

Accesstekniker för radio

Mattias Heinze
Network Expertise Sweden AB

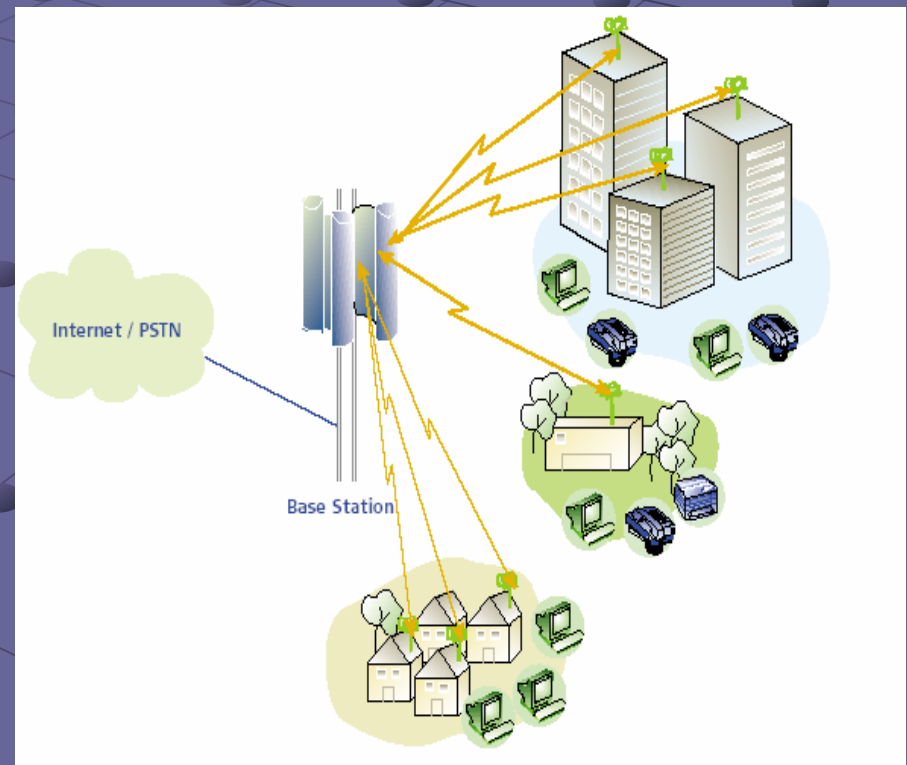
mattias.heinze@networkexpertise.com

Innehåll

- Vad är WiMAX och i vilket skede befinner sig utvecklingen?
- WiMAX - Egenskaper och jämförelser med andra radiobaserade accesstekniker
- WiMAX - Prestanda i praktiken

Vad är problemet?

- Det handlar om att lösa accessproblematiken med radioförbindelse istället för med trådbundna system.
 - Local loop, last/first mile access
 - Kostnad
 - Flexibilitet
- BWA, FWA, RLL, WLL, HiperMAN, WiMAX, WiBro
- Nya spelare
- Snabb väg till marknaden



Tillämpningar

● I närtid (2006 - 2007)

- Komplettera och/eller ersätta trådbundna accesslösningar
 - xDSL (Internet)
 - Leased line, IP-tjänst för företag (SLA)
 - E1 (POTS, VoIP)
- Transmission till Wi-Fi hotspots och till 3G nät

● På längre sikt (2007 -)

- Erbjuder mobilitet. Konkurrera med de traditionella mobiltelefonisystemen
 - Mobilt Internet
 - Trådlös access för ITS (Intelligent Transport System)

Marknadens drivkrafter

- Internetanvändning - Aptit på högre hastighet och ständig uppkoppling
- Kostnad för trådbundna accesslösningar
- Teknikutvecklingen
- Standardisering
- Harmoniserade frekvensband

Marknadens aktörer

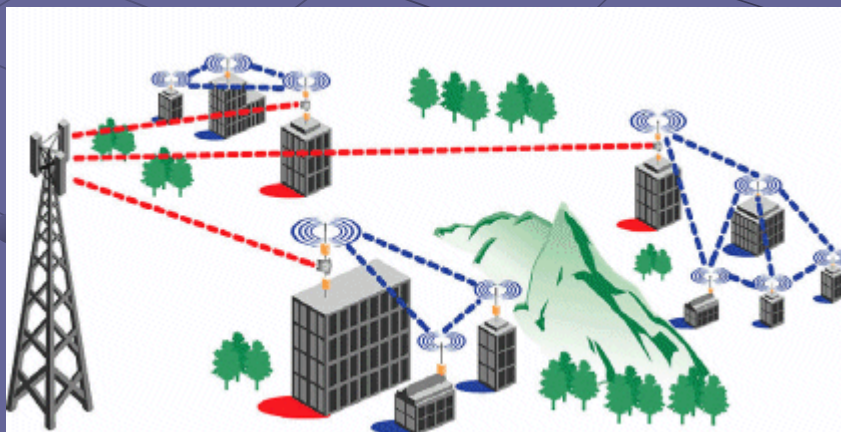
- Chip-tillverkare



- Systemleverantörer



- Operatörer
(nätägare och ISP)



Vad är WiMAX?

- WiMAX = Worldwide Interoperability for Microwave Access
- I dagligt tal är WiMAX synonymt med system som följer IEEE 802.16-standarden
- WiMAX Forum är en icke vinstdrivande sammanslutning som förespråkar spridning av standarden IEEE 802.16
- WiMAX Forums mål:
 - Harmonisera standarder
 - Certifiera produkter och säkerställa interoperabilitet



WiMAX - Status idag

● 802.16-2004

- Pre-standard produkter ute på marknaden
- Certifiering av produkter pågår just nu i testlabb i Spanien (Cetecom)
- Certifierade produkter ute vid årsskiftet

● 802.16e

- Standarden beräknas klar i Okt 2005
- Pre-standard produkter på marknaden Q3 2006

● 802.20

- På ritbordet. Väntas vara klar december 2006
- Produkter på marknaden 2008?

Egenskaper IEEE-standarder

	802.11abg	802.16-2004	802.16e	802.20
Spektrum	Licensfria band 2,4 GHz, 5 GHz	Licensfria och licensierade 2-11 GHz	Licensierade 2-6 GHz	Licensierade <3,5 GHz
Kanalbandbredd	~22 MHz	1,25 – 20 MHz	1,25 – 20 MHz	1,25 MHz, 5 MHz
Mobilitet, Handover	Nej	Nej	Nomadiskt till <150 km/H	<250 km/H
Toppbandbredd data (netto)	26 Mbit/s	74 Mbit/s	74 Mbit/s	15 Mbit/s
QoS	Nej (nja för 802.11e)	Ja	Ja	Ja

Viktiga egenskaper 802.16-2004

- OFDM – För att hantera NLOS och flervägsutbredning
- Tillåter både frekvensduplex (FDD) och tidsduplex (TDD)
- Flexibel kanalbandbredd för att passa olika länders spektrumtilldelningar
- Adaptiv modulation och kodning beroende på kanalkvalité
- Stöd för QoS (obligatoriskt)
- Stöder smarta antenner och MIMO-teknik

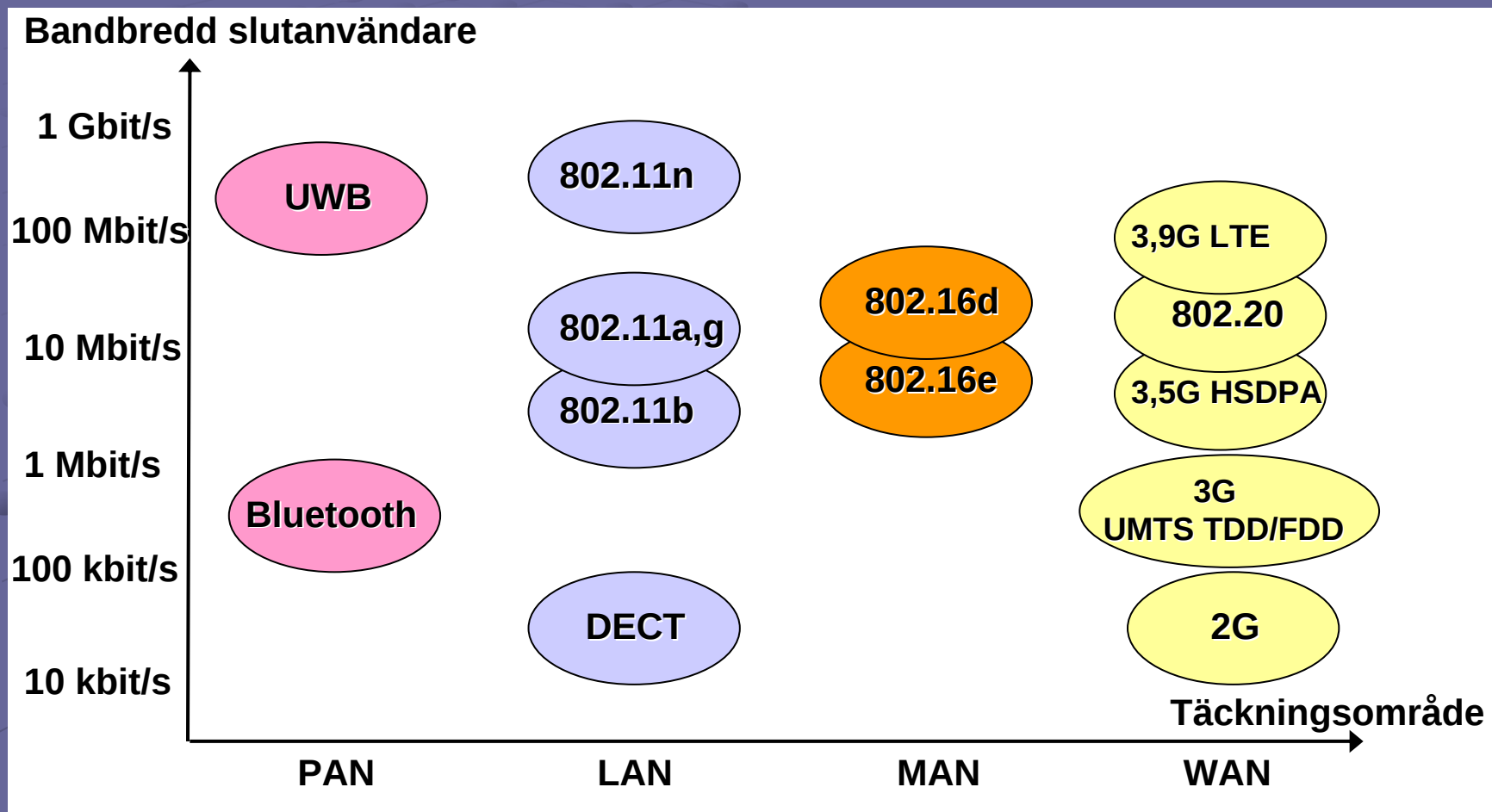
Vilket genomsnitt får WiMAX i Sverige?

- Fasta system (802.16d) kommer att vara nischprodukter
 - Svårt att konkurrera med xDSL. Speciellt för högre tjänstenivåer

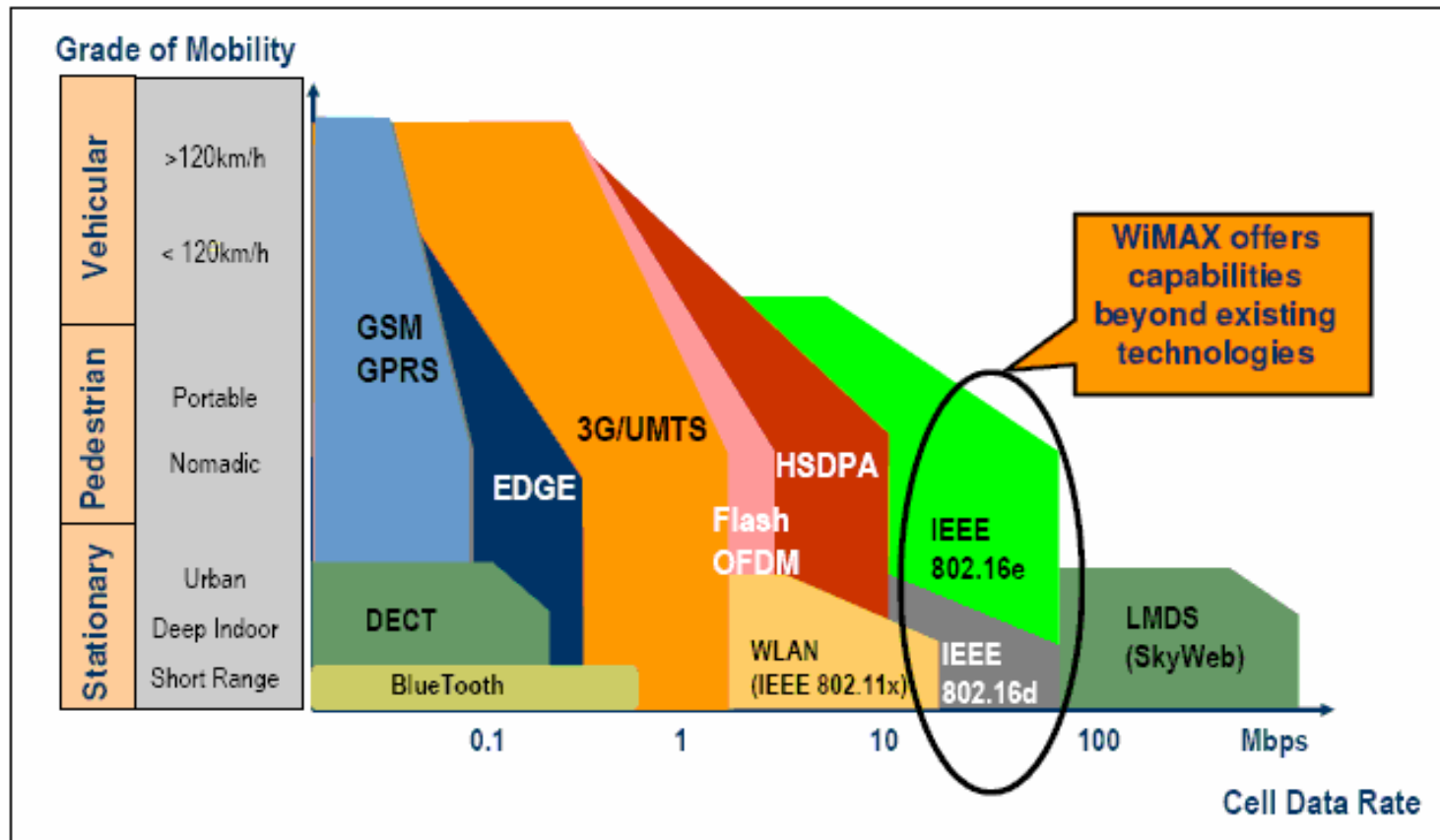
"Täckningsgraden för kopparnätet, vilket är det nät som kan erbjuda flest anslutningar i Sverige, var i april 2005 ungefär 90 procent, utan hänsyn till om ändutrustningen finns på plats. Detta innebär att 90 procent av de fasta telefonikunderna kan erbjudas bredband via xDSL i kopparnätet." (källa PTS, Bredband i Sverige 2005 rapportnummer PTS-ER-2005:24, ISSN 1650-9862)

- Mobilitet (802.16e) ökar användningsområdet
 - Måste överträffa de klassiska mobilnäten map prestanda/pris.
 - Men mobiloperatörerna kommer inte sitta på händerna och titta på!
 - Fastnätsoperatörer som breddar sitt utbud med mobilitet
 - Inga krav på yttäckning? Plocka russinen!

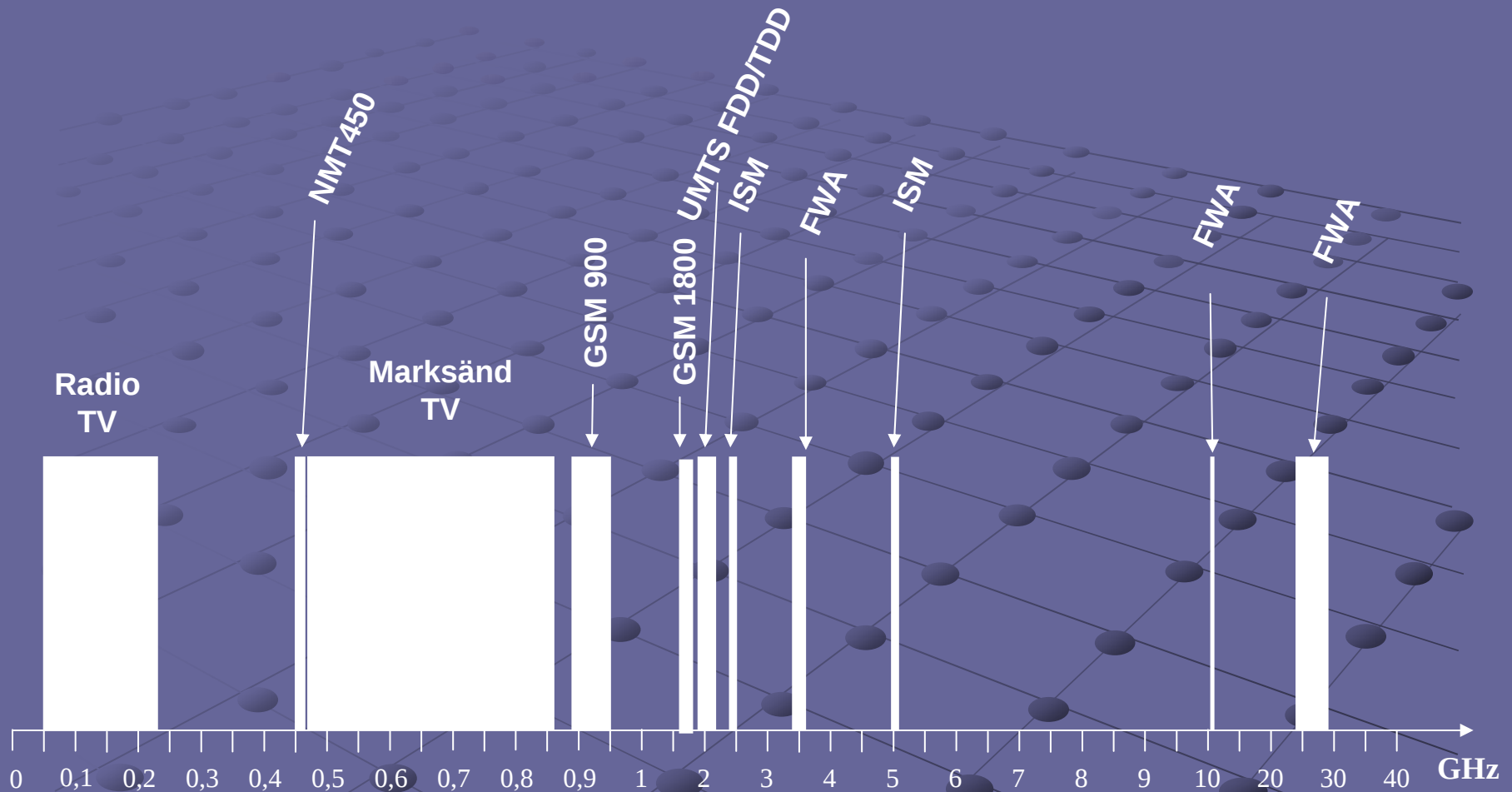
Positionering av olika teknologier 1



Positionering av olika teknologier 2



Frekvenssituationen



OBS! Skalan är inte linjär

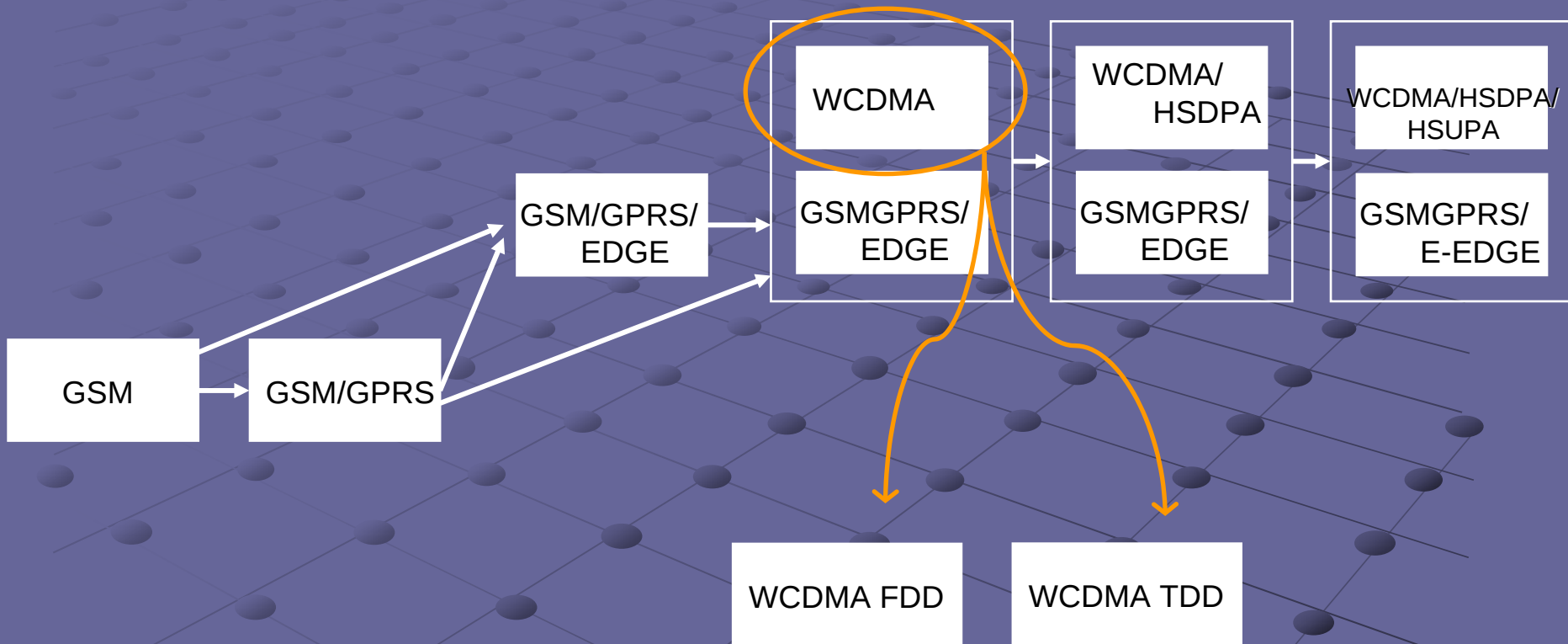
FWA i Sverige

- De första tillstånden tilldelades genom skönhetstävling 2001 (nationella 26 & 28 GHz)
- Regionala (länsbaserade) tillstånd tilldelades genom skönhetstävling under 2003 (3,5 & 10,5 GHz)
- Lokala (kommunala) har börjat tilldelas "först till kvarn" under 2004 (2010-2025 MHz)
- Ett stort antal tillstånd har återlämnats och tilldelats igen
- Ett antal tillstånd finns fortfarande tillgängliga för ansökan
- En intresseundersökning har genomförts under 2004 av PTS beträffande kvarvarande tillstånd
- Tillståndsvillkoren varierar mellan tillstånden

Licenser i Sverige

	1900 – 1920 MHz (UMTS FDD)	2010- 2025 MHz (UMTS TDD)	2,4GHz (WLAN)	3,5 GHz (FDD)	5150- 5350 MHz (WLAN)	5470- 5725 MHz (WLAN)	10,5 GHz (FDD)	26 & 28 GHz (FDD)
Nationellt	4 (1)	-	Ej tillstånds plikt (låg effekt)	2 (0)	Ej tillstånds plikt (låg effekt)	Ej tillstånds plikt (låg effekt)	-	4 (2)
Regionalt (Län)	-	-		21 (1)			21 (9)	-
Lokalt (kommun)	-	290 (54)		-			-	-

GSM-familjens utveckling



HSDPA

- HSDPA (High Speed Downlink Packet Access)
- En paketbaserad tjänst för nedlänken i W-CDMA (3G) med en toppdatahastighet på 8-10 Mbit/s
- Kan samexistera på samma 5 MHz kanal som dagens 3G system
- Introduceras i något enstaka kommersiellt nät under Q4 2005 men väntas få snabbt genomslag under 2006
- Möjliggör att operatörerna i högre grad kan börja tjäna pengar på multimediatjänster (taltjänster är snart gratis)
 - Ex. Nedladdning av musik, video och spel.
- Nästa steg stavas HSUPA (High Speed Uplink Packet Access). Toppdatahastigheten för upplänken höjs till 5,7 Mbit/s. Beräknas introduceras 2007
- 3GPP LTE (Long Term Evolution). 100 Mbit/s. Spås introduceras 2008-2009.

UMTS TDD i Sverige

● 3,5 GHz

- Atenit bygger nät i Kalmar län på 3,5 GHz bandet
 - 100 % täckning, med hjälp av statliga bredbandspengar
 - Nomadisk användning. Full mobilitet ej tillåtet enligt tillståndsvillkoren.

● 2 GHz (2010 – 2025 MHz)

- BiM (Bredband i Medvind)
- Kustbandet
- Azent AB
- Airnet Holding AB
- ConverGate24 AB
- Atenit Communication AB
- Mobilitet tillåtet enligt tillståndsvillkoren
- Minst en radiosändare i varje kommun senast 1 Januari 2006. Erbjuder allmänt tillgängliga elektroniska kommunikationstjänster

WiMAX Konkurrent till 3G?

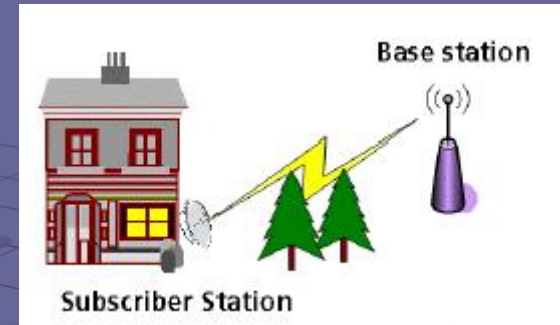
- Konkurrerar initialt ej om samma kunder
- Återstår att se vad som händer då 802.16e blir verklighet?
 - 3G utvecklingen ser på pappret ut att ligga flera steg före.
 - Hur mycket telefoni och datatjänster lyckas 802.16e ta från de cellulära systemen
 - WiMAX-nät måste byggas på lägre frekvensband för att bli kostnadseffektivt

WiMAX Praktisk fallstudie

Prestanda, Räckvidd & Bandbredd

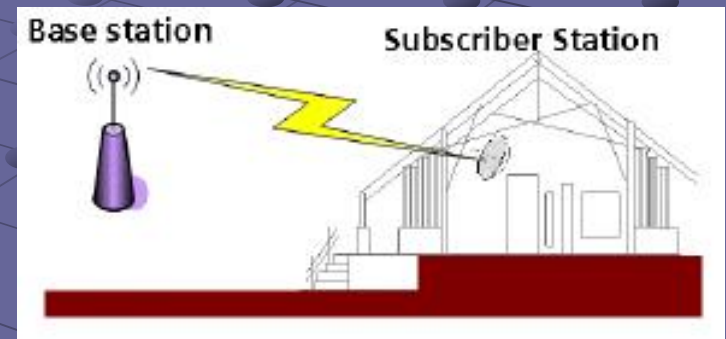
- Driftfall 1:

Utomhus, NLOS, riktantenn med stark riktverkan



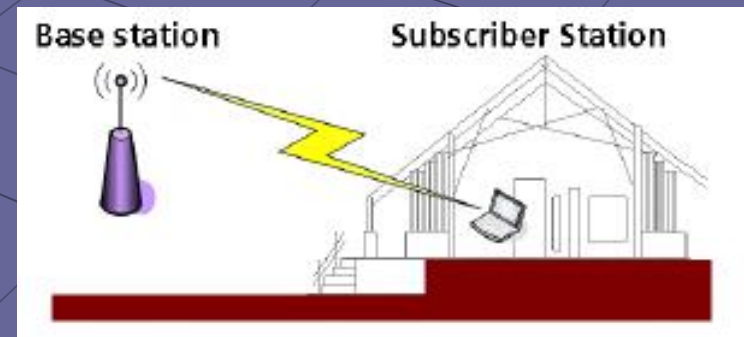
- Driftfall 2:

Inomhus, NLOS, riktantenn med medelstark riktverkan

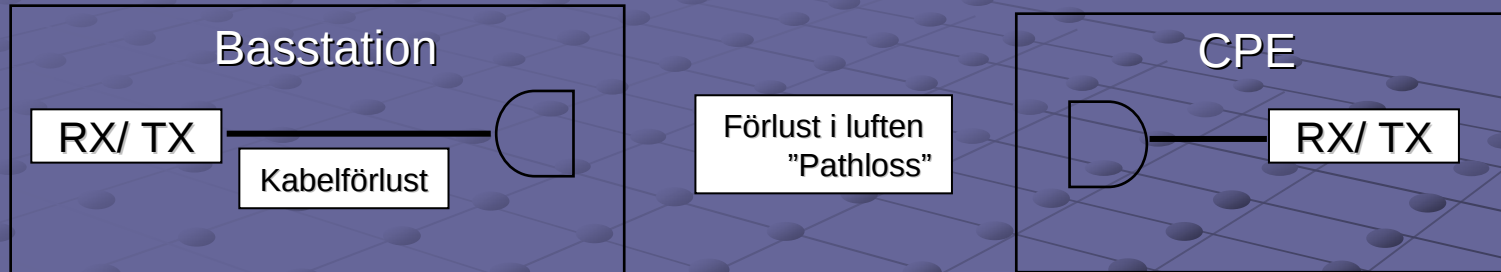


- Driftfall 3:

Inomhus, NLOS, antenn utan riktverkan



Parametrar som inverkar på räckvidd



Avstånd mellan Basstation & CPE beror på

- BTS
 - Sändareffekt / mottagarkänslighet
 - Kabelförluster
 - Antennförstärkning
- CPE
 - Antennförstärkning
 - Mottagarkänslighet / Sändareffekt
- Hinder/omgivning mellan sändare & mottagare (kanalmodell)

Driftfallen

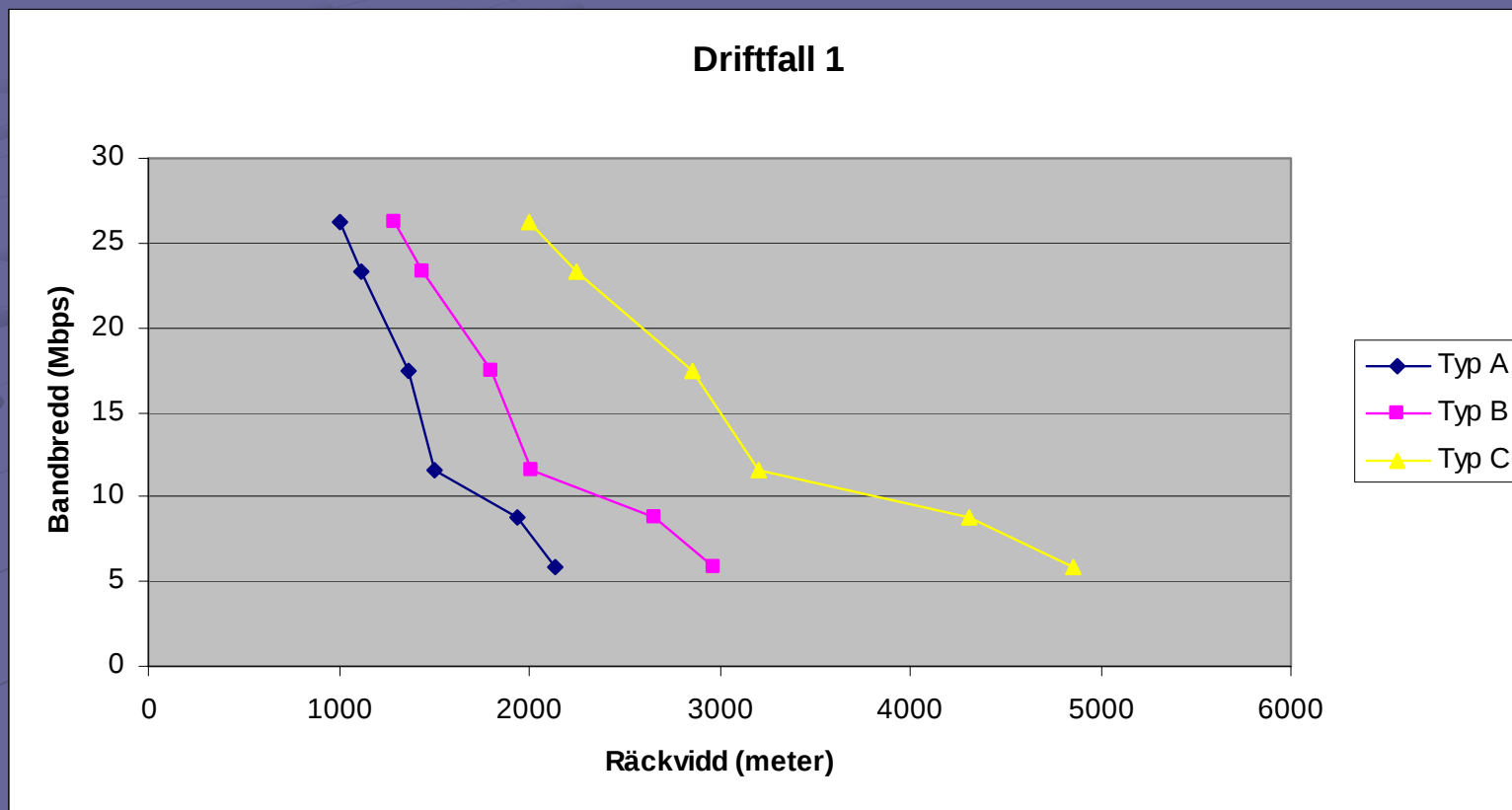
Brusbegränsat system (dvs. inga störningar från intilliggande celler)

Parametrar	Driftfall 1	Driftfall 2	Driftfall 3
BS höjd	40 m	40 m	40 m
CPE höjd	6 m	2 m	2 m
Kanalbandbredd	7 MHz	7 MHz	20 MHz
Tx effekt	30 dBm	30 dBm	30 dBm
Tx kabeldämpning	3	3	3
Tx antennförstärkning	18 dBi	18 dBi	18 dBi
Penetrationsdämpning husvägg	0 dB	18 dB	18 dB
Rx antennförstärkning	18 dBi	11 dBi	0 dBi
Rx känslighet vid QPSK 1/2	-87 dBm	-87 dBm	-83 dBm
System Gain	150 dB	125 dB	110 dB

IEEE Kanalmodell

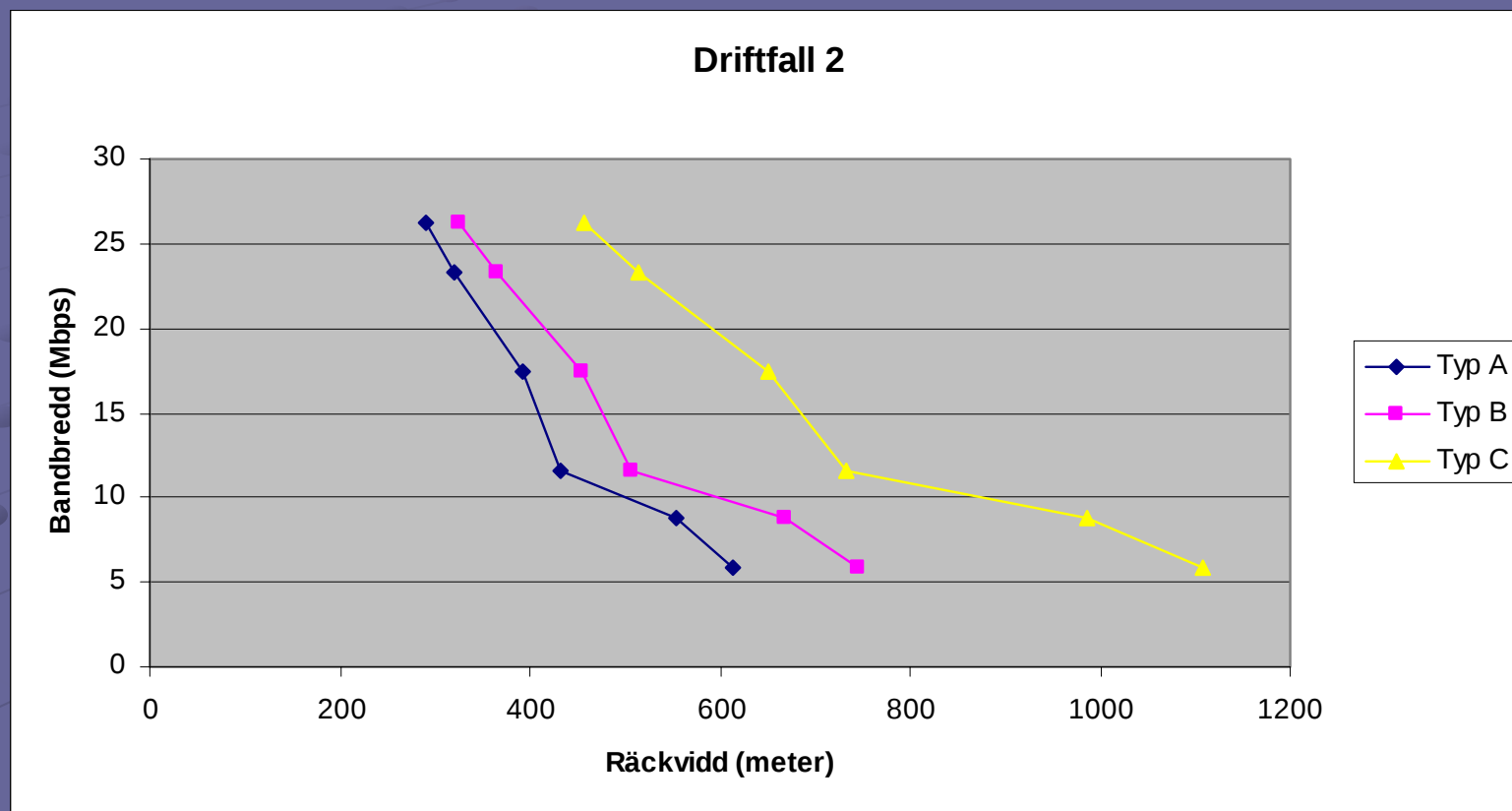
- Stanford University Interim (SUI) Models
- Definierat 3 terrängtyper
 - Typ A – Stor höjdvariation/måttligt tät vegetation
 - Typ B – Stor höjdvariation/gles vegetation eller Flat terräng/måttligt tät vegetation
 - Typ C – Flat terräng/gles vegetation
- Antennhöjd 10 – 80m
- Räckvidd >100m

Driftfall 1



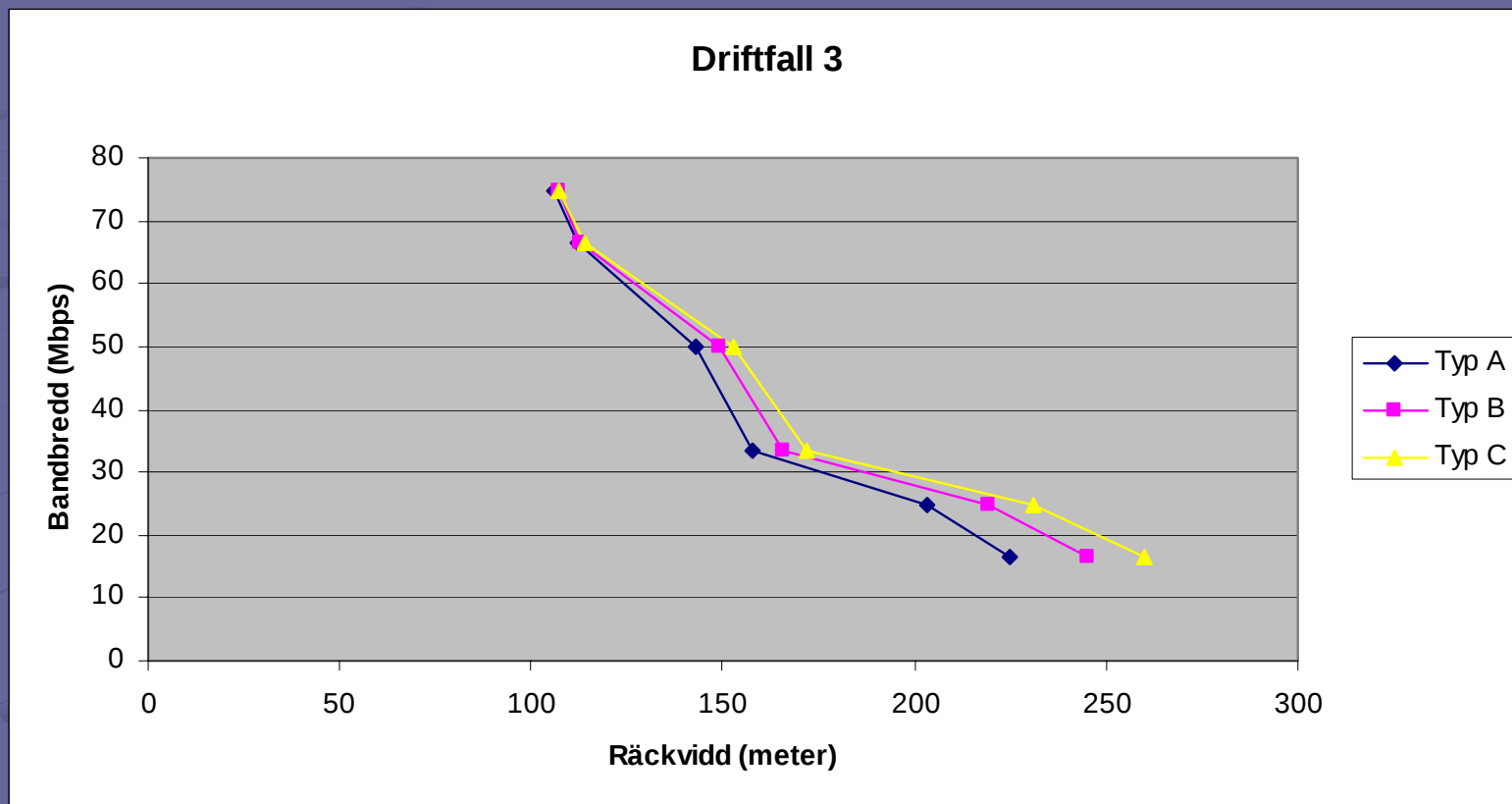
Faktor 2 i räckvidd mellan den minst gynnsamma och den mest gynnsamma terrängtypen

Driftfall 2



Faktor 4 i försämrad räckvidd jämfört med driftfall 1

Driftfall 3



Faktor 4 i försämrad räckvidd jämfört med driftfall 2

www.networkexpertise.com

