

MOBILTELEFONENS HISTORIA



Institutionen för datateknik (IDt)
Mälardalens högskola
6 oktober 2004
Västerås

Författare:
Martin Rydberg
Peter Winbo

mrg02002@student.mdh.se
pwo02001@student.mdh.se

SAMMANFATTNING

Den mobila telefonin har funnits i över ett halvt sekel och under denna tid har mycket hänt med den tekniska utvecklingen av mobiltelefoner. Från att ha varit en analog telefon med möjlighet att enbart överföra tal, är mobiltelefonen idag mycket mer än så. Det är nu möjligt att använda mobiltelefonen för SMS, MMS och videokonferenser. I början var mobiltelefonerna stationerade i bilar och båtar eftersom de var stora och tunga. De dyra telefonerna gjorde att väldigt få hade råd att köpa en. De hyrdes istället ut av Televerket till busschaufförer, taxibolag och läkare. Genom ett europeiskt samarbete växte GSM-systemet fram. Syftet med samarbetet var att ta fram ett enhetligt europeiskt mobiltelesystem där man skulle kunna röra sig fritt geografiskt och samtidigt kunna bli nådd och ringa överallt. Den tekniska marknaden nöjde sig inte med denna teknik. Nästa steg i utvecklingen var att höja bithastigheten och effektiviteten i GSM. Denna utveckling ledde så småningom fram till tredje generationens mobiltelesystem. Tredje generationens mobiltelefoni bygger i grunden på GSM. Den stora skillnaden är att 3G är ett mer effektivt radionät som optimerats för paketförmedling istället för kretskopplad överföring.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING.....	2
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	3
Första generationen 1G, NMT 450/900.....	5
Kort historielektion om radiokommunikation.....	5
MTA (Mobil Telefoni system A)	5
MTB (Mobil Telefon system B)	6
MTD (Mobil Telefon system D).....	6
Manuellt eller automatiskt?.....	7
Andra generationen 2G, GSM	7
Mellangenerationen 2.5G, WAP, GPRS.....	7
Tredje generationens mobilsystem – 3G	8
Paket- eller kretsdataöverföring	8
SLUTSATSER	9
Bilaga, ordlista	10
REFERENSER.....	11

INLEDNING

När man hör talas om mobiltelefoner idag så tänker de flesta på en liten smidig telefon som man kan bära med sig. Idag har de flesta åtminstone en mobiltelefon och det är nästan en självklarhet att man ska kunna nå var man än är i världen. Människor i vårt samhälle vill effektivisera sin tid och vara tillgängliga för vänner, familj, arbetskamrater och kunder. Utvecklingen har gått väldigt snabbt och något så självklart som att äga en mobiltelefon var något exklusivt för bara ett tiotal år sedan. Från att bara användas för tal så används idag mobiltelefoner även för videotelefoni, spel, Internet etc. Man har skapat ett behov som inte fanns vilket öppnar upp för ännu fler möjligheter att förenkla vardagen för både privatpersoner och företag.

I denna rapport tar vi upp mobiltelefonens historia i Sverige. Vi tar även upp några av de personer som har haft störst betydelse för utvecklingen av ett komplett mobiltelefonsystem, inte bara i Sverige utan i hela Norden.

MOBILTELEFONENS HISTORIA

Första generationen 1G, NMT 450/900

Kort historielektion om radiokommunikation

Den förste personen som lyckades överföra röster via radioteknik var Guglielmo Marconi. Marconi var en uppfinnare som föddes 25 april 1874 i Bologna, Italien. Redan som liten började han att studera och visade ett stort intresse för elektriska fenomen. Han inspirerades av Heinrich Hertz elektromagnetiska experiment och hade planer på att överföra information med hjälp av elektromagnetiska vågor utan en fast förbindelse. I slutet av 1800-talet påbörjade han ett experiment med en trådlös telegraf. Experimentet utvecklades och från att bara kunna sända några meter så kunde han till slut sända morsekod över ett avstånd på upp till 2km. Allt eftersom tiden gick så förbättrade Marconi sin uppfinning och lyckades sända ett meddelande från Irland över till Buenos Aires och senare samma år också från England till Australien. Marconi började även att marknadsföra ett kommersiellt system byggt på samma teknik och nådde stora framgångar. Det användes bl.a. för signalering vid sjöfart och för att sända meddelanden över Atlanten.



Figur 1, Guglielmo Marconi

I början på 1900-talet hade den trådlösa telegrafen utvecklats till trådlös telefoni samt vår tids ljudrundradio. Marconi koncentrerade sig på att utveckla kortvågsradion och tog samtidigt fram parabolantennen. År 1932 installerade Marconi världens första radiolänk med mikrovågor, den gick mellan Vatikanen och påvens sommarresidens. Marconi fick 1909 tillsammans med Karl Ferdinand Braun Nobelpriset i fysik för deras bidrag i utvecklandet av trådlös telegrafi.

MTA (Mobil Telefoni system A)

Mobiltelefon system A eller MT-system Lauhrén som det kallades i början, var världens första helautomatiska mobila telefonsystem. Anledningen till att systemet kallades MT-system Lauhrén var att det utvecklades av två ingenjörer, Sture Lauhrén från tekniska byrån samt Ragnar Berglund från radiobyrån. En del personer hävdade att ett manuellt system skulle kosta för mycket så istället beslöt man att det nya systemet skulle vara helt automatiskt. I slutet av 50-talet installerades ett första provsystem i Stockholm. Det bestod av en basstation som satt uppe i vattentornet på Lidingö samt av fem biltelefoner. Kommunikationen gjordes i 160Mhz-bandet. Testsystemet visade sig fungera bra och televerket beslöt att man skulle bygga två likadana system, ett i Stockholm samt ett i Göteborg. Det tog dock en tid innan man hade finslipat tekniken så pass att man kunde införa ett kommersiellt system, så detta hände inte förrän 1956. Det kan nämnas att en mobil MTA-enhet drog ca 5A i viloläge och ca 18A under sändning.

I väntan på att systemet skulle utvecklas till en kommersiell produkt användes testsystemet flitigt av svensk radio. Det lånades även ut till läkarbilen i Stockholm, där man såg en klar fördel av att doktorn kunde ringa direkt till sjukhus och apotek m.m.



Figur 2, Biltelefon

Den mobila utrustningen ägdes av televerket och hyrdes ut till kunden mot en abonnemangskostnad. I slutet av 1956 fanns det 19 biltelefoner installerade i Stockholm och 8 i Göteborg. MTA-systemet hölls i drift fram till 1960-talet då Ragnar Berglund hade börjat experimentera med ett nyare system.

MTB (Mobil Telefon system B)

”Berglund” eller MobilTelefon system B som det nya systemet kom att heta använde sig av två frekvensband, 76-77,5 Mhz för kommunikationen mellan basstation och mobil samt 81-82,5 Mhz för kommunikationen åt andra hållet.

Testerna av MTB-systemet inleddes 1961 i Stockholm och pågick i ca ett år. Försöken gick bra och man tog ett beslut om fortsatt utbyggnad i Stockholm och Göteborg. Eftersom de nya mobila utrustningar var transistorbaserade så gick strömförbrukningen för de mobila MTB-enheterna ner avsevärt. Officiellt togs MTB i drift 1965.

Man ansåg nu att inget av de två existerande näten lämpade sig speciellt bra för utbyggnad till att bli landstäckande pga. att det skulle bli allt för kostnadskrävande. En utredning startades som skulle klarlägga de tekniska och ekonomiska aspekterna av ett nytt mobiltelefonsystem. Gruppen kom fram till att man skulle betrakta mobilen som specialfall av landmobil radio. Samma tänkande som då angavs i augusti 1967 kom att förbli grundläggande för den fortsatta utvecklingen.

Totalt utformade gruppen 27 punkter där de tog hänsyn till såna saker som framtida utbyggnader samt uppgraderingar. De ville att det skulle bli ett sammanhängande landstäckande nät där varje bil skulle ha sitt eget telefonnummer i likhet med Lauhréns system. Under tiden som gruppen utreder ärendet så föreslår man en utbyggnad av befintliga systemen MTA samt MTB för att bemöta det ökande behovet av mobiltelefon-tjänster.

MTD (Mobil Telefon system D)

I slutet av 60-talet började arbetet med delarna i det nya systemet. På den nordiska telekonferensen 1969 föreslog man att det skulle byggas ett gemensamt mobiltelefonsystem. Förslaget byggde på ett nordiskt samarbete där man skulle lägga riktlinjerna för nästa generations mobiltelefoni. En av uppgifterna var att undersöka möjligheterna till en standardisering av varje lands existerande manuella mobiltelefon-tjänster. I Sverige fortgick arbetet med att tillmötesgå efterfrågan av ett mobilnät utanför tätortsområdena. Man bestämde sig för att utveckla ett manuellt system i väntan på att det helautomatiska skulle bli klart. En projektgrupp tillsattes för att konstruera det nya manuella systemet

som kom att kallas MTD. Håkan Bokstam utsågs till projektledare för gruppen. Han blev senare också ordförande för det nordiska samarbetet, detta gjorde att MTD blev konstruerat med tanke på den fortsatta utvecklingen.

System MTD togs i drift 1971 men då fanns det bara täckning i mellansverige, under det kommande året byggdes systemet ut till en rad städer i syd- och mellansverige. Att man tog fram MTD med ett framtidsstänkande kan man bl.a. se på att de frekvenser man använde låg i samma frekvensband som för det framtida automatiska systemet. En kund som ville nyttja systemet kunde införskaffa sin mobila utrustning själv från en radiolieferantör istället för som tidigare, då man var tvungen att hyra utrustning från televerket. Detta var givetvis till fördel för kunden och kundintresset ökade i takt med att man byggde ut nätet. MTD nätet hade som mest 19300 kunder 1980 och omfattade 110 basstationer.

Manuellt eller automatiskt?

NMT-gruppen kom fram till att det skulle bli svårt att samköra de nordiska systemen eftersom det fanns fler olikheter än likheter. Istället undersökte man på om det fanns möjlighet att bygga ihop ländernas framtida mobil-system. Gruppen ansåg att den enda praktiska lösningen var att det nya systemet skulle vara helt automatiserat med gemensamt frekvensband.

År 1975 fattas beslut om att ett systemprov skulle genomföras. Testet skulle avslutas innan årsskiftet 1977-78, för möjliggöra en eventuell driftsättning 1981. Man bestämde att provet skulle genomföras i Sverige, men de inblandade länderna skulle dela på kostnaden.

Andra generationen 2G, GSM

Elva år efter att det första NMT-systemet invigdes i Sverige lanserades det nya GSM-systemet. Televerket (numera Telia) och Ericsson intresserade sig tidigt för denna andra generation. Det fanns en stor brist i de analoga systemen, nämligen att mobiltelefonerna bara fungerade i länder med den egna standarden och roaming mellan länder med olika standard var omöjlig. Detta gjorde att man i Europa började fundera på ett gemensamt mobiltelefonsystem.

På CEPT (Europeiska Post- och Telekonferensen) 1982 i Wien föreslog man att en ny standard för mobiltelefoni. Man tillsatte en arbetsgrupp som kom att kallas Group Spéciale Mobile (GSM) men ändrades senare till Global System for Mobile Communications. Det gemensamma standardiseringsarbetet gick ut på att föra samman tekniskt kunnande och idéer från Europa. Drivkraften bakom detta samarbete var ett mobiltelesystem där man skulle kunna röra sig fritt mellan näten och kunna bli nådd överallt. 1987 beslöt GSM-gruppen att använda ett digitalt nät, TDMA. Det digitala krypterade systemet medförde flera fördelar: talet var skyddat mot avlyssning, talkvaliteten blev bättre och nätoperatörerna fick större möjlighet att kombinera sina tjänster. Alla signaler går genom radiomodemet i mobiltelefonen och hastigheten är minst 9,6 kbit/s.

Mellangenerationen 2.5G, WAP, GPRS

Mellangenerationen 2.5G är befintliga 2G-nät som nu håller på att uppgraderas för att få högre dataöverföringshastigheter och mer avancerade tjänster än dagens 2G. Denna nya teknik har introducerats för att göra avståndet mellan andra och tredje generationen mindre.

WAP, Wireless Application Protocol, släpptes i april 1998 och gjorde det möjligt att surfa via mobilen. Internetsidor är ofta skrivna i HTML vilket WAP-mobilen inte kan tyda. Speciella WAP-sidor är därför programmerade i WML, vilket är en förenklad version av HTML. WML-sidor är

anpassade för mobilens display och därför har avancerad grafik skalats bort. WAP är resultatet av tre tidigare protokoll: Ericssons ITTP, Nokias TTML och Phone.coms HDML).

GPRS, HSCSD och EDGE är tekniker som tillhör denna mellangeneration. Med dessa tekniker behöver mobiltelefonen aldrig ringa något samtal för att koppla upp sig mot Internet vilket medför att man kan svara i telefonen samtidigt. Till skillnad från uppkoppling i GSM-nätet betalar användaren endast för den mängd data som skickas eller tas emot och inte uppkopplingstiden. I praktiken blir det billigare än när mobiltelefonen kopplas till Internet via en uppringd anslutning.

Tredje generationens mobilsystem – 3G

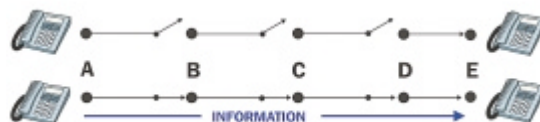
Den tredje generationens mobiltelefonsystem kallas även UMTS (*Universal mobile telecommunications system*). Detta är ett system som innebär bredbandig, paketdatabaserad överföring av text, röst, video och multimedia, till hastigheter mellan 384 - 2000 kbit/s. För användaren innebär detta att mer avancerade kommunikationstjänster blir tillgängliga oavsett var han än befinner sig. Tekniken bygger på paketdata, liksom nuvarande Internetuppkopplingar och GPRS, och man kan vara uppkopplad mot nätverket hela tiden. UMTS är baserat på GSM-systemet och för samman radiokommunikation via bredband med datavärldens IP-standard. Tillsammans skapar detta möjligheter för helt nya avancerade mobila Internettjänster. Under en övergångsperiod kommer mobiltelefoner att stödja både UMTS och nuvarande GSM-nät. Telefonfunktionen i 3G-näten kommer i princip att vara oförändrad, men telefonen börjar närma sig datorn (eller tvärtom).

	Dataöverföring	Hastighet
NMT	Kretsdata	4,8 kbit/s (med modem)
GSM	Kretsdata	9,6 – 14,4 kbit/s
GPRS	Paketdata	10 – 100 kbit/s
UMTS	Paketdata	384 - 2000 kbit/s

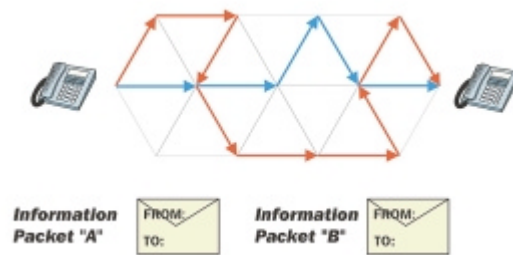
Tabell 1, Dataöverföring

Paket- eller kretsdataöverföring

När jämför dataöverföring i mobilnäten är det några skillnader man måste vara medveten om. Överföring av digitalt tal eller digital video förutsätter konstanta tidsintervall, det gör däremot inte ren dataöverföring. Det får inte förekomma några glapp i dataöverföringen när man talar därför måste data komma fram i rätt följd utan fördröjningar. En avvikelse på någon millisekund skulle orsaka allvarliga informationsbortfall. Vid sådana avbrott är paketdata mycket effektivare. Datapaketen behöver inte ha någon speciell väg att gå eftersom de förses med IP-adresser och paketnätet skickar paketen till rätt plats.



Figur 3, Kretskopplat nät



Figur 4, Paketkopplat nät

När en användare kopplar upp sig i GSM-nätet uppstår en tidslucka, vilket är en linje som han blockerar. Användaren betalar för uppkopplingstid oavsett hur mycket data som skickas och tas emot. I 3G-nätet delas all data istället upp i paket som sätts ihop hos mottagaren. Till skillnad från GSM-nätet kan tidsluckan delas av flera användare, som kan vara uppkopplade hela tiden och endast betala för den mängd data som överförs. Den största skillnaden mellan den tredje generationens mobiltelefoni och dess föregångare är hastigheten i nätet. Den höga hastigheten möjliggör att användare enkelt kan skicka bilder, ljud och videoklipp till varandra trådlöst, var man än befinner sig.

SLUTSATSER

Att det fanns så mycket historia bakom en sån liten sak som en mobiltelefon hade vi inte kunnat tro. Mobiltelefonens utveckling under senare delen av 1900-talet är förvånansvärt snabb. Den har utvecklats från att vara stor och otymplig till liten och funktionell. På 70-talet vägde mobiler som stora TV-apparater och nu kan man titta på film på apparat som inte är större än ens egen hand. Mobiltelefonen har haft stor betydelse för utvecklingen av vårt samhälle och vår kultur. Om denna resa i mobilens historia har tagit närmare 50 år så kan man ju gott undra vad man kan göra med mobilen i framtiden?

Nutidsmänniskan har utvecklat ett behov av att alltid kunna nås på både gott och ont. I dagens stress finns risken att vi inte längre vill bli nådda. Utvecklingen behöver inte alltid gå åt det håll vi tror...

Bilaga, ordlista

BIT	Binary digit. Digital information består av strömmar av bitar – ettor och nollor.
CDMA	Code Division Multiple Access.
CELL	Det område som täcks av signalerna från en basstation.
CEPT	Conference of European Postal and Telecommunications administrations.
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution – utvecklad GPRS
GPRS	General/GSM Packet Radio Service – paketdataöverföring
GSM	Global System for Mobile Service, den europeiska digitala standarden. Stod tidigare för Groupe Spéciale Mobile, som var CEPTs arbetsgrupp.
GSM-R	Standard för EU:s järnvägar och innehåller flera funktioner än vanlig GSM. Exempelvis kan tågledningen ange tågnumret (istället för telefonapparatens nummer) för att nå personalen på ett visst tåg.
HSCSD	High Speed Circuit Switched Data – kretskopplad dataöverföring
MMS	Multimedia Messaging Service - utökning av SMS. Istället för att enbart skicka text kan man bifoga bilder och ljud.
MTA	Mobil Telefoni System A (senare B,C och D)
NMT	Nordic Mobile Telephony
ROAMING	(sv. ströva omkring, fara över) är en mekanism för att lokalisera en terminal som lämnat sitt lokala område.
SMS	Short Message Service – textmeddelande upp till 160 tecken.
TDMA	Time Division Multiple Access
UMTS	Universal mobile telecommunications system – 3G
WAP	Wireless Application Protocol

REFERENSER

Litterära källor:

Meurling & Jeans, Mobil Telefon: En idé som skapade en världsindustri (Uppsala: Almqvist & Wiksell, 1994). s. 48-54, 107-126

Tidskrifter:

Barden, Rob, 2003: Att testa GPRS-mobiler skiljer stort från GSM, I: Elektronik i Norden. Nr 8, 2003, s. 28-30

Elektroniska källor:

Bild framsida: www.samlaren.org/telefon/	2004-10-17
www.susning.nu	2004-10-17
home.swipnet.se/~w-35555/mobil.htm	2004-10-17
www.tekniskamuseet.se/	2004-10-17
Från artikeln "Från trådlös telegraf till mobiltelefon"	