

Bandprofiel 26 GHz

Datum : 10 januari 2006

Copyright : Agenschap Telecom ©2006

1	Frequentieband	3
2	Kanaalindeling	3
3	Radioparameters	7
3.1	Referentie code	7
3.2	Ontvangerparameters	7
3.3	Zend- en ontvangstmaskers	9

1 Frequentieband

Radioprofiel	26 GHz
Onderband (MHz)	Bovenband (MHz)
25.025-25.500	26.033-26.500

Tabel 1, frequentieband

Toelichting: In de 26 GHz band is het deel 24.549-25.025 GHz en 25.500-26.033 GHz toegewezen aan Wireless Local Loop (WLL). De kanalen 10, 19 en 38 zijn hierdoor slechts in beperkte mate inzetbaar. Dit bandprofiel is alleen van toepassing op de voor straalverbindingen toegewezen banddelen uit Tabel 1.

2 Kanaalindeling

Kanaalbreedte	Kanaalcapaciteit	Bereik onderband	Bereik bovenband	Kanalen	
				Aantal	Bereik
3.5 MHz	8 Mb/s, 2x2 Mb/s, 2 Mb/s	25.025-25.500	26.033-26.500	108	149 t/m 256
7 MHz	2x8 Mb/s, 8 Mb/s	25.025-25.500	26.033-26.500	53	75 t/m 128
14 MHz	STM-0, 34 Mb/s, 2x8 Mb/s	25.025-25.500	26.033-26.500	27	38 t/m 64
28 MHz	STM-1, STM-0, 34 Mb/s	25.025-25.500	26.033-26.500	14	19 t/m 32
56 MHz	2xSTM-1, STM-1	25.025-25.500	26.033-26.500	7	10 t/m 16

Tabel 2, overzicht kanaaltypen.

Tabel 2 geeft een overzicht van de op dit bandprofiel van toepassing zijnde kanaaltypen.

Kanaalrasters 26 GHz band					
Kanaalbreedte	Zendfrequentie		Kanaalbreedte	Zendfrequentie	
	3.5 MHz			7 MHz	
kanaalnummer	onderband	bovenband	kanaalnummer	onderband	bovenband
149	25068.75	26076.75	75	25070.5	26078.5
150	25072.25	26080.25	76	25077.5	26085.5
151	25075.75	26083.75	77	25084.5	26092.5
152	25079.25	26087.25	78	25091.5	26099.5
153	25082.75	26090.75	79	25098.5	26106.5
154	25086.25	26094.25	80	25105.5	26113.5
155	25089.75	26097.75	81	25112.5	26120.5
156	25093.25	26101.25	82	25119.5	26127.5
157	25096.75	26104.75	83	25126.5	26134.5
158	25100.25	26108.25	84	25133.5	26141.5
159	25103.75	26111.75	85	25140.5	26148.5
160	25107.25	26115.25	86	25147.5	26155.5
161	25110.75	26118.75	87	25154.5	26162.5
162	25114.25	26122.25	88	25161.5	26169.5
163	25117.75	26125.75	89	25168.5	26176.5
164	25121.25	26129.25	90	25175.5	26183.5
165	25124.75	26132.75	91	25182.5	26190.5
166	25128.25	26136.25	92	25189.5	26197.5
167	25131.75	26139.75	93	25196.5	26204.5
168	25135.25	26143.25	94	25203.5	26211.5
169	25138.75	26146.75	95	25210.5	26218.5
170	25142.25	26150.25	96	25217.5	26225.5
171	25145.75	26153.75	97	25224.5	26232.5
172	25149.25	26157.25	98	25231.5	26239.5
173	25152.75	26160.75	99	25238.5	26246.5
174	25156.25	26164.25	100	25245.5	26253.5
175	25159.75	26167.75	101	25252.5	26260.5
176	25163.25	26171.25	102	25259.5	26267.5
177	25166.75	26174.75	103	25266.5	26274.5
178	25170.25	26178.25	104	25273.5	26281.5
179	25173.75	26181.75	105	25280.5	26288.5
180	25177.25	26185.25	106	25287.5	26295.5
181	25180.75	26188.75	107	25294.5	26302.5
182	25184.25	26192.25	108	25301.5	26309.5

Kanaalrasters 26 GHz band					
<i>Kanaalbreedte</i>	<i>Zendfrequentie</i>		<i>Kanaalbreedte</i>	<i>Zendfrequentie</i>	
3.5 MHz			7 MHz		
<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>	<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>
183	25187.75	26195.75	109	25308.5	26316.5
184	25191.25	26199.25	110	25315.5	26323.5
185	25194.75	26202.75	111	25322.5	26330.5
186	25198.25	26206.25	112	25329.5	26337.5
187	25201.75	26209.75	113	25336.5	26344.5
188	25205.25	26213.25	114	25343.5	26351.5
189	25208.75	26216.75	115	25350.5	26358.5
190	25212.25	26220.25	116	25357.5	26365.5
191	25215.75	26223.75	117	25364.5	26372.5
192	25219.25	26227.25	118	25371.5	26379.5
193	25222.75	26230.75	119	25378.5	26386.5
194	25226.25	26234.25	120	25385.5	26393.5
195	25229.75	26237.75	121	25392.5	26400.5
196	25233.25	26241.25	122	25399.5	26407.5
197	25236.75	26244.75	123	25406.5	26414.5
198	25240.25	26248.25	124	25413.5	26421.5
199	25243.75	26251.75	125	25420.5	26428.5
200	25247.25	26255.25	126	25427.5	26435.5
201	25250.75	26258.75	127	25434.5	26442.5
202	25254.25	26262.25	128	25441.5	26449.5
203	25257.75	26265.75	Duplex afstand: 1008 MHz		
204	25261.25	26269.25			
205	25264.75	26272.75			
206	25268.25	26276.25			
207	25271.75	26279.75			
208	25275.25	26283.25			
209	25278.75	26286.75			
210	25282.25	26290.25			
211	25285.75	26293.75			
212	25289.25	26297.25			
213	25292.75	26300.75			
214	25296.25	26304.25			
215	25299.75	26307.75			
216	25303.25	26311.25			
217	25306.75	26314.75			
218	25310.25	26318.25			
219	25313.75	26321.75			
220	25317.25	26325.25			
221	25320.75	26328.75			
222	25324.25	26332.25			
223	25327.75	26335.75			
224	25331.25	26339.25			
225	25334.75	26342.75			
226	25338.25	26346.25			
227	25341.75	26349.75			
228	25345.25	26353.25			
229	25348.75	26356.75			
230	25352.25	26360.25			
231	25355.75	26363.75			
232	25359.25	26367.25			
233	25362.75	26370.75			
234	25366.25	26374.25			
235	25369.75	26377.75			
236	25373.25	26381.25			
237	25376.75	26384.75			
238	25380.25	26388.25			
239	25383.75	26391.75			

Kanaalrasters 26 GHz band					
<i>Kanaalbreedte</i>	<i>Zendfrequentie</i>		<i>Kanaalbreedte</i>	<i>Zendfrequentie</i>	
3.5 MHz			7 MHz		
<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>	<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>
240	25387.25	26395.25			
241	25390.75	26398.75			
242	25394.25	26402.25			
243	25397.75	26405.75			
244	25401.25	26409.25			
245	25404.75	26412.75			
246	25408.25	26416.25			
247	25411.75	26419.75			
248	25415.25	26423.25			
249	25418.75	26426.75			
250	25422.25	26430.25			
251	25425.75	26433.75			
252	25429.25	26437.25			
253	25432.75	26440.75			
254	25436.25	26444.25			
255	25439.75	26447.75			
256	25443.25	26451.25			

Kanaalrasters 26 GHz band					
<i>Kanaalbreedte</i>	<i>Zendfrequentie</i>		<i>Kanaalbreedte</i>	<i>Zendfrequentie</i>	
14 MHz			28 MHz		
<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>	<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>
38	25074	26082	19	25067	26075
39	25088	26096	20	25095	26103
40	25102	26110	21	25123	26131
41	25116	26124	22	25151	26159
42	25130	26138	23	25179	26187
43	25144	26152	24	25207	26215
44	25158	26166	25	25235	26243
45	25172	26180	26	25263	26271
46	25186	26194	27	25291	26299
47	25200	26208	28	25319	26327
48	25214	26222	29	25347	26355
49	25228	26236	30	25375	26383
50	25242	26250	31	25403	26411
51	25256	26264	32	25431	26439
52	25270	26278			
53	25284	26292			
54	25298	26306			
55	25312	26320			
56	25326	26334			
57	25340	26348			
58	25354	26362			
59	25368	26376			
60	25382	26390			
61	25396	26404			
62	25410	26418			
63	25424	26432			
64	25438	26446			

Duplex afstand: 1008 MHz

Kanaalrasters 26 GHz band		
<i>Kanaalbreedte</i>	<i>Zendfrequentie</i>	
56 MHz		
<i>kanaalnummer</i>	<i>onderband</i>	<i>bovenband</i>
10	25081	26089
11	25137	26145
12	25193	26201
13	25249	26257
14	25305	26313
15	25361	26369
16	25417	26425

Duplex afstand: 1008 MHz

Tabel 3, kanaalraster

Toelichting: Tabel 3 geeft een overzicht van de in dit bandprofiel geldende kanaalrasters, waarbij voor de verschillende kanalen de zendfrequenties in de onder- en bovenband is gegeven. De kanalen 10, 19 en 38 zijn slechts in beperkte mate inzetbaar. Een vergunning voor het gebruik van deze kanalen zal altijd worden uitgegeven op Non Interference Basis (NIB-clausule).

3 Radioparameters

3.1 Referentie code

frequentieband	bandbreedte	Modulatie
26G	003M, 007M, 014M, 028M, 056M	CPM, 4PSK, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM

Toelichting: De radioparameters zijn in de software als apparaatprofielen opgeslagen. De referentiecodes die per apparaat worden gebruikt zijn als volgt opgebouwd:

26G 028M 128QAM

26G = frequentieband (26 GHz)

028M = bandbreedte (28 MHz)

128QAM = modulatietype

Een actuele lijst van de geïmplementeerde apparaatprofielen is beschikbaar via de website van Agentschap Telecom.

3.2 Ontvangerparameters

Frequency band (GHz)	Typical Noise Figure (NF) (dB)	Industrial margin (IM_{NF}) (dB)
1,3 to 5	~4	+1
6 to 8	~4	+1,5
11	~4,5	+1,5
13 to 18	~5	+1,5
23	~5,5	+2
26 to 28	~6,5	+2,5
32 to 42	~7,5	+3
48 to 55	~10	+3,5

Tabel 4, Ruiseigenschappen¹

Modulatietype	S/N (dB)	Industrial margin ($IM_{S/N}$) (dB)
CPM	17,5	1
4PSK	14,2	1
16QAM	21,3	1
32QAM	25	1
64QAM	28	1
128QAM	31,4	1

Tabel 5, demodulatie-eigenschappen¹

¹ Afgeleid uit T/R 101 854 v.1.3.1. "derivation of receiver interference parameters useful for planning fixed service point-to-point systems operating different equipment classes and/or capacities."

Nominale bit rate (Mbit/s)	Kanaalbreedte (MHz)	Modulatie (of equivalent)	Gevoeligheid (dBm)
2	3,5	4PSK	-87,4
2 x 2	3,5	4PSK	-87,4
8	7	4PSK	-84,4
2 x 8	14	4PSK	-81,3
34	28	4PSK	-78,3
STM-0	56	4PSK	-75,3
8	3,5	16QAM	-83,3
2 x 8	7	16QAM	-80,3
34	14	16QAM	-77,3
2 x 34	28	Nvt	n.v.t.
STM-1 ²	56	16QAM	-71,2
STM-0	28	16QAM	-74,2
STM-0	14	32QAM	-74,5
2 x STM-0 ³	28	64QAM	-69,3
STM-1	28	128QAM	-66,6
2 x 34	14	Nvt	n.v.t.
2 x STM-1	56	128QAM	-63,6

Tabel 6, ontvangergevoeligheid¹

Toelichting: De ontvanger parameters worden afgeleid uit de ETSI report TR 101 854 v1.3.1. De gevoeligheid wordt berekend aan de hand van de volgende formule:

$$RSL = -114 + 10\log(\text{Sym}) + 10\log B + NF + IM_{NF} + S/N + IM_{S/N}$$

Met:

RSL (dBm), (receiver signal level) ontvanger gevoeligheid (tabel 6)

Sym (1/s), genormaliseerde symbolrate (1Mbit/aantal states)

B (MHz), bandbreedte

NF (dB), noise figure (zie tabel 4)

IM_{NF}(dB), industriële marge voor NF (zie tabel 4)

S/N (dB), signal to noise ratio (zie tabel 5)

IM_{S/N} (dB), industriële marge voor S/N (zie tabel 5)

² 155 of 140 Mbit/s

³ Geldt ook voor 100Mbit/s

3.3 Zend- en ontvangsmaskers

Spectrum efficiency class	Nominal bit rate (Mbit/s)	Channel separation (MHz)	Mask reference shape	K1 (dB)	f1 (MHz)	K2 (dB)	f2 (MHz)	K3 (dB)	f3 (MHz)	K4 (dB)	f4 (MHz)	K5 (dB)	f5 (MHz)	K6 (dB)	f6 (MHz)
2	2	3,5	Figure 1	+1	1,3	-23	2	-23	2,3	-45	4,3				
	2 x 2	3,5			1,4		2,8		3,5		7				
	8	7			2,8		5,6		7		14				
	2 x 8	14			5,6		11,2		14		28				
	34	28			11		19		25		45				
	STM-0	56			18		32		40		70				
4	8	3,5	Figure 1	+1	1,4	-30	2,8	-35	3,5	-50	6,15				
	2 x 8	7			2,8		5,6		7		12,25				
	34	14			5,6		11,2		14		24,5				
	2 x 34	28			11,2		22,4		28		49				
	STM-1	56			22,5		33		65		74				
	STM-0	28	Figure 2	+1	7,5	-10	10,5	-30	12,5	-35	22	-50	30		
	STM-0	14	Figure 1	+1	7	-30	9,5	-35	14	-50	24,5				
	2 x STM-0	28	Figure 1		14		19		28		49				
5A	STM-1	28	Figure 2	+2	12,5	-10	15	-32	17	-35	20	-50	42,5		
5B	2 x 34	14	Figure 3	+2	6	-10	7,25	-32	7,75	-36	8,5	-45	20		
5A	2 x STM-1	56	Figure 3	+2	25	-10	30	-32	34	-35	40	-50	85		

Tabel 7, zend/ontvangsmaskers

Toelichting:
 Bovenstaande zend- en ontvangsmaskers worden gehanteerd voor de interferentieberekeningen en zijn overgenomen uit ETSI EN 302 217

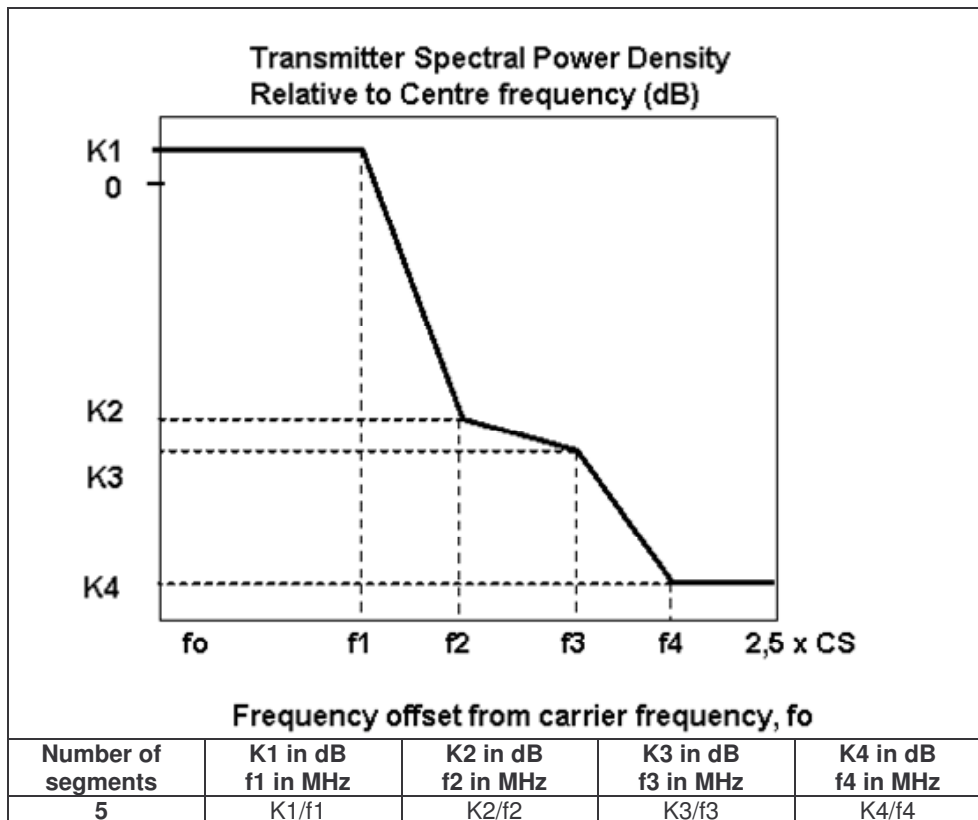


Figure 1: Five segment spectrum mask

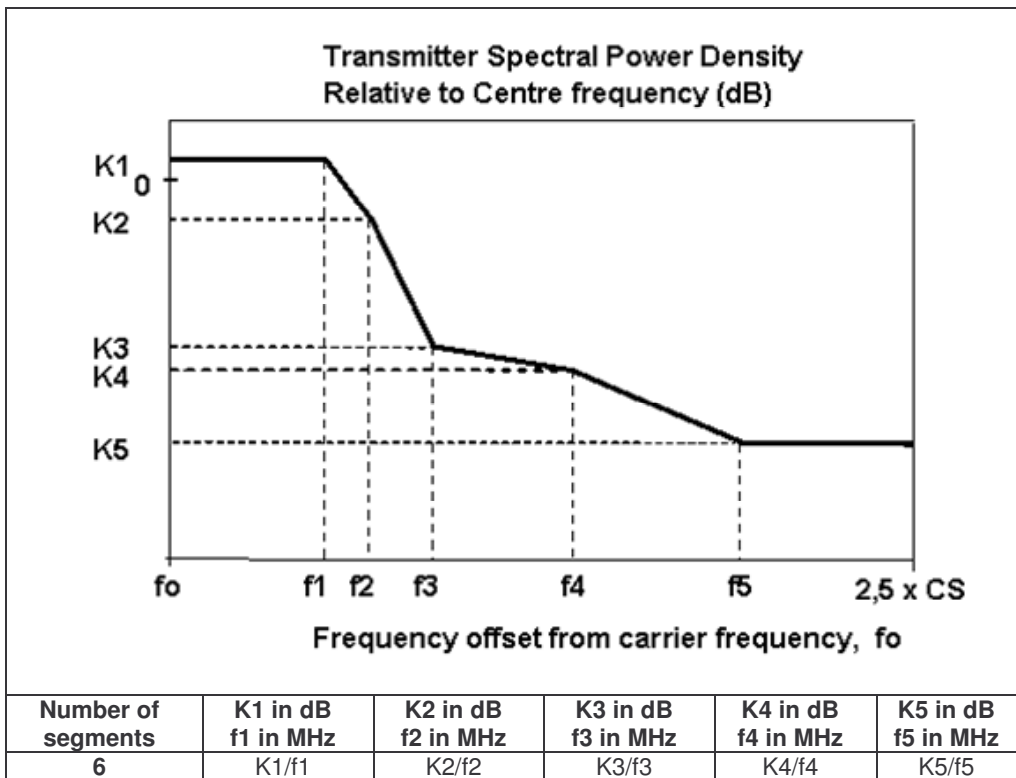


Figure 2: Six segment spectrum mask

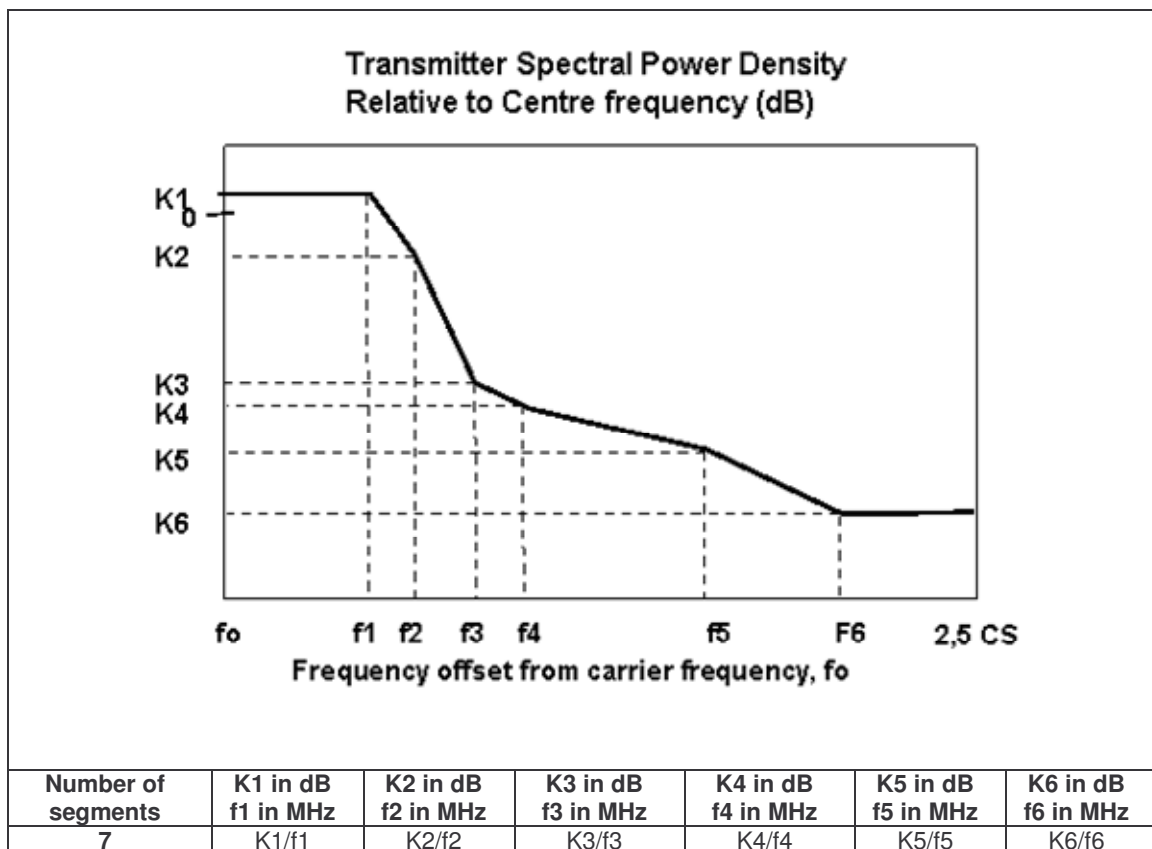


Figure 3: Seven segment spectrum mask