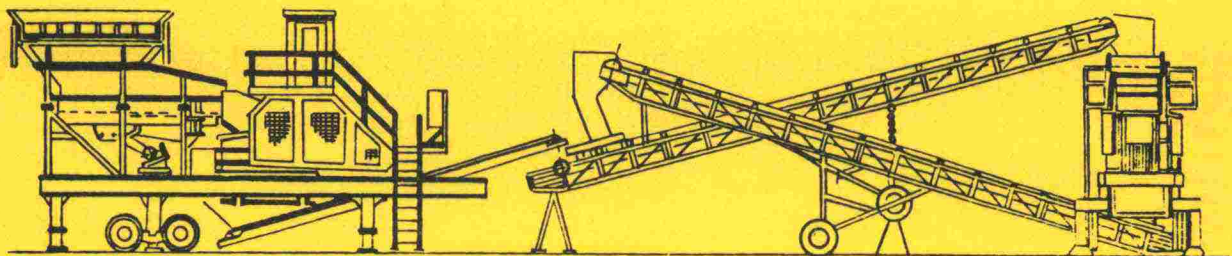


# MURSKAUSURAKOIDEN ARVON- VÄHENNYKSET JA MURSKEIDEN LAATU 1978



TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS  
TIENRAKENNUSTOIMISTO 1979

TVH 731459 A4

08  
71E-



80 099

MURSKAUSURAKOIDEN ARVONVÄHENNYKSET  
JA MURSKEIDEN LAATU 1978

Tie- ja vesirakennushallitus  
Tienrakennustoimisto

ISBN-951-46-3543-4



SISÄLLYSLUETTELO

	sivu
1. YLEISTÄ	1
2. MURSKAUSURAKOIDEN ARVONVÄHENNYKSET	
2.1. Murskausurakkatyypit ja arvonvähennykset .....	1
2.2. Murskausurakat ja arvonvähennykset piireittäin .....	2
2.3. Arvonvähennykset virhelajeittain ja sopimussakot .....	4
2.4. Murskausurakat, arvonvähennykset ja sopimussakot urakoitsijoittain .....	6
3. MURSKAUSURAKOIDEN LAATUTUTKIMUSTULOKSET, PÄÄLLYSTEKIVIAINEKSET	
3.1. Laatututkimukset .....	8
3.2. Laatuvaatimukset ja arvonvähennysperusteet .....	8
3.3. Laatututkimustulokset	11
3.3.1. Yleistä .....	11
3.3.2. Rakeisuustulokset .....	11
3.3.3. Muoto-, murskautuneisuus- ja lujuustulokset .....	15
4. LAATUTUTKIMUSTULOSEN JA ARVONVÄHENNYSTEN PERUSTEELLA ARVIOIDUN TÖIDEN LAATUTASON VERTAILU .....	18



## 1. YLEISTÄ

Murskaustöiden laatuvaatimukset on esitetty ko. töiden työselityksessä (TVH 732809) sekä valvontaohjeissa (TVH 732810). Vaatimukset koskevat murskauksen raaka-aineen lujuutta ja puhtautta, valmiin murskaustuotteen rakeisuutta, homogeneisuutta, muotoa sekä murskautuneisuutta.

Murskaustöiden arvonvähennysperusteet on esitetty murskaustyön urakkaohjelmassa (TVH 731460). Arvonvähennykset lasketaan rakeisuuspoikkeamien ja rakeisuuden keskihajonnan, muotoarvotulosten sekä murskautuneisuuden perusteella.

Oheinen tilasto arvonvähennyksistä vuodelta 1978 perustuu tie- ja vesirakennuspiirien ilmoitukseen. Arvonvähennyksissä ovat mukana sopimussakot sekä eräitä vähäisiä urakkasäännösten perusteella urakoitsijan korvattaviksi kuuluvia maksueriä (mm. kuorma-autoilijoiden korvauksia). Tilastossa on mukana kaikkiaan 201 murskausurakkaa. Niiden urakkasumma on yhteensä 68 milj. mk ja työmäärä 6 milj. m<sup>3</sup> itd. Arvonvähennyksiä ja sopimussakkoja perittiin yhteensä 182 000 mk eli 0,27 % koko urakkasummasta.

Tilastoon kuuluu selonteko murskaustöiden laatututkimuksista sekä laatuvaatimuksista ja arvonvähennysperusteista. TVH:n maatutkimustoimiston tekemistä murskaustuotteiden laatututkimuksista on tehty yhteenveto, jonka tuloksia on verrattu arvonvähennysten suuruuteen.

## 2. MURSKAUSURAKOIDEN ARVONVÄHENNYKSET

### 2.1 Murskausurakkatyypit ja arvonvähennykset

Taulukosta 1 ilmenee eri murskausurakkatyypien osuus kaikista murskausurakoista. Murskausurakkatyypit ovat: Murskausurakka, jossa on TVL:n kiviaines (alajakona kallion louhinta ja murskaus sekä soran murskaus), hankintaurakka ja toimitusurakka.

URAKKATYYPPI	Lukumäärä	URAKKASUMMA		TYÖMÄÄRÄ		Urakoita, joissa arvonväh.	ARVONVÄHENNYS	
		1000 mk	% koko urakkasummasta	m <sup>3</sup> itd	% koko työmäärästä		mk	% koko arvonv. summasta
Murskausurakat, TVL:n kiviaines	100	50 964,3	74,9	5028528	82,7	33	121 582	67,0
- kallion louhinta ja murskaus	17	18 931,9	27,8	1144818	18,8	5	62 973	34,7
- soran murskaus	83	32 032,4	47,1	3883710	63,9	28	58 608	32,3
Hankintaurakat	17	5 877,3	8,6	304387	5,0	2	32 583	17,9
Toimitusurakat	84	11 236,6	16,5	746097	12,3	9	27 381	15,1
Yhteensä	201	68 078,2	100,0	6079012	100,0	44	181 546	100,0

TAULUKKO 1 : Eri urakkatyypien osuus murskausurakoista ja arvonvähennysten määrät v. 1978



Yleensä urakoitsija murskaa rakennuttajan hankkiman raaka-aineen. Näiden urakoiden urakkasumma 51,0 milj. mk on 74,9 % kaikkien urakoiden urakkasummasta, arvovähennykset ovat 121 600 mk edustaen 67 % koko arvovähennysten summasta.

Hankintaurakassa urakoitsijan tehtäviin kuuluu murskauksen lisäksi raaka-aineksi sopivan kiviaineksen hankkiminen. Hankintaurakoiden urakkasumma 5,9 milj. mk on 8,6 % koko urakkasummasta. Arvovähennyksiä on hankintaurakoissa peritty suhteellisesti eniten, 32 600 mk, joka on 17,9 % koko arvovähennysten summasta.

Toimitusurakassa rakennuttaja ostaa urakoitsijalta valmiin murskaustuotteen. Toimitusurakoiden urakkasumma on 11,2 milj. mk eli 16,5 % koko urakkasummasta. Arvovähennykset 27 400 mk ovat 15,1 % koko arvovähennysten summasta.

## 2.2 Murskausurakat ja arvovähennykset piireittäin

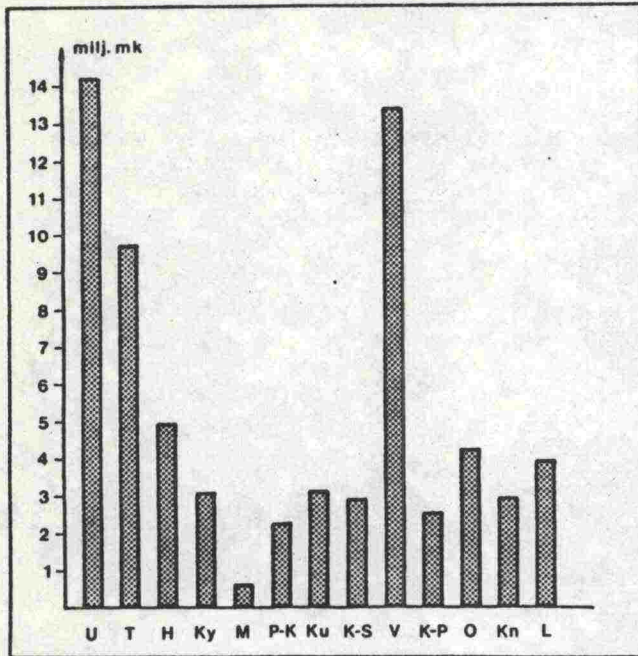
Taulukossa 2 sekä kuvissa 1, 2, 3 ja 4 on esitetty piireittäin murskausurakoiden työmäärä, urakkasumma, arvovähennyssumma, arvovähennyksen osuus urakkasummasta sekä urakoiden lukumäärä. Taulukossa 2 ja kuvassa 4 on lisäksi vastaavat arvot koko maalle.

Piiri	Työmäärä m <sup>3</sup> itd	Urakkasumma mk	Arv.vähennys mk	Väh.-% urakkasum- masta	Väh.-% arvoväh. kokonais- summasta	Urakoiden lukumäärä
U	906 008	14 221 100	89 957	0,63	49,55	30
T	728 439	9 726 000	9 512	0,10	5,24	21
H	591 273	4 917 000	7 836	0,16	4,32	11
Ky	401 796	3 104 000	-	0,00	0,00	11
M	69 195	632 300	960	0,15	0,53	8
PK	320 624	2 266 000	-	0,00	0,00	9
Ku	404 025	3 210 100	18 676	0,58	10,29	8
KS	200 094	2 915 000	2 300	0,08	1,27	11
V	1 038 191	13 423 000	9 178	0,07	5,06	46
KP	248 270	2 527 000	20 182	0,80	11,11	5
O	353 058	4 268 000	6 674	0,16	3,67	16
Kn	404 511	2 923 700	7 134	0,24	3,93	7
L	413 528	3 945 000	9 137	0,23	5,23	18
Yht.	6 079 012	68 078 200	181 546	0,27	100,00	201

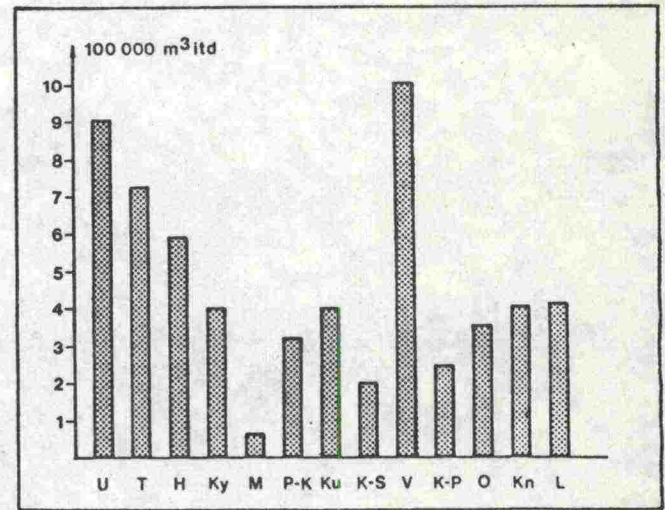
TAULUKKO 2 : Murskausurakoiden ja niiden arvovähennysten jakautuminen piireittäin v. 1978 (kaikki urakkatyypit ja urakat)



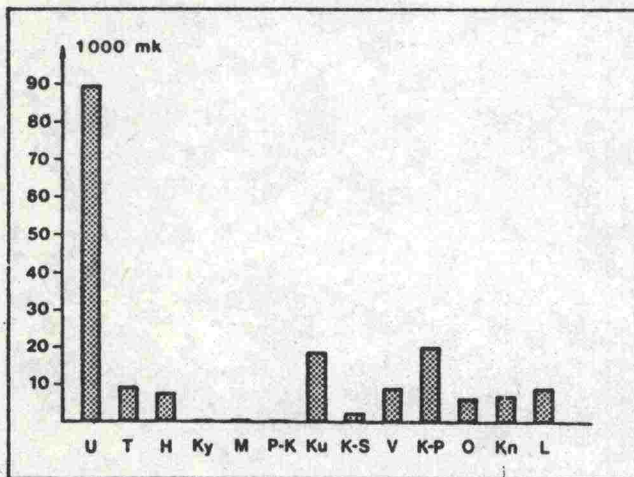
Eniten on murskausurakoita tehty Uudenmaan ja Vaasan piireissä. Suurimmat arvonvähennykset %:na urakkasummasta on tehty Keski-Pohjanmaan (0,80 %), Uudenmaan (0,63 %) ja Kuopion (0,58 %) piireissä. Kymen ja Pohjois-Karjalaa ei arvovähennyksiä ole peritty lainkaan vuoden 1978 murskausurakoissa.



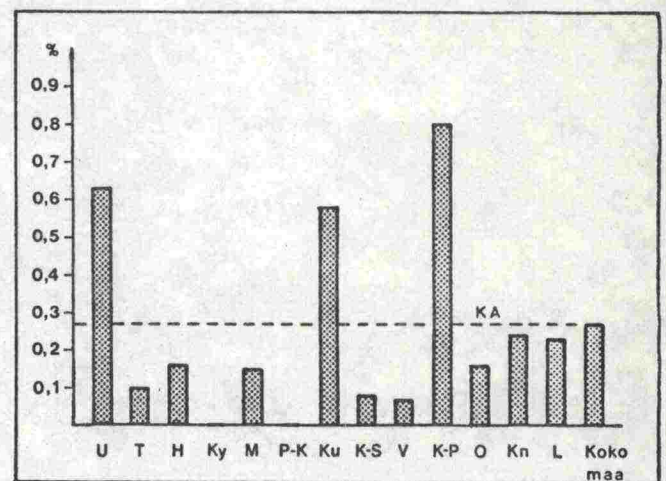
Kuva 1: Murskausurakoiden urakkasummat piireittäin v. 1978 (Kaikki urakat ja urakkatyypit)



Kuva 2: Murskausurakoiden työmäärät piireittäin v. 1978 (Kaikki urakat ja urakkatyypit)



Kuva 3: Arvonvähennykset piireittäin v. 1978 (Kaikki urakat ja urakkatyypit) (Sisältää rakeisuuspoikkeamat, rakeisuuden keskihajonnat, muotoarvot, murtopintaluvut, sopimussakot ja muut)



Kuva 4: Arvonvähennys %:na urakkasummasta piireittäin v. 1978 (Kaikki urakat ja urakkatyypit)



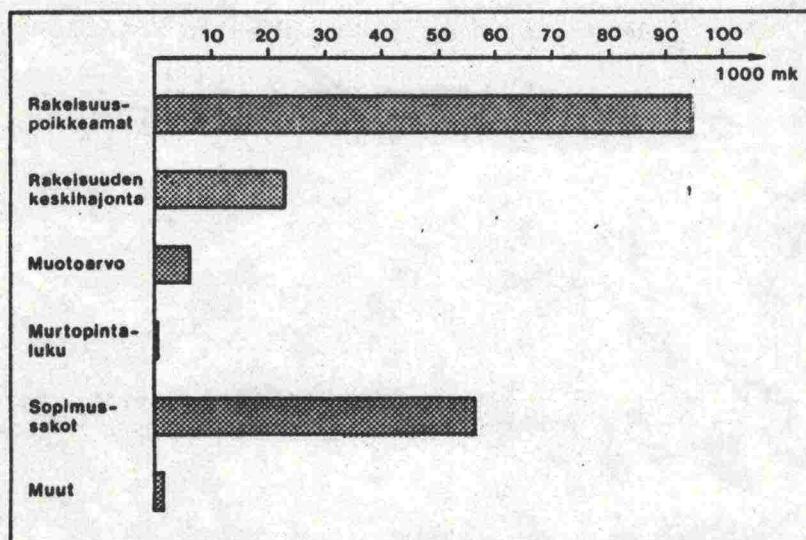
### 2.3 Arvonvähennykset virhelajeittain ja sopimussakot

Taulukossa 3 ja kuvassa 5 on esitetty arvonvähennykset virhelajeittain. Suurimman arvonvähennyksen ovat aiheuttaneet rakeisuuspoikkeamat (95 761 mk). Sopimussakkoa on peritty kuudessa urakassa yhteensä 56 760 mk. Rakeisuuden keskihajonnan suuruus on aiheuttanut arvonvähennyksiä 13 urakassa. Muotoarvon ja murtopintaluvun aiheuttamat arvonvähennykset ovat vähäisiä.

Virhelaji	Urakoiden lukumäärä, joissa arvonvähennys	Vähennys mk	Vähennys %:a arvonvähennyssummasta	Vähennys %:a kokonaisurakkasummasta
Rak.poikkeama	27	95 761	52,75	0,14
Rak.keskihaj.	13	20 360	11,22	0,03
Muotoarvo	3	6 354	3,50	0,01
Murtopintal.	1	603	0,33	0,00
Sopimussakko	6	56 760	31,26	0,08
Muut	1	1 708	0,94	0,00
Yht.	51 <sup>x)</sup>	181 546	100,00	0,27

x) Samassa urakassa voi olla useita arvonvähennyslajeja

TAULUKKO 3 : Murskausurakoiden arvonvähennykset virhelajeittain ja urakoiden sopimussakot v. 1978 (kaikki urakkatyypit ja urakat)



Kuva 5: Murskausurakoiden arvonvähennykset virhelajeittain v. 1978



Taulukossa 4 on esitetty murskausurakoiden arvonvähennys virhelajeittain piirikohtaisesti. Rakeisuuspoikkeama on pääasiallinen virhelaji neljässä piirissä ja rakeisuuden keskihajonta kolmessa piirissä. Neljässä piirissä ovat urakoiden viivästymisestä aiheutuneet sopimussakot olleet suurempia kuin murskaustuotteen laadusta tehdyt arvonvähennykset.

Piiri	Vähennys mk ja osuus %:na koko arvonvähennyssummasta									
	Rak.poikk.		Rak.keskihaj.		Muotoarvo		Murtopintaluku		Sopimussakko	
	mk	%	mk	%	mk	%	mk	%	mk	%
U	57147	63,54	1425	1,58	5882	6,53	603	0,67	24900	27,68
T	-	-	1512	15,90	-	-	-	-	8000	84,10
H	-	-	7836	100,00	-	-	-	-	-	-
Ky	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	-	-	960	100,00	-	-	-	-	-	-
PK	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ku	18676	100,00	-	-	-	-	-	-	-	-
KS	-	-	600	26,08	-	-	-	-	1700	73,92
V	4178	45,52	-	-	-	-	-	-	5000	54,48
KP	2053	10,17	969	4,80	-	-	-	-	17160	85,03
O	5109	76,55	1428	21,40	137	2,05	-	-	-	-
Kn	5091	71,36	-	-	335	4,70	-	-	x) 1708	23,94
L	3507	38,38	5630	61,62	-	-	-	-	-	-
Koko maa	95761	52,75	20360	11,21	6354	3,50	603	0,33	58468	32,21

x) autoilijoiden odotuskorvauksia ja työntekijöiden palkkoja

TAULUKKO 4 : Murskausurakoiden arvonvähennykset (mk ja osuus %:na koko arvonvähennyssummasta) virhelajeittain ja piireittäin sekä urakoiden sopimussakot v. 1978 (kaikki urakkatyypit ja urakat)



Taulukoissa 5 ja 6 on neljä suurinta yhden virhelajin perusteella laskettua arvonvähennystä. Mukana ei ole sopimussakkoja, jotka ovat yleensä suuria varsinaisiin murskaustuotteen laadusta perittyihin arvonvähennyksiin verrattuna.

Piiri	Urakoitsija	Virhelaji	Vähennys mk	Vähennys % urakkasummasta
U	Karamurske Oy	rakeisuuspoik.	25 745	2,36
U	Heljanko Oy	rakeisuuspoik.	9 482	2,75
U	Karamurske Oy	muotoarvo	5 882	0,54
U	Raaseporin Murskaus Oy	rakeisuuspoik.	5 635	2,00

TAULUKKO 5 : Suurimmat markkamääräiset vähennykset virhelajeittain

Piiri	Urakoitsija	Virhelaji	Vähennys mk	Vähennys % urakkasummasta
U	Heljanko Oy	rakeisuuspoik.	9 482	2,75
U	Karamurske Oy	rakeisuuspoik.	25 745	2,36
U	Raaseporin Murskaus Oy	rakeisuuspoik.	5 635	2,00
L	Väätäjä Murske Oy	rak.keskihaj.	5 630	1,68

TAULUKKO 6 : Suurimmat vähennysprosentit virhelajeittain

#### 2.4 Murskausurakat, arvonvähennykset ja sopimussakot urakoitsijoittain

Taulukossa 7 on esitetty murskausurakoiden ja arvonvähennysten jakautuminen urakoitsijoittain. Mukana ovat ne urakoitsijat, joiden kokonaisurakkasumma on yli 300 000 mk. Näiden urakoitsijoiden urakkasummat kattavat noin 94 % kaikista urakoista ja arvonvähennykset noin 92 % kaikista arvonvähennyksistä vuonna 1978.



Urakoitsija	Urakkasumma Yht. 1 000 mk	Työmäärä Yht. 3 m <sup>3</sup> itd	Arvonväh. Yht. 1 000 mk	V ä h e n n y s m k				Sopimus- sakko ja muut
				Rak.poik.	Rak.keski- hajonta	Muotoarvo	Murtopin- taluku	
1 Karkalan Murske, Huhtilainen & Kupiainen, Kitee	4 635,2	616 107	12 821	11 061	1 425	335	-	-
2 Oy Lohja Ab, Helsinki, Lahti	4 528,9	264 743	33 772	8 872	-	-	-	24 900
3 Oy Yli, Helsinki	4 179,0	130 000	-	-	-	-	-	-
4 Lemminkäinen Oy, Helsinki	3 095,9	216 205	7 758	2 758	-	-	-	5 000
5 Timi P ja S Lumiaho, Vihanti	2 700,8	290 968	5 926	5 926	-	-	-	-
6 Eihimäen Soramyynti Oy, Eihimäki	2 578,0	320 255	3 614	3 011	-	-	603	-
7 Soramurske Oy, Turku	2 377,0	73 100	-	-	-	-	-	-
8 Hietanen & Saarela, Isokyrö	2 279,0	206 080	2 513	2 513	-	-	-	-
9 Autoliijoiden Huolto Oy, Vaasa	2 101,0	132 876	1 665	1 665	-	-	-	-
10 Esko Suntio Oy, Helsinki	2 092,9	258 383	1 642	596	1 046	-	-	-
11 Olavi Kontola Ky, Lapua	2 049,0	121 289	-	-	-	-	-	-
12 Timi Kaso, Ylivieska	1 850,0	168 061	20 182	2 053	969	-	-	17 160
13 Karamurske Oy, Helsinki	1 760,0	180 598	33 335	25 745	-	5 882	-	1 708
14 Hämeen Kuljetus Oy, Tampere	1 660,0	100 949	4 211	-	4 211	-	-	-
15 Lemminkäinen Kaivin ja Kuljetus, Lentäjäla	1 608,0	252 509	3 625	-	3 625	-	-	-
16 Väätäjän Murske Ky, Kuivaniemi	1 570,0	134 724	8 650	3 020	5 630	-	-	-
17 Perälän Sepelimurskaamo, Lappajärvi	1 559,0	181 602	-	-	-	-	-	-
18 Ky Kouvolan Sora, Kouvola	1 144,0	164 500	-	-	-	-	-	-
19 Keski-Suomen Murske Oy, Karstula	1 130,0	152 330	1 700	-	-	-	-	1 700
20 Ky Velj. J. ja J. Kaukasalo & K:ri Vehkalähti	1 116,0	134 663	-	-	-	-	-	-
21 Rasmo Oy, Helsinki	1 116,0	108 939	-	-	-	-	-	-
22 Kone-Kostamo Oy, Kemijärvi	1 108,0	142 959	280	280	-	-	-	-
23 Oy Keski-Pohjanmaan Kuljetus, Rokkola	1 071,0	85 819	-	-	-	-	-	-
24 Kuusan Maansiirto Oy, Kuusankoski	987,0	146 807	-	-	-	-	-	-
25 Mellilän Jalostussora, Mellilä	986,0	18 261	466	-	466	-	-	-
26 Kuorma-autokeskus Oy, Jyväskylä	953,0	49 229	-	-	-	-	-	-
27 Ky Ej. Högnäs Kb, Pietarsaaren mlk	902,0	53 659	-	-	-	-	-	-
28 Tornion Sora Oy, Tornio	900,0	79 907	207	207	-	-	-	-
29 Airiston Sora Oy, Parainen	806,0	53 241	-	-	-	-	-	-
30 Rovaniemi Murske, Rovaniemi	780,0	51 600	-	-	-	-	-	-
31 Maansiirto Heinonen Oy, Kuopio	670,0	29 900	-	-	-	-	-	-
32 Maanrakennus Keijo Laivola, Laitila	592,0	98 203	2 000	-	-	-	-	2 000
33 Jurkonen Sora, Lumijoki	576,0	22 305	-	-	-	-	-	-
34 Kivirinki Oy, Lapua	562,0	35 241	-	-	-	-	-	-
35 Outokumpu Oy, Vammala	540,0	30 000	-	-	-	-	-	-
36 Avonin Yhtiö Hannula & Kumpp., Eviijärvi	531,8	80 081	5 552	5 552	-	-	-	-
37 Tauro Valo Oy, Tuusula	516,4	30 704	-	-	-	-	-	-
38 K ja A Kautto Ky, Saarijärvi	496,0	59 938	600	-	600	-	-	-
39 Iisalmen Autotilaus Oy, Iisalmi	487,7	83 677	564	564	-	-	-	-
40 Perustekniikka Oy, Joensuu	483,0	57 000	-	-	-	-	-	-
41 Satakunnan Sora Oy, Pori	477,0	80 021	6 000	-	-	-	-	6 000
42 Ossi Höynälä, Tornio	404,0	68 758	-	-	-	-	-	-
43 Keirolan Kaivin Oy, Vantaa	391,8	21 353	-	-	-	-	-	-
44 Pentti Luoto, Karkkila	388,0	17 700	-	-	-	-	-	-
45 Heljanko Osmo, Askola	345,4	23 470	9 482	9 482	-	-	-	-
46 Vairion Sora Oy, Nurmijärvi	334,1	12 703	-	-	-	-	-	-
47 Hanhirova-Yhtymä Ky, Tornio	323,4	23 659	665	-	665	-	-	-
48 Napapiirin Kuljetus Oy, Rovaniemi	310,0	33 036	-	-	-	-	-	-
Yhteensä	64 052,2	5 698 112	167 230	83 305	18 637	6 217	603	58 468
(% kaikista urakoista)	94,1	93,7	92,1	87,0	91,5	97,8	100	100

TAULUKKO 7 : Urakkasummat, työmäärät, arvonvähennykset ja sopimussakot urakoitsijoittain (sis. ne urakoitsijat, joiden kokonaisurakkasumma > 300 000 mk)



### 3. MURSKAUSURAKOIDEN LAATUTUTKIMUSTULOKSET, PÄÄLLYSTEKIVIAINEKSET

#### 3.1 Laatututkimukset

Jokaisesta kiviaineksen ottopaikasta tutkitaan yksi tai useampia ennakkonäytteitä.

Lisäksi tutkitaan murskaustyön aikana laadunvalvontaa varten otettavia näytteitä. Rakeisuus- ja vesipitoisuusmääritys suoritetaan vähintään kerran kutsatun murskatun kiviaineksen eri lajitteiden 200 m<sup>3</sup>itd erää kohti. Kiviaineksen kiintotiheys ja muotoarvo määritetään ainakin kerran jokaista alkavaa 1000 m<sup>3</sup>itd valmista murskaustuote-erää kohti ja murtopintalukumääritys tehdään kerran jokaista alkavaa murskatun aineksen 1000 m<sup>3</sup>itd erää kohti murskesoran osalta. Tutkimustyöt suorittaa yleensä rakennuttaja.

#### 3.2 Laatuvaatimukset ja arvovähennysperusteet

Murskaustuotteiden laatuvaatimukset kohdistuvat murskatun aineksen lujuus- ja muoto-ominaisuuksiin, rakeisuuteen sekä murskautuneisuuteen.

##### Lujuus- ja muoto-ominaisuudet

Murskaustuotteet jaetaan lujuus- ja muoto-ominaisuuksien perusteella luokkiin.

##### Kiviaineksen lujuus- ja muotovaatimukset

Laatu- luokka	Los-Angeles- luku	Parannettu haurausarvo	M u r t o a r v o	
			c/a puikkoisuus	b/a liuskeisuus
I	< 25	< 18	< 2,5	< 1,5
II	< 30	< 22	< 2,7	< 1,6
III	< 35	< 27	< 2,9	< 1,7

Sirotteeksi käytettävä kiviaines on pyrittävä valitsemaan luokasta I, asfalttibetoniin ja valuasfalttiin luokasta II sekä kevytasfalttiin, öljysoraan ja kantavan kerroksen bitumisoraan luokasta III.

Arvovähennykset määräytyvät muotoarvotulosten keskiarvon puolesta seuraavasti:

Kiviainesluokka- rajan ylitys	I → II	II → III	III → luokaton
Arvovähennys	1,0 %	0,5 %	0,25 %



Jos kiviaineksen laatuluokka muotoarvotulosten keskiarvon mukaan poikkeaa laatuvaatimuksesta useammalla kuin yhdellä luokalla, lasketaan edellä olevan taulukon prosenttiluvut vastaavasti yhteen. Näiden prosenttilukujen summa on kyseisen murskaustuote-erän arvonvähennys prosentteina. Ennakonäytteistä saadut huonot muotoarvot vähentävät arvonvähennyksen suuruutta.

### Rakeisuus

Jokaista valmistettavaa eri raekokoa olevaa murskaustuotetta varten määritetään erikseen omat murskauspaikkakohtaiset ohjealueet, joiden laatimisessa otetaan huomioon raaka-aineen laatu, tuotteen käyttötarkoitukset sekä mahdollisten lisäaineiden kuten esimerkiksi luonnonhiekan käyttö. TVH on julkaissut myös yleiset rakeisuusohjeet eri tarkoituksiin murskattavalle kiviainekselle.

Rakeisuutta arvostellaan rakeisuuspoikkeamien ja rakeisuuden keskihajonnan perusteella. Jos murskaustuotteen rakeisuuskäyrät poikkeavat sopimuksen mukaiselta ohjealueelta, siitä peritään arvonvähennys, joka lasketaan yksikköhinnasta (siilohinnasta). Vähennys lasketaan ohjeseulojen kohdilla sallituista rajoista poikkeavien seulontatulosten määrän perusteella seuraavasti:

Murskaustuotteiden, joiden maksimiraekoko  $< 18$  mm, ohjeseulat ovat 0,074 mm; 0,5 mm; 4 mm ja 8 mm sekä murskaustuotteiden, joiden maksimiraekoko  $\geq 18$  mm 0,074 mm; 0,5 mm; 4 mm ja 12 mm. Sallittuina rajoina ovat sellaiset läpäisyprosentit, jotka saadaan tarkistamalla sopimusten mukaisten rajakäyrien läpäisyarvot sallituilla poikkeamilla, jotka ovat:

(Huom ! U-piirissä sallittu raja = ohjealueen raja. Ts. sallittuja poikkeamia ei käytetä lainkaan.)  
Murskaustuotteen maksimiraekoko  $< 18$  mm

0,074 mm seulan läpäisevä määrä	$\pm$ 0 %-yksikköä
0,5 " " " "	$\pm$ 2 %- "
4 " " " "	$\pm$ 4 %- "
8 " " " "	$\pm$ 2 %- "

Murskaustuotteen maksimiraekoko  $\geq 18$  mm

0,074 mm seulan läpäisevä määrä	$\pm$ 0 %-yksikköä
0,5 " " " "	$\pm$ 2 %- "
4 " " " "	$\pm$ 4 %- "
12 " " " "	$\pm$ 2 %- "



Arvonvähennys määrätään seuraavan taulukon mukaisesti jokaisen edellä esitetyn seulakoon kohdalta. Eri seulakokojen kohdalta tulevat arvonvähennystä osoittavat prosenttiluvut lasketaan yhteen. Näin määrätty prosenttilukujen summa on kyseisen murskaustuote-erän rakeisuuspoikkeamista johtuva arvonvähennys prosentteina.

Sallituista rajoista poikkeavien seulontatulosten lukumäärä prosentteina seulottujen näytteiden kokonaismäärästä	Yksikköhinnan alennus prosentteina
0 - 10 %	0
10,1 - 15 %	0,5
15,1 - 20 %	1
20,1 - 30 %	2
30,1 - 50 %	4

Sallituista rajoista poikkeavaksi seulontatulokseksi katsotaan myös sallittuja arvoja suuremmat poikkeamat tuotteen ylärajaa korkeamman tai alarajaa hienomman aineksen määrissä:

Valmiissa murskaustuotteessa ei saa olla lajitteen raekoon ylärajaa karkeampaa ainesta enempää kuin 5 paino-%. Koko lajitteen on läpäistävä seula, jonka läpäisyaukon sivun pituus on 20 % ylärajaa suurempi. Alarajaa hienompaa ainesta ei lajitteessa saa olla enempää kuin 15 % ja enintään 5 % saa läpäistä seulan, jonka läpäisyaukon sivun pituus on puolet alarajasta. Pesuseulonnalla määritettynä lajite saa sisältää 0,074 mm:n seulan läpäisevää ainesta enintään 2 paino-%. Viimemainittu ei koske lajitetta, jonka alaraja on nolla. Mikäli sallittua suurempia rakeisuuspoikkeamia on enemmän kuin 50 % tutkituista näytteistä, rakennuttajalla on oikeus hylätä koko murskaustuote-erä.

Murskaustuotteen rakeisuuden keskihajonta-arvojen perusteella määrätään arvonvähennys prosentteina yksikköhinnasta (siilohinnasta) jokaisen ohjeseulan kohdalta seuraavan taulukon mukaisesti:

Ohjeseula 0,074 mm		Ohjeseula 0,5 mm		Ohjeseula 4 mm sekä 8 tai 12 mm	
Hajonta	Arvonv.-%	Hajonta	Arvonv.-%	Hajonta	Arvonv.-%
-1,20	0	-2,50	0	-5,00	0
1,21-1,40	0,5	2,51-3,00	0,5	5,01-6,00	0,5
1,41-1,60	1,0	3,01-3,50	1,0	6,01-7,00	1,0



## Murtopintaluku

Päällystekiviainekseksi tarkoitettujen murskesoran 6 mm suuremmista rakeista saa enintään 30 paino-% olla täysin murskautumattomia rakeita ja täysin murskautuneiden rakeiden määrän tulee olla vähintään 30 paino-%. Milloin murskattava murskesora alittaa keskiarvoltaan kaikilta sivuiltaan murtopintaisten rakeiden osalta asetetut vähimmäisrajat tai ylittää kokonaan luonnonpintaisten rakeiden osalta asetetut enimmäisrajat, on arvovähennykseksi määrättävä kysymyksessä olevien alitusten ja ylitysten suuruiset prosenttiluvut jaettuna kolmella. Arvovähennystä ei määrätä sellaisissa tapauksissa, joissa rakennuttajan työtä varten varaaman raaka-aineen kivisyyttä voidaan pitää riittämättömänä.

### 3.3 Laatu- ja tutkimustulokset

#### 3.1.1 Yleistä

Seuraavat yhteenvedot perustuvat TVH:n maatumkimustoimiston teettämiin tietokone-laskentoihin, joiden lähtötietoina on käytetty tie- ja vesirakennuspiirien murskaustöiden laatu- ja tutkimustuloksia. Yhteenvedossa on mukana 50 murskausurakan ne murskaustuotteet, jotka on käytetty päällysteisiin. Näiden 50 murskausurakan yhteisurakkasumma 32 873 900 mk kattaa 48 %, työmäärä 3 121 966 m<sup>3</sup> itd 51 % ja arvovähennysten kokonaissumma 129 089 mk 71 % kaikista murskausurakoista.

#### 3.3.2 Rakeisuustulokset

Taulukoissa 8...15 olevat läpäisyprosenttien ohjealueet, keskiarvot ja hajonnat on laskettu eri urakoiden näytteiden lukumäärällä painotettuina keskiarvoina.

Keskimääräiset ohjealueet eivät missään piirissä ole säännöllisesti suppeammat tai laajemmat eri päällystekiviaineksilla, vaikka ohjealueiden rajat vaihtelevatkin piireittäin jonkin verran johtuen raaka-aineen laadusta, kiviaineksen käyttötarkoituksesta ja lisäaineiden käytöstä.

Läpäisyprosenttien keskiarvot eivät sijoitu varsinaisille ohjealueille 12 tapauksessa. Ohjealueen ylärajaa korkeampia keskiarvoja on 5 ja alarajan alapuolelle jää 7 keskiarvoa.

Kun otetaan huomioon sallitut poikkeamat, on 8 eri päällystekiviainelajitteiden läpäisyprosenttien keskiarvoa ohjealueiden ulkopuolella jakautuen tasaisesti ylityksiin ja alituksiin.



Poikkeamat ohjealueittain jakautuvat melko tasaisesti eri seuloille. Suurin osa keskiarvojen poikkeamisista ohjealueelta on asfalttikonipäällysteiden kiviainestutkimuksissa.

Rakeisuuden keskihajonta pysyy parhaiten sallituissa rajoissa 0,074 mm:n ja 0,5 mm:n seulojen kohdilla. 4 mm:n sekä 8 mm:n tai 12 mm:n seulojen kohdilla ovat hajontojen keskiarvot suurempia.

Koko maan muutamien päällystekivilajitteiden eri seulakokojen läpäisyprosenttien keskihajonnat ylittävät sallitut rajat, mutta ylitykset eivät ole kovin suuria.

Piiri	Päällystekivivai- neslajite	Näyttei- den luku- määrä	0,074 mm			0,5 mm		4 mm			8 mm		
			Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.	Ka.	Haj.	Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.	Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.
U	AB 8	21	3-8	3,1	1,0	22,6	1,9	46-64	75,9	3,7	95-100	97,0	1,0
T	AB 12	29	3-8	4,4	0,9	19,1	2,7	46-64	55,0	3,1	64-82	77,2	3,4
Ku	AB 12	12	5-10	7,0	1,0	21,0	2,9	50-63	59,7	4,0	72-87	81,0	3,5
7	AB 12	30	3-8	6,3	0,9	25,4	2,7	46-64	62,9	5,3	66-84	83,0	4,0
PK	AB 16	18	3-8	7,3	0,8	16,1	1,5	46-64	51,0	3,2	66-84	72,9	3,1
KS	AB 16	76	3-8	6,7	0,7	20,1	1,9	46-64	45,9	3,0	62-72	72,0	6,2
Ky	AB 18	90	2-7	3,7	0,6	13,3	2,1	35-48	40,9	5,3	56-69	63,0	5,0
U	VA 12	37	3-8	4,0	0,6	12,0	1,6	43-55	50,7	3,6	70-80	76,0	3,0

TAULUKKO 8 : Yhdistelmä rakeisuustuloksista piireittäin  
AB 8, AB 12, AB 16, AB 18, VA 12

Piiri	Päällystekivi- ainesla- jite	Näyttei- den luku- määrä	0,074 mm			0,5 mm		4 mm			12 mm		
			Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.	Ka.	Haj.	Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.	Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.
T	AB 20	43	3-8	4,5	0,9	11,8	2,0	26-57	30,4	5,3	55-82	66,0	7,0
H	AB 20	345	3-7	3,8	0,7	11,5	2,1	24-52	34,6	5,3	56-81	65,9	5,8
Ky	AB 20	162	2-7	5,2	1,3	17,8	3,2	41-54	49,7	5,2	62-73	72,0	5,0
M	AB 20	137	3-8	2,9	0,7	13,1	2,5	44-57	48,1	4,8	66-82	75,0	4,4
PK	AB 20	12	3-8	6,1	0,5	15,2	2,4	44-57	46,6	3,0	66-82	77,0	4,0
Ku	AB 20	50	3-8	4,8	1,0	18,3	2,8	44-54	47,1	4,8	68-80	71,0	5,0
KS	AB 20	13	3-8	5,4	0,6	18,2	2,2	30-50	39,3	4,3	64-85	63,0	4,0
O	AB 20	117	3-8	4,4	0,6	13,7	1,8	36-48	46,0	5,6	63-79	73,3	6,0
Ku	KAB 20	40	3-8	4,6	1,9	14,1	2,5	44-54	49,1	3,7	66-82	73,0	4,0
Koko maa	AB 20	879	3-8	4,1	0,8	14,4	2,5	35-56	41,7	5,2	63-84	69,9	5,4

TAULUKKO 9 : Yhdistelmä rakeisuustuloksista piireittäin  
AB 20



Piiri	Päällystekiviainelajite	Näytteiden lukumäärä	0,074 mm			0,5 mm		4 mm			12 mm		
			Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.	Ka.	Haj.	Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.	Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.
U	AB 25	505	3-8	3,1	0,8	14,8	2,2	39-51	39,5	4,6	66-80	64,0	5,4
T	AB 25	13	3-8	2,6	0,4	11,9	1,9	44-57	41,7	5,1	66-82	66,0	6,0
Ky	AB 25	137	1-6	3,2	0,9	12,2	2,7	30-49	36,4	5,2	61-80	66,2	7,4
M	AB 25	26	3-8	2,5	0,4	10,8	1,5	44-57	50,1	3,5	66-82	71,0	3,0
PK	AB 25	24	3-8	5,5	0,9	15,5	2,7	44-57	45,4	7,3	57-70	76,0	7,0
Ku	AB 25	42	3-8	7,1	1,0	17,6	2,5	44-54	47,4	3,8	67-80	70,0	3,6
KS	AB 25	50	3-8	4,9	0,7	15,9	1,5	22-44	36,2	2,6	55-73	61,0	4,0
V	AB 25	359	3-8	4,2	0,8	17,3	2,6	40-54	44,1	4,4	65-82	73,6	4,8
KP	AB 25	69	3-8	4,2	1,0	13,0	2,3	44-57	45,2	5,8	66-82	74,0	6,0
Kn	AB 25	103	3-8	3,9	0,7	13,9	2,5	35-46	41,5	5,7	58-73	66,0	6,3
Kokomaa	AB 25	1328	3-8	3,8	0,8	15,1	2,4	38-52	41,3	4,8	64-80	68,0	5,4

TAULUKKO 10 : Yhdistelmä rakeisuustuloksista piireittäin  
AB 25

Piiri	Päällystekiviainelajite	Näytteiden lukumäärä	0,074 mm			0,5 mm		4 mm			8 mm		
			Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.	Ka.	Haj.	Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.	Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.
U	TAS 12	53	3-8	3,2	0,7	21,4	2,4	46-64	54,8	2,4	66-84	74,7	3,4
H	TAS 12	100	3-8	5,1	0,8	15,7	2,9	33-59	44,5	5,5	64-86	71,1	5,2
Ky	TAS 12	10	3-8	6,0	1,2	21,3	2,8	30-64	52,4	5,8	55-84	80,0	5,0
V	TAS 12	54	3-8	5,1	0,8	19,7	3,4	47-55	55,7	4,3	67-85	88,0	4,0
Kokomaa	TAS 12	217	3-8	4,2	0,8	18,3	2,9	40-62	50,1	4,5	65-85	76,6	4,5
O	TAS 8	10	3-8	6,5	0,6	26,1	2,0	74-84	79,8	2,9	95-100	98,0	1,0

TAULUKKO 11 : Yhdistelmä rakeisuustuloksista piireittäin  
Tasausmassat

Piiri	Päällystekiviainelajite	Näytteiden lukumäärä	0,074 mm			0,5 mm		4 mm			12 mm		
			Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.	Ka.	Haj.	Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.	Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.
Ky	BS 32	104	1-7	3,3	0,5	12,3	1,7	23-45	33,3	3,9	43-70	59,4	5,0
KS	BS 32	13	3-8	4,2	0,9	13,8	1,4	30-44	30,2	2,6	50-68	55,0	4,0
H	BS 35	81	0-9	2,1	0,6	7,0	1,5	15-35	29,0	1,8	37-77	51,6	5,8
Kokomaa	BS 32-35	198	1-8	2,9	0,5	10,2	1,6	20-49	31,3	3,0	44-73	55,9	5,3

TAULUKKO 12 : Yhdistelmä rakeisuustuloksista piireittäin  
BS 32, BS 35



Piiri	Päälystetekiviaineslajite	Näytteiden lukumäärä	0,074 mm			0,5 mm		4 mm			8/12 mm		
			Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.	Ka.	Haj.	Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.	Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.
O	ÖS 16	37	2-6	3,4	0,6	13,5	2,0	35-50	50,7	4,6	54-77	66,0	5,0
U	ÖS 18	28	2-8	2,9	1,2	21,0	8,7	39-51	46,3	11,2	54-77	60,0	12,0
T	ÖS 18	202	2-6	3,2	0,7	14,5	2,2	35-58	46,2	5,1	54-77	62,8	5,2
H	ÖS 18	129	2-6	3,2	0,6	11,3	2,1	25-59	35,5	5,5	49-77	54,3	5,7
PK	ÖS 18	8	2-6	3,5	0,6	13,0	3,1	35-58	40,1	4,6	54-77	56,0	4,0
KS	ÖS 18	184	3-6	3,5	0,7	12,6	2,5	36-54	42,3	4,6	54-77	58,5	4,5
V	ÖS 18	242	2-6	4,3	0,7	16,9	1,8	35-58	41,0	3,3	54-77	58,4	3,5
KP	ÖS 18	183	2-6	4,9	0,8	16,0	2,1	35-58	39,0	4,2	54-77	57,7	5,0
O	ÖS 18	139	2-6	4,5	0,8	14,9	2,5	35-58	49,7	5,0	54-77	65,3	5,0
Kokomaa	ÖS 18	1 115	2-6	4,1	0,7	14,8	2,3	34-57	42,4	4,7	53-77	59,5	4,9

TAULUKKO 13 : Yhdistelmä rakeisuustuloksista piireittäin  
ÖS 16, ÖS 18

Piiri	Päälystetekiviaineslajite	Näytteiden lukumäärä	0,074 mm			0,5 mm		4 mm			12 mm		
			Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.	Ka.	Haj.	Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.	Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.
T	ÖS 20	13	2-6	2,6	0,4	11,9	1,9	35-58	41,7	5,1	70-90	66,0	6,0
Ku	ÖS 20	243	2-6	3,7	0,6	15,0	2,5	41-57	48,1	4,3	74-86	77,1	3,9
L	ÖS 20	355	2-6	4,7	1,0	14,0	2,8	35-55	45,2	6,5	70-90	75,6	5,9
Kokomaa	ÖS 20	611	2-6	4,3	0,8	14,3	2,7	37-56	46,5	5,6	72,88	76,0	5,1

TAULUKKO 14 : Yhdistelmä rakeisuustuloksista piireittäin  
ÖS 20

Päälystetekiviaineslajite	Näytt.lukum.	0,074 mm			0,5 mm		4 mm			8 mm			12 mm		
		Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.	Ka.	Haj.	Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.	Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.	Ohjealue keskim.	Ka.	Haj.
AB 8...12	92	3-8	5,1	0,9	22,2	2,5	47-54	63,0	4,1	73-87	85,7	3,1	-	-	-
AB 16...18	184	3-8	5,3	0,7	16,4	2,0	41-56	44,0	4,1	59-74	67,0	5,6	-	-	-
AB 20...25	2207	3-8	3,9	0,8	14,2	2,4	37-54	41,5	5,0	-	-	-	64-82	68,8	5,4
TAS 8...12	227	3-8	4,9	0,8	18,6	2,9	41-63	51,4	4,4	66-86	77,5	4,3	-	-	-
BS 32...35	198	1-8	2,9	0,6	10,2	1,6	20-49	31,3	3,0	-	-	-	44-73	55,9	5,3
ÖS 16...18	1152	2-6	4,1	0,7	14,8	2,3	34-57	42,7	4,7	53-77	59,7	4,9	-	-	-
ÖS 20	611	2-6	4,3	0,8	14,3	2,7	37-56	46,6	5,6	-	-	-	72-88	76,0	5,1

TAULUKKO 15 : Rakeisuustulosten yhteenveto

Eri päälystetyyppeihin käytetyt kiviaineslajitteet koko maassa



### 3.3.3 Muoto-, murskautuneisuus- ja lujuustulokset

Muoto-, murskautuneisuus- ja lujuustutkimusten yhteenvedot ovat taulukoissa 16...23.

Muotoarvojen keskiarvot pysyvät melko hyvin vaatimusrajoissa. Puikkoisuuden keskiarvo on muutamassa tapauksessa vaaditun kiviainesluokan arvoa suurempi. Liuskeisuuden keskiarvo on yleisemmin lähellä vaatimusrajaa.

Murskautuneisuusvaatimukset ovat täyttyneet melko hyvin. Täysin murskautumattomien rakeiden määrä on useammin lähellä 30 %:n enimmäisrajaa kuin täysin murskautuneiden rakeiden määrä 30 %:n vähimmäisrajaa.

Lujuusvaatimukset täyttyvät myös hyvin eri kiviainesluokissa.

Piiri	Päälystekiviaineslajite	Muotoarvot			Murtopintaluvut			Los Angeles		
		Näytt. lukum.	Ka.	Haj.	Näytt. lukum.	Ka.	Haj.	Näytt. lukum.	Ka.	Haj.
Ku	AB 12	1	2,4/1,7	0/0	1	58/11	0/0	-	-	-
PK	AB 16	2	2,4/1,6	0,1/0	2	47/18	2/1	2	18,7	1,0
KS	AB 16	15	2,6/1,7	0,2/0,1	-	-	-	3	23,3	1,0
Ky	AB 18	18	2,4/1,6	0,2/0,1	-	-	-	4	32,9	1,3
U	VA 12	3	2,3/1,5	0,1/0,1	16	32/27	5/6	-	-	-
Kokomaa	AB 0-18	36	2,5/1,6	0,1/0,1	3	51/15	1/1	9	26,5	1,1

TAULUKKO 16 : Yhdistelmä muotoarvo-, murtopintaluku- ja Los Angeleslukutuloksista piireittäin  
AB 12, AB 16, AB 18, VA 12

Piiri	Päälystekiviaineslajite	Muotoarvot			Murtopintaluvut			Los Angeles		
		Näytt. lukum.	Ka.	Haj.	Näytt. lukum.	Ka.	Haj.	Näytt. lukum.	Ka.	Haj.
T	AB 20	8	2,5/1,7	0,2/0,1	-	-	-	2	20,7	1,8
H	AB 20	66	2,6/1,7	0,3/0,1	29	45/25	9/7	14	22,9	0,9
Ky	AB 20	34	2,4/1,7	0,1/0,1	33	42/23	6/7	13	22,0	0,5
M	AB 20	26	2,4/1,5	0,1/0,1	26	38/28	8/7	2	21,8	0,6
Ku	AB 20	15	2,9/1,9	0,2/0,1	13	42/23	8/5	2	20,4	0,4
KS	AB 20	3	2,6/1,7	0,1/0,1	-	-	-	1	24,1	0
O	AB 20	24	2,4/1,6	0,2/0,1	24	41/21	6/6	5	24,7	1,9
Ku	KAB 20	9	2,5/1,7	0,1/0,1	8	65/18	5/7	2	27,7	0,6
Kokomaa	AB 20	176	2,5/1,7	0,2/0,1	125	42/24	7/7	39	22,6	0,9

TAULUKKO 17 : Yhdistelmä muotoarvo-, murtopintaluku- ja Los Angeleslukutuloksista piireittäin  
AB 20



Piiri	Päälyys- tekivai- neslajite	Muotoarvot			Murtopintaluvut			Los Angeles		
		Näytt. lukum.	Ka.	Haj.	Näytt. lukum.	Ka.	Haj.	Näytt. lukum.	Ka.	Haj.
U	AB 25	97	2,5/1,6	0,2/0,2	103	35/30	7/7	9	22,6	3,0
T	AB 25	1	2,0/1,5	0/0	1	52/25	0/0	-	-	-
Ky	AB 25	29	2,6/1,6	0,2/0,1	-	-	-	5	30,6	1,2
M	AB 25	6	2,4/1,6	0,1/0,1	5	35/29	3/2	2	21,8	0,6
PK	AB 25	4	2,4/1,7	0/0	4	35/27	2/2	-	-	-
Ku	AB 25	10	2,5/1,7	0,2/0,1	9	40/21	4/7	2	20,4	0,1
KS	AB 25	10	2,7/1,7	0,2/0,1	-	-	-	3	22,1	0,9
V	AB 25	73	2,4/1,6	0,1/0,1	40	44/23	5/4	14	29,7	1,8
KP	AB 25	15	2,7/1,8	0,3/0,2	62	45/28	9/9	1	26,0	0
Kn	AB 25	20	2,6/1,7	0,1/0,6	20	45/16	5/5	-	-	-
Koko maa	AB 25	265	2,5/1,6	0,2/0,2	244	40/27	7/7	36	26,4	1,7

TAULUKKO 18 : Yhdistelmä muotoarvo-, murtopintaluku- ja Los Angeles-  
lukutuloksista piireittäin  
AB 25

Piiri	Päälyys- tekivai- neslajite	Muotoarvot			Murtopintaluvut			Los Angeles		
		Näytt. lukum.	Ka.	Haj.	Näytt. lukum.	Ka.	Haj.	Näytt. lukum.	Ka.	Haj.
O	TAS 8	-	-	-	-	-	-	2	26,5	1,5
H	TAS 12	21	2,3/1,6	0,2/0,1	7	55/20	7/6	-	-	-
V	TAS 12	10	2,4/1,6	0,1/0,1	7	57/13	4/5	-	-	-
Koko maa	TAS 8-12	31	2,3/1,6	0,2/0,1	14	56/17	6/6	2	26,5	1,5

TAULUKKO 19 : Yhdistelmä muotoarvo-, murtopintaluku- ja Los Angeles-  
lukutuloksista piireittäin  
Tasausmassat

Piiri	Päälyys- tekivai- neslajite	Muotoarvot			Murtopintaluvut			Los Angeles		
		Näytt. lukum.	Ka.	Haj.	Näytt. lukum.	Ka.	Haj.	Näytt. lukum.	Ka.	Haj.
Ky	BS 32	19	2,5/1,7	0,3/0,1	-	-	-	4	30,4	1,1
KS	BS 32	3	2,9/1,8	0,1/0,1	-	-	-	-	-	-
H	BS 35	-	-	-	25	34/34	10/9	-	-	-
Koko maa	BS 32, 35	22	2,6/1,7	0,3/0,1	25	34/34	10/9	4	30,4	1,1

TAULUKKO 20 : Yhdistelmä muotoarvo-, murtopintaluku- ja Los Angeles-  
lukutuloksista piireittäin  
BS 32, BS 35



Piiri	Päällystekiviaineslajite	Muotoarvot			Murtopintaluvut			Los Angeles		
		Näytt. lukum.	Ka.	Haj.	Näytt. lukum.	Ka.	Haj.	Näytt. lukum.	Ka.	Haj.
O	ös 16	7	2,4/1,6	0,1/0,1	7	59/19	2/2	1	29,8	0
U	ös 18	-	-	-	8	61/22	15/12	2	24,2	0,1
T	ös 18	12	2,3/1,6	0,1/0,1	7	53/17	4/4	2	27,4	2,8
H	ös 18	30	2,6/1,7	0,2/0,1	15	47/24	11/5	4	22,4	0,3
PK	ös 18	2	2,4/1,5	0,1/0	2	45/19	6/2	-	-	-
KS	ös 18	37	2,4/1,5	0,1/0	35	48/17	4/4	5	21,5	0,1
V	ös 18	48	2,5/1,7	0,1/0,1	3	42/23	7/4	5	31,7	1,6
O	ös 18	28	2,3/1,6	0,1/0,1	30	46/23	7/7	4	22,7	0,5
Kokomaa	ös 18	157	2,4/1,6	0,1/0,1	100	55/20	7/6	22	25,0	0,8

TAULUKKO 21 : Yhdistelmä muotoarvo-, murtopintaluku- ja Los Angeles-lukutuloksista piireittäin  
ös 16, ös 18

Piiri	Päällystekiviaineslajite	Muotoarvot			Murtopintaluvut			Los Angeles		
		Näytt. lukumäärä	Ka.	Haj.	Näytt. lukumäärä	Ka.	Haj.	Näytt. lukumäärä	Ka.	Haj.
T	ös 20	1	2,0/1,5	0/0	1	52/25	0/0	-	-	-
Ku	ös 20	53	2,5/1,7	0,2/0,1	48	51/22	7/6	11	23,6	0,9
L	ös 20	69	2,5/1,6	0,1/0,1	69	35/24	6/8	-	-	-
Kokomaa	ös 20	123	2,5/1,6	0,1/0,1	118	42/23	6/7	11	23,6	0,9

TAULUKKO 22 : Yhdistelmä muotoarvo-, murtopintaluku- ja Los Angeles-lukutuloksista piireittäin  
ös 20

Päällystekiviaineslajite	Muotoarvot			Murtopintaluvut			Los Angeles-luku		
	Näytt. lukum.	Ka.	Haj.	Näytt. lukum.	Ka.	Haj.	Näytt. lukum.	Ka.	Haj.
AB 8...12	1	2,4/1,7	0/0	1	58/11	0/0	-	-	-
AB 16...18	35	2,5/1,6	0,2/0,1	2	47/18	2/1	9	26,5	1,1
AB 20...25	441	2,5/1,6	0,2/0,2	369	41/26	7/7	75	24,4	1,3
TAS 8...12	31	2,3/1,6	0,2/0,1	14	56/17	6/6	2	26,5	1,5
BS 32...35	22	2,6/1,7	0,3/0,1	25	34/34	10/9	4	30,4	1,1
ös 16...18	164	2,4/1,6	0,1/0,1	107	55/20	7/6	23	25,2	0,8
ös 20	123	2,5/1,6	0,1/0,1	118	42/23	6/7	11	23,6	0,9

TAULUKKO 23 : Muotoarvo-, murtopintaluku- ja Los Angeles-lukutulokset, koko maa



#### 4. LAATUTUTKIMUSTULOSTEN JA ARVONVÄHENNYSTEN PERUSTEELLA ARVIOIDUN TÖIDEN LAATUTASON VERTAILU

Murskausurakoiden arvonvähennysten kokonaismäärä 181 546 mk on vain 0,27 % kokonaisurakkasummasta.

Rakeisuuspoikkeamat ohjealueilta ovat aiheuttaneet eniten arvonvähennyksiä, 27 urakassa 95 761 mk ja rakeisuuden keskihajonta 13 urakassa 20 360 mk. Muotoarvojen ja murtopintalukujen perusteella on arvonvähennyksiä ollut vain 4 urakassa yhteensä 6 957 mk.

Laatututkimusyhteenveto antaa samansuuntaisen tuloksen: rakeisuustulokset poikkeavat useammin vaadituista arvoista kuin muoto- ja murskautuneisuus- tulokset. Melko suuri osa liuskeisuusarvoista varsinkin asfalttibetonin kohdalla on kuitenkin liian korkeita tai lähellä vaatimusrajaa ja puikkoisuuskin on muutamissa tapauksissa vaaditun kiviainesluokan arvoa suurempi.



