

SISÄLMYSLUETTELO

QUO VADIS?.....	9
1. TELETOIMIALA	11
1.1 Teleala yritystoimintana	11
1.2 Telealan kehitys	14
1.2.1 Suomen erikoinen toimintamalli	16
1.2.2 Puhelinlaitosten talous	16
1.2.3 Automatisointi tulee	17
1.2.4 Valtion ote tiukkenee	19
1.2.5 Verkkoryhmistä teleliikennealueisiin	20
1.2.6 Suomen telemarkkinoitten kehitys	21
1.3 Kilpailun vapautuminen	22
1.4 Kilpailu asiakkaista	27
1.5 Merkkitapahtumia.....	28
1.6 Pohdittavaa	32
2. STANDARDIT JA STANDARDOINTIELIMET	33
2.1 Kansainvälinen standardointi.....	35
2.1.1 ITU	35
2.1.2 ISO/IEC	36
2.2 Eurooppalainen standardointi	37
2.2.1 ETSI / CEPT	37
2.2.2 CEN/CENELEC	38
2.2.3 CE-merkki	38
2.3 Kansallinen standardointi Suomessa	38
2.3.1 Telehallintokeskus / Viestintävirasto.....	38
2.3.2 SFS/SESKO	39
2.4 Kansallinen standardointi muualla	39
2.4.1 ANSI eli American National Standards Institute.....	39
2.4.2 IEEE eli Institute of Electrical and Electronics Engineers	39
2.4.3 EIA eli Electronics Industries Alliance	40
2.4.4 DIN eli Deutsches Institut für Normung	40
2.4.5 Japanilainen standardointitoiminta.....	40
2.5 <i>De facto</i> -standardit.....	40
2.6 Internet-standardointi.....	42
2.7 Summa summarum	43
2.8 Pohdittavaa	44

3.	VELOITUS.....	45
3.1	Veloitus ja kustannusvastaavuus.....	45
3.2	Veloitusperiaatteet	46
3.3	Veloituksen toteutus	48
3.4	Matemaattinen tarkastelu	49
3.5	Entä kuluttajan kukkarossa?.....	50
	3.5.1 Paikallisverkkomaksu.....	51
	3.5.2 Lähipuhelu - paikallispuhelu	51
	3.5.3 Suomalaiset puheluhinnat	52
3.6	Pohdittavaa	54
4.	INFORMAATIOTEORIAN ALKEITA	55
4.1	Kaistanleveys	55
4.2	Kohina	56
4.3	Shannonin teoreema	57
4.4	Nyquist ja laskostuminen	57
4.5	Kvantisointi	58
4.6	Pohdittavaa	60
5.	TIEDONSIIRRON PERUSTEET.....	61
5.1	Päätelaite – liitäntälaite	61
5.2	Yhteystyypit	62
	5.2.1 Kiinteä yhteys	63
	5.2.2 Valintainen yhteys.....	64
	5.2.3 Piirikytkentäinen – pakettikytkentäinen	65
	5.2.4 Solukytkentäinen yhteys.....	65
5.3	Rivissä vai jonossa?	66
5.4	Bitti, byte, baudit	66
5.5	Erisuuruisia kiloja	67
5.6	Tahdistus	68
5.7	Virheenkorjaus	70
5.8	Tiedon pakkaaminen.....	71
5.9	Yhteyden ohjaaminen	72
5.10	Modulointi	73
	5.10.1 Amplitudimodulaatio	73
	5.10.2 Taajuusmodulaatio	74
	5.10.3 Vaihmodulaatio.....	74
5.11	Johtokoodaus	75
5.12	Kanavointi.....	76
5.13	Pohdittavaa	78
6.	SIIRTOTIET	79
6.1	Avojohtot	79
6.2	Kaapelit.....	81
	6.2.1 Symmetrinen kaapeli eli ns. parikaapeli.....	81
	6.2.2 Koaksiaalikaapeli	84

6.3	Valokuidut	84
6.3.1	Valokuitujen fysiikka	85
6.3.2	Kuitutyypit.....	87
6.3.3	Vaimennus valokuidussa	88
6.3.4	Valokuitutekniikan kehitys.....	90
6.4	Vapaa tila.....	91
6.4.1	Radioaaltojen etenemismekanismit	92
6.4.2	Ilmakehän vaimennus	94
6.5	Vertailun vuoksi.....	94
6.6	Pohdittavaa	97
7.	PERINTEINEN TELETEKNIikka.....	99
7.1	Nykyaikainen televerkko	99
7.2	Pulssikoodimodulaatio – PCM.....	101
7.3	Puhelin.....	105
7.4	Modeemi.....	109
7.4.1	Monitasoinen modulointi	110
7.4.2	Sarjaliitäntä	111
7.4.3	Nollamodeemi.....	114
7.4.4	56k-modeemit	115
7.5	Leksi vai teksti?.....	116
7.6	Pohdittavaa	117
8.	TIETOVERKOT.....	119
8.1	Protokolla eli yhteyskäytäntö	119
8.1.1	OSI-malli.....	119
8.1.2	Yhteydellinen vai yhteydetön?	120
8.2	Verkon topologia.....	121
8.3	Silta, reititin, kytkin.....	122
8.4	Kilpavarausperiaate	124
8.4.1	Ethernet (IEEE 802.3).....	129
8.5	Valtuudenvälityspeeriaate.....	130
8.5.1	Token Ring (IEEE 802.5).....	132
8.5.2	FDDI – kaksinkertainen rengas	132
8.6	Solukytkentäiset verkkotekniikat	134
8.6.1	ATM-yhteyden muodostuminen	135
8.6.2	Tilastollinen kanavoituminen.....	137
8.6.3	ATM:n edut ja heikkoudet.....	139
8.7	Pohdittavaa	141
9.	INTERNET	143
9.1	Internetin kehitys.....	143
9.2	TCP/IP-protokollaperhe	144
9.2.1	IP-osoitteet ja reititys	146
9.2.2	IP-tietosähke.....	147
9.2.3	TCP-segmentti	148

9.3	Mitä netissä todella liikkuu?	149
9.3.1	Yhteyden muodostus	149
9.3.2	Tiedoston siirto	150
9.3.3	Hyötydatan osuus	151
9.4	Verkon runko	152
9.5	Verkon varjossa	152
9.5.1	Hakkerit vastaan krakkerit	153
9.5.2	Palomuurit	154
9.5.3	Salausavaimet	155
9.6	Raha puhuu	156
9.7	Nettipuhelin	157
9.8	Pohdittavaa	158
10.	ISDN	159
10.1	Digitaalinen puhelinliittymä	159
10.2	Tilaajan liittäminen ISDN-verkkoon	161
10.2.1	Päätelaitteet	161
10.2.2	Rajapinnat	162
10.3	Mitä ISDN tarjoaa asiakkaalle?	163
10.3.1	Always On/Dynamic ISDN	164
10.3.2	Pienen mittakaavan datasiirtoon	165
10.4	Standardointi jälkijunassa	166
10.5	ISDN:n kehitys Suomessa	168
10.6	Pohdittavaa	170
11.	LAAJAKAISTAYHTEYDET	171
11.1	xDSL – nopea yhteys tavallisella puhelinlinjalla	171
11.1.1	G.lite-suositus (ITU G.922.2)	174
11.1.2	Puhelinyhtiöitten uusi lemmikki	174
11.2	Kaapelimodeemi – televisioyhtiöiden aluevaltaus	175
11.3	Datasähkö – energiayhtiöiden vaihtoehto	176
11.4	WLAN – langaton lähiverkko	177
11.5	Pohdittavaa	179
12.	MATKAPUHELINJÄRJESTELMÄT	181
12.1	Solukkoverkkojen perusteet	181
12.2	Ensimmäinen sukupolvi: ARP ja NMT	184
12.3	Toinen sukupolvi: GSM	185
12.4	Äänen laatu	186
12.5	Turvallisuus	187
12.6	Verkkojen levinneisyys	189
12.7	Muita järjestelmiä	192
12.7.1	Muita toisen sukupolven verkkoja	192
12.7.2	City-puhelinverkot: PCN	192
12.7.3	Johdottomat puhelimet: CT2 / DECT	193
12.7.4	Satelliittipuhelimet	194

12.7.5	Kolmas sukupolvi: UMTS / IMT-2000	195
12.7.6	WAP	196
12.7.7	GPRS	197
12.8	Yhdysliikenne	199
12.9	Pohdittavaa	200
13.	MITÄ EDESSÄPÄIN?	201
13.1	Pohdittavaa	204
LIITTEET	205	
Lyhenteitä	205	
Lähdekirjallisuutta	211	
ITU-T:n suositukset	212	
IEEE 802 -lähiverkkostandardit	213	
Puhelujakautumien matemaattinen tarkastelu	214	
HAKEMISTO	216	