

HARJOITUSLOMAKE

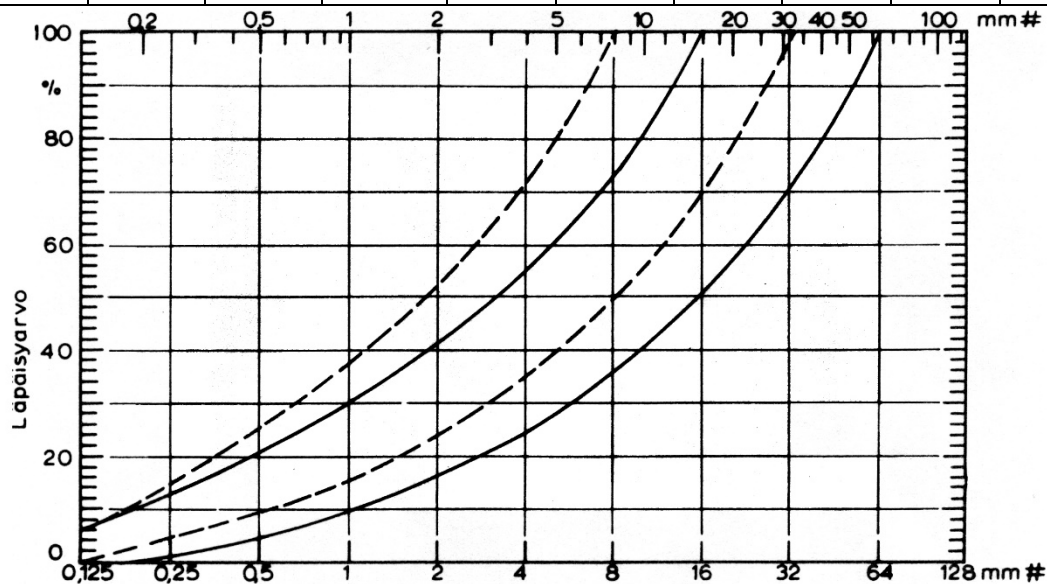
BETONIN KOOSTUMUS

BETONILABORANTIT JA -MYLLÄRIT

Rakentaja		Rakennustyö	
Rakenneosat			
Betonin luokka ja nimellislujuus	Sementti	Suurin raekoko	Lisäaineet
	Tavoitenotkeus sVB	Sepeliä %	
Tavoitelujuus MN/m ²	Tavoitepainuma mm	Rakeisuusluku H	Annostus
Suhteituslujuus MN/m ²	Tavoiteleviämä mm	Ilmamäärä dm ³ / m ³	

Kiviainekset		Humus	Liete	Rakeisuus										H
Tunnus				0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	
a	hiekkä 0/1			25	45	70	95	100	100	100	100	100	100	810
b	hiekkä 0/8			2	4	10	24	40	60	95	100	100	100	535
c	somero			0	0	1	2	2	4	10	40	95	100	254
d														
e														
Kiviainesten yhdistäminen		a	24 %	6	10,8	16,8	22,8	24	24	24	24	24	24	
		b	22 %	0,4	0,9	2,2	5,3	8,8	13,2	20,9	22	22	22	
		c	54 %	0	0	0,5	1,1	1,1	2,2	5,4	21,6	51,3	54	
		d	%											
		e	%											
Yhdistetty kiviaines				6,4	11,7	19,5	29,2	33,9	39,4	50,3	67,6	97,3	100	455

Aineosat	Suhteitusseos					Kiviaineksen vesipitoisuus				Työseos kg/m ³	ANNOS ____m ³
	kg/m ³ (dm ³ / m ³)	%	Kiintotiheys Mg/m ³	dm ³ / m ³	kg/m ³	kokonais %	absorboi- tunut (%)	vapaa %	vapaa kg		
sementti	263		3,10	85	263	-----	-----	-----	-----	263	
Kiviaines	(85)	a 24	2,68	171	458	4,5	0,4	4,1	18,8	476,8	
	1905	b 22	2,68	156	418	2,0	0,4	1,6	6,7	424,7	
	(711)	c 54	2,68	384	1029	1,0	1,2	-0,2	-2	1027	
		d									
	-----	e									
Vesi	184	-----	1,00	184	184	-----	-----	-----	23,5	160,5	
Ilma	(20)	-----	-----	20	---	-----	-----	-----	-----	-----	
Yhteensä				1000	2352	-----	-----	-----	-----		



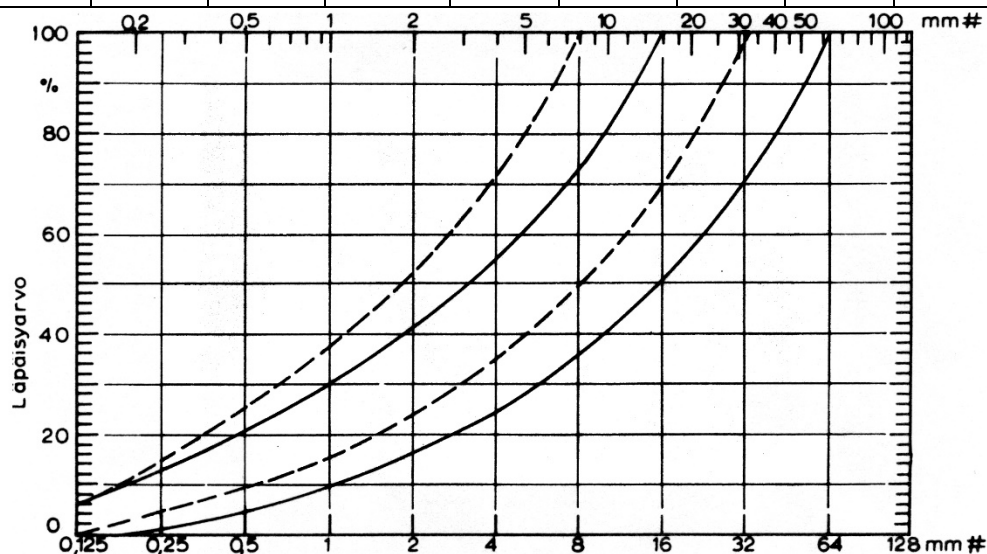
HARJOITUSLOMAKE

BETONILABORANTIT JA -MYLLÄRIT

Rakentaja		Rakennustyö	
Rakenneosat			
Betonin luokka ja nimellislujuus	Sementti	Suurin raekoko	Lisäaineet
	Tavoitenotkeus sVB	Sepeliä %	
Tavoitelujuus MN/m²	Tavoitepainuma mm	Rakeisuusluku H	Annostus
Suhteituslujuus MN/m²	Tavoiteleviämä mm	Ilmamäärä dm³ / m³	

Kiviainekset		Humus	Liete	Rakeisuus										H
				0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	
Tunnus														
a	hiekkä 0/1			25	60	80	95	100	100	100	100	100	100	860
b	hiekkä 0/8			2	8	20	30	45	65	95	100	100	100	565
c	sepele 8/16			0	0	2	2	3	5	15	90	100	100	317
d														
e														
Kiviainesten yhdistäminen		a	12 %	3	7	10	11	12	12	12	12	12	12	103
		b	44 %	1	4	9	13	20	29	42	44	44	44	249
		c	44 %	0	0	1	1	1	2	7	40	44	44	139
		d	%											
		e	%											
Yhdistetty kiviaines				4	11	19	25	33	43	60	96	100	100	491

Aineosat	Suhteitusseos					Kiviaineksen vesipitoisuus				Työseos kg/m ³	ANNOS ____m ³
	kg/m ³ (dm ³ / m ³)	%	Kiintotiheys Mg/m ³	dm ³ / m ³	kg/m ³	kokonais %	absorboi- tunut (%)	vapaa %	vapaa kg		
sementti	348		3,1	110	348	-----	-----	-----	-----	348	
Kiviaines	(110)	a 12	2,68	79,6	213	9,0	0,4	8,6	18,3	231,3	
	1777 (663)	b 44	2,67	291,7	779	5,0	0,6	4,4	34,3	813,3	
		c 44	2,85	291,7	831	1,0	0,1	0,9	7,5	838,5	
		d									
	-----	e									
Vesi	208	-----	1,00	208	208	-----	-----	-----	60,1	147,9	
Ilma	(20)	-----	-----	20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
Yhteensä	2333	-----		1001	2379	-----	-----	-----	-----	2379	



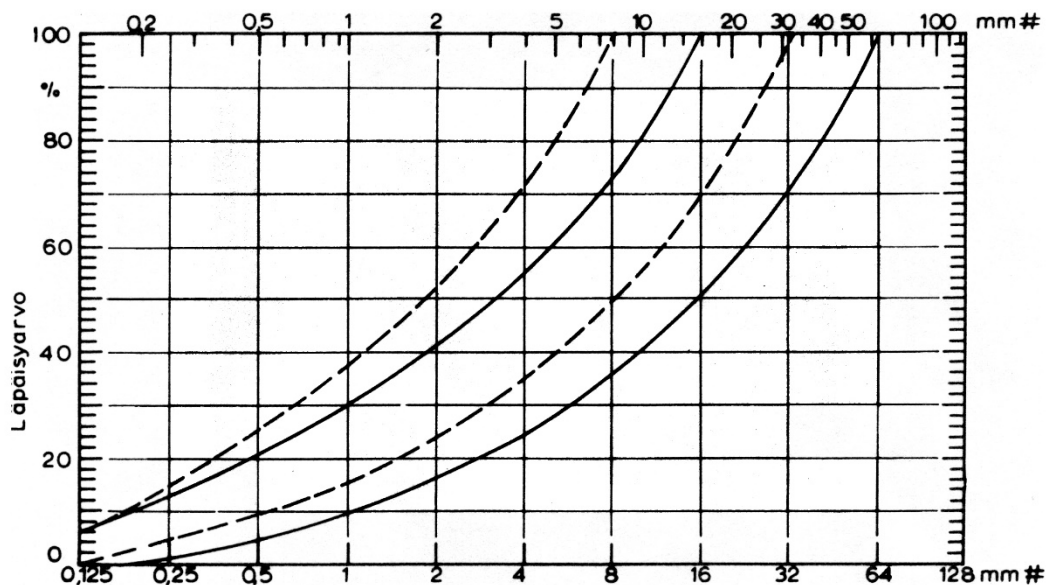
HARJOITUSLOMAKE

BETONILABORANTIT JA -MYLLÄRIT

Rakentaja		Rakennustyö	
Rakenneosat			
Betonin luokka ja nimellislujuus	Sementti	Suurin raekoko	Lisäaineet
	Tavoitenotkeus sVB	Sepeliä %	
Tavoitelujuus MN/m ²	Tavoitepainuma mm	Rakeisuusluku H	Annostus
Suhteituslujuus MN/m ²	Tavoiteleviämä mm	Ilmamäärä dm ³ / m ³	

Kiviainekset	Humus		Liete	Rakeisuus										H
				0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	
Tunnus														
a hiekka 0/4				10	25	35	45	60	95	100	100	100	100	670
b rouhe 4/8				2	2	2	2	2	5	95	100	100	100	410
c rouhe 8/16				1	2	2	2	2	2	10	95	100	100	316
d														
e														
Kiviainesten yhdistäminen	a	45	%	5	11	16	20	27	43	45	45	45	45	302
	b	19	%	0	0	0	0	0	1	18	19	19	19	78
	c	36	%	0	1	1	1	1	1	4	34	36	36	114
	d		%											
	e		%											
Yhdistetty kiviaines				5	12	17	21	28	44	67	98	100	100	493

Aineosat	Suhteitusseos					Kiviaineksen vesipitoisuus				Työseos kg/m ³	ANNOS ____m ³
	kg/m ³ (dm ³ / m ³)	%	Kiintotiheys Mg/m ³	dm ³ / m ³	kg/m ³	kokonais %	absorboi- tunut (%)	vapaa %	vapaa kg		
sementti	322		3,10	103	322	-----	-----	-----	-----	322	
Kiviaines	(103)	a 45	2,68	298	799	6,0	0,6	5,4	43,1	842,1	
	1777	b 19	2,66	126	335	1,0	0,3	0,7	2,3	337,3	
	(663)	c 36	2,66	239	635	1,0	0,3	0,7	4,4	639,4	
		d									
	-----	e									
Vesi	186	-----	1,00	186	186	-----	-----	-----	49,8	136,2	
Ilma	(50)	-----	-----	50	---	-----	-----	-----	-----	-----	
Yhteensä	2285	-----		1002	2277	-----	-----	-----	-----	2277	



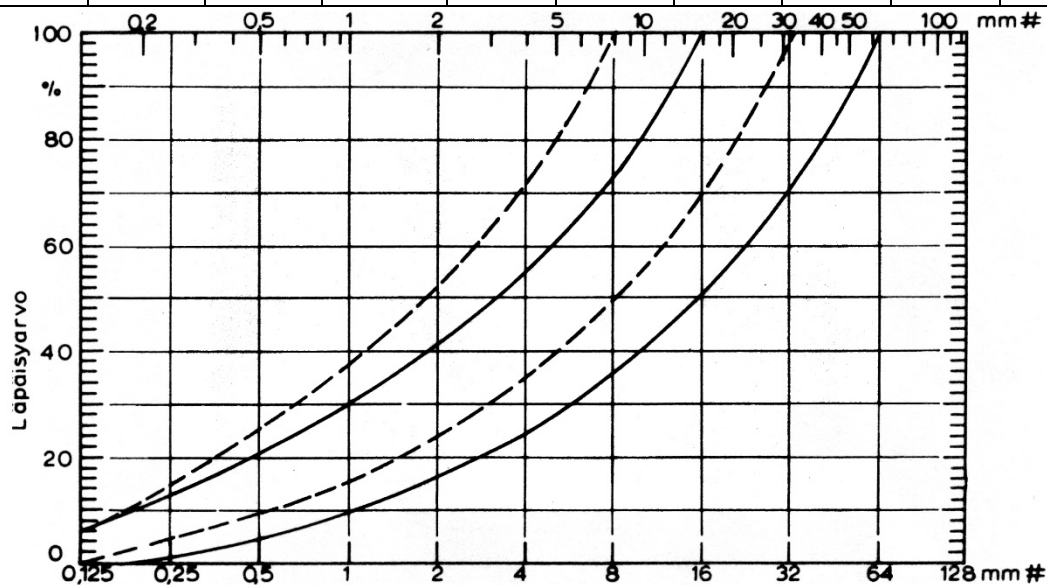
HARJOITUSLOMAKE

BETONILABORANTIT JA -MYLLÄRIT

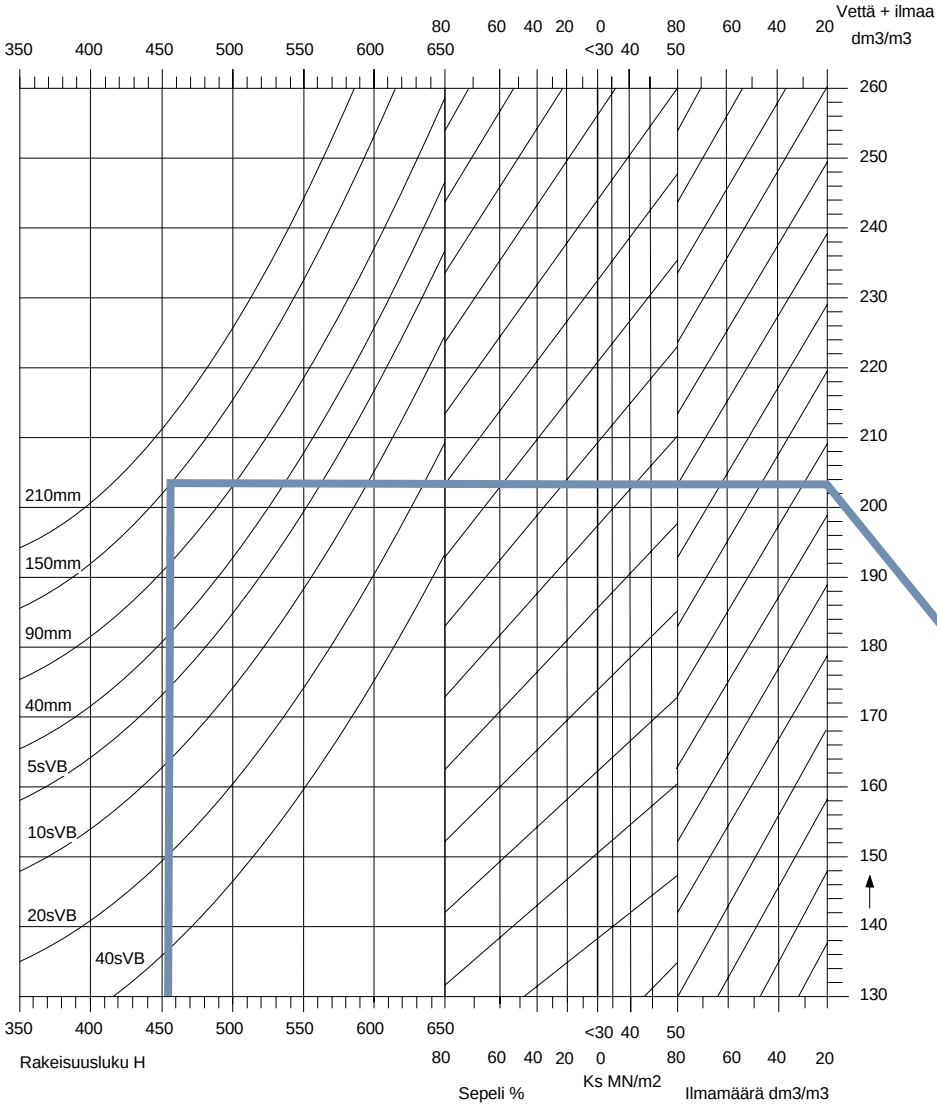
Rakenneosat			
Betonin luokka ja nimellislujuus	Sementti	Suurin raekoko	Lisäaineet
	Tavoitenotkeus sVB	Sepeliä %	
Tavoitelujuus MN/m ²	Tavoitepainuma mm	Rakeisuusluku H	Annostus
Suhteituslujuus MN/m ²	Tavoiteleviämä mm	Ilmamäärä dm ³ / m ³	

Kiviainekset		Humus	Liete	Rakeisuus										H
Tunnus				0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	
a	hiekkä 0/1			30	60	80	95	100	100	100	100	100	100	865
b	hiekkä 0/8			2	12	24	36	54	80	95	100	100	100	603
c	sora 8/16			0	0	0	2	2	4	10	90	100	100	308
d														
e														
Kiviainesten yhdistäminen		a	18 %	5	11	14	17	18	18	18	18	18	18	156
		b	31 %	1	4	7	11	17	25	29	31	31	31	187
		c	51 %	0	0	0	1	1	2	5	46	51	51	157
		d	%											
		e	%											
Yhdistetty kiviaines				6	15	22	29	36	45	53	95	100	100	500

Aineosat	Suhteitusseos					Kiviaineksen vesipitoisuus				Työseos kg/m ³	ANNOS ____m ³
	kg/m ³ (dm ³ / m ³)	%	Kiintotiheys Mg/m ³	dm ³ / m ³	kg/m ³	kokonais %	absorboi- tunut (%)	vapaa %	vapaa kg		
sementti	300		3,1	95	300	-----	-----	-----	-----	300	
Kiviaines	(95)	a 18	2,68	122	327	8,0	0,4	7,6	24,9	351,9	
	1814	b 31	2,68	210	563	3,0	0,4	2,6	14,6	577,6	
	(677)	c 51	2,68	345	925	1,0	0,4	0,6	5,6	930,6	
		d									
	-----	e									
Vesi	211	-----	1,00	211	211	-----	-----	-----	45,1	165,9	
Ilma	(20)	-----	-----	20	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
Yhteensä	2325	-----		1003	2326	-----	-----	-----	-----	2326	

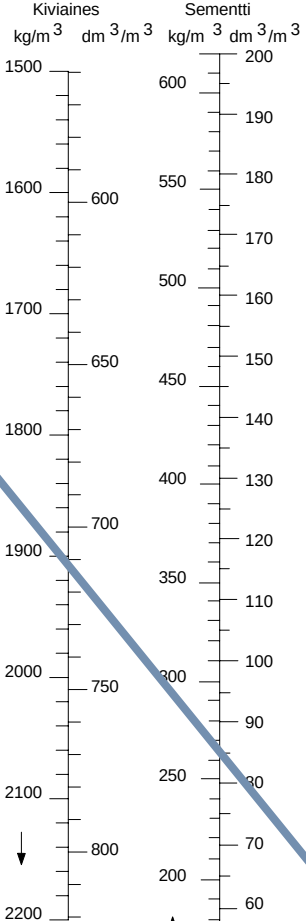


BETONIN SUHTEITUS



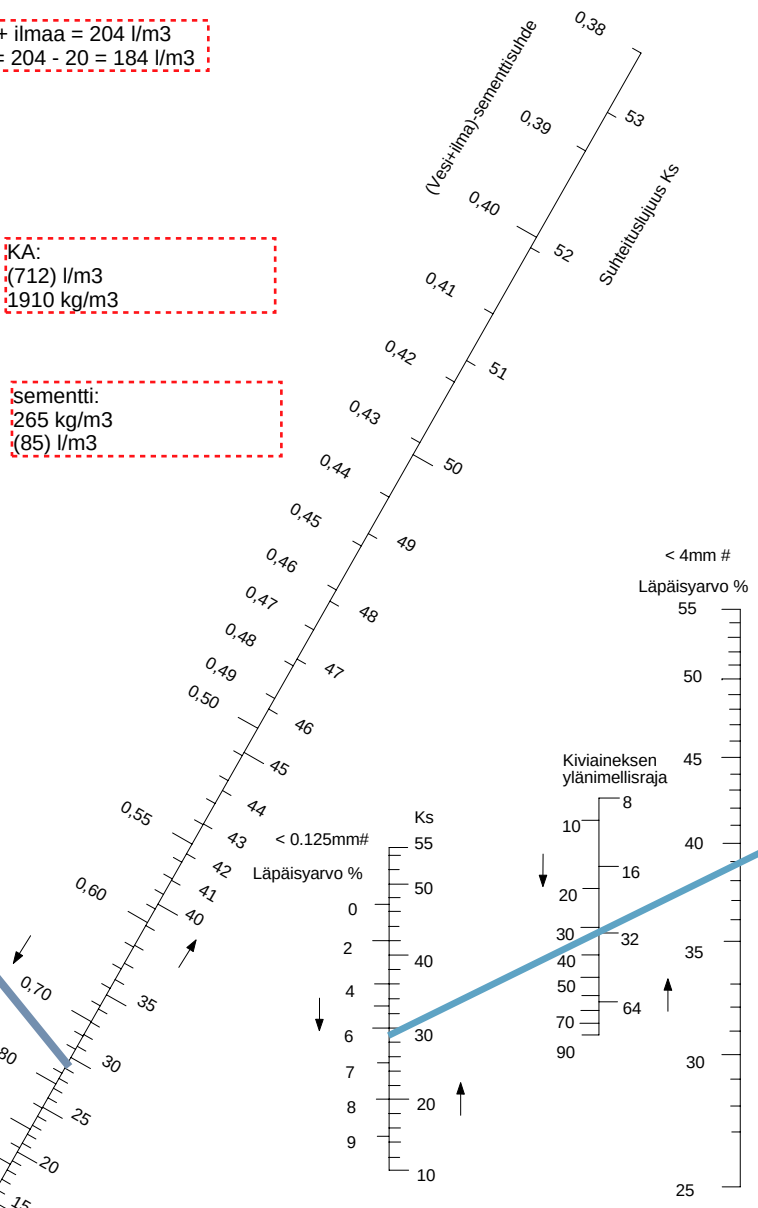
$K_s = 1,2 \cdot 30 \cdot 42,5/52 =$
 $n.29 \text{ MPa}$

Vettä + ilmaa = 204 l/m³
Vettä = 204 - 20 = 184 l/m³

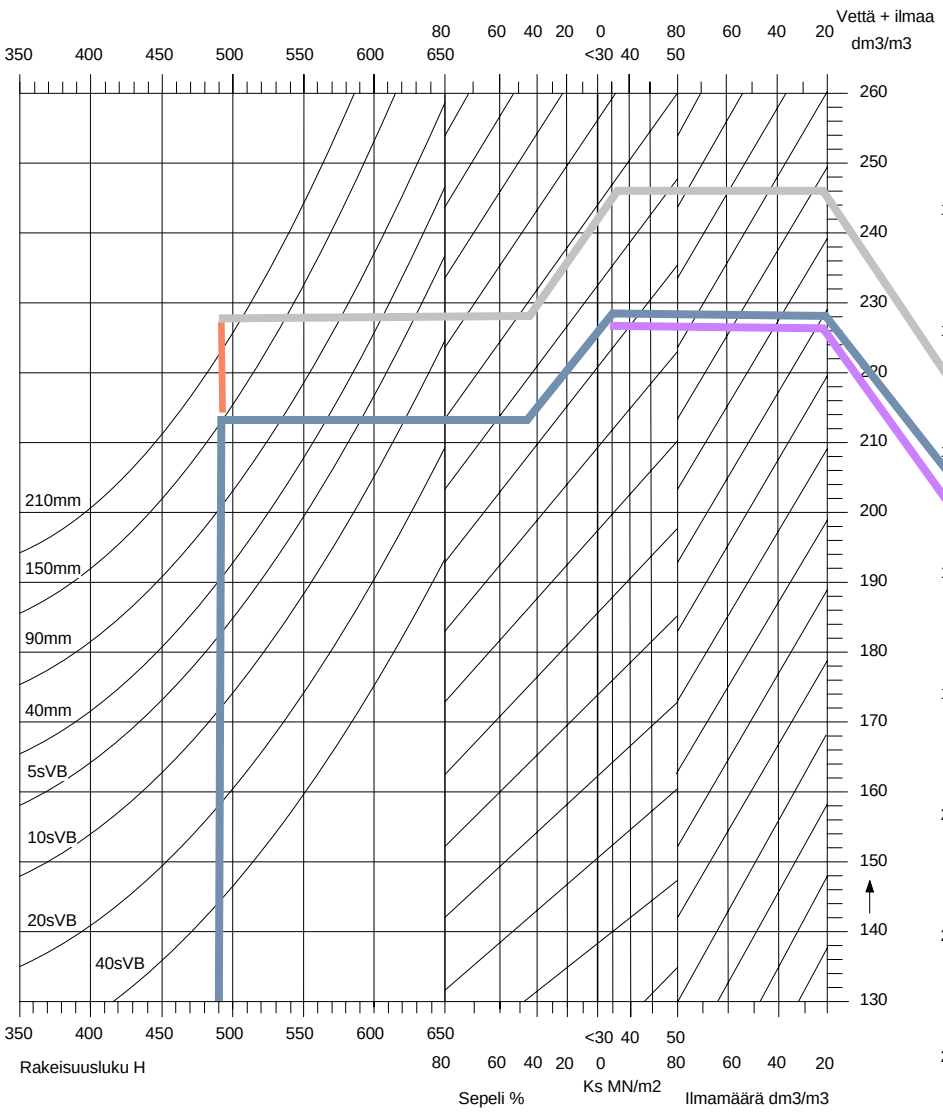


KA:
(712) l/m³
1910 kg/m³

sementti:
265 kg/m³
(85) l/m³



BETONIN SUHTEITUS



$K_s = 37 \cdot 1,2 \cdot 42,5/52 = 36 \text{ MPa}$

Vesi:
228-20 = 208 l/m3

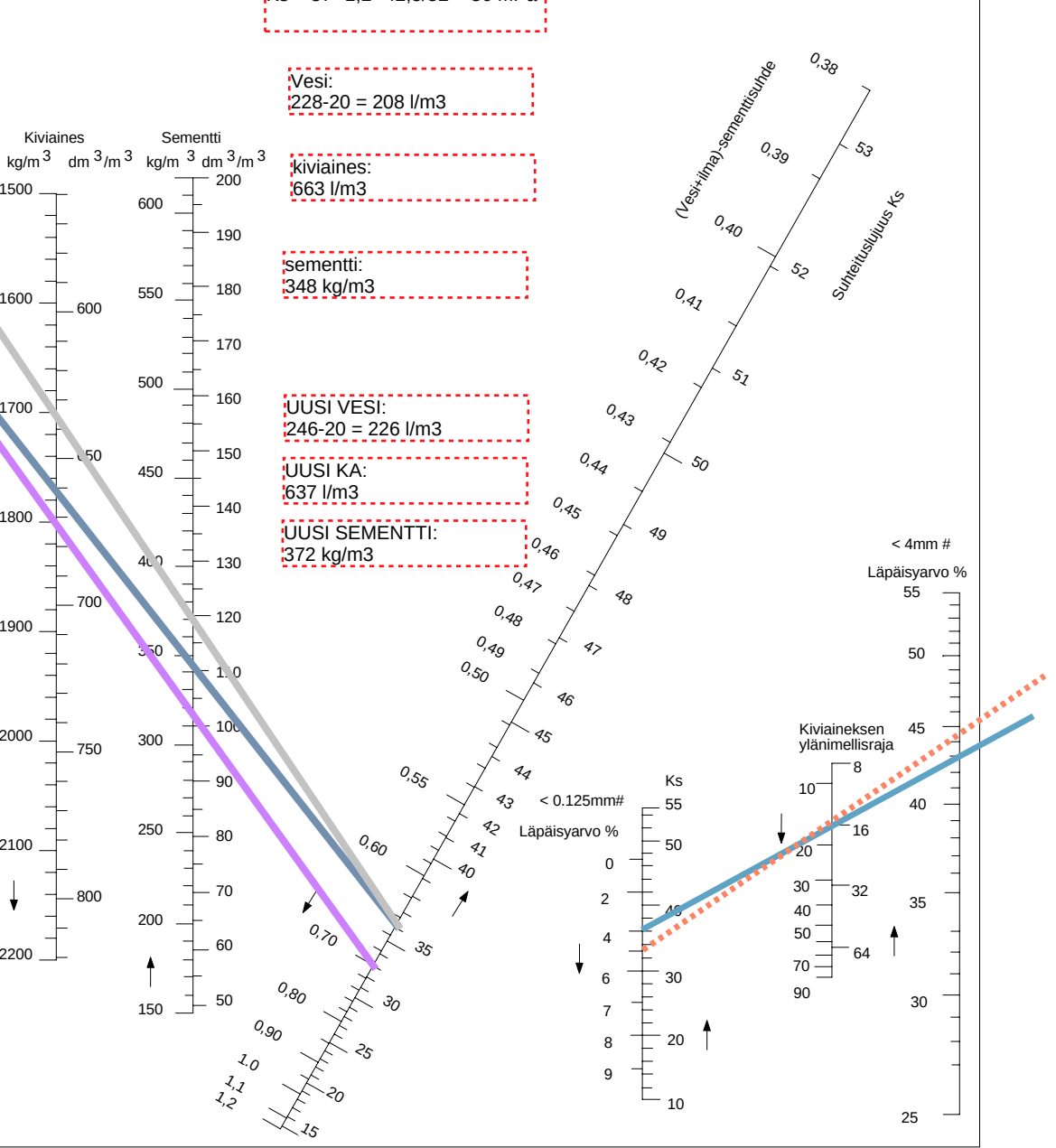
kiviaines:
663 l/m3

sementti:
348 kg/m3

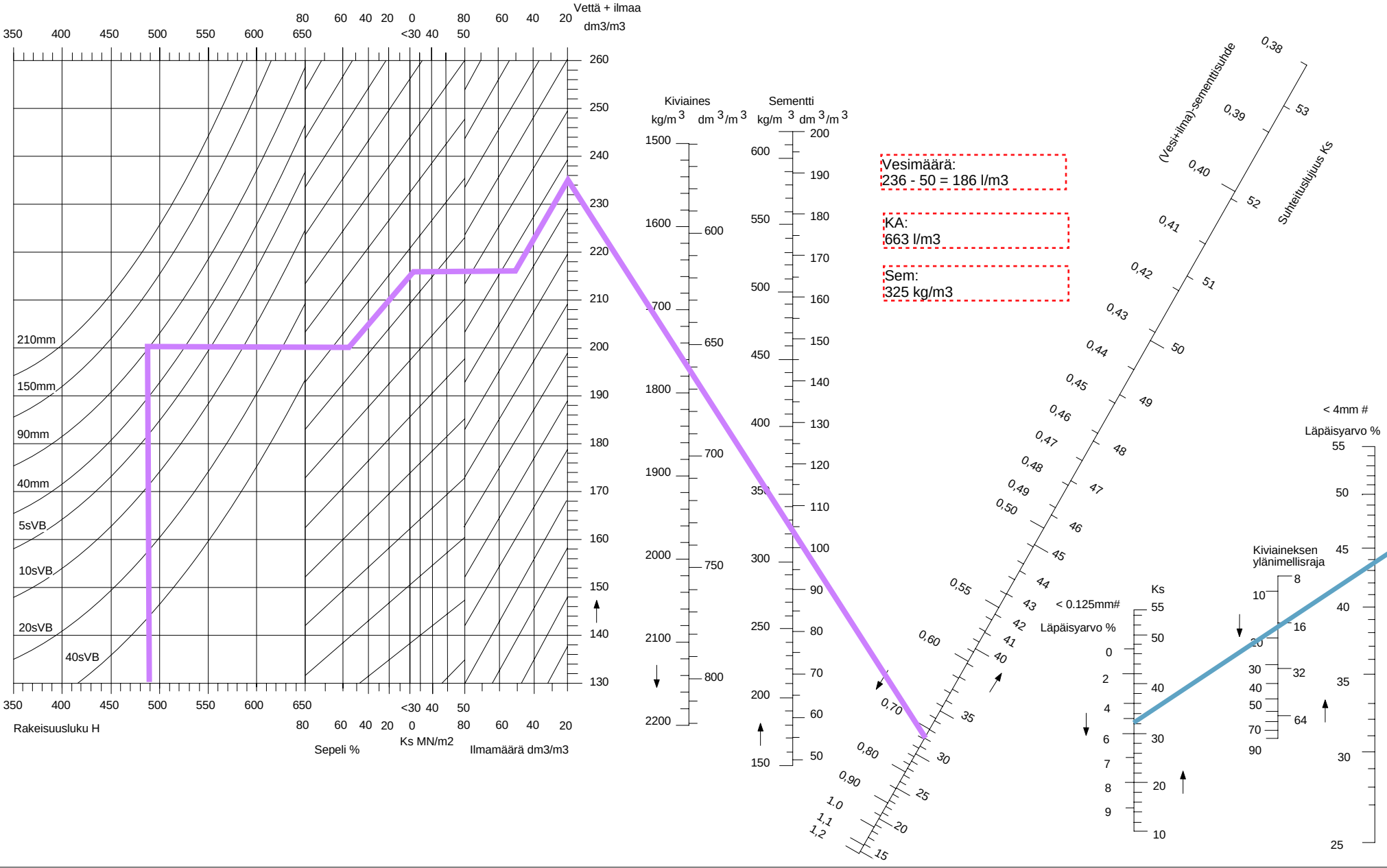
UUSI VESI:
246-20 = 226 l/m3

UUSI KA:
637 l/m3

UUSI SEMENTTI:
372 kg/m3



BETONIN SUHTEITUS



BETONIN SUHTEITUS

$30 \cdot 1,2 \cdot 42,5 / 52 = 29,4 \text{ MPa}$

VESI:
 $231 - 20 = 211 \text{ l/m}^3$

KA: 677 l/m^3

sem: 300 kg/m^3

