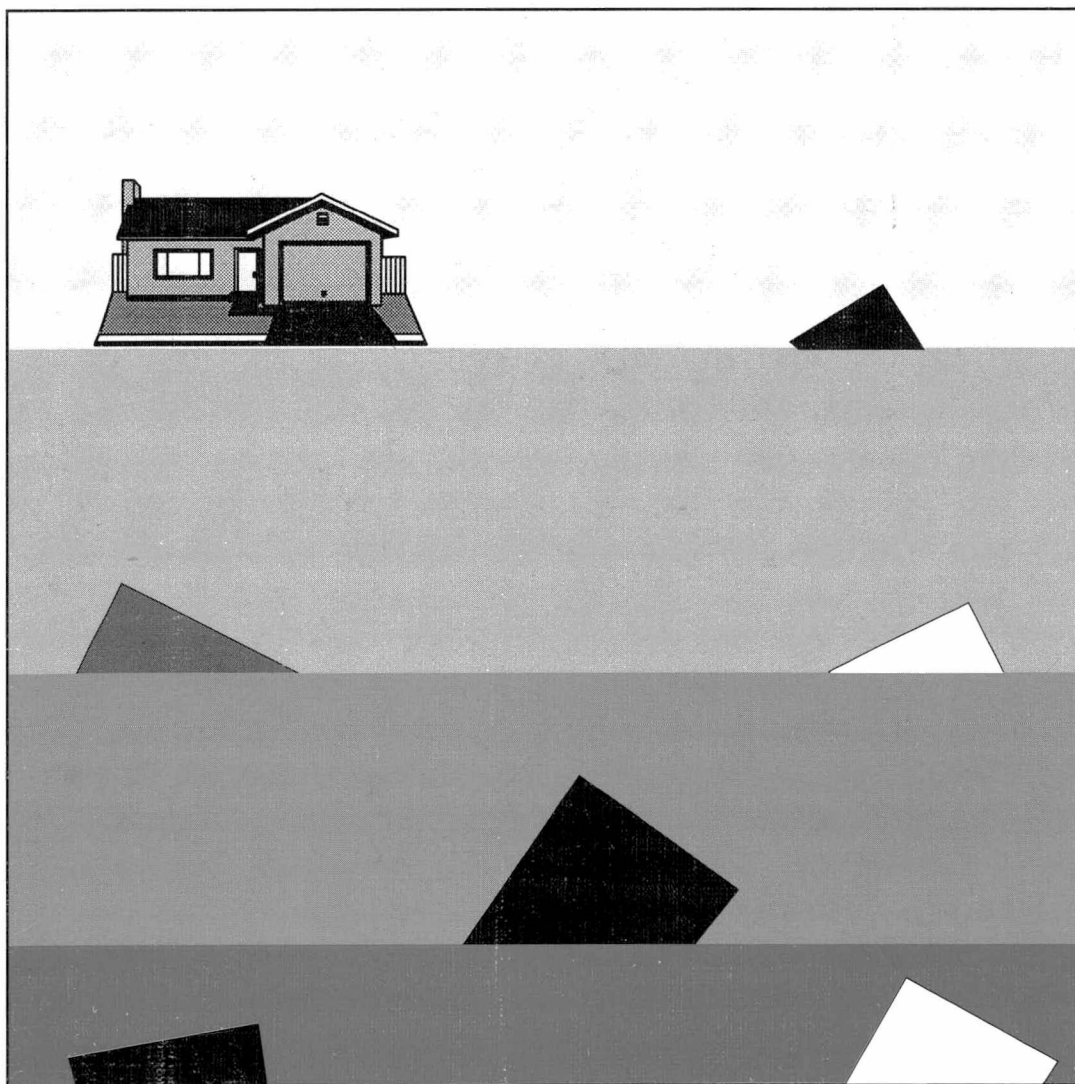


Talonrakennustoiminnan jätteet

Kaj-Erik Isaksson

Marraskuu 1993



Talonrakennustoiminnan jätteet

Kaj-Erik Isaksson

Marraskuu 1993

236703

Tiedustelut:
Kaj-Erik Isaksson
puh. (90) 17 341

SVT Suomen Virallinen Tilasto
Finlands Officiella Statistik
Official Statistics of Finland

Kansikuva: Marita Potila

PAINATUSKESKUS OY
PIKAPAINO
Opastinsilta 12 A
HELSINKI, 1993

Alkusanat

Suomessa ei ole tehty talonrakennusjätteistä valtakunnallista selvitystä, vaan tiedot ovat perustuneet asiantuntijoiden arvioihin ja alueellisiin tarkasteluihin. Tämä selvitys on ensimmäinen valtakunnallinen tilasto talonrakentamisen jätteistä.

Selvitys pohjautui Väestöketerikeskuksen tuoreimpiin huoneisto- ja rakennustietoihin, joita ylläpidetään rakennuslupajärjestelmän avulla. Selvityksessä käytettiin rekisteritietoja uudisrakennusten ja purettujen rakennusten jätemäärien laskennassa. Korjausrakentamisen jätteet arvioitiin Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen rakennustuotantolaboratorion tutkimusten perusteella. Rakennustuotantolaboratorio määritteli myös uudisrakentamisen ominaisjättekertoimet perustalotyypeille. Purettujen ja tuhoutuneiden rakennusten jätteet laskettiin rakennuskohtaisten tietojen perusteella.

Työ on tehty Tilastokeskuksen ja ympäristöministeriön rahoittamana projektina. Raportin on laatinut suunnittelija Kaj-Erik Isaksson Tilastokeskuksesta. Purkujätteiden laskentamenetelmän ovat kehittäneet suunnittelijat

Maila Puolamaa ja Kaj-Erik Isaksson Tilastokeskuksesta. Lisäksi työhön on osallistunut asiantuntijana suunnittelija Jari Nieminen Tilastokeskuksesta.

Ominaisjättekertoimien kehittämistä ovat vastanneet dipl.ins. Anna-Leena Perälä ja dipl.ins. Eero Nippala VTT:n rakennustuotantolaboratoriosta.

Ympäristöministeriöstä ovat työhön osallistuneet asiantuntijoina ja työn valvojina ylitarkastaja Juha Koponen ympäristönsuojeluosastosta ja yli-insinööri Pekka Kalliomäki kaavoitus- ja rakennusosastosta. (1.6.1993 lähtien asunto- ja rakennusosasto).

Talonrakentamisen jätteitä ja laskentamenetelmiä koskevat kommentit ovat tervetulleita, niitä vastaanottavat Kaj-Erik Isaksson ja Maila Puolamaa puh. (90) 17 341.

Helsingissä marraskuussa 1993

Hilkka Vihavainen

Sisällys

	Sivu
Alkusanat	3
1 Johdanto	9
2 Taustaa	10
2.1 Talonrakentaminen kansantaloudessa	10
2.2 Rakennusmateriaalit	11
3 Aineisto ja käsitteet	15
3.1 Selvityksen rajaukset	15
3.2 Tutkimusaineisto	16
3.2.1 Perusaineisto	16
3.2.2 Peittävyys	16
3.3 Käsitteet	17
3.3.1 Rakennus	17
3.3.2 Rakennuksen käyttötarkoitus	17
3.3.3 Jäte	18
4 Uudisrakentamisen jätteet	19
4.1 Uudisrakentaminen 1988–1992	19
4.2 Laskentamenetelmä	20
4.3 Jättemäärät	22
5 Korjausrakentamisen jätteet	25
6 Rakennusten purkamisen jätteet	27
6.1 Rakennusten purkaminen	27
6.2 Laskentamenetelmä	32
6.3 Purkamisen jätteet	34
7 Yhteenveto ja jatkotoimenpiteet	41
Lähteet	45
Liitetaulukot	47

Kuviot

Sivu

1	Rakentamisen osuus bruttokansantuotteesta vuosina 1960–1992	10
2	Sementin tuotanto vuosina 1920–1992	11
3	Tiilien tuotanto Suomessa vuosina 1900–1990	12
4	Asbestin käyttö Suomessa vuosina 1920–1988	13
5	Rakennustoiminnan jätteiden muodostuminen	15
6	Aloitettut ja valmistuneet rakennukset vuosina 1982–1992	19
7	Uudisrakentamisen jätteet päämateriaaliryhmittäin vuosina 1988–1992	22
8	Uudisrakentamisen jätekertymät rakennuksen käyttötarkoituksen mukaan vuosina 1988–1992	23
9	Uudisrakentamisen jätteet lääneittäin vuosina 1989 ja 1992	24
10	Vuosina 1988–1992 purettujen rakennusten kerrosalat rakentamisajankohdan mukaan	30
11	Purettujen rakennusten jätteet vuosina 1988–1992	36
12	Purettujen rakennusten jätteet rakennuksen käyttötarkoituksen mukaan	37
13	Purettujen rakennusten pääasialliset jättemateriaalit talotyypeittäin	38
14	Purettujen rakennusten jätteet lääneittäin vuosina 1988 ja 1992	39
15	Talonrakennustoiminnan jätteet pääasiallisen toiminnan mukaan vuonna 1990 ..	41

Taulukot

	Sivu
1 Rakentamisessa käytetty sahatavara Suomessa	14
2 Purettujen ja tuhoutuneiden rakennusten taustatietojen peittävyys vuoden 1992 rakennus- ja huoneistorekisterissä	17
3 Aloitettujen ja valmistuneiden rakennusten määrät vuosina 1988–1992	19
4 Uudisrakentamisen kerrostilavuudet talotyypeittäin vuosina 1988–1992	20
5 Uudisrakentamisen rakennustyömaan jätekertoimet rakennuksen käyttötarkoituksen mukaan	21
6 Uudisrakentamisen jätteiden pääasiallinen koostumus eräiden tutkimusten mukaan painon mukaan prosentteina	24
7 Asunto- ja rakennuskorjauksissa syntyvä purkujäte ja hukka	25
8 Korjausrakentamisen jätteet lääneittäin vuonna 1990	26
9 Puretuiksi, tuhoutuneiksi ja hylätyiksi ilmoitetut rakennukset talotyypeittäin vuosina 1988–1992	27
10 Puretut ja tuhoutuneet rakennukset ilmoitusvuoden mukaan vuosina 1988–1992	28
11 Puretuiksi ja tuhoutuneiksi ilmoitetut rakennukset lääneittäin vuosina 1988–1992	29
12 Vuosina 1988–1992 purettujen ja tuhoutuneiden rakennusten keski-ikä	30
13 Vuosina 1988–1992 puretuiksi ja tuhoutuneiksi ilmoitetut rakennukset käyttötarkoituksen ja kantavien rakenteiden mukaan	31
14 Ominaisjätekertoimet uudisrakennuksen käyttötarkoituksen mukaan	33
15 Tilastokeskuksen rakennusmateriaalikohtaiset ja ominaisjätekertoimien jättemäärät rakennuksen käyttötarkoituksen mukaan vuosina 1988–1992 puretuiksi ilmoitetuille rakennuksille	34
16 Vuosina 1988–1992 puretuiksi ilmoitettujen rakennusten jättemäärät	35
17 Purettujen rakennusten jätteiden koostumus eri tutkimusten mukaan	40
18 Talonrakennuksen jätteet vuonna 1990	42

Liitetaulukot

Sivu

1	Uudisrakentaminen; aloitettujen ja valmistuneiden rakennusten määrät ja tilavuudet käyttötarkoituksen mukaan vuosina 1988–1992	48
2	Uudisrakentamisen jätteet päämateriaaleittain ja talotyypeittäin vuosina 1988–1992	49
3	Uudisrakentamisen jätteet päämateriaaleittain ja lääneittäin vuosina 1988–1992	50
4	Purettujen ja tuhoutuneiden rakennusten jätteet ilmoitusvuoden, materiaalin ja käyttötarkoituksen mukaan	52
5	Purettujen ja tuhoutuneiden rakennusten jätemateriaalit lääneittäin ja ilmoitusvuosittain	54

Lyhenteet

Puuttuva tieto	..
Desimaalipilkku	,
Prosentti	%
Kerrostilavuus (Ei standardoitu esittämistapa)	r-m ³
Kerrosala (Ei standardoitu esittämistapa)	r-m ²
Rakennuksen ominaisjätemäärä kerrostilavuutta kohden (Ei standardoitu esittämistapa)	kg/r-m ³

1 Johdanto

Talonrakennusjätteiden selvitys kuuluu osana laajempaan hankkeeseen, jonka tavoitteena on tuotannon ja kulutuksen jätteiden tilastointi.

Rakentamisesta syntyy paljon hukkamateriaaleja, puuta, betonia, tiiliä ja metalleja, joita voitaisiin hyödyntää nykyistä enemmän. Jätteiden lajittelun vähäisyys rakennustyömailla ja kuljetusten kalleus vaikuttavat hyödyntämisestä. Suuri osa talonrakennusjätteistä vietään vielä kaatopaikoille tai käytetään maanrakentamisessa. Tietojen puute jätemääristä ja -lajeista on omalta osaltaan heikentänyt osaluheen jätehuollon suunnittelua ja ohjausta.

Tämän selvityksen tavoitteena oli löytää menetelmät, joilla voitaisiin tuottaa tilasto uudisrakentamisen, peruskorjauksen ja purkamisen jätekertymistä. Suoran, mutta varsin työlään ja kalliin yrityskselyn hyväksi vaihtoehdoksi

osoittautui jätekertymien laskennallinen arviointi.

Talonrakentamisessa kertyvät ylijäämämaat ja ongelmajätteet sekä toisaalta maa- ja vesirakentaminen jätettiin selvityksen ulkopuolelle.

Uudisrakentamisen ominaisjättekertoimien määrittäminen tehtiin VTT:n rakennustuotantolaboratoriossa. Ominaisjättekertoimet kehitettiin vain tärkeimmille päämateriaaleille eli puu-, ki- vi- ja metallipohjaisille ja muille tuotteille.

Purkujätteiden määrään ja materiaaleihin vaikuttaa erittäin paljon se, millaisia ja milta ajalta peräisin olevia rakennuksia puretaan. Tilastokeskuksen kehittämä laskentamenetelmä perustuu rakennusten ominaistietoihin ja rakennustyyppiin ja -ajankohdan mukaisesti lisätietoihin, jotka vaikuttavat materiaalikertymiin.

2 Taustaa

2.1 Talonrakentaminen kansantaloudessa

Rakentaminen jaetaan talonrakentamiseen ja maa- ja vesirakentamiseen. Näiden yhteinen tuotannon arvo oli rakentamisen huippuvuonna 1990 oli 98 miljardia markkaa. Vuonna 1992 rakennustuotannon arvo oli laskenut 69 miljardiin markkaan. Tästä talonrakentamisen arvo oli 51 miljardia eli noin 75 prosenttia.

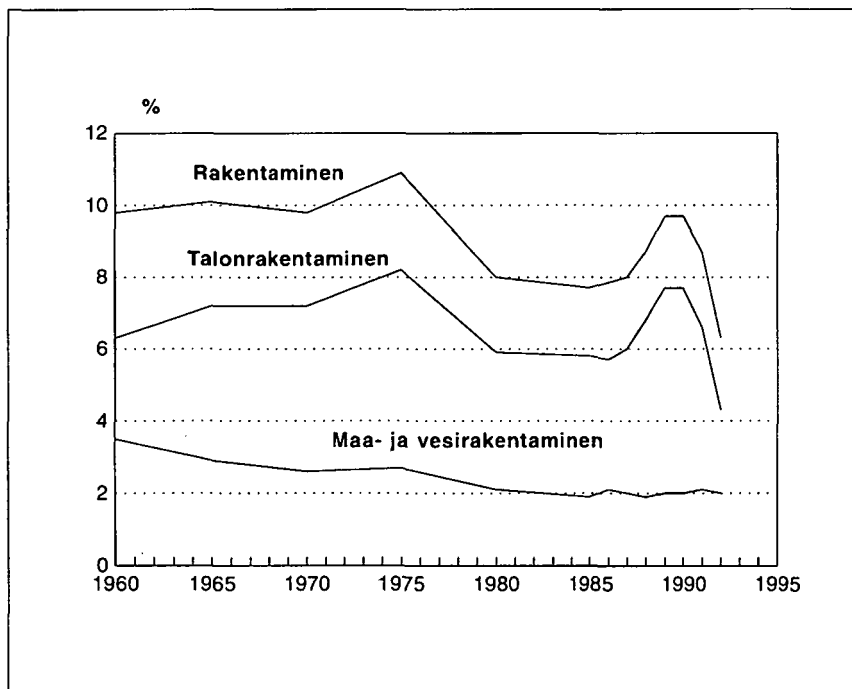
Rakennustoiminnan osuus Suomen bruttokansantuotteesta (arvonlisäys) on 1980-luvulla ollut keskimäärin 8 prosenttia. Talonrakentamisen osuus on ollut noin 6 prosenttia, maa- ja vesirakentamisen pari prosenttia (kuvi 1).

Vuonna 1992 rakentamisen osuus kansantuotteesta oli 6,3, josta talonrakentamisen osuus oli 4,3 prosenttia.

Talonrakentamisen parissa toimivia elinkeinoverovelvollisia yrityksiä (ml. rakennusasennus ja viimeistely) oli vuonna 1991 noin 18 700 ja nämä työllistivät noin 106 700 työntekijää. Lisäksi rakentamista palvelevassa toiminnassa oli noin 850 yritystä, jotka työllistivät noin 3 100 henkilöä. (Tilastokeskus, Yrityskisteri, Suomen yritykset, 1991).

Suomen rakennuskannan arvoksi on arvioitu noin 1 000 miljardia markkaa, joka vastaa suunnilleen 30 vuoden uudistuotantoa.

Rakentamisen volyyymi kääntyi laskuun vuoden 1990 syksyllä, jolloin aloitettujen rakennusten määrä laski 50 000:een kohteeseen, kun ne 1980-luvun lopussa olivat olleet keskimäärin noin 70 000:ssa.



Kuvio 1
Rakentamisen osuus bruttokansantuotteesta vuosina 1960–1992 (Tilastokeskus, kansantalouden tilinpito, 1993)

2.2 Rakennusmateriaalit

Rakennusmateriaalien ominaisuudet vaikuttavat siihen, miten vastaavia jättemateriaaleja käsitellään, kuljetetaan ja hyödynnetään. Seuraavassa kuvataan lyhyesti tärkeimpiä rakennusmateriaaleja.

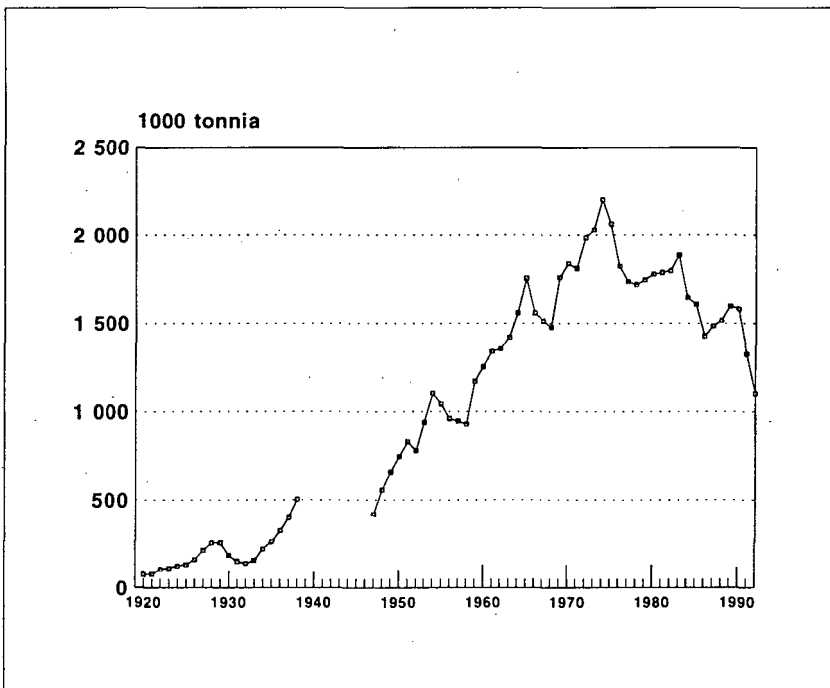
Valtaosa Suomessa käytetyistä rakennusmateriaaleista saadaan kotimaasta. Vuotuisesta kiviaineksen käytöstä talonrakentamisen osuus karkeiden arvioiden mukaan on lähes kolmannes. Itse työmaalla kuluu noin 10 prosenttia materiaalista, loppuosa elementtien yms. teollisessa valmistuksessa. Teiden päällystystöihin ja vastaavaan muuhun julkiseen rakentamiseen kuluu loppuosa talonrakentamisen kivimateriaalien käytöstä. (Suntio, E. 1993.)

Tärkeimpiä runkomateriaaleja ovat 1900-luvulla olleet betoni, kevytbetoni, tiili, puu ja teräs. Vuosisadan alussa käytettiin rakentamisessa pääasiassa puuta ja tiiltä. 1940–50-luvuilla nämä korvautuivat kantavissa rakenteissa erilaisilla betonityypeillä. Samalla alkoi

kehittyä myös rakennusaineteollisuus; työmaiden betonivaluja vähennettiin ja 1960-luvulla yleistyi elementtirakentaminen. Tämä nopeutti rakennusten tuotantoa ja siirsi hukkamateriaalikertymiä rakennusaineteollisuuteen.

Betoni on sementin, hiekan tai soran ja veden kovettunut seos. Sementti on betonin tärkeä sideaine. Sementin pääraaka-aine on kalkkikivi. Sementin tuotanto oli vuonna 1992 noin 1,1 miljoonaa tonnia (kuvio 2).

Betonin sideaineena käytetään myös lentotuhkaa ja masuunikuonaa. Voimalaitosten kivihiihen poltosta syntynyttä lentotuhkaa käytetään betonissa lähinnä korvaamaan hienoa runkoainetta. Lentotuhkalla pyritään lisäämään betonin lujuutta. Raakaraudan valmistuksen sivutuotteena syntyvää masuunikuonaa käytetään betonin runko- ja sideaineena. Betonivaluissa käytetään tukiaineena terästä; tästä johtuen teräsbetonin hyödyntäminen on vaikeaa.



Kuvio 2
Sementin tuotanto vuosina 1920–1992
(Rakennustuoteteollisuus ry. ja Tilastokeskus)

Tiili on keraaminen rakennusaine, joka saadaan sintraamalla eli kuumentamalla savea. Saven laihduttamiseksi eli ohentamiseksi voidaan tiilissä käyttää myös muita materiaaleja kuten hiekkaa, tiili-, kivi- ja kuonamurskaa.

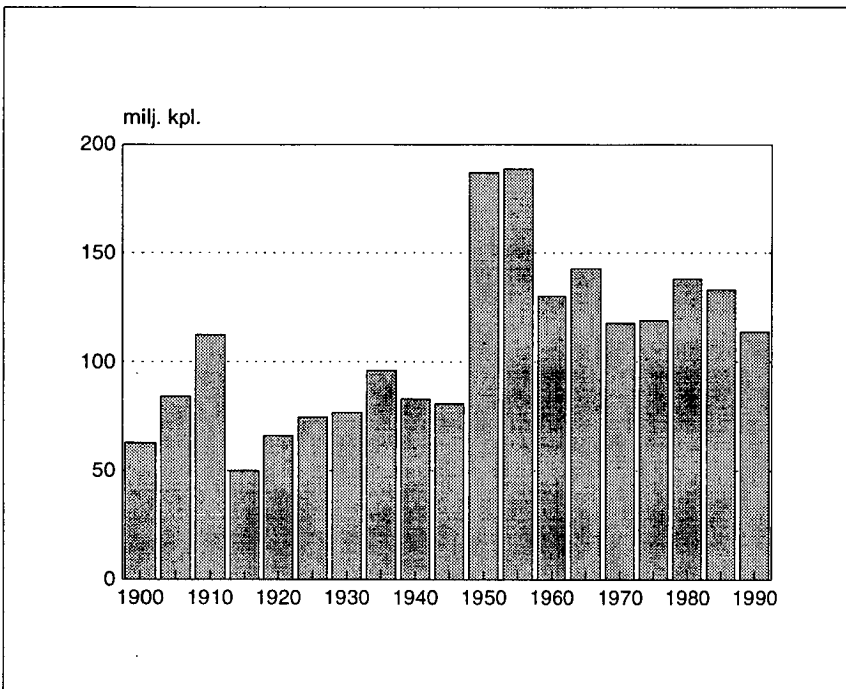
Tiiliä on kahta eri tyyppiä, täyskiviä ja reikäkiviä. Suurin osa tiilien tuotannosta on nykyisin reikäkiviä. Täyskiviä käytetään pääasiassa vain savuhormien tiilinä. Tiiliä käytetään julkisivumateriaalina ja väliseinissä, ennen 1950-lukua paljon myös kantavissa rakenteissa ja 1970-luvulle asti varsin yleisesti myös katoissa. Kuviossa 3 on tarkasteltu tiilien tuotantoa kappalemäärissä. Rakentamisessa käytetään lisäksi muita tiilituotteita kuten kattotiiliä, tiiliputkia, tiilielementtejä, tulen- ja haponkestäviä kiviä. (Leppävuori & kump., 1979).

Kalkkihiekkakivet ovat puristettuja ja höyrykarkaistuja muurauskiviä, joiden pääasialliset valmistusmateriaalit ovat luonnonhiekk, poltettu kalkki ja vesi. Rakentamisessa näitä käytetään rakennusten julkisivujen verho-
muurauksessa ja väliseinissä, kantavissa rakenteissa harvemmin.

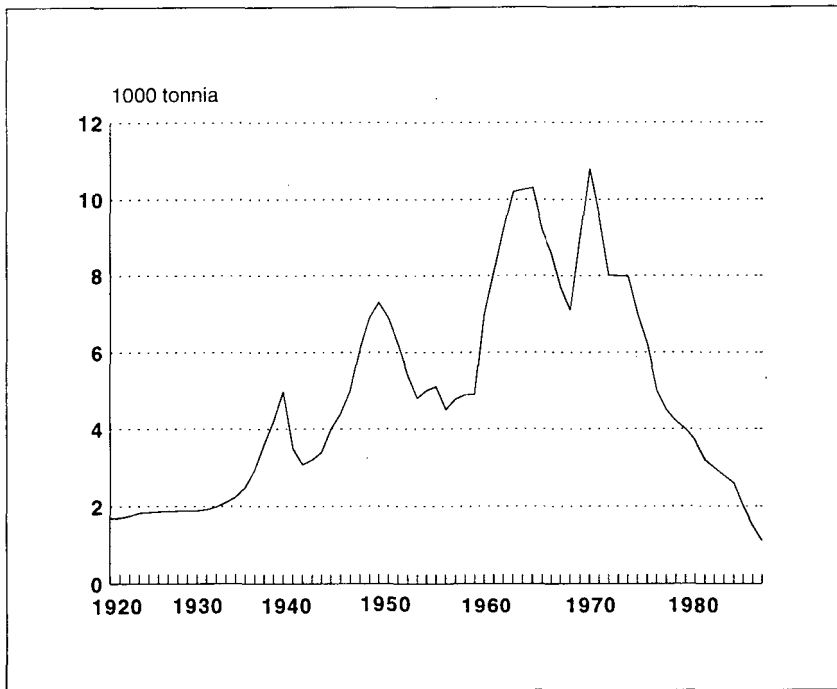
Kevytsora on huokoista, epäorgaanista, rakeista ainetta, joka on valmistettu savea polttamalla. Kevytsoraa on käytetty lämmöneristeeksi tasokattoihin, kerrosten ylä- ja alapohjiin, vesi- ja viemärikaivantoihin sekä täytemateriaaliksi katu- ja maarakenteisiin. Kevytsoraa käytetään myös kevytsorabetonin raaka-aineena.

Luonnonkivet ovat suoraan luonnosta saatavia rakentamiseen soveltuvia kiviä. Luonnonkiviä käytettiin 1900-luvun alkupuolella asti varsinkin pientalojen perustuksissa. Nykyisin niitä käytetään julkisivujen verhoilussa, sokkeleissa, porraskaatoissa, kynnyksissä, ikkunapenkeissä ja muureissa.

Kipsiä käytetään rakennuslevyissä, rappauksissa, laastissa, lattia- ja seinätaoiteissa. Erittäin fosforihapon valmistuksen yhteydessä kertyy sivutuotteena runsain määrin jätekipsiä, josta kuitenkin erittäin pieni osa hyödynnetään. Voimalaitoksissa syntyvällä rikinpoistokipsillä on ollut myös jonkin verran uudelleenkäyttöä.



Kuvio 3
Tiilien tuotanto Suomessa vuosina 1900–1990
(Suomen tiiliteollisuusliitto r.y. ja Tilastokeskus)



Kuvio 4
Asbestin käyttö Suomessa vuosina 1920–1988
 (Huuskonen, M. ja Asbestikomitean mietintö)

Asbestia käytettiin Suomessa vuosien 1905–1988 välisenä aikana noin 300 000 tonnia. Tyypillisinä kohteina ovat olleet lämpö-, vesi- ja viemärijohdot sekä ilmanvaihtokanavat (Asbestikomitean mietintö, 1989). Käyttö on kuitenkin vähentynyt merkittävästi viime aikoina. Arvioiden mukaan kaksi kolmasosaa kaikesta käytetystä asbestista eli noin 200 000 tonnia on jäljellä eri käyttökohteissaan. (Asbestikomitean mietintö 1989:66).

Suomessa asbestituotteiden valmistus loppui kokonaan vuonna 1988 ja käyttökielto tulee voimaan vuonna 1994.

Talonrakentamisessa käytetään puuta sahataravana, puulevyinä ja jatkojalosteina. Sahataravan tuotanto on ollut koko 1980-luvun 7–8 miljoonan kuutiometrin vaiheilla. Tästä määrästä kotimaan kulutukseen on mennyt lähes puolet. Suurin osa kulutuksesta on käytetty rakentamiseen ja runsas puolet uudisrakenta-

miseen. (Puurakentaminen 2000, 1990). Sahataravaa käytetään yleisesti sellaisenaan mm. pientalojen runkorakenteina, kattoristikoiden valmistuksessa sisäpinnoissa ja lattioissa. Rakentamisen aikana käytetään sahataravaa myös rakennustelineinä, muotteina ym. väliaikaisina rakenteina, jotka käytön jälkeen valtaosin joutuvat jätteinä kaatopaikoille.

Vuonna 1992 puupohjaisten levyjen, lastulevyjen, vanerien, kuitulevyjen ja puukipsilevyjen tuotanto oli 0,9 miljoonaa kuutiometriä, josta vientiin meni noin puolet.

Puupohjaisia jatkojalosteita ovat esimerkiksi puiset seinäelementit, pilarit ja palkit, kattoristikot, ovet, ikkunoiden karmit, listat, kalusteet, portaikot ja sisäpinnoitteet.

Rakentamisessa eniten käytettyjä metalleja ovat teräs, alumiini ja kupari.

Taulukko 1
Rakentamisessa käytetty sahatavara Suomessa
(VTT/RTT)

Käyttökohde	1983	1988	1992
	1000 m ³		
Uudistuotannon rakenteet	1 100	1 300	900
Rakennusaikainen käyttö	150	180	150
Korjaustoiminnan rakenteet	300	360	360
Ikkunoiden, ovien ja kiinteiden kalusteiden valmistus	180	310	160
Liimapuu ym. vastaavat rakenteet	70	70	40
Maa- ja vesirakent. ympäristö	–	300	390
Yhteensä	1 800	2 520	2 000
Sahatavaran kotimaan käyttö	2 800	3 150	2 400

Terästä käytetään teollisuus- ja varastorakennusten ja erityisesti korkeiden rakennusten runkomateriaalina sekä teräsohutlevypinnoitena.

Suurimmat tuoteryhmät ovat teräsrakenteet, teräsohutlevyt, LVI-tuotteet, sähkötekniset tuotteet, betoniteräksiset, joiden valmistukseen laajalti käytetään metalliromua, rakennusheilat ja lukot.

Alumiinia käytetään ulkoverhouslevyinä, listoissa, ovissa, karmeissa ja heloissa.

Kuparia käytetään julkisivulevyjen, räystäkourujen, vesiputkien ja sähköjohtojen valmistusmateriaalina.

Lasia käytetään rakennusten ikkunoiden lisäksi myös julkisivu- ja sisäpuolisissa verhouksissa, lasiovissa, valaisimissa ja lasikatteissa.

Muovin käyttö rakennusmateriaalina on varsin monipuolista. Yleensä huoneistojen sisustuksessa on käytetty muovia lattiapäällysteissä, listoissa, tapeteissa sekä lämmöneristyksessä. Usein vesi- ja viemäriputket, räystäkourut, ikkunapuitteet, huopakatteet ja ulkoverhouslevyt voivat olla muovia.

3 Aineisto ja käsitteet

3.1 Selvityksen rajaukset

Talonrakentamisella tarkoitetaan rakennusten rakentamista ja korjaamista, asennus-, pysytys-, kokoamis- ja purkutöitä rakennuspai- kalla.

Talonrakennustoiminta jakautuu rakentamistyön kohteen mukaan uudisrakentamiseen, korjausrakentamiseen ja rakennusten purkamiseen.

Uudisrakentaminen käsittää uusien rakennusten rakentamisen sekä vanhojen rakennusten yhteyteen tehtävien laajennusosien rakentamisen, jolloin syntyy uutta rakennuspinta- alaa.

Korjausrakentaminen käsittää peruserä- rakennuksen ja kunnostuksen.

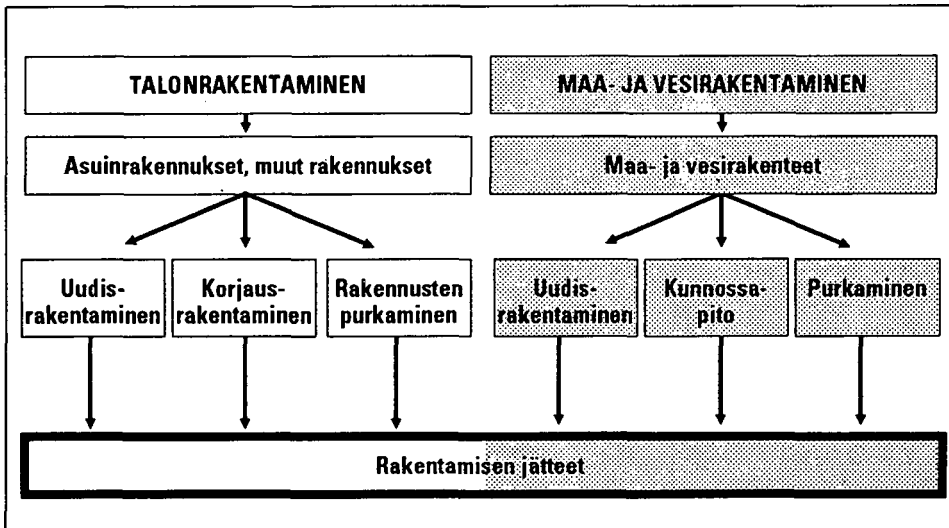
Rakennusten purkaminen käsittää tässä selvi- tyksessä kokonaisten rakennusten purkami-

sen lisäksi myös rakennusten tuhoutumisen. Potentiaaliset purkukohteet, ränsistyneenä hylättyjä rakennuksia ei ole sisällytetty pure- tuihin rakennuksiin.

Maa- ja vesirakentaminen sisältää maa- ja pohjarakentamisen, maaliikenneväylien ja siltojen rakentamisen, vesirakentamisen sekä vesi- ja energiarakentamisen.

Rakennustoimintaan kuuluvaa maa- ja vesira- kentamista ja siitä syntyviä jätteitä ei tässä selvityksessä käsitellä. Rakennusten perustan maamassat, ylijäämämaat sekä rakentamisen ongelmajätteet eivät myöskään sisälly selvi- tykseen.

Tämän selvityksen tavoitteena oli ensisijassa talonrakentamisen jätteiden arvioiminen re- kisteritietojen perusteella. Laskentamenetel- mät on kuvattu tulosten yhteydessä.



Kuvio 5 Rakennustoimin- nan jätteiden muodostuminen

* Harmaalla rasteroidut eivät ole selvityksessä mukana. (Laatikat eivät kuvaa jätteen muodostuksen suuruusluokkaa)

3.2 Tutkimusaineisto

3.2.1 Perusaineisto

Tutkimuksen perusaineistona käytettiin Väestörekisterikeskuksen rakennus- ja huoneistorekisteriä (RHR) sekä korjausrakentamisen nykytilaa kartoittavaa laajaa tutkimusta (KORVO-90). Korjausrakentaminen käsiteltiin pelkästään vuoden 1990 poikkileikkausaineiston avulla. Korjausrakentamisen jätteet on laskettu VTT:n toimesta.

Rakennus- ja huoneistorekisteri on julkishallinnon yksi tärkeimmistä perusrekistereistä. Rekisteri sisältää tiedot olemassaolevista ja keskeneräisistä rakennuksista, mikä on myös tilastoyksikkö. Näiden tietojen pohjalta laaditaan tilastot uudisrakentamisesta ja purkamisesta. Kuntien rakennusvalvontaviranomaiset, kiinteistöviranomaiset ja kihlakuntien rekisteritoimistot päivittävät rekisteriä jatkuvasti.

Vuosittaiset uudisrakentamisen tiedot ovat ns. keskeneräisten rakennusten (KER) rekisteristä. Uudisrakentamisen määrästä on saatavissa luotettavaa tietoa alue- ja vuositasolla, sillä rakentaminen edellyttää lupaa ja lupatiedot välittyvät kutakuinkin nopeasti ja kattavasti rekisteriin.

Purettujen rakennusten jätteiden arviointiin on käytetty Väestörekisterikeskuksen rakennus- ja huoneistorekisterin viimeisintä päivitettyä tietoa eli vuoden 1993 helmikuun tilannetta. Tarkasteluun otettiin mukaan kaikki viiden viimeisen vuoden aikana ilmoitetut purku- ja tuhoutumistapahtumat.

Ilmoitukset purkutapahtumista tulevat kunnan viranomaisten tietoon jälkeinpäin, joskus jopa vuosia rakennuksen purkamisen jälkeen. Purkuajankohdaksi on voitu merkitä myös se

päivä, kun tapahtuma on tullut viranomaisten tietoon. Tästä syystä vuositilastoihin on suhtauduttava suurella varauksella.

3.2.2 Peittävyys

Uudisrakentamisen osalta VRK:n aineiston tietojen taso ja peittävyys ovat hyvät. Kaikki rakennusluvan saaneet kirjautuvat rekisteriin.

Purettujen rakennusten suhteen peittävyys on ongelmallisempaa. Kaikkia purettuja rakennuksia ei välttämättä kirjata rekisteriin. Joistakin rakennuksista kuten maatalousrakennuksista, asuinrakennusten talousrakennuksista ja vapaa-ajanrakennuksista ei saada kattavaa aineistoa. Ennen vuotta 1980 rakennetuista maatalousrakennuksista on vähän tietoa. Kattavuus on kuitenkin tarkistusten kautta jatkuvasti paranemassa.

VRK:n purettujen rakennusten kerrosaloja vertaamalla vastaaviin rakennuskannan poistumätietoihin saatiin karkeasti arvioiden ali-keitoksi noin 10 prosenttia. Arvio on karkea ja sen yleistämiseen on suhtauduttava erittäin varauksellisesti.

VRK:n rekisterin sisäisten tietojen kattavuudella on myös merkitystä, koska kaikkia tietoja ei voida käyttää niiden ali-keitävyyden takia. Taulukkoon 2 on kerätty tämän selvityksen kannalta olennaiset muuttujat. Esimerkiksi rakennusten tilavuustiedot ovat vielä selvästi ali-keitäviä. Kerrosalatiedot ovat kattavuudeltaan varsin hyviä. Selvityksessä purettujen rakennusten puuttuvat ominaistiedot on korjattu rakennustyyppin (Rakennusluokitus, tarkin luokitustaso), rakentamisvuosikymmenen ja kantavan materiaalin mukaan lasketuilla keskiarvotiedoilla, jotka laskettiin koko rakennusaineistosta.

Taulukko 2**Purettujen ja tuhoutuneiden rakennusten taustatietojen peittävyys vuoden 1992 rakennus- ja huoneistorekisterissä**

Talotyyppit	Kaikki rakennukset	Peittävyys						
		Kerrosaloista			Kokonaisaloista		Tilavuuksista	
		kpl	kpl	%	kpl	%	kpl	%
Pientalot	12 824	11 461	89,4	192	1,5	846	6,6	
Kerrostalot	736	727	98,8	18	2,4	165	22,4	
Vapaa-ajan rakennukset	1 775	1 210	68,2	76	4,3	105	5,9	
Liike- ja julkiset rakennukset	1 288	1 118	86,8	109	8,5	355	27,6	
Teollisuus- ja varastorakennukset	1 175	925	78,7	83	7,1	415	35,3	
Maatalousrakennukset	149	77	51,7	20	13,4	28	18,8	
Muut rakennukset	4 223	1 534	36,3	234	5,5	454	10,7	
Tuntematon	404	163	40,3	1	0,2	6	1,5	
Yhteensä	22 574	17 216	76,3	733	3,2	2 374	10,5	

3.3 Käsitteet

3.3.1 Rakennus

Rakennuksella tarkoitetaan erillistä, sijaintipaikalleen kiinteästi rakennettua tai pystytettyä, omalla sisäänkäynnillä varustettua katettua rakennelmaa.

Kallioluolat, maanalaiset öljysäiliöt tai muut maanalaiset tilat, joiden pääasiallisena sisäpintana on kallioseinä tai vastaava eivät ole rakennuksia.

Myöskään kevytrakenteisia katoksia, kioskeja yms. ei pidetä rakennuksina.

3.3.2 Rakennuksen käyttötarkoitus

Rakennuksen käyttötarkoitus määräytyy rakennuslainsäädännön nojalla rakennuslupaa myönnettäessä. Rakennuksen käyttötarkoituksen muutos on myös luvanvarainen toimenpide.

Rakennuksen pääasiallinen käyttötarkoitus määräytyy sen mukaan, mihin suurinta osaa rakennuksen kerrosalasta käytetään.

Rakennukset luokitellaan käyttötarkoituksen mukaan 10 pääluokkaan (rakennusluokitus, Tilastokeskus. käsikirjoja nro 16):

- 000 Asuinrakennukset
- 100 Myymälä-, majoitus- ja ravitsemisrakennukset
- 200 Hoitoalan rakennukset
- 300 Toimisto- ja hallintorakennukset
- 400 Kokoontumisrakennukset
- 500 Opetusrakennukset
- 600 Teollisuusrakennukset
- 700 Varastorakennukset
- 800 Maa-, metsä- ja kalatalouden rakennukset
- 900 Liikenteen rakennukset ja muut rakennukset

Tässä selvityksessä on yhdistelty pääluokkia materiaalin käytön ja jätteiden synnyn kanalta samantyyppisiin käyttötarkoituseräluokkiin. Alla on lueteltu kyseiset käyttötarkoituseräluokat. Numerot tarkoittavat rakennuseräluokituksessa käytettyjä koodeja.

- 010–013 = Erilliset pientalot
- 020–022 = Kytkeydyt pientalot
- 030–039 = Asuinkerrostalot
- 040–049 = Vapaa-ajanrakennukset
- 100–140 = Liikerakennukset
- 200–599 = Julkiset rakennukset
- 600–699 = Teollisuusrakennukset
- 700–799 = Varastorakennukset
- 800–899 = Maatalouden tuotantorakennukset
- 900–929 = Liikenteen rakennukset
- 930–999 = Muut rakennukset (mm. saunarakennukset ja talousteräluokituksessa)

Pientaloilla tarkoitetaan 1- tai 2-asunnon taloja eli erillisiä pientaloja sekä rivi- ja ketjutaloja eli kytkettyjä pientaloja. Pientalot ovat asuinrakennuksia.

Asuinkerrostalot ovat vähintään kolmen huoneiston taloja, joissa ainakin kaksi asuinhuoneistoa sijaitsee päällekkäin ja jotka eivät kuulu edelliseen luokkaan, pientaloihin.

Vapaa-ajan rakennuksiin luetaan kesämökit. Vuokrattavat lomamökit kuuluvat kuitenkin liike- ja julkisiin rakennuksiin.

Liikerakennuksiin kuuluvat mm. myymälä-, majoitus- ja ravitsemisrakennukset.

Julkisiin rakennuksiin kuuluvat hoitoalan rakennukset, toimisto- ja hallintorakennukset, kokoontumisrakennukset ja opetusrakennukset.

Teollisuusrakennuksiin kuuluvat teollisuuden tuotantorakennukset, sähkö-, kaasun- ja vesihuollon rakennukset.

Varastorakennuksiin luetaan teollisuuden, kaupan ja liikenteen varastorakennukset.

Maatalousteräluokituksiin kuuluvat maa-, metsä- ja kalatalouden rakennukset kuten kotieläinrakennukset, viljakuivaamot, kasvihuoneet, turkistarhat, kalanviljelylaitokset ja maatalouden konesuojat. Maatilojen asuinrakennukset eivät kuulu tähän luokkaan vaan asuinrakennuksiin.

Liikenteen rakennuksiin kuuluvat moottoriajoneuvojen suojat, pysäköintitalot, maa-, vesi- ja lentoliikenteen asemarakennukset ja tietoliikennetäluokituksessa.

Muihin rakennuksiin luetaan mm. asuinrakennukset, talousteräluokituksessa, eläinsuojat ja väestösuojat.

3.3.3 Jäte

Jätteeksi katsotaan aine tai esine, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa taikka on velvollinen poistamaan käytöstä (ehdotus jäte- laiksi).

Tilastokeskus on käyttänyt aikaisemmissa teollisuuden jätteitä koskevissa selvityksissä syntypaikkaan sidottua (toimipaikka, rakennustyömaa) määritelmää. Aine tai esine on jätetty silloin, kun sitä ei ole ollut tarkoitus tuottaa. Jäte on siten toiminnan ylijäämää. Poikkeuksen muodostavat ne tarkoituksetta syntyneet aineet tai esineet, jotka palautetaan välittömästi saamaan tuotantoprosessiin, josta ne ovat lähtöisin.

VTT:n rakennustuotantolaboratorio on määritellyt uudisrakennustyömaan jätteeksi rakennusvaiheen materiaalihukat sekä virheellisen varastoinnin ja katoamisen tms. aiheuttamat työmaalisät.

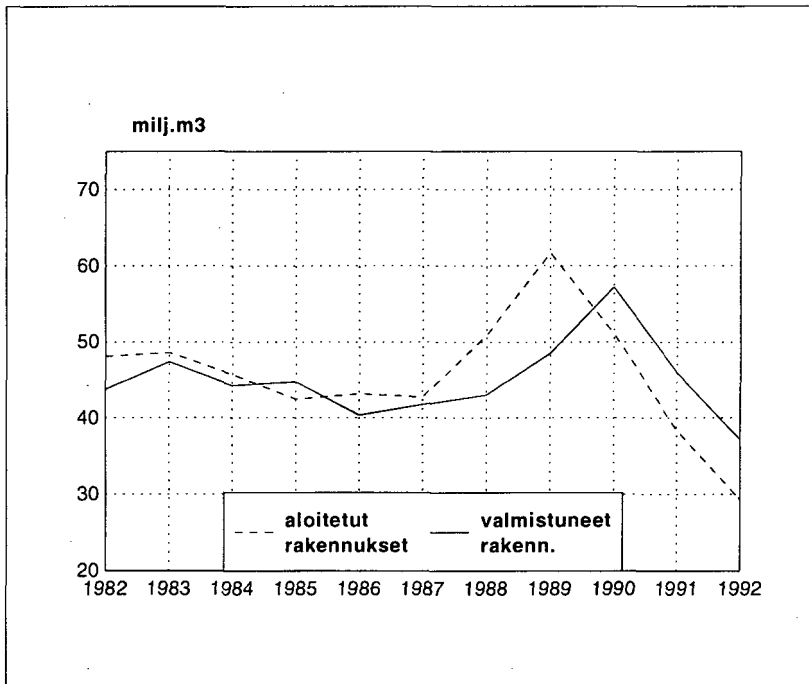
4 Uudisrakentamisen jätteet

4.1 Uudisrakentaminen 1988–1992

Talonrakentamisen volyymi oli 1980-luvun alusta aina vuoteen 1989 asti noin 40–45 miljoonan kuution tasolla vuosittain. Taloudellinen nousukausi näkyy selvästi vuoden 1988 aloitettujen rakennusten määrän ja niiden tilavuuksien kasvuna (kuvio 6). Nousukauden taite osui vuodelle 1990, jolloin valmistuneiden rakennusten kokonaistilavuudet ja lukumäärät alkoivat laskea. Vuonna 1992 valmistuneiden rakennusten tilavuudet olivat vähentyneet 37 miljoonaan kuution, mikä on lähes kaksi kolmannesta vuoden 1990 tilanteesta. Rakennuksia valmistui noin 56 000, mikä on noin neljänneksen vähemmän kuin huippuvuonna 1990 eli vähennystä oli 25 prosenttia (taulukko 3).

Taulukko 3
Aloitettujen ja valmistuneiden rakennusten määrät vuosina 1988–1992

Vuosi	Aloitettut rakennukset		Valmistuneet rakennukset	
	kpl	1000 r-m ³	kpl	1000 r-m ³
1988	71 087	50 916	60 264	42 995
1989	79 834	61 729	66 830	48 545
1990	70 405	51 085	74 496	57 200
1991	60 761	38 608	68 090	46 940
1992	50 257	29 310	56 052	37 140



Kuvio 6
Aloitettut ja valmistuneet rakennukset vuosina 1982–1992

Taulukko 4
Uudisrakentamisen kerrostilavuudet talotyypeittäin vuosina 1988–1992

Käyttötarkoitus	1988	1989	1990	1991	1992
	1000 r-m ³				
Pientalot	11 940	14 278	16 453	12 465	8 956
Kerrostalot	3 398	4 577	5 267	4 821	3 645
Vapaa-ajan rakennukset	971	1 201	1 428	1 361	1 226
Liike- ja julkiset rakennukset	9 366	8 921	9 583	8 746	8 120
Teollisuus- ja varastorakennukset	9 652	11 547	14 553	11 137	8 307
Maatalousrakennukset	4 716	4 414	4 910	4 819	3 617
Muut rakennukset	2 953	3 607	5 007	3 591	3 267
Yhteensä	42 996	48 545	57 200	46 940	37 140

Uudisrakennuksista valtaosa on ollut asuinrakennuksia ja erityisesti pientaloja. Vuonna 1990 valmistuneista rakennuksista 42 prosenttia oli asuinpientaloja (noin 31 600 kpl). Vuonna 1992 valmistuneiden asuinpientalojen määrä oli puolta pienempi ja niiden suhteellinen osuuskin kaikista vuonna 1992 rakennetuista rakennuksista oli laskenut 35 prosenttiin. Rakennusten tilavuuksien mukaan laskettuna asuinpientalojen osuudet eivät ole

olleet yhtä suuria kuin rakennusten lukumäärän mukaan.

Vuonna 1992 teollisuus- ja varastorakennuksia rakennettiin 1 895 kappaletta ja niiden osuus rakennustilavuudesta oli runsas viidesnes. Liike- ja julkisten rakennusten kokonaistilavuudet muodostivat myös noin viidennesksen vuoden 1992 uudisrakentamisesta (taulukko 4, liitetaulukko 1).

4.2 Laskentamenetelmä

Uudisrakentamisen jätteiden laskentamenetelmä perustuu rakennustilavuuden ja ominaisjättekertoimien käyttöön.

VTT:n Rakennustuotantolaboratorio kehitti uudisrakentamiselle rakennusten käyttötarkoituksen mukaiset ominaisjättekertoimet. Perustietoina ovat olleet rakentamisessa käytetyt materiaalit, tyypilliset työmaan materiaalihukat sekä tuotteiden ominaiskäyttö eri talotyypeissä. Eräänä merkittävänä taustamateriaalina oli vuoden 1990 rakennuskustannusindeksin tarvikekustannustiedot.

Ominaisjättekertoimet kehitettiin rakentamisessa käytetyille päämateriaaleille, puujätteille, kivijätteille, metallijätteille ja muiden

tuotteiden jätteille (taulukko 5). Kertoimien yksikkö kg/r-m³ kertoo sen, miten paljon yhtä rakennettua kuutiota kohden syntyy jätettä.

Kertoimet koskevat vuoden 1990 tietoja. VTT on arvioinut kertoimien käyttökelpoisuudeksi ± 2 vuotta, koska rakennustuotteiden markkinaosuudet saattavat muuttua jo muutamassa vuodessa. Jättekertoimia voidaan käyttää lääneittäisten jätemäärien laskentaan; kuntakohtaisissa laskelmissa epävarmuudet ovat VTT:n mukaan liian suuria. Ajallisesti takautuvia rakennusmateriaalitarkasteluja ei voida näiden kertoimien avulla tehdä. Jättekertoimia on tarpeellista tarkistaa muutaman vuoden välein.

Jättekertoimissa jätteeksi laskettiin työmaan materiaalihukat sekä varastoinnin ja katoamisen tms. aiheuttamat työmaalisät. Laskelmassa ei ole otettu huomioon viallisten tuotteiden jätemäärää lisäävää osuutta. Viallisten tuotteiden osuuden arvioimiseen tarvittaisiin nykyistä enemmän työmaaseurantaa. Rakennusten perustusten, pihan tai katujen maamassat eivät ole kertoimissa mukana. Talokohtaisissa kertoimissa ei elementtirakentamista ole erotettu rakennuspaikalla tapahtuvasta rakentamisesta.

VTT:n käyttämä rakennusten ryhmittely poikkeaa eräissä tapauksissa varsinaisesta rakennusluokituksesta. Kesämökkit ovat liitetty muihin rakennuksiin ja jotkut luonteeltaan samantyyppiset rakennusten pääluokat kuten liike- ja julkiset rakennukset sekä teollisuus- ja varastorakennukset on yhdistetty.

Uudisrakentamisen jätemäärät laskettiin vuosittain valmistuneiden ja aloitettujen rakennusten tilavuustietojen keskiarvojen mukaan.

Mikäli laskennassa käytettäisiin pelkästään valmistuneiden rakennusten tilavuuksia, jäisivät aloitettujen rakennustyömaiden jätteet kokonaan huomioon ottamatta. Lisäksi rakennusten valmistuminen tiettyä vuonna ei aina välttämättä tarkoita sitä, että rakennuksen jätteet olisivat syntyneet kaikki samana vuonna. Rakentaminen kestää useita kuukausia, jopa vuosia ja jätteitä kertyy koko ajanjaksolla. Ottamalla huomioon myös aloitetut rakennukset on jätemäärät tasoitettavissa tiettyä vuotta koskeviksi.

VTT:n rakennustuotantolaboratorion kehittämät uudisrakentamisen työmaiden jättekertoimet ovat suuruusluokaltaan samalla tasolla kuin aikaisempien selvitysten arviot.

Uudisrakentamisen ominaisjätemäärä on aikaisemmissa suomalaisissa tutkimuksissa arvioitu vaihtelevan 5–10 kg/rakennus-m³ (S.Kallioinen, 1992). VTT:n Rakennuslaboratorion keskimääräinen rakennuskohtainen jätekerroin oli 10,3 kg/r-m³.

Taulukko 5.
Uudisrakentamisen rakennustyömaan jättekertoimet rakennuksen käyttötarkoituksen mukaan
(VTT, rakennustuotantolaboratorio. 1992)

Rakennusjäte	Pientalot (Omakotit. + rivitalot)	Asuin- kerrostalot	Liike- ja julkiset rakennukset	Teollisuus- ja varasto- rakennukset	Maatalouden tuotanto- rakennukset	Muut raken- nukset (Kesäm., liikenteenr., muut)
kg/r-m ³ 1)						
Puutuotteet	4,87	1,87	0,61	0,50	0,65	5,85
– sahatavara	3,54	1,05	0,50	0,33	0,60	5,69
– muut tuotteet	1,33	0,82	0,11	0,17	0,05	0,15
Kivituotteet	9,16	4,75	4,08	2,98	5,47	5,62
– betonituotteet	7,10	3,38	3,19	2,77	5,30	5,07
– tiilituotteet	1,58	0,82	0,69	0,15	0,17	0,42
– muut kivituotteet	0,49	0,54	0,21	0,05	0,00	0,14
Metallituotteet	0,49	0,42	0,68	0,73	0,65	0,53
– teräsohutlevyt	0,34	0,19	0,36	0,44	0,48	0,29
– muut metallituotteet	0,14	0,23	0,32	0,29	0,17	0,24
Muut tuotteet	1,62	1,06	0,20	0,33	0,34	0,40
Rakennusjäte yhteensä	16,14	8,09	5,57	4,53	7,11	12,40

1) kilogramma/rakennuksen kerrostilavuus

Hokkanen ja Juvonen ovat Suomen kaupunki- ja kunnallisliitolle tekemässään selvityksessä käyttäneet uuden elementtikerrostalon ominaisjättemääränä 1–3 kg/r-m³.

Tanskalaiset ovat käyttäneet tutkimuksia ja nimenomaan ominaisjättekertoimia arvioidessaan rakennusjättemääriä. Tuoreimmassa

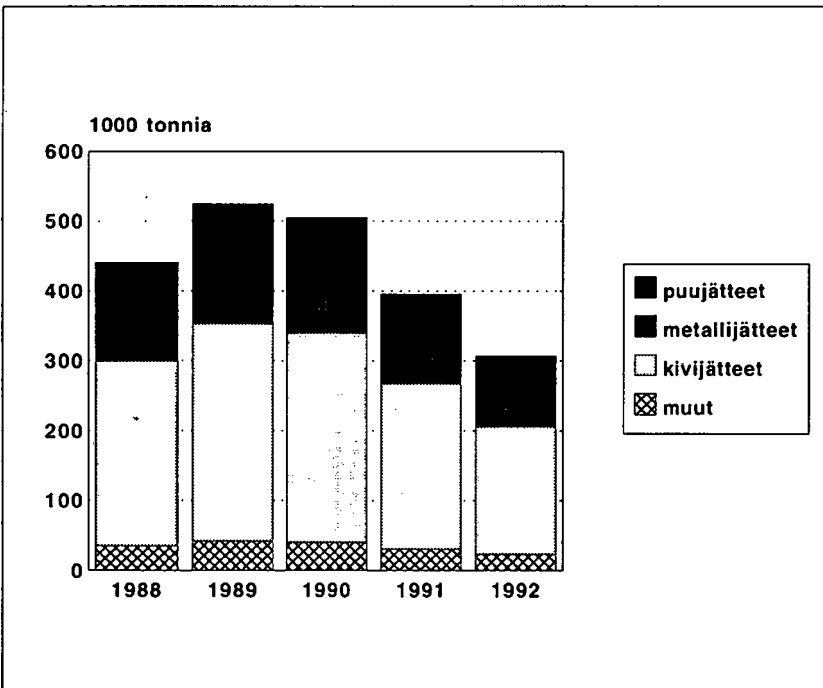
tanskalaisessa selvityksessä (PROBA 1990) uudisrakentamisen asuin- ja liikerakennuksen ominaisjättemääräksi arvioitiin vaihtelevan 10–30 kg/kerros-m². Tanskassa tiilen ja betonin käyttö etenkin pientalojen rakentamisessa on merkittävästi suurempaa kuin Suomessa ja tämä selittää osaksi myös siellä käytetyt suuremmat ominaisjättekertoimet.

4.3 Jättemäärät

Uudisrakentamisen jätteet on arvioitu edellä kuvatun laskentamentelmän mukaisesti. Tarkasteluun on otettu viisi viimeisintä vuotta eli vuodet 1988–1992. Ajankohta osui vuosiin, jotka eivät olleet rakentamisen kannalta tavomaisia.

Vuoteen 1988 asti uudisrakentamisen volyyymi oli suhteellisen tasaista. Viime vuosikymmenen jätteiden määrän voidaan olettaa olleen vuoden 1988 tasolla tai sitä pienemmän eli noin 440 000 tonnia vuosittain.

Jättemäärät alkoivat kasvaa vuodesta 1988 lähtien ja määrällinen huippu oli vuonna 1989, jolloin jätteitä kertyi uudisrakentamisesta lähes 530 000 tonnia. Vuoden 1990 aikana jättemäärät eivät enää kasvaneet, vaikka valmistuneita rakennuksia oli ennätysmäärä. Seuraavina vuosina jätteiden vuosittaiset määrät vähenivät tuotannon laskun seurauksena tuntuvasti. Vuonna 1992 jätteitä syntyi enää runsaat 306 000 tonnia (kuvio 7). Tämä oli lähes puolet vähemmän kuin vuonna 1989.



Kuvio 7
Uudisrakentamisen jätteet
päämateriaaliryhmittäin
vuosina 1988–1992

Jätteiden koostumus vaihtelee eri talotyypeillä. Esimerkiksi pientalojen rakentamisessa kertyy puujätettä enemmän kuin teollisuus- tai liikerakennusten rakentamisen yhteydessä. Myös rakennustavalla ja -paikalla on merkitystä jätteiden määriin. Rakennusaineteollisuudesta hankittu elementtirakenne ei tuota työmaalle yhtä paljon jätettä kuin sen valmistaminen itse paikalla.

Kivijätteet muodostavat suurimmat jäte-erät uudisrakentamisessa. Lähes 60 prosenttia kaikista uudisrakentamisen jätteistä on kivimateriaalia, betonia, tiiltä tai muuta kiviainesta.

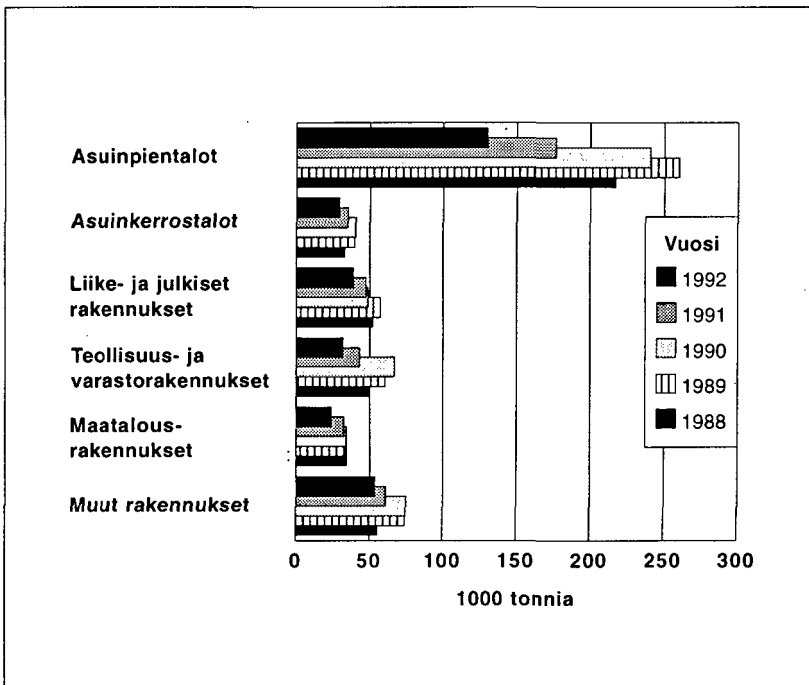
Betonijätteiden osuus kivijätteistä on noin 82 prosenttia. Betonijätettä syntyi vuosittain viiden viime vuoden jaksolla keskimäärin 210 000 tonnia. Vuonna 1992 betonijätteiden määrät olivat kuitenkin laskeneet 150 000 tonniin. Toinen merkittävä kivijäte on rikkoutu- neet tai muuten epäkurantit tiilet, jotka muodostavat noin kymmenesosan kaikista kivijät- teistä. Määrä vaihteli 23 000 – 42 000 tonnin välillä.

Puujätettä, pääasiassa sahatavarajätettä syntyi keskimäärin runsaat 100 000 tonnia vuosittain eli noin neljäsnes kaikista uudisrakentamisen jätteistä. Vuonna 1992 puujätteiden vuosittai- nen määrä väheni kuitenkin 81 000 tonniin.

Metallijätteet, teräsohutlevy- ja muut metalli- jätteet muodostavat 5–6 prosenttia kaikista uu- disrakentamisen jätteistä. Vuonna 1989 kertyi metallijätettä noin 32 700 tonnia, mutta vuon- na 1992 enää 19 700 tonnia.

Muut jätteet muodostavat noin 6–7 prosenttia kokonaisjättemäärästä. Näihin kuuluvat muovi- ja maalijätteet sekä osa pakkausmateriaaleista.

Rakentamisen korkeasuhdanteen vuosina 1989–1990 valmistui eniten asuinrakennuksia, joten niiden rakentamisen jätteet muodostivat valtaosan koko uudisrakentamisen jättemääräs- tä. Asuinrakennusten jätettä syntyi vuonna 1989 noin 300 000 tonnia eli runsas puolet koko uudisrakentamisen jättemäärästä. Vuonna 1989 asuinrakennuksista kertyi jätettä enää noin 160 000 tonnia niiden määrä oli noin 316 000 tonnia. Tästä kerrostalojen osuus oli lähes viidennes (kuvio 8).



Kuvio 8
Uudisrakentamisen jätekertymät rakennuksen käyttötarkoituksen mukaan vuosina 1988–1992

Liike- ja julkisten rakennusten rakentamisesta kertyi noin 10 prosenttia koko uudisrakentamisen jätteistä.

Liitetaulukossa 2 on tarkemmin eritelty uudisrakentamisen jätemäärät vuosina 1988–1992 päämateriaaleittain ja talotyypeittäin.

Lääneistä Uudellamaalla syntyi eniten uudisrakentamisen jätteitä, vuonna 1989 peräti 135 000 tonnia, mutta kolmea vuotta myöhemmin enää vain puolet tästä. Tarkasteluajanjaksolla vuosi 1989 oli lähes kaikissa lääneissä, lukuunottamatta Turun ja Porin ja Kuopion lääniä sekä Ahvenanmaata, huippuvuosi jätteiden kertymisessä. Edellä mainituissa lääneissä huippu osui seuraavaan vuoteen (kuvio 9, liitetaulukko 3).

1970-luvun lopulla tehdyssä tutkimuksessa (Paloheimo & Ollila, 1977) uudisrakentamisen vuosittaiseksi jätemääräksi arvioitiin 420 000 tonnia. Jätehuollon neuvottelukunta arvioi 1980-luvun puolivälissä uudisrakentamisen jätekertymäksi 250 000 – 500 000 tonnia vuodessa.

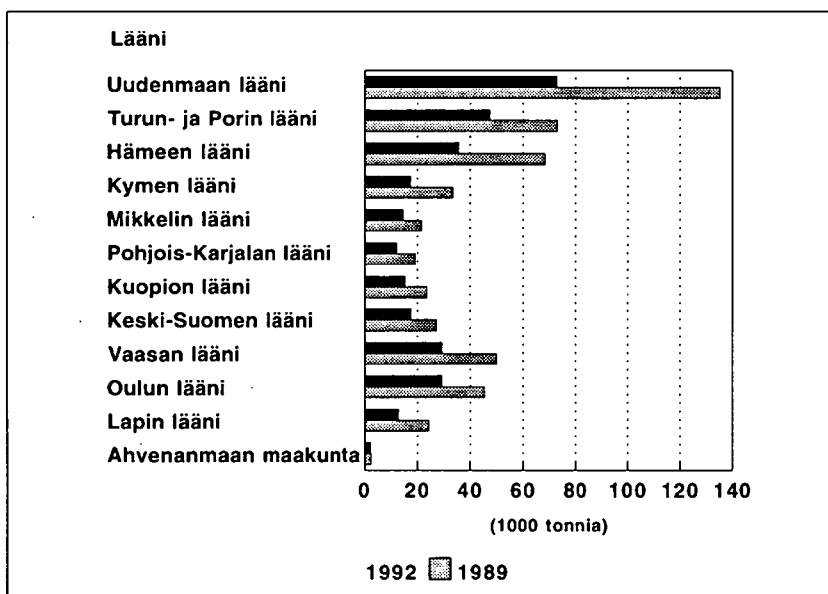
Näissä laskelmissa jätemäärää ei ole suhteutettu rakentamisen intensiteettiin eikä rakentamisen kohteiden jakaumaan. Tämä heikentää suuresti tulosten vertailtavuutta.

Paloheimon & Ollilan tutkimuksessa jätemäärät arvioitiin vertailemalla laskennallisia materiaalmääriä todellisiin rakentamisessa kuluneisiin määriin. Erotusta kutsuttiin materiaalisiksi, joka sisältää myös muuta kuin jätteenä jäävää hukkamateriaalia. Jättemääriä ei tutkittu tarkemmin vaan arviot jätteistä tehtiin materiaalisisiin pohjautuen ja tästä syystä kiviperäisten jätteiden suhteelliset määrät ovat alhaisempia ja vastaavasti puujätteen määrät ovat korkeampia kuin VTT:n jätekertoimien avulla lasketut määrät (taulukko 6).

Taulukko 6
Uudisrakentamisen jätteiden pääasiallinen koostumus eräiden tutkimusten mukaan painon mukaan prosentteina

Jäte	Paloheimo & Ollila ¹⁾	YTV ja Viatek Oy ²⁾	Tilasto-keskus ³⁾
%			
Betonijäte	12,5	20,0	55,2
Tiilijäte	12,5	10,0	6,8
Muut kivituootteet	–	4,7	2,3
Puujäte	60,0	30,0	23,2
Paperi- ja pahvijäte	–	15,0	–
Metallijäte	2,5	5,3	5,6
Muu jäte	12,5	15,0	6,7
Yhteensä	100,0	100,0	100,0

- 1) Paloheimo & Ollila, 1977.
- 2) YTV ja Viatek Oy 1988 (arvio vuodelle 1992).
- 3) Vuoden 1992 uudisrakentamisen jätteiden jakautuminen tämän selvityksen tulosten mukaan.



Kuvio 9
Uudisrakentamisen jätteet lääneittäin vuosina 1989 ja 1992

5 Korjausrakentamisen jätteet

Korjausrakentamisen osuus talonrakennustuotannosta oli vuonna 1990 noin neljännes eli 21 miljardia markkaa. Noin puolet tästä kohdistui asuinrakennuksien korjauksiin. Julkisten rakennusten korjaukset kokonaismäärästä olivat noin 17 prosenttia ja liikerakennusten korjaukset noin 20 prosenttia. Teollisuusrakennuksia korjattiin suhteellisesti kaikkein vähiten (9 %), mikä johtunee kannan nuoresta ikärakenteesta ja toiminnan luonteesta. (VTT. Korvo-90, 1991).

Erillisistä pientaloista, asuinkerrostaloista ja julkisista rakennuksista korjataan tällä hetkellä erityisesti 1950-luvun rakennuksia. Liikerakennuksista 1960-luvun rakennukset ja kytetyistä pientaloista 1970-luvun rakennukset olivat korjauksen kohteina. Teollisuusrakennuksista korjaukset kohdistuivat sotien välillä rakennettuihin rakennuksiin. (VTT, 1991).

Korjausrakentamisen osuus koko talonrakennustuotannosta on kasvamassa, koska rakennuskannasta suuri määrä rakennuksia on tu-

lossa korjausten kannalta kriittiseen ikään. Lisäksi nykyinen rakentamisen lama lisää korjausrakentamista.

Korjausrakentamisen jätteet muodostuvat vanhojen rakenteiden purkujätteistä ja uusien rakenteiden tekemisen materiaalihukista. Korjausrakentamisessa kaikkia rakenteita ei pureta kokonaan, vaan osa jätetään paikalleen. (VTT 1992).

Korjausrakentamisesta ei ole uudis- ja purkurakentamista vastaavia seurantatietoja. Seuranta vaikeuttaa se, että valtaosa korjauksista tehdään ilman varsinaista korjausrakennuslupaa.

Korjausrakentamisen määrätiedot perustuvat VTT:n rakennustuotantolaboratorion laajaan selvitykseen. Osasta rakennusteknisiä korjauksia oli käytettävissä materiaalien käyttömäärät. LVIS-järjestelmien sekä purkujätteen osalta massat laskettiin toimenpiteiden avulla.

Taulukko 7
Asunto- ja rakennuskorjauksissa syntyvä purkujäte ja hukka
(VTT/RTT, Korvo 90-aineisto)

	Puu	Kivi	Metalli	Muu	Yhteensä
1000 tonnia					
Asuntokorjaukset					
Purkujäte	130	30	40	20	220
Hukka	20	0	5	0	25
Rakennuskorjaukset					
Purkujäte	90	20	60	70	240
Hukka	10	0	10	10	30
Yhteensä					
Purkujäte	220	50	100	90	460
Hukka	30	0	15	10	55
Yhteensä					
(%-osuudet)	45	10	25	20	100

Tiedot koskivat vuotta 1990 ja niissä ei ollut mukana vapaa-ajan ja maatalousrakennusten korjauksia. Tässä yhteydessä on muistutettava, että kyseisen vuoden tietoja ei voida yleistää koskemaan muita vuosia, koska 1980-luvun lopun ja 1990-luvun alun tilanne rakentamisessa oli poikkeava.

Vuonna 1990 korjausrakentamisen jätteitä syntyi 520 000 tonnia, josta lähes 90 prosenttia oli purkujätettä. Uusien tuotteiden asentamisen yhteydessä syntyi huukkamateriaalia 55 000 tonnia. Purkujätteistä puolet on arvioitu tulevan asuntokorjauksista (taulukko 7).

Korjausrakentamisen jätteistä lähes puolet oli puujätteitä, noin neljännes metallijätteitä ja kivijätteitä 10 prosenttia. Muita jätemateriaaleja muodostui korjausten yhteydessä noin 100 000 tonnia eli 19 prosenttia. Pakkausjätteitä arvioitiin syntyvän noin 5 000 tonnia vuonna 1990.

Taulukossa 8 on jätemäärätiedot jaettu vuoden 1991 perusparannusindeksitietojen perusteella lääneihin.

Tässä ei ole otettu huomioon läänien peruskorjauksen sisäistä talotyypikohtaista jakautumista, joten tiedot ovat suuntaa antavia ja niihin on suhtauduttava varauksella.

Taulukko 8
Korjausrakentamisen jätteet lääneittäin vuonna 1990

Lääni	Perusparannus- indeksin luku vuodelta 1991	Arvio jäte- määrästä tonnia
Uudenmaan lääni	17,6	91 520
Turun- ja Porin lääni	15,6	81 120
Hämeen lääni	10,2	53 040
Kymen lääni	8,1	42 120
Mikkelin lääni	4,9	25 480
Pohjois-Karjalan lääni	6,7	34 840
Kuopion lääni	5,9	30 680
Keski-Suomen lääni	6,6	34 320
Vaasan lääni	11,1	57 720
Oulun lääni	8,8	45 760
Lapin lääni	3,4	17 680
Ahvenanmaan maakunta	1,0	5 200
Yhteensä	100,0	520 000

6 Rakennusten purkamisen jätteet

6.1 Rakennusten purkaminen

Rakennuksen purkaminen on luvanvaraista toimintaa, josta on tehtävä ilmoitus kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle. Ilmoitusvelvollisuus ei koske asema-, rakennus- ja rantakaava-alueen ulkopuolella sijaitsevia talousrakennusten tai muuhun siihen verrattaviin vähäisten rakennusten purkamista. Tiedot purkamisesta viedään VRK:n rekisteriaineistoihin rakennuksen poistumätietoina.

Poistuma- ja muutostietojen kirjaaminen on kuitenkin ollut aikaisemmin epäyhtenäistä. Purku on joissakin tapauksissa kirjattu havaintopäivälle tai peruskorjauksen ajankohta koko rakennuksen valmistumisvuodeksi. Tästä syystä virheellisiä kirjauksia korjattiin mm. keskimääräisen peruskorjauksen tai varustetason perusteella. VRK:n viimeaikaiset tarkistuskierrokset, mm. rakennusten koordinaattitarkistukset vuosina 1990–1992, ovat parantaneet tiedon tasoa.

Purkutapahtuma on VRK:n aineistossa luokiteltu rakennuksen käytössäolotilanteen mukaan neljään luokkaan; uudisrakennuksen tieltä purettuihin rakennuksiin, muusta syystä purettuihin, tuhoutuneisiin ja ränsistyneenä hylättyihin rakennuksiin. Näistä kolme ensimmäistä on valittu tässä selvityksessä ns. varsinaisiin purkutapauksiin (taulukko 9).

Rakennuksen tuhoutumisella tarkoitetaan lähinnä onnettomuuksien esimerkiksi tulipalon tai luonnonvoimien aiheuttamaa rakennuksen totaalista tuhoutumista. Hylätyt rakennukset eivät ole mukana tässä selvityksessä, koska niitä voidaan joissakin tapauksissa vielä kunnostaa käyttöä varten. Toisaalta hylätyt rakennukset ovat kuitenkin potentiaalisia purkukohteita.

Taulukko 9
Purettuiksi, tuhoutuneiksi ja hylätyiksi ilmoitetut rakennukset talotyypeittäin vuosina 1988–1992

Käyttötarkoitus	Yhteensä		Purettu uudisrakennuksen vuoksi		Purettu muusta syystä		Tuhoutunut		Ränsistyneenä hylätty	
	kpl	1000 r-m ²	kpl	1000 r-m ²	kpl	1000 r-m ²	kpl	1000 r-m ²	kpl	1000 r-m ²
Yhteensä	29 507	4 170	11 820	1 949	9 373	1 493	1 381	222	6 933	506
Asuinpienot	19 581	1 551	6 825	583	5 173	433	993	91	6 590	444
Kytkeyty asuinpienot	218	61	87	24	108	30	10	3	13	3
Asuinkerrostalot	783	232	418	120	293	93	25	8	47	11
Vapaa-ajan rakennukset	1 775	78	1 050	46	592	26	133	7	.	.
Liikerakennukset	847	290	396	171	366	93	43	18	42	8
Julkiset rakennukset	526	269	240	133	229	118	31	12	26	6
Teollisuusrakennukset	595	676	268	371	268	269	32	26	27	9
Varastorakennukset	655	416	303	215	295	142	15	45	42	13
Maatalousrakennukset	169	32	63	10	60	13	26	6	20	3
Liikenteen rakennukset	415	133	232	85	173	45	9	3	1	1
Muut rakennukset	3 943	434	1 938	191	1 816	230	64	4	125	9

Taulukko 10
Puretut ja tuhoutuneet rakennukset ilmoitusvuoden mukaan vuosina 1988–1992

Käyttötarkoitus	1988–1992 yhteensä	1988	1989	1990	1991	1992
Lukumäärä (kpl)						
Yhteensä	22 574	5 110	5 190	4 478	4 462	3 334
Asuinpientalot	12 991	3 256	3 377	2 611	2 210	1 537
Kytkeytyt asuinpientalot	205	55	42	35	44	29
Asuinkerrostalot	736	221	152	147	128	88
Vapaa-ajan rakennukset	1 775	213	244	306	578	434
Liikerakennukset	805	157	127	221	179	121
Julkiset rakennukset	500	104	111	91	111	83
Teollisuusrakennukset	568	123	106	143	132	64
Varastorakennukset	613	120	117	149	155	72
Maatalousrakennukset	149	25	28	22	40	34
Liikenteen rakennukset	414	77	84	83	89	81
Muut	3 818	759	802	670	796	791
Kerrosala (1000 r-m ²)						
Yhteensä	3 664,3	870,4	788,1	708,3	794,7	502,8
Asuinpientalot	1 106,8	279,3	283,8	221,0	186,5	136,2
Kytkeytyt asuinpientalot	57,3	15,5	11,7	10,0	12,7	7,5
Asuinkerrostalot	220,4	67,1	44,3	41,2	42,3	25,6
Vapaa-ajan rakennukset	78,4	11,4	13,2	13,4	23,4	16,9
Liikerakennukset	282,1	58,5	65,9	55,1	71,0	31,6
Julkiset rakennukset	262,9	53,8	43,3	29,9	80,4	55,5
Teollisuusrakennukset	666,7	209,3	116,2	163,4	123,9	53,9
Varastorakennukset	402,9	64,4	82,9	78,1	126,7	50,8
Maatalousrakennukset	29,3	5,2	5,1	3,8	6,9	8,3
Liikenteen rakennukset	133,0	31,3	26,7	22,7	31,2	21,1
Muut	424,5	74,7	95,0	69,8	89,6	95,5

Sellaisia rakennuksia, joista oli annettu poistumailmoitus vuosina 1988–1992 oli noin 29 500 eli keskimäärin 6 000 rakennusta vuosittain. Rakennuksia purettiin 21 200 kappaletta, mikä on noin 6 prosenttia vastaavan ajanjakson uudisrakennusten määrästä. Tuhoutuneita rakennuksia oli noin 1 400 kappaletta.

Puretuiksi ja tuhoutuneiksi ilmoitettujen rakennusten määrät ovat vuonna 1992 pienentyneet lähes kolmanneksella huippuvuosiin, 1988–1989, verrattuna. Voimakkainta väheneminen on ollut asuinpientalojen kohdalla (taulukko 10).

Vapaa-ajan rakennusten, maatalousrakennusten ja liikenteen rakennusten purkutapaukset ovat lisääntyneet vuoden 1988 luvuista. Tämä johtunee suureksi osaksi VRK:n vuosina 1990 ja 1991 tehdyistä tarkistuksista.

Uudisrakentaminen oli yleisin syy rakennuksen purkamiselle. Runsas puolet puretuista rakennuksista kuului tähän luokkaan. Rakennustyypeittäin tarkasteltuna purkaminen uudisrakentamisen takia korostui nimenomaan asuinpientalojen, vapaa-ajan rakennusten ja muiden rakennusten kuten talousrakennusten kohdalla. Perusaineiston muiden rakennusten suhteellisen suuri määrä johtui siitä, että tähän luokkaan oli kirjattu paljon tuntemattomia rakennuksia.

Rakennusten lukumäärän mukaan lähes 60 prosenttia kaikista puretuista rakennuksista oli pientaloja ja kerrosalankin mukaan noin kolmannes. Toiseksi suurimman ryhmän rakennusten lukumäärän mukaan muodostivat muut rakennukset (18 prosenttia). Tähän ryhmään kuuluivat edellä mainittujen tuntemattomien rakennusten lisäksi mm. autotallit, suoja- ja huoltorakennukset ja asuinrakennusten talousrakennukset, esimerkiksi aitat, liiterit, pesutuparakennukset ja saunarakennukset. Nämä rakennukset olivat kooltaan suhteellisen pieniä, ja kerrosalan mukaan niiden osuus oli vain noin 16 prosenttia. Teollisuus- ja varastorakennuksia purettiin kaikista puretuista rakennuksista noin viisi prosenttia, mutta

kerrosalan mukaan niiden osuus oli runsas neljännes.

Rekisterissä puretuiksi ja tuhoutuneiksi ilmoitetut maatalouden rakennukset olivat lähinnä navettoja, sikaloita, eläinsuojia, kasvihuoneita ja konesuojia. Näistä noin 70 prosenttia oli purettu joko uudisrakentamisen tai muun syyn takia.

Lääneittäin tarkasteltuna eniten purettuja rakennuksia oli Uudenmaan läänissä. Uudenmaan, Turun ja Porin ja Hämeen lääneissä oli yli puolet kaikista purkutapauksista. Vähiten purettiin Ahvenanmaan lisäksi Keski-Suomen ja Lapin lääneissä (taulukko 11).

Taulukko 11
Puretuiksi ja tuhoutuneiksi ilmoitetut rakennukset lääneittäin vuosina 1988–1992

Lääni	1988–1992 yhteensä	1988	1989	1990	1991	1992
Lukumäärä (kpl)						
Yhteensä	22 574	5 110	5 190	4 478	4 462	3 334
Uudenmaan lääni	7 294	1 513	1 627	1 350	1 582	1 222
Turun ja Porin lääni	2 206	514	499	388	439	366
Hämeen lääni	2 429	691	511	552	497	178
Kymen lääni	1 431	321	332	275	218	285
Mikkelin lääni	1 078	238	211	235	217	177
Pohjois-Karjalan lääni	1 200	269	283	212	220	216
Kuopion lääni	1 153	210	373	249	173	148
Keski-Suomen lääni	850	225	189	179	101	156
Vaasan lääni	1 802	449	458	314	400	181
Oulun lääni	2 162	488	525	473	398	278
Lapin lääni	908	168	171	235	213	121
Ahvenanmaan maakunta	61	24	11	16	4	6
Kerrosala (1000 r-m ²)						
Yhteensä	3 664,3	870,4	788,1	708,3	794,7	502,8
Uudenmaan lääni	1 351,5	291,8	250,2	237,3	367,7	204,2
Turun ja Porin lääni	404,9	83,2	99,3	80,5	83,1	58,7
Hämeen lääni	401,5	93,8	104,9	79,5	99,3	24,0
Kymen lääni	208,0	59,8	39,0	45,1	30,5	33,6
Mikkelin lääni	158,8	48,3	24,2	33,4	31,1	21,8
Pohjois-Karjalan lääni	151,9	34,2	24,2	25,3	32,5	35,8
Kuopion lääni	159,9	46,2	48,6	25,2	18,7	21,3
Keski-Suomen lääni	125,8	34,6	17,1	25,7	15,4	33,0
Vaasan lääni	277,4	70,4	82,5	53,5	46,4	24,6
Oulun lääni	304,3	85,8	69,4	76,1	42,3	30,7
Lapin lääni	114,6	20,4	27,5	25,7	27,1	13,9
Ahvenanmaan maakunta	6,1	1,9	1,3	1,1	0,5	1,3

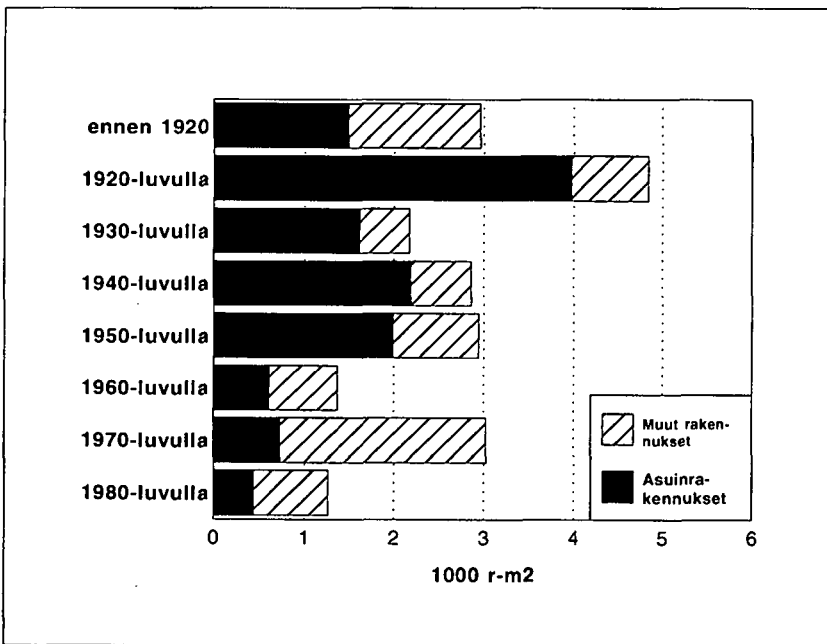
Ilmoitukset rakennusten purkamisesta ovat vähentyneet vuodesta 1988 lähtien jokaisessa läänissä. Suhteellisesti suurinta väheneminen oli Hämeen (noin 74 prosenttia) ja Vaasan (noin 60 prosenttia) lääneissä. Uudellamaalla purettujen rakennusten määrä väheni noin viidenneksellä.

Purettavien rakennusten keskimääräinen ikä vaihteli 30 ja 55 vuoden välillä riippuen rakennuksen käyttötarkoituksesta. Purettujen asuinrakennusten keski-ikä oli 46 vuotta (taulukko 12). Vanhin purettu asuinrakennus oli yli 200 vuotta vanha.

Laskennallinen keski-ikä muodostui tässä selvityksessä hiukan liian alhaiseksi. Ennen vuotta 1980 peruskorjatut rakennukset ovat saattaneet saada rekisteriin valmistumisvuodeksi peruskorjausvuoden ja tämä alentaa luonnollisesti rakennusten keski-ikää. Rakentamisvuoden korjaus voitiin tehdä vain niiden rakennusten suhteen, joista oli peruskorjautai varustetietoja. Korjausten jälkeenkin mitä todennäköisimmin virheellisesti kirjatuiksi jääneiden rakennusten määrää on vaikea arvioida. Tämä tulee kuitenkin melko selvästi esille 1970-luvulla valmistuneiden rakennusten suhteellisen suuresta kerrosalasta (kuvio 10).

Taulukko 12
Vuosina 1988–1992 purettujen ja tuhoutuneiden rakennusten keski-ikä

Käyttötarkoitus	Puretut rakennukset	Tuhoutuneet rakennukset
	Keski-ikä vuosina	
Yhteensä	46,0	45,9
Asuinpientalot	51,7	48,1
Kytkeytyt asuinpientalot	52,4	38,5
Asuinkeuhkot	55,8	47,2
Vapaa-ajan rakennukset	39,4	36,7
Liikerakennukset	37,7	41,7
Julkiset rakennukset	45,6	47,3
Teollisuusrakennukset	37,9	24,1
Varastorakennukset	42,0	47,8
Maatalousrakennukset	39,6	26,3
Liikenteenrakennukset	33,0	29,2
Muut rakennukset	29,4	44,0



Kuvio 10
Vuosina 1988–1992 purettujen rakennusten kerrosalat rakentamisaikakohdan mukaan

Mahdollisesti myös 1950-luvun rakennuksissa on peruskorjauksen kautta kirjautuneita rakennuksia. Toisalta kirjausvirheiden takia kaikki alle 10 vuotta vanhat rakennukset on jätetty ikätarkastelun ulkopuolelle.

Asuinrakennukset olivat puretuista rakennuksista keski-ikältään vanhimpia. Liike-, teollisuus-, maatalous- ja talousrakennukset olivat keski-ikältään nuorimpia. Nämä olivat yleensä puurakenteisia ja pinta-alaltaan pieniä rakennuksia. Nykyisin rakennettavat teollisuus- ja

varastorakennukset ovat yleensä kevytrakenteisiä teräspilarihalleja, jotka ovat helposti purettavissa tai jopa siirrettävissä toiseen paikkaan.

Purettujen rakennusten lukumäärän mukaan vallitsevin kantavarakenne oli puu. Pusia rakennuksia oli noin 90 prosenttia kaikista puretuista rakennuksista. Betoni oli kantavana rakenteena 7 prosentilla, tiili kahdella ja muun rakenteen omaavalla, mm. teräs, noin prosentilla rakennuksista. (taulukko 13)

Taulukko 13

Vuosina 1988–1992 puretuiksi ja tuhoutuneiksi ilmoitetut rakennukset käyttötarkoituksen ja kantavien rakenteiden mukaan

Käyttötarkoitus	Kantavan rakenteen materiaali						
	Yhteensä	Betoni	Tiili	Kevytbetoni	Teräs	Puu	Muut
	Lukumäärä (kpl)						
Yhteensä	22 574	670	544	31	116	21 139	74
Asuinpienitalot	12 991	126	178	15	1	12 656	15
Kytkeytyt asuinpienitalot	205	6	9	.	.	190	.
Asuinkeuhkotalot	736	33	36	.	.	666	1
Vapaa-ajan rakennukset	1 775	2	.	.	1	1 772	.
Liikerakennukset	805	65	49	1	11	669	10
Julkiset rakennukset	500	50	51	2	7	387	3
Teollisuusrakennukset	568	119	90	6	32	310	11
Varastorakennukset	613	53	68	3	31	442	16
Maatalousrakennukset	149	2	2	1	6	137	1
Liikenteen rakennukset	414	89	48	2	23	238	14
Muut rakennukset	3 818	125	13	1	4	3 672	3
	Kerrosala (1000 r-m ²)						
Yhteensä	3 664,3	843,0	385,3	12,1	49,9	2 343,4	30,4
Asuinpienitalot	1 106,8	29,8	29,3	1,8	0,1	1 043,8	1,9
Kytkeytyt asuinpienitalot	57,3	2,4	3,8	.	.	51,1	.
Asuinkeuhkotalot	220,4	27,7	24,4	.	.	168,1	0,2
Vapaa-ajan rakennukset	78,4	0,1	.	.	0,0	78,3	.
Liikerakennukset	282,1	70,3	51,7	0,0	1,0	155,5	3,7
Julkiset rakennukset	262,9	107,0	38,2	2,9	3,7	110,8	0,3
Teollisuusrakennukset	666,7	299,2	158,6	5,4	15,0	183,2	5,2
Varastorakennukset	402,9	131,7	46,3	1,4	19,5	192,0	11,9
Maatalousrakennukset	29,3	0,3	0,8	0,4	4,7	23,0	0,2
Liikenteen rakennukset	133,0	56,8	24,1	0,2	5,2	40,4	6,3
Muut rakennukset	424,5	117,6	8,0	0,1	0,8	297,4	0,7

Vuosina 1988–1992 puretuista asuinpientaloista lähes kaikissa oli puu kantavana rakenteena. Rakennukset olivat enimmäkseen 1920–1940 -luvulla rakennettuja. Tiili- ja betonirakenteisia purettuja pientaloja oli vain noin 3 prosenttia.

Purettujen kerrostalojen kantavat rakenteet olivat myös valtaosin puuta. Nämä olivat yleensä 1920- ja 1930-luvulla rakennettuja, matalia kaksikerroksisia rakennuksia.

6.2 Laskentamenetelmä

Tilastokeskuksen kehittämässä purkujätteidensä laskentamenetelmässä rakennusten jätemäärät ja materiaalityyppi arvioitiin rakennusten koon ja kantavien rakenteiden sekä katon ja perustan päämateriaalien mukaan. Menetelmässä otettiin huomioon myös rakentamistapojen ajallinen vaihtelu. Väärälle vuosikymmenelle kirjattujen rakennustietojen merkitystä kokonaisjätemääriin ei nykyisillä tiedoilla voida arvioida. Laskentamenetelmällä saatuja tuloksia verrattiin ominaisjättekertoimien perusteella laskettuihin.

Menetelmässä ei ole otettu huomioon huoneiden väliseiniä, portaikkoja, hissikuiluja, parvekkeita, LVI-laitteita ja -tiloja, pintamateriaaleja eikä perustan maamassoja. Ongelmajätteidensä määriä ei myöskään laskettu.

Rakennuksien kerrosalat olivat useimmissa tapauksissa ilmoitettu rekisteriin. Puuttuvat tiedot korvattiin rakentamisvuosikymmentä vastaavilla, ko. rakennuksen käyttötarkoituksen ja päämateriaalin mukaisilla keskiarvotiedoilla. Korjauksissa käytettiin rakennusluokituksen tarkinta tasoa. Puuttuvien ominais-tietojen korvaaminen nykyisestä rakennuskannasta lasketuilla keskiarvoilla vinouttaa hieman arviointia, koska nykyisessä rakennuskannassa ei ole aiemmin purettujen rakennusten tietoja.

Puretuissa liike- ja julkisissa rakennuksissa puun osuus oli vähäisempää, mutta kuitenkin kolme neljäsosaa rakennuksista oli puisia. Runsaalla viidenneksellä oli päämateriaalina tiili, betoni tai kevytbetoni.

Purettujen teollisuus- ja varastorakennusten kantavat päämateriaalit olivat betonia ja kevytbetonia (36 %), puuta (37 %) ja tiiltä (20 %).

Laskentamenetelmässä jouduttiin käyttämään paljon yleistyksiä, mm. rakennustekniikan- ja materiaalien, rakennusten muotojen ja perustuksien suhteen. Seuraavassa kuvataan pääasialliset yleistykset.

Rakennusmateriaalien ominaisuuksien, seinien paksuuksien ja kerrostalojen perusteella laskettiin purettavien rakennusten jätemäärät. Arviot materiaalien ominaisuuksista ja seinien paksuuksista eri aikoina saatiin kirjallisuudesta ja asiantuntijoilta.

Ominaisuuksien ja seinäpaksuudet vaihtelivat rakentamisajankohdan mukaan. Esimerkiksi ennen vuotta 1920 rakennetuissa tiilirakennuksissa kantavat seinät olivat usein 'kahden ja puolen kiven' paksuisia eli noin 70 cm ja ominaisuuksien 1,7 tonnia/m³. 1960-luvun jälkeen tiiliseinät ohenivat 40 senttimetriin ja tiilen ominaisuuksien keveni 1,4 tonniin/m³.

Rakennusten muoto oletettiin neliöksi tai suorakulmioksi. Väli- ja yläpohjat arvioitiin materiaaleiltaan samoiksi. Tämä yksinkertaistus vähentää jonkin verran eristeiden määriä. Asuintalojen sekä julkisten ja liikerakennusten lattia- ja seinämateriaalina oletettiin olleen yleensä puu, betoni- ja metallirakennuksissa taas betoni, tiilirakennuksissa 1920-luvulle asti tiili ja sen jälkeen betoni.

Puutalojen ulkoseinien samoin kuin väli- ja yläpohjien eriste on ollut sahanpuru aina 1960-luvulle asti ja sen jälkeen mineraalivillaa. Kivitaloissa yleisin eriste on arvioitu olleen sahanpurua 1960-luvulle asti ja sen jälkeen mineraalivillaa. Varastorakennuksille ei ole laskettu eristyksiä.

Rakennusten perustukset laskettiin rakennuksen pohjakerroksen kehän mukaan niin että korkeus oli 1–2,5 metriä riippuen talotyypistä. Asuinpientaloissa vapaa-ajanrakennuksissa sekä muissa rakennuksissa perustan korkeus arvioitiin metriksi. Asuinkerrostaloissa korkeudeksi valittiin 2 metriä ja liike- ja julkisten rakennusten 2,5 metriä. Perustan materiaaliksi arvioitiin olleen luonnonkivi ennen 1920-lukua rakennetuissa taloissa ja sen jälkeen sementti.

Purettavien rakennusten lasijätteen määrät vaihtelevat seuraavasti; pientaloissa ikkuna-ala on noin kymmenesosa kerrosalasta, liike- ja julkisissa rakennuksissa jopa neljännes kerrosalasta. Laskentamenetelmässä ikkuna-ala pidettiin 12 prosenttia kerrosalasta. Ikkuna paksuudeksi arvioitiin 3 mm ja oletettiin, että ikkunat ovat kaksinkertaiset.

Kattomateriaalien arvioinnissa rakennukset on oletettu harjakattoisiksi. Katon kaltevuuskulmat vaihtelevat talotyypin mukaan peltikaton 7 asteesta puu- ja tiilikaton 30 asteen.

Puutaloilla katon päällysmateriaalina puu korvautui 1970-luvulla varsin yleisesti peltikatoilla. Kivirakennuksissa katto oli 1960-luvulle asti tiiltä ja sen jälkeen peltiä.

Uunilämmitteisten pientalojen jätemääriin on laskettu leivinuunin (800 tiiltä), hellan (250 tiiltä) ja savupiipun (700 tiiltä) tiilien ja laastin määrät.

Purkamisen jätteet laskettiin myös rakennustyypeittäisten ominaisjättekertoimien perusteella. VTT:n Rakennustuotantolaboratorion

asiantuntijoiden kanssa arvioitiin purettaville rakennuksille rakennusten käyttötarkoitukselliset ominaisjättekertoimet. Kertoimet muodostettiin uudistuotannon tietojen perusteella, joten purettujen rakennusten iän mukanaan tuomaa materiaalien eikä rakennustapojen vaihtelua ei ole voitu tässä tarkastelussa ottaa huomioon. VTT:n määräärvioissa ei ole myöskään purettavien rakennusten perustusten massoja.

Näiden arvioiden mukaan puurakenteisen omakotitalon purkaminen tuottaa arviolta noin 800 kg/kerros-m². Mikäli talossa on kantavana rakenteena kivi, betoni tai tiili, syntyy purettaessa rakennusmassaa noin 1 200 kg/kerros-m². Puurakenteisten rivitalojen ja kytkettyjen pientalojen purkaminen tuottaa rakennusneliötä kohden noin 900 kg purkujätettä (taulukko 14).

Laskelmissa asuinkerrostalo on kaksiportainen, kolmikerroksinen, hissitön rakennus. Rakennuksen kantavana rakenteena on betoni. Tämän purkaminen tuottaa noin 1 000 kg/kerros-m².

Vapaa-ajan rakennukset ovat yleensä puurakenteisia ja oletusarvona on käytetty 700–800 kg/kerros-m².

Taulukko 14
Ominaisjättekertoimet uudisrakennuksen käyttötarkoituksen mukaan

Käyttötarkoitus	Ominaisjättekerron
	kg/kerros-m ²
Asuinpientalot	800–1 200
Asuinkerrostalot	1 000
Vapaa-ajan rakennukset	700–800
Liike- ja julkiset rakennukset	600–800
Teollisuus- ja varastorakennukset	500–700
Maatalousrakennukset	800
Muut rakennukset	700–800

Liike- ja julkisten rakennusten luokka on varsin heterogeeninen. Tähän luokkaan kuuluvat myös pienet puurakenteiset kaupparakennukset. Ominaisjättekertoimissa on kuitenkin oletettu, että purettava rakennus on betoninen, viisikerroksinen rakennus. Rakennuksessa on käytetty myös välipohjissa kevytbetonia. Tällaisen rakennuksen purkaminen tuottaa jätettä noin 600–800 kg/kerros-m².

Teollisuus- ja varastorakennukset ovat yleensä suuria halleja. Laskelmissa käytetty tyypillinen purettava rakennus on teräspilareista tehty peltihalli, jonka purkaminen tuottaa noin 500–700 kg/kerros-m².

Muiden rakennusten ryhmä on sekalainen. Tässä ryhmässä on käytetty samaa ominaisjättekertoimista kuin vapaa-ajan rakennuksillakin eli 700–800 kg/kerros-m².

6.3 Purkamisen jätteet

Rakennusten purkamisen jätteet laskettiin edellisessä kappaleessa kuvatus Tilastokeskuksen laskentamenetelmän avulla. Jättemääriin on laskettu myös tuhoutuneiden rakennusten sisältämät materiaalit. Tuloksia verrattiin ominaisjättekertoimilla laskettuihin maksimi- ja minimijättemääriin (taulukko 15).

Taulukossa 15 on Tilastokeskuksen laskentamenetelmässä erotettu omaksi sarakkeeksi kokonaisjättemäärä ilman perustuksia. Tätä lukua voidaan vertailla ominaisjättekertoimien maksimiin ja minimiin, sillä VTT:n ominaisjättekertoimissa ei ole mukana rakennusten perustuksia. Kuten taulukosta voi huomata rakennuksen käyttötarkoitukselliset poikkeamat ovat kuitenkin varsin suuria.

Taulukko 15
Tilastokeskuksen rakennusmateriaalikohtaiset ja ominaisjättekertoimien jättemäärät rakennuksen käyttötarkoituksen mukaan vuosina 1988–1992 puretuiksi ilmoitetuille rakennuksille

Käyttötarkoitus	Tilastokeskuksen laskentamenetelmä		Ominaisjättekertoimiin perustuva laskentamenetelmä	
	Yhteensä,	josta ilman perustuksia	Minimi	Maksimi
	1000 tonnia			
Yhteensä	2 970	2 234	2 482	3 334
Asuinpientalot	658	455	885	1328
Kytkeytyt asuinpientalot	28	22	46	69
Asuinkeuhkot	181	87	220	220
Vapaa-ajan rakennukset	53	32	55	63
Liikerakennukset	302	154	169	226
Julkiset rakennukset	291	168	158	210
Teollisuusrakennukset	528	497	333	467
Varastorakennukset	362	335	201	282
Maatalousrakennukset	23	19	23	23
Liikenteen rakennukset	142	128	93	106
Muut	402	336	297	340

Tilastokeskuksen materiaaliikohtaisella laskentatavalla saatiin asuinrakennuksille pienempi kokonaisjätämäärä kuin ominaisjättekertoimien minimi antoivat. Tähän on syynä se, että valtaosa taloista oli puisia eikä materiaaliikohtaisessa arvioissa ollut mukana väliseiniä, ulkomateriaaleja ja portaikkoja. Maksimijättekertymät asuinpientalojen kohdalla ovat liian suuria, koska pientaloille annettu 1 200 kg/m² jätkekerroin koskee ainoastaan tiilirakenteisia pientaloja ja näitä oli kokonaismäärästä vain yksi prosentti.

Tilastokeskuksen laskentamenetelmällä saatiin betonirakennuksille keskimääräiseksi jättekertymäksi ilman perustuksia 1 300 kg/r-m², tiilirakennuksille 1 450 kg/r-m² teräsrakennuksille 920 kg/r-m², ja puurakennuksille 470 kg/r-m². Keskiarvo vaihteli huomattavasti rakennuksen käyttötarkoituksen ja rakentamisvuosikymmenen mukaan. Esimerkiksi puurakenteisen asuinrakennuksen purkaminen tuottaa ilman perustuksia keskimäärin 420 kg/r-m², kun taas vastaavasta tiilitalosta kertyy jätettä 1 570 kg/r-m².

Teollisuus- ja varastorakennusten sekä liikenteen rakennusten jättemäärät ylittivät ominais-

jättekertoimilla lasketut maksimit. Teollisuus- ja varastorakennuksien maksimi ominaisjätkekerroin 700 kg/r-m² näyttäisi olevan liian pieni kaikille muille paitsi puurakennuksille. Tässä on muistettava se, että rakennuskohtaiset ominaisjättekertoimet on arvioitu nykyisen olemassa olevan rakennuskannan mukaisille rakennuksille, jotka saattavat olla rakennustekniikaltaan keveämmästä materiaalista rakennettuja. Tilastokeskuksen laskennassa teollisuusrakennusten keskimääräiseksi neliökohtaiseksi jätämääräksi saatiin 950 kg/r-m² ja ilman perustuksia 820 kg/r-m². Kantavien rakenteiden mukaan keskiarvot vaihtelivat kuitenkin erittäin paljon, esimerkiksi puurakenteisten rakennusten 520:stä aina tiilirakenteisten 1 330 kg/r-m² saakka.

Purkujätteitä muodostui viiden vuoden aikana noin 3 miljoonaa tonnia. Rakennusten perustusten osuus tästä oli noin neljännes. Keskimääräiseksi vuosittaiseksi purkujätteen määräksi tulee näin noin 600 000 tonnia. Määrät vaihtelivat melko paljon vuosittain ja esimerkiksi vuoden 1992 purkujätteet olivat enää runsaat 400 000 tonnia (taulukko 16).

Taulukko 16
Vuosina 1988–1992 puretuiksi ilmoitettujen rakennusten jättemäärät

Käyttötarkoitus	Yhteensä 1988–1992	1988	1989	1990	1991	1992
1000 tonnia						
Yhteensä	2 970	685	623	553	678	430
Asuinpientalot	658	165	171	127	114	81
Kytkeytyt asuinpientalot	28	8	5	5	6	4
Asuinkerrostalot	181	57	36	32	34	21
Vapaa-ajan rakennukset	53	7	8	9	16	12
Liikerakennukset	302	62	63	66	74	37
Julkiset rakennukset	291	58	51	36	87	60
Teollisuusrakennukset	528	156	100	122	103	47
Varastorakennukset	362	61	71	62	123	45
Maatalousrakennukset	23	4	4	3	6	6
Liikenteen rakennukset	142	35	30	25	29	23
Muut rakennukset	402	72	83	67	86	94

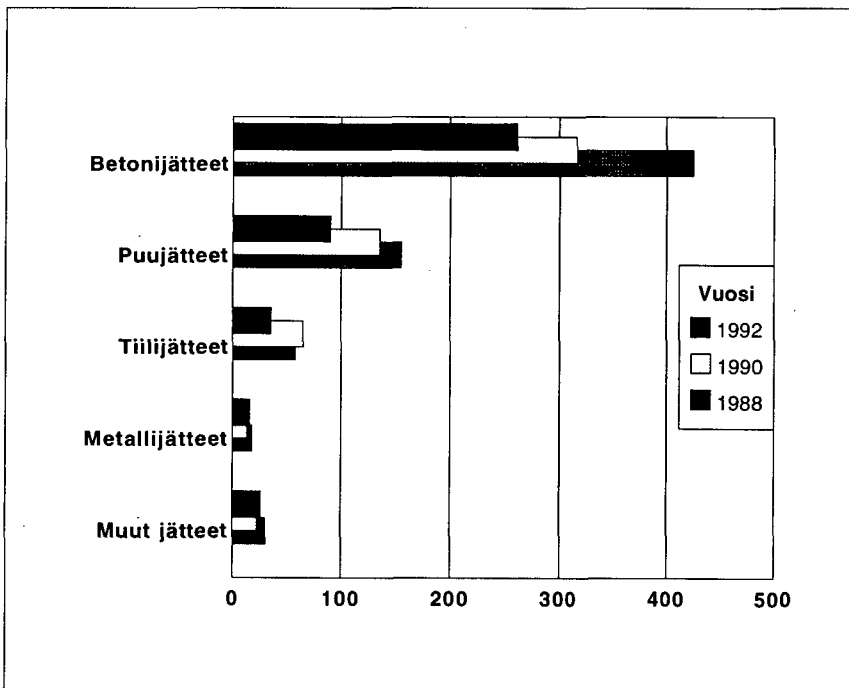
Purkujätteistä 2,1 miljoonaa tonnia syntyi vuosina 1988–1992. Suurin osa, yli puolet, kertyi uudisrakentamisen tieltä purettavista rakennuksista. Muusta syystä purettavien rakennusten jätteiden määrät olivat noin 40 prosenttia koko kertymästä ja tuhoutuneiden rakennusten jätekertymät noin 5 prosenttia.

Purkamisessa muodostui eniten betonijätettä, josta lähes kolmannes on rakennusten perustuksista (kuvio 11). Suurinosa betonijätteestä oli peräisin teollisuus- ja varastorakennuksista sekä liike- ja julkisista rakennuksista. Asuinrakennusten betonijätteiden osuus oli vain 7 prosenttia.

Rakennusten perustusten massoista kertyi runsaat puoli miljoonaa tonnia kiviperäisiä jätteitä. Liike- ja julkisten rakennusten perustuksista syntyi eniten jätteitä, lähes 40 prosenttia. Asuinrakennusten perustusten osuus oli noin neljäsosa. Eräissä tämän vuosisadan

alkuvuosikymmeninä rakennetuissa liike- ja julkisissa rakennuksissa käytettiin massiivisia kaariholvauksia kellarikerrosten rakennelmissä. Tiili oli tällöin yleisin materiaali. Vanhoissa, viime vuosisadalta peräisin olevissa asuinrakennuksissa on käytetty perustuksissa yleisesti myös luonnonkiveä. Luonnonkiven osuus perustusten massoista on kuitenkin verraten pieni. Luonnonkivijätettä kertyi vuosina 1988–1992 noin 30 000 tonnia eli 5 prosenttia kaikista perustusten kivimassoista. Betonia alettiin käyttää perustusten rakennelmissä yleisesti vuosisadan vaihteen jälkeen.

Purettujen rakennusten kantavista rakenteista syntyi puujätettä keskimäärin 130 000 tonnia vuosittain. Puun osuus oli runsas viidesosa kokonaisjättemäärästä ja valtaosin tämä oli asuinrakennuksista peräisin olevaa jätettä. Myös teollisuus-, varasto- ja talousrakennuksista kertyi paljon puujätettä.



Kuvio 11
Purettujen rakennusten jätteet vuosina 1988–1992

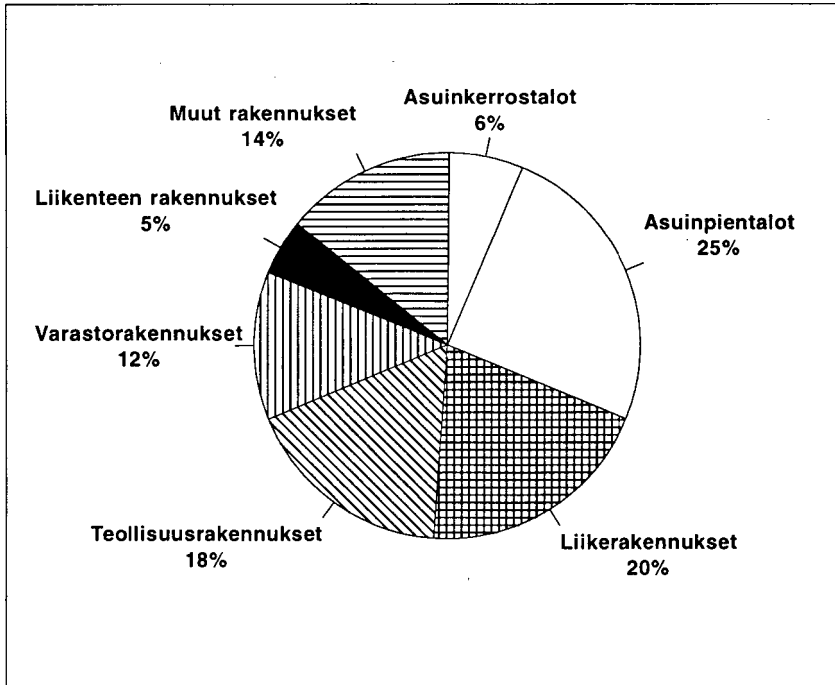
Tiilijätteitä kertyi keskimäärin 60 000 tonnia vuosittain eli kymmenesosa kaikista jätteistä. Tiilijätettä syntyi eniten asuinpientalojen sekä teollisuus- ja varastorakennusten purkamisesta. Noin 40 prosenttia muodostui teollisuus- ja varastorakennusten purkamisesta. Kaikkien asuinrakennusten tiilijätteiden osuus kokonaismäärästä oli noin kolmannes.

Metallijätteitä kertyi 15 000 tonnia vuosittain eli kokonaiskertymästä noin 3 prosenttia. Eniten metallijätteitä syntyi teollisuusrakennusten ja muiden rakennusten purkamisesta.

Lasijätettä on tässä tarkasteltu erillisenä materiaalina ja nimenomaan rakennusten ikkunala-sina. Rakennuksen sisäisiä lasisistuksia ei ole otettu huomioon. Lasijätteen määräksi saatiin 5 600 tonnia, mikä vuositason muunneltuna tarkoittaa noin 1 100 tonnia.

Suurinosa purettavien rakennusten jätteistä eli noin kolmannes muodostuu asuinrakennuksista. Liike- ja julkisten rakennusten sekä teollisuusrakennusten jätteiden määrät olivat kummatkin noin 20 prosenttia kokonaismäärästä. Muiden rakennusten jätekertymät olivat selvästi pienempiä. Varastorakennuksista ja muista (maatalouden rakennukset, talousrakennukset) puretuista rakennuksista kertyi noin 10 prosenttia ja liikenteen rakennuksista lähes 5 prosenttia (kuvio 12).

Rakennusten jättemateriaalien koostumus vaihtelee suuresti eri käyttötarkoituksen omaavissa rakennuksissa. Rakennustyyppi-kohtaiset jättemäärät ovat laskennallisia keskiarvoja ja tietojen yleistykseen suhtauduttava varauksellisesti. Päämateriaalien vuosittaisista vaihteluista rakennustyypeittäin saa tarkemman kuvan liitetaulukosta (kts. liitetaulukko 4).



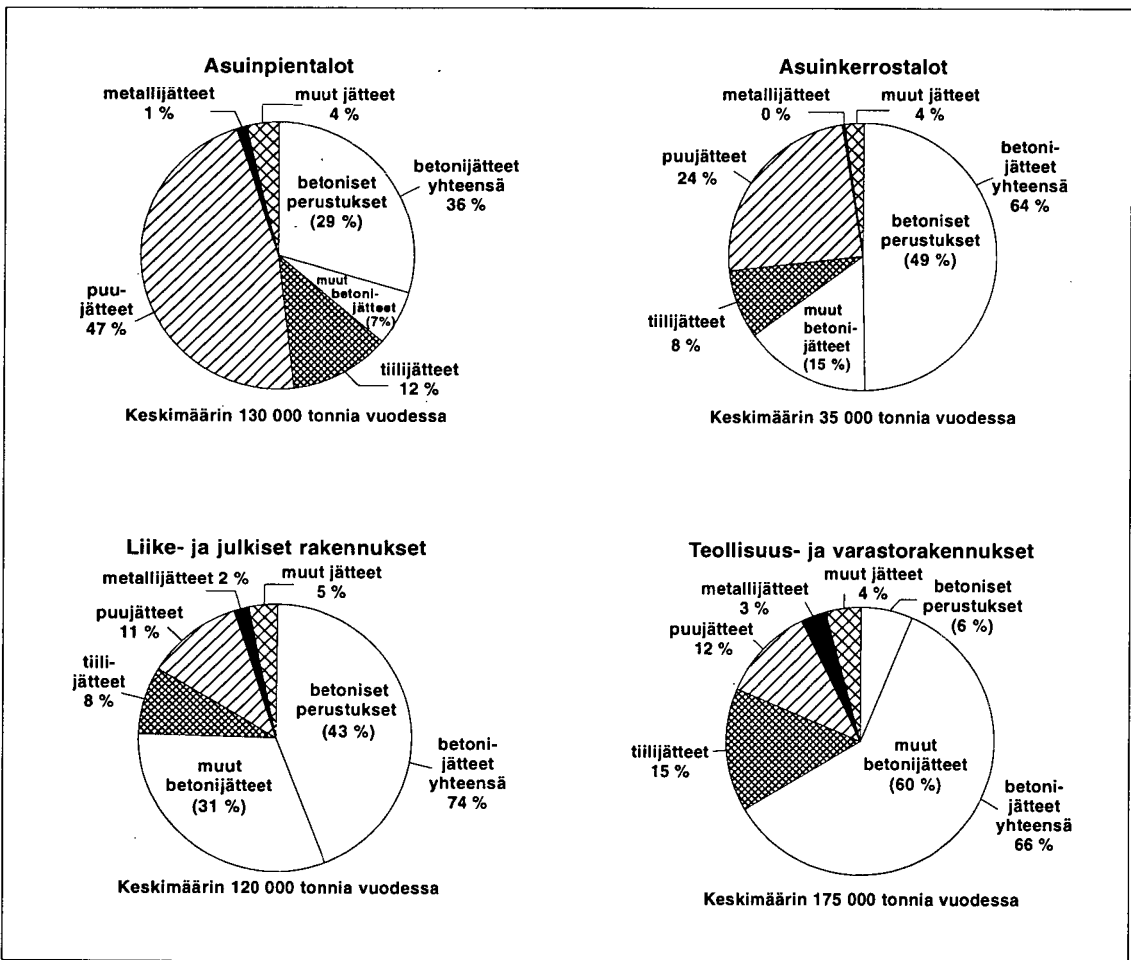
Kuvio 12
Purettujen rakennusten jätteet rakennuksen käyttötarkoituksen mukaan

Asuinpientaloissa puu on ollut vanhemmissa rakennuksissa vallitseva materiaali ja se näkyy myös puujätteen osuuden suuresta määrästä. Puujätteitä kertyi noin puolet kokonaismäärästä. Puujätteen osuus olisi luonnollisesti vielä suurempi, jos tarkasteltaisiin pelkästään puusta kantavana rakenteena tehtyä pientaloa. Betonijätteen määrät muodostuvat valtaosin perustusten betonimassoista. Tiilisten asuinpientalojen purkamisesta kertyi tiilijätettä noin 15 000 tonnia vuosittain eli kymmenesosa koko pientalojen jätteistä (Kuvio 13).

Asuinkeuhkalojen materiaali-jätteitä hallitsee betoni. Perustusten betonijätteen suureen osuuteen on syynä se, että purettu asuinrakennukset olivat valtaosin kevyitä puisia 2–3 kerroksisia taloja, joille laskettiin betoniset perustukset. Puujätteen osuus koko kertymästä oli noin neljännes.

Liikerakennuksien ja julkisten rakennusten jätteissä betoni on myös merkittävin materiaali. Betonijätteen määrä oli noin 75 prosenttia kokonaismäärästä. Puujätteen osuus oli 11 prosenttia.

Kuvio 13
Purettujen rakennusten pääasialliset jättemateriaalit talotyypeittäin



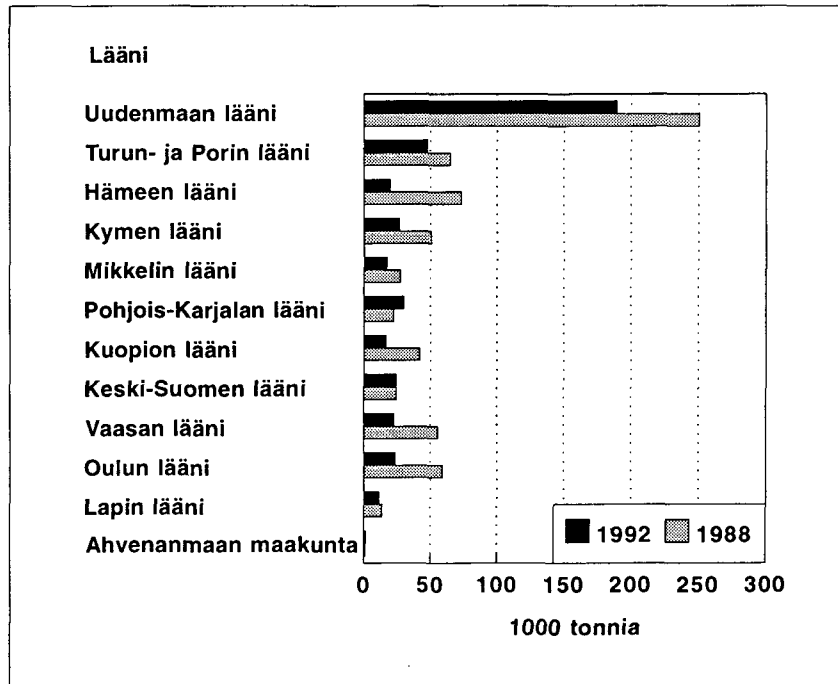
Puretut teollisuus- ja varastorakennukset olivat matalia, valtaosin puisia rakennuksia. Kerrosalan mukaan kuitenkin betonisten rakennusten määrä oli vallitsevin. Tästä syystä myös betonijätteitä kertyi eniten. Perustusten osuus oli kuitenkin vain 6 prosenttia kokonaismäärästä. Tiilijätteiden osuus oli 15 prosenttia ja puujätteiden 12 prosenttia. Teräsjätteitä syntyi nimenomaan teollisuuden ja varastorakennusten purkamisesta. Teräsjätteitä syntyi noin 27 000 tonnia eli keskimäärin vuodessa noin 5 000 tonnia. Kokonaisuudessaan sen osuus oli kuitenkin varsin pieni eli 3,1 prosenttia.

Lääneittäin tarkasteltuna Uudenmaan läänissä syntyi eniten rakennusten purkujätettä. Kokonaismäärä oli 1,1 miljoonaa tonnia eli vuosittaiseksi muunnettuna noin 230 000 tonnia. Rakennuksia purettiin varsin pitkälle samassa suhteessa kuin rakentamisen volyymikin oli lääneissä. Metallijätteistä yli puolet kertyi Uudenmaan läänin alueella. (Kuvio 14)

Keski-Suomen ja Lapin lääneissä kertyi vuosittain keskimäärin vähän alle 20 000 tonnia purkujätettä eli saman verran kuin Uudellamaalla pelkästään tiilijätettä.

Vuonna 1992 ilmoitukset puretuista rakennuksista vähenivät merkittävästi ja samalla myös jätemäärät laskivat huippuvuosiin verrattuna lähes puolella. Vuosi 1991 muodostui vielä joissakin lääneissä jätteiden määrän suhteen huippuvuodeksi, mm. Uudellamaalla ja Hämeen läänissä. Poikkeuksena oli Pohjois-Karjalan lääni, jossa purkujätteiden määrät olivat suurimmillaan vuonna 1992. Todennäköisesti purut oli kuitenkin suoritettu jo hiukan aikaisemmin.

Purettujen rakennusten päämateriaalien osuudet poikkesivat jonkin verran lääneittäisessä tarkastelussa. Puumateriaalin suhteellinen osuus korostui eteläisistä lääneistä pohjoiseen siirryttäessä. Vastaavasti tiilen ja betonin osuudet olivat väkirimmissä eteläisissä lääneissä keskimääräistä suurempia.



Kuvio 14
Purettujen rakennusten jätteet lääneittäin vuosina 1988 ja 1992

Purettujen rakennusten jätteiden määrittäminen on aikaisemminkin perustunut erilaisiin rakennuskantaan liittyviin laskentamalleihin tai kaatopaikoille tuotujen rakennusjätteiden määrien yleistykseen. Vertailtavuutta haittaavat tutkimus- ja laskentatapojen erilaisuudet sekä käytettyjen jäteluokkien eroavuudet.

1970-luvun lopulla tehdyssä purkujätteitä koskevassa tutkimuksessa (Paloheimo & Ollila, 1977) saatiin purkujätteen määräksi 1,5 miljoonaa tonnia. Laskentamenetelmä perustui purettujen rakennusten tilavuuksien arviointiin, silloisten uudisrakennusten rakennusosien määriin ja vanhan rakennuskannan tyypillisiin rakennepaksuuksiin. Jättemääriin laskettiin kantavien seinien lisäksi ulkoseinien, sisäseinien, lattian ja vesikaton materiaalit. Osaksi tästä syystä ja mahdollisesti myös muunnoskertoimien suuresta painotuksesta muodostuivat jättemäärät verraten suuriksi. Tilastokeskuksen menetelmä antoi purkujätteiden määräksi vain kolmasosan tuosta määrästä. Jätteen koostumus oli kuitenkin ja-kaumaltaan samantyyppinen (taulukko 17.).

Purkujätteiden koostumusta voidaan vertailla vielä ruotsalaisen tutkimuksen kanssa. Västeråsın Grytan jäteasemalla tutkittiin vuosien 1989–1990 aikana sinne tuotuja purkujätteitä. Viitisen kuukautta kestänyt tutkimus käsitteli kaikkiaan 157 tonnia jätettä ja koostumus oli kutakuinkin samanlainen kuin Tilastokeskuksen tuloksissa.

Muiden maiden tutkimuksien vertailussa on kuitenkin oltava varovainen, koska tilastoinnin perusteet eroavat huomattavastikin omastamme. Perusmateriaalit kantavissa rakenteis-

Taulukko 17
Purettujen rakennusten jätteiden koostumus eri tutkimusten mukaan

Jäte	Paloheimo & Ollila ¹⁾	Västerås ²⁾	Tilastokeskus ³⁾
	%		
Betonijäte	31,3	67,9	60,3
Tiilijäte	28,0	–	10,1
Kivi/hiekkajäte	10,7	–	–
Puujäte ja paperi	30,0	17,2	22,2
Metallijäte.	–	5,6	2,7
Muut jätteet	–	9,3	4,7
Yhteensä	100,0	100,0	100,0

1) Paloheimo & Ollila, 1977.

2) Ruotsalaisen Västeråsın Grytan jäteaseman jätteiden jakauma, 1990.

3) Vuosien 1988–1992 purkujätteiden jakautuminen tämän selvityksen mukaan.

sa vaihtelevat eri maissa. Betoni- ja tiilijätteiden osuudet esimerkiksi Tanskan purkujäteteessä ovat huomattavasti suurempia kuin meillä, johtuen rakennustavasta ja kulttuurista. Tanskalaisten purkujätteet koostuivat pääosin betoni- ja tiilijätteistä. Puun osuus oli vain noin 10 prosenttia.

Tanskalaisten selvitysten mukaan asuinkerrostalon purkamisesta syntyi noin 1 600 kg/r-m², ja liikerakennuksen 1 760 kg/r-m² jätettä (PROBA, 1990), eli noin 200 kg enemmän kuin meillä.

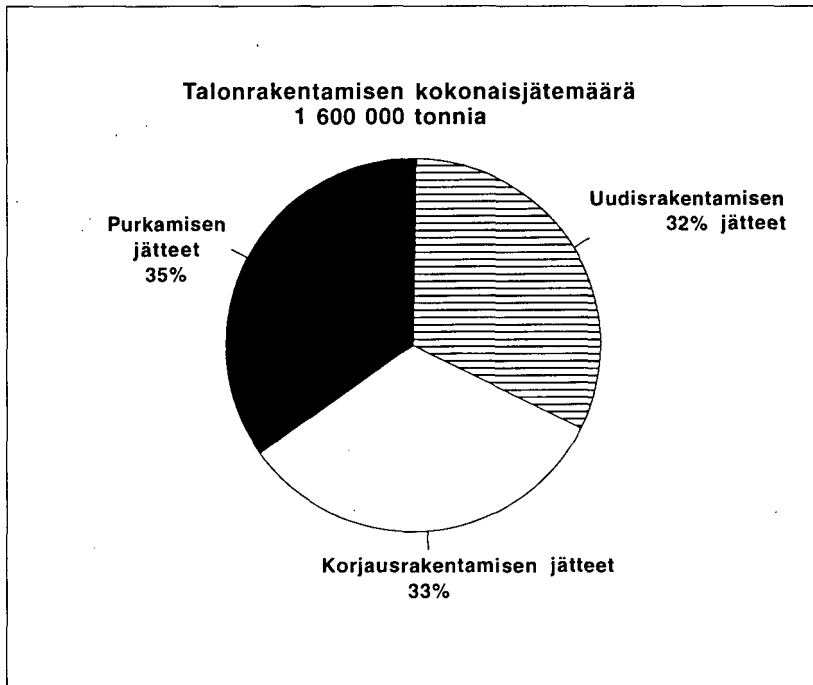
7 Yhteenveto ja johtopäätökset

Talonrakentamisen sekä maa- ja vesirakentamisen jätemäärien on arvioitu olevan 5–10 miljoonaa tonnia vuodessa, mikä on noin 10 prosenttia Suomen koko jätekertymästä. Rakentamisen jätteistä suurin osa on ylijäämämaata, joka käytetään yleensä täytemaana tai viedään kaatopaikalle. Talonrakentamisen osuus rakennusjätteistä on noin viidennes.

Talonrakentamisessa syntyi vuonna 1990 noin 1,6 miljoonaa tonnia. Talonrakentamisen jätemäärien ja -lajien vuosittainen vaihtelu on kuitenkin varsin suurta. Vuosi 1990

kuului sekä uudisrakentamisen että rakennusten purkamisen kannalta huippuvuosiin. Vuoteen 1992 mennessä jätemäärät kummankin toiminnan osalta olivat laskeneet oli jo selvästi.

Jätteiden määrät jakautuivat vuonna 1990 varsin tasaisesti eri rakennustoiminnoissa. Uudisrakennustyömailla syntyi jätteitä noin 505 000 tonnia, korjausrakentamisesta kertyi lähes saman verran ja rakennusten purkamisen tuotti hiukan enemmän jätteitä, runsaat 550 000 tonnia (kuvio 15).



Kuvio 15
Talonrakennustoiminnan jätteet pääasiallisen toiminnan mukaan vuonna 1990

Viimeisimmän tutkimusvuoden 1992 talonrakentamisen jätteiden kokonaismääriä on vaikea arvioida, koska korjausrakentamisen jätteiden määrät ovat laskettu vain vuodelle 1990. Korjausrakentamisen jätteiden määrän muutos vuodesta 1990 vuoteen 1992 voidaan kuitenkin karkeasti arvioida purettujen rakennusten jätteiden vastaavalla muutososuudella. Purettujen rakennusten määrät vähenivät vuoden 1990 tilanteesta noin kolmanneksella. Täten korjausrakentamisen jätteiden määrät olisivat vuonna 1992 noin 350 000 tonnia. Tämän perusteella talonrakentamisen jätteitä olisi muodostunut siten enää noin miljoona tonnia.

Talonrakentamisen jätekertymiin vaikuttavat rakentamisen volyyymi, käytettyjen tai purettujen materiaalien ominaispaino ja koostumus. Mikäli jätekertymiä suhteutetaan rakentamisen volyyymiin, saadaan jätekertymäksi 28 kg/r-m². Tavallisimmin kertymiä kuitenkin suhteutetaan asukasmääriin, niitä voidaan pitää hyvin karkeana mittaimena.

Asukasmääriin suhteutettuna Suomen talonrakentamisen jätekertymä vuonna 1990 oli 315 kg/asukas ja vuonna 1992 200 kg/asukas. Ruotsissa vastaava luku oli vuonna 1990 noin 150 kg/asukas ja viime vuosikymmenen lopulla Tanskassa 250 kg/as./v., Saksassa 330 kg/as./v. ja Hollannissa 650 kg/as./v. (S. Kallioinen. 1992)

Edellä mainittujen lukujen tulkinnassa on tärkeää muistaa eri maiden rakentamistapojen ja -materiaalien sekä väestömäärien eroavuudet.

Yli puolet koko talonrakentamisen jätteistä on betoni- ja tiilijätettä. Puujätteiden osuus on noin kolmannes. Metallijätteitä ja muita jätteitä syntyy runsaat 10 prosenttia kokonaismäärästä.

Eniten puujätteitä syntyy korjausrakentamisesta, lähes puolet. Kivijätteitä kertyi uudisrakentamisen ja purkujen yhteydessä suurinpiirtein saman verran. Kummastakin toiminnasta syntyi noin 250 000 tonnia kiviperäisiä jätteitä. Korjausrakentaminen ei tuota yhtä paljon kiviperäisiä jätteitä (taulukko 18).

Taulukko 18
Talonrakennuksen jätteet vuonna 1990

Materia	Uudis- raken- taminen	Korjaus- raken- taminen	Raken- nusten purka- minen	Yhteensä
1000 tonnia				
Kivi	300	50	382	732
Puu	133	250	135	518
Metalli	32	120	13	165
Muut	40	100	23	163
Yhteensä	505	520	553	1 578

Suurin osa talonrakentamisen jätteistä muodostuu Uudellamaalla, missä rakentaminen on yleensäkin vilkkainta. Kaikkiaan talonrakentamisen jätteitä Uudellamaalla syntyi vuonna 1990 noin 380 000 tonnia eli noin neljännes kaikista jätteistä. Vähiten rakennusten purkamisen jätteitä muodostuu Ahvenanmaalla sekä Lapin ja Keski-Suomen lääneissä.

Tämän selvityksen tiedot kuvaavat rakentamisen vilkkaimpia vuosia eli 1980- ja 1990-lukujen vaihdetta. Tutkimusaikakauteen osuivat sekä voimakkaan rakentamisen ja laskukauden vuodet. Uudisrakentamisen vuosittaiset jätemäärien muutokset noudattelevatkin hyvin rakentamisen aktiviteettiä. Purkupausten hidas ilmoittelu hankaloittaa jonkin verran purkujätteiden vuosittaista tarkastelua.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että talonrakentamisen jätekertymien laskennallinen arviointi on edullinen tapa tuottaa tietoa. Tiedot pääasiallista jätemateriaaleista ja niiden määristä luovat perustan jätehuollon alueelliseen suunnitteluun ja ohjaukseen. Uudisrakentamisen ja purkamisen jätemäärien kehitystä voidaan laskentamenetelmän perusteella tarkastella aikasarjana, korjausrakentamisen osalta on vielä toistaiseksi käytössä vain yhden vuoden tutkimustiedot.

Uudisrakentamisen jätteiden laskentamenetelmän kehittäminen edellyttää ominaisjättekertoimien jatkuvaa päivytystä. Kertoimia tulisi tarkistaa erityisesti hyödyntämiskelpoisten jätemateriaalien ja ongelmajätteiden suhteen.

Korjausrakentamisen jätemäärät ovat VTT:n rakennustuotantolaboratorion selvityksen arvioita. Korjausrakentamisen jätteiden laskennallisen arvioinnin kehittämismahdollisuudet riippuvat siitä, miten ko. alueen tilastopohjaa kehitetään. Nykyisillä tiedoilla arviointeja ei voida tehdä. Mikäli korjausrakentamisen luvanvaraisuutta supistetaan entisestään, kuten aikomuksena on, tarkoittaa se sitä, että rekis-

teriin tulevat ilmoitukset ovat alipeittäviä ja tiedot liian ylimalkaisia.

Purkujätteiden laskentamenetelmän kehittäminen edellyttää erityisselvitystä rakentamistapojen ja käytettyjen materiaalien muutoksesta 1900-luvun eri vuosikymmenillä. Tämän lisäksi purettujen ja tuhoutuneiden rakennusten tietojen kattavuutta tulisi parantaa. Rakennuskantatiedoissa on edelleen sellaisia rakennuksia, jotka ovat jo purettuja, mutta ovat edelleen rekisterissä jonkin muun käyttötarkoituksimerkin alla. Yhteistyö Väestörekisterikeskuksen kanssa on erittäin tarpeellinen, jotta purettujen rakennusten tiedot tulisivat nopeammin rekisteriin. Väestörekisterikeskuksen kuntiin kohdistuvat tarkistuskyselyt ovat välttämättömiä rekisteriaineiston peittävyuden parantamisessa ja rakennuskannan muutostietojen tarkentamisessa.

Rakentamisen jätteiden hyötykäytöstä ei ole vielä luotettavia tilastotietoja. Nykyisistä työmaajätteistä metalliromua ja jätepuuta hyödynnetään jossain määrin, mutta valtaosa talonrakennuksen jätteistä jää edelleen hyödyntämättä. Tilanne on kuitenkin vähitellen muuttumassa. Viimeaikaisten koetutkimusten perusteella lajittelu on osoittautunut taloudellisesti kannattavaksi. Talonrakentamisjätteiden hyötykäyttöä, käsittelyä ja sijoittamista koskevia tietoja tulisi tarkentaa olemassa olevissa jätetilastoissa ja rekistereissä.

Talonrakentamistoiminnan yhteydessä syntyvistä ongelmajätteistä tulisi tuottaa tietoa laskentamenetelmien kehittämistyön yhteydessä ja mahdollisesti erityisselvityksin. Vaikka ongelmajätteiden määrät oletettavasti ovatkin pieniä, on kuitenkin otettava huomioon se, että lähes kokonaisuudessaan ne tällä hetkellä kulkeutuvat kaatopaikoille ja sitä kautta luontoon. Esimerkiksi Ruotsissa on huolestuttu purettavien rakennusten yhteydessä syntyvistä ongelmajätteistä, koska lyijyä, kadmiomia ja elohopeaa on suhteellisen paljon sitoutuneena rakennusmateriaaleihin.

Asbestijätteistä saataisiin kohtuullisen helposti tietoja vuosittaisten asbestipurkutöiden perusteella. Työsuojeluhallituksella on luettelo asbestipurkututyöhön valtuutetuista työnantajista. Näitä on kaikkiaan noin 300. Vaikka asbestin käyttö loppuukin ensi vuonna, on sitä vielä purettavissa rakennuksissa huomattavia määriä. Tiedustelu asbestipurkutöihin valtuutetuille työnantajille puretuista asbestijätteistä olisi mahdollista toteuttaa nopeastikin.

Tiedot talonrakentamisen ylijäämämaista ovat varsin karkeita arvioita. Ylijäämämaiden kuljettaminen ja sijoittaminen aiheuttaa kui-

tenkin talonrakentamiselle varsin suuria kustannuksia. Ylijäämämaiden tilastointia tulisi-kin tarkentaa olemassa olevissa tuotanto- ja jätetilastoissa.

Maa- ja vesirakentamisen jätetilastot puuttuvat Suomesta kokonaan. Luonteva jatko talonrakentamisen jätteiden kartoitukselle olisi maa- ja vesirakentamisen jätteiden selvitys. Tässä yhteistyö muiden viranomaisten kanssa on välttämätöntä. Perustietoja alalta on tiehallituksessa, valtion rautateillä, merenkulkuhallituksessa, VTT:llä ja vesi- ja ympäristöhallituksessa.

Lähteet

Aloittaneet ja lopettaneet yritykset.

SVT Tilastokeskus, Yritykset 1992:6. Helsinki 1992.

Asbestikomitean mietintö.

Komiteamietintö 1989:66. Helsinki 1990.

Asuntovarauma 1985.

Huttunen, Jorma. SVT Tilastokeskus, tutkimuksia nro 156. Helsinki 1989.

Betonirakenteiden säilyvyys ja käyttöikämitoitus 1989.

Helsinki 1989, Suomen Betoniyhdistys ry. Julkaisu BY 32. 60 s.

Huuskonen, M., Tossavainen, A.:

Työperäinen asbestialtistuminen Suomessa.

Työterveyslaitoksen tutkimuksia 136, Helsinki 1978.

Hyytiäinen, P.

Taustamuistio rakennusjätteen käsittelylaitoksen perustamisedellytyksistä.

Pääkaupunkiseudun Uusioraaka-aine Oy, PURO. Helsinki 1987.

Häkkinen T. & Ruohomäki J.:

Rakennusmateriaalien ja tuotantoprosessien ympäristö- ja terveysvaikutukset.

Espoo 1992. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Tiedotteita.

Häkkinen, T.:

Rakennusmateriaalit ja kestävä kehityksen periaate.

Artikkeli rakennus ja yhdyskunta-lehdessä. VTT:n rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkimusosaston asiakaslehti 1992.

Jätelakitöimikunnan osamietintö I,

Ehdotus jätelaiksi. Komiteamietintö 1992:19. Helsinki 1992.

Jäteluokitus, aakkosellinen hakemisto.

Tilastokeskus muistio nro 113. Helsinki 1988.

Kallioinen S.:

Rakennusjätteen erilliskäsittely.

Tampereen Teknillinen Korkeakoulu No. A 46, vesi- ja ympäristötekniikan laitos. Tampere 1992

Leppävuori, E., Prokki, Helena, Kanerva, Pekka, Vähäkallio, Pentti.

Rakennusaineet 453. Otakustantamo. Espoo 1981.

Luonnonvaratilinpito. Puuainestilinpito.

SVT. Tilastokeskus, Ympäristö 1992:3. Helsinki 1992.

Mäkiö, E.:

Kerrostalot 1960 – 1975,

Rakennustietosäätiö, (Käsikirjoitus, 1993).

Mäntylä, J.:

Ylijäämämaat ja niiden yhdyskuntavaikutukset.

Teknillinen korkeakoulu, yhdyskuntasuunnittelun täydennyskoulutuskeskus & Vantaan kaupunki, rakennusvirasto. Julkaisu KSO/K/A1/89. Espoo 1989.

Pajakkala P., Perälä A-L.:

Jätteiden ja sivutuotteiden käyttö kiven- ja savenjalostusteollisuudessa sekä rakennustoiminnassa.

Ympäristönsuojeluosaston julkaisu A:22. Sisäasiainministeriö 1982.

Purkujätteet ja rakennustyömaan jätteet sekä niiden uudelleenkäyttö, esiselvitys.

Maj ja Tor Nesslingin säätiö. Insinööritoimisto Paloheimo & Ollila. Helsinki 1977.

Prognose for bygge- og anlægsaffald - hovedrapport.

Miljöprojekt nr. 150.

Miljöstyrelsen. Köpenhamn 1990.

Rakennusjätteselvitys.

YTV. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja C 1991:4. Helsinki 1988.

Rakennusluokitus, Rakennus-, huoneisto- ja toimialaluokitus.

Tilastokeskus Käsikirjoja nro. 16. Helsinki 1982

Rakennustoiminnan jätehuolto.

Suomen kaupunkiliiton julkaisu nro 629, Suomen kunnallisliiton ympäristöjulkaisu nro 18. Helsinki 1991.

Rakentaminen ja asuminen.

Vuosikirja 1991. SVT. Tilastokeskus Rakentaminen 1991:20. Helsinki 1991.

Rossi, E., Hokkanen, J.:

Kylmälaitteiden CFC-jätteiden talteenotto ja käsittely.

Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto. Selvitys 88 1990. Helsinki 1990.

Saarnio, P., Erkkiö, E.

Tietoja teollisuus-, liike- ja julkisten rakennusten kannasta 1974. VTT/RTA.

Tiedonanto 40. Espoo 1976.

Suntio, E.

Kiviainesten käyttö. Henkilökohtainen tiedonanto 1993.

Talonrakentaminen 1991 4.neljännes.

SVT. Tilastokeskus Rakentaminen 1992:5.

Talonrakennusten korjaustoiminta KORVO-90.

VTT Rakennustuotantolaboratorio. Osat 1-3. Tampere 1991.

Talonrakennusten perusparannus ja sen mittaus Suomessa.

Lehtonen, V-M. Tilastokeskus, tutkimuksia nro 121. Helsinki 1985.

Talonrakennustyömaiden jätekertoimet.

VTT Rakennustuotantolaboratorio. Tampere 1992.

Teollisuuden jätteet.

Vahvelainen, S., Isaksson, K-E. SVT. Tilastokeskus, Ympäristö 1992:1. Helsinki 1992.

Teollisuuden kierrätysprojekti, loppuraportti.

MH-konsultit, Helanto, P., Paatela, A. 17.09.1992.

Vanttaja, A.:

Rakenteet ja rakennusmateriaalit Suomessa vuosina 1880 - 1960 valmistuneissa rakennuksissa.

Diplomityö Oulun yliopiston rakentamistekniikan osasto. Oulu 1984.

Liitetaulukot

Liitetaulukko 1
Uudisrakentaminen; aloitettujen ja valmistuneiden rakennusten määrät ja tilavuudet käyttötarkoituksen mukaan vuosina 1988–1992

Käyttötarkoitus	Aloitettut rakennukset		Valmistuneet rakennukset	
	kpl	1000 r-m ³	kpl	1000 r-m ³
1988				
Pientalot	29 580	14 970	24 776	11 940
Kerrostalot	1 243	4 721	992	3 398
Vapaa-ajan rakennukset	9 536	1 320	8 054	971
Liike- ja julkisetrak.	3 552	9 244	3 158	9 366
Teollisuus- ja varastor.	3 006	12 052	2 604	9 652
Maatalousrakennukset	4 291	4 844	4 212	4 716
Muut rakennukset	19 879	3 765	16 538	2 953
Yhteensä	71 087	50 916	60 264	42 996
1989				
Pientalot	33 829	17 946	27 725	14 278
Kerrostalot	1 370	5 245	1 212	4 577
Vapaa-ajan rakennukset	10 877	1 668	8 972	1 201
Liike- ja julkisetrak.	3 864	11 621	3 281	8 921
Teollisuus- ja varastor.	3 474	15 099	2 888	11 547
Maatalousrakennukset	4 050	4 667	3 974	4 414
Muut rakennukset	22 370	5 485	18 778	3 607
Yhteensä	79 834	61 729	66 830	48 545
1990				
Pientalot	26 802	13 362	31 631	16 453
Kerrostalot	1 318	4 691	1 381	5 267
Vapaa-ajan rakennukset	10 351	1 510	9 803	1 428
Liike- ja julkisetrak.	2 906	7 881	3 351	9 583
Teollisuus- ja varastor.	3 102	14 859	3 100	14 553
Maatalousrakennukset	4 277	4 664	4 455	4 910
Muut rakennukset	21 649	4 119	20 775	5 007
Yhteensä	70 405	51 086	74 496	57 200
1991				
Pientalot	20 767	9 453	25 672	12 465
Kerrostalot	1 149	3 844	1 382	4 821
Vapaa-ajan rakennukset	9 789	1 393	9 838	1 361
Liike- ja julkisetrak.	2 340	8 246	2 811	8 746
Teollisuus- ja varastor.	2 201	7 934	2 804	11 137
Maatalousrakennukset	3 816	4 267	4 326	4 819
Muut rakennukset	20 699	3 471	21 257	3 591
Yhteensä	60 761	38 608	68 090	46 940
1992				
Pientalot	16 506	7 158	19 744	8 956
Kerrostalot	886	3 532	1 091	3 645
Vapaa-ajan rakenn.	8 771	1 224	9 119	1 226
Liike- ja julk.rak.	1 816	5 785	2 182	8 120
Teollisuus- ja varastor.	1 497	5 628	1 895	8 307
Maatalousrakennukset	2 895	3 089	3 294	3 618
Muut rakennukset	17 886	2 893	18 727	3 268
Yhteensä	50 257	29 310	56 052	37 141

Liitetaulukko 2
Uudisrakentamisen jätteet päämateriaaleittain ja talotyypeittäin vuosina 1988–1992

Käyttötarkoitus	Puu- jätteet			Kivi- jätteet			Metalli- jätteet			Muut jätteet	Yhteensä	
	Josta:			Josta:			Josta:					
	Saha- tavara	Muut puu- jätteet		Betoni- jätteet	Tiili- jätteet	Muut kivi- jätteet	Teräs- ohut- levyt	Muut metalli- jätteet				
	tonnia											
1988												
Pientalot	65 525	47 630	17 895	123 246	95 529	21 259	6 593	6 593	4 575	1 884	21 797	217 160
Kerrostalot	7 591	4 262	3 329	19 282	13 721	3 329	2 192	1 705	771	934	4 303	32 881
Vapaa-ajan rakenn.	6 701	6 518	172	6 438	5 808	481	160	607	332	275	458	14 204
Liike- ja julkiset rakenn.	5 676	4 653	1 024	37 965	29 683	6 421	1 954	6 328	3 350	2 978	1 861	51 830
Teoll.- ja varastorakenn.	5 426	3 581	1 845	32 339	30 060	1 628	543	7 922	4 775	3 147	3 581	49 268
Maatalousrakennukset	3 107	2 868	239	26 147	25 334	813	0	3 107	2 294	813	1 625	33 986
Muut rakennukset	19 650	19 113	504	18 878	17 030	1 411	470	1 780	974	806	1 344	41 651
Yhteensä	113 676	88 624	25 007	264 294	217 165	35 340	11 912	28 042	17 071	10 836	34 969	440 981
1989												
Pientalot	78 465	57 036	21 429	147 585	114 395	25 457	7 895	7 895	5 478	2 256	26 101	260 047
Kerrostalot	9 183	5 156	4 027	23 326	16 599	4 027	2 652	2 063	933	1 129	5 205	39 778
Vapaa-ajan rakenn.	8 392	8 163	215	8 062	7 273	603	201	760	416	344	574	17 789
Liike- ja julkiset rakenn.	6 265	5 135	1 130	41 906	32 764	7 087	2 157	6 984	3 698	3 287	2 054	57 209
Teoll.- ja varastorakenn.	6 661	4 397	2 265	39 702	36 904	1 998	666	9 726	5 862	3 864	4 397	60 485
Maatalousrakennukset	2 951	2 724	227	24 835	24 063	772	0	2 951	2 179	772	1 544	32 281
Muut rakennukset	26 593	25 866	682	25 548	23 048	1 909	636	2 409	1 318	1 091	1 818	56 369
Yhteensä	138 512	108 477	29 975	310 964	255 046	41 853	14 207	32 788	19 884	12 743	41 693	523 958
1990												
Pientalot	72 599	52 772	19 827	136 552	105 843	23 554	7 305	7 305	5 069	2 087	24 150	240 606
Kerrostalot	9 311	5 228	4 083	23 650	16 829	4 083	2 689	2 091	946	1 145	5 278	40 330
Vapaa-ajan rakenn.	8 594	8 359	220	8 256	7 448	617	206	779	426	353	588	18 216
Liike- ja julkiset rakenn.	5 326	4 366	960	35 625	27 854	6 025	1 834	5 937	3 143	2 794	1 746	48 635
Teoll.- ja varastorakenn.	7 353	4 853	2 500	43 824	40 736	2 206	735	10 735	6 471	4 265	4 853	66 765
Maatalousrakennukset	3 112	2 872	239	26 185	25 371	814	0	3 112	2 298	814	1 628	34 036
Muut rakennukset	26 693	25 963	684	25 643	23 134	1 916	639	2 418	1 323	1 095	1 825	56 580
Yhteensä	132 987	104 413	28 514	299 735	247 214	39 214	13 407	32 377	19 676	12 552	40 067	505 167
1991												
Pientalot	53 370	38 795	14 575	100 384	77 809	17 315	5 370	5 370	3 726	1 534	17 754	176 878
Kerrostalot	8 102	4 549	3 553	20 580	14 644	3 553	2 340	1 820	823	997	4 593	35 094
Vapaa-ajan rakenn.	8 054	7 834	207	7 738	6 980	578	193	730	399	330	551	17 072
Liike- ja julkiset rakenn.	5 183	4 248	935	34 664	27 102	5 862	1 784	5 777	3 059	2 719	1 699	47 323
Teoll.- ja varastorakenn.	4 768	3 147	1 621	28 415	26 413	1 430	477	6 961	4 196	2 765	3 147	43 291
Maatalousrakennukset	2 953	2 726	227	24 850	24 078	772	0	2 953	2 181	772	1 545	32 301
Muut rakennukset	20 657	20 092	530	19 845	17 903	1 483	494	1 871	1 024	847	1 412	43 786
Yhteensä	103 087	81 391	21 647	236 476	194 929	30 994	10 658	25 482	15 407	9 965	30 700	395 745
1992												
Pientalot	39 239	28 523	10 716	73 804	57 206	12 730	3 948	3 948	2 739	1 128	13 053	130 042
Kerrostalot	6 711	3 768	2 943	17 047	12 130	2 943	1 938	1 507	682	825	3 804	29 069
Vapaa-ajan rakenn.	7 169	6 973	184	6 887	6 213	515	172	649	355	294	490	15 196
Liike- ja julkiset rakenn.	4 241	3 476	765	28 368	22 180	4 797	1 460	4 728	2 503	2 225	1 391	38 727
Teoll.- ja varastorakenn.	3 484	2 299	1 184	20 763	19 300	1 045	348	5 086	3 066	2 021	2 299	31 632
Maatalousrakennukset	2 180	2 012	168	18 343	17 773	570	0	2 180	1 610	570	1 140	23 842
Muut rakennukset	18 019	17 526	462	17 310	15 616	1 294	431	1 632	893	739	1 232	38 194
Yhteensä	81 042	64 577	16 422	182 522	150 418	23 894	8 297	19 731	11 848	7 802	23 409	306 704

Liitetaulukko 3

Uudisrakentamisen jätteet päämateriaaleittain ja lääneittäin vuosina 1988–1992

Lääni	Puu-jätteet		Kivi-jätteet				Metalli-jätteet		Muut jätteet	Yhteensä		
	Josta:		Josta:				Josta:					
	Saha-tavara	Muut puu-jätteet	Betoni-jätteet	Tiili-jätteet	Muut kivi-jätteet	Teräs-ohutlevyt	Muut metalli-jätteet					
tonnia												
1988												
Uudenmaan lääni	26 852	20 302	6 541	63 320	50 941	9 099	3 301	6 932	4 077	2 823	8 885	105 989
Turun- ja Porin lääni	16 122	12 678	3 437	38 513	31 939	4 988	1 631	4 213	2 585	1 609	4 907	63 654
Hämeen lääni	14 311	11 011	3 295	32 596	26 523	4 504	1 557	3 361	2 032	1 311	4 507	54 874
Kymen lääni	6 735	5 230	1 502	16 971	14 181	2 092	699	2 103	1 276	819	2 172	27 981
Mikkelin lääni	5 161	4 130	1 029	10 673	8 745	1 457	480	1 028	629	393	1 422	18 284
Pohjois-Karjalan lääni	4 559	3 621	936	9 845	8 088	1 329	436	933	578	350	1 302	16 638
Kuopion lääni	5 695	4 445	1 247	13 083	10 735	1 763	593	1 321	810	504	1 738	21 837
Keski-Suomen lääni	6 428	5 010	1 415	14 411	11 805	1 956	657	1 528	928	592	1 954	24 322
Vaasan lääni	10 957	8 715	2 237	28 830	24 556	3 288	999	3 123	1 997	1 113	3 392	46 301
Oulun lääni	10 332	8 175	2 153	23 009	18 987	3 060	978	2 255	1 404	837	3 009	38 604
Lapin lääni	5 955	4 841	1 110	11 784	9 617	1 647	531	1 115	675	433	1 529	20 383
Ahvenanmaan maakunta	570	465	104	1 259	1 049	159	51	132	81	50	152	2 112
Yhteensä	113 676	88 624	25 007	264 294	217 165	35 340	11 912	28 042	17 071	10 836	34 969	440 981
1989												
Uudenmaan lääni	35 696	27 460	8 222	79 842	64 452	11 340	4 078	8 545	5 046	3 458	11 194	135 276
Turun- ja Porin lääni	18 912	14 951	3 952	43 673	36 371	5 529	1 828	4 863	2 985	1 856	5 663	72 927
Hämeen lääni	17 748	13 647	4 094	40 406	32 933	5 544	1 903	4 283	2 586	1 675	5 598	68 219
Kymen lääni	8 452	6 566	1 882	19 983	16 575	2 544	865	2 387	1 443	934	2 665	33 487
Mikkelin lääni	6 231	4 963	1 265	12 390	10 120	1 698	579	1 173	716	450	1 731	21 525
Pohjois-Karjalan lääni	5 427	4 319	1 106	11 197	9 141	1 548	516	1 062	649	407	1 517	19 203
Kuopion lääni	6 417	5 048	1 366	14 078	11 547	1 910	630	1 373	847	518	1 890	23 757
Keski-Suomen lääni	7 410	5 766	1 640	16 079	12 991	2 311	788	1 574	948	617	2 221	27 284
Vaasan lääni	12 010	9 520	2 486	30 952	26 243	3 611	1 113	3 326	2 118	1 194	3 717	50 005
Oulun lääni	12 278	9 732	2 541	26 848	22 026	3 651	1 190	2 684	1 644	1 026	3 527	45 338
Lapin lääni	7 284	5 988	1 291	14 052	11 454	1 963	648	1 367	812	547	1 792	24 494
Ahvenanmaan maakunta	646	518	128	1 461	1 190	205	68	151	90	60	180	2 438
Yhteensä	138 511	108 477	29 974	310 964	255 046	41 852	14 207	32 788	19 884	12 743	41 693	523 958
1990												
Uudenmaan lääni	32 967	25 629	7 322	72 413	58 881	9 895	3 649	8 046	4 738	3 274	10 118	123 543
Turun- ja Porin lääni	18 925	14 847	4 070	45 366	37 854	5 660	1 864	5 112	3 146	1 944	5 845	75 247
Hämeen lääni	16 458	12 567	3 885	37 631	30 812	5 060	1 764	4 075	2 476	1 578	5 339	63 502
Kymen lääni	7 832	6 113	1 715	18 052	15 052	2 228	771	2 115	1 289	818	2 444	30 443
Mikkelin lääni	6 044	4 815	1 226	12 114	9 905	1 656	561	1 141	699	436	1 681	20 981
Pohjois-Karjalan lääni	5 208	4 161	1 044	11 027	9 087	1 463	483	1 102	676	420	1 459	18 796
Kuopion lääni	7 295	5 816	1 475	15 911	13 085	2 130	706	1 604	979	617	2 068	26 878
Keski-Suomen lääni	7 209	5 642	1 564	15 613	12 775	2 120	723	1 634	990	636	2 153	26 609
Vaasan lääni	11 680	9 299	2 375	29 974	25 483	3 442	1 060	3 321	2 105	1 203	3 577	48 552
Oulun lääni	12 255	9 783	2 466	26 908	22 173	3 593	1 162	2 660	1 639	1 007	3 462	45 285
Lapin lääni	6 415	5 182	1 230	13 159	10 818	1 756	593	1 400	838	555	1 724	22 698
Ahvenanmaan maakunta	699	558	141	1 567	1 288	210	71	167	100	66	199	2 632
Yhteensä	132 987	104 413	28 514	299 735	247 214	39 214	13 407	32 377	19 676	12 552	40 067	505 167

Jatkuu

Liitetaulukko 3
Jatkuu

Lääni	Puu- jätteet		Kivi- jätteet		Metalli- jätteet			Muut jätteet		Yhteensä		
	Josta:		Josta:		Josta:							
	Saha- tavara	Muut puu- jätteet	Betoni- jätteet	Tiili- jätteet	Muut kivi- jätteet	Teräs- ohut- levyt	Muut metalli- jätteet					
	tonnia											
1991												
Uudenmaan lääni	21 548	16 310	5 230	52 064	41 737	7 509	2 835	5 753	3 332	2 398	7 171	86 526
Turun- ja Porin lääni	15 663	12 511	3 144	36 974	30 951	4 553	1 486	4 092	2 520	1 555	4 587	61 316
Hämeen lääni	13 194	10 311	2 877	29 094	23 725	3 974	1 407	3 036	1 819	1 202	3 981	49 305
Kymen lääni	6 456	5 103	1 350	14 574	12 110	1 828	638	1 666	1 008	652	1 930	24 626
Mikkelin lääni	4 906	3 986	917	9 468	7 743	1 298	434	864	526	332	1 266	16 503
Pohjois-Karjalan lääni	3 764	3 036	725	8 130	6 769	1 023	342	858	526	329	1 042	13 794
Kuopion lääni	5 482	4 382	1 097	11 800	9 718	1 568	522	1 164	713	444	1 541	19 987
Keski-Suomen lääni	6 501	5 138	1 360	14 631	11 983	1 981	675	1 618	965	646	1 905	24 655
Vaasan lääni	9 396	7 601	1 790	23 594	20 113	2 674	820	2 513	1 602	900	2 738	38 241
Oulun lääni	10 201	8 157	2 039	23 796	19 849	2 988	971	2 613	1 603	998	2 954	39 565
Lapin lääni	5 283	4 289	992	10 839	8 965	1 414	467	1 148	695	448	1 401	18 672
Ahvenanmaan maakunta	692	567	124	1 512	1 267	185	61	158	97	60	183	2 545
Yhteensä	103 087	81 391	21 647	236 476	194 929	30 994	10 658	25 482	15 407	9 965	30 700	395 745
1992												
Uudenmaan lääni	18 716	14 408	4 299	43 373	34 696	6 269	2 425	4 743	2 712	2 015	5 922	72 754
Turun- ja Porin lääni	12 021	9 612	2 402	28 684	23 942	3 575	1 180	3 214	1 962	1 239	3 512	47 430
Hämeen lääni	9 758	7 742	2 011	20 931	17 130	2 823	988	2 130	1 282	838	2 806	35 625
Kymen lääni	4 508	3 625	881	10 377	8 719	1 239	421	1 254	759	491	1 298	17 438
Mikkelin lääni	4 228	3 477	749	8 399	6 920	1 118	368	846	509	333	1 059	14 532
Pohjois-Karjalan lääni	3 122	2 531	589	7 171	6 077	820	275	883	537	343	883	12 059
Kuopion lääni	4 086	3 276	809	9 169	7 532	1 226	418	944	568	372	1 150	15 349
Keski-Suomen lääni	4 724	3 741	981	10 390	8 578	1 347	468	1 185	710	470	1 384	17 684
Vaasan lääni	7 395	6 009	1 382	18 023	15 394	2 021	617	1 929	1 231	691	2 111	29 458
Oulun lääni	8 097	6 554	1 539	17 324	14 279	2 301	758	1 731	1 053	669	2 181	29 333
Lapin lääni	3 805	3 128	675	7 337	6 033	985	324	726	437	285	945	12 813
Ahvenanmaan maakunta	582	475	106	1 345	1 119	170	57	146	88	57	157	2 229
Yhteensä	81 042	64 577	16 422	182 522	150 418	23 894	8 297	19 731	11 848	7 802	23 409	306 704

Liitetaulukko 4
Purettujen ja tuhoutuneiden rakennusten jätteet ilmoitusvuoden, materiaalin ja käyttötarkoituksen mukaan

Jättemateriaali/ käyttötarkoitus	1988–1992 yhteensä	1988	1989	1990	1991	1992
1000 tonnia						
Yhteensä	2 970,2	685,3	623,3	553,5	678,5	429,6
Asuinpientalot	657,8	165,2	170,9	126,6	114,5	80,6
Kytkeytyt asuinpientalot	28,4	8,3	5,1	5,0	6,1	3,8
Asuinkerrostalot	180,7	57,5	35,8	32,4	33,6	21,4
Vapaa-ajan rakennukset	53,1	7,4	8,5	9,2	16,2	11,9
Liikerakennukset	302,0	62,3	63,4	66,1	73,5	36,6
Julkiset rakennukset	291,3	57,6	51,0	35,8	86,7	60,2
Teollisuusrakennukset	528,0	155,7	99,7	121,9	103,4	47,3
Varastorakennukset	361,5	61,0	71,1	61,8	123,0	44,6
Maatalousrakennukset	23,1	4,2	3,8	2,8	6,2	6,1
Liikenteenrakennukset	141,8	34,6	30,5	24,7	29,1	22,9
Muut	402,5	71,5	83,5	67,2	86,1	94,2
Betoni jätteet						
Yhteensä	1 792,1	424,5	352,8	316,8	436,5	261,5
Asuinpientalot	237,2	61,8	61,6	42,4	41,6	29,7
Kytkeytyt asuinpientalot	9,6	2,4	1,6	2,2	2,4	1,1
Asuinkerrostalot	115,1	37,0	21,8	19,2	22,9	14,1
Vapaa-ajan rakennukset	21,6	3,0	3,4	3,8	6,6	4,9
Liikerakennukset	219,5	46,2	43,2	47,0	54,7	28,5
Julkiset rakennukset	220,7	45,2	34,5	27,4	70,4	43,2
Teollisuusrakennukset	360,5	116,7	60,2	75,7	75,5	32,2
Varastorakennukset	231,1	38,2	46,9	41,3	81,6	23,2
Maatalousrakennukset	15,3	2,8	2,3	1,8	4,1	4,2
Liikenteenrakennukset	100,5	24,8	22,0	16,1	21,1	16,5
Muut	261,0	46,3	55,3	39,9	55,5	63,9
Tiilijätteet						
Yhteensä	300,0	57,3	78,6	65,0	63,5	35,6
Asuinpientalot	79,6	17,9	21,8	15,0	15,0	10,0
Kytkeytyt asuinpientalot	3,1	1,8	0,2	0,4	0,1	0,6
Asuinkerrostalot	14,8	5,6	3,1	3,1	1,8	1,2
Vapaa-ajan rakennukset	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Liikerakennukset	25,8	4,3	7,3	7,5	6,3	0,4
Julkiset rakennukset	21,2	3,3	7,7	2,5	4,5	3,2
Teollisuusrakennukset	75,0	10,4	22,4	23,5	12,1	6,5
Varastorakennukset	55,9	9,8	12,1	4,3	18,1	11,6
Maatalousrakennukset	0,5	0,1	0,1	0,0	0,3	0,0
Liikenteenrakennukset	16,0	4,0	3,1	4,1	2,7	2,1
Muut	7,9	0,1	0,8	4,5	2,5	0,1

Jatkuu

Liitetaulukko 4
Jatkuu

Jättemateriaali/ käyttötarkoitus	1988–1992 yhteensä	1988	1989	1990	1991	1992
1000 tonnia						
Puujätteet						
Yhteensä	659,5	155,0	149,9	135,5	128,4	90,6
Asuinpientalot	308,1	78,0	78,9	62,3	51,9	36,9
Kytkeytyt asuinpientalot	12,6	3,5	2,7	2,2	2,5	1,8
Asuinkerrostalot	42,9	12,2	9,2	8,4	7,9	5,2
Vapaa-ajan rakennukset	29,1	4,2	4,8	5,0	8,7	6,4
Liikerakennukset	40,2	8,5	9,9	8,6	8,2	4,9
Julkiset rakennukset	27,1	5,2	5,8	4,5	6,3	5,4
Teollisuusrakennukset	51,5	14,2	9,3	15,4	8,1	4,4
Varastorakennukset	51,0	9,6	9,1	12,0	13,1	7,1
Maatalousrakennukset	5,2	0,9	1,0	0,8	1,3	1,2
Liikenteenrakennukset	13,6	3,0	2,7	2,4	3,4	2,1
Muut	78,1	15,7	16,5	13,9	16,9	15,1
Metallijätteet						
Yhteensä	79,0	17,6	14,2	13,3	18,4	15,5
Asuinpientalot	7,8	1,9	2,2	1,5	1,3	1,0
Kytkeytyt asuinpientalot	1,1	0,1	0,3	0,1	0,5	0,1
Asuinkerrostalot	0,6	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0
Vapaa-ajan rakennukset	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Liikerakennukset	5,8	1,0	0,9	1,1	1,5	1,3
Julkiset rakennukset	4,6	0,9	0,3	0,5	1,5	1,4
Teollisuusrakennukset	17,9	6,4	3,5	3,0	2,9	2,1
Varastorakennukset	9,6	1,3	0,7	1,9	4,7	1,0
Maatalousrakennukset	1,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,4
Liikenteenrakennukset	4,9	1,0	1,1	1,1	0,7	0,9
Muut	25,6	4,4	4,9	3,9	5,1	7,3
Muut jätteet						
Yhteensä	139,7	30,9	27,9	22,9	31,6	26,4
Asuinpientalot	25,0	5,6	6,5	5,3	4,7	3,0
Kytkeytyt asuinpientalot	2,0	0,5	0,4	0,2	0,5	0,3
Asuinkerrostalot	7,3	2,3	1,5	0,6	1,0	0,9
Vapaa-ajan rakennukset	2,4	0,3	0,3	0,4	0,9	0,6
Liikerakennukset	10,7	2,2	2,1	1,9	2,9	1,5
Julkiset rakennukset	17,7	3,0	2,7	1,0	4,0	7,0
Teollisuusrakennukset	23,1	7,9	4,3	4,3	4,6	2,0
Varastorakennukset	13,8	2,1	2,3	2,3	5,5	1,7
Maatalousrakennukset	1,0	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2
Liikenteenrakennukset	6,8	1,8	1,6	0,9	1,2	1,2
Muut	29,9	5,1	5,9	4,9	6,1	7,9

Liitetaulukko 5
Purettujen ja tuhoutuneiden rakennusten jättemateriaalit lääneittäin ja ilmoitusvuosittain

Lääni/jättemateriaali	1988–1992 yhteensä	1988	1989	1990	1991	1992
1000 tonnia						
Koko maa yhteensä	2 970,2	685,3	623,3	553,5	678,5	429,6
Betoni	1 792,1	424,5	352,8	316,8	435,5	261,5
Tiili	300,0	57,3	78,6	65,0	63,5	35,6
Puu	659,5	155,0	149,9	135,5	128,4	90,6
Metalli	79,0	17,6	14,2	13,3	18,4	15,5
Muut	139,7	30,9	27,9	22,9	31,6	26,6
Uudenmaan lääni yhteensä	1,154,1	250,5	217,2	172,8	324,2	189,3
Betoni	749,7	165,8	129,3	109,2	221,7	123,7
Tiili	96,3	21,2	26,5	11,2	27,7	9,8
Puu	197,9	42,1	40,6	39,7	45,9	29,6
Metalli	42,5	8,4	8,1	5,2	11,2	9,6
Muut	67,7	13,1	12,7	7,6	17,7	16,7
Turun ja Porin lääni yhteensä	314,6	65,0	69,4	67,0	65,3	47,8
Betoni	174,4	33,4	36,6	36,1	41,4	26,9
Tiili	42,0	9,4	9,5	11,2	5,6	6,3
Puu	76,7	18,4	18,7	14,5	13,7	11,4
Metalli	7,2	0,9	1,5	1,8	1,5	1,5
Muut	14,3	3,0	3,0	3,3	3,2	1,8
Hämeen lääni yhteensä	321,7	73,3	79,6	64,6	84,5	19,7
Betoni	191,4	44,3	51,3	31,3	52,5	11,9
Tiili	38,7	5,5	8,0	13,1	10,2	1,8
Puu	74,4	19,6	16,7	16,5	16,6	5,1
Metalli	5,8	1,2	0,9	1,3	2,0	0,4
Muut	11,5	2,7	2,7	2,3	3,3	0,5
Kymen lääni yhteensä	175,9	50,9	30,9	38,9	28,4	26,8
Betoni	95,1	30,2	12,6	22,3	15,2	14,8
Tiili	26,1	5,6	7,5	5,7	5,1	2,2
Puu	45,7	11,9	9,9	8,9	7,0	7,9
Metalli	2,7	1,1	0,1	0,7	0,3	0,5
Muut	6,3	2,0	0,7	1,3	0,9	1,4
Mikkelin lääni yhteensä	120,0	27,4	18,7	31,1	25,9	17,0
Betoni	66,4	15,5	8,4	17,4	16,9	8,2
Tiili	15,5	2,0	3,4	4,9	1,9	3,2
Puu	32,2	8,6	5,9	6,9	6,2	4,7
Metalli	2,1	0,5	0,2	0,5	0,4	0,4
Muut	3,8	0,8	0,7	1,3	0,5	0,4
Pohjois-Karjalan lääni yhteensä	122,1	22,5	18,5	22,0	29,1	30,0
Betoni	76,8	12,7	9,6	13,2	20,5	20,8
Tiili	7,6	1,3	1,7	2,3	1,4	0,9
Puu	30,4	7,7	6,3	5,4	5,1	5,9
Metalli	2,5	0,2	0,1	0,4	0,8	1,0
Muut	4,7	0,6	0,8	0,8	1,3	1,3

Jatkuu

**Liitetaulukko 5
Jatkuu**

Lääni/jättemateriaali	1988–1992 yhteensä	1988	1989	1990	1991	1992
1000 tonnia						
Kuopion lääni yhteensä	131,1	41,7	39,4	16,3	17,5	16,2
Betoni	78,5	29,1	21,9	7,7	10,6	9,2
Tiili	11,5	2,3	5,7	0,8	1,6	1,2
Puu	31,8	6,3	10,3	6,3	4,3	4,5
Metalli	2,8	1,8	0,4	0,3	0,2	0,2
Muut	6,5	2,3	1,2	1,1	0,9	1,1
Keski-Suomen lääni yhteensä	94,6	24,5	11,5	22,0	12,6	24,1
Betoni	55,3	14,2	5,3	12,4	8,0	15,5
Tiili	8,0	1,7	1,1	3,3	0,9	1,0
Puu	36,5	7,4	4,7	5,1	3,0	6,3
Metalli	2,1	0,5	0,1	0,5	0,3	0,7
Muut	2,8	0,7	0,2	0,7	0,5	0,6
Vaasan lääni yhteensä	220,1	55,6	62,5	40,2	39,0	22,7
Betoni	125,2	32,9	37,4	25,3	20,7	8,9
Tiili	21,7	4,9	3,7	1,3	5,3	6,6
Puu	57,6	13,9	16,2	10,8	11,1	5,6
Metalli	5,2	1,3	1,9	1,2	0,5	0,3
Muut	10,3	2,6	3,4	1,6	1,4	1,3
Oulun lääni yhteensä	228,2	59,2	53,1	60,6	31,8	23,6
Betoni	128,2	38,2	26,7	32,2	17,3	13,8
Tiili	26,9	2,8	9,2	10,2	2,9	1,8
Puu	59,5	14,0	14,6	14,9	9,4	6,7
Metalli	4,8	1,6	0,7	1,0	0,8	0,6
Muut	8,8	2,6	1,9	2,2	1,3	0,7
Lapin lääni yhteensä	82,7	13,6	21,2	17,2	19,8	11,0
Betoni	48,0	7,6	12,8	9,3	11,5	6,7
Tiili	5,5	0,6	2,1	0,8	1,1	0,8
Puu	25,2	4,6	5,7	6,2	6,1	2,7
Metalli	1,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,2
Muut	2,8	0,6	0,4	0,6	0,7	0,5
Ahvenanmaan maakunta yhteensä	4,9	1,1	1,2	0,8	0,3	1,4
Betoni	3,1	0,5	0,8	0,4	0,2	1,2
Tiili	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
Puu	1,5	0,5	0,3	0,3	0,1	0,2
Metalli	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Muut	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0

Tilastokeskuksen ympäristöjulkaisuja

YMPÄRISTÖTILASTOT

- 9771 **Suomalaiset ja ympäristö**
Helsinki 1990. Sivuja 67, hinta 80 mk.
ISBN 951-47-3887-X.
- 9912 **Suomen ympäristötiedostot 1991**
Helsinki 1991. Sivuja 107, hinta 68 mk.
ISBN 951-47-4586-8.
- 9619 **Yhteinen ympäristömme**
Helsinki 1989. Sivuja 49, hinta 10 mk.
ISBN 951-47-2194-2.
- 9955 **Liikenne ja ympäristö**
Helsinki 1992. Sivuja 272, hinta 145 mk.
ISBN 951-47-6002-6.

JÄTETILASTO

- 9774 **Teollisuuden jätteet**
Helsinki 1992. Sivuja 132, hinta 118 mk.
ISBN 951-47-6001-8.
- 9578 **Jäteluokitus**
Helsinki 1991. Sivuja 52, hinta 50 mk.
ISBN 951-47-6530-3.
- 9414 **Kemianteollisuuden jätteet**
Helsinki 1988. Sivuja 180, hinta 78 mk.
ISBN 951-47-1997-2.

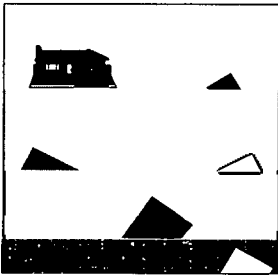
LUONNONVARATILINPITO

- 9802 **Luonnonvaratilinpito kestävän kehityksen kuvaajana**
Helsinki 1990. Sivuja 119, hinta 90 mk.
ISBN 951-47-3349-5.
- 9818 **Maankäyttötilastojen vertailu**
Helsinki 1990. Sivuja 24, hinta 35 mk.
ISSN 0357-6507.
- 9861 **Luonnonvaratilinpito 1980–1990. Puuainestilinpito.**
Helsinki 1992. Sivuja 93, Hinta 120 mk.
ISBN 951-47-6003-4.



Talonrakennustoiminnan jätteet

Kaj-Erik Isaksson



Talonrakentamisesta syntyy paljon hukkamateriaaleja, puuta, betonia, tiiliä ja metalleja, joita voitaisiin hyödyntää entistä enemmän. Tietojen puute talonrakentamisen jätemääristä ja -lajeista pitkään on vaikeuttanut osa-alueen jätehuollon suunnittelua ja ohjausta.

Ensimmäinen valtakunnallinen tilasto talonrakentamisen jätteistä pyrkii omalta osaltaan parantamaan tilannetta. Julkaisu sisältää jätteiden kertymätiedot jättemateriaaleittain, talotyypeittäin ja lääneittäin uudisrakentamisen, korjausrakentamisen ja rakennusten purkamisen jätteistä.

Julkaisujen myynti:

Tilastokeskus
PL 504
00101 Helsinki
(90) 17 341

Försäljning:

Statistikcentralen
PB 504
00101 Helsingfors
(90) 17 341

Hinta - Pris

100 mk

ISSN 0784-8455
= Ympäristö
ISBN 951-47-7612-7