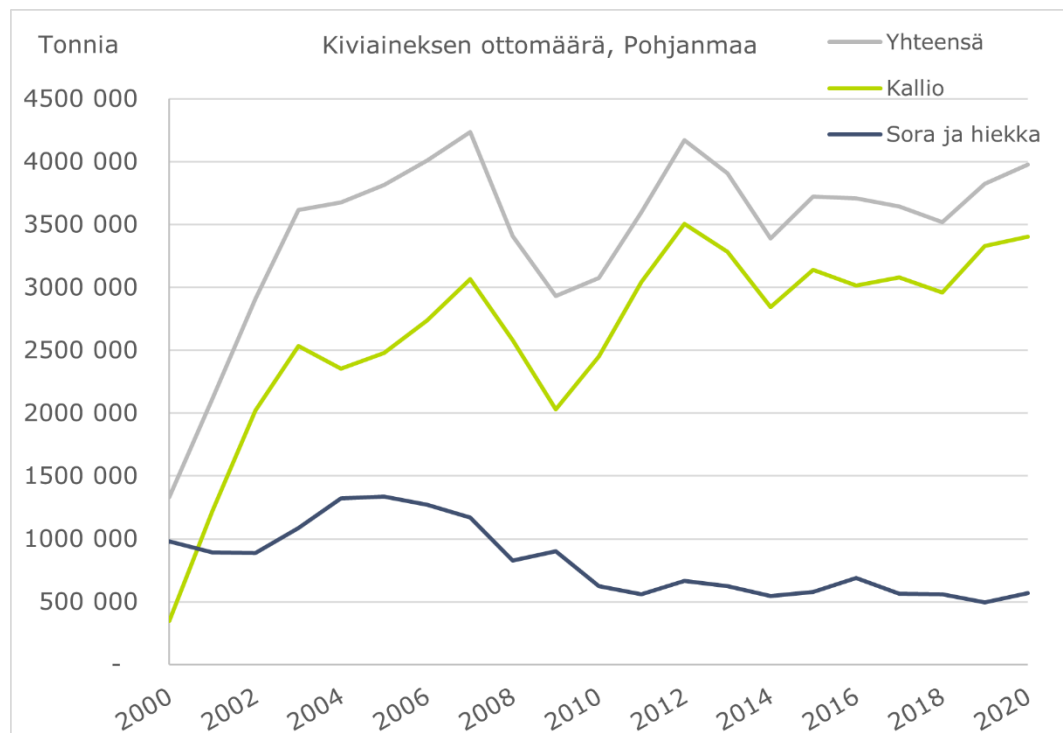
2.2.2 Pohjanmaa

Pohjanmaalla kiviaineksiä otetaan vuosittain noin 3,5–4 miljoonaa tonnia. Asukasta kohti laskettu kiviaineksen otto oli vuonna 2015 21 t/asukas ja vuonna 2020 23 t/asukas.

Alla



Kuva 2-4) on esitetty kiviaineksen ottomäärien kehitys Pohjanmaalla. Kuten Suomessa yleisesti, kalliokiviaines on korvannut soran ja hiekan ottoa. Kalliokiviaineksen osuus on noussut vuoden 2000 noin puolesta yli 80 prosenttiin otetun kiviaineksen kokonaismäärästä.



Kuva 2-4. Luonnonkiviaineksen otto Pohjanmaalla (NOTTO-rekisteri, 2021.).

Tarkemmin kuntakohtaiset ottomäärät ja niiden kehitys on esitetty liitteen 2 taulukoissa ja kuvaajissa. Määrältään merkittävien soran ja hiekan otto kohdistuu Kruunupyyn alueelle. Soran oton kannalta merkittäviä kuntia ovat myös Vöyri ja Kristiinankaupunki. Kalliokiviainesta otetaan eniten Mustasaaren ja Pedersören alueella ja viime vuosina myös Närpiössä.

2.3 Kiviaineksen tarve-ennuste

Kiviaineksen tarvetta tulevaisuudessa arvioidaan toteutuneen maa-aineksen oton perusteella. Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla luonnonkiviaineksen kulutus on vaihdellut hyvin vähän vuosina 2015 ja 2020, ollen keskimäärin 21 t/asukas. Henkilöä kohti tämä on jonkin verran vähemmän kuin Suomessa keskimäärin (25 t/asukas). Edellä laskettu asukaskohtainen kulutus ei sisällä muuta kuin ottoluvulla otetun kiviaineksen hyödyntämistä. Maa-aineslupien lisäksi tarvittavaa rakennusmateriaalia saadaan hyödyntämällä uusiomateriaaleja sekä kierrättämällä kiviainesta työmaiden sisällä tai välillä, mikä ei näy maa-aineksen ottoa kuvaavissa tilastoissa.

Koko Suomen tarve-ennuste pitää sisällään hyvin erilaisia alueita kiviaineksen käytön suhteen. Myöskään Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakunnissa kiviaineksen käyttö ei jakaudu koko alueelle tasaisesti. Myös ajallisesti käyttömäärissä on hajontaa kiviainesta erityisesti tarvitsevien hankkeiden toteutuessa. Tässä työssä kiviaineksen tarvetta ennustetaan aiempaan käyttöön perustuen (21 t/asukas), sekä koko Suomen käytön keskiarvoon perustuen (25 t/asukas), jolloin huomioidaan kiviainesta erityisen paljon vaativien hankkeiden toteutumista.

2.3.1 Väestöennuste

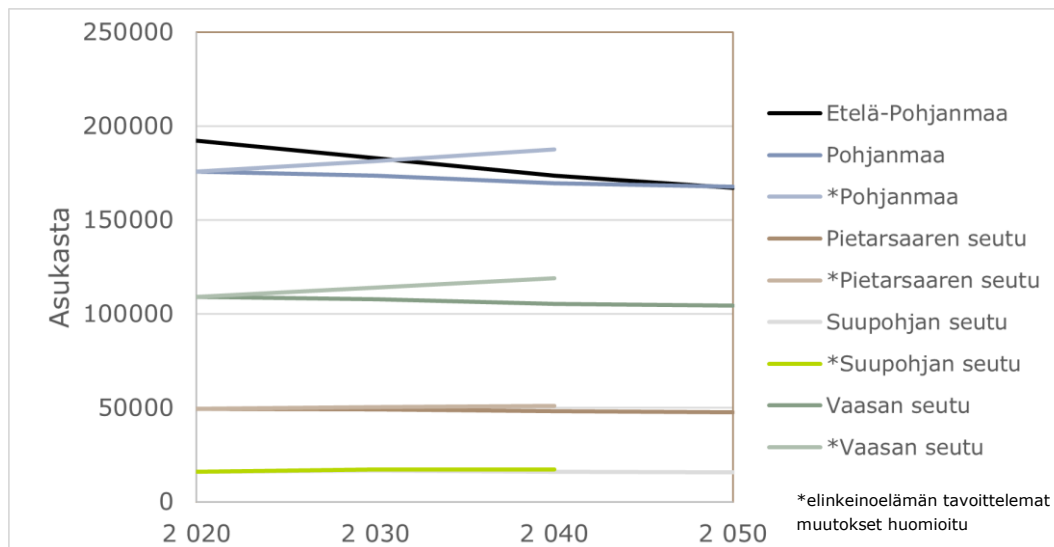
Väestöennuste on tehty maakuntien ja kuntien tasolla tilastokeskuksen ennusteen perusteella. Tilastokeskus on tehnyt väestöennusteita vuoteen 2040 saakka. Vuoden 2050 kuntakohtaiset väestöennusteet on laskettu sillä oletuksella, että muutokset väestömäärissä jatkuvat edellisten vuosien kaltaisina.

Maakuntien osalta tilastokeskuksen trendiin perustuvan väestöennusteen lisäksi on arvioitu väestön kasvua tietyillä seuduilla huomioiden elinkeinoelämän tavoittelemat muutokset. Tällä tarkoitetaan alueelle kaavailtuja suuria työllistäviä hankkeita, jotka toteutuessaan toisivat alueelle huomattavan määrän uusia työpaikkoja ja sitä kautta uusia asukkaita. Pohjanmaan liitto on toimittanut nämä väestöennusteet, jotka ulottuvat vuoteen 2040 saakka. Väestön kehitys maakunta ja seututasolla on esitetty kuvassa alla (Kuva 2-5). Kuntakohtainen väestöennuste on esitetty alla taulukossa (Taulukko 2-1).

Väestömäärän ennustetaan laskevan Etelä-Pohjanmaalla. Pohjanmaalla tilastokeskuksen trendiin perustuva ennuste viittaa väestömäärän laskuun, mutta elinkeinoelämän tavoitteiden toteutuessa väestön määrä tulee kasvamaan etenkin Vaasan seudulla, ja vaikutukset ulottuisivat usean kunnan alueelle.

Seudulliset ennusteet kattavat Pohjanmaalla seuraavat kunnat:

- Pietarsaaren seutu: Kruunupyy, Luoto, Pedersören kunta, Pietarsaari, Uusikaarlepyy
- Suupohjan seutu: Kaskinen, Kristiinankaupunki, Närpiö
- Vaasan seutu: Korsnäs, Laihia, Maalahti, Mustasaari, Vaasa, Vöyri



Kuva 2-5. Väestön kehitys (Etelä-Pohjanmaan liitto, 2021. Pohjanmaan liitto, 2021.).

Taulukko 2-1. Väestöennuste kunnittain, seuduittain ja maakunnittain (Etelä-Pohjanmaan liitto, 2021c. Pohjanmaan liitto, 2021).

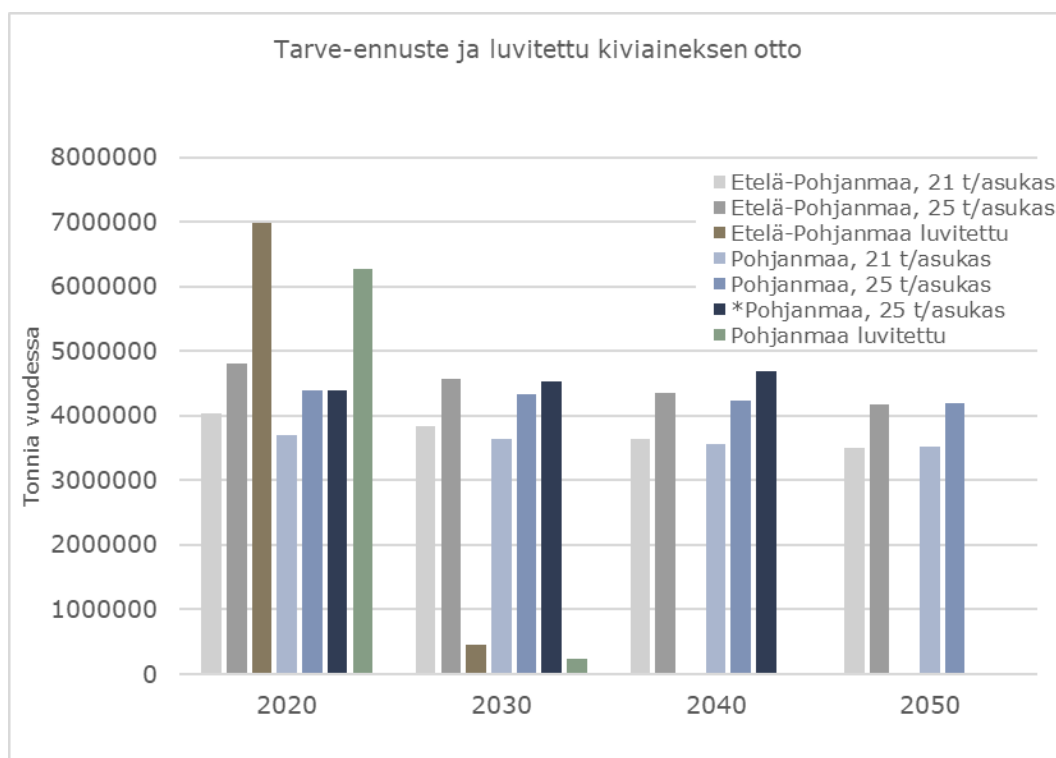
	2 015	2 020	2 030	2 040	2050
Etelä-Pohjanmaa					
Alajärvi	10 171	9 419	8 307	7 491	6590
Alavus	12 103	11 332	10 100	9 117	8111
Evijärvi	2 651	2 408	2 142	1 956	1700
Ilmajoki	12 181	12 294	12 473	12 346	12398
Isojoki	2 198	1 925	1 664	1 501	1253
Isokyrö	4 842	4 471	4 007	3 718	3310
Karjajoki	1 409	1 207	1 010	892	721
Kauhajoki	14 007	13 007	11 592	10 439	9201
Kauhava	16 908	15 514	13 491	12 144	10578
Kuortane	3 727	3 534	3 204	2 990	2739
Kurikka		20 456	18 203	16 306	14510
Lappajärvi	3 259	2 925	2 453	2 134	1788
Lapua	14 733	14 221	13 327	12 466	11638
Seinäjoki	60 880	64 130	68 050	68 965	73209
Soini	2 273	2 007	1 679	1 433	1170
Teuva	5 543	4 994	4 200	3 660	3080
Vimpeli	3 106	2 784	2 285	1 981	1654
Ähtäri	6 178	5 522	4 734	4 210	3554
Pohjanmaa					
Kaskinen	1 324	1 246	1 319	1303	1221
Korsnäs	2 219	2 077	1 948	1848	1686
Kristiinankaupunki	6 845	6 486	5 762	5239	4734
Kruunupyö	6 662	6 428	5 943	5556	5183
Laihia	8 068	8 017	7 627	7221	6983
Luoto	5 107	5 417	6 263	6744	7425
Maalahti	5 573	5 475	5 303	5136	4966

	2 015	2 020	2 030	2 040	2050
Mustasaari	19 287	19 448	19 413	19030	19002
Närpiö	9 389	9 479	9 645	9585	9648
Pedersören kunta	11 060	11 081	11 350	11348	11369
Pietarsaari	19 577	19 208	18 286	17555	16876
Uusikaarlepyy	7 533	7 464	7 280	6979	6771
Vaasa	66 965	67 636	67 724	66609	66731
Vöyri	6 705	6 461	5 831	5380	4980
Etelä-Pohjanmaa	190357	192150	182921	173749	167203
Pohjanmaa	176 314	175 923	173 694	169533	167574
*Pohjanmaa		175 923	181 500	187500	
Pietarsaaren seutu	49 939	49 598	49 122	48 182	47624
*Pietarsaaren seutu		49 598	50 450	51 200	
Suupohjan seutu	17 558	15 976	16 726	16 127	15602
*Suupohjan seutu		15 976	17 250	17 300	
Vaasan seutu	108 817	109 114	107 846	105 224	104348
*Vaasan seutu		109 114	114 000	119 000	

2.3.2 Kiviaineksen tarve

Tässä työssä kuvaajissa on käytetty kiviaineksen tarpeena Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla pääsääntöisesti 21 t/asukas, mutta liitteen 3 taulukoista löytyy myös käyttömäärällä 25 t/asukas lasketut ennusteet.

Ottoluvan saanutta kiviainesta on molemmissa maakunnissa tarjolla yli 1,5-kertaisesti tarpeeseen verrattuna 2020-luvulla (Kuva 2-6).

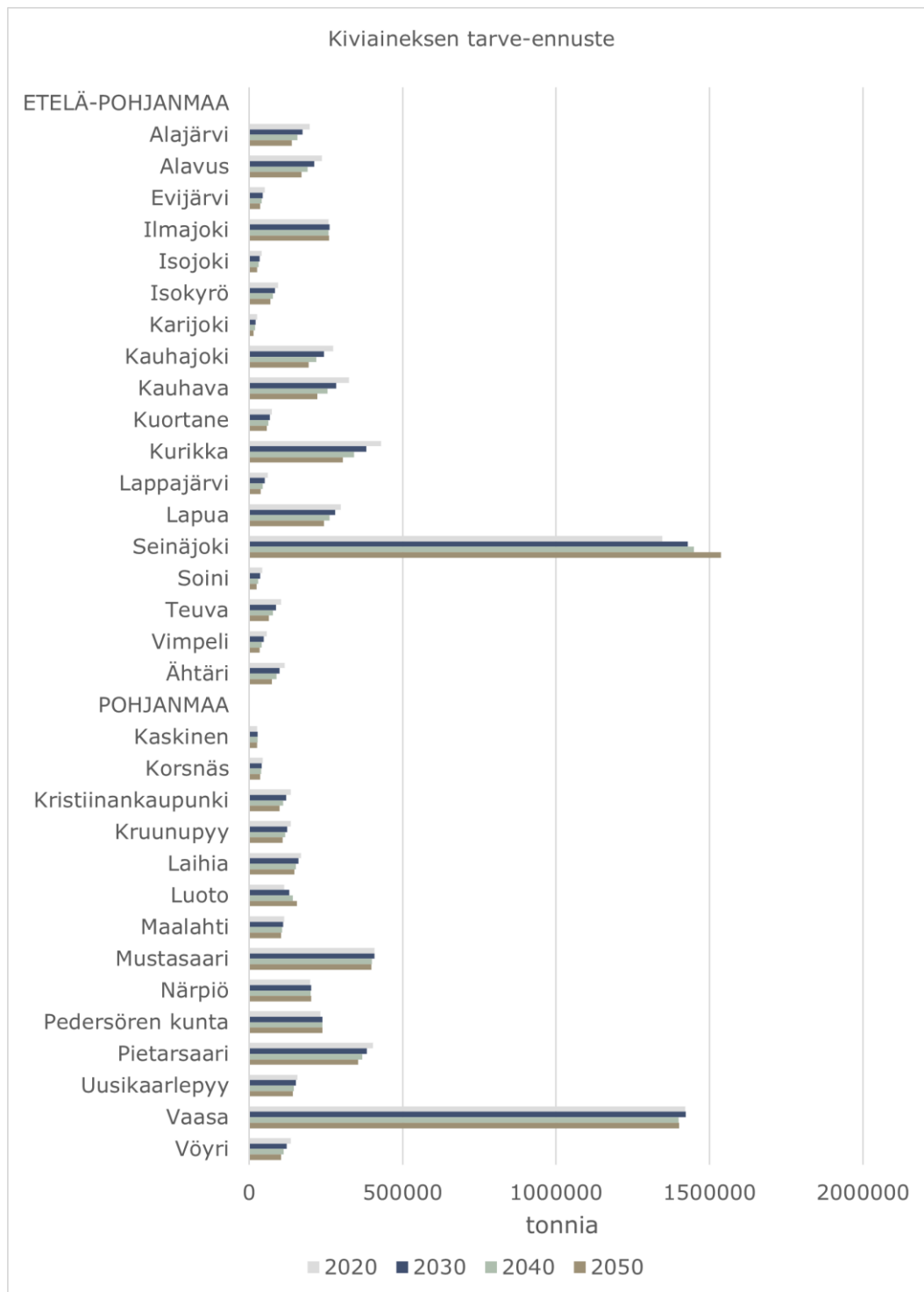


Kuva 2-6. Kiviaineksen tarve-ennusteen suhde myönnettyihin kiviaineksen ottolupiin (NOTTO-rekisteri, 2021.).

Ylitarjonta on todennäköisesti vaikuttanut kiviaineksen hintaan ja toimijoiden halukkuuteen kierrättää kiviaineksia. Mikäli tarjolla on helposti neitseellistä kiviainesta kohtuulliseen hintaan, voidaan olettaa työmaiden välisen ja sisäisen kiviainesten kierrätyksen olevan vähäistä. Suomessa keskimäärin noin puolet käytettävästä kiviaineksesta kierrätetään työmaan sisällä tai työmaiden välillä, mutta tämä painottuu etenkin pääkaupunkiseudulle, jossa kiviaineksen ottoon soveltuvia alueita on suhteessa asukasluvuun vähemmän.

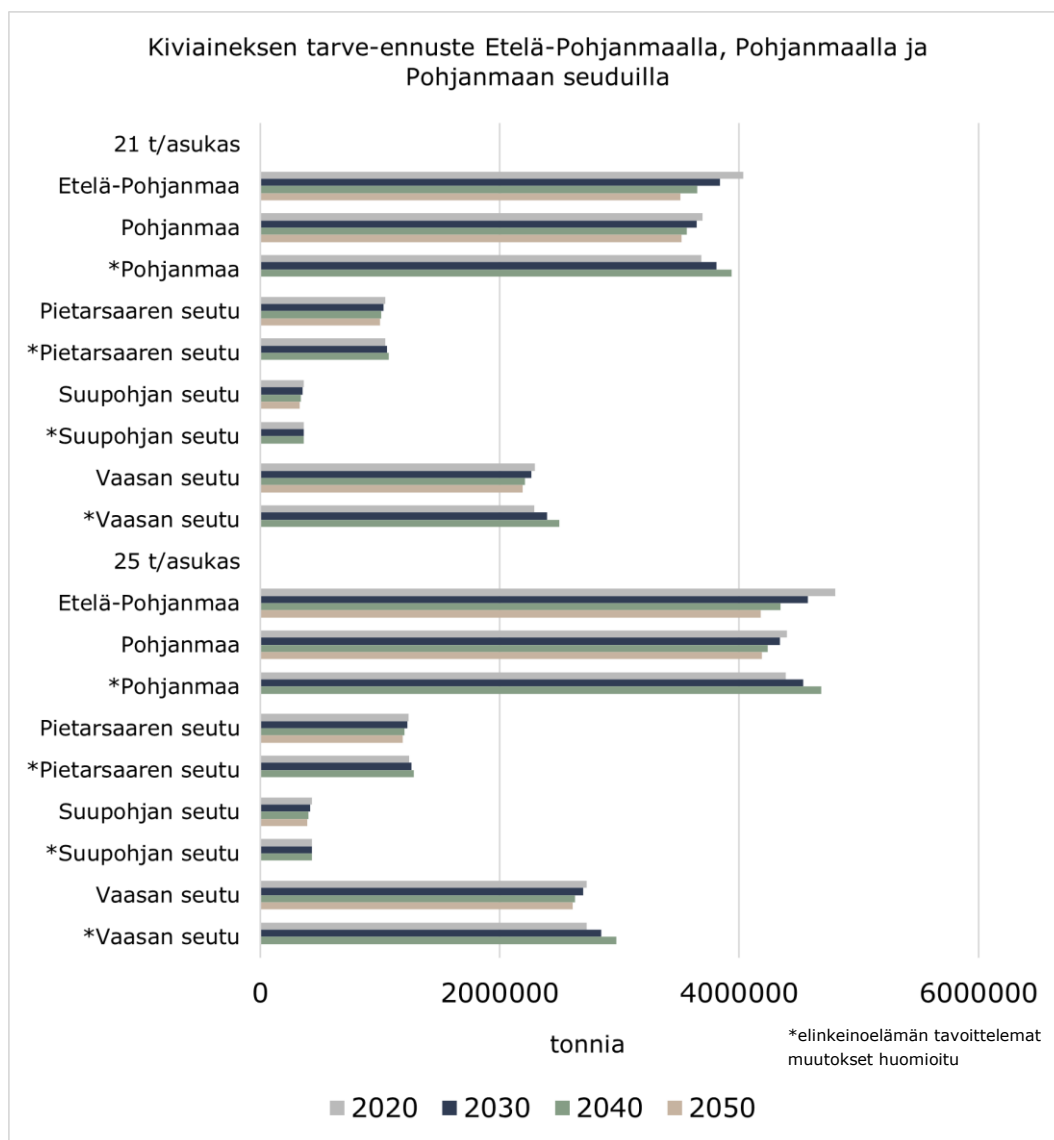
Kiviaineksen otolle myönnetyt ottoluvat ovat tyypillisesti 10 vuotta, minkä takia myönnetyt ottoluvat keskittyvät pääasiassa 2020-luvulle ja ulottuen jonkin verran 2030-luvulle. 2040- ja 2050-luvuille ulottuvia ottolupia ei ole myönnetty. Suuremmille toimipisteille voidaan myöntää 15 vuoden ottolupa. Toiminnalle voidaan myöntää 20 vuoden ottolupa, mikäli alue on kaavoituksella osoitettu kiviaineksen ottoon. Ottolupa tulee myöntää, mikäli kiviaineksen otolle ei ole maankäyttö- ja rakennuslain mukaista estettä. Eri toiminnanharjoittajat hakevat omalle toiminnalleen lupia toisistaan riippumatta tarkoituksenaan toimittaa asiakkaille näiden vaatimusten mukaisia tuotteita. Toiminnanharjoittajat kilpailevat samoista markkinoista ja jokainen varmistaa mahdollisuutensa osallistua kilpailuun mahdollisimman suurella toimitusmäärällä. Tämä johtaa tilanteeseen, jossa kiviainekselle myönnettyjä ottolupia on lähitulevaisuudessa runsaammin tarpeeseen verrattuna ja osa luvan saaneesta kiviaineksesta jää käyttämättä. Toiminta-alueiden lupia tyypillisesti uusitaan lupien vanhetessa, jolloin materiaali on käytettävissä tulevilla vuosikymmenillä. Lyhytaikaiset ottoluvat tekevät toimipistekohtaisesta toiminnan jatkuvuuden ennustamisesta hankalaa sekä vaikeuttavat toiminnanharjoittajan investointeja esimerkiksi ympäristöystävällisempään tekniikkaan.

Alla kuvassa (Kuva 2-7) on esitetty kuntakohtainen kiviaineksen tarve-ennuste, jossa on oletettu, että luonnonkiviaineksen tarve pysyy nykyisen kaltaisena ja käyttäen tilastokeskuksen trendiin perustuvaa väestöennustetta. Kuntakohtaiset luvut löytyvät liitteen 3 taulukosta, taulukoissa kiviaineksen kulutusennusteena on käytetty tarvetta 21 ja 25 t/asukas. Kuntakohtainen tarve-ennuste vaihtelee huomattavasti kuntakoon mukaan keskittyen suurempiin kaupunkeihin.



Kuva 2-7. Vuosittainen kiviaineksen tarve-ennuste kunnittain. Kiviaineksen tarve 21 t/asukas.

Kuvassa alla (Kuva 2-8) on havainnollistettu kiviaineksen tarve-ennustetta sekä tilastokeskuksen trendiin perustuva väestöennuste, jossa on huomioitu liike-elämän tavoitteet ja tarve-ennusteet (21 t/asukas, 25 t/asukas). Otettuja luonnonkiviaineita käytetään laajemmalla alueella kuin yksittäisessä kunnassa, joten kiviaineksen tarvetta voi olla mielekkäämpää ennustaa laajemmilla alueilla kuin yksittäisissä kunnissa. Tarkemmat luvut kiviaineksen tarve-ennusteesta löytyvät liitteestä 3.



Kuva 2-8. Maakunta ja seutukohtaisen kiviaineksen tarve-ennusteet

Etelä-Pohjanmaan alueella kiviaineksen vuosittainen tarve laskee noin 4 miljoonasta tonnista vuonna 2020 noin 3,5 miljoonaan tonniin vuonna 2050. Pohjanmaalla kehityksen suunta riippuu käytetystä väestöennusteesta. Tilastokeskuksen trendiin perustuvalla väestöennusteella kiviaineksen tarve laskee 2020–2050 noin 3,7 miljoonasta tonnista noin 3,5 miljoonaan tonniin kun taas elinkeinoelämän tavoitteet huomioiden vuonna 2040 tarve olisi noin 3,9 miljoonaa tonnia ja kasvu oletettavasti jatkuisi edelleen vuoteen 2050. Kiviaineksen tarpeen kasvu keskittyisi erityisesti Vaasan seudulle.

Elinkeinoelämä tavoittelee alueelle suuria hankkeita, jotka vaativat rakentamista ja tuovat alueelle työpaikkoja. Tällaisia hankkeita ovat esimerkiksi:

- Giga-Vaasa (toimintaympäristö energiateknologia-alan yrityksille)
- tuulivoimahankkeet
- väylähankkeet: liittymien parantaminen, liikenneturvallisuuden parantaminen

Joulukuussa 2021 väylähankkeita Etelä-Pohjanmaalla on käynnissä 3 kappaletta ja suunnitteilla 13 kappaletta. Pohjamaalla on käynnissä 3 väylähanketta ja suunnitteilla

10. Osa hankkeista koskee molempia maakuntia. Hankkeita ovat muuten muassa VT3 ja VT 8 kehittäminen, kantateiden 67 ja 68 parantaminen, Vt 19 leventäminen ja parantaminen sekä Tampere-Oulu kaksoisraiteen rakentaminen ja liikennepaikkojen parantaminen.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella on joulukuussa 2021 vireillä yhteensä 14 tuulivoimapuistohanketta. Kiviaineksia tarvitaan tuulivoimapuistojen infrastruktuuria sekä voimaloiden perustamista varten.

OSA 2 LUONNONKIVIAINESTA KORVAAVAT UUSIOMATERIAALIT JA NIIDEN KÄYTTÖ

3 Uusiomateriaalit Suomessa

3.1 Yleistä

Tämän selvityksen tavoitteena oli selvittää Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan alueella:

- Mitä ovat luonnon kiviainesta korvaavat uusiomateriaalit
- Missä uusiomateriaaleja muodostuu ja kuinka paljon
- Mitkä ovat uusiomateriaalien käyttökohteet
- Mitä haasteita uusiomateriaalien käyttöön liittyy
- Miten uusiomateriaalien käyttöä voitaisiin edistää

Uusiomateriaaleilla tarkoitetaan yleisesti varsinaisesta käytöstä poistettua materiaalia, teollisessa prosessissa tai purkamisessa muodostunutta jätettä, sivutuotetta tai tuotetta, joka sellaisenaan tai jalostettuna soveltuu käytettäväksi maarakentamisessa. Tässä selvityksessä uusiomateriaaleiksi sisällytetään myös ylijäämämaat. Uusiomateriaali-termiä ei sellaisenaan tunneta lainsäädännössä tai standardeissa.

Termistö luonnonkiviainesta korvaavien materiaalien jaottelun suhteen on kirjavaa ja paikoin päällekkäistäkin. Tässä selvityksessä noudatetaan ”Uusiomateriaalit kaupunkien infrarakentamisessa -käsikirja” (Forsman *ym.* 2019) julkaisussa käytettyä termistöä. Uusiomateriaali-käsitteen lisäksi puhutaan kierrätysmateriaaleista, kierrätyskiviaineksista, uusiokiviaineksista tai keinotekoisista kiviaineksista. Määritelmien laajuuskin vaihtelee. Esimerkiksi kierrätyskiviaines on terminä suppeampi kuin uusiomateriaali-käsite: rakentamisessa syntyvää ylijäämälouhetta ei lueta kierrätyskiviaineisiin, koska se ei ole ollut rakentamisessa käytössä.

Lista selvityksessä käsiteltävistä uusiomateriaaleista on esitetty alla taulukossa (Taulukko 3-1. Selvityksessä käsiteltävät uusiomateriaalit). Valimoteollisuuden sivutuotteita, kuten valimohiekkaa, pölyä tai kuonaa, ei muodostu merkittäviä määriä alueella, jonka vuoksi ne on jätetty tarkastelun ulkopuolelle.

Taulukko 3-1. Selvityksessä käsiteltävät uusiomateriaalit.

Materiaali	EWK (European Waste Catalog) koodit
Betonimurske	10 13 14, 17 01 01, 17 01 07 ja 19 12 12)
Tiilimurske	10 12 08 (vain tiilijäte) ja 17 01 02
Asfalttimurske/rouhe	17 03 02
Lentotuhka, kattilatuhka	10 01 02, 10 01 03, 10 01 04, 10 01 17, 19 01 14, 19 01 16
Pohjatuhka, pohjahiekka	10 01 01, 10 01 15, 10 01 24
Jätteenpolton (käsitelty) kuona	19 01 12, 19 12 09, 19 12 12
Ylijäämämaat (ml. Ruoppausmassa)	17 05 04, 17 05 06, 17 05 08
Rengasleike, kokonaiset renkaat	16 01 03
Kalkkipohjaiset jättemateriaalit	10 13 04, 10 13 01, 10 13 13, 03 03 09
Soodasakka	03 03 02
Kaivosteollisuuden sivukivi ja rikastushiekka	01 03 06, 01 04 08, 01 04 09, 01 01 01, 01 01 02

Uusiomateriaaleilla pyritään korvaamaan luonnon kiviaineksia maarakentamisessa ja sitä kautta tehostamaan materiaali- ja kustannustehokkuutta hyvin materiaali-intensiivisellä alalla. Jätteenkierron näkökulmasta uusiomateriaalien hyödyntäminen vähentää samalla kyseisten jätteiden loppusijoitustarvetta. Maa-ainesten kokonaiskäyttö Suomessa vuonna 2019 oli 116 miljoonaa tonnia (Tilastokeskus 2020) ja uusiomateriaaleiksi luokiteltavia materiaaleja muodostuu vuositasolla arviolta 60–70 miljoonaa tonnia (Valtionvarainministeriö 2012). Suurin osa tästä on kaivosteollisuuden sivukiveä, loput maa- ja vesirakentamisessa muodostuvia ylijäämämaita, mineraalista rakennusjätettä tai teollisuuden sivuvirtoja. Vuonna 2012 tästä määrästä arvioitiin hyötykäytettävän noin 10 prosenttia.

Vaikka määrällisesti uusiomateriaaleja muodostuu paljon vuositasolla, on hyvä huomioida, että esimerkiksi kaivosteollisuuden sivukivestä kaikki ei sovellu maarakentamiseen esimerkiksi heikon lujuuden, korkeiden metallipitoisuuksien tai hapontuotto-ominaisuuden vuoksi. Ylijäämämaista taas valtaosa on rakentamiseen sellaisenaan heikosti soveltuvia esimerkiksi hienorakeisia siltti tai savipitoisia maita, jotka voivat vaatia hyötykäyttöä varten jalostamista esimerkiksi stabiloimalla. Uusiomateriaalien kustannustehokkaassa ja ympäristön kannalta kestävässä hyötykäytössä korostuu materiaalien logistiikan optimointi, koska puhutaan valtaviin massamääriin kuljettamisesta vuositasolla. Hyötykäyttö on tyypillisesti järkevintä toteuttaa mahdollisimman lähellä uusiomateriaalien muodostumisaluetta, jolloin materiaalien kuljetukset voidaan minimoida.

3.1.1 Uusiomateriaaleihin liittyvät uudet innovatiiviset ratkaisut ja tuotteet

Erilaisia luonnon kiviainesta korvaavia uusiomateriaaleja on käytetty jo kymmeniä vuosia ja uudenlaisia tuotteita on kehitteillä jatkuvasti. Tällä hetkellä erilaisten jättemateriaalien jalostaminen rakentamiseen kelpaaviksi tuotteiksi on herättänyt mielenkiintoa usealla eri alalla. Monet teollisuudenalat pyrkivät löytämään tuotannosta

muodostuville jätteille tai sivuvirroille taloudellisesti kannattavia hyödyntämismenetelmiä.

Yksi ehkä tämän hetken keskeisimmistä kehityssuunnista uusiomateriaalien osalta on erilaiset jätemateriaaleista geopolymeeritekniikalla valmistetut tuotteet. Näistä yhtenä esimerkkinä on selluteollisuudesta muodostuvasta viherlipeäsakasta koeluontoisesti valmistettu geopolymeerimurske, joka ominaisuuksiltaan voisi toimia luonnon kiviaineksen korvikkeena maarakentamisessa (Korppi 2019).

Rakeistettua tuhkaa on myös viime vuosina jonkun verran hyödynnetty maanrakentamisessa luonnon kiviainesten korvikkeena. Maarakennuskäyttöön soveltuvaa rakeistettua tuhkaa on valmistanut Suomessa ainakin Ecolan (nykyinen Yara Eco). Maarakentamiseen soveltuvan rakeistetun tuhkan tulevaisuus on Ecolanin osalta vielä epävarmaa. Ecolanin yrityskaupan jälkeen rakeistetun tuhkan tuotanto jatkossa pääasiassa lannoitekäyttöön, tosin kaikki rakeistettava tuhka ei laadultaan sovellu lannoitteeksi, jolloin myös maarakennuskäyttöön soveltuvaa tuhkaa voi muodostua. (Petäjistö, 2021).

Erilaisten uusiokiviainesten lisäksi syvästabilointiin soveltuvien jättepohjaisten uusiosideaineiden kehitys on erityisesti muutamien edellisten vuosien aikana ollut kasvavan kiinnostuksen kohteena. Syvästabilointimenetelmät, kuten massa- tai pilaristabilointi, ovat maarakentamisessa käytettyjä pohjanvahvistusmenetelmiä, joiden sideaineena tyypillisesti käytetään kalkkia, sementtiä tai näiden seosta kalkkisementtiä. In-situ stabilointimenetelmien avulla voidaan välttyä mittavilta massanvaihdoilta, jonka vuoksi se on erityisesti isoissa välylähankeissa monesti varteenotettava pohjanvahvistusmenetelmä (Massastabilointi-sivusto 2019). Menetelmän haasteena on nykyisten sideaineiden korkeahko hinta sekä suuri hiilijalanjälki. Tämän vuoksi erilaisten jätevirtojen hyödyntäminen sementin korvikkeena on ollut kiinnostava, koska sen avulla voi olla mahdollista pienentää sekä hiilijalanjälkeä, että kustannusta. (Uusiouutiset 2021)

Yksi alueellisesti mielenkiintoinen jätejäte on tuulivoimaloiden lavat, joiden määrä tulee tulevaisuudessa kasvamaan kun tuulivoimaloita puretaan. Tuulivoimaloiden lavat koostuvat erilaisista polymeereista- pääosin kertamuovien, epoxin, polyesterin, balsapuun, metallin ja lasi- sekä hiilikuitujen seoksista. Lapojen hyötykäyttöä erilaisiin sovelluksiin, kuten komposiittimateriaalien raaka-aineena, ollaan tällä hetkellä vasta tutkimassa ja pilotoimassa (Tuulivoimalahti 2019, Ecobulk päivämätön). Tuulivoimaloiden lapojen murskausta on kokeiltu suomessa (Yle 2020) ja esimerkiksi Yhdysvalloissa tuulivoimaloiden lapojen kierrätykseen erikoistunut yritys on kehittänyt prosessin, jolla lavat murskataan ja pelletöidään mahdollista jatkokäyttöä varten (GFS 2020). Tuulivoimaloiden lapojen hyödyntämistä maarakentamisessa uusiomateriaalina ei tiettävästi ole testattu, mutta periaatteessa materiaali saattaisi olla soveltuvaa myös uusiomateriaaliksi.

Tällä hetkellä toimivia tuulivoimaloita on Pohjanmaalla 115 ja Etelä-Pohjanmaalla 74 kappaletta (Tuulivoimayhdistys, päivämätön). Tuulivoimaloissa on jokaisessa 3 lapaa, jotka painavat arviolta 10–17 tonnia kappaletta. Näin ollen nykyisten voimaloiden lapojen materiaalmäärä olisi karkeasti arvioituna Etelä-Pohjanmaalla 2220 tonnia ja Pohjanmaalla 3450 tonnia, jos yhden lavan painoksi oletetaan 10 tonnia. Materiaalmäärä on melko pieni ajatellen käyttöä luonnon kiviainesta korvaavana uusiomateriaalina. Lisäksi tulee huomioida se, että lapojen purkaminen tapahtuu vaiheittain pitkän aikavälin kuluessa. Tuulivoimaloiden määrä tulee kuitenkin kasvamaan tulevaisuudessa rajusti ja tällä hetkellä uusia tuulivoimaloita on rakenteilla

Pohjanmaalle 138 kappaletta ja Etelä-Pohjanmaalle 100 kappaletta ja uusia hankkeita on suunnitteilla Pohjanmaalle yhteensä vajaa 40 ja Etelä-Pohjanmaalle noin 25 (Tuulivoimayhdistys päiväämätön).

3.2 Uusiomateriaalien käyttökohteet

Uusiomateriaaleja voidaan hyödyntää laajalti erilaisissa käyttökohteissa korvaamaan luonnon kiviaineksia sellaisissa kohteissa ja hankkeissa, joissa hankkeelta muodostuvat kiviainekset eivät riitä kattamaan koko hankkeen tarpeita (ns. massa-alijäämäiset hankkeet). Kiertotalouden tavoitteiden mukaisesti eri uusiomateriaaleja tulisi pyrkiä hyödyntämään niiden teknisten ominaisuuksien perusteella mahdollisimman korkeassa hyötykäyttökohteessa. Esimerkiksi betonimursketta tulisi ensisijaisesti pyrkiä hyödyntämään päällysrakennekerroksissa, eikä esimerkiksi pengertäytöissä tai valleissa, johon soveltuu monet teknisesti heikompileatut materiaalit.

Alla olevaan taulukkoon on koostettu yleisimpien uusiomateriaalien soveltuvuus eri InfraRYL mukaisiin rakennusosiin ”Uusiomateriaalit kaupunkien infrarakentamisessa-Käsikirja”:n mukaisesti (Forsman ym. 2020).

Taulukko 3-2. Joidenkin uusiomateriaalien soveltuvuus eri hyötykäyttökohteisiin (Forsman ym. 2020; Väylävirasto, 2020).

Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset InfraRYL-rakennusosa	Uusiomateriaali
21322 Stabiloidut kantavat kerrokset	Runkoaine: Olemassa olevan tie, katu- tai kenttärakenteen kantavan kerroksen murske, sideaine: Lentotuhka, Masuunihiekka (granuloitu masuunikuona)
21300 Kantavat kerrokset	Asfalttirouhe- ja murske, Betonimurske, Masuunikuonamurske, Ferrokromimurske, Kappalekuona, Teräskuona, Rakenteesta purettava vaatimukset täyttävä murske
21210 Jakavat kerrokset	Betonimurske, Tiilimurske, Käsitelty jätteenpolton kuona, Lentotuhka, Pohjatuhka, Leijupetihiekka, Masuunihiekka, Masuunikuonamurske, Teräskuona, Konvertterikuona, Rakenteesta purettava vaatimukset täyttävä murske tai sora
21110 Suodatinkerrokset	Betonimurske, Tiilimurske, Käsitelty jätteenpolton kuona, Pohjatuhka, Leijupetihiekka, Valimohiekka, Masuunihiekka, Masuunikuonamurske, Ferrokromimurske, Ferrokromikuona, Konvertterikuona, Teräskuona, Rakenteesta purettava vaatimukset täyttävä kiviaines
18330 Kaivantojen lopputäytöt	Betonimurske, Tiilimurske ¹⁾ , Jätteenpolton käsitelty kuona, Lentotuhka ¹⁾ , Pohjatuhka, Leijupetihiekka, Valimohiekka ¹⁾ , Masuunihiekka, Masuunikuonamurske, Ferrokromimurske, Ferrokromikuona, Konvertterikuona, Rakenteesta purettava vaatimukset täyttävä kiviaines
18150 Vastapenkereet	Kaivumaa, Jalostettu kaivumaa, Betonimurske, Tiilimurske, Käsitelty jätteenpolton kuona, Lentotuhka, Pohjatuhka, Leijupetihiekka
18150 Kevennetyt penkereet	Vahtolasimurske, Rengasleike (rengasrouhe) ja kokonaiset renkaat

Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset InfraRYL-rakennusosa	Uusiomateriaali
18110 Maapenkereet (tie, katu, tms. penger - "liikennekuormitettu")	Kaivumaa ⁴⁾ , Jalostettu kaivumaa, Betonimurske, Tiilimurske, Käsitelty jätteenpolton kuona, Lentotuhka, Pohjatuhka, Leijupetihiekka, Valimohiekka, Soodasakka ³⁾
18110 Maapenkereet (meluvallit - "ei liikennekuormitettu")	Kaivumaa ⁵⁾ , Jalostettu kaivumaa, Betonimurske, Tiilimurske, Käsitelty jätteenpolton kuona, Lentotuhka, Pohjatuhka, Leijupetihiekka, Valimohiekka, Soodasakka ³⁾

1) jakavaan kerrokseen sopivaksi esitetyistä materiaaleista osa soveltuu ainoastaan kevyesti kuormitettuihin rakenteisiin (esim. tiilimurske jakavassa kerroksessa) (InfraRYL)

2) osa materiaaleista on teknisten ominaisuuksiensa kannalta yllälaatuista ao. rakennusosaan (esim. betonimurske vastapenkereessä tai meluvallissa)

3) sekoitettuna lentotuhkan tms. kanssa

4) kelpoisuusluokka S1-S2 ja H1-H2, S3 ja H3 kuivina mahdollisia penkereisiin (InfraRYL)

5) kelpoisuusluokka S1-S4 ja H1-H4, U1-U4 tukipenkereiden avulla tai "voileipä-rakenteena"

3.3 Uusiomateriaalien käyttöä ohjaavat strategiset ohjaukeinoet

Suomessa uusiomateriaalien käyttöä ohjataan kansallisten ohjaukeinojen avulla, joita ovat mm. kiertotalouden tiekartta "*Kierrolla kärkeen – Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016–2025*" (Sitra 2016), valtioneuvoston laatima kiertotalouden strateginen ohjelma (Valtioneuvosto 2021) sekä valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2023 "*Kierrätyksestä kiertotalouteen*" (Ympäristöministeriö 2018). Lisäksi uusiomateriaalien käyttöä ohjataan alueellisten ilmasto- ja kiertotalousstrategioiden avulla.

Ensimmäinen versio Suomen kiertotalouden tiekartasta julkaistiin vuonna 2016, jonka jälkeen päivitetty versio, kiertotalouden tiekartta 2.0, julkaistiin vuonna 2019. Tiekartta päivitettiin, jotta saatiin nostettua tavoitteiden ja kunnianhimon tasoa sekä vahvistettua Suomen edelläkävijyyttä ja täydennettyä tiekarttaa uusilla kiertotaloutta edistävillä toimenpiteillä. Lisäksi päivitettyssä versiossa tiekartan jäsentely muutettiin tehtäväksi vastuutahoittain, kun aiemmassa versiossa jäsentely oli tehty sektoreittain. Tiekartan päivitettyyn versioon sisältyi myös kaupunkien mahdolliset roolit kiertotalouden edistämisessä. (Sitra 2016 & 2019)

Suomen kiertotaloutta vahvistetaan tiekartan lisäksi myös kiertotalouden strategisen ohjelman avulla, josta valtioneuvosto teki periaatepäätöksen 8.4.2021. Ohjelman tavoitteena on luoda kiertotaloudesta taloudelle uusi perusta vuoteen 2035 mennessä. Ohjelmakokonaisuus on jäsenneily kiinteistö- ja rakennusalaan, kuntiin ja alueisiin, valmistavaan prosessiteollisuuteen sekä nouseviin liiketoimintamalleihin ja teknologioihin. Ohjelmassa pääpaino on erityisesti innovaatioiden, digitaalisten ratkaisujen, fiksunsäätelyn sekä vastuullisten sijoittajien, yritysten ja kuluttajien avulla tapahtuvassa kiertotaloussiirtymässä. Vaikka materiaalien kierrätys on tunnistettu yhdeksi merkittävimäksi osaksi kiertotalouden toteutumista, keskitytään strategisessa ohjelmassa etenkin arvoketjujen aiemmissa vaiheissa tapahtuvaan vaikuttamiseen, kuten tuotesuunnitteluun. (Valtioneuvosto 2021, Ympäristöministeriö päiväämätön)

Kiertotalouden strategisen ohjelman (Ympäristöministeriö päiväämätön) visiona on, että vuonna 2035 Suomi on hiilineutraali kiertotalousyhteiskunta, jossa menestyvän talouden perustana:

- Kestävät tuotteet ja palvelut ovat talouden valtavirtaa ja jakamistalous arkipäivää.
- Valintamme ovat tulevaisuuskestäviä ja vahvistavat reilua hyvinvointiyhteiskuntaa.
- Vähemmällä enemmän: luonnonvarojen käyttö on kestävä ja materiaalit pysyvät kierrossa pidempään ja turvallisesti.
- Kiertotalouden läpimurto on tehty innovaatioiden, digitaalisten ratkaisujen, fiksun sääntelyn sekä vastuullisten sijoittajien, yritysten ja kuluttajien avulla.
- Kiertotalous-Suomi on vahva vaikuttaja maailmalla ja kestävien ratkaisujen tarjoaja kansainvälisillä markkinoilla.

Vuonna 2018 julkaistu valtakunnallinen jätesuunnitelma on valtioneuvoston hyväksymä strateginen suunnitelma, johon on koottu tavoitteet ja toimenpiteet Suomen jätehuollolle ja jätteen synnyn ehkäisemiselle vuoteen 2023. Valtakunnallista jätesuunnitelmaa ollaan kirjoitushetkellä päivittämässä jätelain uudistusten vuoksi, mutta päivitystyö on vielä kesken. Tämänhetkinen jätesuunnitelma sisältää 7 tavoitetta vuodelle 2030, jotka ovat Ympäristöministeriön (2018) mukaan:

1. Laadukas jätehuolto on osa kestävästä kiertotaloudesta.
2. Materiaalien tehokas tuotanto ja kulutus säästävät luonnonvaroja sekä hillitsevät ilmaston muutosta.
3. Jätteen määrä on vähentynyt nykyisestä. Uudelleenkäyttö ja kierrätys ovat nousseet uudelle tasolle.
4. Kierrätysmarkkinat toimivat hyvin. Uudelleenkäytön ja kierrätyksen myötä syntyy uusia työpaikkoja.
5. Kierrätysmateriaaleista saadaan talteen myös pieninä pitoisuuksina esiintyviä arvokkaita raaka-aineita.
6. Materiaalikierrot ovat haitattomia ja tuotannossa käytetään yhä vähemmän vaarallisia aineita.
7. Jätealalla on laadukasta tutkimusta ja kokeilutoimintaa sekä jäteosaaminen on korkealla tasolla.

Jätesuunnitelma sisältää neljä painopistealuetta, jotka ovat rakentamisen jäte, biohajoava jäte, yhdyskuntajäte sekä sähkö- ja elektroniikkajäte. Jokaiselle painopisteelle on jätesuunnitelmassa asetettu yksityiskohtaiset tavoitteet sekä esitetty toimenpiteet, kuinka tavoitteet saavutetaan. Uusiomateriaalien käytön kannalta jätesuunnitelman rakentamisen jätteen painopistealue on merkittävä. Sen tavoitteena on mm. vähentää rakentamisessa syntyvää jätemäärää sekä nostaa rakentamisen ja purkujätteen materiaalina hyödyntämisen astetta. Tavoitetta edistävissä toimenpiteissä korostuu erityisesti materiaalitehokkuus. Lisäksi maa-ainesten osalta toimenpiteinä on mm. kannustaa kuntien nimeämään henkilö koordinoimaan ylijäämämaiden hyödyntämistä, luoda pilaantuneiden maa-alueiden riskinhallintaan ohjauskeinoja sekä laatia ohjeistus suunnittelijoille ja rakennuttajille jätemateriaalien kestäväseen käyttöön maarakentamisessa. (Ympäristöministeriö 2018)

Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueellisten ohjauskeinojen kehittäminen on alkanut. Etelä-Pohjanmaalla on käynnistynyt ilmasto- ja kiertotaloustiekartta -hanke (hankeaika 1.5.2021 – 30.4.2022), joka toteutetaan yhteistyössä sidosryhmien kanssa. Tiekartta pohjautuu vuoteen 2035 ulottuviin kansallisiin ja kansainvälisiin ilmasto- ja kiertotaloustavoitteisiin. Lisäksi tiekartta toimii Etelä-Pohjanmaan maakuntaohjelman 2022–2025 tukena. Pohjanmaalla on juuri päättynyt CERM-hanke (hankeaika 1.6.2021 – 30.9.2021), jossa laadittiin kiertotalouden strategia- ja toimintasuunnitelma ”*Pohjanmaa matkalla muutokseen – Kestävän kehityksen ja kiertotalouden tiekartta*”.

Hankkeen tavoitteena oli kehittää alueen elinkeinoelämää kiertotalouden mukaiseksi, jossa toiminnan perustana olisi vähähiilisyys ja resurssitehokkuus. Toimintasuunnitelmassa korostettiin esimerkiksi materiaalitehokkuutta, jätteen vähentämistä viisaalla suunnittelulla sekä kestävyyskriteerien huomioimista hankinnoissa, jotka kaikki ovat keskeisessä osassa uusiomateriaalien tehokkaammassa hyödyntämisessä infrarakentamisessa. (Etelä-Pohjanmaan liitto 2021b, Vaasanseudun Kehitys Oy 2021)

3.3.1 Uusiomateriaalien hyödyntämiseen liittyvä lainsäädäntö

Uusiomateriaalien hyödyntämistä ohjataan lainsäädännöllä, joista keskeisimpiä ovat ympäristönsuojelulaki sekä MARA-asetus. Ympäristönsuojelulakia (YSL 527/2014) sovelletaan kaikkeen toimintaan, joka aiheuttaa tai voi aiheuttaa ympäristön pilaantumista. Lisäksi ympäristönsuojelulakia sovelletaan toimintaan, jossa syntyy jätettä, sekä käsitellään tai hyödynnetään jätettä. MARA-asetusta (VNa 843/2017) voidaan soveltaa sellaisten jätteiden hyödyntämiseen maarakentamisessa, jotka eivät tarvitse ympäristölupaa ja täyttävät asetuksessa määritetyt laatuvaatimukset. Lisäksi valmistelussa on MASA-asetus, eli valtioneuvoston asetus maa-ainesjätteen hyödyntämisestä maarakentamisessa, jonka tavoitteena on edistää rakentamisessa ja vastaavassa toiminnassa syntyvän jätteeksi luokiteltavan maa-aineksen sekä maaperän kiinteytyksen sideaineeksi soveltuvan jätteen hyödyntämistä. Alustavan aikataulun mukaan MASA-asetus julkaistaan syksyn 2022 aikana. (Reinikainen & Siili-Hakkarainen 2021)

Uusiomateriaalien ympäristönluvanvaraisuus on koostettu kattavasti UUMA 3 -hankkeen *Uusiomateriaalit kaupunkien infrarakentamisessa* -käsikirjan liitteeseen 1 (Forsman ym. 2020). Uusiomateriaaleja, jotka on luokiteltu jätteeksi, voidaan hyödyntää maarakentamisessa kolmella seuraavalla tavalla:

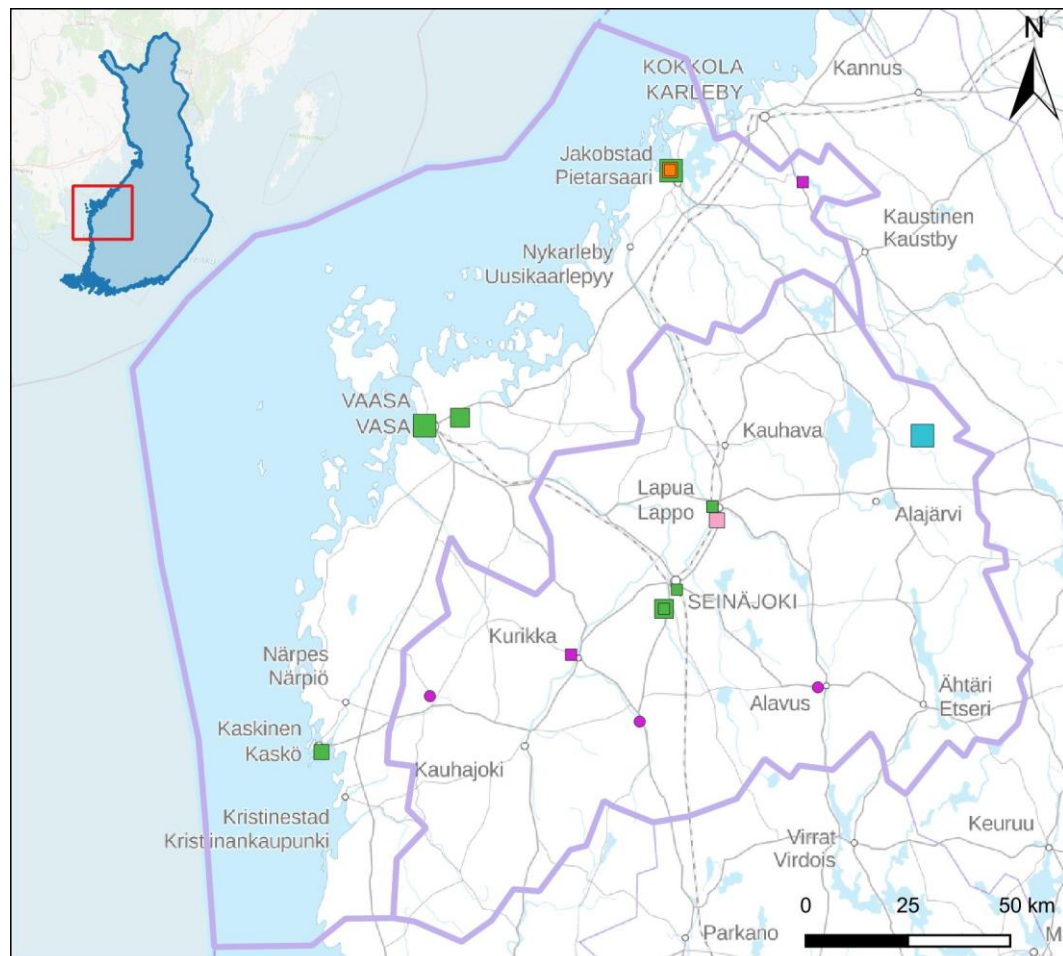
1. **Ympäristöluvalla.** Tällöin hyödynnettävän jätteen laatuun ja määrään voidaan vaikuttaa lupahakemuksessa. Luvan myöntää kunnan ympäristölupaviranomainen tai AVI, riippuen toiminnan laajuudesta.
2. **MARA-asetuksen (VNa 843/2017) mukaisella ilmoitusmenettelyllä.** MARA-asetuksessa on määritetty laatuvaatimukset hyödynnettävän jätteen ympäristökelpoisuudelle, mutta tarkkaa määrää hyödynnettävälle jätteelle ei ole rajattu.
3. **Jätteen pienimuotoisena ei-ammattimaisena hyödyntämisenä.** Hyödyntämistä säädelty tarkemmin kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä ja ylärajana ei-ammattimaiselle hyödyntämiselle on ollut 100–1 000 tonnia (Peuranen 2017). Pienimuotoisella ei-ammattimaisella jätteen hyödyntämisellä tarkoitetaan esimerkiksi luonnon kiviaineksen korvaamista puhtaalla betoni- tai asfalttijätteellä oman tontin rakentamisessa.

Teollisuuden jäte- tai sivuvirtana muodostuville materiaaleille voidaan myös hakea sivutuotestatusta laitoksen ympäristöluvassa jätelain (L 646/2011) mukaisesti. Mikäli jättemateriaali täyttää sivutuotteen kriteerit maarakentamissovellusta varten, ei kyseisellä materiaalilla ole enää jättestatusta vaan se luokitellaan sivutuotteeksi. Sivutuotteeksi luokiteltu jättemateriaali eivät kuulu jätelainsäädännön alle, vaan sen soveltamiseen hyödynnetään kyseistä tuotetta sääteleviä tuotesäädöksiä ja se voidaan rinnastaa muihin tuotteisiin. (Forsman ym. 2020)

4 Uusiomateriaalit Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla

4.1 Uusiomateriaalit ja niiden synty- ja hyötykäyttömäärät

Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueella keskeisimmistä teollisuuslaitoksista muodostuvien uusiomateriaalien syntymäärät ja sijainnit on havainnollistettu seuraavassa kuvassa.



Uusiomateriaaliksi soveltuvan jätteen määrä (t/a)

- Alle 5 000
- 5 000 - 25 000
- 25 000 - 50 000
- Yli 50 000
- Ei muodostu merkittäviä määriä tai määrä ei tiedossa

Uusiomateriaaleja tuottava teollisuuden ala

- Polttolaitokset
- Betoniteollisuus
- Kaivannaisteollisuus
- Paperi- ja selluteollisuus
- Kierrätetyt renkaat

Maakuntarajat

— Pohjanmaa ja Etelä-Pohjanmaa

Taustakartta ja kuntarajat © MML 10/2021

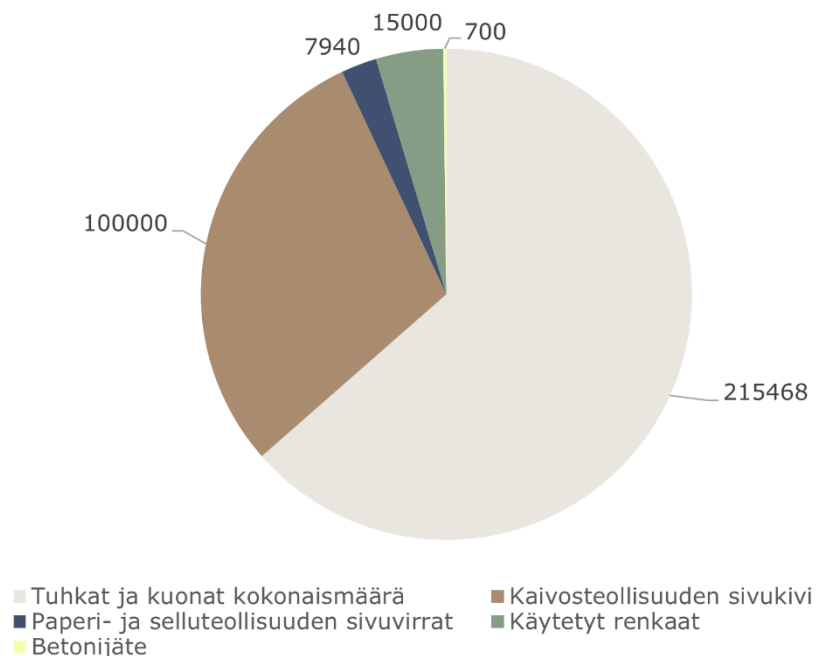


Kuva 4-1. Uusiomateriaaleja tuottavan teollisuuden sijoittuminen.

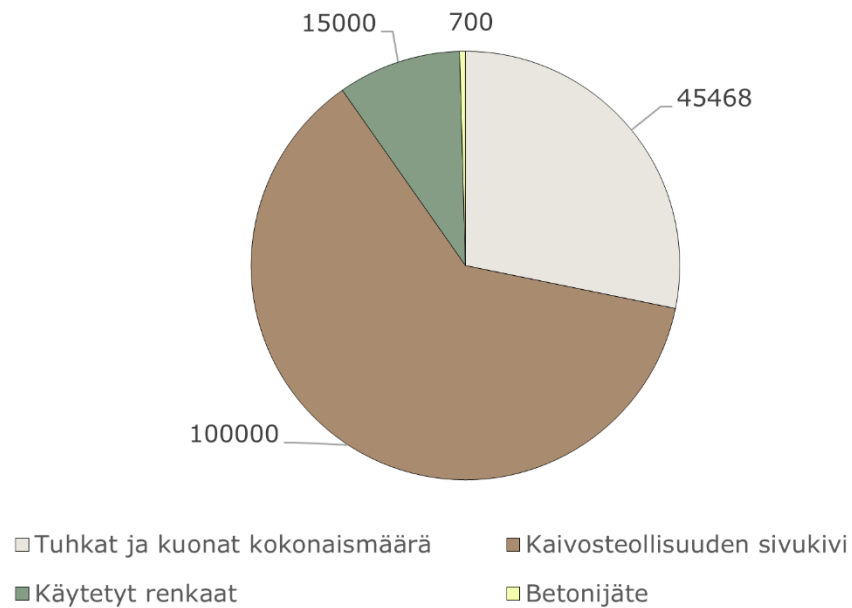
Tarkastellulla alueella eri teollisuudenaloilta muodostuu suurimmillaan arviolta noin 340 000 tonnia vuodessa erilaisia maarakentamiseen soveltuvia uusiomateriaaleja. Pohjanmaan alueella muodostuva kokonaismäärä on noin 178 000 tonnia vuodessa (53 % kokonaismäärästä) ja Etelä-Pohjanmaan alueella 160 000 tonnia vuodessa (47 % kokonaismäärästä). Energiateollisuudesta muodostuvat tuhkat ja kuonat muodostavat

suurimman osan (64 %) teollisuudesta muodostuvista uusiomateriaaleista alueella. Kaivosteollisuudesta muodostuvan sivukiven määrän on arvioitu olevan noin 30 % uusiomateriaalien kokonaismäärästä. Pienempiä materiaalivirtoja, kuten jättekalkkia ja viherlipeäsakkaa, muodostuu paperi- ja selluteollisuudesta noin 8000 tonnia vuodessa (2 % kokonaismäärästä). Betonielementtien valmistuksesta muodostuu kokonaisuudessaan melko pieni määrä jättemateriaalia (< 1000 tonnia/vuosi). Keskeisimmät teollisuudesta muodostuvat uusiomateriaalimäärät, kokonaisuudessa sekä maakunnittain jaoteltuna, on esitetty alla olevissa kuvissa.

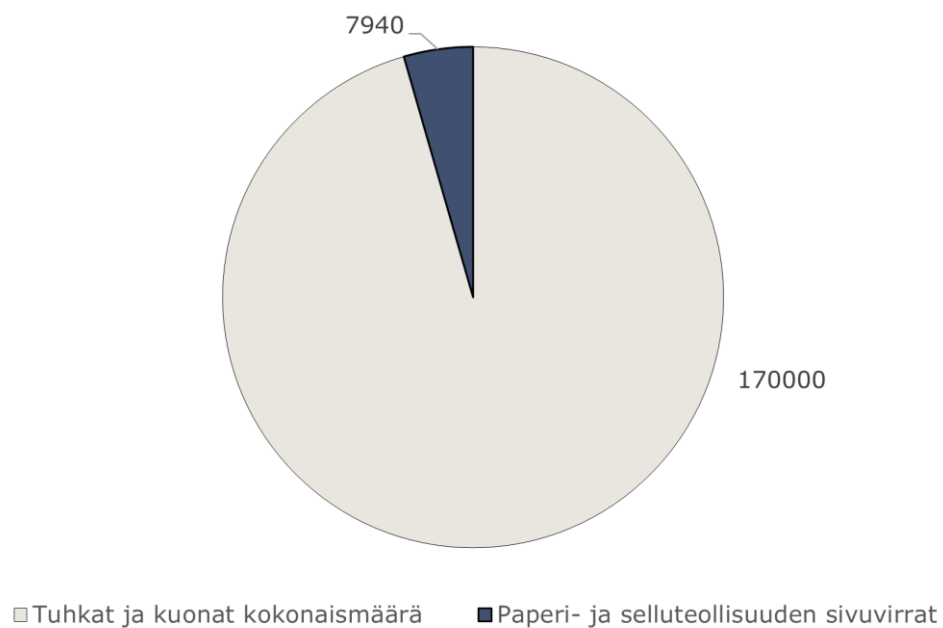
Tuloksista on hyvä huomioida, että esitetyt määrät ovat arvioita, jotka on koostettu teollisuuslaitosten ympäristölupien ja kyselystä saatujen tietojen perusteella. Näiden materiaalien tuotantomäärissä voi olla kohtalaista vaihtelua vuositasolla. Lisäksi tulee huomioida, että eri teollisuuslaitoksien varastoitujen uusiomateriaalien määristä ei ole tarkkaa tietoa alueelta.



Kuva 4-2. Eri teollisuuksista muodostuvien uusiomateriaalien arvioitu kokonaismäärä Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueella. Määrät tonnia/vuosi



Kuva 4-3. Eri teollisuuksista muodostuvien uusiomateriaalien arvioitu kokonaismäärä Etelä-Pohjanmaan alueella. Määrät tonnia/vuosi.

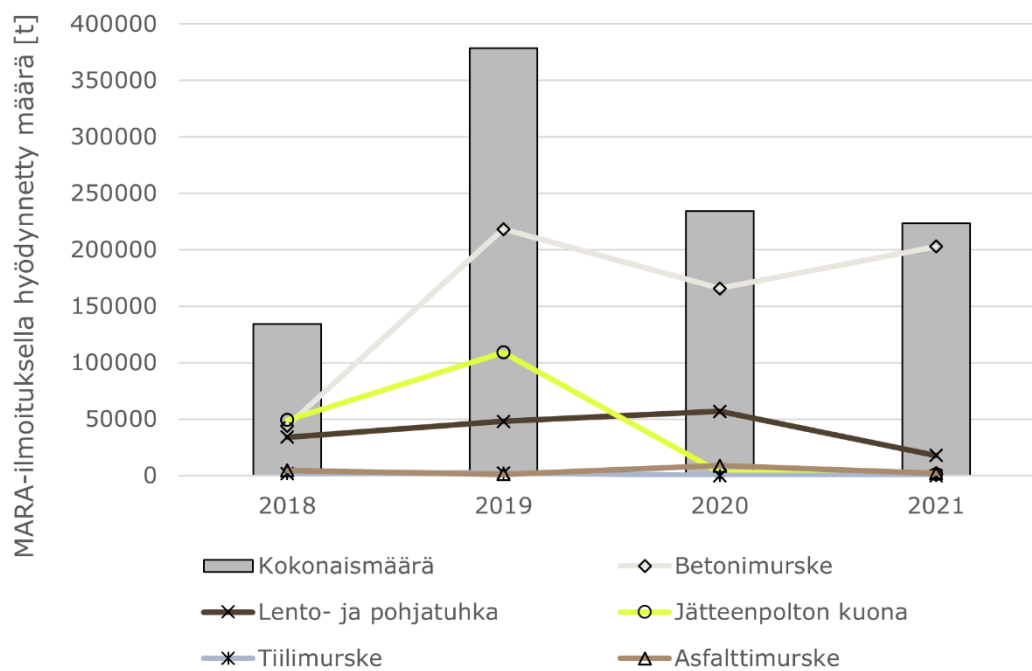


Kuva 4-4. Eri teollisuuksista muodostuvien uusiomateriaalien arvioitu kokonaismäärä Pohjanmaan alueella. Määrät tonnia/vuosi.

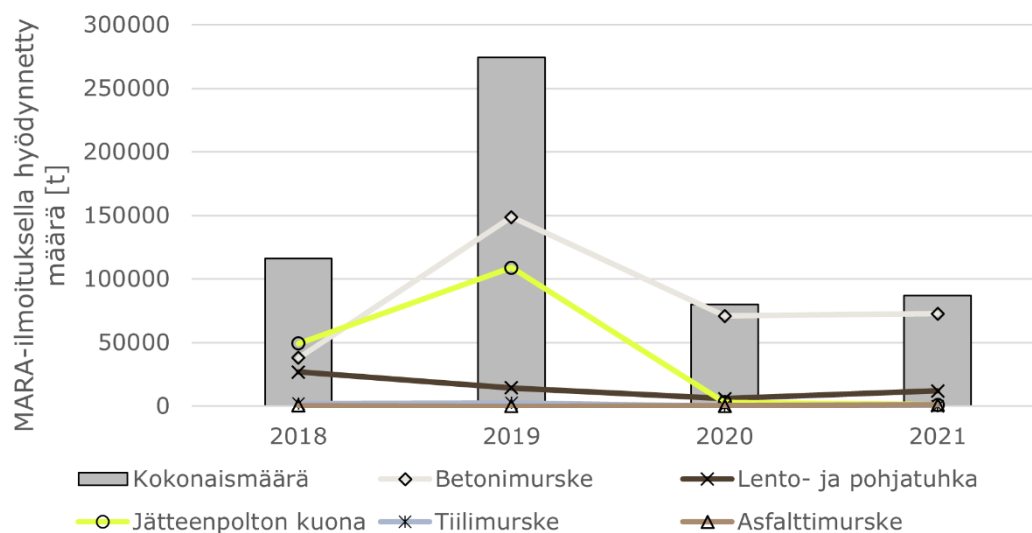
Teollisuuden sivuvirtojen lisäksi merkittäviä potentiaalisia hyödynnettäviä materiaalivirtoja ovat purkamisesta muodostuvat mineraaliset jätevirrat (betoni- ja tiilijäte) ja niistä jalostettavat uusiomateriaalit (betoni- ja tiilimurske) sekä maarakentamisessa muodostuvat ylijäämämaat.

Näiden materiaalivirtojen määrien arviointi on haastavaa, koska alueellista tilastotietoa ei ole suoraan saatavissa. Ylijäämämaiden ja purkumateriaalien kokonaismäärä muodostuu sekä julkisten että yksityisten tahojen hankkeista. Näiden materiaalien muodostumismäärät vaihtelevat myös merkittävästi vuosittain sekä alueittain riippuen meneillään olevista hankkeista. Tämän selvitystyön yhteydessä alueellista määräraaviota pyrittiin selvittämään sekä kyselytutkimuksen että haastattelujen avulla. Kyselytutkimuksen sekä haastatteluissa annettujen arvioiden osalta hyödynnettävän purkujätteen määrä on 75 000 tonnia ja ylijäämämaiden määrä 43 000 tonnia. Nämä määräraaviot eivät kuitenkaan todennäköisesti vastaa todellisia uudelleenkäytön määriä. Arvioidut määrät ovat esimerkiksi merkittävästi pienemmät verrattuna MARA-ilmoituksella hyödynnettyihin määriin (Kuva 4-5, Kuva 4-6, Kuva 4-7). Määräerot johtuvat hyvin pitkälti siitä, että vain harva kaupunki osasi arvioida vuosittain muodostuvan purkujätteen määrää tai tulevaa purkamisen tarvetta. Ilmeisesti yksityiset yritykset vastaavat purkutyöstä ja purkujätteistä, jolloin kunnilla ja kaupungeilla ei ole tarkkaa tietoa alueen vuosittaisista purkujätteen määristä. Purkujätteen varastoiduista määristä ei myöskään ollut saatavilla tarkkaa tietoa, jolloin osa MARA-ilmoituksella hyödynnetyistä purkujätteistä voi olla vanhoja varastoituja murskeita. Purkujätteiden hyödyntämisen lisäksi muutama kunta oli hyödyntänyt masuunihiekkaa ja kuonaa sekä vaahtolasia, joita ei muodostu tarkastelualueella.

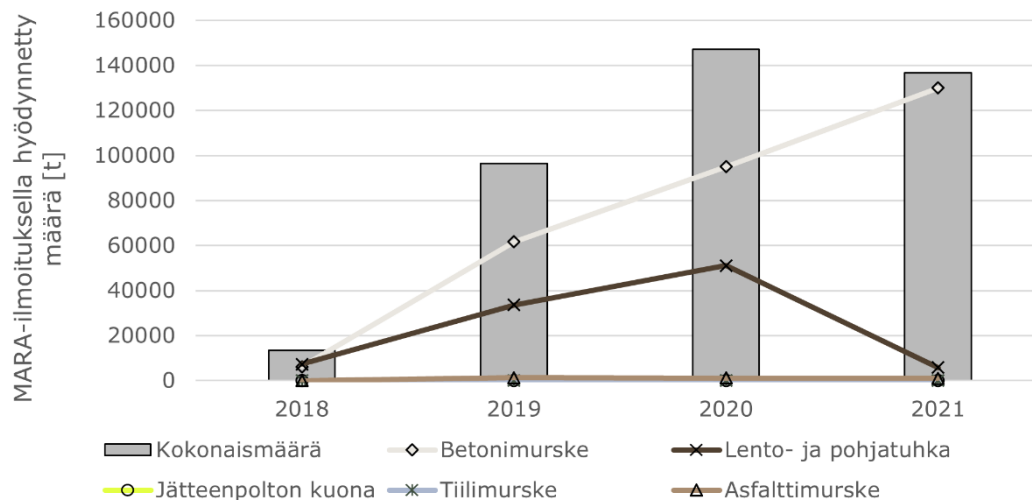
Jätteeksi luokiteltujen uusiomateriaalien hyödyntäminen on mahdollista tietyille jätejakeille joko MARA-asetuksen (VNa 843/2017) mukaisella ilmoituksella tai ympäristöluvalla. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselta saatujen tilastotietojen perusteella MARA-asetuksen päivityksen jälkeen vuodesta 2018 lähtien ilmoitusmenettelyllä on vuositason pohjalta Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueella hyödynnetty eri jätejakeita 134 000–378 000 tonnia vuodessa (Karttunen, 2021). Suurin yksittäinen hyödynnetty jätejake on betonimurske. Eri jätejakeiden hyödyntämismäärissä on vuositason pohjalta jonkun verran vaihtelua ja määrät on esitetty tarkemmin seuraavissa kuvissa (Kuva 4-5, Kuva 4-6 ja Kuva 4-7).



Kuva 4-5. MARA-illuminoituksella hyödynnetyt uusiomateriaalien määrät vuosina 2018–2021 Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan alueella (Karttunen, 2021).



Kuva 4-6. MARA-illuminoituksella hyödynnetyt uusiomateriaalien määrät vuosina 2018–2021 Etelä-Pohjanmaan alueella (Karttunen, 2021)



Kuva 4-7. MARA-ilmoituksella hyödynnetyt uusiomateriaalien määrät vuosina 2018–2021 Pohjanmaan alueella (Karttunen, 2021)

4.2 Uusiomateriaalien tulevaisuuden näkymät Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla

Useiden uusiomateriaalien käyttö tulee muuttumaan tulevaisuudessa. Erilaiset polttolaitosten tuhkat ovat Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueella tällä hetkellä määrällisesti yksi suurimmista materiaaleista. Iso osa tuhkista muodostuu alueen kolmessa suurimmassa voimalaitoksessa (Vaskiluodon Voiman, Alholmens kraft ja Seinäjoen voimalaitos). Näistä kolmesta voimalaitoksesta Vaskiluodon voima käyttää pääpolttoaineenaan kivihiiltä, jonka energiakäyttö loppuu Suomessa vuonna 2029 (Laki hiilen energiakäytön kieltämisestä 416/2019).

Lisäksi turpeen käytön tulevaisuus energiantuotannossa on epävarmaa ja turpeen käytön luopumisesta energiantuotannossa on käyty viime vuosina keskustelua. Sanna Marinin hallituksen ohjelmassa (2019) turpeen käytön osalta tavoitteena on vähintään puolittaa turpeen energiakäyttö vuoteen 2030 mennessä (Valtioneuvosto 2019). Energiaturpeen tuotannossa on jo viime vuosien aikana tapahtunut merkittäviä muutoksia. Bioenergia ry:n (2021) tiedotteen mukaan vuonna 2021 turvetta tuotettiin kolmasosa vähemmän verrattuna vuoteen 2020 (Bioenergia ry 2021). Etelä-Pohjanmaa kuuluu Suomen suurimpiin turvetuotantoalueisiin ja alueen kaukolämmöstä 63 % tuotetaan tällä hetkellä turpeella (Etelä-Pohjanmaan liitto 2021a). Turpeen käyttöä energian tuotannossa tullaan todennäköisesti lyhyellä aikavälillä korvaamaan esimerkiksi puu- tai biopohjaisilla polttoaineilla (Etelä-Pohjanmaan liitto, 2021d). Pitkällä aikavälillä todennäköisesti iso osa energiantarpeesta tuotetaan jatkossa muilla polttoon perustumattomilla menetelmillä, kuten tuulivoimalla tai lämpöpumpuilla (Sitra, 2020; Etelä-Pohjanmaan liitto, 2021d). Näin ollen on hyvin todennäköistä, että muodostuvien voimalaitostuhkien määrä tulee laskemaan nykyisestä tasosta 2020-luvun loppuun mennessä Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla. Turpeen ja kivihiilen korvaaminen muilla biopohjaisilla polttoaineilla tai jätteen rinnakkaispoltoilla vaikuttaa tuhkan laatuun, joka voi hankaloittaa hyödyntämistä, jos esimerkiksi MARA-asetuksen raja-arvot ylittyvät.

Purkujätteen määrän kehittyminen tulevaisuudessa Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueilla vaihtelee eri kaupungeissa ja kunnissa. Yleinen arvio haastatteluiden perusteella on, että purkujätteen määrä pysyy samalla tasolla tai kasvaa verrattuna edellisiin vuosiin. Purkujätteen määrän kehittymiseen vaikuttaa erityisesti kunnan/kaupungin

rakennuskannan ikä ja kunto. Osassa haastatteluun osallistuneissa kunnissa/kaupungeissa oli jo tiedossa isoja purkukohteita, joiden toteutuessa purkujätteen määrä kasvaa merkittävästi.

Betonimurskeen hyötykäyttöä voi jatkossa helpottaa tällä hetkellä valmisteilla oleva betonimurskeen kansallinen EoW-asetuksen valmistelu. Asetus on tällä hetkellä ennakkonotifioitavana Euroopan komissiossa ja asetuksen on määrä astua voimaan vuoden 2022 keväällä (YM 2021).

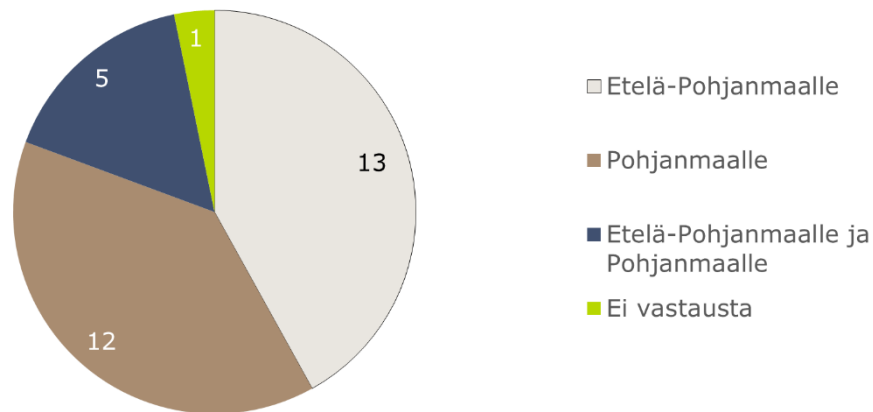
Uusiomateriaalien hyödyntäminen erityisesti suurilla väylähankkeilla tulee todennäköisesti kasvamaan tai ainakin mahdollisuuksien selvittäminen tulee yleistymään. Väylävirasto on tehnyt pitkään kehitystyötä uusiomateriaalien käyttöön liittyvien ohjeistusten päivittämiseksi ja käytön edistämiseksi omissa ja ELY-keskusten väylähankkeissa. (Väylävirasto 2021). Etelä-Pohjanmaalle sijoituvia väylähankkeita oli joulukuussa 2021 käynnissä 3 kappaletta ja suunnitteilla 13 kappaletta. Pohjanmaan alueella oli käynnissä 3 väylähanketta ja suunnitteilla 10. Osa hankkeista koskee molempia maakuntia. Hankkeita ovat mm. VT3 ja VT 8 kehittäminen, kantateiden 67 ja 68 parantaminen, Vt 19 leventäminen ja parantaminen ja Tampere-Oulu kaksoisraiteen rakentaminen ja liikennöintialueiden parantaminen. Lisäksi suuria muita suunnitteilla tai käynnissä olevia hankkeita alueella ovat Giga-Vaasan toimintaympäristön kehittäminen sekä useat tuulivoimahankkeet. Toteutuessaan hankkeet voivat lisätä uusiomateriaalien kysyntää hankkeiden lähialueella.

4.3 Selvityksen toteutus ja tulokset

Luonnonkiviainesta korvaavien uusiomateriaalien käyttöä Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueilla selvitettiin kyselyn ja kyselyä tarkentavien haastatteluiden avulla. Kysely oli avoinna 15.-30.11.2021 ja se toteutettiin sekä suomen että ruotsin kielellä. Suomenkielinen kyselylomake on raportin liitteenä 5. Kysely lähetettiin sähköpostitse alueen toimijoille, jotka ovat tekemisissä uusiomateriaalien kanssa, kuten esimerkiksi kiviaines ja maanrakennustoimijoille. Vastauksia saatiin yhteensä 31 taholta.

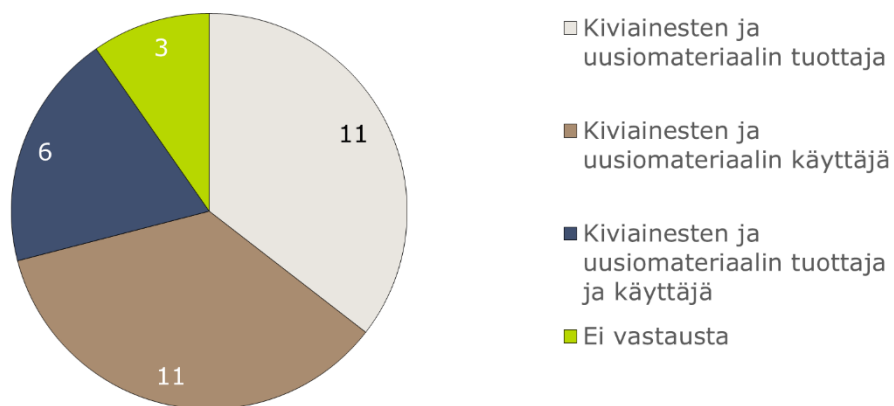
Kyselyn avulla pyrittiin selvittämään alueelle sijoittuvien toimijoiden näkemyksiä ja kokemuksia uusiomateriaalien käytön suhteen. Lisäksi kyselyn avulla oli tarkoitus selvittää kokonaisvaltaista kuvaa Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueiden uusiomateriaalien tuotanto- ja käyttömääristä. Kyselyssä kerättiin perustiedot kyselyyn vastaajilta sekä tarkennettiin vastaajatahon edustaman yrityksen sijoittumista alueelle. Alla olevaan Kuva 4-8 on koottu vastaukset toiminnan sijoittumisesta. Kyselyyn vastanneista tahoista vain hieman suurempi osa sijoittui Etelä-Pohjanmaan alueelle. Kiviainesten ja uusiomateriaalien tuottajien ja käyttäjien jakauma osoittautui hyvin tasaiseksi (Kuva 4-9). Kyselyyn vastanneista puolet olivat kiviainesten tuottajia, lisäksi osa vastanneista toimijoista olivat sekä kiviainesten ja uusiomateriaalien tuottajia että käyttäjiä.

Toiminnan sijoittuminen



Kuva 4-8. Kyselyyn vastanneiden toimijoiden sijoittuminen.

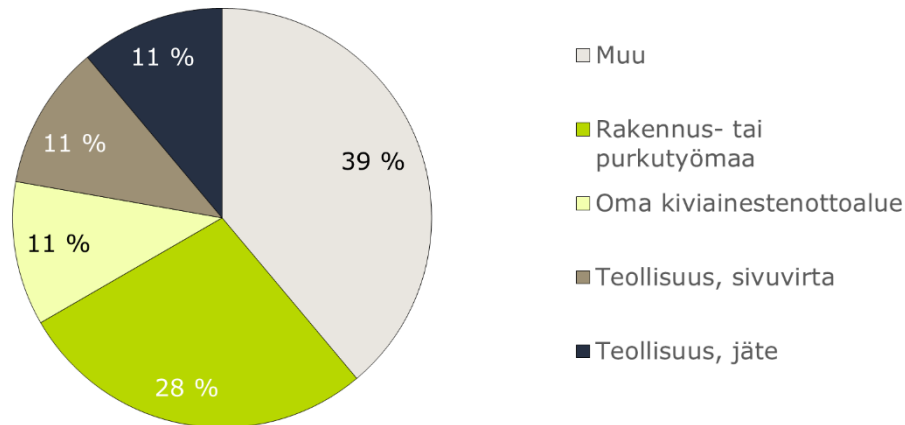
Toimintanne on



Kuva 4-9. Kyselyyn vastanneiden toiminta.

Kyselytulosten perusteella raaka-aineet hankitaan pääasiassa muista lähteistä (Kuva 4-10), kuten ulkopuolisilta kiviainestoimijoilta ja infrahankkeista. Suurelta osin raaka-aineita hankittiin myös rakennus- ja purkutyömailta. Raaka-aineiden hankintaan vaikuttaa erityisesti kuljetusmatka, ja vastausten perusteella voidaan todeta, että uusiomateriaalit pyritään hankkimaan mahdollisimman läheltä. Tällöin hankinnan kuljetuskustannukset pysyvät alhaisina ja materiaalin hankinta tehokkaana. Tulosten perusteella raaka-aineet hankittiin pääasiassa saman maakunnan alueelta, jolloin raaka-aineen keskimääräinen kuljetusmatka on alle 100 kilometriä. Yleisesti raaka-aineen keskimääräinen kuljetusmatka on kuitenkin vielä huomattavasti lyhyempi, alle 40 km. Tavallisesti raaka-aineet pyrittiin vastausten perusteella myös hyödyntämään saman maakunnan alueella (kuljetusmatka alle 150 km), jolloin kuljetuskustannukset eivät nouse liian suuriksi. Keskimääräisesti kuljetusmatka oli alle 30 km.

Mistä pääasiassa hankitte raaka-aineen?



Kuva 4-10. Raaka-aineen hankinta.

Kyselyssä pyrittiin kartoittamaan myös vastaajien näkemyksiä kiviainesvarantojen tämänhetkiseen tilanteeseen Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueilla. Kyselyyn vastanneiden oli selkeästi haasteellista arvioida kiviainesvarantojen tilannetta saatujen vastausten perusteella. Ottotoimintaa tällä hetkellä on kiviaineksella, joka soveltuu tavan omaiseen rakentamiseen; kiviaineksella, joka soveltuu asfalttituotteisiin sekä betonisoralla.

Kyselyn perusteella materiaalien varastoinnissa ja käsittelyssä hyödynnetään pääasiassa organisaatioiden omassa käytössä olevia pitkäaikaisia käsittelyalueita. Lisäksi materiaalien varastointia ja käsittelyä on vaihtuvilla työmailla sekä muissa paikoissa, kuten eri toiminnanharjoittajien alueilla. Kyselyn vastausten osalta uusiomateriaalien markkinatilanteesta oli eriäviä mielipiteitä, pääasiassa raaka-aineen saatavuuden koettiin vastaavan kysyntää. Kuitenkin osa vastaajista koki, että raaka-ainetta olisi tarjolla enemmän kuin on kysyntää, kun taas osan näkemys oli täysin päinvastainen. Eriävät mielipiteet voivat johtua esimerkiksi uusiomateriaalien käyttöön liittyvistä haasteista. Uusiomateriaalien osalta on hyvin tärkeää, että ne täyttävät niille osoitetut laatuvaatimukset. Laadullisesti soveltuvien uusiomateriaalien saatavuus ei siis välttämättä vastaa kysyntää, vaikka yleisesti uusiomateriaalia olisikin saatavilla kysyntää enemmän. Lisäksi uusiomateriaalien kysyntään vaikuttaa merkittävästi myös niiden kustannukset. Uusiomateriaalien käytössä kuljetuskustannusten osuus on suuri, mikäli materiaalia kuljetetaan kauempaa.

Uusiomateriaalien hyötykäytön haasteita ja mahdollisuuksia selvitettiin kyselyssä. Lainsäädännön koettiin mahdollistavan uusiomateriaalien hyödyntämistä, mutta silti olevan yksi suurimmista haasteista. Lainsäädäntö koettiin kankeaksi ja aikaa vieväksi, mikäli uusiomateriaalia ei voida hyödyntää MARA-ilmoituksen kautta. Vaikka uusiomateriaalien käytössä koettiin tällä hetkellä olevan haasteita, nähtiin uusiomateriaalien tulevaisuuden kehitysnäkymien olevan vahvat. Tulevaisuudessa kierrätys- ja uusiomateriaalien käytön odotetaan lisääntyvän, erityisesti valtakunnallisten kiertotaloustavoitteiden aiheuttamien toimenpiteiden seurauksena. Kunnat, kaupungit ja toimijat ovat sitoutuneita noudattamaan ympäristöohjelmissa määritettyjä toimenpiteitä, joiden avulla voidaan saavuttaa asetetut päästö- ja kiertotaloustavoitteet. Lisäksi valtakunnallinen lainsäädäntö on kehittymässä ja on

tunnistettu tarve muokata lainsäädäntöä helpottamaan ja ohjaamaan uusiomateriaalien käyttöä. Kyselytulosten perusteella lainsäädännön muuttaminen sujuvammaksi ja helpommaksi on avainasemassa uusiomateriaalien käytön lisäämisessä ja materiaalin tuottajien mahdollisuuksien parantamisessa.

Haastatteluiden tarkoituksena oli erityisesti kuulla kuntien ja kaupunkien näkemyksiä ja kokemuksia uusiomateriaalien käytöstä sekä niiden mahdollisuuksista ja haasteista. Haastattelukysymykset kohdistettiin kolmeen osa-alueeseen, uusiomateriaalien käytön nykytilaan, tulevaisuuden näkymiin sekä uusiomateriaaleihin liittyviin haasteisiin ja hyviin käytäntöihin. Haastattelut toteutettiin 12/2021–02/2022 välisellä ajalla ja haastatteluihin osallistui yhteensä 9 eri kunnan, kaupungin ja toimijan edustajaa.

Uusiomateriaalien käytön nykytila hyödynnettävien massamäärien arvioimisen osalta koettiin haastateltavien tahojen puolelta haastavaksi. Tarkkoja massamääriä uusiomateriaalien (ml. ylijäämämaat) hyödyntämisestä vuositasona oli lähes mahdotonta saada, sillä uusiomateriaalien saatavuus ja hyödyntäminen vaihtelee vuosittain todella paljon. Vuosittaiseen vaihteluun vaikuttaa erityisesti sopivien käyttökohteiden rajallinen määrä ja aikataulu. Esimerkiksi tiili- ja betonimurskeen määrä riippuu purkukohteista ja purkamisen aikataulutuksesta, jolloin uusiomateriaalille ei välttämättä ole sopivaa hyötykäyttökohdetta vielä tiedossa. Lisäksi haasteita on tunnistettu olevan myös voimalaitostuhkien hyötykäytössä. Viime vuosina turpeen käyttö voimalaitosten polttoaineena on vähentynyt huomattavasti, joka on vaikuttanut muodostuvan tuhkan laatuun nostaten tuhkan sulfaattipitoisuutta. Tuhkan sulfaattipitoisuuden ylittäessä MARA-asetuksen laatuvaatimukset, ei tuhkan hyödyntämistä voida toteuttaa MARA-ilmoituksella. Tällöin tuhkan hyödyntäminen vaatii ympäristöluvan, joka koettu on huomattavasti hitaammaksi menettelytavaksi. Lisäksi tuhkan hyötykäytön haasteena on todettu olevan myös varastointi. Toimijat eivät ole halukkaita varastoimaan voimalaitostuhkia, sillä tuhkan varastoinnin ylittäessä kolme vuotta, katsotaan varastointi jätteen loppusijoittamiseksi, jolloin siitä on maksettava jätevero. Yleisenä haasteena tunnistettiin olevan myös viranomaisten vaihteleva suhtautuminen uusiomateriaalien hyötykäyttöön. Haastateltavien osalta koettiin tärkeäksi, että viranomaisten suhtautuminen uusiomateriaalien hyötykäyttöön tulisi olla linjassa ja siten mahdollistaa uusiomateriaalien hyötykäyttö perustellussa kohteessa. Nykyisin viranomaisten suhtautumisen on todettu vaihtelevan alueellisesti. On myös olennaista, että uusiomateriaaleista saatavat resurssit hyödynnettäisiin mahdollisimman kattavasti. Uusiomateriaalien hyötykäyttökohteita tulisi myös tarkastella kriittisesti, jotta voidaan varmistua uusiomateriaalien käyttötarkoituksen vastaavan hyötykäyttöä. Haastatteluiden perusteella voidaan todeta, että toistaiseksi neitseelliset kiviainekset ja materiaalit ovat varmempia ja helpompia käyttää Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueilla. Vaikka neitseelliset kiviainekset koetaan helpommiksi materiaaleiksi hyödyntää alueella, asenteet ovat kuitenkin myönteiset uusiomateriaalien hyödyntämisen suhteen. Haastateluissa korostui toimijoiden halu hyödyntää uusiomateriaaleja mahdollisimman paljon omissa hankkeissaan. Yleisesti haastatteluiden perusteella kaikki uusiomateriaalit, jotka ovat helposti hyödynnettävissä, hyödynnetään.

Uusiomateriaalien tulevaisuudennäkymien osalta erityisesti uusiomateriaalien käytön edistämisen suhteen ei juurikaan ollut virallisia suunnitelmia. Uusiomateriaalien käytön edistämistä tukee kuitenkin myös kaupunkien/kuntien omat hiilineutraalisuustavoitteet. Lisäksi haastatteluiden perusteella uusiomateriaalien käyttöä pyritään kasvattamaan kehittämällä kaupungin/kunnan kiertotaloutta esimerkiksi kiertotalousalueen rakentamisen kautta. Kiertotalousalueiden koko voi vaihdella merkittävästi riippuen sen sijainnista ja käyttötarkoituksesta sekä alueesta vastaavasta tahosta. Kiertotalousalueelle olisi tarkoitus keskittää alueen uusiomateriaalien varastointi ja

käsittely. Alueen rakentamisen kannattavuuteen vaikuttaa muun muassa materiaalien saatavuus ja niiden kuljetusetäisyydet. Kiertotalousalueen toteuttamisen kannattavuutta (mm. sijainti ja tarpeet) Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueille voisi olla hyvä jatkoselvitysaihe tälle selvitystyölle. Kuitenkin haastatteluiden perusteella uusiomateriaalien käyttöä pyritään pääasiassa arvioimaan tapauskohtaisesti ja hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan. Erityisesti purkujätteen osalta alueellisen uusiomateriaalin määrän kehittyminen vaihteli riippuen kunnasta/kaupungista. Osa kunnista/kaupungeista olivat jo uudistaneet rakennuskantaansa, jolloin purkujätteen määrä ei tule merkittävästi kasvamaan lähitulevaisuudessa. Osalla kunnista/kaupungeista puolestaan uudistukset olivat vasta tulossa, joten purkujätteen määrän lisääntyminen tietyillä alueilla on odotettavissa. Voimalaitostuhkien osalta useassa haastattelussa tuli esille, että hyödynnettävän tuhkan määrä tulee pienenemään tulevaisuudessa.

Uusiomateriaaleihin liittyvissä haasteissa ja hyvissä käytännöissä keskityttiin erityisesti uusiomateriaalien huomioimiseen kilpailutuksessa ja rakennushankkeissa. Yleisesti voidaan todeta, että haastatteluun osallistuneilla oli vähän kokemusta uusiomateriaalien huomioimisesta kilpailutuksessa. Virallista menettelytapaa ei juurikaan ollut käytössä ja kokemukset pohjautuivat yksittäisiin kokemuksiin. Kilpailutuksessa uusiomateriaalien huomioiminen pääasiassa näkyi tarjouspyynnössä sekä satunnaisesti myös urakkaohjelmien ohjeistuksissa. Rakennushankkeiden osalta uusiomateriaalien huomioimisesta oli enemmän kokemusta ja uusiomateriaaleja pyritään hyödyntämään aina mahdollisuuksien mukaan. Uusiomateriaalien hyödyntämisen kannattavuuteen vaikuttaa merkittävästi kuljetusmatkat. Mikäli uusiomateriaalia ei ole saatavilla lähialueilla, ei sen kuljettaminen kauempaa yleensä ole kannattavaa kustannussyistä. Haastatteluiden perusteella uusiomateriaalien hyödyntämistä voidaan edistää erityisesti kilpailutuksessa painottamalla pisteytyksessä uusiomateriaalien hyödyntämistä. Lisäksi kilpailutuksessa ja erityisesti tarjouspyynnöissä olisi tilaajilla mahdollista painottaa hankintojen ympäristövaikutuksia, esimerkiksi kiinnittämällä huomioita muodostuviin päästöihin sekä kiertotalouden toteutumiseen. Näiden lisäksi myös suunnitteluvaihe koettiin merkitykselliseksi. Uusiomateriaalien käyttö on olennaista huomioida jo sekä kilpailutuksen että rakennushankkeiden suunnitelmissa, sillä siten voidaan mahdollistaa uusiomateriaalien käyttö.

OSA 3 LUONNONKIVIAINESTEN KORVATTAVUUS UUSIOMATERIAALEILLA

5 Käytön esteitä/haasteita

Uusiomateriaalien käytöllä on jo pitkä historia Suomessa. Ensimmäiset tutkimushankkeet ja kokeilut uusiomateriaaleihin liittyen on suomessa toteutettu jo 70-luvulla (Forsman *ym.* 2019). Uusiomateriaalien käyttö on yleistynyt merkittävästi 2010-luvulla erityisesti MARA-asetuksen päivityksen ja uusiomateriaaleihin liittyvän ohjeistuksen kehittämisen myötä. Erityisesti jätteen luokiteltavien uusiomateriaalien hyötykäyttö vaatii kuitenkin edelleen kehitystyötä, jotta materiaalien tehokkaampi hyödyntäminen yleistyisi. Alle on koostettu yhteenveto haastattelujen ja kyselyn avulla keskeisimmistä haasteista, joita uusiomateriaalien tuottajat, tilaajat ja käyttäjät ovat Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan alueella sekä yleisesti Suomessa havainneet.

- Ympäristölupaprosessi ja sen vaatima aika, jos MARA-hyödyntäminen ei ole mahdollista.
- Jätteen luokiteltavien uusiomateriaalien varastointiajan rajallisuus ja riskit, jos materiaalia halutaan kerätä suurempia määriä pidemmän aikaa. Yleisesti materiaalin jätestatus aiheuttaa haasteita materiaalin hyötykäytölle ja sitä on haastavaa poistaa.
- Luonnon kiviainesten hyvä saatavuus ja matala hinta alueella.
- Tilaajatahojen ja lupaviranomaisten suhtautuminen uusiomateriaaleihin vaihtelee paljon alueittain.
- Vuosittainen hankebudjetointi ei mahdollista ennakkointia ympäristöluvan hakemisessa. Rakentamisen on toteuduttava silloin kun hankkeelle on rahaa, eikä aikataulua voida muuttaa esimerkiksi ympäristöluvan myöntämisen pitkittyessä.
- Ohjeistuksen ja osaamisen puute kaikilla tasoilla (tilaajat, materiaalien tuottajat ja urakoitsijat, viranomaiset ja suunnittelijat).
- Yksittäiset negatiiviset kokemukset tai mielikuvat jätemateriaalien tai rakentamisen laadun osalta, joka vaikuttaa negatiivisesti kaikkiin alan toimijoihin.

6 Käytön mahdollistaminen

Jätepohjaisten materiaalien hyötykäytön edistämistä ohjataan ylätasolla kappaleessa 3.3 esitettyjen strategisten ja lainsäädännöllisten ohjauskeinojen avulla. Uusiomateriaalien hyötykäytön edistämisen keinoja selvitettiin lisäksi sekä kyselyn että haastattelujen avulla eri toimijoilta, joiden yhteenveto on esitetty alla. Listaus sisältää myös muualla päin Suomea hyväksi todettuja käytäntöjä uusiomateriaaleihin liittyen.

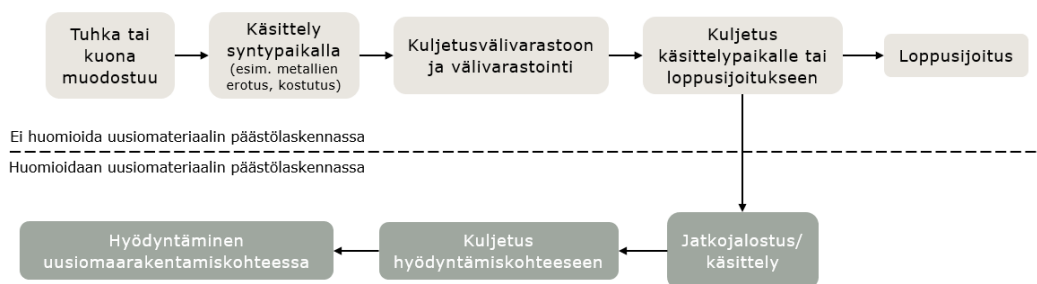
- Uusiomateriaalien teknisen laadun varmistaminen esimerkiksi CE-merkinnän tai tuotteistamisen avulla
- Jätelainsäädännön ja ympäristölupaprosessin kehittäminen entisestään. MARA-asetus on nähty hyvänä keinona helpottaa hyödyntämistä, mutta asetuksen mukaisessa hyödyntämisessä on tiettyjä rajoitteita.
 - Alueellisesti joissain tapauksissa ympäristöluvan hakeminen on jätetty uusiomateriaalin tuottajan vastuulle
- Hankekohtaiset uusiomateriaaliselvitykset maarakentamishankkeissa, jonka tavoitteena on selvittää hankkeen lähialueella saatavissa olevien materiaalien määrää, laatua ja käytettävyyttä. Selvityksen laajuus voidaan sovittaa

hankkeen kokoon (isoilla hankkeilla kattavampi selvitys, pienillä hankkeilla yleispiirteisempi selvitys)

- Kestävyysskriteerien sisällyttäminen julkisten tilaajien kilpailutukseen pelkän hinnan lisäksi. Julkisilla tilaajatahoilla on mahdollisuus hankintojen kautta synnyttää kysyntää vähähiilille rakentamisratkaisuille ja samalla edistää esimerkiksi omaa hiilineutraalius tavoitettaan
- Alueelliset materiaalipankit, joissa jättemateriaalien välivarastointia ja jalostamista voitaisiin tehdä keskitetysti
- Isommissa kunnissa/kaupungeissa massakoordinaattorin palkkaaminen on todettu hyväksi keinoksi tehostaa alueen ylijäämämaiden hyödyntämistä
- Kuljetusten minimointi on avainasemassa uusiomateriaalien kustannustehokkuudessa
- Urakkasopimuksissa voidaan esimerkiksi sopia, että hankkeella muodostuvat ylijäämämaat pyritään hyödyntämään mahdollisimman tehokkaasti hankkeen sisällä ja mahdollisesti yli jäävät maa-ainekset jäävät urakoitsijan haltuun, jolloin he voivat joko käyttää ne itse tai myydä eteenpäin.
- Isoista hankkeista tiedottaminen uusiomateriaalien tuottajille

7 Ilmastovaikutukset

Luonnonkiviaineksen ja uusiomateriaalien ilmastovaikutuksia tarkasteltiin niiden valmistuksen, kuljetuksen ja käytön aikaisten vaikutusten osalta. Ilmastovaikutusten tarkastelussa keskityttiin materiaalien hiilijalanjälkeen. Hiilijalanjälkilaskennassa huomioidaan kasvihuonekaasupäästöt ja usein laskennasta käytetään myös termiä päästölaskenta (Teittinen ym. 2020). Esimerkki uusiomateriaalin elinkaaren vaiheiden päästölaskennasta on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 7-1). On olennaista huomioida, että uusiomateriaalien elinkaaren vaiheiden rajaamiselle ei ole määritelty päästölaskennan ohjeistuksissa tarkkaa rajausta. Monissa tapauksissa uusiomateriaalit on allokoitu nollopäästöisiksi päästölaskennassa, joka on hyväksyttävä menettelytapa sellaisten materiaalien kohdalla, jotka ovat hyödynnettävissä sellaisenaan ilman prosessointia (esim. ylijäämämaat). Mikäli uusiomateriaaleja prosessoidaan ennen hyödyntämistä eikä prosessointi kuulu osaksi jätteenkäsittelyä, tulee prosessoinnin päästöt huomioida uusiomateriaalin hiilijalanjäljen laskennassa. (Teittinen ym. 2020)



Kuva 7-1. Esimerkki tuhka- ja kuonapohjaisten uusiomateriaalien päästölaskennan rajauksesta (mukailten Teittinen ym. 2020).

Alle on koostettu luonnonkiviaineksen ja uusiomateriaalien merkittävimpiä ilmastovaikutuksia valmistuksen, kuljetuksen ja käytön aikaisten vaikutusten osalta.

Valmistus

- Uusiomateriaaleja ei varsinaisesti valmisteta maarakennuskäyttöön, mutta jotain uusiomateriaaleja voidaan prosessoida ennen hyödyntämistä (esim.

murskaus, seulonta, kostutus). Mikäli uusiomateriaali ei vaadi prosessointia, ei valmistuksesta silloin aiheudu päästöjä.

- Luonnonkiviaines pääasiassa aina valmistetaan maarakennuskäyttöä varten, joten esimerkiksi maa-aineksen kaivamisesta tai kiviainestuotteiden valmistuksesta aiheutuu päästöjä.

Kuljetus

- Sekä luonnonkiviaineksen että uusiomateriaalien kuljetuksesta aiheutuu päästöjä. Päästöjen suuruus riippuu kuljetettavan matkan pituudesta.
- Kuljetuksen osalta muodostuu pääasiassa suurin osa uusiomateriaalien päästöistä. Mikäli uusiomateriaali vaatii merkittävää käsittelyä ennen hyötykäyttöä, voi käsittelystä aiheutuvat päästöt olla kuljetuksesta aiheutuvia päästöjä suuremmat.
- Kuitenkin esimerkiksi ylijäämämaiden osalta voidaan todeta, että ylijäämämaata voidaan kuljettaa noin 90–95 kilometriä pidemmältä matkalta verrattuna neitseelliseen materiaaliin, jotta päästöt ovat samalla tasolla sora/hiekan käsittelystä ja kuljetuksista aiheutuvien päästöjen kanssa (Lahtinen 2022).

Käytön aikaiset vaikutukset

- Käytön aikaisia ilmastovaikutuksia on muun muassa betonin karbonatisoituminen, joka tarkoittaa betonin sisältämän sementin kykyä sitoa ilman hiilidioksidia osaksi kemiallista rakennettaan. Tutkimusten mukaan kalkkikivestä vapautuneesta hiilidioksidista noin neljännes sitoutuu takaisin betoniin rakenteen normaalin elinkaaren aikana. Mikäli rakenne murskataan ja hyödynnetään uudelleen, betonin karbonatisoituminen jatkuu edelleen ja yhä suurempi osa kalkkikivestä vapautuneesta hiilidioksidista sitoutuu takaisin betoniin.

Yhteenveto

Luonnonkiviainesten hyödyntämistä Pohjamaalla ja Etelä-Pohjanmaalla on arvioitu NOTTO-järjestelmään ilmoitettujen tietojen perusteella. Etelä-Pohjanmaalla kiviaineisia otetaan vuosittain noin 2 miljoonaa tonnia ja Pohjanmaalla noin 3,5–4 miljoonaa tonnia. Asukasta kohti laskettu kiviaineksen otto oli vuonna 2015 21–22 t/asukas ja vuonna 2020 20–23 t/asukas. NOTTO-rekisterin perusteella laskettu kulutus on lähellä koko Suomen keskiarvoa, mistä voidaan päätellä rakentamisessa käytävän maan keskiarvoa enemmän ottoalueilta peräisin olevaa kiviainesta. Kalliokiviaineksen osuus on noussut yli 70 prosenttiin otetun kiviaineksen kokonaismäärästä.

Kiviaineksen tarvetta ennustettiin kahdella eri asukaskohtaisella kulutuksella: aiempaan käyttöön perustuen 21 t/asukas, sekä koko Suomen käytön keskiarvoon perustuen (25 t/ asukas). Väestömäärän kehityksessä hyödynnettiin tilastokeskuksen trendiin perustuvaa ennustetta ja Pohjanmaan osalta Pohjanmaan liiton toimittamaa elinkeinoelämän tavoitteisiin perustuvaa ennustetta. Etelä-Pohjanmaan alueella kiviaineksen vuosittainen tarve väestöennusteen perusteella laskettuna laskee noin 4 miljoonasta tonnista vuonna 2020 noin 3,5 miljoonaan tonniin vuonna 2050. Pohjanmaalla kehityksen suunta riippuu käytetystä väestöennusteesta. Tilastokeskuksen trendiin perustuvalla väestöennusteella kiviaineksen tarve laskee 2020–2050 noin 3,7 miljoonasta tonnista noin 3,5 miljoonaan tonniin. Elinkeinoelämän tavoitteet huomioiden vuonna 2040 tarve olisi noin 3,9 miljoonaa tonnia ja kasvu oletettavasti jatkuisi edelleen vuoteen 2050. Kiviaineksen tarpeen kasvu keskittyisi erityisesti Vaasan seudulle.

Uusiomateriaaleilla tarkoitetaan yleisesti varsinaisesta käytöstä poistettua materiaalia, teollisessa prosessissa tai purkamisessa muodostunutta jätettä, sivutuotetta tai tuotetta, joka sellaisenaan tai jalostettuna soveltuu käytettäväksi maarakentamisessa. Tässä selvityksessä uusiomateriaaleiksi sisällytetään myös ylijäämämaat.

Uusiomateriaaleiksi luokiteltavia materiaaleja muodostuu Suomessa vuositasolla arviolta 60–70 miljoonaa tonnia. Suurin osa tästä on kaivosteollisuuden sivukiveä, loput maa- ja vesirakentamisessa muodostuvia ylijäämämaita, mineraalista rakennusjätettä tai teollisuuden sivuvirtoja. Vuonna 2012 tästä määrästä arvioitiin hyötykäytettävän noin 10 prosenttia.

Pohjamaalla ja Etelä-Pohjanmaalla eri teollisuudenaloilta muodostuu suurimmillaan arviolta noin 340 000 tonnia vuodessa erilaisia maarakentamiseen soveltuvia uusiomateriaaleja. Pohjanmaan alueella muodostuva kokonaismäärä on noin 178 000 tonnia vuodessa (53 % kokonaismäärästä) ja Etelä-Pohjanmaan alueella 160 000 tonnia vuodessa (47 % kokonaismäärästä). Energiateollisuudesta muodostuvat tuhkat ja kuonat muodostavat suurimman osan (64 %) teollisuudesta muodostuvista uusiomateriaaleista alueella. Kaivosteollisuudesta muodostuvan sivukiven määrän on arvioitu olevan noin 30 % uusiomateriaalien kokonaismäärästä. Teollisuuden sivuvirtojen lisäksi merkittäviä potentiaalisia hyödynnettäviä materiaalivirtoja ovat purkamisesta muodostuvat mineraaliset jätevirrat (betoni- ja tiilijäte) ja niistä jalostettavat uusiomateriaalit (betoni- ja tiilimurske) sekä maarakentamisessa muodostuvat ylijäämämaat. Näiden materiaalivirtojen määrien arviointi on haastavaa, koska alueellista tilastotietoa ei ole suoraan saatavissa. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselta saatujen tilastotietojen perusteella MARA-asetuksen päivityksen jälkeen vuodesta 2018 lähtien ilmoitusmenettelyllä on vuositasolla Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueella hyödynnetty eri jätejakeita 134 000–378 000 tonnia vuodessa.

Useiden uusiomateriaalien käyttö tulee muuttumaan tulevaisuudessa. Erilaiset polttolaitosten tuhkat ovat Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueella tällä hetkellä määrällisesti yksi suurimmista materiaaleista. On hyvin todennäköistä, että muodostuvien voimalaitostuhkien määrä tulee laskemaan nykyisestä tasosta 2020-luvun loppuun mennessä Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla. Purkujätteen määrän kehittyminen tulevaisuudessa Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueilla vaihtelee eri kaupungeissa ja kunnissa. Yleinen arvio haastatteluiden perusteella on, että purkujätteen määrä pysyy samalla tasolla tai kasvaa verrattuna edellisiin vuosiin. Uusiomateriaalien hyödyntäminen erityisesti suurilla väylähankkeilla tulee todennäköisesti kasvamaan tai ainakin mahdollisuuksien selvittäminen tulee yleistymään.

Selvityksessä toteutettujen haastattelujen ja kyselyn perusteella lainsäädännön ja viranomaisten suhtautumisen muuttuminen sujuvammaksi ja helpommaksi on avainasemassa uusiomateriaalien käytön lisäämisessä ja materiaalin tuottajien mahdollisuuksien parantamisessa. Haastatteluiden perusteella voidaan todeta, että toistaiseksi neitseelliset kiviainekset ja materiaalit ovat varmempia ja helpompia käyttää Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueilla. Vaikka neitseelliset kiviainekset koetaan helpommiksi materiaaleiksi hyödyntää alueella, asenteet ovat kuitenkin myönteiset uusiomateriaalien hyödyntämisen suhteen. Kyselyn vastausten osalta uusiomateriaalien markkinatilanteesta oli eriäviä mielipiteitä, pääasiassa raaka-aineen saatavuuden koettiin vastaavan kysyntää. Eriävät mielipiteet voivat johtua esimerkiksi uusiomateriaalien käyttöön liittyvistä haasteista. Uusiomateriaalien käytön edistämistä tukee myös kaupunkien/kuntien omat hiilineutraalisuustavoitteet. Lisäksi haastatteluiden perusteella uusiomateriaalien käyttöä pyritään kasvattamaan kehittämällä kaupungin/kunnan kiertotaloutta esimerkiksi kiertotalousalueen rakentamisen kautta.

Uusiomateriaalien kustannustehokkaassa ja ympäristön kannalta kestävässä hyötykäytössä korostuu materiaalien logistiikan optimointi, koska puhutaan valtavien massamäärien kuljettamisesta vuositasolla. Mikäli uusiomateriaalia ei ole saatavilla lähialueilla, ei sen kuljettaminen kauempaa yleensä ole kannattavaa kustannussyistä. Haastatteluiden perusteella uusiomateriaalien hyödyntämistä voidaan edistää erityisesti kilpailutuksessa painottamalla pisteytyksessä uusiomateriaalien hyödyntämistä. Lisäksi kilpailutuksessa ja erityisesti tarjouspyynnöissä olisi tilaajilla mahdollista painottaa hankintojen ympäristövaikutuksia, esimerkiksi kiinnittämällä huomioita muodostuviin päästöihin sekä kiertotalouden toteutumiseen. Näiden lisäksi myös suunnitteluvaihe koettiin merkitykselliseksi.

Kiviainesta tarvitaan Etelä-Pohjanmaan sekä Pohjanmaan alueilla vuosittain noin 3,5–4 miljoonaa tonnia. Selvityksen mukaan hyödynnettäviä uusiomateriaaleja ja ylijäämämaita on käytettävissä kertaluokkaa vähemmän eli satoja tuhansia tonneja. Ottoalueiden merkitys säilyy olennaisena maakuntien kiviaineshuollossa jatkossakin. Merkittävä rooli on myös rakennushankkeissa syntyvän kiviaineksen tehokkaalla hyötykäytöllä joko samassa hankkeessa tai muussa lähellä sijaitsevassa hankkeessa. Hankkeiden suunnitellulla voidaan vaikuttaa huomattavasti maakuntien tarpeeseen avata uusia kiviaineksen ottoalueita. Infra Ry on arvoinut, että Suomessa noin puolet kiviaineksesta hyödynnetään työmaiden sisäisesti tai toisella työmaalla. Tämä vähentää huomattavasti myös kiviaineksen käytöstä aiheutuvia päästöjä kuljetusmatkojen pysyessä mahdollisimman lyhyenä.

Sammandrag

Utnyttjandet av naturliga stenmaterial i Österbotten och Södra Österbotten har uppskattats utifrån data som rapporterats till NOTTO-systemet. I Södra Österbotten förbrukas årligen cirka 2 miljoner ton stenmaterial och 3,5–4 miljoner ton i Österbotten. År 2015 va den sammanlagda användningen per invånare 21–22 ton, motsvarande siffra för år 2020 var 20–23 t/invånare. Förbrukningen beräknad på basis av NOTTO-registret ligger nära genomsnittet för Finland som helhet. Detta tyder på, att stenmaterialet som i Södra Österbotten och Österbotten används i byggarbeten i större grad härstammar från bergsbrytning, än vad det gör i landet i medeltal. Andelen stenmaterial brutet från berg har stigit till mer än 70 % av den totala mängden stenmaterial som förbrukas.

Efterfrågan på stenmaterial beräknades utgående från två olika förbrukningsmängder: utgående från tidigare förbrukning, 21 t/invånare samt utgående från den genomsnittliga förbrukningen för hela Finland (25 t/invånare). Prognosen för utvecklingen av invånarantalet grundades på Statistikcentralens trendbaserade prognos för utveckling och för Österbottens del baserades prognosen på Österbottens förbunds affärsmål för näringslivet. Beräknat enligt befolkningsprognosen, minskar den årliga efterfrågan på stenmaterial i Södra Österbotten, från cirka 4 miljoner ton år 2020 till cirka 3,5 miljoner ton år 2050. Enligt Statistikcentralens trendbaserade befolkningsprognos kommer efterfrågan på stenmaterial i Österbotten att under perioden 2020-2050 minska från cirka 3,7 miljoner ton till cirka 3,5 miljoner ton. Enligt affärsmålen för näringslivet, skulle behovet av stenmaterial år 2040 vara cirka 3,9 miljoner ton och tillväxten skulle troligtvis fortsätta fram till 2050. Tillväxten av behovet av stenmaterial skulle koncentreras särskilt till Vasaregionen.

Återvunnet material definieras generellt som uttjänt material, avfall som genereras i en industriell process eller demontering, eller en produkt som – som sådan eller efter bearbetning – är lämplig att användas inom anläggningsarbete. Även överblivet jordmaterial ingår som återvinningsbart material i denna utredning.

Uppskattningsvis produceras 60–70 miljoner ton material klassificerat som återvunnet i Finland varje år. Det mesta är sidoberg från gruvdrift, resten är överblivet jordmaterial från anläggningsarbeten, mineralbaserat byggavfall eller industriella biprodukter. Under 2012 beräknades att cirka 10 % av detta material kunde återvinnas.

I Österbotten och Södra Österbotten genereras årligen uppskattningsvis 340 000 ton olika återvinningsbara material lämpliga för anläggningsarbeten från olika industrier. Den totala mängden i Österbotten är ca 178 000 ton per år (63 % av totalen) och i Södra Österbotten ca 160 000 ton per år (47 % av totalen). Aska och slagg från energiindustrin utgör majoriteten (64 %) av det återvunna material som genereras av industrin i regionen. Mängden sidoberg från gruvindustrin uppskattas till cirka 30 % av den totala mängden återvunnet material. Utöver industriella biprodukter är betydande potentiella återvinningsbara materialflöden mineralavfall från rivning (betong- och tegelavfall) och återvunnet material som bearbetats från dem (betong- och tegelgrus), samt överblivet jordmaterial från byggarbeten. Att uppskatta mängderna av dessa materialflöden är utmanande, eftersom regional statistik inte är rakt tillgänglig. Baserat på de statistiska uppgifter som erhållits från Södra Österbottens NTM-central sedan uppdateringen av MARA-förordningen 2018, har 134 000–378 000 ton olika avfallsfraktioner årligen utnyttjats i Södra Österbotten och Österbotten.

Användningen av olika återvunna material kommer att förändras i framtiden. Olika typ av förbränningsaskor är för närvarande ett av de mängdmässigt största materialen i Södra Österbotten och Österbotten. Det är mycket troligt att mängden aska genererad

från kraftverk kommer att minska från nuvarande nivå mot slutet av 2020-talet. Den framtida utvecklingen av mängden rivningsavfall i Södra Österbotten och Österbotten varierar i olika städer och kommuner. Utgående från intervjuer, uppskattas mängden rivningsavfall att ligga kvar på samma nivå eller öka jämfört med tidigare år. Användningen av återvunnet material, särskilt i stora vägprojekt, kommer sannolikt att öka. Åtminstone kommer det att bli vanligare att utreda möjligheterna för användningen av dessa material.

Baserat på de intervjuer och enkäter som gjorts i utredningen, är smidigare och enklare lagstiftning samt myndigheternas attityd nyckeln till att öka användningen av återvunnet material och förbättra möjligheterna för materialproducenterna. Utifrån intervjuerna kan man konstatera att tidigare obrutet stenmaterial än så länge är säkrare och lättare att använda i Södra Österbotten och Österbotten än återvunnet material. Även om stenmaterial från bergsbrytning upplevs som enklare material att utnyttja i området, är attityden till utnyttjande av återvunnet material positiv. Enkätsvaren varierade något i åsikterna kring marknadsläget för återvunnet material, huvudsakligen upplevdes dock tillgången på råvaror motsvara efterfrågan. Åsiktsskillnader kan till exempel bero på de utmaningar som är förknippade med användningen av återvunnet material. Främjandet av användningen av återvunnet material stöds också av städernas och kommunernas egna mål för koldioxidneutralitet. Utgående från intervjuerna, är syftet att öka användningen av återvunnet material genom att utveckla stadens eller kommunens cirkulära ekonomi, till exempel genom att bygga ett område för cirkulär ekonomi.

Optimering av materiallogistiken spelar en viktig roll i ett kostnadseffektivt och miljömässigt hållbart utnyttjande av återvunnet material, då den årliga mängd material som ska transporteras är enorm. Ifall återvunnet material inte finns tillgängligt i närliggande områden är det oftast inte kostnadseffektivt att transportera det längre bort.

Utgående från intervjuerna kan användandet av återvunnet material främjas, särskilt i anbudsskedet, genom att betona vikten av utnyttjandet av återvunnet material. Dessutom skulle det i anbudsförfarandet, men i synnerhet vid offertförfrågan, vara möjligt att betona anskaffningens miljöpåverkan, till exempel genom att uppmärksamma utsläpp och återvinning. Utöver dessa ansågs även planeringsskedet vara relevant.

Det behövs årligen 3,5–4 miljoner ton stenmaterial i Södra Österbotten och Österbotten. Enligt utredningen finns det dessutom hundratusentals ton återvinningsbart material och överblivet jordmaterial tillgängligt. Betydelsen av bergsbrytning kommer även i fortsättningen att vara stor i landskapen för att försäkra tillgången på stenmaterial. Ett effektivt utnyttjande av stenmaterial som genereras i byggprojekt spelar också en betydande roll, antingen för användning i samma projekt eller i ett annat närliggande projekt. Behovet av bergsbrytning i nya områden, påverkas också starkt av hur projekten planeras. Infra Ry har uppskattat att byggarbetsplatser i Finland använder ungefär hälften av det genererade stenmaterialet internt eller på annan byggarbetsplats. Detta minskar också utsläppen avsevärt från användningen av stenmaterial samtidigt som transportavstånden hålls så korta som möjligt.

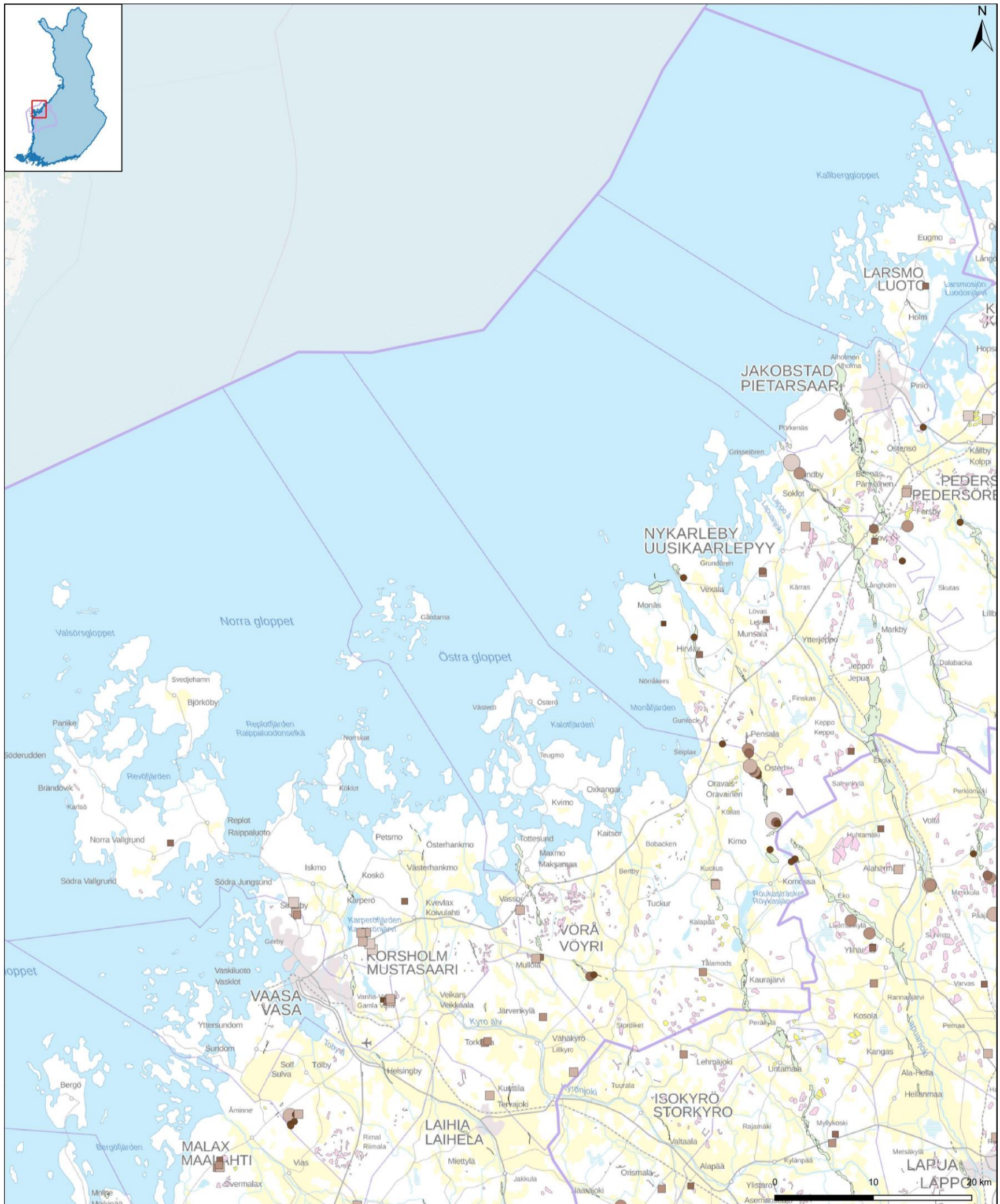
Lähdeluettelo

- Bioenergia ry. 2021. Energiaturpeen tuotanto romahtaa – kesän tuotanto puolittui jälleen edellisestä vuodesta. Osoitteessa: <https://www.bioenergia.fi/2021/11/22/energiaturpeen-tuotanto-romahtaa-kesan-tuotanto-puolittui-jalleen-edellisesta-vuodesta/>. Viitattu 21.2.2022.
- Britschgi R, Axell M, Hintsa J, Iso-Tuisku M, Kurkinen I, Lyytikäinen A, Pahtamaa T, Peltola H, Rönkkö K ja Vuokko J. 1999. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen -loppuraportti Vaasan-Seinäjoen alueelta.
- Ecobulk. Päiväämätön. EU Horizon rahoitteen projektin kotisivut. Osoitteessa: <https://www.ecobulk.eu/>
- Etelä-Pohjanmaan liitto. 2021a. Energiaturpeen käytön vähentäminen tuntuu Etelä-Pohjanmaalla. Julkaistu 16.2.2021. Osoitteessa: <https://epliitto.fi/ajankohtaista/energiaturpeen-kayton-vahentaminen-tuntuu-etela-pohjanmaalla/>
- Etelä-Pohjanmaan liitto. 2021b. Etelä-Pohjanmaan ilmasto- ja kiertotaloustiekartta -hanke on käynnistynyt. Osoitteessa: <https://epliitto.fi/tiedotteet/etela-pohjanmaan-ilmasto-ja-kiertotaloustiekartta-hanke/>. Viitattu 16.11.2021.
- Etelä-Pohjanmaan liitto. 2021c. Tilastokeskuksen väestöennusteen pohjalta laadittu väestöennuste. Sähköposti 4.11.2021.
- Etelä-Pohjanmaan liitto. 2021d. Etelä-Pohjanmaan Alueellinen JTF-siirtymäsuunnitelma. Luonnos 9.11.2021. Osoitteessa: https://epliitto.fi/wp-content/uploads/2021/11/A_73_Etela_Pohjanmaan_alueellinen_jtf_siirtymasuunnitelma_luonnos_9_11_2021.pdf
- Forsman J., Dettenborn T., Suikkanen T., Harju I., Järkkä H., Kivimäki J., Teittinen T., Koivulahti M., Lahtinen P. 2020. UUMA3-hanke. Uusiomateriaalit kaupunkien infrarakentamisessa – käsikirja. Osoitteessa: https://www.uusiomaarakentaminen.fi/sites/default/files/Uusiomateriaalit%20kaupunkien%20infrarakentamisessa-kasikirja%202019_07_02%20-%20UUMA3.pdf. Viitattu 16.11.2021.
- Global Fibreglass Solutions, GFS. 2020. Yrityksen kotisivut. Osoitteessa: <https://www.globalfiberglassinc.com/>
- GTK. 2017. Paikkatiedon metatiedot <https://tupa.gtk.fi/paikkatieto/meta/kalliokiviaines.html>. Viitattu 17.11.2021
- Karttunen, P. 2021. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, MARA-ilmoituksella hyödynnettyjen materiaalien määrät. Sähköposti 4.1.2021.
- Korppi, M. 2019. Vähähiilisiä rakennusmateriaaleja teollisuuden sivuvirroista. Esitys UUMA3 vuosiseminaarissa. Osoitteessa: <https://www.uusiomaarakentaminen.fi/sites/default/files/UUMA3-vuosiseminaari%202019%20%20E2%80%93%20V%20C3%A4h%20C3%A4hiilisi%20C3%A4%20rakennusmateriaaleja%20teollisuuden%20sivuvirroista.pdf>
- Lahtinen M. 2022. AFRYn ilmastoasiantuntija. Puhelu 19.1.2022.
- Laki hiilen energiakäytön kieltämisestä 416/2019. Annettu Helsingissä 29.3.2019.
- Laurila J. 2021. Infra Ry. Sähköposti 8.11.2021.
- Maanmittauslaitos. 2021. Kiviainesalue - tunnistaminen, esiintymät ja hyväksikäyttö, <https://ak.maanmittauslaitos.fi/2021/maapera-ja-pohjavesi/maapera/kiviainesalueiden-arviointi/kiviainesalue-tunnistaminen>. Viitattu 8.11.2021
- Massastabilointisivusto. 2019. Osoitteessa: <https://projektit.ramboll.fi/massastabilointi/index.html>
- NOTTO-rekisteri. 2021. Sähköposti 26.10.2021.
- Peuranen E. 2017. Ehdotus valtioneuvoston asetukseksi eräiden jätteiden hyödyntämisessä maarakentamisessa. Muistio 28.11.2017. Ympäristöministeriö. Osoitteessa: <https://www.gles.fi/wp->

- [content/uploads/2018/01/MARA-asetuksen-perustelumuistio.pdf](#). Viitattu 16.11.2021.
- Petäjäistö, Ari. 2021. Sähköpostitiedonanto (Account and Product Manager, Yara Eco Oy). 3.12.2021
- Pohjanmaan liitto. 2021. Tilastokeskuksen väestöennusteen pohjalta laadittu väestöennuste. Sähköposti 4.11.2021.
- Pohjanmaan liitto. 2021. Liike-elämän tavoitteisiin perustuva väestöennuste. Viesti 17.11.2021.
- Reinikainen J. & Siili-Hakkarainen L. 2021. Maa-ainesjätteiden ja ylijäämämaiden hyödyntämistä koskeva lainsäädäntötyö. MARA/MASA-webinaari. Suomen ympäristökeskus.
- Sitra. 2016. Kierrolla kärkeen - Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016–2025. Sitran Selvityksiä 117. Osoitteessa: <https://media.sitra.fi/2017/02/24032626/Selvityksia117-2.pdf>. Viitattu 15.11.2021.
- Sitra. 2019. Kriittinen siirto – Suomen kiertotalouden tiekartta 2.0. Osoitteessa: <https://www.sitra.fi/hankkeet/kriittinen-siirto-kiertotalouden-tiekartta-2/>. Viitattu 15.11.2021.
- Sitra. 2020. Turpeen käytöstä luopuminen – Keinoja Suomelle reilun siirtymän tukemiseen. Osoitteessa: <https://media.sitra.fi/2020/06/22121621/turpeen-kaytosta-luopuminen.pdf>
- Teittinen T., Dettenborn T., Pahkakangas S. 2020. Uusiomaarakentamisen päästölaskenta. UUMA3-hanke. Selvitysraportti. Ramboll. Osoitteessa: <https://www.uusiomaarakentaminen.fi/sites/default/files/Uusiomaarakentamisen%20p%C3%A4%C3%A4st%C3%B6laskenta.pdf>. Viitattu 19.1.2022.
- Tilastokeskus. 2020. Suomen virallinen tilasto – Kansantalouden materiaalivirrat. Päivitetty 3.12.2020. Osoitteessa: https://www.tilastokeskus.fi/til/kanma/2019/kanma_2019_2020-12-03_tau_001.fi.html
- Tukes. 2021 Tilastotietoja vuoriteollisuudesta 2020 Osoitteessa <https://tukes.fi/documents/5470659/6373016/Tilastotietoja+vuoriteollisuudesta+2020.pdf/c238be96-b1d4-19e9-95d3-fe054b5c8b11/Tilastotietoja+vuoriteollisuudesta+2020.pdf?t=1616750983395> _ Viitattu 17.11
- Tuulivoimalehti. 2019. Artikkelit: Lapojen uusi elämä. Julkaistu 13.11.2019. Osoitteessa: <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/lapojen-uusi-elama.html>
- Tuulivoimayhdistys. Päiväämätön. Yhdistyksen kotisivut-Tuulivoimalat Suomessa. Viitattu 5.1.2021. Osoitteessa: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/>
- Uusiouutiset. 2021. Sivuvirroista uusiosideineita. Julkaistu 11.2.2021. Osoitteessa: <https://www.uusiouutiset.fi/sivuvirroista-uusiosideaineita/>
- Vaasanseudun Kehitys Oy. 2021. CERM – kiertotalouden strategia- ja toimintasuunnitelma Pohjanmaalla. Osoitteessa: <https://www.vasek.fi/aluekehitys/cerm-kiertotalouden-strategia-ja-toimintasuunnitelma-pohjanmaalla/>. Viitattu 16.11.2021.
- Valtioneuvosto. 2019. Pääministeri Sanna Marinin Hallituksen ohjelma 10.12.2019. Osaava ja osallistava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta. Osoitteessa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161931/VN_2019_31.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Viitattu 21.2.2022.
- Valtioneuvosto. 2021. Uusi suunta – Ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi. Osoitteessa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162654/VN_2021_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Viitattu 16.11.2021.

- Valtiovarainministeriö. 2012. Selvitys maa-ainesveron käyttöönoton mahdollisuuksista ja tarkoituksenmukaisuudesta.
- Väylävirasto. 2020. Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa. Väyläviraston ohjeita 6/2020. Osoitteessa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/vo_2020-06_uusiomateriaalien_kaytto_web.pdf
- Väylävirasto. 2021. Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa on nousussa – Verkkoartikkeli. Julkaistu 21.4.2021. Osoitteessa: <https://vayla.fi/-/uusiomateriaalien-kaytto-vaylarakentamisessa-on-nousussa>
- Yle. 2020. Artikkel: Tuulivoimaloiden lavat ovat hankalia kierrättää. Julkaistu 21.10.2020. Osoitteessa: <https://yle.fi/uutiset/3-11605174>
- Ympäristöministeriö. 2018. Kierrätyksestä kiertotalouteen. Valtakunnallinen jätesuunnitelma. Osoitteessa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160441/SY_01_18_FI_Kierratyksesta_kiertotalouteen.pdf?sequence=4&isAllowed=y. Viitattu 16.11.2021.
- Ympäristöministeriö. 2022. Asetusvalmistelun hankesivu – Valtioneuvoston asetus arviointiperusteista sen määrittämiseksi milloin betonimurske lakkaa olemasta jätettä. Osoitteessa: <https://ym.fi/hankesivu?tunnus=YM034:00/2018> Viitattu 13.1.2022.
- Ympäristöministeriö. Päiväämätön. Kiertotalouden strateginen ohjelma. Osoitteessa: <https://ym.fi/kiertotalousohjelma>. Viitattu 16.11.2021.

LIITTEET



Maa-ainestenottoluvat, voimassa

- Sora ja hiekka (t)
- Alle 100 000
 - 100 000 - 200 000
 - 200 000 - 500 000
 - 500 000 - 1 000 000
 - Yli 1 000 000

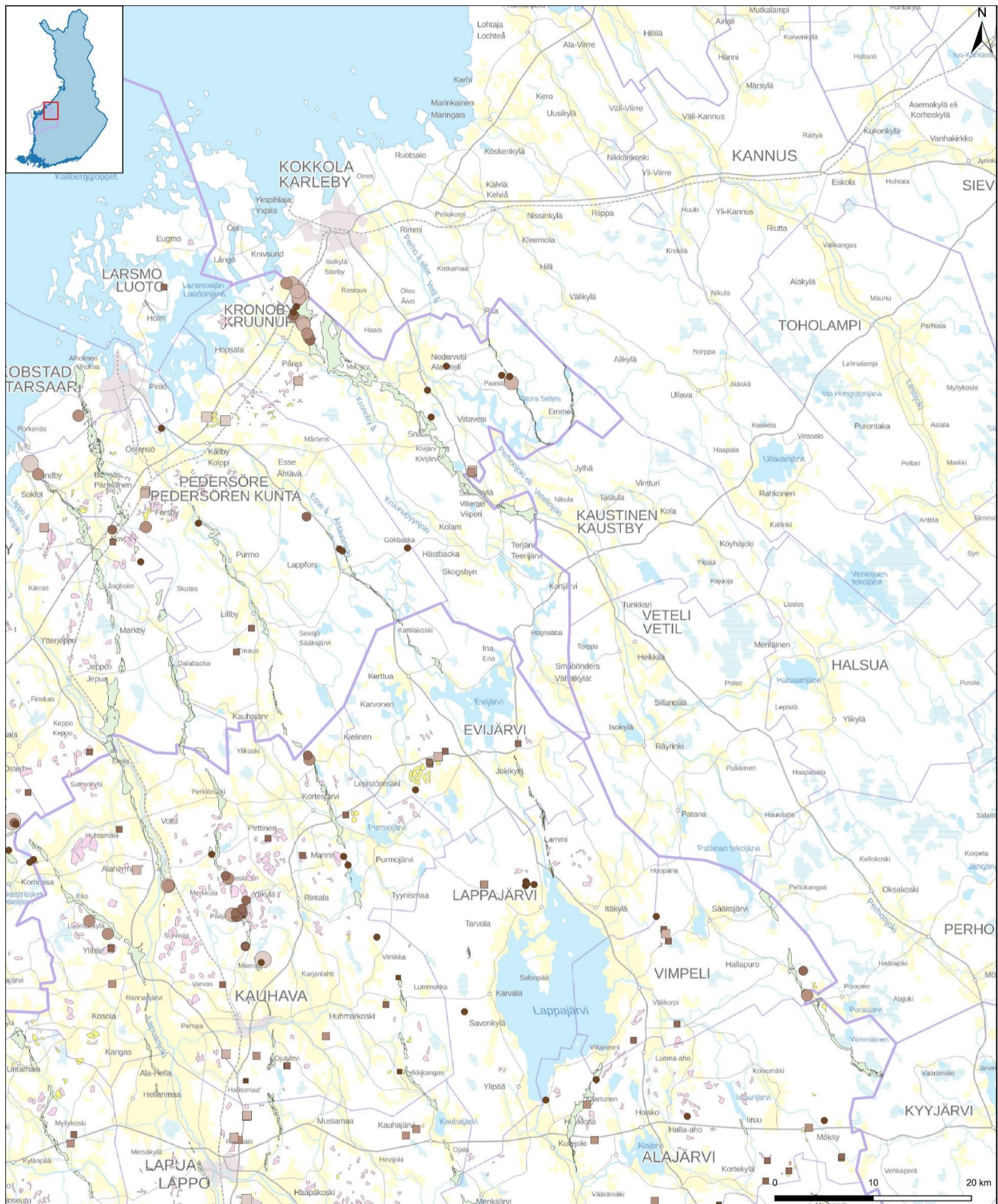
- Kalliokiviaines (t)
- Alle 100 000
 - 100 000 - 500 000
 - 500 000 - 1 000 000
 - 1 000 000 - 3 000 000
 - Yli 3 000 000

- Kalliokiviaines, soveltuvuus
- Luja kiviaines
 - Keskiluja kiviaines
 - Massakivi
 - Luokittelematon

- Maa-ainelajitteet, pohjaveden yläpuolella
- Hiekkavaltainen
 - Soravaltainen

- Maakuntarajat
- Pohjanmaa ja Etelä-Pohjanmaa

Liite 1b



Maa-ainestenottoluvat, voimassa

Sora ja hiekka (t)

- Alle 100 000
- 100 000 - 200 000
- 200 000 - 500 000
- 500 000 - 1 000 000
- Yli 1 000 000

Kalliokiviaines (t)

- Alle 100 000
- 100 000 - 500 000
- 500 000 - 1 000 000
- 1 000 000 - 3 000 000
- Yli 3 000 000

Kalliokiviaines,
soveltavuus

- Luja kiviaines
- Keskiluja kiviaines
- Massakivi
- Luokittlematon

Maa-ainelajitteet
pohjaveden yläpuolella

- Hiekkavaltainen
- Soravaltainen

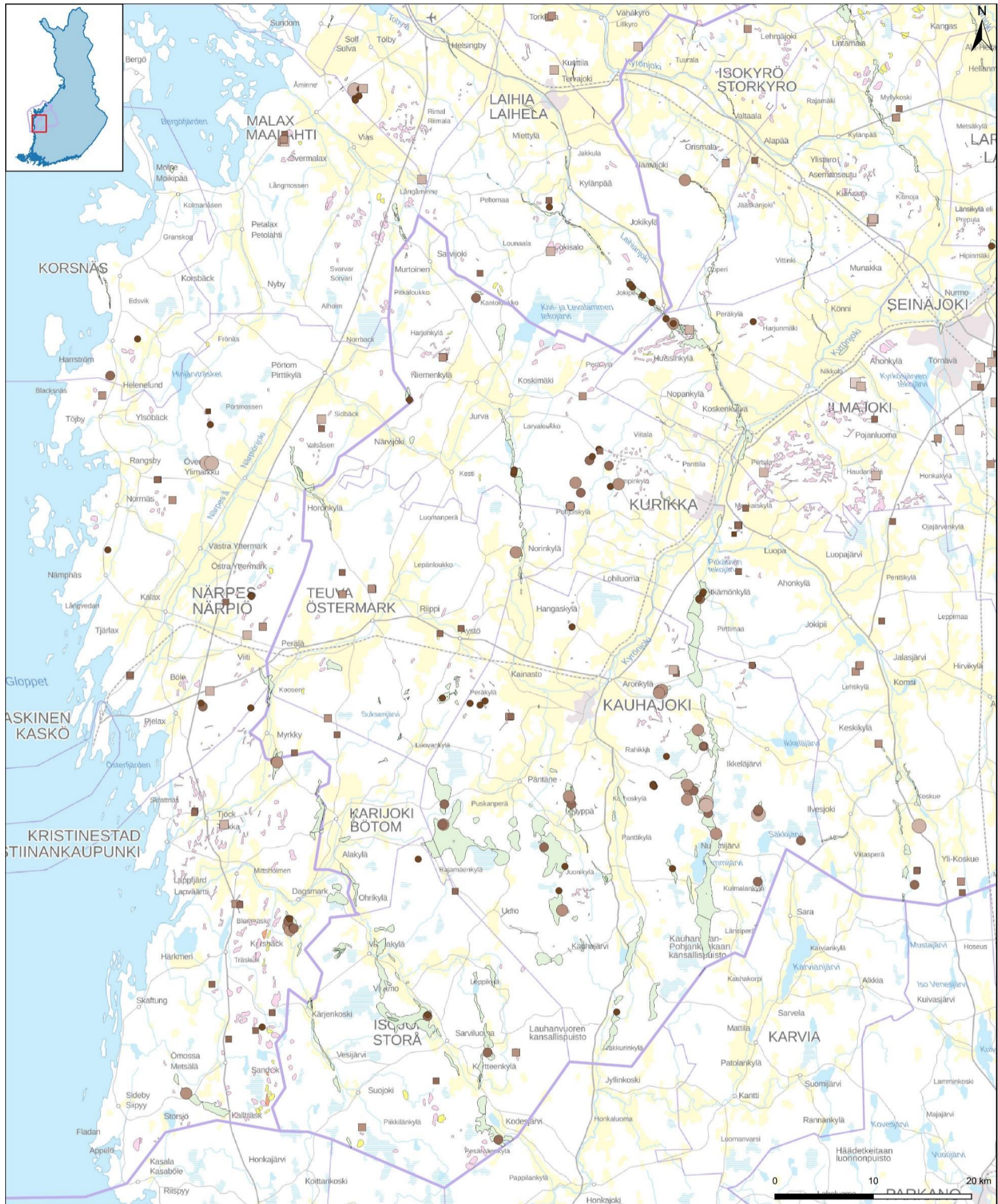
Maakuntarajat

- Pohjanmaa ja Etelä-Pohjanmaa

Pohjakartta ja kuntarajat © MML 10/2021

Maa-ainestenottoluvat © SYKE 10/2021

Maa- ja kalliokiviainesvarannot © GTK 10/2021



Maa-ainestenottoluvat, voimassa

Sora ja hiekka (t)

- Alle 100 000
- 100 000 - 200 000
- 200 000 - 500 000
- 500 000 - 1 000 000
- Yli 1 000 000

Kalliokiviaines (t)

- Alle 100 000
- 100 000 - 500 000
- 500 000 - 1 000 000
- 1 000 000 - 3 000 000
- Yli 3 000 000

Kalliokiviaines, soveltuvuus

- Luja kiviaines
- Keskiluja kiviaines
- Massakivi
- Luokittelematon

Maa-ainelajitteet pohjaveden yläpuolella

- Hiekkavaltainen
- Soravaltainen

Maakuntarajat

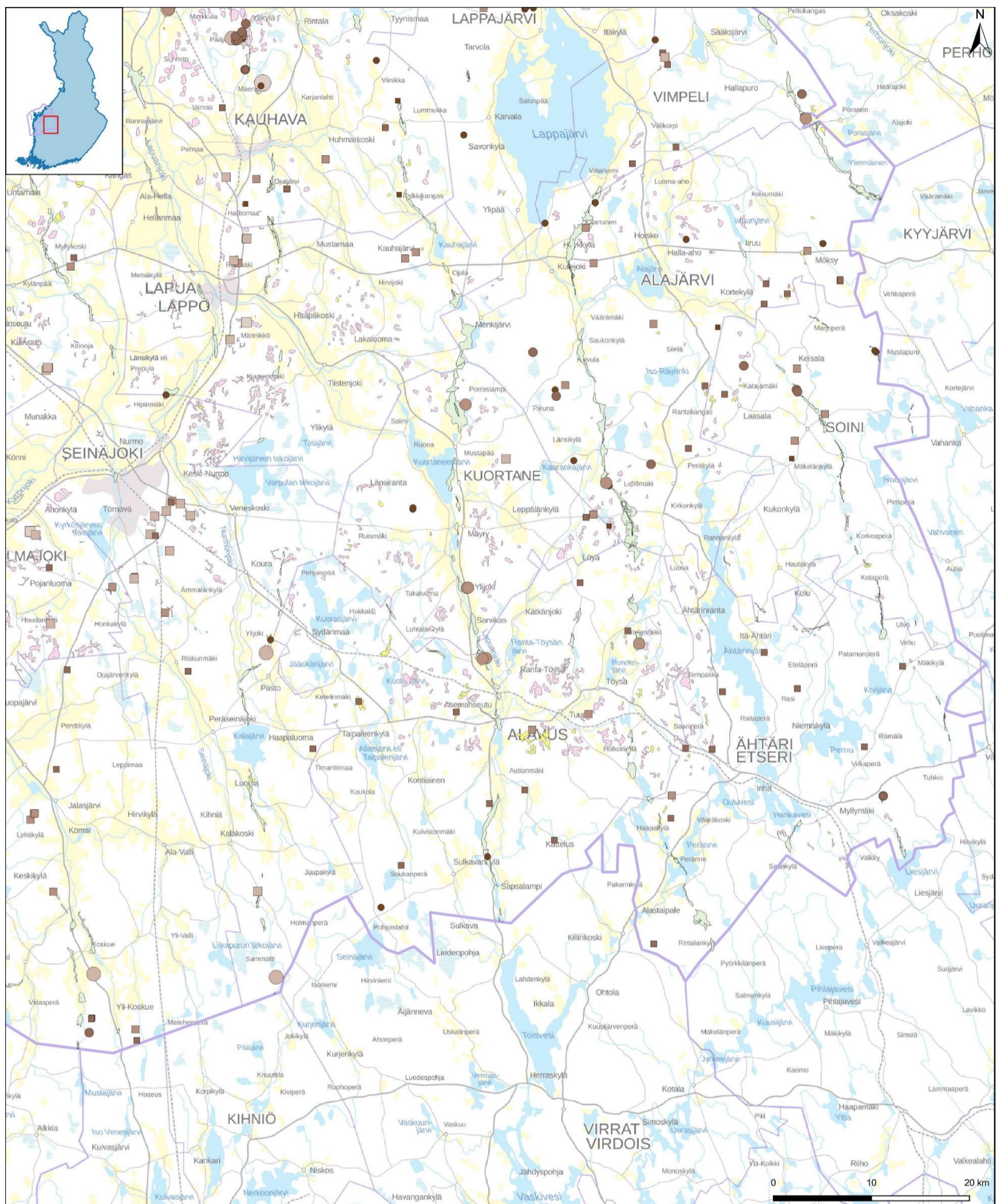
- Pohjanmaa ja Etelä-Pohjanmaa

Pohjakartta ja kuntarajat © MML 10/2021

Maa-ainestenottoluvat © SYKE 10/2021

Maa- ja kalliokiviainesvarannot © GTK 10/2021

Liite 1d



Maa-ainestenottoluvat, voimassa

Sora ja hiekka (t)	Kalliokiviaines (t)	Kalliokiviaines, soveltavuus	Maa-aineslaitteet pohjaveden yläpuolella	Maakuntarajat
● Alle 100 000	■ Alle 100 000	■ Luja kiviaines	■ Hiekkavaltainen	— Pohjanmaa ja Etelä-Pohjanmaa
● 100 000 - 200 000	■ 100 000 - 500 000	■ Keskiluja kiviaines	■ Soravaltainen	
● 200 000 - 500 000	■ 500 000 - 1 000 000	■ Massakivi		
● 500 000 - 1 000 000	■ 1 000 000 - 3 000 000	■ Luokittlematon		
● Yli 1 000 000	■ Yli 3 000 000			

Pohjakartta ja kuntarajat © MML 10/2021
Maa-ainestenottoluvat © SYKE 10/2021
Maa- ja kalliokiviainesvarannot © GTK 10/2021

Liite 2a. Etelä-Pohjanmaa, kallion otto

tonnia/vuosi

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Etelä-Pohjanmaa	464418	530774	527265	620981	705889	731227	1136908	843528	1327342	1297055	1272796	1472937	1104992	1058909	1132040	1418024	1303848	1153561	1203418	1475263	1554681	1240801
Alajärvi	521	51546	17506	81591	27791	16851	44365	58097	54345	60131	69448	58390	31263	47929	10334	32198	30153	450	9567	142650	41639	27830
Alavus	42073	15559	39910	41737	84638	88446	118841	73731	64167	79845	104524	83680	65078	56715	75788	58189	62060	102046	20602	18202	29310	42281
Evijärvi	0	114000	4570	19570	7500	14000	22000	30785	22100	13200	30300	15314	17500	26085	33300	15000	34856	21571	62178	73800	21300	40200
Ilmajoki	50000	0	68000	64000	72000	64700	93964	104000	204000	168971	115800	174342	139660	126545	151600	267159	240436	75804	186400	269610	249255	10000
Isojoki	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21000	15000	21000	11900
Isokyrö	0	0	0	0	27734	20700	22600	41398	15102	47094	30382	52602	79449	0	37020	40211	0	13000	0	40000	0	0
Karijoki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8200	8500	8000	0	0	10387	2193	114	3397	12748	2406	126	0
Kauhajoki	1700	0	24175	1100	500	713	0	14500	30938	28210	40266	58500	40843	34929	59572	0	47193	13289	22047	55893	86751	107551
Kauhava	50038	99015	91360	101963	48560	55406	98879	45626	95836	52187	69196	86764	60017	14482	121255	37214	67524	96279	117014	51634	130110	45317
Kuortane	10000	0	14800	15000	22000	30000	25000	10000	95000	60000	55000	53000	15500	42000	24600	36000	0	23500	12985	0	0	0
Kurikka	66733	47990	90067	27039	126949	145818	89175	105909	114305	86349	19959	43673	29155	126877	86454	106780	69800	96235	128913	132954	194812	142649
Lappajärvi	0	0	90	0	0	14500	11500	0	19000	11000	15000	18000	0	15000	27000	0	15000	9143	0	23000	13500	7400
Lapua	113243	64884	60107	76061	78249	63262	86896	93500	143888	258770	100666	134337	215511	161794	91528	288993	52853	56775	33844	124678	142867	153570
Seinäjoki	120570	112934	93180	170336	177735	155018	440947	215388	394789	372087	482457	573096	309868	322749	319461	439395	634985	522167	452595	454461	421911	374016
Soini	0	0	0	5700	4233	8000	25547	0	17886	12570	15518	9245	3120	14846	29216	11810	9875	15570	15090	14334	24896	14741
Teuva	350	0	12500	14785	12700	32313	15414	10714	17857	12500	28335	48481	45609	0	2860	47525	14285	52862	44723	28036	37767	172101
Vimpeli	0	14646	0	0	1700	0	8780	11580	31529	0	0	5500	0	13249	0	0	10000	11200	10700	0	75140	10500
Ähtäri	9100	10200	11000	2098	13600	21500	33000	28300	6600	25942	87445	50013	52420	55711	51666	35357	14714	40273	53012	28605	64297	80745

Liite 2b. Pohjanmaa, kallion otto

tonnia/vuosi

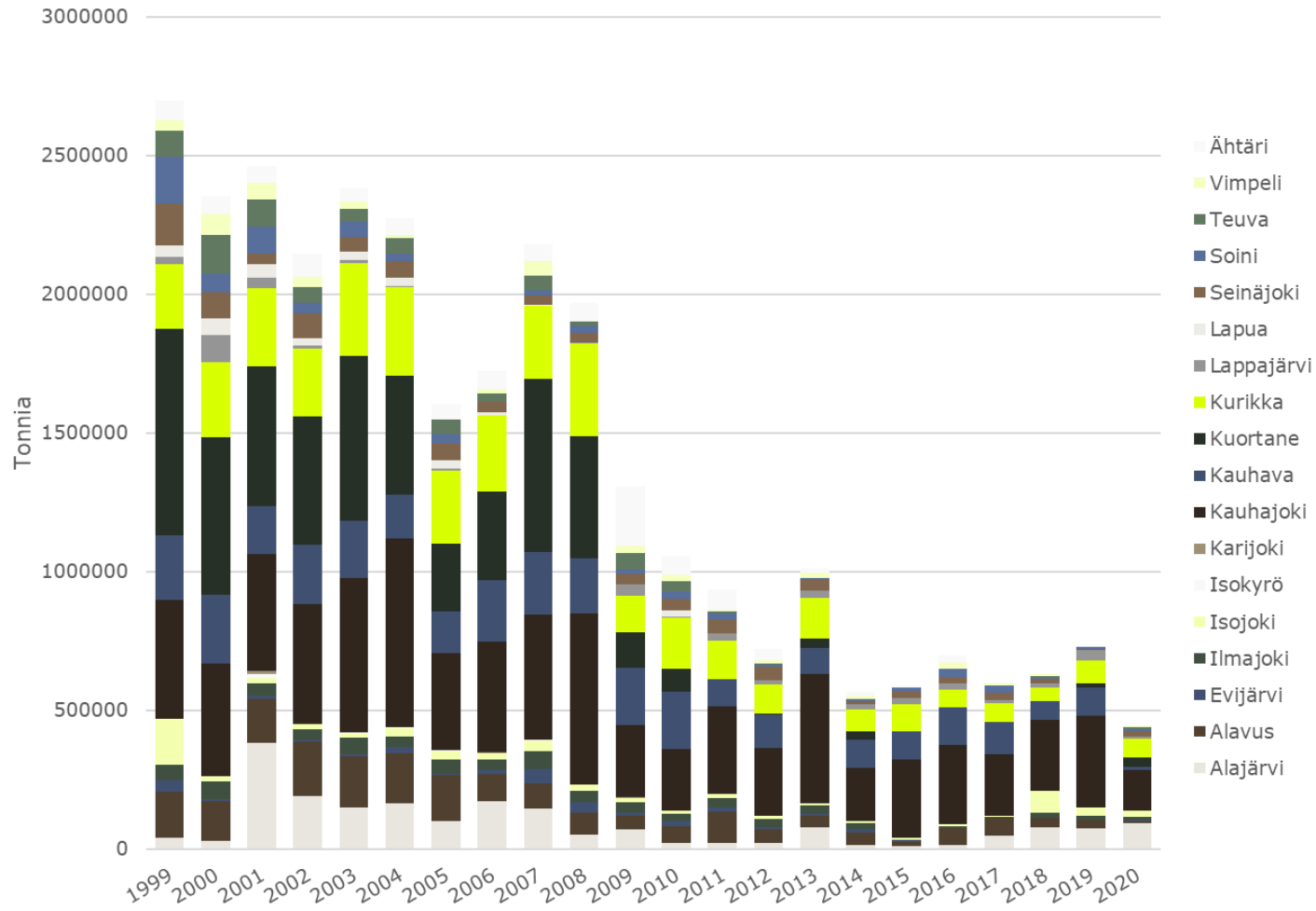
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Pohjanmaa	964176	348076	1219580	2019528	2531973	2351077	2478055	2735545	3063299	2581110	2029484	2451166	3040909	3505839	3281345	2844272	3141045	3015946	3080670	2958648	3329802	3404542
Kaskinen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Korsnäs	21889	25705	13250	0	15900	0	26500	18929	6625	30475	0	0	29150	21200	13250	0	0	0	0	0	0	0
Kristiinankaupunki	3445	0	0	0	3048	26156	28488	10335	65190	23850	31482	16589	7256	96953	80377	5300	202540	705276	92750	143651	201400	172250
Kruunupyy	0	0	0	0	0	66462	79500	185500	79500	90100	67944	55	81544	53104	49448	30873	0	12813	14472	68643	188995	63017
Laihia	0	0	0	0	130714	69631	54317	44920	80223	71990	28393	76659	57733	108748	85009	53000	24226	34450	58398	59705	34450	31800
Luoto	16088	27605	49592	0	46402	79898	36671	47271	49587	46998	33258	27918	41125	37781	24899	26784	23983	2364	33340	27825	34071	0
Maalahti	0	0	58348	136199	34980	0	132913	64119	122287	89048	154482	136459	249320	182855	153318	131724	98906	155751	93362	87304	69616	126545
Mustasaari	0	0	0	606124	1151703	731095	711907	625991	856154	808250	280799	489151	1153442	1252308	1280465	1556825	1180334	911404	1208440	1206659	1198770	1364848
Närpiö	231345	58517	196895	183250	394320	465545	436951	228213	554253	307283	312016	218609	149171	191528	217244	246681	374999	151985	291813	286754	788227	608135
Pedersören kunta	193553	115421	503905	754195	453603	570715	546751	698604	718414	604468	734858	663761	656105	1164805	639710	558530	954427	666549	708067	880595	550739	623736
Pietarsaari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uusikaarlepyy	24091	26298	40837	107359	32506	73970	62227	124701	56053	87346	13310	106454	75790	127292	66250	16936	83605	49213	70705	0	0	0
Vaasa	0	25631	181854	105200	100623	135105	248634	560822	321975	309207	282047	660126	497609	225541	624734	144216	89907	210601	374970	84092	157800	177428
Vöyri	473764	68900	174900	127200	168174	132500	113197	126140	153038	112095	90895	55385	42665	43725	46640	73405	108120	115540	134355	113420	105735	236783

Liite 2c. Etelä-Pohjanmaa, soran ja hiekan otto

tonnia/vuosi

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Etelä-Pohjanmaa	2698840	2353676	2460358	2146619	2380810	2273692	1605928	1724674	2178010	1967371	1305859	1056440	933984	719582	1009103	564926	589802	697864	599772	630072	731102	440052
Alajärvi	39516	29618	383328	189166	148193	163560	100172	171298	144392	49993	69380	21010	23500	22600	77000	15000	11000	13800	49400	79106	72994	91752
Alavus	167582	144210	157784	198614	185684	181332	165246	96764	90557	82460	49958	60851	112487	48714	44270	44564	13546	60778	64372	31144	32050	10596
Evijärvi	41600	7400	9000	5900	6520	22370	5800	17840	51840	34900	10000	17500	14800	7800	7400	10600	6640	480	0	0	0	500
Ilmajoki	54894	62160	48440	37758	60758	39384	49334	36554	64050	44030	37488	27792	30776	29144	30110	23020	3372	5548	0	19446	14000	13600
Isojoki	164058	18096	16494	17042	15912	28977	31780	23636	38360	21400	15040	12658	16000	12000	6000	6000	4700	7200	6000	78578	29282	21590
Isokyrö	1900	1200	17214	2100	1600	1600	3430	0	5840	842	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Karijoki	0	0	8000	0	0	0	1920	1200	0	0	6142	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kauhajoki	427000	403684	423532	431442	557303	681130	349644	399694	449682	615163	259693	218887	316411	243603	465558	193350	282460	286408	222640	256820	331878	145352
Kauhava	232570	250473	173856	215783	208087	159505	148712	221470	225752	200702	204594	207628	96258	119722	93098	99418	103398	135212	116976	68718	101430	12000
Kuortane	745236	568834	500752	462178	591182	428060	244388	319394	623998	437484	127976	81208	1120	2320	36150	31124	0	0	0	0	14044	34256
Kurikka	234468	270190	282484	243608	335990	319162	261410	273626	262780	333722	131646	185486	141292	108657	145199	80728	96934	65268	66178	49366	82040	69372
Lappajärvi	25806	98266	37760	12862	13436	4438	9000	0	560	4312	43132	2500	22800	13000	26140	18600	20320	23200	12900	13600	40000	7600
Lapua	42370	59340	49880	24348	29990	31309	31722	11984	1893	700	0	23326	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0
Seinäjoki	149510	93407	37616	89340	50367	57874	57178	36814	33792	35437	37702	43382	50930	48265	41012	11228	26204	22560	22620	14180	3600	16860
Soini	168192	65658	96908	38570	56882	28032	33586	0	20214	24304	13215	23997	22876	9681	3384	6582	11534	28228	29220	5980	5930	7716
Teuva	95238	139860	98660	55972	44496	54774	54646	29816	52446	16240	62489	37936	7668	1400	608	0	0	0	0	5034	0	6978
Vimpeli	37100	77320	60000	37526	26210	10086	0	17984	54254	0	22840	22500	3880	13872	18664	10800	2400	23848	7524	8100	2960	1880
Ähtäri	71800	63960	58650	84410	48200	62100	57960	66600	57600	65682	214498	69779	73185	38804	14110	13912	7294	25334	1942	0	894	0

Etelä-Pohjanmaa, sora ja hiekka

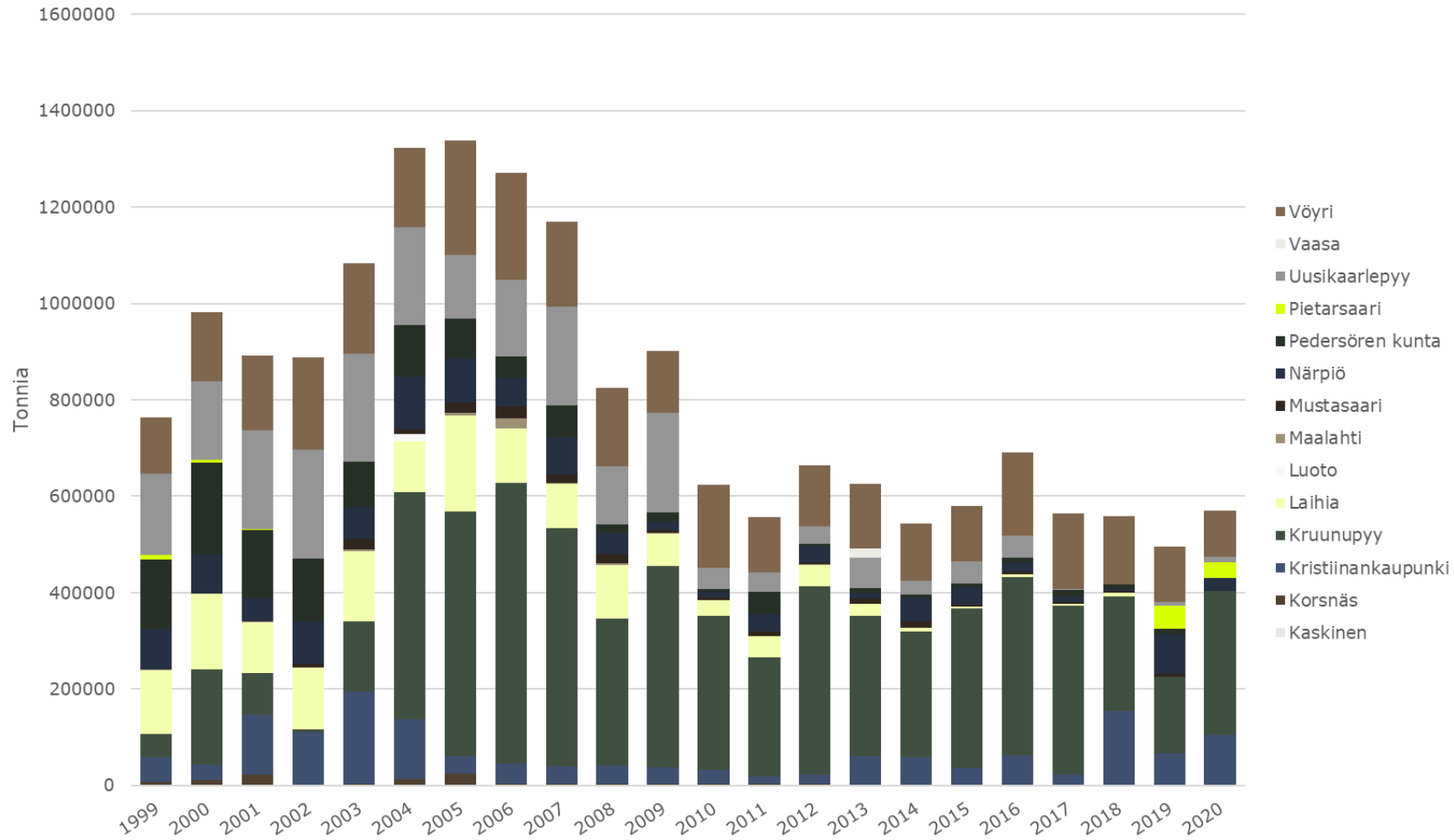


Liite 2d. Pohjanmaa, soran otto

tonnia/vuosi

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Pohjanmaa	763504	981160	892610	888200	1083700	1322899	1337138	1270952	1170220	824789	902066	623849	557057	663720	624978	542968	578960	690498	564576	559330	495880	569980
Kaskinen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Korsnäs	7668	10422	23416	0	3030	13836	24666	3816	3088	4060	3000	3260	4220	2740	1100	0	600	800	0	0	0	0
Kristiinankaupunki	52090	32302	124318	111130	191118	124556	36044	41288	37311	37500	34500	28174	14012	19660	60556	58852	34542	61500	22140	154900	66222	105208
Kruunupyy	47892	198582	85634	5512	146000	469194	507912	582000	494019	304667	418123	320180	247381	390831	290468	259800	332900	369782	351388	236400	160020	297982
Laihia	131844	156596	104846	127645	146192	105372	199094	113498	91298	110924	66470	32154	43572	44470	24367	8878	2120	5204	3828	8020	0	0
Luoto	0	0	0	0	0	15600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maalahti	1600	680	1460	0	3398	0	5240	22000	1800	4000	1400	680	900	500	0	0	0	0	0	0	0	0
Mustasaari	0	0	0	8400	20400	10278	21372	23796	17942	18366	7320	5744	9138	5177	12570	11972	5400	6148	3000	4080	4680	0
Närpiö	84964	81634	47908	86970	67312	108518	92214	60398	77152	44769	17182	12125	36314	33807	11478	50086	35230	18750	12722	3942	81888	27286
Pedersören kunta	143580	189436	143080	131874	94346	107045	82158	43040	65794	16904	17746	4232	46446	3410	8757	5704	8906	10626	12176	9046	13226	60
Pietarsaari	9172	5594	912	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47716	31536
Uusikaarlepyy	167666	162642	205274	225895	222964	203342	132704	159560	205273	120448	206792	44008	40786	36936	64202	29506	44548	45172	2086	864	7520	11520
Vaasa	70	60	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	18000	0	0	0	0	0	0	0
Vöyri	116958	143212	155762	190774	188940	164958	235734	221556	176544	163150	129534	173292	114288	126189	133480	118170	114714	172516	157236	142078	114608	96388

Pohjanmaa, sora ja hiekka



Liite 3. Kiviaineksen tarve-ennuste vuoteen 2050

21 t/hlö/a	2020	2030	2040	2050
ETELÄ-POHJANMAA				
Alajärvi	197799	174447	157311	138384
Alavus	237972	212100	191457	170332
Evijärvi	50568	44982	41076	35700
Ilmajoki	258174	261933	259266	260362
Isojoki	40425	34944	31521	26305
Isokyrö	93891	84147	78078	69509
Karjajoki	25347	21210	18732	15145
Kauhajoki	273147	243432	219219	193225
Kauhava	325794	283311	255024	222134
Kuortane	74214	67284	62790	57526
Kurikka	429576	382263	342426	304712
Lappajärvi	61425	51513	44814	37543
Lapua	298641	279867	261786	244390
Seinäjäoki	1346730	1429050	1448265	1537379
Soini	42147	35259	30093	24573
Teuva	104874	88200	76860	64683
Vimpeli	58464	47985	41601	34744
Ähtäri	115962	99414	88410	74628
POHJANMAA				
Kaskinen	26166	27699	27363	25633
Korsnäs	43617	40908	38808	35408
Kristiinankaupunki	136206	121002	110019	99407
Kruunupyy	134988	124803	116676	108851
Laihia	168357	160167	151641	146649
Luoto	113757	131523	141624	155920
Maalahti	114975	111363	107856	104278
Mustasaari	408408	407673	399630	399038
Närpiö	199059	202545	201285	202598
Pedersören kunta	232701	238350	238308	238740
Pietarsaari	403368	384006	368655	354403
Uusikaarlepyy	156744	152880	146559	142193
Vaasa	1420356	1422204	1398789	1401361
Vöyri	135681	122451	112980	104574
Etelä-Pohjanmaa	4035150	3841341	3648729	3511273
Pohjanmaa	3694383	3647574	3560193	3519052
*Pohjanmaa	3685500	3811500	3937500	
Pietarsaaren seutu	1041558	1031562	1011822	1000107
*Pietarsaaren seutu	1043700	1059450	1075200	
Suupohjan seutu	361431	351246	338667	327637
*Suupohjan seutu	361200	362250	363300	
Vaasan seutu	2291394	2264766	2209704	2191308
*Vaasan seutu	2289000	2394000	2499000	

*vaihtohtoinen väkiluku, elinkeinoelämän muutokset huomioiden

Liite 3. Kiviaineksen tarve-ennuste vuoteen 2050

25 t/hlö/a	2020	2030	2040	2050
ETELÄ-POHJANMAA				
Alajärvi	235475	207675	187275	164743
Alavus	283300	252500	227925	202776
Evijärvi	60200	53550	48900	42500
Ilmajoki	307350	311825	308650	309955
Isojoki	48125	41600	37525	31316
Isokyrö	111775	100175	92950	82749
Karjoki	30175	25250	22300	18029
Kauhajoki	325175	289800	260975	230029
Kauhava	387850	337275	303600	264445
Kuortane	88350	80100	74750	68483
Kurikka	511400	455075	407650	362752
Lappajärvi	73125	61325	53350	44694
Lapua	355525	333175	311650	290941
Seinäjoki	1603250	1701250	1724125	1830213
Soini	50175	41975	35825	29253
Teuva	124850	105000	91500	77004
Vimpeli	69600	57125	49525	41362
Ähtäri	138050	118350	105250	88843
POHJANMAA				
Kaskinen	31150	32975	32575	30515
Korsnäs	51925	48700	46200	42152
Kristiinankaupunki	162150	144050	130975	118342
Kruunupyö	160700	148575	138900	129584
Laihia	200425	190675	180525	174583
Luoto	135425	156575	168600	185619
Maalahti	136875	132575	128400	124140
Mustasaari	486200	485325	475750	475045
Närpiö	236975	241125	239625	241188
Pedersören kunta	277025	283750	283700	284214
Pietarsaari	480200	457150	438875	421909
Uusikaarlepyy	186600	182000	174475	169277
Vaasa	1690900	1693100	1665225	1668286
Vöyri	161525	145775	134500	124493
Etelä-Pohjanmaa	4803750	4573025	4343725	4180087
Pohjanmaa	4398075	4342350	4238325	4189347
*Pohjanmaa	4387500	4537500	4687500	
Pietarsaaren seutu	1239950	1228050	1204550	1190603
*Pietarsaaren seutu	1242500	1261250	1280000	
Suupohjan seutu	430275	418150	403175	390044
*Suupohjan seutu	430000	431250	432500	
Vaasan seutu	2727850	2696150	2630600	2608699
*Vaasan seutu	2725000	2850000	2975000	

*vaihtoehtoinen väkiluku, elinkeinoelämän muutokset huomioiden

Liite 4. Haastattelut

Kaupunki/kunta/toimija	Titteli	Päivämäärä
ELY-keskus	liikenne ja infrastruktuuri - vastualueen investointipäällikkö, projektipäällikkö	07.12.2021
Seinäjoen kaupunki	suunnittelupäällikkö, ympäristönsuojelutarkastaja	08.12.2021
Mustasaaren kunta	rakennuttajainsinööri	13.12.2021
Vimpelin kunta	ympäristösihteeri	13.12.2021
Alajärven kaupunki	ympäristösihteeri	13.12.2021
Destia Oy	kivi- ja maa-ainesmyynnin vastuuhenkilö	14.12.2021
Vaasan kaupunki	toimistoinsinööri	16.12.2021
Stormossen	ympäristö- ja laatupäällikkö	27.01.2022
Ytekki Oy		03.02.2022

Liite 5. Kyselylomake

Luonnonkiviainesta korvaavien uusiomateriaalien käyttö Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla

Alla olevat kysymykset käsittelevät kiviainesta ja luonnonkiviainesta korvaavien materiaalien käyttöä Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla. Pyytäisimme teitä vastaamaan kysymyksiin edustamanne yrityksen osalta.

Kyselyllä kartoitetaan kiviainesten ja luonnonkiviaineksia korvaavien uusiomateriaalien käytön nykytilannetta Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla, mahdollisia korvaavien uusiomateriaalien käyttöön liittyviä haasteita ja toisaalta millaiselta tulevaisuus näiden materiaalien käytön osalta näyttää.

* 1. Taustatietoja

Yritys:

Vastaajan nimi:

Tehtävä/titteli:

Sähköposti:

2. Puhelinnumero

3. Toimintanne sijoittuu

- Etelä-Pohjanmaalle
 Pohjanmaalle

4. Toimintanne on

- Kiviainesten ja uusiomateriaalin **tuottaja**
 Kiviainesten ja uusiomateriaalin **käyttäjä**

Luonnonkiviainesta korvaavien uusiomateriaalien käyttö Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla

5. **Arvioi vuosittainen (vuosi 2020) tuotantomäärä** yrityksenne käsittelemälle luonnonkiviainekselle ja niitä korvaaville materiaaleille Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueilla.

Neitseellinen luonnonkiviaines	<input type="text"/>
Maarakentamiseen soveltuva kaivosteollisuuden sivukivi	<input type="text"/>
Betonimurske	<input type="text"/>
Tiilimurske	<input type="text"/>
Asfalttirouhe ja -murske	<input type="text"/>
Pilaantumattomat ylijäämämaat (kiviaineksia korvaavat, ei kasvukerrokseen käytettävä maa-aines)	<input type="text"/>
Rengasleike tai kokonaiset renkaat	<input type="text"/>
Vahtolasi	<input type="text"/>
Voimalaitosten (pl. jätteenpolto) tuhkat, kuten lentotuhka, pohjatuhka ja pohjahiekka	<input type="text"/>
Rakeistettu tuhka	<input type="text"/>
(Käsitelty) jätteenpolton kuona	<input type="text"/>
Valimohiekka	<input type="text"/>
Kalkkijäte	<input type="text"/>
Kipsijäte	<input type="text"/>
Seula-alite jätteenkäsittelystä	<input type="text"/>
Muu, mikä?	<input type="text"/>
Muu, mikä?	<input type="text"/>
Muu, mikä?	<input type="text"/>

6. Arvioi vuosittainen (vuosi 2020) käyttömäärä yrityksenne käyttämälle luonnonkiviainekselle ja niitä korvaaville materiaaleille Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueilla.

Neitseellinen luonnonkiviaines	<input type="text"/>
Maarakentamiseen soveltuva kaivosteollisuuden sivukivi	<input type="text"/>
Betonimurske	<input type="text"/>
Tiilimurske	<input type="text"/>
Asfalttirouhe ja -murske	<input type="text"/>
Pilaantumattomat ylijäämämaat (kiviaineksia korvaavat, ei kasvukerrokseen käytettävä maa-aines)	<input type="text"/>
Rengasleike tai kokonaiset renkaat	<input type="text"/>
Vahtolasi	<input type="text"/>
Voimalaitosten (pl. jätteenpoltto) tuhkat, kuten lentotuhka, pohjatuhka ja pohjahiekka	<input type="text"/>
Rakeistettu tuhka	<input type="text"/>
(Käsitelty) jätteenpolton kuona	<input type="text"/>
Valimohiekka	<input type="text"/>
Kalkkijäte	<input type="text"/>
Kipsijäte	<input type="text"/>
Seula-alite jätteenkäsittelystä	<input type="text"/>
Muu, mikä	<input type="text"/>
Muu, mikä?	<input type="text"/>
Muu, mikä?	<input type="text"/>

7. Mistä pääasiassa hankitte raaka-aineen?

- Oma kiviainestento-alue
 Rakennus- tai purkutyömaa
 Teollisuus, sivuvirta
 Teollisuus, jäte
 Muu (täsmennä)

8. Mistä hankitte raaka-aineet? Arvioi myös keskimääräinen kuljetusmatka raaka-aineen hankinnalle.

- Saman maakunnan alueelta
 Maakunnan ulkopuolelta
 Keskimääräinen kuljetusmatka:

9. Missä valmistettu tuote käytetään? Arvioi myös keskimääräinen kuljetusmatka valmiin tuotteen käyttökohteeseen.

- Saman maakunnan alueella
 Maakunnan ulkopuolella
 Keskimääräinen kuljetusmatka:

10. Millainen on kiviainesvarantojen tilanne tällä hetkellä?

	Ottotoimintaa tällä hetkellä	Varantoja löytyy, ei ottolupaa tällä hetkellä
Kiviaines tavanomaiseen rakentamiseen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asfalttituotteisiin soveltuva kiviaines	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betonisora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Raidesepeliksi soveltuva kiviaines	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Missä materiaalit pääasiallisesti varastoidaan ja käsitellään?

- Organisaation omassa käytössä oleva pitkäaikainen käsittelyalue tai -alueet
- Vaihtuvat työmaat/alueet
- Muu varastointi-/käsittelypaikka (täsmennä)

12. Millaiseksi koet markkinan?

- Raaka-ainetta on enemmän kuin kysyntää
- Raaka-ainetta on liian vähän kysyntä huomioiden
- Raaka-aineen saatavuus vastaa kysyntää

Muita ajatuksia liittyen materiaalien markkinaan?

13. Millainen on näkemyksesi uusiomateriaalien kysynnästä ja raaka-aineiden tarjonnasta (viimeisen viiden vuoden ajalta)?

- Uusiomateriaalien kysyntä on kasvanut
- Uusiomateriaalien kysyntä on vähentynyt
- Raaka-aineiden tarjonta on lisääntynyt
- Raaka-aineiden tarjonta on vähentynyt

14. Uusiomateriaalien hyötykäytön haasteet ja mahdollisuudet (arvioi asteikolla 1-5).

	Ei pidä paikkansa 1	2	En osaa sanoa 3	4	Pitää täysin paikkansa 5
Lainsäädäntö mahdollistaa hyödyntämisen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uusiomateriaaleilla on yleinen hyväksyntä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uusiomateriaalit huomioidaan suunnitelmissa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uusiomateriaalit vastaavat teknisiltä ominaisuuksiltaan korvattavia materiaaleja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uusien uusiomateriaalien tuominen markkinoille on helppoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Kerro uusiomateriaalien hyötykäytön haasteista ja ongelmista. Ovatko ne alueellisia?

16. Mitkä ovat yleiset kehitysnäkymät kierrätys-/uusiomateriaalien käytön osalta (lyhyellä ja pitkällä aikajänteellä)? Miten perustelette näkemystänne?

17. Millaisia tavoitteita yrityksellänne on toiminnan laajentamiseksi tai kehittämiseksi?

18. Miten uusiomateriaalien käyttöä voitaisiin lisätä ja materiaalien tuottajien mahdollisuuksia toimia parantaa?

19. Millaisia uusia materiaaleja on tulossa markkinoille? Millaisin uusin tekniikoin materiaaleja voidaan jalostaa?

20. Sana vapaa, mitä haluaisitte kertoa tutkimuksen tekijöille uusiomateriaaleihin liittyen?