

# Bredbandskartläggning 2008

– en geografisk översikt av  
infrastrukturen för bredband i  
Sverige



**Bredbandskartläggning 2008**

– en geografisk översikt av infrastrukturen för bredband i Sverige

**Rapportnummer**

PTS-ER-2009:8

**Diarienummer**

08-10187/23

**ISSN**

1650-9862

**Författare**

Patrik Sandgren

**Post- och telestyrelsen**

Box 5398

102 49 Stockholm

08-678 55 00

[pts@pts.se](mailto:pts@pts.se)

[www.pts.se](http://www.pts.se)

## Förord

Under senare år har efterfrågan på bredband ökat kraftigt i Sverige och en flora av både trådbundna och trådlösa alternativ har vuxit fram på marknaden. För Sverige spelar bredband, det vill säga IT-infrastruktur med hög överföringskapacitet, en central roll för samhällsutvecklingen: bredband bidrar bland mycket annat till att det skapas förutsättningar för ekonomisk tillväxt och sysselsättning i hela landet. Just tillgången till bredband är en viktig fråga. Även om Sverige har en framträdande position inom bredbandsområdet, finns det fortfarande stora utmaningar som måste mötas, inte minst på de platser som har sämre förutsättningar att få bredband via kommersiella krafter.

PTS har under flera år kontinuerligt följt utvecklingen av bredband i Sverige. Därmed har det också varit möjligt att se hur marknaden förändrats och tillgängligheten till bredband successivt ökat. I denna rapport, som är skriven på uppdrag av regeringen, analyseras tillgången till bredband. I rapporten ger PTS också en bild av framtidens tekniska och affärsmässiga utveckling. Rapporten innehåller även ett antal rekommendationer till åtgärder för att behålla Sveriges position som en ledande bredbandsnation.

Arbetet med sammanställningen av denna rapport har involverat flera medarbetare på enheten för marknadsanalys vid Strategi- och kommunikationsavdelningen på PTS. Patrik Sandgren har varit projektledare medan Pamela Davidsson, Camilla Jönsson och Henrik Sköld fungerat som projektdeltagare. Värdefulla kommentarer och synpunkter har inkommit från en rad personer – inte minst från Stefan Williamson och projektets referensgrupp som bestått av Urban Landmark, Kristina Mellberg och Anna Wibom.

Stockholm i februari, 2009

Marianne Treschow  
Generaldirektör

# Innehåll

<b>Förord</b>	<b>3</b>
<b>Sammanfattning</b>	<b>8</b>
Utmaningar för Sverige på bredbandsområdet	10
Åtgärdsförslag för en framåtblickande bredbandspolitik	12
<b>Abstract</b>	<b>15</b>
Challenges for Sweden in the broadband sector	17
Proposed measures for a forward-looking broadband policy	19
<b>1 Inledning</b>	<b>22</b>
1.1 PTS uppdrag	22
1.2 Bakgrund	22
1.3 Syfte	23
1.4 Avgränsning och operationalisering	23
1.5 Disposition	28
<b>2 Bredband i ett internationellt perspektiv</b>	<b>30</b>
2.1 Tillgång till bredband i ett urval av länder	30
2.1.1 <i>Penetration av bredband inom OECD</i>	30
2.1.2 <i>Accesstekniker för bredband inom OECD</i>	31
2.2 Kvalitet på befintligt bredband i ett urval av länder	32
2.3 Politisk prioritering av bredband i ett urval av länder	37
<b>3 Möjlig tillgång till bredbandsinfrastruktur i Sverige</b>	<b>44</b>
3.1 Introduktion – jämförbarhet och begränsningar	44
3.2 Grundläggande förutsättningar till bredband – en översikt	46
3.3 Grundläggande förutsättningar till trådbunden anslutning via fibernät (fiber-LAN)	49
3.4 Grundläggande förutsättningar till trådbunden anslutning via xDSL	53
3.5 Grundläggande förutsättningar till trådbunden anslutning via koaxialnät	56
3.6 Grundläggande förutsättningar till trådlös anslutning via HSPA	59
3.7 Grundläggande förutsättningar till trådlös anslutning via CDMA 2000	62
3.8 Grundläggande förutsättningar till trådlös anslutning via WiMax	65
<b>4 Parallella infrastrukturer och avsaknad av bredband i Sverige</b>	<b>68</b>
4.1 Grundläggande förutsättningar till flera bredbandsaccesstekniker	68
4.2 Avsaknad av grundläggande förutsättningar till bredband	71
<b>5 Faktisk användning av bredbandsinfrastruktur i Sverige</b>	<b>74</b>
5.1 Introduktion till mätning av faktisk användning	74
5.2 Faktisk användning av anslutning via fiber-LAN	76
5.3 Faktisk användning av anslutning via xDSL	80
5.4 Faktisk användning av bredband via koaxialnät	85
5.5 Faktisk användning av anslutning via HSPA och CDMA 2000	88
<b>6 Bredbandsmarknaden 2015</b>	<b>93</b>
6.1 Inledning	93
6.2 Teknikutveckling	93
6.2.1 <i>Fibernät - Allt viktigare allt närmare hemmen</i>	93
6.2.2 <i>xDSL- Tillräckligt bra för att kvarstå 2015</i>	95
6.2.3 <i>Kabel-tv (returaktiverade koaxialnät) – Trådbundet alternativ även i framtiden</i>	95
6.2.4 <i>HSPA - Kraftigt ökad maxhastighet genom snabb uppgradering</i>	96
6.2.5 <i>LTE – Nästa generations trådlöst bredband på gång redan nu</i>	96
6.2.6 <i>WiMax – Inget kommersiellt genombrott men möjlig nischroll</i>	97
6.2.7 <i>CDMA 2000 – Osäkra marknadsförutsättningar, bra glesbygdstäckning</i>	99
6.2.8 <i>Wi-Fi – Stark tillväxt trots ökad täckning för trådlöst bredband</i>	99
6.2.9 <i>Sammankoppling I - Etablerade trådlösa tekniker i samexistens</i>	101
6.2.10 <i>Sammankoppling II - Fortsatt utveckling av trådlöst för hemmabruk</i>	101
6.2.11 <i>Begränsade satsningar på andra accesstekniker</i>	102
6.2.12 <i>Bredband i mobilnät – ett framtidssäkert alternativ?</i>	103
6.3 Affärsutveckling	105
6.3.1 <i>Abonnemang för trådlöst bredband som affärsmässig utmaning</i>	105
6.3.2 <i>En mix av affärsmodeller för lönsamhet i bredbandstjänster</i>	106

6.3.3	<i>En marknad stadd i förändring</i>	106
6.3.4	<i>Nätneutralitet på nedgång till följd av kvalitetskrav</i>	107
6.3.5	<i>Fenomen som driver krav på bandbredd och mobilitet</i>	108
6.4	Tillgänglighet	110
6.4.1	<i>Vikten av mål och strategier för bredbandsutveckling</i>	110
6.4.2	<i>Ökad kapacitet som krav för tillgänglighet</i>	111
6.4.3	<i>Grundläggande rättigheter till bredbandstjänster?</i>	112
<b>7</b>	<b>Sammanfattande slutsatser</b>	<b>113</b>
7.1	Grundläggande förutsättningar till bredband	113
7.2	Faktisk användning och identifierade begränsningar för bredband	117
7.2.1	<i>Faktisk användning</i>	117
7.2.2	<i>Faktiska begränsningar</i>	119
7.3	Framtida tillgång till bredband	120
<b>8</b>	<b>Rekommendationer och förslag på åtgärder</b>	<b>124</b>
8.1	Rekommendationer	124
8.2	Åtgärdsförslag	125
8.2.1	<i>Sverige bör formulera en tydlig, långsiktig nationell målsättning för tillgången till bredbandsinfrastruktur</i>	125
8.2.2	<i>Sverige bör främja utbyggnad av bredband genom i första hand samverkan och i andra hand riktade upphandlingsinsatser</i>	129
8.2.3	<i>Sverige bör ta ett helhetsgrepp när det gäller kommunernas roll i arbetet med att utveckla tillgången till bredband</i>	129
	<b>Litteratur</b>	<b>132</b>
	Litteraturlista	132
	Muntliga källor	139

## Bilagor

<b>Bilaga 1</b>		<b>140</b>
Metod och material		140
<b>Bilaga 2</b>		<b>152</b>
Översikt av inkluderade accesstekniker för bredband		152
Översikt av inkluderade bredbandsaktörer		155
<b>Bilaga 4</b>		<b>159</b>
Fördelning mellan olika bredbandsaccesstekniker		159

# Tabell

Tabell 1	Bredbandstillgång i Sverige fördelat på hushåll och företag, 2007 och 2008	9
Tabell 2	Nya planerade politiska prioriteringar av bredband och offentliga investeringar i ett urval av länder, 2009	11
Tabell 3	Schematisk distinktion mellan grundläggande förutsättningar (möjlig tillgång) och faktisk användning av bredband	27
Tabell 4	Rankning av länder i enlighet med "Broadband Performance Index", 2008	34
Tabell 5	Nya planerade politiska prioriteringar av bredband och offentliga investeringar i ett urval av länder, 2009	43
Tabell 6	Andel av befolkning och arbetsställen i Sverige med grundläggande tillgång till bredband 2007 och 2008.	47
Tabell 7	Grundläggande förutsättningar till bredband via fiber-LAN, 2007 och 2008	51
Tabell 8	Grundläggande förutsättningar till bredband via xDSL, 2007 och 2008	54
Tabell 9	Grundläggande förutsättningar till bredband via koaxialnät, 2007 och 2008	57
Tabell 10	Grundläggande förutsättningar till bredband via HSPA, 2007 och 2008	60
Tabell 11	Grundläggande förutsättningar till bredband via CDMA 2000, 2007 och 2008	63
Tabell 12	Grundläggande förutsättningar till bredband via en enda accessteknik, 2008	70
Tabell 13	Faktisk användning av bredband via fiber-LAN, 2008	78
Tabell 14	Faktisk användning av xDSL, 2008	82
Tabell 15	Sammanställning av befolkning och arbetsställen som berörs av långa ledningar och telestationer utan fiberanslutning eller kraftig radiolänk ("Best Effort), 2007 och 2008	84
Tabell 16	Faktisk användning av bredband via koaxialnät, 2008	86
Tabell 17	Faktisk användning av HSPA och CDMA2000, 2008	90
Tabell 18	Bredbandstillgång i Sverige fördelat på hushåll och företag, 2007 och 2008	114
Tabell 19	Nya planerade politiska prioriteringar av bredband och offentliga investeringar i ett urval av länder, 2009	127

# Figurer

Figur 1	Bredbandsutveckling i Sverige och för OECD (genomsnitt), 1997-2008 .....	31
Figur 2	Bredbandsabonnemang per 100 invånare fördelat på accessform i ett urval av OECD-länder, 2008.....	32
Figur 3	Rankning av länder i enlighet med "Broadband Quality Score" samt bredbandspenetration som andel av hushåll, 2008.....	36
Figur 4	Områden med grundläggande förutsättning för bredband via fiber-LAN, 2007 och 2008 .....	52
Figur 5	Områden med grundläggande förutsättning för bredband via xDSL år 2007 och 2008.....	55
Figur 6	Områden med grundläggande förutsättning till bredband via kabel-tv, 2008 ..	58
Figur 7	Områden med HSPA-täckning, 2007 och 2008 .....	61
Figur 8	Områden med CDMA 2000-täckning 2007 och 2008.....	64
Figur 9	Identifierade sändare i drift som erbjuder bredband via WiMax, 2008 .....	67
Figur 10	Andel av befolkningen med grundläggande förutsättningar till bredband fördelat på antal tillgängliga accesstekniker, 2008.....	69
Figur 11	Personer och arbetsställen utan grundläggande tillgång till bredband, 2007 och 2008.....	73
Figur 12	Andel av befolkningen och arbetsställena fördelat på distans till en fiberanslutningspunkt i en fastighet, 2008 .....	79
Figur 13	Andel hushåll och företag i Sverige med grundläggande förutsättningar till bredband, 2008.....	115
Figur 14	Andel av befolkning och arbetsställen med grundläggande förutsättningar till bredband fördelat på accessteknik, 2007 och 2008.....	116
Figur 15	Andel individer som faktiskt använder en viss bredbandsaccessteknik samt andel av befolkningen med grundläggande förutsättningar till bredband, 2008 .....	118

## Sammanfattning

Bredband<sup>1</sup> är en viktig del av den elektroniska infrastrukturen och PTS geografiska kartläggning av bredbandstillgången visar att Sverige, generellt sett, har en god tillgång och en relativt hög kapacitet i accessnäten. Det finns dock begränsningar i tillgången till den nuvarande infrastrukturen, vilket gör att 4 400 hushåll och företag<sup>2</sup> i dag saknar grundläggande förutsättningar till bredband. I praktiken är detta dock inte synonymt med att alla andra hushåll och företag i Sverige kan få bredband utan signalerar endast att bredbandsinfrastruktur saknas i vissa områden där det finns företag eller bofasta människor. Såväl geografiska faktorer, exempelvis berg eller djupa dalgångar som leder till radioskugga, liksom kostnadsmissiga faktorer, exempelvis gräv- och schaktarbete eller installation av utrustning, begränsar de reella möjligheterna att få bredband även på andra ställen. Operatörerna kan dessutom sakna möjlighet att ta emot fler abonnenter inom ett specifikt geografiskt område. Detta innebär att tillgången till bredband kan vara påtagligt lägre än vad uppgifterna över grundläggande förutsättningar till bredband ger intryck av. (Tabell 1.)

I PTS rapport Bredbandskartläggning 2007 uppskattades 2 300 hushåll och företag helt sakna grundläggande förutsättningar till bredband. Baserat på information från operatörer och nätägare så har antalet nästintill fördubblats på ett år. Den ökning i avsaknad av bredband som identifierats mellan år 2007 och år 2008 kan förklaras av att uppgifter för trådlöst bredband i Bredbandskartläggningen 2007 baserades på prognostiserad täckning. Vid en mätning år 2008 har det visat sig att utbyggnadsplanerna för ”mobilt bredband” via den trådlösa bredbandsaccessstekniken CDMA 2000 inte realiserats fullt ut.

---

<sup>1</sup> Bredband definieras i denna rapport som teknik som kan möjliggöra en fast anslutning till Internet och har en överföringskapacitet (det vill säga en anslutning på accessnivå) som uppgår till minst 2 Mbit/s nedströms eller som kan uppgraderas till nämnda kapacitet.

<sup>2</sup> Detta motsvarar 2 500 hushåll och 1 900 företag. Hushåll är beräknat utifrån SCBs definition av kosthushåll. Med kosthushåll menas de personer som bor i samma bostad och har gemensam hushållning.



**Tabell 1 Bredbandstillgång i Sverige fördelat på hushåll och företag, 2007 och 2008**

Tabell 1*						
	2008			2007		
	Hushåll & företag	Hushåll	Företag	Hushåll & företag	Hushåll	Företag
Saknar trådbundet bredband	122 000	75 000	47 000	146 000	95 000	51 000
Har enbart trådlöst bredband	117 000	72 000	45 000	144 000	94 000	50 000
Saknar helt bredband	4 400	2 500	1 900	2 300	1 400	900
Har endast CDMA 2000	49 200	28 800	20 400	108 000	70 000	3 800

\* = Avrundningsfel förekommer

Kartläggningen av bredband visar vidare att förekomsten av flera olika bredbandsaccesstekniker är begränsad i glest bebyggda områden.<sup>3</sup> Detta innebär bland annat att ca 49 200 hushåll och företag är helt beroende av CDMA 2000 för sin bredbandstillgång. I jämförelse med tidigare mätningar har dock beroendet av nämnda accessteknik minskat. En viktig förklaring till denna minskning beror på turbo-3G-tekniken HSPA som byggts ut kraftigt under det senaste året.

En annan påtaglig förändring som skett under 2008 är att antalet hushåll och företag som fått grundläggande förutsättningar till bredband via fibernät ökat med över 300 000. Trots detta finns det fortfarande ca 122 000 hushåll och företag som saknar grundläggande förutsättningar till trådbunden bredbandsaccess och ca 117 000 företag och hushåll som enbart har tillgång till trådlös bredbandsaccess. I jämförelse med år 2007, då antalet för dem utan grundläggande förutsättningar till bredband via trådbunden accessteknik uppgick till ca 146 000, innebär detta dock en minskning.

Kartläggning visar också att det under 2008 skett en uppgradering av telestationer som innebär att 5 216 000 hushåll och företag idag har

<sup>3</sup> Särskilt utsatta är, i detta sammanhang, ett antal norrländska län och kommuner.

grundläggande förutsättningar till bredband via xDSL. Detta kan jämföras med år 2007 då motsvarande nivå uppgick till ca 5 151 000. För trådbunden bredbandsaccess är xDSL centralt och för ca 2 620 000 hushåll och företag är accesstekniken fortfarande den enda trådbundna bredbandsform som för närvarande kan erbjudas. Ca 10 000 hushåll och företag är dessutom helt beroende av xDSL för sin möjlighet att få bredband.

### **Utmaningar för Sverige på bredbandsområdet**

Utifrån den kartläggning av bredbandsinfrastrukturen som rapporten innehåller kan ett antal centrala utmaningar identifieras.

En av dessa utmaningar berör den politiska ambitionsnivån. Det är påtagligt att Sverige riskerar att halka efter inom bredbandsområdet. Ett flertal andra OECD-länder, bland annat Finland, Frankrike och Sydkorea, har satt upp konkreta mål och lanserat ambitiösa planer för hur investeringar i bredband skall bidra till skapandet av jobb och nya företag. Som ett resultat av den ekonomiska krisen har därtill flera länder intensifierat sitt arbete på bredbandsområdet och höjt ambitionsnivån för samhällets åtagande för bredbandsutvecklingen. Detta påverkar Sveriges långsiktiga konkurrenskraft då svenska motsvarigheter till mål och satsningar för tillfället saknas. (Tabell 2.)

**Tabell 2 Nya planerade politiska prioriteringar av bredband och offentliga investeringar i ett urval av länder, 2009**

Tabell 2<sup>4</sup>

	Officiell strategi	Mätbara mål	Planerade offentliga invest. i bredband (Estimat)	Riktnivå för bredband till alla	Förväntade ekonomiska effekter
Frankrike	Ja	Ja	10 miljarder kr per år	0,5 Mbit/s (USO)	i.u
Finland	Ja	Ja	1,25 miljarder kr till 2015	1 Mbit/s (USO)	Upp till 6 000 nya jobb
Storbritannien	Ja	Ja	1,5 miljarder kr per år	2 Mbit/s (USO)	i.u
USA	Ja	Ja	48 miljarder kr totalt	5 Mbit/s	Upp till 10 gånger invest. medel
Tyskland	Ja	Ja	1,7 miljarder kr totalt	50 Mbit/s	i.u
Sydkorea	Ja	Ja	7,5 miljarder kr på 5 år	1000 Mbit/s	Upp till 120 000 nya jobb*
Sverige	Nej	Nej	0,17 miljarder kr på 5 år **	0,02 Mbit/s (USO)	i.u

Källa: PTS sammanställning baserad på uppgifter om respektive land, 2009. Avser satsningar som är planerade men inte nödvändigtvis beslutade. \* = Totalsumma som även inkluderar effekter av industrins satsningar. \*\* = Avser medel avsatta i Infrastrukturpropositionen för kanalisation.

En annan utmaning berör kapacitetsproblem. Även om kvaliteten i de svenska bredbandsnäten generellt är god förefaller det finnas begränsningar för användare med behov av högre hastigheter.<sup>5</sup> Eftersom efterfrågan på kapacitet sannolikt kommer att öka kraftigt i samband med den framtida tjänsteutvecklingen ser PTS tydliga risker för att dessa kapacitetsbegränsningar får betydligt större inverkan på den svenska bredbandssituationen på lite längre sikt. Stora framtida investeringar kommer att behövas, vilka sannolikt blir mycket tungt att bära för en industri som samtidigt kan förvänta sig att bredbandsmarknadens totala omsättning ökar i en betydligt lägre takt än tidigare. En allt större användning från privatpersoner och företag ställer bland annat krav på mer transmissionskapacitet till basstationer samt ökad kapacitet längre bak i näten.

<sup>4</sup> Även Kanada, Portugal, Slovakien, Australien, Ungern och Irland har lanserat strategiska offentliga investeringspaket för bredband.

<sup>5</sup> Se mätningar av förväntad och faktisk bredbandskapacitet gjorda med Bredbandskollen under oktober 2008. Se även appendix för mer information om Bredbandskollen och de begränsningar som finns i nämnda mätverktyg.

Som påtalats ovan finns det också en utmaning vad beträffar tillgänglighet. Det finns fortfarande ett stort antal hushåll och företag som saknar bredbandsaccess eller är helt beroende av en enskild accessform – framför allt mobilt bredband via CDMA 2000 eller trådbunden access via xDSL. Detta gäller särskilt gles bebyggda områden där det ofta är olönsamt för en kommersiell aktör att bygga egen infrastruktur. I första hand är det dessa områden som drabbas när marknadens aktör drar ner på sina investeringar. Samtidigt har hushåll och företag som finns där stort behov av bredband, genom att det perifera geografiska läget i sig skapar minskad tillgänglighet till service och aktiviteter. Särskilt viktigt kan bredbandstillgång vara för personer med funktionsnedsättning. För företag är IT-infrastruktur med hög överföringskapacitet<sup>6</sup> likaledes en absolut förutsättning för att kunna bedriva verksamhet i glesbygd.

En ytterligare utmaning berör det lokala engagemanget. Som underlag för planeringar och investeringar behövs en övergripande bild av tillgänglig bredbandsinfrastruktur. Detta saknas i dag i Sverige, vilket är särskilt påtagligt på kommunal och regional nivå. Konsekvensen blir att utbyggnad av infrastruktur riskerar att försenas eftersom handläggning och tillståndsgivning försvåras. Den skillnad som idag finns mellan olika regioner åskådliggör hur det kommunala engagemanget har en direkt påverkan på bredbandsutvecklingen.

### **Åtgärdsförslag för en framåtblickande bredbandspolitik**

Även om nationella, regionala och lokala offentliga aktörer är betydelsefulla för investeringar i infrastruktur så har den svenska bredbandspolitiken som grundläggande utgångspunkt att det i första hand är marknadens ansvar att tillhandahålla bredband. Grundsynen i den svenska bredbandspolitiken är alltså att offentliga insatser ska vara ett komplement till den privata marknadens investeringar. Mot bakgrund av den befintliga svenska infrastrukturen för bredband och de styrkor och svagheter denna uppvisar gör PTS bedömningen att det är viktigt att Sverige har en aktiv och framåtblickande politik för området. PTS anser därför att tre proaktiva åtgärder i närtid bör vidtas av regeringen:

1. Sverige bör formulera en tydlig, långsiktig nationell målsättning för tillgången till bredbandsinfrastruktur – detta ger en tydlighet om ambitionsnivån och inriktning av framtida satsningar.
2. Sverige bör främja utbyggnad av bredband genom i första hand samverkan mellan privata aktörer och i andra hand riktade upphandlingsinsatser – offentlig-privata samarbetsinitiativ kan därtill bidra till att avhjälpa digitala klyftor som är geografiskt betingade.

---

<sup>6</sup> Notera att ”hög överföringskapacitet” är ett relativt begrepp och förändras i takt med den tekniska utvecklingen och användarnas behov. Idag gör PTS bedömningen att hög överföringskapacitet är minst 2 Mbit/s i nedlänk.

3. Sverige bör ta ett helhetsgrepp när det gäller kommunernas roll i arbetet med att utveckla tillgången till bredband – detta handlar om att ge kommunerna större möjlighet (mandat) och ansvar att planera, underlätta och driva på bredbandsutbyggnad lokalt.

Vad gäller det första åtgärdsförslaget - en tydlig nationell, långsiktig målsättning för tillgången till bredbandsinfrastruktur - föreslår PTS att regeringen formulerar en målsättning där Sveriges internationella konkurrenskraft ställs i fokus och att en vision liksom en miniminivå etableras. Visionen bör vara att Sverige ska befästa sin position som ledande bredbandsnation i termer av trådlösa och trådbundna accesstekniker, kapacitet och tillgänglighet. Med en tydlig målbild är det möjligt att välja det åtgärds paket som är nödvändigt för att uppnå målet och driva på utvecklingen. I en tydlig, långsiktig nationell målsättning bör det framgå att, beroende på hur ambitiöst tillgänglighetsmålet är, så kan olika verktyg vara mer eller mindre tillämpliga. PTS är av uppfattningen att marknadens engagemang bör kompletteras med offentliga insatser vilket bland annat kan innefatta riktad upphandling. En uppgradering av nivån för funktionellt tillträde till Internet kan vara tillräckligt för att etablera en minigräns, medan det visionära målet kräver andra insatser. Att USO-verktyget<sup>7</sup> blir tillämpligt för accesser högre än den nivå på 20 kbit/s som utgör den nuvarande USO-nivån, är en viktig insats för de hushåll och företag som saknar eller har en allt för begränsad möjlighet att få tillgång till elektroniska tjänster. En ökning till 144 kbit/s – som är den miniminivå som behövs för att elektroniskt kunna utföra utvalda basala samhällstjänster<sup>8</sup> - skulle, enligt PTS beräkningar, kräva en initial investering på i storleksordningen 0,5 – 1,1 miljarder kronor<sup>9</sup>. Detta ställer dock krav på en finansieringsmodell som tillförsäkrar att realiseringen av denna miniminivå inte blir oskäligt betungande för operatörerna.

För det andra åtgärdsförslaget – att främja utbyggnad av bredband genom i första hand samverkan mellan privata aktörer och i andra hand riktade upphandlingsinsatser – konstaterar PTS att om samarbeten mellan aktörer kan etableras är det möjligt att sprida riskerna och minska kostnaderna. Samarbete mellan marknadens aktörer skulle kunna medverka till att förbättra tillgängligheten. På nationell nivå kan i detta sammanhang både regeringen och PTS bidra i positiv riktning, inte minst genom tydliga mål och genom att uppmärksamma andra länders satsningar samt identifiera de områden som har begränsad eller ingen tillgång till bredbandsinfrastruktur. Det kan också finnas

---

<sup>7</sup> USO är en förkortning för Universal Service Obligation det vill säga samhällsomfattande tjänster. USO innebär USO finns för att tillförsäkra en överkomlig grundnivå på tjänster som anses behövas för att kunna fungera i samhället. USO stadgar att människor i egenskap av medborgare eller företagare har rätt till en miniminivå av elektroniska kommunikationstjänster till ett rimligt pris i bostad eller det fasta näringsstället. USO är teknikneutralt och är formulerat i termer av grundläggande funktionalitet ex taltelfoni, larmtjänst, faxmöjlighet och funktionellt tillträde till internet.. I Sverige uppgår USO-nivån till 20 kbit/s.

<sup>8</sup> Det finns dock samhällstjänster som redan idag kräver mer kapacitet, varför än mer rimlig miniminivå vore 512 kbit/s.

<sup>9</sup> Till denna summa kommer årliga driftkostnader på ca 30 – 60 miljoner kronor.

skäl att överväga offentlig-privat samverkan för att tillse att bredband etableras i områden som inte är kommersiellt attraktiva för marknadens aktörer.

I fråga om det tredje åtgärdsförslaget - ett helhetsgrepp när det gäller kommunernas roll - bedömer PTS att kommunerna har en central roll att spela för den framtida utvecklingen på bredbandsområdet. Kommunerna har bland annat stor betydelse när det gäller att möjliggöra etablering av infrastruktur. Detta är centralt eftersom det är på kommunal nivå skillnader i tillgång till bredband syns tydligast. PTS anser därför att det finns skäl att formalisera kommunernas ansvar för bredbandsinfrastrukturen och säkerställa att de rutiner och processer som tillämpas underlättar tillståndsgivning, utbyggnad och nyetablering. PTS gör därför bedömningen att det finns stora vinster med en ökad samordning på kommunal nivå – inte minst för att möjliggöra att de kommunala frågorna som berör bredband ses i ett sammanhang. Det är särskilt relevant att följande åtgärder vidtas:

- Ge kommunerna samhällsplaneringsansvar och förnya de kommunala IT-infrastrukturprogrammen.
- Tillse att kommuner minimerar operatörers svårigheter att sluta avtal med markägare och få erforderliga tillstånd – särskilt tillgång till befintlig kanalisation bör underlättas.

## Abstract

Broadband<sup>10</sup> is an important part of electronic infrastructure and the geographical mapping of access to broadband conducted by PTS shows that Sweden, in general, has a good supply and a relatively high level of capacity in the access networks. However, there are limitations in the access to the present infrastructure, which means that 4 400 households and businesses<sup>11</sup> currently lack basic prerequisites for broadband. However, this does not mean that all other households and businesses in Sweden can in practice gain access to broadband, rather it only signifies that broadband infrastructure is lacking in certain areas where there are businesses or residents. Both geographical factors, for example mountains or deep valleys which lead to radio shadow, as well as cost-related factors, such as digging and excavation work or the installation of equipment, also limit real potential in other locations. In addition, operators may lack capacity to receive more subscribers within a specific geographical area. This means that the access to broadband may be at a considerably lower level than the information concerning basic prerequisites for broadband suggests (Table 1).

In PTS's report entitled 'Broadband Survey 2007', an estimated 2 300 households and businesses completely lacked basic prerequisites for broadband. Based on information received from operators and network owners, the number of household and businesses nearly doubled over the course of one year. The increased numbers of those lacking broadband as identified between 2007 and 2008 may be explained by the fact that the information pertaining to wireless broadband in the Broadband Survey 2007 was based on forecast coverage. An assessment carried out in 2008 showed that the rollout plans for 'mobile broadband' via the wireless broadband access technology CDMA 2000 had not been fully realised.

---

<sup>10</sup> In this report, broadband is defined as technology which can enable a fixed connection to the Internet and having a transmission capacity (i.e., access level connection) amounting to at least 2 Mbits per second downstream, or which can be upgraded to the capacity stated.

<sup>11</sup> This corresponds to 2 500 households and 1 900 businesses. The definition of a household is in accordance with Statistics Sweden's definition of a housekeeping unit. A housekeeping unit refers to persons living in the same dwelling and having a joint household.

**Table 1 Access to broadband in Sweden by number of households and businesses in 2007 and 2008**

Table 1\*

	2008			2007		
	Households & businesses	Households	Businesses	Households & businesses	Households	Businesses
Lack wired broadband	122 000	75 000	47 000	146 000	95 000	51 000
Only have wireless broadband	117 000	72 000	45 000	144 000	94 000	50 000
Completely lack broadband	4 400	2 500	1 900	2 300	1 400	900
Only have CDMA 2000	49 200	28 800	20 400	108 000	70 000	3 800

\* = Includes rounding errors

The broadband study also shows that the presence of several different broadband access technologies is limited in sparsely populated areas.<sup>12</sup> For example, this means that approx. 49 200 households and businesses are completely dependent on CDMA 2000 for their access to broadband. However, compared with previous assessments, such dependence on the above-mentioned access technology has declined. One important factor behind this decline is due to the turbo-3G technology HSPA, which was rolled out extensively over the past year.

Another important change that took place in 2008 was that the number of households and businesses which received basic prerequisites for broadband via fibre networks increased by over 300 000. Despite this, however, there are still approx. 122 000 households and businesses which lack basic prerequisites for wired broadband access and approx. 117 000 households and businesses only have access to wireless broadband. In comparison with 2007, when the number of households and businesses without basic prerequisites for

<sup>12</sup> In this context, a number of counties and municipalities in Norrland are particularly vulnerable.



broadband via wired access technology amounted to approx. 146 000, this nevertheless meant a decline.

The study also shows that an upgrade of telecommunications exchanges took place in 2008, which means that 5 216 000 households and businesses currently have basic prerequisites for broadband via xDSL. This may be compared with 2007 when the corresponding level amounted to approx. 5 151 000. For wired broadband access, xDSL is key, and for approximately 2 620 000 households and businesses, this access technology is still the only wired form of broadband access which can currently be offered. Approx. 10 000 households and businesses are also completely dependent on xDSL for their broadband access.

### **Challenges for Sweden in the broadband sector**

Based upon the mapping of broadband infrastructure contained in the report, a number of key challenges may be identified:

One of these challenges relates to the political level of ambition. Sweden might be losing its lead compared with other countries within the broadband sector. Several other OECD countries, among them Finland, France and South Korea, have set up clear targets and have launched ambitious plans for how investments in broadband are to contribute to job creation and new business start-ups. As a result of the present financial crisis, several countries have intensified their work in the broadband sector and raised their level of ambition for government commitments related to the broadband sector. This affects Sweden's long-term competitiveness since there are currently no Swedish counterparts to such targets, investments and ambitions (Table 2).

**Table 2 Newly planned political prioritisations of broadband and public investments in a selection of countries, 2009**

Table 2 <sup>13</sup>					
	Official strategy	Measurable targets	Planned public investments in broadband (estimate)	Target level for broadband for all	Expected economic impact
France	Yes	Yes	SEK 10 billion per year	0.5 Mbits per second (USO)	No information
Finland	Yes	Yes	SEK 1.25 billion until 2015	1 Mbits per second (USO)	Up to 6 000 new jobs
United Kingdom	Yes	Yes	SEK 1.5 billion per year	2 Mbits per second (USO)	No information
USA	Yes	Yes	SEK 48 billion in total	5 Mbits per second	Up to 10 times the amount invested
Germany	Yes	Yes	SEK 1.7 billion in total	50 Mbits per second	No information
South Korea	Yes	Yes	SEK 7.5 billion in 5 years	1 000 Mbits per second	Up to 120 000 new jobs*
Sweden	No	No	SEK 0.17 billion in 5 years **	0.02 Mbits per second (USO)	No information

Source: Summary by PTS based on information about the respective country (2009). Refers to investments that are planned but not necessarily decided. \* = Total amount which also includes impact from industry investments. \*\* = Refers to funds earmarked for ducting in the Infrastructure Bill.

Another challenge relates to capacity problems. Although the quality of Swedish broadband networks is generally good, there appear to be limitations for users needing higher rates.<sup>14</sup> Since the demand for capacity is likely to increase sharply in connection with future development of services, PTS has observed a clear risk that these limitations to capacity will have a much greater impact on the Swedish broadband situation in the longer term. Major future investments will be needed, which is likely to be a very heavy burden for an

<sup>13</sup> Canada, Portugal, Slovakia, Australia, Hungary and Ireland have also launched strategic public investment packages for the broadband sector.

<sup>14</sup> See assessments of expected and actual broadband capacity conducted using the Broadband Survey in October 2008. See also the appendix for more information about the Broadband Survey and the limitations entailed by the assessment tool used.

industry which may simultaneously expect the total turnover of the broadband market to increase at a much lower pace than previously. Increasing use on the part of private persons and businesses imposes demands on more transmission capacity to base stations, among other things, in addition to increased capacity farther back in the networks.

As discussed above, there is also a challenge in terms of accessibility. A large number of households and businesses still lack broadband access or are completely dependent on a particular form of access, mainly mobile broadband via CDMA 2000 or wired access via xDSL. This particularly applies to sparsely populated areas where it is often unprofitable for a single commercial stakeholder to set up its own infrastructure. In the first instance, it is these areas that are affected when market stakeholders reduce their investments. At the same time, the existing households and businesses there have a great need for broadband, since their peripheral geographical situation in itself leads to reduced accessibility to services and activities. Access to broadband may be particularly important for persons with functional impairment. Similarly, for businesses, IT infrastructure with high transmission capacity is absolutely crucial for running an operation in sparsely populated areas.

An additional challenge relates to local involvement. An overall understanding of available broadband infrastructure is needed as a basis for planning and investment. This is currently lacking in Sweden, which is particularly marked at municipal and regional levels. As a consequence, there is a risk that infrastructure rollout will be delayed, since processing and issuing of permissions are made more difficult. The current differences between various regions illustrate how municipal involvement has a direct impact on the broadband sector.

### **Proposed measures for a forward-looking broadband policy**

Even if public stakeholders at national, regional and local levels have importance for investments in infrastructure, the fundamental platform of Swedish broadband policy is that it is mainly the responsibility of the market to provide broadband. The fundamental perspective of Swedish broadband policy is consequently that public measures should serve as a complement to the investments made by the private sector. Against the background of the existing Swedish infrastructure for broadband and its apparent strengths and weaknesses, PTS makes the assessment that it is important for Sweden to have an active and forward-looking policy for this sector. For this reason, PTS considers that three proactive policy measures should be undertaken by the Government in the near future:

4. Sweden should formulate a clear, long-term national objective for access to broadband infrastructure since this clarifies the level of ambition and focus of future ventures.

5. Sweden should promote the rollout of broadband, mainly through the collaboration of private stakeholders and secondarily directed procurement initiatives; public-private partnership initiatives can also help to reduce digital gaps that are geographical in origin.
6. Sweden should have an overall approach in terms of the role of municipal authorities when working to increase broadband accessibility: this implies giving municipal authorities greater capacity (mandates) and responsibility to plan, facilitate and propel local rollout of broadband infrastructure.

As regards the first proposed measure – a clear national and long-term objective for access to broadband infrastructure – PTS proposes that the Government formulates an objective where Sweden’s international competitiveness is placed in the focal point and where a vision as well as a minimum level have been established. The vision should be that Sweden shall strengthen its position as a leading broadband nation in terms of wireless and wired access technologies, capacity and accessibility. A clear objective makes it easier to select the package of remedies necessary to achieve this objective and to propel development. A clear, long-term national objective should state that various tools may be more or less suitable depending on the level of ambition of the accessibility objective. PTS is of the opinion that the involvement of the market should be supplemented with public measures, which may for example include a directed procurement. An upgrade in the level for functional access to the Internet may be sufficient for establishing a minimum level, whereas the visionary objective requires other initiatives. The fact that the USO tool<sup>15</sup> will be applicable to access lines exceeding the level of 20 kbits per second, which constitutes the present USO level, is an important initiative for the households and businesses which lack, or have an overly limited potential to gain access to, electronic services. An increase to at least 144 kbits per second – which is the minimum level required for provision of basic services in society electronically<sup>16</sup>, would, according to PTS’s estimates, require an initial investment amounting to between SEK 0.5 billion and SEK 1.1 billion<sup>17</sup>. However, this assumes a financing model ensuring that the realisation of this minimum level would not be unreasonably onerous for the service providers.

As regards the second proposed measure, promoting the rollout of broadband mainly through the collaboration of private stakeholders and secondarily

---

<sup>15</sup> ‘USO’ is an abbreviation for Universal Service Obligation, i.e., universal services. ‘USO’ means that USO is available for ensuring a reasonable basic level of services deemed as necessary for functioning in society. USO stipulates that people in their capacity as citizens or business owners are entitled to a minimum level of electronic communications services for a reasonable price in their home or their fixed place of business. USO is terms of technology neutral and is formulated as basic functionality, e.g., voice telephony, emergency services, the ability to use a fax machine and functional access to the Internet. In Sweden, the USO level is 20 kbits per second.

<sup>16</sup> Some basic services require already higher capacity why 512 kbit/s would be a more suitable minimum level.

<sup>17</sup> This amount does not include annual operating costs of SEK 30 – 60 million.

directed procurement measures, PTS has observed that if forms of collaboration can be established between stakeholders, it will be possible to spread risk and thereby reduce costs. Collaboration between market stakeholders could contribute to improving accessibility. In this context, both the Swedish Government and PTS can at a national level contribute, not least through clear objectives, by drawing attention to the investments of other countries and by identifying the areas which at present are underserved or not served by broadband infrastructure. There may also be reason to consider public-private partnerships to boost access to broadband.

As regards the third proposed measure, an overall approach in terms of the role of municipal authorities, PTS is of the assessment that municipal authorities have a key role for future development in the broadband sector. For example, municipal authorities are of great importance when it comes to enabling the establishment of infrastructure. This area is key since it is at a municipal level that differences in broadband accessibility are most apparent. For this reason, PTS considers that there is justification to formalise the responsibility of municipal authorities for broadband infrastructure and to ensure that the procedures and processes applied facilitate the granting of permissions, rollout and new establishment. Consequently, PTS makes the assessment that major gains can be realised with increased coordination at municipal level, not least to enable municipal issues related to broadband to be viewed in a single context. It is particularly relevant to implement the following measures:

- Giving municipal authorities responsibility for social planning and renewing municipal IT infrastructure programmes.
- Ensuring that municipal authorities minimise the difficulties of service providers in concluding agreements with landowners and receiving the necessary permissions; access to existing ducting in particular should be facilitated.

# 1 Inledning

## 1.1 PTS uppdrag

Under ett antal år har PTS, på uppdrag av regeringen, följt bredbandsutbyggnaden i Sverige. Uppdragets innehåll har varierat över åren men hela tiden har fokus legat på den infrastrukturella utvecklingen. I PTS regleringsbrev för 2008 stipuleras bland annat följande uppdrag till myndigheten:

Post- och telestyrelsen ska beskriva och analysera den faktiska och möjliga tillgängligheten till IT-infrastruktur, inklusive trådlöst nät. Översikten bör omfatta de olika tekniker som förekommer allmänt på marknaden och vilken ungefärlig kapacitet de olika näten erbjuder.

Översikten ska utgöras av en geografisk kartläggning av de områden där det finns respektive saknas förutsättningar för tillgång till IT-infrastruktur. Översikten bör särskilt belysa skillnader mellan områdena. Översikten ska även innehålla en bedömning av hur tillgången till IT-infrastruktur kommer att utvecklas under den närmaste perioden med hänsyn till teknisk och marknadsmässig utveckling. Myndigheten ska när så är påkallat föreslå eller vidta åtgärder för att en IT-infrastruktur med hög överföringskapacitet ska finnas tillgänglig i alla delar av landet.

Enligt det ovanstående står bredbandstillgång i fokus för uppdragets inriktning. En central del av kartläggningen är således att belysa vilka områden som har särskilt bra respektive dåliga förutsättningar att få bredband. Därtill gör regeringen en distinktion mellan möjlig och faktisk tillgång samt poängterar vikten av att närmare undersöka vilken hastighet de olika näten erbjuder. Regeringen har också ett framåtblickande intresse och förväntar sig att PTS, genom kartläggningen, ska kunna ge förslag på lämpliga åtgärder.

## 1.2 Bakgrund

Regeringens intresse för bredbandsfrågor och kartläggning av Sveriges tillgång till bredband är tätt sammankopplad med insikten om att informationsteknik (IT) och telekommunikation är grundläggande byggblock i ett modernt samhälle.<sup>18</sup> I dag finns det knappt några områden där IT inte har en genomgripande påverkan. Flera undersökningar har också bekräftat att IT

---

<sup>18</sup> Regeringen, "Infrastrukturministern välkomnar bredbandsutredning", [<http://www.regeringen.se/sb/d/10496/a/103389>] 2008-12-11

förstärker och driver på den ekonomiska och sociala utvecklingen.<sup>19</sup> I Sverige, liksom i andra delar av Europa har bredband hamnat i fokus och utgör ofta en framträdande del av IT-politiken. Flera länder har också startat stora långsiktiga satsningar med målet att skapa bättre förutsättningar för en elektronisk infrastruktur med hög kapacitet.<sup>20</sup> Även Sverige har tidigare genomfört omfattande offentliga satsningar, bland annat i form av riktat stöd för utbyggnad av bredbandsinfrastruktur.<sup>21</sup> Dessa investeringar, tillsammans med ett stort politiskt engagemang för IT- och telekomsektorn, är en bidragande orsak till att Sverige i dag har en ledande ställning som IT-land.<sup>22</sup>

### 1.3 Syfte

Syftet med denna rapport är att ge en bild av den möjliga och faktiska tillgången till bredband i Sverige 2008. Mer specifikt är avsikten att ge en analytisk översikt av personers och företags grundläggande förutsättningar och faktiska tillgång till bredband. Detta görs genom att:

- belysa skillnader mellan olika länder och områden när det gäller tillgång till bredband både för trådbundna och trådlösa bredbandsaccessstekniker.
- identifiera skillnader i bredbandstillgång mellan år 2007 och 2008
- bedöma bredbandsmarknaden år 2015.
- rekommendera och föreslå åtgärder som kan stärka Sveriges ställning som bredbandsnation.

### 1.4 Avgränsning och operationalisering

Bredband fungerar i dag som en generisk term för elektronisk infrastruktur med hög överföringskapacitet. Detta innebär att innebörden varierar beroende

---

<sup>19</sup> Se exempelvis OECD, "ICT and Economic Growth - evidence from OECD countries, industries and firms", Paris, 2003 och MICUS, "The impact of Broadband on Growth and Productivity", Düsseldorf, 2008

<sup>20</sup> Se kapitel 2, avsnitt 2.3 [Politisk prioritering av bredband inom OECD].

<sup>21</sup> SOU, "Bredband i hela landet" (SOU 2008:40),

[<http://www.regeringen.se/content/1/c6/10/33/76/9da654ad.pdf>] 2008-12-01

<sup>22</sup> Tidskriften Newsweek har bland annat beskrivit Sverige som "... a high-tech nirvana populated by fit armies of Internet explorers and early adapters unafraid of the next new thing.", Newsweek, "Who hails Sweden?" 2006-01-09 samt ITPS, "Bredbandspolitiken", 2008 (A2008:004). Se även World Economic Forums och Economist Intelligence Units ranking av IT-mognad i olika länder. WEF, "The Networked Readiness Index 2007-2008",

[<http://www.weforum.org/en/initiatives/gcp/Global%20Information%20Technology%20Report/index.htm>] 2009-11-22 och EIU, "E-readiness rankings",

[[http://a330.g.akamai.net/7/330/25828/20080331202303/graphics.eiu.com/upload/ibm\\_creadiness\\_2008.pdf](http://a330.g.akamai.net/7/330/25828/20080331202303/graphics.eiu.com/upload/ibm_creadiness_2008.pdf)] 2009-02-02

på kontext.<sup>23</sup> Denna rapport avser att ge en relevant och aktuell bild av infrastrukturen för bredband i Sverige, men den gör inte anspråk på att vara heltäckande. PTS har valt att göra avgränsningar och exempelvis begränsat studien i termer av klassificering och tillgång till bredband samt undersökta bredbandsaccesstekniker.

Till bredband räknas i denna rapport främst tekniker som uppfyller två kriterier:

1. De kan möjliggöra en fast anslutning till Internet.
2. De har en överföringskapacitet (det vill säga en anslutning på accessnivå) som uppgår till minst 2 Mbit/s nedströms eller som kan uppgraderas till denna kapacitet.

Definitionen följer det ramverk som användes i Bredbandskartläggning 2007 och som i sin tur hämtat sin definition från PTS bredbandsstrategi.<sup>24</sup> I kapitel 3 (Möjlig tillgång till bredbandsinfrastruktur) och kapitel 4 (Parallella infrastrukturer och avsaknad av bredband i Sverige) används definitionen med innebörden att accessteknikerna redan i dag ska kunna leverera 2 Mbit/s i nedlänk (utan uppgraderingar).

För att skapa en internationell jämförbarhet inkluderas dock kriteriet om uppgradering i kapitel 2 (Bredband i ett internationellt perspektiv) och kapitel 5 (Faktisk användning av bredbandsinfrastruktur i Sverige). I kapitel 2 görs detta för att kunna använda den vedertagna definition som OECD använder och där kapacitetskravet satts till 0,25 Mbit/s<sup>25</sup>. I kapitel 5 som belyser den faktiska användningen används beteckningen bredband – för vissa accesstekniker – synonymt med en fast anslutning till Internet.

De resultat som redovisas i denna rapport baseras alltså på accesstekniker som i dag uppges leverera 2 Mbit/s i nedlänk, med undantag för de uppgifter som beskriver Sveriges internationella position och vissa uppgifter kring den faktiska användningen av bredband.

PTS uppdrag innehåller också en distinktion mellan möjlig och faktisk bredbandstillgång. I denna rapport definieras dessa uttryck enligt följande:

---

<sup>23</sup> Vad som innefattas i uttrycket ”hög överföringskapacitet” förändras med andra ord i takt med den tekniska utvecklingen och användarnas behov. Idag gör PTS bedömningen att hög överföringskapacitet utgörs av en Internetaccess som erbjuder minst 2 Mbit/s i nedlänk.

<sup>24</sup> PTS, ”Bredbandskartläggning 2007 (PTS-ER-2008:5), 2008 och PTS, ”Förslag på bredbandsstrategi” (PTS-ER-2007:7), 2007

<sup>25</sup> Detta motsvarar ca 256 kbit/s.



- **Möjlig bredbandstillgång** gäller förekomsten av bredbandsinfrastruktur inom ett visst område med företag eller bofast befolkning. Möjlig bredbandstillgång kallas i denna rapport även för *grundläggande förutsättningar till bredband*.<sup>26</sup>
- **Faktisk bredbandstillgång** innebär att hushåll eller företag på kort tid och utan några särskilda kostnader kan beställa ett bredbandsabonnemang för sin specifika adress.

Denna distinktion mellan möjlig och faktisk bredbandstillgång beror på att grundläggande förutsättningar till bredband inte alltid innebär att människor eller organisationer kan få tillgång till bredband. Det finns olika hinder för att ett hushåll eller företag på kort tid och utan särskilda kostnader ska kunna beställa ett bredbandsabonnemang för sin specifika adress. Sådana hinder kan vara geografiska faktorer, exempelvis berg eller djupa dalgångar som leder till radioskugga, men också höga kostnader för exempelvis gräv- och schaktarbeten eller installation av utrustning. Det kan också hända att operatörerna inte kan ta emot fler abonnenter inom ett specifikt geografiskt område. Med andra ord finns det en rad faktorer som kan begränsa den reella möjligheten att få bredbandsaccess även om de grundläggande förutsättningarna är uppfyllda.

Det är dock svårt och kostsamt att mäta den faktiska tillgången, både för PTS och för marknadens aktörer.<sup>27</sup> I praktiken innebär mätningen av de grundläggande förutsättningarna nämligen att PTS "... *kommit nära de möjligheter som finns vad gäller kartläggning av ... faktisk tillgång.*"<sup>28</sup> En mätning av faktisk tillgång skulle dessutom innebära kraftigt ökad administration för aktörerna vilket motsäger regeringens uttalade ambition att sänka de administrativa kostnaderna hos företag.<sup>29</sup>

Med tanke på detta har PTS bedömt det som rimligt att inte försöka mäta den faktiska tillgången direkt. I stället har denna rapport avgränsats till att uppskatta den faktiska tillgången genom att använda faktisk användning som en "proxy". Med detta menas att faktisk användning ses som en indikator, det vill säga en fingervisning om den faktiska tillgången utan att direkt mäta den.

---

<sup>26</sup> Notera att operationaliseringen av vad som utgör en grundläggande förutsättning skiljer sig åt beroende på vilken bredbandsaccesssteknik som studeras. För mer information se appendix.

<sup>27</sup> Se appendix för en genomgång av de metodsvårigheter som mätning av faktisk tillgång innebär.

<sup>28</sup> A-focus, "Informationstillgång inför kartläggning av IT-infrastruktur", 2008-06-30

<sup>29</sup> Regeringen har fastställt ett mål att minska företagens administrativa kostnader med minst 25 procent till hösten 2010. Syftet är att skapa en märkbar förändring i företagets vardag. PTS ska, inom ramen för myndighetens verksamhet, bidra till denna minskning. Regeringen, "Regelförenkling", [<http://www.regeringen.se/sb/d/5720>] 2009-01-14

- **Faktisk användning** innefattar i denna rapport människor och organisationer som uppger att de har eller använder ett Internetabonnemang för en viss accessteknik.

Det finns också en metodologisk skillnad mellan de grundläggande förutsättningarna till bredband (möjlig tillgång) och den faktiska användningen. Distinktionen innebär i korthet följande:<sup>30</sup>

- Grundläggande förutsättningar till bredband (möjlig tillgång) mäts genom en geografisk kvantitativ kartläggning där information om befolkning och företag i Sverige mappas mot områden där det finns radiotäckning, telestationer, master (sändarplatser) samt anslutningspunkter för koaxial- och fibernät. Denna metod ger ett entydigt kvantifierat svar om förekomsten av bredbandsinfrastruktur för en specifik bredbandsaccessteknik inom ett visst område.
- Den faktiska användningen mäts genom en kombination av kvantitativa och kvalitativa uppgifter. Till de kvantitativa uppgifterna hör uppgifter om människors bredbandstillgång samt uppmätt och förväntad bredbandskapacitet.<sup>31</sup> Därutöver förs kvalitativa resonemang om begränsningar och hinder för bredbandsaccess (för respektive accessteknik). Denna metod ger inget entydigt kvantifierbart svar utan kräver i stället en sammanvägd bedömning av de olika uppgifterna.

De grundläggande förutsättningarna till bredband baseras i denna rapport på både individer och arbetsställen<sup>32</sup> (företag), medan den faktiska användningen – det vill säga att ha eller använda ett abonnemang för en viss bredbandsaccessteknik – enbart bygger på uppgifter om individer. Den sistnämnda avgränsningen beror på att uppgifter för företagens faktiska användning saknas.

Den ovan beskrivna distinktionen mellan möjlig tillgång och faktisk användning kan schematiskt sammanfattas i tabellform. (Tabell 3.)

---

<sup>30</sup> En närmare beskrivning av den metod som använts finns i appendix. Se även respektive kapitel i denna rapport som berör grundläggande förutsättningar och faktisk användning samt PTS, ”Bredbandskartläggning 2007, 2008 (PTS-ER-2008:5)

<sup>31</sup> Här nyttjas uppgifter från tjänsten ”Bredbandsollen”. Tjänsten innehåller begränsningar som det är viktigt att vara medveten om. Dessa finns sammanfattade i appendix (Bilaga 1).

<sup>32</sup> Ett arbetsställe avser ett företag eller en filial till ett företag där människor är sysselsatta. Exempel på arbetsställen är t.ex. jordbruk, fabriker, affärer och kiosker.

**Tabell 3 Schematisk distinktion mellan grundläggande förutsättningar (möjlig tillgång) och faktisk användning av bredband**

Tabell 3		
Benämning	Grundläggande förutsättningar till bredband (Möjlig tillgång)	Faktisk användning av bredband (Proxy för faktisk tillgång)
Definition	Förekomst av bredbandsinfrastruktur inom ett visst område där det finns hushåll eller företag	Individer och organisationer som uppger att de har eller använder ett abonnemang på en viss bredbandsaccessteknik
Bestämningsfaktorer	Radiotäckning, telestationer, sändarplatser och anslutningspunkter för koaxial- och fibernät	Uppgifter om individers bredbandstillgång, uppmätt och förväntad bredbandskapacitet samt identifierade begränsningar för olika accesstekniker
Metodologisk ansats	Kvantitativ	Kvantitativ och kvalitativ
Antal faktorer som avgör tillgång till en bredbandsaccessteknik	1	3
Entydigt kvantitativt svar möjligt	Ja	Nej
Analysenhet som studeras	Individer och arbetsställen	Individer

Kartläggningen i denna rapport är avgränsad till totalt sex stycken accesstekniker, tre trådbundna och tre trådlösa, som i dag är kommersiellt

etablerade. Till de *trådbundna* accessteknikerna<sup>33</sup> räknas xDSL, kabel-tv och fiber-LAN medan de *trådlösa* accessteknikerna inkluderar HSPA, CDMA 2000 samt WiMax. (Beteckningen turbo-3G täcker dock enbart in de två förstnämnda trådlösa teknikerna.) Avgränsningen innebär att exempelvis publika trådlösa accesspunkter ("hotspots")<sup>34</sup> eller bredband via satellitanslutning<sup>35</sup> inte ingår. De valda accessteknikerna bedöms vara de som i dag huvudsakligen tillför grundläggande förutsättningar för bredband.

Kartläggningen bygger på en uppdelning av Sverige i län och kommuner, men också en uppdelning efter ortstyp. Med *tätort* avses i detta sammanhang en ort med minst 200 invånare och med *småort* menas på motsvarande sätt en ort med 50–199 invånare. Områden utanför små- och tätorter kallas i denna rapport för landsbygd, vilket betecknar områden som är glest bebyggda.

## 1.5 Disposition

Denna rapport är uppbyggd så att varje kapitel bidrar till att uppfylla delar av rapportens övergripande syfte<sup>36</sup>.

Rapporten inleds med en kort internationell utblick (Kapitel 2: Bredband i ett internationellt perspektiv). Avsikten med detta kapitel är att göra en övergripande jämförelse av Sveriges relativa tillgång till bredband med några andra länders motsvarande infrastruktur och satsningar på bredband.

Efter den internationella utblicken följer ett kapitel som innehåller en mer detaljerad genomgång av de svenska möjligheterna att få bredbandsaccess (Kapitel 3: Möjlig tillgång till bredbandsinfrastruktur i Sverige). Avsikten med detta kapitel är att ge en geografiskt kopplad beskrivning av de grundläggande förutsättningarna för trådbunden och trådlös bredbandsaccess. Där det är möjligt ingår också en beskrivning av de förändringar som skett i jämförelse med år 2007.

Efter den genomgången följer ett kapitel som fokuserar på att åskådliggöra förekomsten av parallella infrastrukturer (Kapitel 4: Parallella infrastrukturer och avsaknad av bredband i Sverige). Kapitlet inkluderar även en beskrivning av de områden som har bristfällig tillgång till bredbandsinfrastruktur. Avsikten är att belysa skillnader mellan olika områden när det gäller antalet accesstekniker som finns tillgängliga.

---

<sup>33</sup> För en närmare genomgång av de olika accesstekniker som inkluderas i denna rapport, se appendix.

<sup>34</sup> "Hotspots" kan betraktas som en förlängning av andra accessformer och bedöms primärt finnas i områden där andra accessformer redan är etablerade.

<sup>35</sup> Marknaden för satellitbaserad bredbandsanslutning bedöms i det närmaste som obefintlig i Sverige. Detta gäller även för bredband via elnätet, så kallad PLC (Power Line Communication).

<sup>36</sup> Se avsnitt 1:3 [Syfte]

Därefter kommer en beskrivning av bredbandsanvändningen (Kapitel 5: Faktisk användning av bredbandsinfrastruktur i Sverige). Avsikten med detta kapitel är att belysa förekomsten av individer som uppger att de använder en viss bredbandsaccessteknik samt vilken reell kapacitet som dessa personer får. I kapitlet presenteras också några av de väsentliga hinder som begränsar tillgången till bredband.

Nästa kapitel har ett framtidsinriktat fokus (Kapitel 6: Bredbandsmarknaden 2015). Avsikten med detta kapitel är att bedöma framtidens bredbandsmarknad när det gäller den tekniska och marknadsmässiga utvecklingen.

Rapporten avslutas därefter med två kapitel, varav det ena (Kapitel 7: Sammanfattande slutsatser) innehåller en summering av och reflexion kring de övriga kapitlen, och det andra (Kapitel 8: Rekommendationer och förslag på åtgärder) ger rekommendationer. Avsikten med dessa kapitel är att sammanfatta studiens resultat och ge en vägledning för hur Sveriges IT-politik på bredbandsområdet bör utformas.

## 2 Bredband i ett internationellt perspektiv

### 2.1 Tillgång till bredband i ett urval av länder

#### 2.1.1 Penetration av bredband inom OECD

Under de senaste 10 åren har Sverige, liksom de flesta andra OECD-länder, haft en snabb bredbandsutveckling.<sup>37</sup> En tydlig indikator på detta är att penetrationsgraden – som i praktiken var obefintlig i OECD 1998 – har ökat till i genomsnitt cirka 21 abonnemang per 100 invånare år 2008.<sup>38</sup> I Sverige och de övriga nordiska länderna har utvecklingen varit ännu starkare. Den svenska penetrationsgraden var 2008 cirka 32 stycken abonnemang per 100 invånare – det vill säga drygt 30 procent över OECD-snittet. Sverige har alltså en relativt framstående position när det gäller bredband (Figur 1.)

En närmare granskning av bredbandsuppgifterna visar dock stora skillnader mellan urbana och mer glest bebyggda områden inom de flesta OECD-länder. Detta innebär att den geografiska lokaliseringen i ett givet land har stor betydelse för möjligheterna att få bredband. Uppgifter<sup>39</sup> om tillgången till trådbundet bredband<sup>40</sup> i olika delar av ett land indikerar att skillnaden är särskilt påtaglig i länder såsom Rumänien, Slovakien och Polen, men att den också finns i mer utvecklade ekonomier som Italien och Irland.<sup>41</sup> Även i Sverige finns det skillnader i bredbandstäckningen, men här uppskattas cirka 90 procent av befolkningen i glest bebyggda områden ha tillgång till trådbundet bredband. Detta är en betydligt större andel än i de nämnda länderna (samt i EU som genomsnitt), och kan närmast jämföras med andelen i exempelvis Finland och Norge.<sup>42</sup> Sverige verkar med andra ord ha en relativt god bredbandstäckning i glest bebyggda områden, jämfört med andra länder.

---

<sup>37</sup> Notera att OECDs definition av bredband innebär att kapacitetskravet satts till 256 kbit/s. För mer information se: OECD; "OECD Broadband Subscriber Criteria", [[http://www.oecd.org/document/46/0,3343,en\\_2649\\_34225\\_39575598\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/46/0,3343,en_2649_34225_39575598_1_1_1_1,00.html)] 2008-12-29

<sup>38</sup> Notera att abonnemang för mobilt bredband inte är inkluderat i OECDs jämförelser.

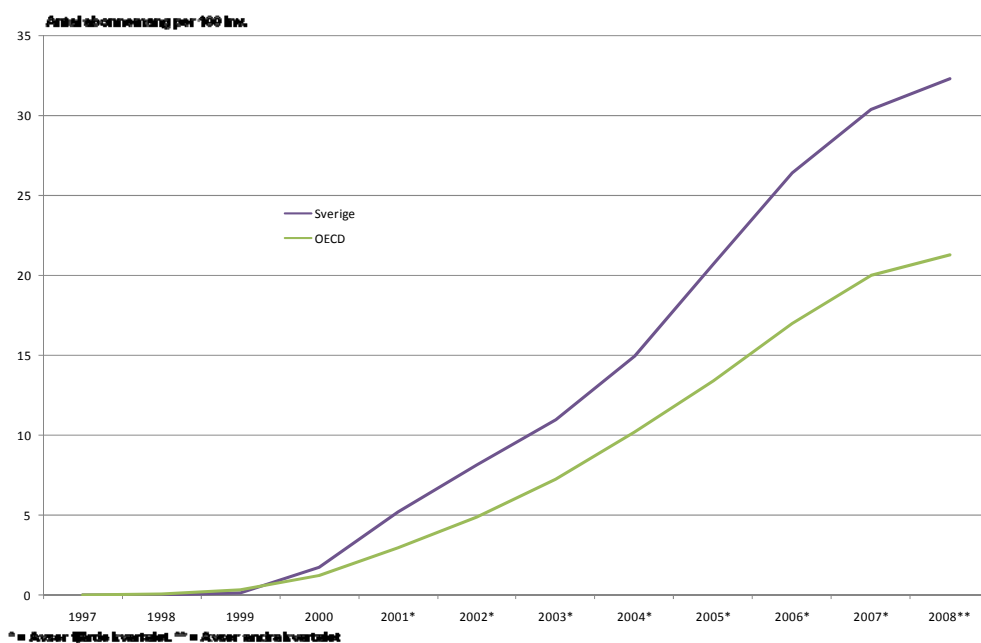
<sup>39</sup> EC, "Indexing Broadband Performance", [[http://ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/i2010/docs/future\\_internet/swp\\_bpi.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/future_internet/swp_bpi.pdf)] 2008-12-29

<sup>40</sup> Uppgifterna baseras på möjlighet att få bredband via xDSL för personer i glest bebyggda områden.

<sup>41</sup> I Rumänien uppges endast 25 procent av befolkning i glest bebyggda områden ha tillgång till bredband. I Slovakien är andelen mindre än 40 procent och i Polen understiger den 45 procent. Motsvarande andelstal för Irland understiger 75 procent, medan det för Italiens del är strax över 80 procent.

<sup>42</sup> Genomsnittet för EU beräknas till ca 80 procent. Andelen för Finland uppgår till strax över 90 procent och för Norge, strax under 95 procent.

**Figur 1 Bredbandsutveckling i Sverige och för OECD (genomsnitt), 1997-2008**



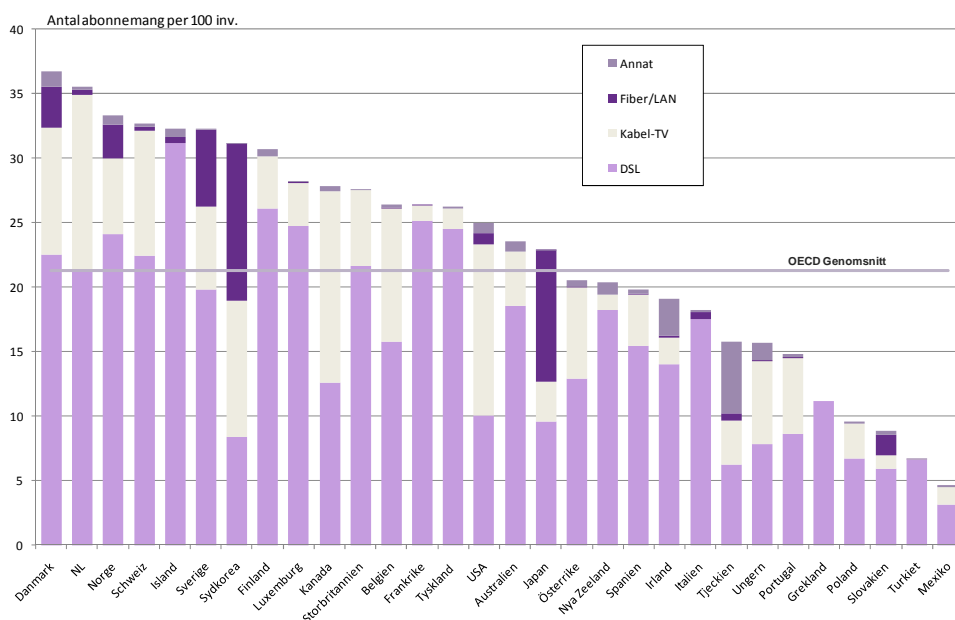
Källa: OECD, 2008

### 2.1.2 Accesstekniker för bredband inom OECD

Utbredningen och den snabba utvecklingen av bredband som beskrivits ovan kan delvis förklaras genom en närmare studie av de tillgängliga accessteknikerna. För de flesta länder inom OECD – däribland Sverige – är uppkoppling via kopparnätet (xDSL) den vanligaste accessformen.<sup>43</sup> Detta innebär att den befintliga infrastrukturen har kunnat användas för bredbandsaccess, och att endast smärre uppgraderingar har behövt göras. Några länder, exempelvis USA och Kanada, avviker dock från mönstret genom att majoriteten av de befintliga accesserna sker genom returaktiverade kabel-tv-nät (koaxialnät). Även här handlar det dock om att använda en befintlig infrastruktur på ett nytt sätt. Det finns dock två länder som skiljer sig från de övriga inom OECD: I Korea och Japan är uppkoppling via fibernät (fiber-LAN) den vanligaste förekommande accesstekniken. I dessa länder baseras alltså bredbandsinfrastrukturen på genuint ny infrastruktur. Sistnämnda har också inneburit att Japan och Sydkorea fått genomföra omfattande investeringar för att nå sin relativt höga penetrationsnivå. (Figur 2.)

<sup>43</sup> Inom OECD utgör xDSL-abonnemang ca 60 procent av det totala antalet accesser.

**Figur 2 Bredbandsabonnemang per 100 invånare fördelat på accessform i ett urval av OECD-länder, 2008**



Källa: OECD, 2008

## 2.2 Kvalitet på befintligt bredband i ett urval av länder

Medan de uppgifter som presenterats i ovanstående avsnitt ger en bild av infrastrukturen för bredbandsaccess (i enlighet med bland annat penetrationsnivåer) har Kommissionen initierat ett arbete för att också ge en bild av kvaliteten på nämnda infrastruktur.<sup>44</sup> Detta arbete, kallat ”Broadband Performance Index” (BPI), går ut på att göra en kvalificerad ranking utifrån en rad indikatorer.<sup>45</sup> Målet har varit att tydligare kunna belysa hur infrastrukturen

<sup>44</sup> EC, ”Indexing Broadband Performance”, [[http://ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/i2010/docs/future\\_internet/swp\\_bpi.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/future_internet/swp_bpi.pdf)] 2008-12-29

<sup>45</sup> Mer specifikt har Kommissionen kombinerat totalt 18 indikatorer i sex stycken grupper (täckning i gleset bebyggda områden, täckningsmässig konkurrens, prisnivåer, kvalitet, adaption av avancerade tjänster samt socioekonomisk kontext) och aggregerat de individuella resultaten till ett sammanvägt index. Utifrån nämnda index har därefter en samlad bedömning av varje lands bredbandsinfrastruktur genomförts. Genom indexet avser Kommissionen förmedla mer värdefull information än vad som kan erhållas genom traditionella indikatorer, exempelvis antal bredbandsabonnemang.



och marknaden för bredbandsaccess faktiskt fungerar bland EU:s medlemsländer.<sup>46</sup>

En sammanställning av resultaten från detta arbete visar att Europas länder kan delas in i sex stycken ”kluster”. I detta sammanhang har Sverige tillsammans med Nederländerna en särställning jämfört med de andra länderna och bedöms av Kommissionen som ledande i Europa inom bredbandsområdet. Detta förklaras i sin tur med att länderna har gynnsamma socioekonomiska förhållanden och en fungerande konkurrens<sup>47</sup> på marknaden för elektronisk kommunikation – faktorer som Kommissionen ser som starkt pådrivande för utvecklingen och användningen av avancerade bredbandstjänster. Därtill har både Sverige och Nederländerna relativt billiga bredbandsabonnemang med höga hastigheter.

Samma mätning ger även Danmark och Norge framträdande positioner tillsammans med Storbritannien, Frankrike och Belgien. Finland - som i OECDs mätningar har en god täckningsgrad för bredband - rankas dock något lägre än de ovannämnda länderna, eftersom Kommissionen anser att landet har en låg konkurrensnivå på marknaden. (Tabell 4)

---

<sup>46</sup> Kommissionen betonar att resultaten är tentativa då mätningen är ett utvecklingsarbete. Indikatorer och viktning kan därför komma att ändras.

<sup>47</sup> I detta fall avses konkurrens mellan tekniska plattformar för bredband.

**Tabell 4 Rankning av länder i enlighet med "Broadband Performance Index", 2008**

Indexnivå i procent	Rankning av länder
> 70 procent av indexnivån	Sverige och Nederländerna
> 55 procent av indexnivån	Danmark, Storbritannien, Norge, Frankrike och Belgien
> 45 procent av indexnivån	Österrike, Finland, Tyskland och Spanien
> 40 procent av indexnivån	Luxemburg, Slovenien, Malta, Portugal, Tjeckien och Italien
~ 40 procent av indexnivån	Lettland, Ungern, Irland och Estland
< 35 procent av indexnivån	Slovakien, Litauen, Grekland, Polen, Rumänien, Cypern och Bulgarien

Källa: EU-kommissionen, 2008

För att summera ovanstående indikerar resultaten att om fler parametrar än penetrationsgrad tas in vid en jämförelse av bredband så justeras rankningen mellan olika länder. Noterbart är att jämförelsen tydligt visar att vissa länder med hög penetrationsnivå kan ha påtagliga svagheter i form av exempelvis negativa attityder till ny teknik och vetenskapliga framsteg. Detta kan förhindra eller försvåra kontinuerlig uppgradering och utbyggnad av bredband.<sup>48</sup> Enligt resultaten har dock Sverige en god möjlighet att behålla en ledande position på bredbandsområdet.<sup>49</sup>

Det är inte bara Kommissionen som på ett tydligare sätt försökt att belysa skillnader i bredbandskvalitet och deras "Broadband Performance Index" kompletteras delvis av "Broadband Quality Score" (BQS).<sup>50</sup> BQS är ett

<sup>48</sup> Samtidigt är det viktigt att komma ihåg att skillnaderna mellan jämförbara länder är relativt begränsade och att rankningen av individuella länder kan bero på exempelvis den valda viktningen mellan indikatorer.

<sup>49</sup> För en kontrasterande bild av förhållandena på den svenska tele- och bredbandsmarknaden, se ECTAs rankning av länder i "Regulatory Scorecard 2008". I nämnda rankning hamnar Sverige på plats 14 av 20. ECTA, "Regulatory Scorecard 2008", [<http://www.ectaportal.com/en/upload/File/Regulatory%20Scorecards/2008/ECTA%20Regulatory%20Scorecard%202008%20-%20Executive%20Summary.pdf>] 2009-02-04

<sup>50</sup> Oxford Said Business School och Universidad de Ovideo, "Broadband Quality Score", [[http://www.sbs.ox.ac.uk/downloads/Broadband\\_Quality\\_Study\\_press\\_presentation.pdf](http://www.sbs.ox.ac.uk/downloads/Broadband_Quality_Study_press_presentation.pdf)] 2008-12-30

akademiskt samarbetsprojekt<sup>51</sup> som ska mäta hur den befintliga bredbandsinfrastrukturen faktiskt fungerar i dag och hur den kan förväntas fungera i framtiden. Detta görs genom en kombinerad kvantitativ och kvalitativ analys av kapaciteten i bredbandsnäten.<sup>52</sup> Resultatet av mätningen indikerar att 21 länder, det vill säga hälften av de länder som ingår i studien, har bredbandsnät som kvalitetsmässigt klarar de krav som dagens applikationer ställer<sup>53</sup>. I BQS ingår också en uppskattning av bredbandsinfrastrukturen om fem år, och då är det enligt bedömningen bara ett land (Japan) som kommer att klara dessa krav.

Liksom i EU-kommissionens undersökning rankas Sverige och Nederländerna relativt högre än övriga länder i BQS (med undantag för Japan). Länderna beskrivs ha en infrastruktur för bredbandsaccess som klarar av dagens krav med kapacitetsnivåer som överensstämmer relativt väl med det som utlovas av operatörer på marknaden. Den svenska och holländska positionen förstärks dessutom, enligt studien, av god diversifiering av tekniska plattformar och en konkurrensnivå som både gynnar tjänsteutveckling och bidrar till en prisnivå som driver trafik i näten. Sammantaget bedöms de båda länderna ha goda förutsättningar att dra nytta av framtidens applikationer och även i fortsättningen kunna inta en ledande roll för bredbandsutvecklingen. Både Sverige och Nederländerna har dock mycket arbete kvar att göra innan kvaliteten (på bredbandsinfrastrukturen) är lika hög som i Japan.

Intressant nog får de baltiska staterna Lettland och Litauen en framträdande position enligt BQS, men inte i Kommissionens rankning (Broadband Performance Index). Av Sveriges nordiska grannländer är det bara Danmark som hamnar bland de tio högst rankade länderna enligt BQS. Samma sak gäller för exempelvis Storbritannien och Frankrike – två länder som Kommissionen rankade högt. Skillnaden mellan de båda undersökningarna är att BQS lägger tonvikt på den uppmätta kapaciteten, medan Kommissionens BPI tar mycket hänsyn till samhällsekonomiska faktorer. Eftersom undersökningarna ser till olika saker blir också resultatet delvis olika.

Förutom ovanstående går det även att fästa uppmärksamhet på att en hög penetrationsnivå inte per definition behöver innebära en god bredbandskvalitet.<sup>54</sup> Trots högre penetrationsnivåer i Sydkorea, Schweiz och

---

<sup>51</sup> Projektet är genomfört som ett samarbete mellan Oxford Said Business School och Universidad de Oviedo och har även fått stöd från företaget Cisco.

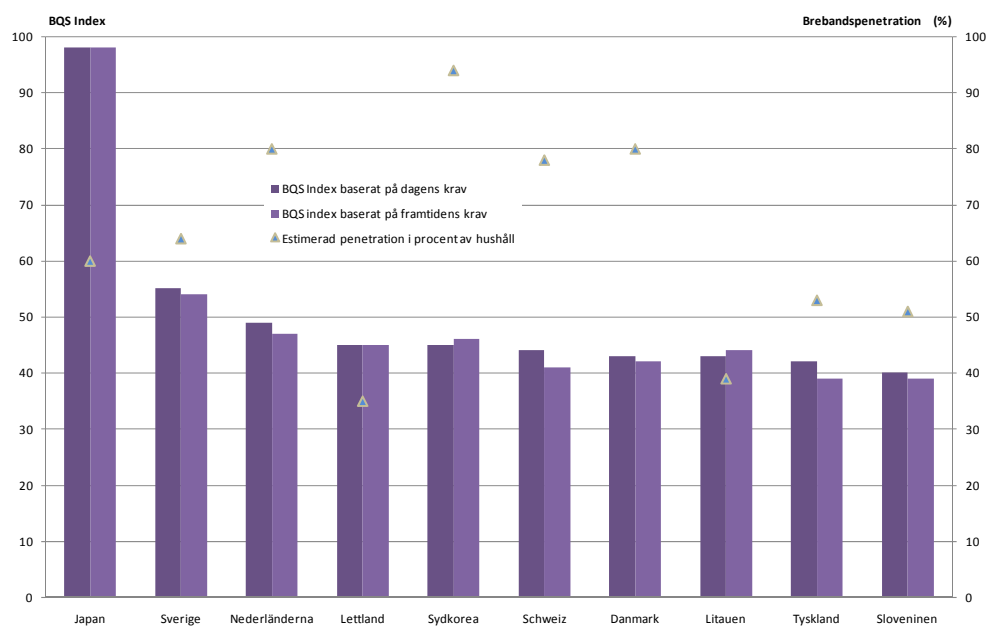
<sup>52</sup> Kapacitetsmätningen har gjorts med utgångspunkt från de ca 8 miljoner tester av bredbandskapacitet som genomfördes via tjänsten Speedtest.net i 42 länder under maj 2008.

<sup>53</sup> Kravnivån har satts till 3,75 Mbit/s i nedlänk och 1 Mbit/s i upplänk samt en svarstid på högst 95 millisekunder.

<sup>54</sup> Detta indikerades även Kommissionens Broadband Performance Index.

Danmark har Sverige likväl en högre kapacitet på den infrastruktur för bredband som erbjuds. (Figur 3)

**Figur 3 Rankning av länder i enlighet med "Broadband Quality Score" samt bredbandspenetration som andel av hushåll, 2008**



Källa: Oxford Said Business School och Universidad de Ovideo, 2008

Jämförelsen mellan de två undersökningarna är intressant eftersom den illustrerar de metodologiska svårigheterna med att mäta bredband.

Undersökningarna är också typexempel på att det finns olika åsikter om vilka faktorer som med fördel indikerar bredbandskvaliteten i olika länder. Utfallet beror alltså på vilka indikatorer som inkluderas, hur de viktas samt hur materialet sammantaget bedöms.<sup>55</sup> Det är med andra ord väldigt svårt att säga något mer om bredband vid sidan av penetrationsnivåer eller den generella kapaciteten på abonnemang. Här behövs uppenbart mer metodutveckling och en ökad samsyn som kan ge mer robusta resultat.<sup>56</sup>

<sup>55</sup> Resultaten från dylika rankningar blir sällan entydiga och måste därför analyseras och bedömas innan några slutsatser kan dras.

<sup>56</sup> Problematiken som omger mätning av den faktiska tillgången till bredbands diskuteras också i kapitel 5 [Faktisk användning av bredbandsinfrastruktur i Sverige] samt i appendix. Se även kapitel 1, avsnitt 1.4 [Avgränsning och operationalisering].

### 2.3 Politisk prioritering av bredband i ett urval av länder

Trots att många länder haft en snabb utbyggnad av bredband pågår för närvarande ett omfattande arbete inom OECD-området med att uppgradera och ersätta de befintliga accessnäten. Syfte är att näten ska klara högre hastigheter, men också att infrastrukturen som helhet ska bli mer ”framtidssäker”. Det sistnämnda innebär främst att den befintliga tekniken byts ut mot fiberbaserade lösningar.<sup>57</sup> Samtliga OECD-länder<sup>58</sup> har i dag också en bredbandspolicy, och bredband rankas sammantaget som det näst viktigaste prioriteringsområdet för IT-politiken.<sup>59</sup> Totalt uppger 75 procent av länderna i OECD att bredband är högt prioriterat, och cirka 30 procent anger dessutom att området fått större betydelse jämfört med andra policyområden.

En bidragande orsak till det ökade intresset för bredband kommer av den ekonomiska recession som drabbade världen under senare hälften av 2008. För att möta denna nedgång var det minst 12 länder<sup>60</sup> som framför allt under de första månaderna av 2009 lanserade stimulanspaket och offensiva strategier för bredbandsinvesteringar.

Ett tydligt exempel på den ovannämnda prioriteringen av bredband är Frankrike där Eric Besson (minister med ansvar för att utveckla e-samhället) har presenterat grunderna för ”Digital Plan 2012”<sup>61</sup>. Planen är en strategi med 156 åtgärder som ska främja Frankrikes ställning som IT-nation och förstärka landets långsiktiga konkurrenskraft. Ett av de primära målen är att alla fransmän ska kunna få tillgång till bredband senast 2012. Detta ska bland annat ske genom att göra funktionellt bredband (512 kbit/s) till en

---

<sup>57</sup> I viss mån sker detta även genom uppgradering av befintliga kabel-tv-nät.

<sup>58</sup> Uppgiften baseras på en enkät ställd till medlemsländerna som besvaras av totalt 30 länder. När motsvarande undersökning genomfördes år 2004 var det endast 80 procent av OECD-länderna (av totalt 24 länder) som uppgav att det fanns en bredbandspolicy. OECD, ”Information Technology Outlook 2008”, OECD, Paris, 2008

<sup>59</sup> Fördömlig användning av elektroniska tjänster inom statlig förvaltning rankas som den viktigaste prioriteringen. Totalt har 28 länder besvarat frågan kring policyprioriteringar. OECD, ”Information Technology Outlook 2008”, OECD, Paris, 2008

<sup>60</sup> Kanada, Finland, Tyskland, Portugal, Slovakien, Storbritannien, USA, Australien, Frankrike, Ungern, Irland och Sydkorea. (Därtill har ett stimulanspaket presenterats på EU-nivå). OECD, ”OECD Economic stimulus packages – the integration of long term growth concerns in policy responses to the economic crisis”, (DSTI/IND/STP/ICCP(2009)1/ADD), OECD, februari, 2009

<sup>61</sup> Premier Ministre, ”France Numerique 2012”, [[http://francenumerique2012.fr/html/france\\_2012.html](http://francenumerique2012.fr/html/france_2012.html)] 2009-02-04

samhällsomfattande tjänst (USO).<sup>62</sup> Frankrike planerar dessutom en satsning på över 90 miljarder kronor<sup>63</sup> för att bland annat säkerställa fiberaccess till cirka 4 miljoner hushåll.<sup>64</sup>

Även i Finland finns satsningar på USO och en framtidssäker infrastruktur för att möta konjunkturen. I januari 2009<sup>65</sup> presenterades bland annat ”Utvecklingsplan för bredband” med reviderade riktlinjer för att öka tillgängligheten till höghastighetsanslutningar.<sup>66</sup> Genom att inkludera bredband som en samhällsomfattande tjänst ska befolkningen och alla företag i Finland senast år 2010 ha tillgång till bredbandsaccess på minst 1 Mbit/s.<sup>67</sup> År 2015 är också avsikten att företag och hushåll ska ha högst två kilometer till en anslutningspunkt som medger en symmetrisk bredbandsaccess på 100 Mbit/s.<sup>68</sup> Totalt anslås motsvarande 1,25 miljarder kronor<sup>69</sup> av offentliga medel för att nå målet.<sup>70</sup> Förutom ökad tillgänglighet och en mer framtidssäkrad infrastruktur beräknas de offentliga investeringarna i bredband stimulera ekonomin och skapa 4 000–6 000 arbetstillfällen, varav 2 000 direkt när investeringarna genomförs.<sup>71</sup>

Bredband med hög kapacitet till alla är också det tongivande budskapet i Storbritanniens reviderade bredbandspolicy som presenterades i början av 2009.<sup>72</sup> Storbritannien har tidigare haft en avvaktande inställning till offentliga investeringar i bredband, men med tanke på den ekonomiska recessionen har landet nu omprövat sin ståndpunkt. Som ett led i detta har

---

<sup>62</sup> USO är en förkortning för Universal Service Obligation och stadgar att människor i egenskap av medborgare eller företagare har rätt till en miniminivå av elektroniska kommunikationstjänster till ett rimligt pris så som exempelvis telefoni. Genom att inkludera bredband i USO avser Frankrike att erbjuda alla fransmän bredbandsuppkoppling till en kostnad som understiger 35 euro per månad. Utbyggnad av bredbandsaccess i enlighet med nämnda målsättning kommer att ske genom offentlig upphandling. Implementering väntas ske från och med 1 januari 2010.

<sup>63</sup> Omräknat från 10 miljarder euro.

<sup>64</sup> MuniWireless, ”Broadband access as a Universal Service”, [<http://www.muniwireless.com/2008/10/23/sarkozy-digital-plan-ambitious-but-overshadowed-by-financial-crisis/>] 2009-02-04

<sup>65</sup> Planen bygger på en resolution antagen i december 2008.

<sup>66</sup> Ministry of Transport and Communications Finland, ”Broadband to Everybody – Finnish Broadband Development plan”, 2009-01-15

<sup>67</sup> Målet avser kapacitet i nedlänk och kan komma att justeras uppåt år 2010.

<sup>68</sup> Denna målsättning gäller för mer än 99 procent av befolkningen. Ca 2000 invånare (mindre än 1 procent av befolkningen) i glest befolkade delar av Finland, har exkluderats från målsättningen.

<sup>69</sup> Omräknat från 133 miljarder euro.

<sup>70</sup> Därtill beräknas privata aktörer få stå för en finansiering på totalt 630 miljarder kronor (motsvarande ca 67 miljarder euro).

<sup>71</sup> Beräkning baserad på estimat presenterade av Finlands kommunikationsminister Suvi Linden. Ministry of Transport and Communications Finland, ”Economic Recovery Plan”, 2009-01-16

<sup>72</sup> BERR & DCMS, ”Digital Britain – the Interim Report”, [[http://www.culture.gov.uk/images/publications/digital\\_britain\\_interimreportjan09.pdf](http://www.culture.gov.uk/images/publications/digital_britain_interimreportjan09.pdf)] 2009-02-03

kommunikationsminister Stephen Carter i ett dokument kallat ”Digital Britain” bland annat föreslagit att bredband på minst 2 Mbit/s ska bli en samhällsomfattande tjänst (USO) senast 2012. Enligt förslaget ska operatörerna och slutanvändarna stå för en del av kostnaden för de investeringar som krävs, men utbyggnad förväntas också kunna åstadkommas genom förändrad spektrumpolicy.<sup>73</sup> Marknadens aktörer har dock varslat om att de har problem att fullfölja tidigare planerade investeringar<sup>74</sup>, och därför har den brittiska regeringen också diskuterat en statlig insats på minst 1,5 miljarder kronor per år.<sup>75</sup> Genom denna och andra åtgärder är avsikten att tillförsäkra att den brittiska bredbandsinfrastrukturen kontinuerligt uppgraderas och anpassas till en nivå som är mer framtidssäker, oavsett den ekonomiska konjunkturen.

Ett liknande exempel återfinns i USA. För att stimulera den amerikanska ekonomin presenterade president Barack Obama i januari 2009 ett omfattande infrastrukturpaket som bland annat innehåller investeringar i bredband (”Broadband Stimulus Package”). Totalt beräknas motsvarande 48 miljarder kronor<sup>76</sup> avsättas för att öka tillgången till snabb bredbandsaccess – minst 5 Mbit/s nedströms. Detta inkluderar både uppgradering av de befintliga näten och utbyggnad i områden som i dag saknar kapacitet.<sup>77</sup> Paketet förväntas skapa positiva ekonomiska effekter på både kort och lång sikt, och ge en samhällelig avkastning på upp till tio gånger den investerade summan.<sup>78</sup>

Utbyggnad av bredband till alla är även aktuellt för Europas ledande industriland, Tyskland. I februari 2009 presenterade förbundskansler Angela

---

<sup>73</sup> The Guardian, ”Digital Britain: 'Broadband in every house by 2012'”, [<http://www.guardian.co.uk/technology/2009/jan/29/digital-britain-broadband-houses-2012>] 2009-02-03 och BERR & DCMS, ”Digital Britain – the Interim Report”, [[http://www.culture.gov.uk/images/publications/digital\\_britain\\_interimreportjan09.pdf](http://www.culture.gov.uk/images/publications/digital_britain_interimreportjan09.pdf)] 2009-02-03

<sup>74</sup> Ett exempel är British Telecom. År 2008 presenterade företaget planer på att, under fem år, investera totalt 18 miljarder kronor (1,5 miljarder brittiska pund) i bredbandsnät avsedda för höghastighetsöverföring. Sedan dess har dock företaget vinstvarnat och indikerat att investeringarna inte är oavhängiga de villkor som erbjuds på marknaden. Computerworld, ”Digital Britain: All UK homes to have broadband by 2012” [<http://computerworld.co.nz/news.nsf/printer/41D4033D1A84D578CC25754D0069B8AE>] 2009-02-03

<sup>75</sup> BBC har sedan tidigare ett speciellt anslag för ”digital omställning” (130 miljoner brittiska pund) vilket eventuellt kan komma att omföras som finansieringsgrund för realisering av ”Digital Britain”. Computer World, ”Digital Britain: All UK homes to have broadband by 2012”, [<http://computerworld.co.nz/news.nsf/printer/41D4033D1A84D578CC25754D0069B8AE>] 2009-02-03

<sup>76</sup> Omräknat från 6 miljarder amerikanska dollar.

<sup>77</sup> House of Representatives, ”Economic Recovery Plan”, [<http://appropriations.house.gov/pdf/RecoveryBill01-15-09.pdf>] 2009-02-03

<sup>78</sup> US Today, ”Summary of Spending Proposals in \$825 Billion Stimulus Bill Proposed by House Democrats” [[http://www.usnews.com/articles/news/stimulus/2009/01/15/summary-of-spending-proposals-in-825-billion-stimulus-bill-proposed-by-house-democrats\\_print.htm](http://www.usnews.com/articles/news/stimulus/2009/01/15/summary-of-spending-proposals-in-825-billion-stimulus-bill-proposed-by-house-democrats_print.htm)] 2009-02-03

Merkel tillsammans med den tyska telekomindustrin riktlinjer för en gemensam bredbandsstrategi. I mitten av februari presenteras den faktiska strategin som ingår i förbundsregeringens övergripande paket på nära 500 miljarder kronor för att stimulera den tyska ekonomin.<sup>79</sup> Bredbandsstrategin omfattar offentliga investeringar på uppskattningsvis 1,7 miljarder kronor<sup>80</sup>, och målet är att alla ska ha tillgång till bredband senast 2010. Dessutom ska 75 procent av alla hushåll och företag senast 2014 ha en bredbandsaccess på minst 50 Mbit/s, och denna kapacitetsnivå ska år 2018 omfatta alla. En viktig del i strategin är också att tyska telekomföretag ska genomföra samarbetsprojekt för att utveckla bredband med genuint höga hastigheter.<sup>81</sup>

Även Sydkoreas regering har tagit fasta på en gemensam bredbandsstrategi med industrin. I februari 2009 lanserades ett omfattande bredbandspaket med syftet att framtidssäkra landets IT-infrastruktur till 2012 ("Korean Broadband Plan"). I samarbete med elektronikindustrin planeras stora investeringar som ska ge landsomfattande trådbunden access på minst 1 Gbit/s och trådlös access på minst 10 Mbit/s.<sup>82</sup> För detta har regeringen aviserat anslag på motsvarande 7,5 miljarder kronor under 5 år. Industrins finansiering uppskattas samtidigt till 45 miljarder kronor, och målet är att säkerställa Sydkoreas innovationsförmåga inom IT och telekom. Totalt förväntas cirka 120 000 nya arbetstillfällen kunna skapas.<sup>83</sup>

Det finns också förberedelser för en samlad insats på europeisk nivå. I januari 2009 initierade EU-kommissionen ett strategiskt stimulanspaket för Europas ekonomier (European Economic Recovery Plan). I detta paket reserveras nästan 10 miljarder kronor med målet att ge hela Europas befolkning bredband med hög överföringskapacitet senast 2010. Enligt Kommissionen är medlen i första hand ämnade för de länder och områden som i dag saknar bredband<sup>84</sup> och avsikten är att häva den ekonomiska recessionen genom framtidssäker infrastruktur. Enbart genom EU-medlen förväntas satsningen kunna skapa cirka 30 000–45 000 nya, permanenta arbetstillfällen, varav 15 000 direkt när

---

<sup>79</sup> Der Spiegel, "Berlin Plans to Spend €40 Billion More to Fight Recession", [http://www.spiegel.de/international/germany/0,1518,597539,00.html] 2009-02-06

<sup>80</sup> Omräknat från 186 miljoner euro. Global Insight, "German Chancellor Discusses Broadband Expansion with Industry Leaders"

[http://www.communicationsdirectnews.com/do.php/130/34255?199] 2009-02-06

<sup>81</sup> Telecompaper, "German govt, industry to cooperate on broadband strategy",

[http://www.telecompaper.com/news/article.aspx?cid=656253]

<sup>82</sup> Dessa kapacitetsnivåer avser urbana miljöer.

<sup>83</sup> JoonAn Daily, "IT Plan Calls for Big Spending, jobs"

[http://joongangdaily.joins.com/article/view.asp?aid=2900490] 2009-02-04

<sup>84</sup> EC, "A European Economic Recovery Plan",

[http://ec.europa.eu/commission\_barroso/president/pdf/Comm\_20081126.pdf] 2008-12-29



arbetet inleds.<sup>85</sup> Därtill utreder Kommissionen för närvarande om det finns skäl att ändra de nuvarande direktiven kring samhällsomfattande tjänster (USO). Utredningen omfattar bland annat möjligheten att inkludera bredband som en USO-tjänst alternativt att höja den nuvarande kapacitetsnivån på funktionellt tillträde till Internet (56 kbit/s).<sup>86</sup>

Vad ovanstående sammantaget visar är att ett flertal länder i dag genomför eller omfattas av satsningar på bredband. Dessa satsningar har snarast ökat i volym och prioritet som en följd av det rådande ekonomiska läget. Ett direkt resultat av dessa uppgraderingar och nyinvesteringar är att Sveriges försprång till andra länder inom EU och OECD, med stor sannolikhet, riskerar att minska. Vissa EU-länder, exempelvis Finland och Frankrike, har dessutom valt att anlägga ett principiellt perspektiv på frågan om bredband. Detta genom att låta målsättningen och strategi styras av slutanvändarnas faktiska behov i ett längre perspektiv. För att kunna fortsätta att ligga i ”framkant”<sup>87</sup> förefaller det som att den politiska ambitionsnivån kan behöva höjas också i Sverige. Även här skulle ett behovsperspektiv kunna fungera som en språngbräda för att generera visionära mål och framtida satsningar. (Tabell 5)

De nationella medel som för svenskt vidkommande finns avsatta för bredbandsinfrastruktur beräknas för närvarande uppgå till ca 170 miljoner kronor och avser de kommande fem åren. Dessa medel är reserverade för att samförlägga bredband i samband med annat ledningsarbete.<sup>88</sup> Samförläggning är en viktig åtgärd, men satsningen är ändå relativt liten i jämförelse med de investeringar som andra länder planerar. Detta blir särskilt tydligt när Sveriges nuvarande USO-nivå tas i beaktande. Nämda nivå för funktionellt Internet uppgår idag till 20 kbit/s. En höjning av denna nivå till åtminstone 144 kbit/s vore nödvändigt för att säkerställa den miniminivå som behövs för att

---

<sup>85</sup> Beräkning baserad på estimat presenterade av Finlands kommunikationsminister Suvi Linden. Ministry of Transport and Communications Finland, ”Economic Recovery Plan”, 2009-01-16

<sup>86</sup> Den nuvarande nivån innebär att operatörerna kan åläggas att bekosta funktionellt tillträde till Internet upp till 56 kbit/s. EC, KOM(2008)572 (Om den andra återkommande översynen av omfattningen av samhällsomfattande tjänster när det gäller elektroniska kommunikationsnätverk och kommunikationstjänster i enlighet med artikel 15 i direktiv 2002/22/EG) 2008-09-25. Se även EC, DIRECTIVE 2002/22/EC (Universal service and users' rights relating to electronic communications networks and services (Universal Service Directive) [[http://eur-lex.europa.eu/pri/en/oj/dat/2002/l\\_108/l\\_10820020424en00510077.pdf](http://eur-lex.europa.eu/pri/en/oj/dat/2002/l_108/l_10820020424en00510077.pdf)] 2009-02-10

<sup>87</sup> Det vill säga bibehålla ett teknologiskt ledarskap inom IT- och telekom och en relativt hög nivå av sofistikerad användning av produkter för elektronisk kommunikation.

<sup>88</sup> Enligt propositionen ”Framtidens resor och transporter - infrastruktur för hållbar tillväxt” (Prop. 2008/09:35) finns ca 75 miljoner kronor anslaget för 2008-2010 därefter 95 miljoner kr perioden efter 2010. Notera dock att det även finns ett förslag om avdrag (maximalt 50 000 kronor) för privatpersoner som bland annat kan användas för installation av bredband. Maximalt har 3,5 miljarder kronor per år reserverats för förslaget – hur mycket av detta som kan förväntas gå till kostnadstäckning för bredbandsinstallation finns det idag inga beräkningar för. För mer information se kapitel 5, avsnitt 5.2 [Faktisk användning av anslutning via fiber-LAN]

elektroniskt kunna utföra en del av de mest basala tjänsterna i samhällslivet.  
<sup>89</sup>PTS beräkningar visar dock att en ökning av nämnda basnivå till 144 kbit/s skulle fodra initiala investeringar på ca 0,5 – 1,1 miljarder kronor<sup>90</sup>

Att öka den offentliga investeringsvolymen för att trygga bredbandtillgången förefaller dock särskilt angeläget i det rådande ekonomiska läget. De neddragningar av investeringar som marknadsaktörerna, i Sverige liksom i andra länder, kan förmodas göra inom den närmaste framtiden kommer i första hand drabba glest bebyggda områden med begränsad kommersiell potential. Då tillgängliga och robusta elektroniska kommunikationer är en nödvändig förutsättning<sup>91</sup> för att kunna vara en del av ett modernt samhälle så riskerar med andra ord dessa områden att hamna i en prekär situation utan offentliga investeringar i bredbandsinfrastruktur och en politisk ambition att erbjuda bredband i hela landet.

---

<sup>89</sup> Det finns dock samhällstjänster som redan idag kräver mer kapacitet, varför än mer rimlig miniminivå vore 512 kbit/s.

<sup>90</sup> Till denna summa kommer årliga driftkostnader på ca 30 – 60 miljoner kronor. A-focus, ”Täckning med minst 144 kbit/s”, Stockholm, 2009. Se även kapitel 8, avsnitt 8.2 [Åtgärdsförslag].

<sup>91</sup> ITPS, ”Bredbandspolitiken”, 2008 (A2008:004)

**Tabell 5 Nya planerade politiska prioriteringar av bredband och offentliga investeringar i ett urval av länder, 2009**

Tabell 2<sup>92</sup>

	Officiell strategi	Mätbara mål	Planerade offentliga invest. i bredband (Estimat)	Riktnivå för bredband till alla	Förväntade ekonomiska effekter
Frankrike	Ja	Ja	10 miljarder kr per år	0,5 Mbit/s (USO)	i.u
Finland	Ja	Ja	1,25 miljarder kr till 2015	1 Mbit/s (USO)	Upp till 6 000 nya jobb
Storbritannien	Ja	Ja	1,5 miljarder kr per år	2 Mbit/s (USO)	i.u
USA	Ja	Ja	48 miljarder kr totalt	5 Mbit/s	Upp till 10 gånger invest. medel
Tyskland	Ja	Ja	1,7 miljarder kr totalt	50 Mbit/s	i.u
Sydkorea	Ja	Ja	7,5 miljarder kr på 5 år	1000 Mbit/s	Upp till 120 000 nya jobb*
Sverige	Nej	Nej	0,17 miljarder kr på 5 år **	0,02 Mbit/s (USO)	i.u

Källa: PTS sammanställning baserad på uppgifter om respektive land, 2009. Avser satsningar som är planerade men inte nödvändigtvis beslutade. \* = Totalsumma som även inkluderar effekter av industrins satsningar. \*\* = Avser medel avsatta i Infrastrukturpropositionen avseende kanalisation.

<sup>92</sup> Även Kanada, Portugal, Slovakien, Australien, Ungern och Irland har lanserat strategiska offentliga investeringspaket för bredband.

## 3 Möjlig tillgång till bredbandsinfrastruktur i Sverige

### 3.1 Introduktion – jämförbarhet och begränsningar

Det förra kapitlet gav en kort översikt av tillgängligheten till bredband utifrån ett internationellt perspektiv. Översikten visade att Sverige har en relativt hög bredbandstillgång i jämförelse med de flesta andra länder. Kapitlet illustrerade också svårigheterna med att mäta bredbandstillgången och att resultaten av en sådan jämförelse beror på vilka indikatorer som inkluderas. Genomgången visade också att många andra länder satsar stort på bredbandsområdet, och att sådana satsningar har blivit ett viktigt verktyg för att skapa jobb och företag. Detta kapitel innehåller en närmare studie av Sveriges infrastruktur för bredbandsaccess. Infrastrukturen undersöks genom att belysa de grundläggande förutsättningarna till bredband via de sex accesstekniker som ingår i denna rapport:

- Fibernät (Fiber-LAN)
- Returaktiverad kabel-tv (koaxialnät)
- xDSL
- HSPA
- CDMA 2000
- WiMax

Som redan nämnts i dispositionen ska detta kapitel ge en statusbild för de svenska grundläggande förutsättningarna till bredband år 2008, samt jämföra 2007 och 2008 i den mån det är möjligt.

Jämförbarheten mellan åren påverkas dock av att PTS har gjort ett antal metodologiska revideringar. Den metod som användes för Bredbandskartläggningen 2007<sup>93</sup> har stått modell även för denna studie, men i vissa fall har andra avgränsningar och val gjorts. Detta innebär i praktiken att årets uppgifter håller en högre kvalitet, men metodrevideringen gör det också svårare att göra en jämförelse. Alla identifierade förändringar mellan åren bör därför tolkas med försiktighet.

Problemet med jämförbarhet gäller genomgången av både de trådbundna och de trådlösa accessteknikerna. Beträffande de trådbundna teknikerna som undersöks i denna studie är det särskilt viktigt att framhålla två aspekter:

---

<sup>93</sup> För en detaljerad beskrivning av den metod som varit utgångspunkt se appendix samt PTS, "Bredbandskartläggning 2007, 2008 (PTS-ER-2008:5)

1. Teleområdena<sup>94</sup> för xDSL har förändrats mellan åren vilket försvårar jämförelse av telestationer. Det förekommer även olika delvis motstridiga uppgifter beroende på att de skilda tekniska systemen som innehåller specifika uppgifter om telestationer och teleområden normalt inte samkörs.<sup>95</sup> Mätningen av de grundläggande förutsättningarna för år 2008 inkluderar inte heller den planerade xDSL-täckningen, vilket var fallet för den kartläggning som genomfördes 2007.
2. Det finns en skillnad i analysnivå mellan år 2007 och år 2008 när det gäller bredband via koaxialnäten. Uppgifterna för 2008 har högre kvalitet, men är inte jämförbara med de resultat som presenterades 2007.

När det gäller de trådlösa teknikerna (HSPA, CDMA 2000 och WiMax) finns det på samma sätt fyra aspekter att ta hänsyn till:

1. Täckningsuppgifterna för radiobaserade lösningar är baserade på teoretiska beräkningar.<sup>96</sup> Yttäckningen uppskattas med andra ord utifrån ett antal givna parametrar. Detta innebär bland annat att resultatet inte tar hänsyn till lokala geografiska avvikelser som radioskugga på grund av hög skog eller bergsmassiv, vilket i praktiken innebär att det inte finns fullgod täckning på alla ställen. Tillgången till de radiobaserade lösningarna beror också till viss del på hur många som använder nätet vid ett och samma tillfälle.<sup>97</sup>
2. Täckningen för turbo-3G i Bredbandskartläggningen 2007 utgick från operatörernas prognostiserade utbyggnad för första halvåret av 2008. Den befintliga täckningen per den 1 oktober 2007 redovisades aldrig i

---

<sup>94</sup> Telia Sonera har delat in Sverige i så kallade teleområden (administrativa områden) som vart och ett inkluderar ett antal telestationer. De olika teleområdena omges av olika tekniska förutsättningar.

<sup>95</sup> Med detta avses att uppgifterna hämtas från olika källor och att de ursprungligen genererats med olika syften. Detta gör att de inte är kompatibla med varandra utan manuellt arbete.

<sup>96</sup> En ytsannolikhet på 90 procent har tillämpats.

<sup>97</sup> Cellerna med täckning runt basstationerna "andas" beroende på hur många användare som vid ett och samma tillfälle nyttjar dem. När användarantalet ökar minskar täckningsradien.

rapporten.<sup>98</sup> Uppgifterna för yttäckning per den 1 oktober 2008 gäller dock den befintliga täckningen.

3. Beräkningarna för 2007 års befintliga täckning baseras på terminaler med fastmonterad riktantenn. Detta gäller även den redovisade prognosen från operatörerna för år 2008.<sup>99</sup> Uppgifterna för befintlig täckning sistnämnda år gäller dock mobila terminaler. Detta är viktigt att beakta eftersom en fastmonterad riktantenn ger en högre täckningsgrad. Den redovisade utbyggnaden som skett mellan år 2007 och 2008 är därmed en underskattning.
4. För 2007 samlade PTS inte in någon information kring fast trådlöst bredband ("WiMax"). Därför går det inte att göra några jämförelser mellan åren.

Med ovanstående sagt följer nedan en genomgång av ett urval trådbundna och trådlösa bredbandstekniker som i oktober 2008 erbjöds på den svenska marknaden för elektronisk kommunikation. Genomgången ger en bild av statusen 2008 samt förändring mellan 2007 och 2008.

### **3.2 Grundläggande förutsättningar till bredband – en översikt**

En genomgång av de sammantagna uppgifterna visar att de aktuella accessteknikerna finns i områden som totalt ger grundläggande förutsättningarna för bredband till cirka 9 178 000 personer och strax under 989 000 arbetsställen. Beräkningen bygger på tillgång till minst en trådbunden eller trådlös accessform. Detta innebär att cirka 99,9 procent av Sveriges befolkning och 99,8 procent av Sveriges arbetsställen har grundläggande förutsättningar för att få bredband. Jämfört med år 2007 är det bara marginella förändringar som sannolikt beror på metodologiska skillnader i beräkningarna mellan åren. (Tabell 6)

---

<sup>98</sup> Under 2008 har dessutom verifiering av yttäckning (med mätutrustning) genomförts. Detta gäller framförallt för CDMA 2000. Sannolikheten är stor att detta bidragit till att täckningskartorna för 2007 behövt revideras och att områden som antogs täckta (vid beräkning av täckningen 2007) vid en faktisk kontroll i verkligheten inte visat sig vara det.

<sup>99</sup> Prognosen utfördes av operatörerna i oktober 2008 och avsåg planerad utbyggnad till och med första hälften av 2008.

**Tabell 6 Andel av befolkning och arbetsställen i Sverige med grundläggande tillgång till bredband 2007 och 2008.**

Tabell 6*						
	Befolkning 2008			Befolkning 2007		
	Bredband	Trådlöst	Trådbundet	Bredband	Trådlöst	Trådbundet
Sverige	99,9 %	99,7 %	98,3 %	100%	99,9 %	98,2 %
Tätort	100 %	99,9 %	99,9 %	100%	99,9%	99,8%
Småort	100 %	100 %	96,5 %	100%	99,6%	96,1%
Landsbygd	99,5 %	99,5 %	87,7 %	99,8%	99,4%	86,7%
	Arbetsställe 2008			Arbetsställe 2007		
	Bredband	Trådlöst	Trådbundet	Bredband	Trådlöst	Trådbundet
Sverige	99,8 %	99,4 %	95,3 %	99,9%	99,7%	94,7%
Tätort	100 %	99,8 %	99,8 %	99,9%	99,8%	99,8%
Småort	99,9 %	98,5 %	96,1 %	99,9%	99,5%	95,7%
Landsbygd	99,8 %	98,6 %	85,2 %	99,8%	99,4%	83,6%

\* = Avrundningsfel kan förekomma

En närmare analys av materialet fördelat på ortstyp visar att tillgången i tätorter, småorter och på landsbygden överstiger 99 procent – både för befolkning och arbetsställen. Även i detta fall finns marginella skillnader jämfört med 2007 men i stora drag är läget oförändrat mellan åren.

De grundläggande förutsättningarna skiljer sig inte heller nämnvärt mellan länen, utan samtliga län<sup>100</sup> har en täckningsgrad på över 99 procent för befolkningen och arbetsställena. Det samma gäller för resultatet från de olika kommunerna. I 282 kommuner av 290 har över 98 procent av befolkningen grundläggande tillgång till bredband, liksom 95 procent av arbetsställena. Totalt nio kommuner har en lägre täckningsgrad, varav fyra kommuner i Norrbottens län<sup>101</sup>, tre kommuner i Västerbottens län<sup>102</sup> samt två kommuner i Jämtlands län<sup>103</sup>.

Om ovanstående sammantagna uppgifter separeras på de individuella bredbandsaccessteknikerna går det att konstatera att ca 9 026 000 personer 944 000 arbetsställen har grundläggande förutsättningar att få bredband via åtminstone en av de *trådbundna* accessteknikerna fiber-LAN, kabel-tv eller xDSL. Procentuellt innebär detta att cirka 98,3 procent av befolkningen och cirka 95,3 procent av alla arbetsställen har grundläggande förutsättningar för att få trådbundet bredband. På samma sätt hade år 2008 cirka 9 156 000 personer och strax under 984 000 arbetsställen grundläggande förutsättningar för bredband via åtminstone en av de *trådlösa* teknikerna HSPA och CDMA 2000. Procentuellt motsvarar det 99,7 procent av befolkningen och 99,4 procent av alla arbetsställen. De trådlösa accessteknikerna ger alltså grundläggande förutsättningar för bredband till en större andel av befolkningen och arbetsställena i Sverige. Samtidigt hade 9 005 000 personer (98,1 procent) och 939 000 arbetsställen (94,8 procent) tillgång till minst en trådbunden och en trådlös accessteknik.

Totalt sett är situationen relativt oförändrad jämfört med 2007 och de förändringar som kan observeras beror till stor del på skillnader i den underliggande beräkningsmetoden. Detta innebär att bredbandsaccessteknikerna måste separeras ytterligare för att jämförelsen av de grundläggande förutsättningarna till bredband ska vara meningsfull och för att tydligt visa de förändringar som skett. En sådan uppdelning görs i de kommande avsnitten i detta kapitel.

---

<sup>100</sup> Undantag från detta är Jämtlands län och Västerbottens län. I dessa län uppgår andelen med grundläggande förutsättningar till ca 98 procent.

<sup>101</sup> Arjeplog, Pajala, Övertorneå och Jokkmokk

<sup>102</sup> Sorsele, Åsele och Vilhelmina.

<sup>103</sup> Krokoms och Åre.



### 3.3 Grundläggande förutsättningar till trådbunden anslutning via fibernät (fiber-LAN)

Uppgifterna om fiberbaserade nät, så kallade fiber-LAN<sup>104</sup>, visar att 3 195 000 personer och cirka 313 000 arbetsställen har grundläggande förutsättningar för att få bredband via denna teknik.<sup>105</sup> Procentuellt sett motsvarar detta cirka 34,8 procent av befolkningen och 31,6 procent av alla arbetsställen. I jämförelse med år 2007 innebär det att cirka en halv miljon fler personer och strax över 50 000 fler arbetsställen fått grundläggande förutsättning för bredband via fiber-LAN under 2008. År 2007 beräknades cirka 2,6 miljoner personer och 261 000 arbetsställen omfattas av bredband via fiber-LAN, vilket motsvarade cirka 29 procent av befolkningen och 27 procent av alla arbetsställen. (Tabell 7)

Denna ökning av möjligheten att få bredband via fiber-LAN stämmer också väl överens med andra tillgängliga uppgifter. Bland de nätägare som inkommit med uppgifter till PTS (250 stycken) uppger över 70 procent att de byggt ut sina fibernät mellan 2007 och 2008. Totalt tillkom cirka 11 500 anslutningspunkter i fastigheter under 2008, med relativt god spridning över hela landet.<sup>106</sup> (Figur 4)

En närmare analys av de grundläggande förutsättningarna för tillgång till fiber-LAN visar dock att accessformen fortfarande är ett tydligt tätortsfenomen. I tätorterna bedöms cirka 40 procent av befolkningen och över 45 procent av alla arbetsställen ha grundläggande förutsättningar. Motsvarande värden för befolkning och arbetsställen i småorter är mindre än 10 procent, och under 5 procent på landsbygden, både för befolkning och arbetsställen.

Det finns också förhållandevis stora skillnader i de grundläggande förutsättningarna till bredband via fibernät mellan olika län i Sverige. Av de län där högst andel av befolkningen har grundläggande förutsättningar finns de flesta i norra Sverige. Liksom vid bredbandskartläggningen 2007 är nivåerna påtagligt höga i Västerbottens län (75 procent), Norrbottens län (cirka 50 procent) och Västernorrlands län (strax under 45 procent). Lägst andel har Kalmar län och Gotlands län med under 15 procent, trots att täckningen har blivit bättre för både arbetsställena och befolkningen.

---

<sup>104</sup> I den här rapporten används uttrycket fiber-LAN för accessformer som baseras på fibernät. I denna kontext gäller det både ”ren” fiber till hemmet och fiber som sammankopplas med ett lokalt nät, exempelvis ett fastighetsnät. Ett LAN (lokalt nätverk) baserat på ethernet – är den vanligaste accessformen för fiber.

<sup>105</sup> Med grundläggande förutsättningar för tillgång till fiber-LAN menas att en person eller ett arbetsställe, geografiskt, befinner sig i en av SCB klassificerad befolknings- eller arbetsstället. Detta innebär att de är högst 353 meter från en fiberanslutningspunkt i en fastighet. För mer information se appendix.

<sup>106</sup> Totalt har ca 141 500 anslutningspunkter identifierats per den 1 oktober 2008.

Även bland kommunerna varierar de grundläggande förutsättningarna för bredband via fiber-LAN. Fem kommuner<sup>107</sup> i Stockholms län, Västerbottens län och Norrbottens län uppvisade år 2008 nivåer som låg på över 80 procent av befolkningen. Samtidigt finns det 100 kommuner där mindre än 1 procent av befolkningen har grundläggande förutsättningar för bredband via fiber-LAN. Därtill finns 24 kommuner som helt saknar nämnda förutsättningar för fiber-LAN. 2007 gällde det sistnämnda dock dubbelt så många kommuner, vilket också visar att den fiberbaserade bredbandsutbyggnaden fortsatte under 2008.

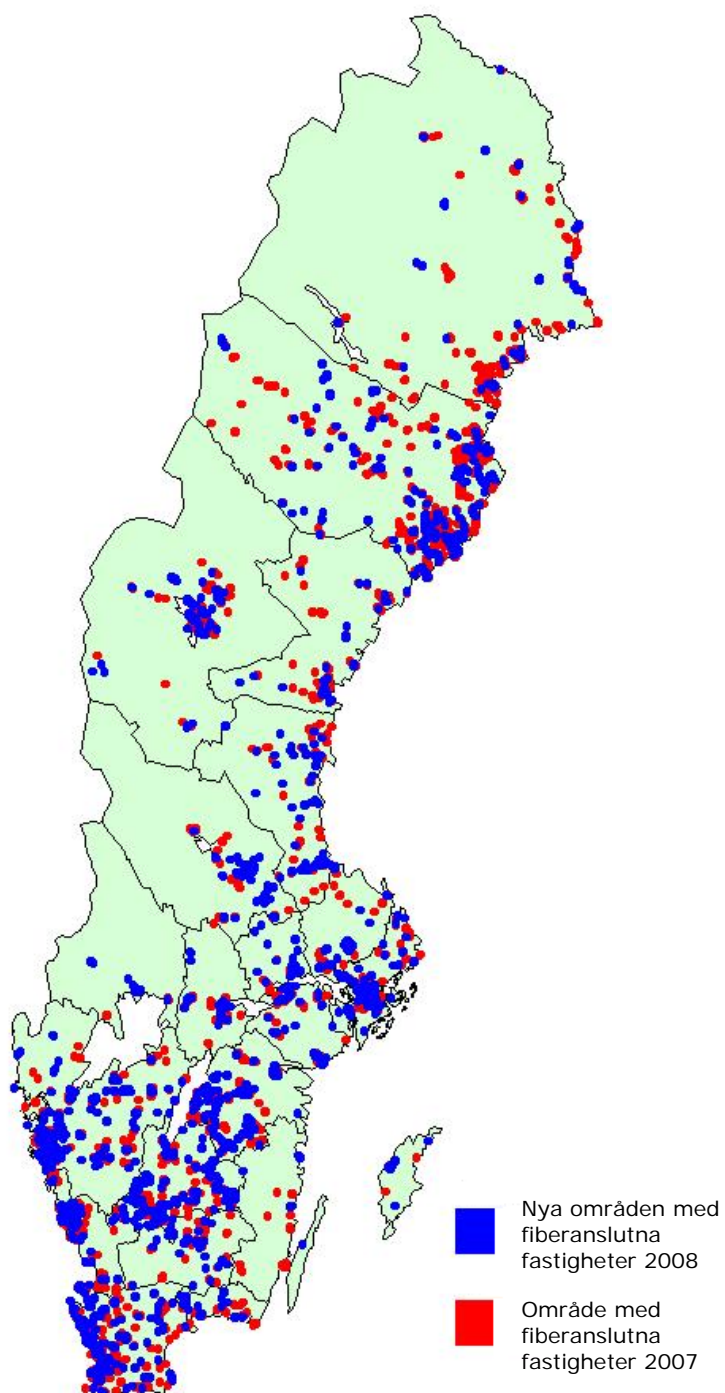
---

<sup>107</sup> Sundbyberg, Sollentuna, Umeå, Skellefteå och Arvidsjaur.

**Tabell 7 Grundläggande förutsättningar till bredband via fiber-LAN, 2007 och 2008**

Tabell 7						
	2008		2007		Förändring	
	Antal	Andel	Antal	Andel	Antal	Andel
Har grundläggande förutsättning för fiber-LAN						
Befolkning	3 195 000	34,8%	2 647 000	29,0%	548 000	20,7%
Arbetsställe	313 000	31,6%	261 000	27,0%	52 000	19,9%
Saknar grundläggande förutsättning för fiber-LAN						
Befolkning	5 988 000	65,2%	6 466 000	71,0%	-478 000	-
Arbetsställe	678 000	68,4%	704 000	73,0%	-26 000	-
Bas						
Befolkning	9 183 000	100,0%	9 113 000	100,0%	70 000	0,7%
Arbetsställe	991 000	100,0%	965 000	100,0%	26 000	2,6%

**Figur 4 Områden med grundläggande förutsättning för bredband via fiber-LAN, 2007 och 2008**



### 3.4 Grundläggande förutsättningar till trådbunden anslutning via xDSL

Om fokus flyttas från fiber-LAN till xDSL går det att konstatera att ca 8,9 miljoner personer och 936 000 arbetsställen (det vill säga 97,9 procent av Sveriges befolkning och 94,5 procent av landets alla arbetsställen) hade grundläggande förutsättningar till bredband via xDSL år 2008.<sup>108</sup> Detta innebär att nivån ökat något jämfört med år 2007. (Tabell 8)

En närmare analys av materialet (i jämförelse med 2007) visar att ytterligare 119 telestationer fått grundläggande förutsättningar för bredband under 2008.<sup>109</sup> Det innebär att 9 000 abonnenter eller cirka 15 000 personer och 3 800 arbetsställen i 50 kommuner har fått grundläggande förutsättningar för bredband via xDSL sedan mätningarna för 2007.<sup>110</sup> Enligt PTS beräkningar finns i dag cirka 8 100 telestationer, men drygt 2 100 av dem saknar fortfarande den utrustning som krävs för att leverera bredband. (Figur 5)

Som framgått i kapitel 2 (Bredband i ett internationellt perspektiv) och även åskådliggörs i tabellen nedan (Tabell 8) är xDSL en mycket spridd trådbunden accessform.<sup>111</sup> Jämfört med de andra trådbundna accessteknikerna är de regionala och lokala skillnaderna också påfallande små. Med undantag för Västerbottens län<sup>112</sup> har exempelvis minst 90 procent av befolkningen i Sveriges samtliga län grundläggande förutsättningar för bredband via xDSL.<sup>113</sup> En jämförelse av olika ortstyper ger ett likartat resultat. Nästan samtliga personer och arbetsställen i tätorter och småorter har grundläggande förutsättningar för bredband via nämnda teknik, och motsvarande nivå är cirka 85 procent på landsbygden – det vill säga glesbebyggda områden utanför tät- och småorter.

---

<sup>108</sup> Uppgifterna tar inte hänsyn till att telestationerna kan vara utrustade med så kallad bärfrekvensutrustning, däremot har hänsyn tagits till avsaknad av fiberledning eller kraftfull radiolänk samt långa ledningar. För mer information se kapitel 5, avsnitt 5.3 [Faktisk användning av anslutning via xDSL] samt appendix.

<sup>109</sup> För en genomgång av de kriterier som måste vara uppfyllda för att en telestation skall kunna tillhandahålla bredband via xDSL, se appendix.

<sup>110</sup> Övriga förändringar i antal personer och arbetsställen som fått grundläggande förutsättningar för bredband via xDSL beror på förändringar i populationen.

<sup>111</sup> Detta beror på att tekniken nyttjar det kopparbaserade telenätet. I Sverige, liksom i många andra länder, täcker detta nät nästintill hela befolkningen.

<sup>112</sup> I Västerbotten uppgår andelen med grundläggande förutsättningar för bredband via xDSL till 87,1 procent.

<sup>113</sup> Motsvarande beräkning för arbetsställen visar att det finns tre län där andelen understiger 90 procent. Dessa är Västerbottens län (72,8 procent), Jämtlands län (83,1 procent) samt Värmlands län (88,4 procent).

För 2008 finns det totalt 127 kommuner, det vill säga cirka 42 procent, där över 99 procent av befolkningen har grundläggande förutsättningar till bredband via xDSL. Det finns dock fem kommuner i Västerbotten<sup>114</sup> där nivån är under 70 procent.

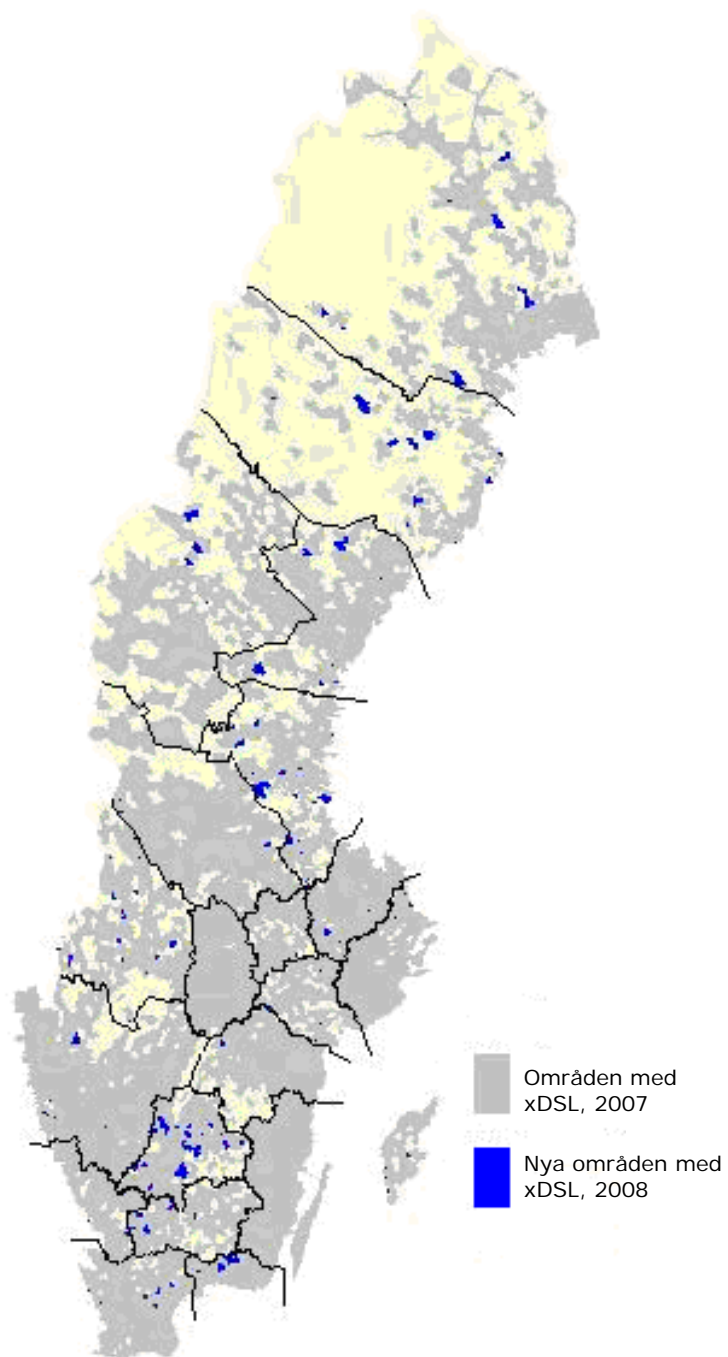
**Tabell 8 Grundläggande förutsättningar till bredband via xDSL, 2007 och 2008**

Tabell 8						
	2008		2007*		Förändring	
	Antal	Andel	Antal	Andel	Antal	Andel
Har grundläggande förutsättning för xDSL						
Befolkning	8 987 000	97,9%	8 910 000	97,8%	77 000	0,9%
Arbetsställe	936 000	94,5%	908 000	94,1%	28 000	3,1%
Saknar grundläggande förutsättning för xDSL						
Befolkning	196 000	2,2%	204 000	2,2%	-8 000	-3,9%
Arbetsställe	54 000	5,5%	58 000	6,0%	-4 000	-6,9%
Bas						
Befolkning	9 183 000	100,0%	9 113 000	100,0%	70 000	0,8%
Arbetsställe	990 000	100,0%	965 000	100,0%	25 000	2,6%

\* = Inkluderar uppgifter om planerad xDSL-utbyggnad

<sup>114</sup> Sorsele, Åsele, Vilhelmina, Dorotea och Bjurholm.

**Figur 5 Områden med grundläggande förutsättning för bredband via xDSL år 2007 och 2008**



### 3.5 Grundläggande förutsättningar till trådbunden anslutning via koaxialnät

Ett alternativ till trådbunden bredbandsaccess genom fiber-LAN eller xDSL är uppkoppling via kabel-tv-näten (koaxialnät). En sammanställning av de grundläggande förutsättningarna för bredband via returaktiverade kabel-tv-nät visar att cirka 3 421 000 personer och 263 000 arbetsställen omfattas av den nämnda tekniken. Detta motsvarar 37,3 procent av befolkningen och 26,5 procent av alla arbetsställen. (Tabell 9)

En genomgång av de aktörer som inkommit till PTS med uppgift om att de äger eller förfogar över koaxialnät visar att drygt 30 procent, mellan 2007 och 2008, förvärvat, byggt ut eller returaktiverat anslutningspunkter i fastigheter. Detta har gjort att aktörerna sammantaget disponerar över 80 000 bredbandsanslutningspunkter i olika fastigheter. Det är dock värt att påpeka att det här, till skillnad från etablering av anslutningspunkter i fastigheter för fibernät, rör sig om en mer begränsad utbyggnad, och områdena som omfattas av bredband via kabel-tv-näten kommer troligen inte att öka nämnvärt inom den närmaste framtiden.<sup>115</sup> (Figur 6)

Som redan nämnts finns en skillnad i kvaliteten och detaljnivån på informationen om koaxialnät mellan år 2007 och 2008, och därför är det inte meningsfullt att göra någon jämförelse. För år 2007 användes en analysnivå som ledde till en överskattning av de grundläggande förutsättningarna till bredband via koaxialnät. Det året uppskattades att 4 935 000 personer (54,1 procent av befolkningen) och 362 000 arbetsställen (37,5 procent av alla arbetsställen) hade nämnda förutsättningar, vilket är betydligt mer än vad uppgifterna för år 2008 visar.

En framträdande aspekt för bredband via kabel-tv är att det är ett utpräglat stadsfenomen. I tätorter beräknas 44 procent av befolkningen och 40,2 procent av alla arbetsställen ha grundläggande förutsättningar till bredband via kabel-TV. Andelen är dock låg och nästintill obefintlig för befolkning och företag i småorter och på landsbygden.

Samma skillnad går också att notera på länsnivå. Det är främst befolkningen i Stockholms län, Västmanlands län, Skåne län samt Västra Götalands län som har grundläggande förutsättningar för bredband via kabel-tv-nät, och även på kommunnivå dominerar Stockholms län. Stockholms stad samt Solna kommun är också de enda två kommuner där mer än 80 procent av befolkningen kan få tillgång till bredband via denna accessteknik. Totalt 140 av 290 kommuner –

---

<sup>115</sup> Däremot är det fullt möjligt att kundtillströmningen till de befintliga näten fortsätter att öka. För mer information se kapitel 6 [Bredbandsmarknaden 2015].



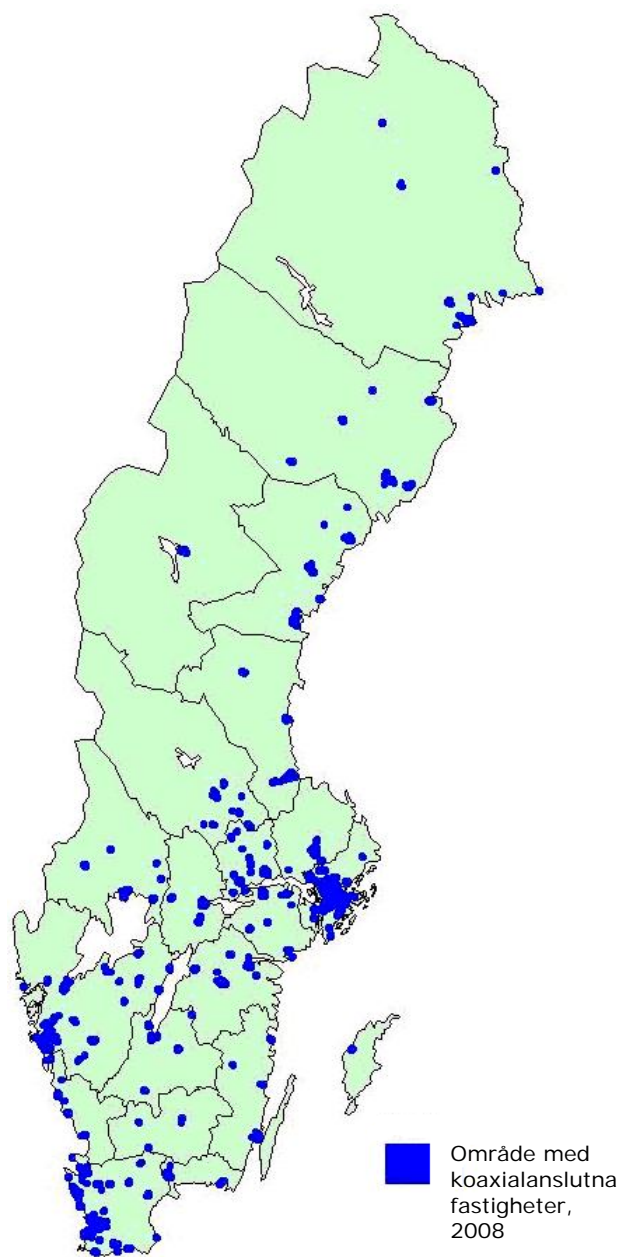
det vill säga nära hälften av alla kommuner i Sverige – saknar helt grundläggande förutsättningar för bredband via returaktiverade kabel-tv-nät. Med andra ord är tillgången till accesstekniken begränsad i geografisk mening.

**Tabell 9 Grundläggande förutsättningar till bredband via koaxialnät, 2007 och 2008**

Tabell 9*						
	2008		2007		Förändring	
	Antal	Andel	Antal	Andel	Antal	Andel
Har grundläggande förutsättning för koaxialnät						
Befolkning	3 421 000	37,3%	4 935 000	54,2%	-	-
Arbetsställe	263 000	26,5%	362 000	37,5%	-	-
Saknar grundläggande förutsättning för koaxialnät						
Befolkning	5 762 000	62,7%	4 178 000	45,8%	-	-
Arbetsställe	728 000	73,5%	603 000	62,5%	-	-
Bas						
Befolkning	9 183 000	100,0%	9 113 000	100,0%	70 000	0,77%
Arbetsställe	991 000	100,0%	965 000	100,0%	26 000	2,69%

\* = Uppgifterna mellan åren är inte jämförbara.

**Figur 6 Områden med grundläggande förutsättning till bredband via kabel-tv, 2008**



### 3.6 Grundläggande förutsättningar till trådlös anslutning via HSPA

Om den trådbundna accessen via koaxialnäten har en måttlig tillväxttakt gäller raka motsatsen för trådlös bredbandsanslutning via turbo-3G-tekniken HSPA.

En sammanställning av uppgifterna för år 2008 visar att 8 604 000 personer och 866 000 arbetsställen har grundläggande förutsättningar för tillgång till trådlöst bredband via HSPA. Detta motsvarar 93,7 procent av befolkningen och cirka 87,4 procent av alla arbetsställen, vilket kan jämföras med den beräknade täckningen för 2007.<sup>116</sup> Den 1 oktober det året uppskattas HSPA ha omfattat 6 700 000 personer och nära 602 000 arbetsställen, vilket motsvarade strax under 73,5 procent av befolkningen och över 60 procent av alla arbetsställen. Om beräkningen stämmer är det fråga om en märkbar utbyggnad av tekniken som skett. Sammantaget fick alltså över 1,5 miljoner personer och 250 000 arbetsställen grundläggande förutsättningar för bredband via HSPA mellan 2007 och 2008. (Tabell 10)

Den nämnda skillnaden mellan åren blir också tydlig när resultaten för 2008 jämförs med den prognostiserade utbyggnaden. Jämförelsen visar bland annat att den planerade täckningen – så som den formulerades i operatörernas prognos för 2008<sup>117</sup> – var 7 275 000 personer och 660 000 arbetsställen, det vill säga 79,8 procent av befolkningen och 68,6 procent av alla arbetsställen. Med andra ord har 1,3 miljoner personer och nästan 200 000 arbetsställen fler än prognostiserat fått grundläggande förutsättningar för bredbandstillgång via HSPA.<sup>118</sup> Detta innebär att trådlöst bredband via denna teknik snabbt har kommit att bli en etablerad accessform i Sverige. (Figur 7)

Om uppgifterna studeras närmare visar det sig att över 95 procent av befolkningen och arbetsställena i tätorter har grundläggande förutsättningar till bredband via HSPA. Motsvarande nivåer för småorter och landsbygd är cirka 75 procent.

Det finns även en skillnad i täckningsgrad mellan olika län. Nästan alla har grundläggande förutsättningar för trådlöst bredband<sup>119</sup> i Gotlands, Stockholms, Södermanlands och Västmanlands län, medan nivåerna är påtagligt lägre i

---

<sup>116</sup> Uppgifterna inkluderar enbart den befintliga täckningen.

<sup>117</sup> Det var dessa uppgifter som presenterades i PTS Bredbandskartläggning 2007. För mer information se: PTS, ”Bredbandskartläggning 2007”, 2008 (PTS-ER-2008:5)

<sup>118</sup> Som nämnts ovan bygger uppgifterna för 2007 på täckning med fastmonterad riktantenn. Detta ger bättre täckning än för en mobil terminal. Jämförelsen mellan åren underskattar således vad den faktiska utbyggnaden inneburit i termer av befolknings- och arbetsställetäckning.

<sup>119</sup> Med detta avses att över 98 procent av befolkningen och över 95 procent av det totala antalet arbetsställen har grundläggande förutsättningar till bredband.

norra Sverige. För Västerbottens, Norrbottens och Västernorrlands län är det 70–80 procent av befolkningen och 50–70 procent av arbetsställena som kan få bredband via HSPA. Situationen är likartad i Värmlands och Jämtlands län. Denna skillnad mellan olika delar av landet avspeglas även på kommunnivå. I 66 kommuner – det vill säga strax över 20 procent – har hela befolkningen (100 procent) grundläggande förutsättningar för bredband via HSPA. Samtidigt finns det fem kommuner<sup>120</sup> där de grundläggande förutsättningarna till bredband gäller mindre än 5 procent av befolkningen och arbetsställena – och ytterligare fem kommuner<sup>121</sup> i Väster- och Norrbottens län där det inte finns några som helst grundläggande förutsättningar till bredband för denna accessteknik.

**Tabell 10 Grundläggande förutsättningar till bredband via HSPA, 2007 och 2008**

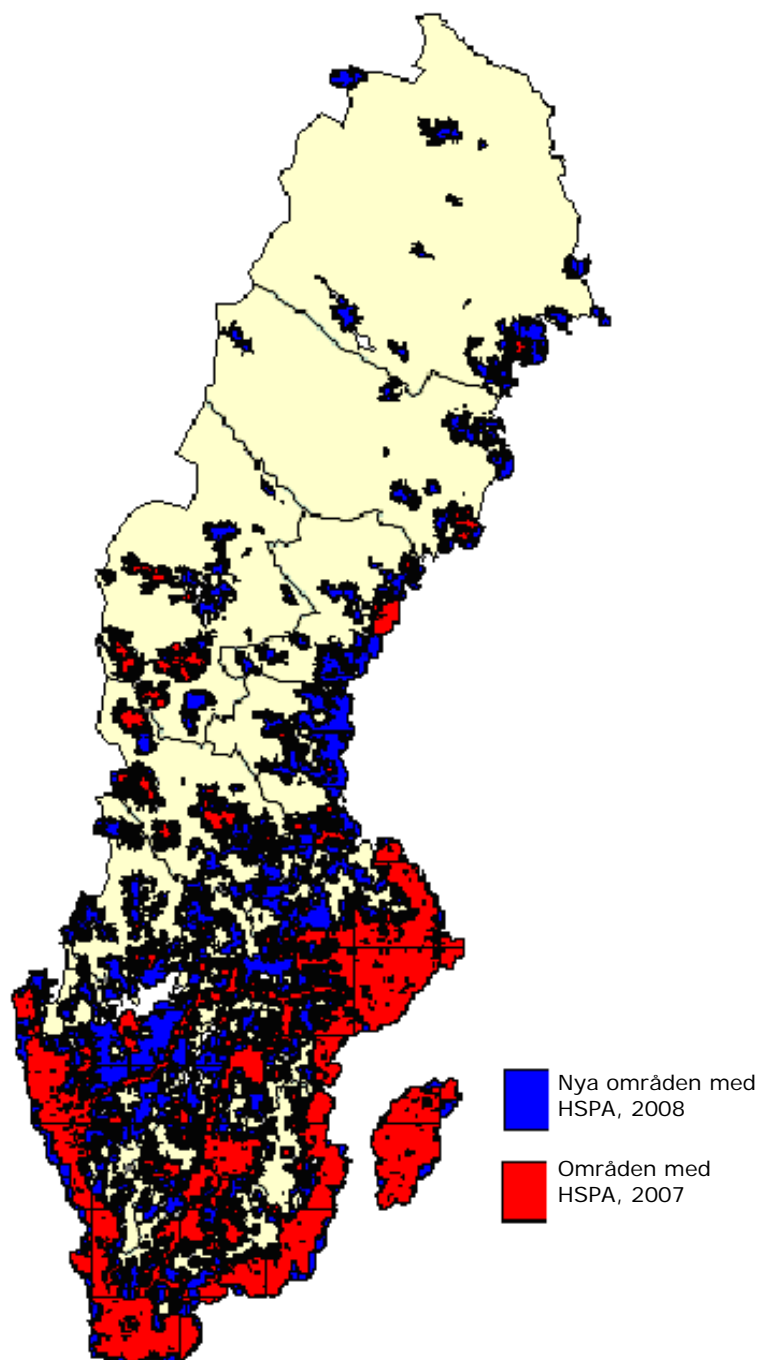
Tabell 10						
	2008 (Befintlig)		2008 (Prognos)*		2007*	
	Antal	Andel	Antal	Andel	Antal	Andel
Har grundläggande förutsättning för HSPA						
Befolkning	8 604 000	93,7%	7 275 000	79,8%	6 747 000	74,0%
Arbetsställe	866 000	87,4%	660 000	68,6%	612 000	63,4%
Saknar grundläggande förutsättning för HSPA						
Befolkning	579 000	6,3%	1 838 000	20,2%	2 366 000	26,0%
Arbetsställe	124 000	12,6%	305 000	31,4%	353 000	36,6%
Bas						
Befolkning	9 183 000	100,0%	9 113 000	100,0%	9 113 000	100,0%
Arbetsställe	990 000	100,0%	965 000	100,0%	965 000	100,0%

\*= Baseras på uppgifter för fastmonterad riktantenn vilket ger bättre täckning än en mobil terminal.

<sup>120</sup> Bjurholm, Norsjö, Högsby, Robertsfors och Pajala

<sup>121</sup> Dorotea, Sorsele, Vilhelmina, Åsele och Överkalix.

**Figur 7 Områden med HSPA-täckning, 2007 och 2008**



### 3.7 Grundläggande förutsättningar till trådlös anslutning via CDMA 2000

Den avsaknad av täckning som illustrerats för HSPA återfinns inte lika tydligt hos den trådlösa bredbandsaccesstekniken CDMA 2000. CDMA 2000 är uppbyggt på samma frekvensområde som tidigare användes för det analoga mobiltelefoninätet (NMT) – det så kallade 450 MHz-bandet – och har god yttäckning. Utifrån den befintliga täckningen för år 2008 beräknas cirka 9 083 000 personer och 975 000 arbetsställen ha bredbandstillgång via CDMA 2000. Detta motsvarar omkring 98,9 procent av Sveriges befolkning och 98,5 procent av alla arbetsställen. CDMA 2000 är därmed den accessteknik som idag ger i särklass flest personer och företag grundläggande förutsättningar att få tillgång till bredband. (Tabell 11 och Figur 8)

Om denna beräknade täckningsgrad jämförs med uppgifterna om täckning år 2007<sup>122</sup> går det att observera att cirka 51 000 fler personer och 21 000 arbetsställen fått grundläggande förutsättningar att få tillgång till bredband via CDMA 2000. Den inrapporterade yttäckningen både över- och underträffar operatörernas prognos för 2008.<sup>123</sup> Enligt prognosen för 2008 beräknades CDMA 2000 nå nästan 9 089 000 personer och 961 000 arbetsställen, och detta innebär att omkring 14 000 fler företag än planerat fått täckning genom utbyggnaden av nätet. Samtidigt är det nära 6 000 personer som inte fått täckning eftersom utbyggnaden inte kommit att omfatta dem.<sup>124</sup>

Täckningsuppgifterna för CDMA 2000 år 2008 visar vidare att samtliga ortstyper (tätort, småort och landsbygd) har nästintill samma nivå på de grundläggande bredbandsförutsättningarna för befolkning och arbetsställen (cirka 98–99 procent). Täckningsgraden är även hög på länsnivå,<sup>125</sup> men trots detta finns det noterbara skillnader på kommunnivå. Cirka 80 kommuner uppvisar värden som ger hela befolkningen och samtliga arbetsställen (100 procent) grundläggande förutsättningar för bredband via CDMA 2000.<sup>126</sup>

---

<sup>122</sup> Notera att täckningsuppgifter för 2008 avser mobil terminal medan uppgifter för 2007 baseras på fastmonterad riktantenn. Detta innebär att uppgifterna för år 2007 visar en bättre täckning än vad som skulle varit fallet om utgångspunkten varit mobil terminal även detta år.

<sup>123</sup> Det var dessa uppgifter som presenterades i PTS Bredbandskartläggning 2007. För mer information se: PTS, ”Bredbandskartläggning 2007”, 2008 (PTS-ER-2008:5)

<sup>124</sup> Det kan inte uteslutas att en del av dessa personer, vid en mätning baserad på fastmonterad riktantenn, har täckning.

<sup>125</sup> Hallands län utgör ett undantag. Andelen av befolkningen med grundläggande förutsättningar för bredband via CDMA 2000 understiger här 95 procent.

<sup>126</sup> Därtill finns över 140 kommuner där de grundläggande förutsättningarna för bredband via CDMA 2000 överstiger 98 procent för befolkningen och arbetsställena.

Samtidigt har dock tre kommuner<sup>127</sup> i Norrbottens län och Västra Götalands län en täckningsgrad på högst 50 procent.

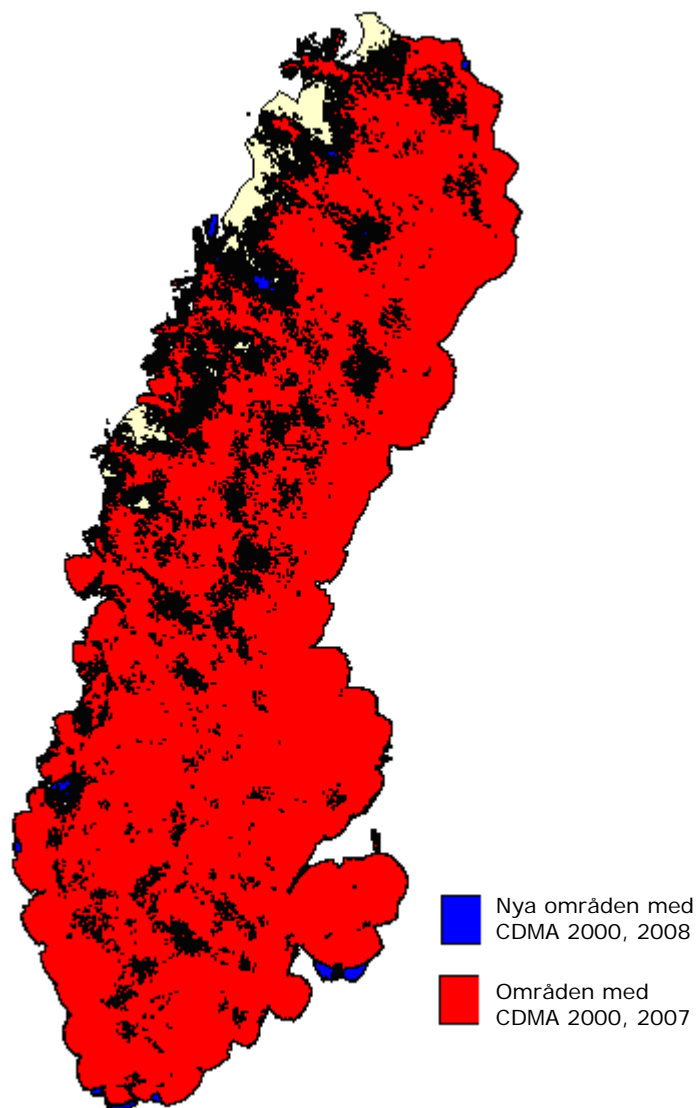
**Tabell 11 Grundläggande förutsättningar till bredband via CDMA 2000, 2007 och 2008**

Tabell 11						
	2008 (Befintlig)		2008 (Prognos)*		2007*	
	Antal	Andel	Antal	Andel	Antal	Andel
Har grundläggande förutsättning för CDMA 2000						
Befolkning	9 083 000	98,9%	9 089 000	99,7%	9 032 000	99,1%
Arbetsställe	975 000	98,5%	961 000	99,6%	954 000	98,9%
Saknar grundläggande förutsättning för CDMA 2000						
Befolkning	99 708	1,1%	24 000	0,3%	81 000	0,9%
Arbetsställe	14 800	1,5%	4 000	0,4%	11 000	1,1%
Bas						
Befolkning	9 183 000	100,0%	9 113 000	100,0%	9 113 000	100,0%
Arbetsställe	990 000	100,0%	965 000	100,0%	965 000	100,0%

\* = Baseras på uppgifter för fastmonterad riktantenn vilket ger bättre täckning än en mobil terminal

<sup>127</sup> Övertorneå, Strömstad, och Sorsele.

**Figur 8 Områden med CDMA 2000-täckning 2007 och 2008.**





### 3.8 Grundläggande förutsättningar till trådlös anslutning via WiMax

I skuggan av mobilt bredband via mobiltelefoninäten - som fick ett stort genomslag under 2008 - erbjuds också bredbandsanslutning via ”WiMax”. I Sverige finns cirka 50 aktörer som har tillstånd att driva WiMax-nät men de flesta använder inte sina tillstånd för någon kommersiell verksamhet. Endast 16 aktörer – det vill säga cirka 32 procent – har registrerat att de är aktiva. Av dessa var hälften verksamma på en kommunal nivå (3,6–3,8 GHz-bandet) medan de övriga opererade på regional basis (3,5 GHz-bandet). I dag finns det ingen aktör med ett rikstäckande nät. Flera av operatörerna har också bristfällig eller ingen täckningsinformation, och därför är det svårt att uppskatta hur många personer som nås via WiMax. De befintliga sändarplatserna är dock geografiskt koncentrerade vilket indikerar att täckningsgraden (mätt i befolkning och arbetsställen) troligen är relativt begränsad. Näten finns främst längs Norrlands kustland (Umeåområdet), i Mälardalen, på västkusten runt Halland samt på Gotland. (Figur 9)

Som visats i föregående avsnitt har antalet användare av turbo-3G ökat snabbt, och uppges vara en viktig orsak till att flera aktörer valt att ännu inte använda sina tillstånd för WiMax. Konkurrensen från turbo-3G upplevs som allt för stark, och därför har många valt att avvakta och eventuellt använda WiMax i de fall turbo-3G inte klarar av att leva upp till förväntningarna om ett stabilt och praktiskt sätt att få bredband. Det kan också tilläggas att tidigare försök att skapa WiMax-nät i Sverige misslyckats på grund av bland annat svåra ekonomiska utmaningar, begränsade täckningsområden, stark konkurrens från alternativ infrastruktur och dyr kundutrustning.

År 2007 uppskattades antalet abonnenter till cirka 5 000. Detta är sannolikt fortfarande en rimlig estimering, men antalet kan också ha ökat till det dubbla genom regionala och kommunala utbyggnader.<sup>128</sup> Som konstateras ovan har utbyggnaden främst skett i frekvensbandet 3,4–3,8 MHz. I maj 2008 genomförde PTS en auktion i 2,6 MHz-bandet, där fem aktörer fick frekvenser: HI3G Access AB, Intel Capital Corporation, Tele2 Sverige AB, Telenor Sverige AB och Telia Sonera Mobile Networks AB. Det finns dock inga uppgifter om att någon av dem ännu har använt sitt tillstånd kommersiellt.

Intel är möjligen den aktör som haft de mest långtgående avsikterna på att bygga ett nationellt nät, men i december 2008 meddelade företaget att planerna

---

<sup>128</sup> Enligt Svensk Telemarknad uppgick antalet abonnemang år 2007 till ca 5 000. Notera dock att antalet abonnemang för första halvåret 2008 minskat och i juni 2008 uppgick till ca 3 000 st. Det finns dock skäl att tro att nivån ökar något på helårsbasis. PTS, ”Svensk Telemarknad”, [<http://svenskeleamarknad.se/PTS1h2008/index.html>] 2009-02-06

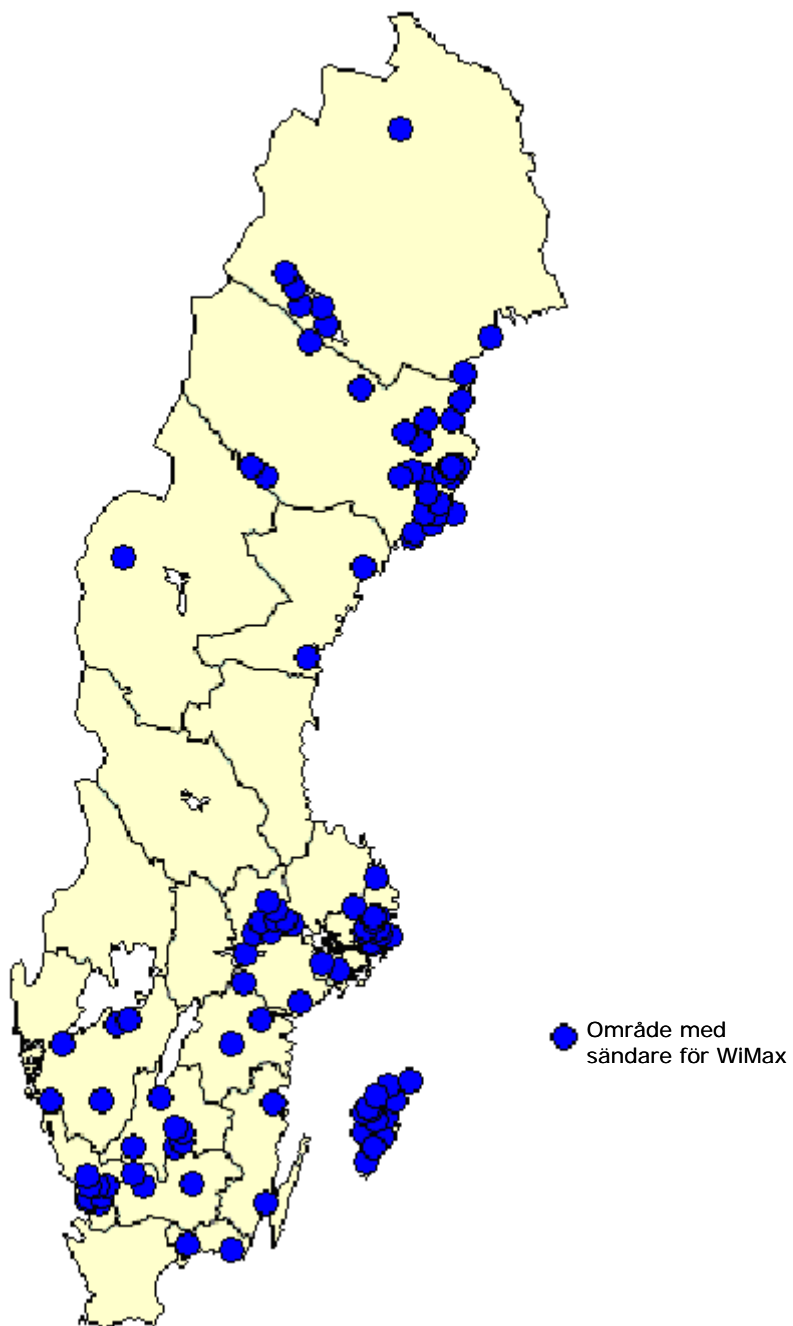
för ett mobilt WiMax-nät försenats. Enligt Intel har planeringshorisonten flyttats fram till 2009, men målet uppges fortfarande vara att inom överskådlig tid bygga ett nät som täcker 60–70 procent av Sveriges befolkning och att på längre sikt kunna täcka hela landet.<sup>129</sup> De övriga aktörerna håller sig dock avvaktande, och det är mer troligt att de kommer att använda de frekvenser som i dag används till GSM (900 MHz och 1 800 MHz-bandet) för att erbjuda trådlöst bredband. Enligt beräkningar är kostnaden för att bygga trådlöst bredband i dessa frekvenser omkring 70 procent lägre än att, som Intel planerar, använda 2,6 GHz-bandet.<sup>130</sup>

---

<sup>129</sup> Computer Sweden, "Intels svenska WiMaxnät ännu mer försenat", 2008-12-19

<sup>130</sup> Computer Sweden, "Operatörerna överens om GSM-frekvenserna", 2008-12-19

**Figur 9 Identifierade sändare i drift som erbjuder bredband via WiMax, 2008**



## 4 Parallella infrastrukturer och avsaknad av bredband i Sverige

Genomgången i kapitel 3 visar att det finns en viss spridning i de grundläggande förutsättningarna för att få bredband. Exempelvis når det kopparnätbaserade xDSL en hög andel av befolkningen medan tillgången till koaxialnät och fiber-LAN är mer begränsad. För medborgarna – i egenskap av konsumenter eller företagare - är denna tillgång till olika typer av accesstekniker central, eftersom det finns ett mervärde i att kunna välja mellan olika accesstekniker.<sup>131</sup>

I detta kapitel analyseras förekomsten av parallella infrastrukturer i Sverige samt de fall där grundläggande förutsättningar till bredband helt saknas. Totalt har fem accesstekniker inkluderats i sammanställningen.<sup>132</sup> Syftet med detta kapitel är att ge en bild av möjligheten att välja bland olika bredbandsaccessformer samt att visa de ”vita fläckar” som finns – det vill säga områden som helt saknar grundläggande förutsättningar till bredband.

### 4.1 Grundläggande förutsättningar till flera bredbandsaccesstekniker

Som konstaterats ovan fanns det i Sverige år 2008 cirka 9 178 000 personer (omkring 99,9 procent av befolkningen) och 989 000 arbetsställen (99,8 procent) som hade grundläggande förutsättningar till bredband via minst en trådbunden eller trådlös bredbandsaccessteknik.

På motsvarande sätt hade 49,4 procent av befolkningen och 37,7 procent av alla arbetsställen grundläggande förutsättningar till bredband via minst fyra olika accesstekniker – vilket innebär tillgång till minst en trådlös och en trådbunden accessform. Detta motsvarar cirka 4 540 000 personer och omkring 373 000 arbetsställen.

Uppgifterna visar vidare att omkring en femtedel, det vill säga 20 procent av befolkningen och alla arbetsställen hade grundläggande förutsättningar till bredband via fem accesstekniker (tre trådbundna och två trådlösa). Detta motsvarar runt 1 934 000 personer i befolkningen och 183 000 arbetsställen. I princip finns alla dessa personer och arbetsställen i tätorter, och över 60 procent i Västra Götalands län, Skåne län eller Stockholms län med en

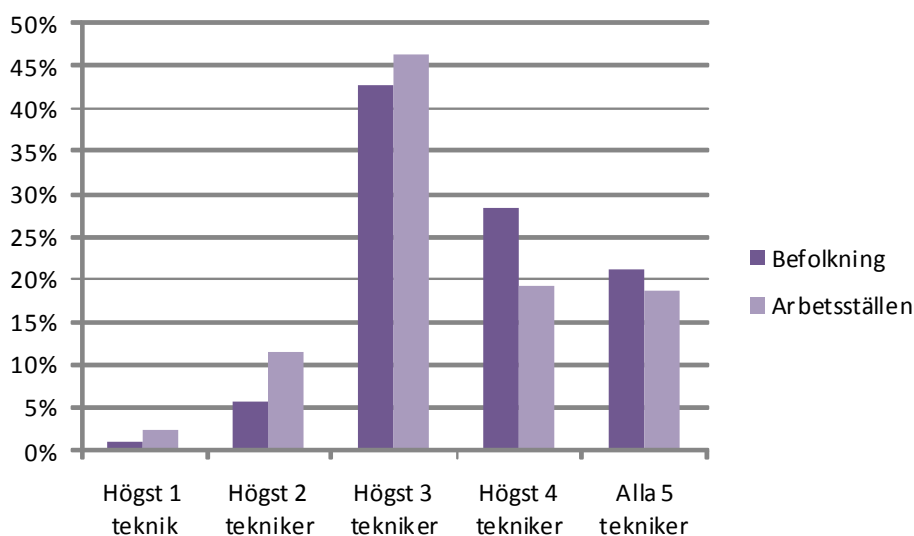
---

<sup>131</sup> Genom att kunna välja accessteknik blir sannolikheten för ett tjänste- och kapacitetsutbud som motsvarar de egna preferenserna större. Den presumtiva nyttan för ett företag eller en privatperson kan därmed bli större.

<sup>132</sup> Förekomsten av WiMax-nät har exkluderats på grund av bristfälliga täckningsuppgifter.

koncentration till storstäderna Stockholm, Göteborg och Malmö.<sup>133</sup> I hälften av alla landets kommuner finns det grundläggande förutsättningar för bredband via alla fem inkluderade accesstekniker.

**Figur 10 Andel av befolkningen med grundläggande förutsättningar till bredband fördelat på antal tillgängliga accesstekniker, 2008**



Det finns också personer och arbetsställen som enbart har grundläggande förutsättningar till bredband via en enda accessform. Totalt gäller detta cirka 77 000 personer och 24 000 arbetsställen. Strax under 80 procent av denna befolkning (cirka 60 400 personer) och nästan 85 procent av arbetsställena (20 400 arbetsställen) har enbart tillgång till mobilt bredband via den trådlösa tekniken CDMA 2000. Vidare har 14 400 personer och 3 400 arbetsställen endast tillgång till xDSL. Nästan alla personer och arbetsställen som enbart har tillgång till en accessteknik är således beroende av antingen CDMA 2000 eller xDSL. Omvänt innebär detta att accessteknikerna HSPA<sup>134</sup>, fiber-LAN<sup>135</sup> och

<sup>133</sup> De tre städerna representerade ca 35 procent av befolkningen och 45 procent av arbetsställena med fem accesstekniker. I Stockholm återfanns 20 procent av befolkningen och 30 procent av arbetsställena med grundläggande förutsättningar. Motsvarande andelar för Göteborg var 10 procent av befolkningen och arbetsställena och ca 5 procent av befolkningen och arbetsställena för Malmö.

<sup>134</sup> HSPA ger ensamt ca 1 400 personer och 400 arbetsställen grundläggande förutsättningar till bredband.

<sup>135</sup> Fiber-LAN ger ensamt ca 1 100 personer och ca 240 arbetsställen grundläggande förutsättningar till bredband.

returaktiverad kabel-tv<sup>136</sup> i första hand överlappas av annan infrastruktur och därmed fungerar som kompletterande accesstekniker. (Tabell 12)

**Tabell 12 Grundläggande förutsättningar till bredband via en enda accessteknik, 2008**

Tabell 12	Antal med enbart en accessteknik		Andel med enbart en accessteknik	
	Befolkning	Arbetsställe	Befolkning	Arbetsställe
	Endast xDSL	14 400	3 400	0,2%
Endast fiber-LAN	1 100	200	0,0%	0,0%
Endast kabel-tv	0	0	0,0%	0,0%
Endast CDMA 2000	60 400	20 400	0,7%	2,1%
Endast HSPA	1 400	400	0,0%	0,0%
<b>Totalt</b>	<b>77 300</b>	<b>24 400</b>	<b>0,8%</b>	<b>2,5%</b>

Det stora beroendet av CDMA 2000 i 450 MHz-bandet är värt att fästa uppmärksamhet på eftersom operatören Ice.net har en osäker framtid. Operatören drabbades under 2008 av ekonomiska problem och genomgick därför vid årsskiftet 2008/2009 en rekonstruktion. Målet är att bolaget skall finnas kvar men den nuvarande situationen medför ett hinder både vad gäller möjligheten att attrahera kunder och göra investeringar i befintlig och ny infrastruktur. Om Ice.net skulle försvinna som operatör är det dock sannolikt att någon annan aktör tar över driften av nätet. Däremot är det inte självklart att en sådan aktör skulle genomföra de satsningar och det underhåll som krävs för att bibehålla en hög kapacitet i hela nätet. Detta skulle kunna vara

<sup>136</sup> I Sverige finns det inga personer eller arbetsställen som enbart har grundläggande förutsättningar till bredband via returaktiverade kabel-tv-nät.

förödande för vissa kunder, främst de som i dag är beroende av CDMA 2000 i sitt förvärvsliv.

Förutom ovanstående finns två aspekter som är värda att uppmärksamma ur ett tillgänglighetsperspektiv.

För det första finns de flesta av de personer och arbetsställen som enbart har tillgång till CDMA 2000 utanför tät- och småorterna<sup>137</sup>. Befolkningen i Västerbottens län är särskilt beroende av CDMA 2000, men även i de andra norrländska länen finns relativt många personer och arbetsställen som är beroende av denna accessteknik.<sup>138</sup> Sammantaget innebär detta att CDMA 2000 primärt tillför bredbandsaccess på landsbygden. Tekniken är med andra ord särskilt viktig för att det ska finnas grundläggande förutsättningar till bredband i hela Sverige, det vill säga även i områden som är glest befolkade och inte kommersiellt attraktiva.

För det andra har det ensidiga beroendet av CDMA 2000 minskat. År 2007<sup>139</sup> beräknades att 122 000 personer och 38 000 arbetsställen var helt beroende av denna teknik för att få grundläggande förutsättningar till bredband.<sup>140</sup> Detta antal halverades dock på ett år, mycket tack vare den snabba utbyggnaden av HSPA under 2008. Trots detta skulle förutsättningarna för bredband i Sverige minska betydligt om CDMA 2000-nätet avvecklades.

#### **4.2 Avsaknad av grundläggande förutsättningar till bredband**

De flesta personer i befolkningen och de flesta arbetsställen har i dag grundläggande förutsättningar till bredband, men det finns ändå områden som fortfarande saknar nämnda förutsättningar. Dessa områden brukar kallas ”vita fläckar”.

En genomgång av uppgifter för 2008 visar att det finns ca 5 200 personer och ca 1 900 st arbetsställen som saknar grundläggande tillgång för bredband (vilket

---

<sup>137</sup> Över 90 procent av befolkningen och 95 procent av alla arbetsställen som enbart har tillgång till CDMA 2000 finns utanför tät- och småort.

<sup>138</sup> Över 5 000 personer och mint 1 500 arbetsställen är i dessa län beroende av CDMA 2000.

<sup>139</sup> Uppgifterna avseende CDMA 2000 för år 2007 inkluderar planerad utbyggnad för första hälften av 2008.

<sup>140</sup> Notera också att täckningsgraden för 2007 baserades på fastmonterad riktantenn medan uppgifter för 2008 är baserat på mobil terminal.

motsvarar 4 400 hushåll och företag).<sup>141</sup> Detta är ca 0,06 procent av befolkningen i Sverige och ca 0,2 procent av alla arbetsställen. Ca fem procent av dessa företag och arbetsställen återfinns i småorter medan det allra största flertalet av de resterande (ca 95 procent) är belägna på landsbygden (Figur 11).

Genomgången visar vidare att det totalt finns 98 kommuner (34 procent) där en del av arbetsställena eller befolkningen saknar grundläggande förutsättningar för tillgång till bredband. Det rör sig dock om relativt få i varje kommun. Hälften av de som saknar grundläggande förutsättningar finns i 10 kommuner. I många fall handlar det om 100–200 personer och ett 50-tal arbetsställen. Flest personer utan grundläggande förutsättningar finns i de norrländska kommunerna Vilhelmina, Kiruna, Pajala, Sorsele samt Krokoms.

Det kan finnas flera anledningar till att vissa saknar grundläggande förutsättningar till bredband. En stor anledning är dock att vissa telestationer enbart kan ge xDSL med en överföringskapacitet på högst 0,5 Mbit/s (så kallad ”best effort”). Cirka 640 personer och 200 arbetsställen (av totalt 5 200 personer och 1 900 arbetsställen) som saknar grundläggande förutsättningar till bredband är anslutna till en sådan telestation. Omkring 850 personer och drygt 300 arbetsställen befinner sig dessutom längre än 5 km från en telestation, vilket gör att de inte kan få tillgång till xDSL.

5 200 personer och 1 900 arbetsställen är bara en bråkdel av den totala befolkningen och det totala antalet arbetsställen, men det är ändå en ökning jämfört med år 2007. Nämda år var det cirka 2 700 personer och 900 arbetsställen som saknade grundläggande förutsättningar till bredband, vilket motsvarar cirka 2 300 hushåll och företag. Denna ökning mellan år 2007 och år 2008 kan bero på flera saker, men en central orsak är att planerade utbyggnader av CDMA 2000 inte kommit till stånd. En jämförelse mellan den befintliga täckningen år 2008 och Ice.net prognos för utbyggnad av sitt nät samma år visar att omkring 3 000 personer ännu inte fått täckning.

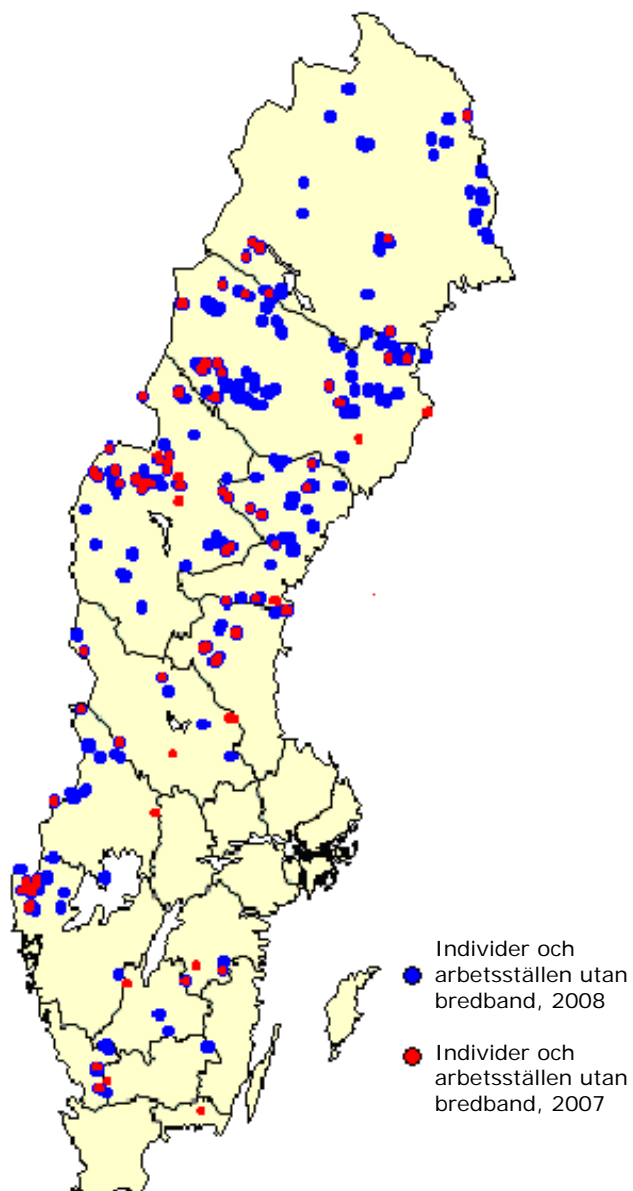
Till sist kan också nämnas att det för nämnda år finns skillnader i det material som kartläggningarna av trådbunden access baseras på. Skillnaden är dock marginell räknat i antalet personer och arbetsställen som kunde ha haft bredbandstäckning via xDSL eller fiber-LAN år 2007 men som inte hade det 2008 (mindre än 70 personer och arbetsställen per teknik).

---

<sup>141</sup> Antal personer och arbetsställen som saknar tillgång till trådbunden access uppgick år 2008 till ca 157 000 personer och ca 47 000 arbetsställen – vilket motsvarar 122 000 hushåll och företag. Samma år uppgick de som saknade grundläggande förutsättning till trådlös access till ca 27 000 personer och ca 6 400 arbetsställen – vilket motsvarar strax under 15 000 hushåll och företag. Beräkning av hushåll har skett genom att använda SCBs definition av kosthushåll.



**Figur 11** Personer och arbetsställen utan grundläggande tillgång till bredband, 2007 och 2008



## 5 Faktisk användning av bredbandsinfrastruktur i Sverige

### 5.1 Introduktion till mätning av faktisk användning

I föregående kapitel har förekomst av parallell infrastruktur och avsaknad av grundläggande förutsättningar för bredband undersökts. Resultaten visade att det finns geografiska skillnader där framförallt områden i Norrland har sämre tillgång till accesstekniker och ibland inga grundläggande förutsättningar alls. Förklaringen till varför förutsättningarna varierar skiljer sig åt.

Att ha grundläggande förutsättningar till bredband är dock inte synonymt med att hushåll och företag verkligen kan få bredband utan signalerar endast att bredbandsinfrastruktur finns i vissa områden där det finns företag eller bofasta människor. Såväl geografiska faktorer, exempelvis berg eller djupa dalgångar som orsakar radioskugga, liksom kostnadsmissiga faktorer, exempelvis gräv- och schaktarbete eller installation av utrustning, begränsar de reella möjligheterna. Operatörerna kan dessutom sakna möjlighet att ta emot fler abonnenter inom ett specifikt geografiskt område. Generellt sett finns det således en rad faktorer som begränsar bredbandstillgången, vilket också gör att de presenterade beräkningarna av grundläggande förutsättningar ger en överdrivet positiv bild.

För att försöka komplettera ovanstående tar detta kapitel sikte på att belysa den faktiska användningen av bredband<sup>142</sup>. Som inledningsvis nämnts<sup>143</sup> nyttjas faktisk användning som en indikator för faktisk bredbandstillgång – det vill säga att hushåll eller företag på kort tid och utan särskilda kostnader kan beställa ett bredbandsabonnemang för sin specifika adress. I korthet är syftet med detta kapitel att presentera en bild av individer i Sverige som uppger att de har tillgång till en viss bredbandsaccessteknik hemma. Kapitlet avser därutöver att ge en bild av kvaliteten på det bredband som individer i Sverige får samt belysa några av de begränsningar som kan identifieras för bredbandsaccess.

Enligt SCB uppskattades år 2008 ca 84 procent av befolkningen<sup>144</sup> använda Internet, varav 74 procent kopplade upp sig via bredband.<sup>145</sup> PTS har nått

liknande resultat och uppskattar att ca 74 procent av Sveriges befolkning<sup>146</sup> har bredband<sup>147</sup> hemma, varav drygt hälften estimeras ha en kapacitet som redan i dag överstiger 2 Mbit/s. Dessa uppgifter kan jämföras med andelen individer som har grundläggande förutsättningar till bredband. Som beskrivits ovan uppgår sistnämnda andel till ca 99,9 procent – motsvarande 9 178 000 personer.

I sammanhanget kan det dock vara värt att påpeka att bredband har kommit att bli mer än en infrastruktur och i dag, på ett påtagligt sätt, inkluderats i människors liv. Enligt en underökning som utförts på PTS uppdrag<sup>148</sup> uppger de flesta individer med bredband att de är uppkopplade någon eller några timmar varje dag. Det finns dock även personer som i princip är uppkopplade hela sin vakna tid. För det stora flertalet, såväl yngre som äldre, skulle avsaknad av bredband innebära ett allvarligt avbrott i den dagliga kommunikationen med andra liksom möjligheten att sköta ekonomiska förhållanden (så som bankärenden) och att ha tillgång till snabb och mångsidig information.<sup>149</sup> Personer med funktionsnedsättning vittnar därtill om att bredband är en väsentlig del av både deras vardag och arbete samt en faktor som ger både livskvalitet och trygghet i tillvaron.<sup>150</sup>

I detta kapitel följer en genomgång per accessteknik av den faktiska användningen baserad på:

---

<sup>142</sup> Med den faktiska användningen avses att ha tillgång till eller nyttja en viss accessteknik.

<sup>143</sup> Se kapitel 1, avsnitt 1.4 [Avgränsning och operationalisering] samt appendix.

<sup>144</sup> Beräkningen baseras på individer i åldersgruppen 16-74 år. SCB, "Privatpersoners användning av datorer och Internet", [[http://www.pubkat.scb.se/statistik/\\_publikationer/IT0102\\_2008A01\\_BR\\_IT01BR0801.pdf](http://www.pubkat.scb.se/statistik/_publikationer/IT0102_2008A01_BR_IT01BR0801.pdf)] 2009-01-27

<sup>145</sup> Med bredbandsanslutning avses i detta sammanhang anslutning till Internet via xDSL, kabel-TV, fiber-LAN samt anslutning via 3G-nätet. Enligt SCB omräkning till reella tal motsvarar detta 4 994 869 personer

<sup>146</sup> Beräkningen baseras på individer i åldersgruppen 16-75 år. Idag tillhör 78 procent av Sveriges befolkning nämnda åldersintervall.

<sup>147</sup> Bredband avser i detta fall en fast internetaccess.

<sup>148</sup> PTS. "Kvalitativ undersökning bland personer med och utan funktionsnedsättning om elektronisk kommunikation", PTS & TNS Gallup, 2008

<sup>149</sup> Dessa resultat stämmer även väl överens med de uppgifter som presenterats av SCB angående individers användning av Internet. För mer information se: SCB, "Privatpersoners användning av datorer och Internet",

[[http://www.pubkat.scb.se/statistik/\\_publikationer/IT0102\\_2008A01\\_BR\\_IT01BR0801.pdf](http://www.pubkat.scb.se/statistik/_publikationer/IT0102_2008A01_BR_IT01BR0801.pdf)] 2009-01-27. Se även forskningsinstitutet WIIs undersökning "Internet och bredband i svenska hushåll 2008". WII, "Internet och bredband i svenska hushåll 2008", [<http://www.wii.se/content/section/7/37/lang/se/>] 2009-02-09

<sup>150</sup> PTS. "Kvalitativ undersökning bland personer med och utan funktionsnedsättning om elektronisk kommunikation", PTS & TNS Gallup, 2008

- *Individuppgifter* - För det första ges en bild av individers användning av bredband i hemmet. Här mäts den faktiska användningen i termer av vilka individer som uppger att de har en viss accessteknik hemma. Detta görs genom att använda material hämtade från den individundersökning som PTS genomförde under hösten 2008.<sup>151</sup>
- *Kapacitetsuppgifter* - För det andra mäts den faktiska användning i termer av levererad bredbandskapacitet till individer i Sverige. Det som undersöks är individers reella bredbandshastighet i jämförelse med den kapacitet deras bredbandsoperatör förväntas leverera. Här har mätvärden hämtats från ”Bredbandskollen”<sup>152</sup>, en testtjänst från Stiftelsen för Internetinfrastruktur.<sup>153</sup> Syftet är här att se om det är bredbandskapacitet (över 2 Mbit/s) som förmedlas (i bredbandsinfrastrukturen) och därmed generera en bild av kvaliteten på den svenska bredbandsinfrastrukturen.
- *Uppgifter om begränsningar* - För det tredje diskuteras kortfattat ett urval av de begränsningar som omger accesstekniker för bredband och som begränsar individers tillgång och användning.

## 5.2 Faktisk användning av anslutning via fiber-LAN

Den första tekniken vars faktiska bredbandsanvändning undersökts är fiber-LAN. Som visats i avsnittet om grundläggande förutsättningar har bredbandsaccess via optisk fiber haft en stark tillväxt i Sverige. Anledning till detta är flera. En av fiberteknikens stora fördel är att den medger betydligt högre överföringskapacitet än både kopparnät och trådlösa alternativ. Det kan också nämnas att de ökade kapacitetskraven på de trådlösa näten medfört att en successiv utbyggnad av fiber till olika sändarplatser initierats.<sup>154</sup>

Enligt PTS individundersökning har andelen som erhåller bredband via fiber-LAN successivt ökat över åren. År 2008 beräknades ca 12 procent av

---

<sup>151</sup> Insamlade uppgifter avser endast individer då motsvarande uppgifter för företag inte inhämtas på regelbunden basis av PTS. År 2008 svarade totalt 2 179 personer i åldrarna 16-75 år på frågor som rör deras tillgång och användning av elektroniska tjänster. PTS, ”Individundersökningen 2008 - Svenskarnas användning av telefoni och Internet” (PTS-ER-2008:24), [http://www.pts.se/upload/Rapporter/Tele/2008/2008-24-individundersokning-2008.pdf] 2009-01-16

<sup>152</sup> Tjänsten påminner starkt om Speedtest.net, det vill säga den applikation som ligger till grund för de uppgifter som används i Broadband Quality Score och som presenterades i Kapitel 2 [Kvalitet på befintligt bredband i ett urval av länder].

<sup>153</sup> För mer information se Bredbandskollens hemsida: [http://www.bredbandskollen.se] 2009-01-16. De begränsningar som finns med tjänsten beskrivs i appendix (Bilaga 1).

<sup>154</sup> I detta sammanhang har optisk fiber en viktig komparativ fördel eftersom tekniken tillåter transmission över längre distanser och till högre datahastigheter än andra kommunikationstekniker.

individerna<sup>155</sup> ha tillgång till nämnda accessteknik. Denna uppgift kan ställas i relation till ovanstående uppgift angående grundläggande förutsättningar till bredband. I sistnämnda fall beräknades antalet personer med möjlighet att få bredband via fiber-LAN till 3 195 000 personer, det vill säga 34,8 procent av befolkningen. Detta innebär således att kvoten mellan faktisk bredbandsanvändning och grundläggande förutsättningar till bredband via fiber-LAN för närvarande uppgår till 34 procent. (Tabell 13)

Som nämndes i kapitel 2 [Bredband i ett internationellt perspektiv] har Sverige generellt sett en bredbandsinfrastruktur som levererar en relativt hög kvalitet. En närmare analys av svenska anslutningar baserade på fiber-LAN<sup>156</sup> visar att individer som testat sin access med en förväntad kapacitet på 2 Mbit/s och 10 Mbit/s, i ca 55 procent av fallen, fått ett resultat som indikerar en bra kvalitet.<sup>157</sup> Motsvarande test för högre hastigheter (24 Mbit/s och 100 Mbit/s) ger dock ett klart sämre utfall. I endast 27 procent respektive 23 procent av de genomförda testerna indikerar resultatet en bra kvalitet. Det bör noteras att mätvärdena ger en indikation om kvalitetsskillnader men att test av högre hastigheter, i stor utsträckning, kan påverkas av faktorer som i första hand kan påföras användaren, exempelvis gamla datorer och dåligt konfigurerade brandväggar.<sup>158</sup> Resultaten indikerar likväl sämre bredbandskvalitet vid högre hastigheter, även om detta troligen inte enbart beror på brister i bredbandsinfrastrukturen via fiber-LAN.

Om de övergripande testresultaten för fiber-LAN bryts ner på länsnivå kan också skillnader identifieras mellan olika delar av landet. I Örebro län, Dalarnas län samt Södermanlands län finns den minsta diskrepansen mellan uppnådd och förväntad hastighet för fiber-LAN.<sup>159</sup> I nämnda län är med andra ord den kumulativa procentsatsen för resultat som indikerar en god kvalitet högst. Utifrån befintliga uppgifter går det dock inte att avgöra vad skillnaden beror på, men det är påtagligt att det förefaller finnas skillnader mellan samma typ av bredbandsinfrastruktur i olika län. Därmed finns också skillnader i de kommunikationsmöjligheter och den användning som i realiteten erbjuds hushåll och företag.

---

<sup>155</sup> Avser individer i åldersgruppen 16-75 år.

<sup>156</sup> Mätningen baseras på totalt ca 34 000 tester av förväntad och uppnådd hastighet under oktober 2008. Endast mätvärden för kapaciteterna 2 Mbit/s, 10 Mbit/s, 24 Mbit/s samt 100 Mbit/s har inkluderats.

<sup>157</sup> För en genomgång av olika gränsvärden för testresultaten se appendix.

<sup>158</sup> För mer information, se appendix.

<sup>159</sup> Även Uppsala län och Kalmar län uppvisar en låg grad av diskrepans.

**Tabell 13 Faktisk användning av bredband via fiber-LAN, 2008**

Tabell 13	
Andel individer som faktiskt använder tekniken*	12 %
Andel individer med möjlig tillgång**	34,8 %
Kvot mellan faktisk användning och möjlig tillgång	34 %
Län med uppmätt hög kvalitet	Norrbottens län, Hallands Län, Västernorrlands län
Andel uppmätta test som indikerar hög kvalitet	55 % (2 Mbit/s) 55 % (10 Mbit/s), 27 % (24 Mbit/s), 23 % (100 Mbit/s)

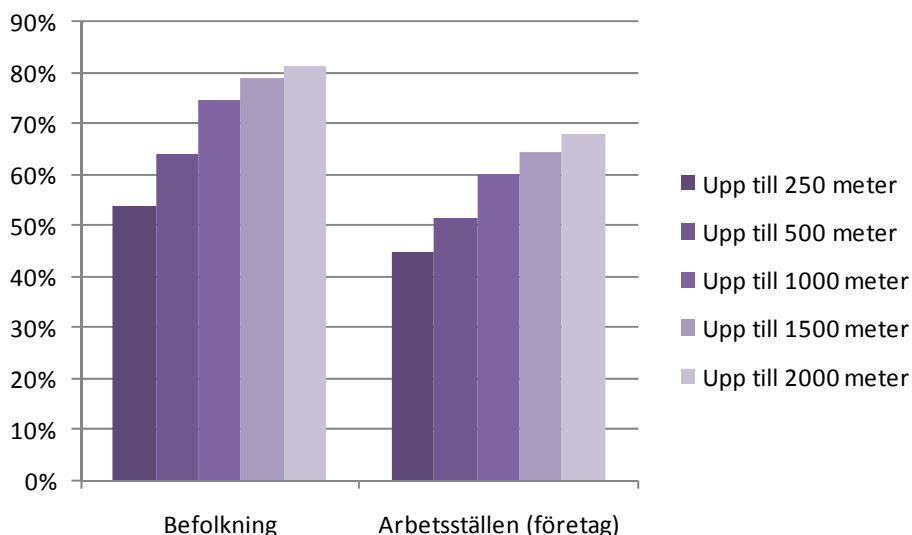
\* = som andel av den totala befolkningen. \*\* = som andel av samtliga individer i ålderskategorin 16-75 år.

Vid sidan om de kvalitetsskillnader som bredband via fiber-LAN uppvisar finns en viktig begränsande faktor för den faktiska användningen i det faktum att fiber, jämfört med trådlösa accessformer, är dyrt att anlägga.

Generellt sett är anläggningskostnaden för att skapa bredbandsaccess via fiber proportionell med avståndet mellan en fastighet och en anslutningspunkt. Desto längre avstånd, desto högre kostnad. I dag beräknas ca 81 procent av befolkningen (och ca 68 procent av arbetsställena) befinna sig högst 2 kilometer från en fiberanslutningspunkt<sup>160</sup>. Sänks avståndet till 250 meter är det dock bara strax över hälften av befolkningen (och ca 45 procent av det totala antalet arbetsställen) som kan nå en fiberanslutningspunkt. Det innebär att det krävs relativt stora investeringar för att kunna ge hela befolkningen access via fiber. (Figur 12)

<sup>160</sup> Avser av PTS identifierade fiberanslutningspunkter i fastigheter.

**Figur 12 Andel av befolkningen och arbetsställena fördelat på distans till en fiberanslutningspunkt i en fastighet, 2008**



Kostnaden för att anlägga fiber påverkas även av geografiska förhållanden. I öppna landskap med mark bestående av jord kan fiberoptisk kabel plöjas ner – vilket innebär avsevärt lägre kostnader än om fibern ska dras genom exempel skog och på berg. Andra faktorer, så som att fibern behöver korsa vägar eller på annat sätt dras genom bebyggelse, har likaledes en mycket stor inverkan på totaltkostnaden. Beräkningar visar att kostnaden för att dra fiber i tätort - i genomsnitt – uppgår till 1 000 kronor per meter.<sup>161</sup> Utanför tätort ligger den totala genomsnittliga kostnaden för att anlägga en meter fiber kring 550 kronor per meter, med en varians på mellan 200 kronor och 2 000 kronor per meter.<sup>162</sup> Det är viktigt att notera att det är själva markarbetet (det vill säga gräv- och schaktarbete) som utgör den stora kostnaden. Själva fiberkabeln estimeras, generellt sett, endast utgöra ca 5-15 procent av den totala anläggningskostnaden.<sup>163</sup>

Utöver kostnaderna finns även andra problem kring anläggandet av ny fiberinfrastruktur.<sup>164</sup> För att få anlägga infrastruktur på annans mark krävs överenskommelse med markägaren, eller så kallad ledningsrätt – ett tvångsvis

<sup>161</sup> I storstäder estimeras kostnaden vara ännu högre.

<sup>162</sup> PTS, "Geografisk kartläggning USO", 2008

<sup>163</sup> Därutöver tillkommer också administrativa kostnader som kan röra exempelvis tillståndsgivning.

<sup>164</sup> Detta har beskrivits mer utförligt i PTS rapport "Svart fiber – konkurrens och marknadssituation". PTS, "Svart fiber – konkurrens och marknadssituation", 2008 (PTS-ER-2008:9)

tillstånd.<sup>165</sup> I många fall är emellertid inte markägare odelat positiva till anläggande av infrastruktur. Detta gäller även kommuner. Det upplevs besvärande att mark, särskilt gatumark, grävs upp eftersom detta förhindrar annat nyttjande av marken och kan skapa stora problem exempelvis för trafiken.<sup>166</sup> Utöver svårigheten att få avtal och tillstånd finns även kostnader förenade med användandet av marken som kan vara betydande. Dessa varierar avsevärt mellan olika kommuner och fördyrar anläggandet av ny infrastruktur.

Regeringen har uppmärksammat ovanstående och har för att minska investeringskostnaderna presenterat ett förslag om en skatterabatt.<sup>167</sup> Förslaget omfattar bland annat markarbeten och kan, om det blir verklighet, ge en kostnadstäckning på upp till 100 000 kr för att dra fram bredband till bostäder.<sup>168</sup> Maximalt har 3,5 miljarder kronor per år reserverats för förslaget – hur mycket av detta som kan förväntas gå till kostnadstäckning för bredbandsinstallation finns det i dag inga beräkningar för.

### 5.3 Faktisk användning av anslutning via xDSL

Medan fiber-LAN ännu inte omfattar flertalet är det kopparbaserade telefonnätet, som visats i tidigare kapitel, den trådbundna accessform som i dag erbjuder flest personer (och arbetsställen) grundläggande förutsättningar för bredband. Ca 97,9 procent av Sveriges befolkning uppskattas i dag ha möjlig tillgång till bredband via xDSL. I nominella tal motsvarar det 8 987 000 personer.

För att få perspektiv på andel och antalet personer med grundläggande förutsättningar kan ovannämnda uppgifter ställas i relation med de som framkommit i PTS individundersökning för 2008.<sup>169</sup> Enligt dessa uppgifter uppger ca 47 procent av de tillfrågade individerna att de hade tillgång till

---

<sup>165</sup> Markägaren är ofta en kommun och i sådana fall är det vanligt att träffa ett markavtal – en sorts ramavtal – och sedan ansöka om grävutstånd för varje enskilt fall.

<sup>166</sup> Särskilt i det fall flera operatörer vill anlägga infrastruktur och därför vill gräva upp mark vid olika tillfällen kan dessa problem bli betydande. Det förekommer därför att kommuner inte tillåter infrastrukturplanering i den omfattning som marknadens aktörer anser möjlig eller önskvärd. Möjligheten att utverka tillstånd av lantmäteriet mot markägarens vilja (ledningsrätt), upplevs ofta som för tidskrävande för att vara praktiskt användbar i många fall.

<sup>167</sup> Skatterabatten ingår som ett led i det så kallade ROT-avdraget. ROT-avdraget ger skattesubventioner för reparationsarbete, underhåll samt om- och tillbyggnader.

<sup>168</sup> Detta skulle möjliggöra ett avdrag på maximalt 50 000 kr per person. Finansdepartementet, ”Skattereduktion för reparation, underhåll samt om- och tillbyggnad av vissa bostäder”, [<http://www.regeringen.se/content/1/c6/11/85/05/9125fb47.pdf>] 2009-01-16

<sup>169</sup> Undersökningen inkluderar endast personer i ålderskategorin 16-75 år.



bredband via xDSL i sina hem.<sup>170</sup> Detta innebär således att kvoten mellan faktisk användning och möjlig tillgång för närvarande uppgår till 48 procent. (Tabell 14)

Under de senaste åren har det genomförts kontinuerliga uppgraderingar av tjänsteutbudet via det kopparbaserade nätet. Den snabba kundtillströmningen kan dock ha påverkat kvaliteten på den bredbandsaccess som erbjuds. En genomgång av resultaten<sup>171</sup> från kapacitetstester visar att ca 60 procent av de med en förväntad överföringskapacitet på 2 Mbit/s nådde resultat som indikerar en hög kvalitet. Motsvarande testresultat för en förväntad kapacitet på 8 Mbit/s var samtidigt ca 50 procent, medan testresultaten med god kvalitet för 24 Mbit/s endast uppgick till 43 procent. De högre överföringskapaciteterna genererar med andra ord en större diskrepans mellan förväntad och faktisk hastighet.<sup>172</sup>

En närmare analys av materialet indikerar också att det – trots att infrastrukturen torde vara den samma i hela landet - finns vissa skillnader vad gäller förväntad och reell hastighet mellan olika län. De län som uppvisar störst överensstämmelse är Västerbottens län, Värmlands län samt Örebro län.<sup>173</sup> I nämnda län är med andra ord den kumulativa procentsatsen för resultat som indikerar en god kvalitet högst. Liksom för mätningen av fiber-LAN är det - från befintliga uppgifter – dock inte möjligt att avgöra vad skillnaden beror på. Möjligen är en förklaring att olika operatörer är verksamma i olika delar av landet vilket gör att samma typ av bredbandsinfrastruktur i praktiken levererar olika kapacitet, och att denna stundtals skiljer sig från vad som utlovas.

---

<sup>170</sup> Enligt SCBs beräkningar som gjort motsvarande mätning uppskattas andelen individer i åldrarna 16-74 år med xDSL hemma till ca 58 procent. I reella tal motsvarar detta ca 3 922 000 personer. SCB, "Privatpersoners användning av datorer och Internet 2008" [[http://www.pubkat.scb.se/statistik/\\_publikationer/IT0102\\_2008A01\\_BR\\_IT01BR0801.pdf](http://www.pubkat.scb.se/statistik/_publikationer/IT0102_2008A01_BR_IT01BR0801.pdf)], 2009-01-27

<sup>171</sup> Baseras på 80 000 test av förväntad och uppnådd hastighet under oktober 2008. Endast mätvärden för kapaciteterna 2 Mbit/s, 10 Mbit/s, 24 Mbit/s har inkluderats.

<sup>172</sup> Detta förhållande där diskrepansen mellan förväntad och faktisk hastighet korrelerar med utlovad kapacitet noterades även fiber-LAN. En viktig bidragande orsak är bristfällig utrustning hos användaren. För mer information se appendix.

<sup>173</sup> Även Dalarnas län och Uppsala län uppvisar en låg grad av diskrepans.

**Tabell 14 Faktisk användning av xDSL, 2008**

Tabell 14	
Andel individer som faktiskt använder tekniken*	47 %
Andel individer med möjlig tillgång**	97,9 %
Kvot mellan faktisk användning och möjlig tillgång	48 %
Län med uppmätt hög kvalitet	Västerbottens län, Värmlands län, Örebro län
Andel uppmätta test som indikerar hög kvalitet	60 % (2 Mbit/s), 50 % (8 Mbit/s), 43 % (24 Mbit/s)

\* = som andel av den totala befolkningen, \*\* = som andel av samtliga individer i ålderskategorin 16-75 år

Vid sidan av kvalitetsskillnader finns det även reella begränsningar hos xDSL som förhindrar teknikens utbredning. En närmare analys av teleområden där xDSL erbjuds ger vid handen att omkring 22 000 personer (och 6400 arbetsställen) befinner sig längre än 5 kilometer fågelvägen från den telestation de är anslutna till. Detta gör att de inte kan få bredband via kopparnätet (med minst 2 Mbit/s). Detsamma gäller omkring 24 000 personer (och 7 000 arbetsställen) som tillhör en telestation som inte är ansluten via fiber eller kraftfull radiolänk. Avsaknaden av fiber eller nämnda radiolänk gör att det endast går att generera Internetaccess med en överföringskapacitet på maximalt 0,5 Mbit/s.<sup>174</sup> (Tabell 15)

Medan problemet med långa ledningar inte kan bemästras på annat sätt än att bygga en ny telestation förefaller problemet med att telestationer saknar fiber och radiolänk successivt avhjälpas i de (tele)områden som har tillräckligt befolkningsunderlag (och därmed är kommersiellt intressanta). Detta sker exempelvis genom att andra operatörer än Telia Sonera väljer att samlokalisera sig i en telestation och dra fram en fiberledning eller en radiolänk med tillräcklig kapacitet. Generellt förefaller det dock som att detta fortfarande är

<sup>174</sup> Denna begränsning som gör att en viss kapacitet inte kan garanteras kallas "best effort".

ett problem för glesbygden och därmed en reell begränsning för den faktiska tillgången.<sup>175</sup>

Ett annat hinder som begränsar den faktiska möjligheten att få bredband via xDSL utgörs av så kallad bärfrekvensutrustning. Bärfrekvens innebär att två abonnenter delar på ett kopparpar i en telestation, vilket förhindrar båda abonnenter från att få xDSL. Totalt beräknas det finnas bärfrekvensutrustning i strax under hälften av alla Sveriges telestationer,<sup>176</sup> och ca 95 procent av bärfrekvenssystemen<sup>177</sup> finns i telestationer som erbjuder bredband via xDSL. Under antagandet att dessa system är jämt fördelade över befolkningen (per telestation) så är 62 600 personer direkt berörda. Detta kan jämföras med 2007 då motsvarande nivå uppskattades till 80 000 personer. Det bör också noteras att det inte finns några uppgifter om att företag skulle vara drabbade av problemet med bärfrekvens.

---

<sup>175</sup> Det finns exempel på kommuner och län som använt det tidigare bredbandstödet för att fibersätta telestationer som av Telia Sonera betraktats som olönsamma för xDSL.

<sup>176</sup> Det totala antalet telestationer beräknas till ca 8 100 stycken varav 3 900 beräknas ha bärfrekvensutrustning.

<sup>177</sup> Det totala antalet bärfrekvenssystem uppgår till 37 000. Detta är en minskning med ca 3 000 system sedan januari 2008, då antalet uppgick till 40 000. PTS, "Bredbandskartläggning 2007", 2008 (PTS-ER-2008:5)

**Tabell 15 Sammanställning av befolkning och arbetsställen som berörs av långa ledningar och telestationer utan fiberanslutning eller kraftig radiolänk ("Best Effort"), 2007 och 2008**

Tabell 15						
	2008		2007		Förändring	
	Saknar grundläggande förutsättning för xDSL					
Befolkning	196 000	2,1 %	204 000	2,2 %	-8 000	196 000
varav "Best Effort"	24 300	0,3 %	19 900	0,2 %	4 400	24 300
Varav långa ledningar	21 600	0,2 %	31 000	0,3 %	-9 400	21 600
Arbetsställe	54 000	5,5 %	58 000	6,0 %	-4 000	54 000
varav "Best Effort"	6 800	0,7 %	5 800	0,6 %	1 000	6 800
varav långa ledningar	6 400	0,8 %	9 400	1,0 %	-3 000	6 400

Geografiskt finns i dag flest antal bärfrekvensutrustningar i Göteborgs kommun, Norrtälje kommun och Uppsala kommun. Här överstiger antalet 1 000 stycken per kommun. Nivåerna är också relativt höga i Orust och Norrtälje kommun där ca 3 procent av befolkningen är direkt berörda av problemet med bärfrekvens. I 200 av landets kommuner är dock färre än 1 procent av befolkningen drabbade.

Som uppgifterna ovan indikerar har förekomsten av bärfrekvenser successivt minskat då det är möjligt för operatörerna att montera ner bärfrekvensutrustning. Det ska dock påpekas att en nedmontering enbart löser halva problemet. Nedmontering medför att den ene abonnenten (av de två

som berörs av bärfrekvensen) kan erbjudas xDSL på kopparledningen, medan den andre abonnenten dock står helt utan kopparledning och därmed också möjlighet till xDSL och telefoni.

#### **5.4 Faktisk användning av bredband via koaxialnät**

Den tredje trådbundna accesstekniken som inkluderats i denna rapport är kabel-tv. Som konstaterats i kapitlet om de grundläggande förutsättningarna är bredband via koaxialnät (kabel-tv-nät) för svenskt vidkommande ett tätortsfenomen, och till skillnad från andra länder (exempelvis USA) har accessformen en relativt begränsad spridning<sup>178</sup>.

Enligt den individundersökning som PTS genomförde 2008 uppgav 9 procent av alla individer<sup>179</sup> att de hade bredbandaccess via returaktiverade kabel-tv nät (koaxialnät). Detta kan jämföras med uppgiften över personer med grundläggande förutsättningar. För år 2008 beräknades dessa uppgå till 3 420 000 personer motsvarande ca 37,3 procent av befolkningen. Detta innebär således att kvoten mellan faktisk användning och möjlig tillgång för bredband via koaxialnäten i dag uppgår till 24 procent. (Tabell 16)

---

<sup>178</sup> Bredband via kabel-tv ställer krav på att en fastighet har ett koaxialnät (kabel-tv-nät) som är returaktiverat. Med returaktiverat kabel-tv-nät avses att nätet modifieras med hjälp av aktiv utrustning för att kunna ta emot och sända datatrafik. För mer information, se appendix.

<sup>179</sup> Omfattar endast individer i ålderskategorin 16-75 år.

**Tabell 16 Faktisk användning av bredband via koaxialnät, 2008**

Tabell 16	
Andel individer som faktiskt använder tekniken*	9 %
Andel individer med möjlig tillgång**	37,3 %
Kvot mellan faktisk användning och möjlig tillgång	24 %
Län med uppmätt hög kvalitet	Kronobergs län, Uppsala län, Södermanlands län
Andel uppmätta test som indikerar hög kvalitet	64 % (2 Mbit/s), 62 % (10 Mbit/s), 36 % (24 Mbit/s) 19 % (25-50 Mbit/s)

\* = som andel av den totala befolkningen, \*\* = som andel av samtliga individer i ålderskategorin 16-75 år

Transformationen av koaxialnäten från en infrastruktur enbart avsedd för kabel-tv till en accessform för bredband har gått snabbt. En analys av kvaliteten på den bredbandskapacitet som tillhandahålls<sup>180</sup> visar att strax över 60 procent av individer med en förväntad kapacitet på 2 Mbit/s och 10 Mbit/s uppnådde resultat som indikerar en hög kvalitet. För de högre hastigheterna var dock läget annorlunda. I endast 36 procent av de test som genomfördes med en förväntad kapacitet på 24 Mbit/s visade resultaten hög kvalitet. För motsvarande mätningar för kapaciteten 25-50 Mbit/s var utfallet än lägre, endast 19 procent. Det går därmed att konstatera att de returaktiverade kabel-tv-näten inte avviker från övriga trådbundna accesstekniker i termer av att diskrepansen mellan utlovad och levererad hastighet ökar med snabbare hastigheter. Även här finns det skäl att upprepa att mätvärdena ger en indikation om kvalitetsskillnader men att test av högre hastigheter, i stor

<sup>180</sup> Mätningen baseras på ca 10 000 mätningar av den förväntade och uppnådda hastigheten genomförd under oktober 2008. Endast mätvärden för kapaciteterna 2 Mbit/s, 10 Mbit/s, 24 Mbit/s samt 25-50 Mbit/s har inkluderats.

utsträckning, kan påverkas av faktorer som i första hand kan påföras användaren.<sup>181</sup>

Kapacitetsresultaten ovan kan också brytas ner geografiskt. Det förefaller då som att det finns vissa skillnader mellan länen vad gäller kvaliteten på det bredband som erbjuds via koaxialnät. Om alla hastigheter tas i beaktade förefaller den minsta diskrepansen mellan förväntad och levererad hastighet finns i Kronobergs län, Uppsala län och Södermanlands län.<sup>182</sup> I nämnda län är med andra ord den kumulativa procentsatsen för resultat som indikerar en god kvalitet högst. Som nämnts ovan är det dock inte, i detta sammanhang, möjligt att avgöra vad skillnaden beror på. Det förefaller emellertid även i detta fall finnas skillnader mellan samma typ av bredbandsinfrastruktur i olika län. Därmed finns också skillnader i de kommunikationsmöjligheter och den bredbandsanvändning som i realiteten erbjuds hushåll och företag

En tydlig aspekt som särskiljer koaxialnät från de övriga inkluderade trådbundna accessteknikerna är att förstnämnda nästan uteslutande förekommer i tätorter. Det finns också en stor skillnad mellan olika kommuner. En förfrågan till de 35 aktörer som till PTS uppgivet att de förfogar över koaxialnät visar att 12 stycken, eller 34 procent, byggt ut sina kabel-tv-nät mellan år 2007 och år 2008. I de flesta fall rör det sig dock om en utbyggnad i mycket begränsad skala. Som nämnts i avsnitt 3 [Möjlig tillgång till bredbandsinfrastruktur i Sverige] förefaller de anslutningspunkter som tillkommit under 2008 primärt härröra från uppköp av konkurrenter eller returaktivering av befintliga nät i fastigheter som tidigare inte erbjudits bredbandstjänster. Endast i undantagsfall handlar det således om nyetablering av koaxialnät. Det kan också vara värt att nämna att vissa kabel-tv-nät, så som i ålderdomshem och på hotell, fortfarande inte är returaktiverade på grund av att lönsamheten anses otillräcklig. Sannolikheten att dessa kommer att förses med aktiv utrustning inom en snar framtid är också mycket liten.

Då det primärt är hushåll som använder de returaktiverade kabel-tv-näten blir byggbolagens inställning till koaxialnät av betydelse. Om dessa väljer att installera koaxialnät vid nybyggnationer av exempelvis flerfamiljshus innebär det att det fortfarande finns en växande svensk marknad för kabel-tv-nät som accessteknik. En förfrågan till de större byggbolagen indikerar också att så är fallet.<sup>183</sup> Enligt byggbolagen finns det fortfarande en kundefterfrågan på kabel-tv-nät. I första hand handlar dock denna efterfrågan inte om ett uttalat behov

---

<sup>181</sup> Faktorer som påverkar kapaciteten utgörs av exempelvis gamla datorer och dåligt konfigurerade brandväggar. För mer information, se appendix.

<sup>182</sup> Även i Västerbottens län och Örebro län uppvisar en låg grad av diskrepans.

<sup>183</sup> Representanter för NCC, JM, HSB Bygg, PEAB och Skanska har kontaktats.

av att använda koaxialnätet för bredbandsaccess. Snarare är kabel-tv-nät en säljfaktor som byggbolagen använder för att kunna garantera tillgång till tv. Resultatet blir att det stundtals etableras två parallella infrastrukturer vid nybyggnation av bostadsfastigheter, dels ett koaxialnät för TV och dels ett fiber-LAN för telefon och bredband.<sup>184</sup> När fastighetsnät byggs eller uppgraderas ges ofta långtgående exklusivtetsavtal för en specifik nätoperatör på mellan 5-10 år. Detta kan skapa inlåsnings effekter som är till nackdel för konsumenterna, vilket uppmärksammats av PTS.<sup>185</sup>

Den nybyggnation och utbyggnad av koaxialnät som i dag sker förväntas att successivt avta främst till förmån för fiber-LAN. Kostnaden att anlägga ett koaxialnät är för byggbolagen den samma eller till och med något högre än motsvarande kostnad för ett fiber-LAN. Ur byggbolagens perspektiv blir det därmed allt mindre intressant att anlägga nät som är dedikerade för en specifik användning, speciellt i jämförelse med fiber-LAN, som är långt mer generiskt. Sistnämnda teknik anses dessutom kunna erbjuda bättre uppgraderingsmöjligheter och är därmed mer framtidssäkert. Det ska dock påpekas att övergången till fiber-LAN inte kommer att lösa den begränsning av konkurrensen som exklusivtetsavtal resulterar i.

## **5.5 Faktisk användning av anslutning via HSPA och CDMA 2000**

I motsats till koaxialnäten uppvisar trådlöst bredband via turbo-3G-näten en hög geografisk spridning i Sverige. Som beskrivits tidigare beräknas 9 156 000 personer ha grundläggande förutsättningar för trådlöst bredband via HSPA eller CDMA 2000, vilket motsvarar 99,7 procent av befolkningen.

Den stora täckningen i Sverige kombinerat med framgångsrik marknadsföring och en efterfrågan på ökad mobilitet har attraherat så väl privatpersoner som företag. Enligt uppgifter i PTS individundersökning<sup>186</sup> för 2008 uppgav ca 7 procent av de tillfrågade personerna att de huvudsakligen använde turbo-3G-näten för att få bredbandsaccess till Internet.<sup>187</sup> Detta innebär således att kvoten

---

<sup>184</sup> Det finns även uppgifter om att det fortfarande installeras kopparnät för telefoni vid nyproduktion.

<sup>185</sup> PTS, "Bred och långsiktig analys för området elektronisk kommunikation", 2009 (PTS-ER-2009:2)

<sup>186</sup> Omfattar endast individer i ålderskategorin 16-75 år.

<sup>187</sup> SCB har nått liknande resultat och estimerat att ca 10 procent, eller 699 602 personer, i åldern 16-74 år har Internetanslutning hemma via 3G-näten.



mellan faktisk användning och möjlig tillgång för närvarande uppgår till ca 7 procent för trådlöst bredband.<sup>188</sup>

Då det stundtals framförts att trådlöst bredband kan utgöra ett alternativ till trådbunden bredbandsaccess blir den kvalitet som leveras via de trådlösa näten av särskilt intresse. Test av kapaciteten<sup>189</sup> visar dock att endast 33 procent av mätvärdena indikerar en bra kvalitet där den förväntade hastigheten är 3,6 Mbit/s. För motsvarande test av en förväntad kapacitet på 7,2 Mbit/s blir resultatet än sämre. Inte mer än 25 procent av mätresultaten uppvisar nivåer som motsvarar en hög kvalitet, det vill säga resultat där den reella hastigheten korresponderar mot den förväntade.<sup>190</sup> Det ska noteras att mätningen av ”mobilt bredband” (på samma sätt som för de trådbundna anslutningarna) påverkas av en rad yttre faktorer. Inte minst kan kapaciteten variera om mätningen genomförs utomhus eller inomhus. Även om detta beaktas är dock andelen mätvärden som indikerar bra kvalitet påfallande lågt.

En närmare granskning av mätvärdena fördelat på geografisk lokalisering indikerar också att det finns skillnader mellan olika delar av landet. Högst andel med en god överensstämmelse mellan förväntad och faktisk bredbandskapacitet – och därmed en hög kvalitet på det mobila bredbandet – finns i Gotlands län<sup>191</sup>, Dalarnas län samt Skåne län.<sup>192</sup> Den bakomliggande orsaken till vad dessa skillnader kräver dock ytterligare analys eftersom trådlöst bredband är särskilt känsligt för externa faktorer.<sup>193</sup>

---

<sup>188</sup> Under 2008 har också mobilt bredband kommit att bli ett komplement till trådbundna accesstekniker. Detta märks inte minst i det faktum att ca 8 procent av de individer som uppger att de har ett Internetabonnemang anger att de använder det mobila bredbandet vid sidan av den primära accessteknik de har hemma. PTS, ”Individundersökningen 2008 - Svenskarnas användning av telefoni och Internet” (PTS-ER-2008:24), [<http://www.pts.se/upload/Rapporter/Tele/2008/2008-24-individundersokning-2008.pdf>] 2009-01-16

<sup>189</sup> Baseras på 23 000 mätningar under oktober 2008. Endast mätvärden för 3,6 Mbit/s och 7,2 Mbit/s har inkluderats. Särskillnad mellan HSPA och CDMA 2000 har inte gått att göra.

<sup>190</sup> Det bör även observeras att de genomsnittliga svarstiderna är väsentligt högre för de trådlösa anslutningarna än för de trådbundna.

<sup>191</sup> Notera dock att antalet mätvärden för Gotland endast uppgår till 10 observationer. En generalisering är därför svår att göra.

<sup>192</sup> Även Östergötlands län, Kronobergs län och Stockholms län har god korrelation mellan förväntad och faktisk hastighet.

<sup>193</sup> För närvarande genomförs ett utvecklingsprojekt där mätningar av trådlöst bredband via mobiltelefoninäten sker med hjälp av GPS. Det kommer därmed bli möjligt att göra en noggrannare geografiska positionering i framtiden.

**Tabell 17 Faktisk användning av HSPA och CDMA2000, 2008**

Tabell 17	
Andel individer som faktiskt använder tekniken*	99.7 %
Andel individer med möjlig tillgång**	7 %
Kvot mellan faktisk användning och möjlig tillgång	7 %
Län med uppmätt hög kvalitet	Gotlands län <sup>^</sup> , Dalarnas län samt Skåne län
Andel uppmätta test som indikerar hög kvalitet	33 % (3,6 Mbit/s), 25 % (7,2 Mbit/s)

\* = som andel av den totala befolkningen, \*\* = som andel av samtliga individer i ålderskategorin 16-75 år <sup>^</sup>= baseras på få observationer.

Eftersom trådlösa lösningar för bredbandsaccess, först under senare år, kommit att bli etablerat på den svenska marknaden, finns fortfarande en del ”inkörningsproblem”<sup>194</sup>. I PTS Bredbandskartläggning 2007 kunde det också konstateras att den kvaliteten:

”.. som en användare kan få i praktiken beror på individuella förhållanden, till exempel radiomiljö, avstånd från basstationen, antal användare per cell, transmission och last.”<sup>195</sup>

I korthet innebär ovanstående att den nuvarande totala kapaciteten är begränsad vilket gör de trådlösa bredbandsnäten känsliga för stora trafikmängder. Dagens mobila bredband via HSPA är dessutom hänvisat till höga frekvensband vilket försvårar möjligheten att nå stor täckningsgrad.

Medan kunskap om de tekniska begränsningarna är relativt omfattande är information om hur bredband via mobiltelefoninäten uppfattas fungera långt mer begränsad. Inom ramen för PTS Individundersökning ställdes därför en

<sup>194</sup> Uttrycket syftar på att tekniken genomgår en snabb utveckling och idag (fortfarande) uppvisar problem som med stor sannolikhet kommer att bemästras i en senare mognadsfas.

<sup>195</sup> PTS, ”Bredbandskartläggning 2007, 2008 (PTS-ER-2008:5)

rad specifika frågor angående trådlöst bredband, vilka sammantaget kan ge en indikation på hur nämnda accessteknik upplevs av slutanvändare och vilka begränsningar den har att övervinna.

En genomgång av resultaten från ovannämnda undersökning visar att bland de individer<sup>196</sup> som uppgav att de hade tillgång till ”mobilt bredband” så upplevde mindre än hälften (ca 43 procent) att funktionaliteten var tillfredställande i meningen att accessformen alltid fungerade (det vill säga att det alltid gick att koppla upp sig och få täckning). Resultatet är intressant ur flera aspekter, inte minst mot bakgrund av att det funnits farhågor kring bristfällig inomhustäckning (eftersom radiovågorna försvagas av exempelvis en fastighetsvägg). För att avhjälpa detta och förstärka nämnda täckningsgrad har därför så kallade femtoceller introducerats av flera tillverkare.<sup>197</sup> I praktiken förefaller dock sistnämnda problem vara begränsat. Endast 12 procent av individerna uppger att deras mobila bredbandsabonnemang inte fungerar i deras bostad. Uppenbarligen är det alltså även andra faktorer som bidrar till den låga graden av belåtenhet.

Medan en låg andel anger inomhustäckning i hemmet som ett problem förefaller vanlig utomhustäckning vara ett större bekymmer. Endast 35 procent av de tillfrågade uppger att deras abonnemang fungerar bra utanför hemmet. Den begränsade entusiasmen bland användarna gäller också för kapaciteten i näten. Endast 24 procent av individerna anger att de får den bredbandskapacitet de förväntar sig.<sup>198</sup> Möjligen är en förklaring bristande information. Strax under 20 procent upplever, enligt undersökningen, att de erhållit fullgod information om sitt abonnemang från sin operatör. Detta skulle kunna indikera att de därmed saknar kunskap om hur och på vilket sätt trådlöst bredband fungerar med avseende på kapacitet och täckningsgrad.

Något som ger stöd åt bilden av kunskapsbrist är den serie djupintervjuer i så kallade fokusgrupper<sup>199</sup> som i december 2008 genomfördes på PTS uppdrag. I dessa intervjuer framkom bland annat att kunskapsnivån om de överföringstekniker som omger bredband, generellt sett, är låg. Vidare

---

<sup>196</sup> Respondentgruppen utgjordes i detta fall av 300 personer. Personerna fick värdera en rad påståenden på en femgradig skala där ”1” representerade ”stämmer inte alls” och ”5” stämmer helt.

<sup>197</sup> Femtoceller är små basstationer avsedda för inomhusbruk.

<sup>198</sup> Notera att denna andel, som synes, ligger strax under den som framkom i mätresultaten genom Bredbandskollen när kapaciteten för mobilt bredband undersöktes. Ca 18 procent uppger dessutom att de inte vet – vilket indikerar att andelen kan vara ännu högre eftersom en del av dessa individer möjligen inte ens testat anslutningen utanför hemmet.

<sup>199</sup> PTS. ”Kvalitativ undersökning bland personer med och utan funktionsnedsättning om elektronisk kommunikation”, PTS & TNS Gallup, 2008

konstaterades att det finns ett utbrett ointresse för tekniska frågor och att få bryr sig om hur bredbandstekniken fungerar, bara att det fungerar.<sup>200</sup>

Genom fokusgrupperna<sup>201</sup> blev det också tydligt att de mobila näten primärt ses som ett komplement till fast bredbandsanslutning som kan användas exempelvis på resa. Personerna i fokusgrupperna konstaterade därtill att de hinder som bromsar en migrering till trådlöst bredband utgörs av ett obefintligt behov av bredband utanför hemmet, avsaknad av bärbara datorer samt att de tror att uppkopplingshastigheten blir alltför låg.<sup>202</sup> Sistnämnda aspekt framkommer också tydligt i PTS Individundersökning. Av de respondenter<sup>203</sup> som inte skulle kunna tänka sig att enbart ha trådlös bredbandsuppkoppling – vilket totalt motsvarar ca 50 procent - uppger ca 20 procent att de oroas över att hastighet i de trådlösa näten är lägre än vad som erbjuds via de trådbundna alternativen.<sup>204</sup>

I sammanhanget är det dock särskilt intressant att notera att endast 4 procent av individerna i Individundersökningen uppgav att de ser avsaknad av täckning som ett hinder. Detta skulle kunna ses som en indikator för att de flesta förefaller ha grundläggande förutsättningar och valfrihet att byta till en parallell trådlös bredbandsinfrastruktur om de så önskar. Samtidigt förefaller det dock finnas en utbredd skepticism som gör att personer väljer bort trådlöst bredband. Detta på grund av att de helt enkelt inte är övertygade om att de trådlösa accessformerna kan leverera i enlighet med vad operatörerna utlovar – och detta även i de områden där det finns täckning.

---

<sup>200</sup> Det förefaller dessutom finnas en utbredd begreppsförvirring mellan trådlöst, fast, och mobilt bredband bland många individer.

<sup>201</sup> PTS. ”Kvalitativ undersökning bland personer med och utan funktionsnedsättning om elektronisk kommunikation”, PTS & TNS Gallup, 2008

<sup>202</sup> Notera att operatörerna har möjlighet att begränsa hastigheten för användare som överstiger en viss nivå av datatrafik. I de abonnemang (för mobilt bredband) som erbjuds privatkunder från exempelvis ”3”, Tele2 och Telia finns också tak för hur mycket trafik en användare får generera per månad.

<sup>203</sup> Totalt har 1811 personer i åldern 16-75 år svarat. Samtliga personer har också uppgivet att de har ett Internetabonnemang.

<sup>204</sup> Ca 10 procent uppger därtill att de tror att uppkopplingen är för dålig för att dataöverföring ska fungera på ett acceptabelt sätt och en lika stor andel anser dessutom att de är osäkra på att tekniken kommer att fungera.

## 6 Bredbandsmarknaden 2015

### 6.1 Inledning

Medan föregående kapitel gav en bild av den faktiska användningen av bredband i Sverige ger detta kapitel en beskrivning av trender som PTS identifierat. Fokus ligger på framtiden och de accessnätstekniker och affärsmodeller som kommer att finnas år 2015. Kapitlet uppmärksammar även väsentliga aspekter när det gäller den nationella tillgängligheten till bredband. Genom att identifiera trender kan PTS underlätta både myndighetens och regeringens arbete med att formulera en önskvärd inriktning för de åtgärder som rör marknaden för elektronisk kommunikation.

Kapitlet anknyter till PTS regeringsuppdrag ”Bred och långsiktig analys för området elektronisk kommunikation” och resultaten från detta uppdrag kommer att publiceras under våren 2009. I regeringsuppdraget beskriver och analyserar PTS utvecklingen inom området elektronisk kommunikation till år 2015. Analysen spänner över flera olika fält däribland infrastrukturbaserad konkurrens i accessnätet, samtrafik, spektrum, tillgänglighet, säkerhet och integritet.

Utöver det ovan nämnda regeringsuppdraget bygger detta kapitel på intervjuer med experter på området (se intervjuista i källförteckningen), samt på information från sekundärkällor, såsom rapporter och tidskrifter. Kapitlet inleds med en genomgång av en möjlig utveckling för olika bredbandsaccesstekniker, vilken sedan följs av en fokusering på affärsutveckling och slutligen på tillgänglighet.

### 6.2 Teknikutveckling

#### 6.2.1 Fibernät - Allt viktigare allt närmare hemmen

Vid en bedömning av bredbandsmarknaden 2015 framstår infrastruktur baserad på fiberoptisk kabel som en av de mest framtidssäkra accessteknikerna, åtminstone för de mest kapacitetskrävande tjänsterna. Fram till år 2015 är det troligt att fibernät kommer att anläggas närmare slutkunden (högre andel med så kallad FTTB eller FTTH) samt att användningen av PON kommer att öka. Bägge dessa utvecklingslinjer beskrivs närmare nedan.<sup>205</sup>

Ett gemensamt begrepp för olika fibernätstyper är Fibre To The x, FTTx, där x betecknar fiberkabelns slutpunkt och att annan typ av ledning tar över, till

---

<sup>205</sup> Den tekniska beskrivningen av fiber är till stor del hämtad från PTS, ”Första samråd – Bredbandstillträde för grossistledet (marknad 5)”, [<http://www.pts.se/upload/Remisser/2008/07-11741-beslutsutkast-bitstrom-2008-12-18.pdf>], 2009-01-02

exempel koaxialkabel eller parkabel av koppar. Avståndet mellan fiberkabelns ändpunkt och slutkunden beror på vilken teknik som används för att ansluta slutkunden – xDSL, kabel-tv eller fiber. Gemensamt för FTTC (C står för curb, det vill säga trottoarkanten), FTTB (B står för building, byggnaden) och FTTN (N står för node, nod) är att fibernätet inte dras hela vägen till slutkunden. Istället ansluts kunden med xDSL, kabel-tv, ethernet eller radioaccess. Dessa kan gemensamt betecknas FTTN. FTTH (H står för home, hemmet) innebär däremot att fiberkabel dras ända fram till slutkunden. Det finns redan nät som helt eller delvis använder FTTx-tekniker, men efterfrågan på allt högre överföringshastigheter kommer sannolikt att ge dessa lösningar större betydelse.

Med hjälp av optiska nätverk för bredband är det möjligt att öka bandbredden mer än tio gånger jämfört med bredbandsteknik som är baserad på xDSL och kabel-tv. En bredbandsleverantör som ska etablera renodlade fibernät kan kort sagt välja mellan två tekniska huvudlösningar: Passive Optical Networks, PON, eller Active Optical Networks, AON. AON-nät använder aktiv utrustning för att styra trafiken från och till slutkunderna. Alla berörda abonnenter ansluts med en egen fiberkabel till den aktiva utrustningen, med s.k. punkt-till-punkt-teknik. PON-nät räknas däremot till typen punkt-till-multipunktsystem, där passiva optiska komponenter används för att kunna samutnyttja en gemensam fiberkabel för flera abonnentanslutningar<sup>206</sup>. I nuläget tillämpas huvudsakligen AON-baserad teknik när lokala fibernät byggs i Sverige och bredband tillhandahålls då med ett ethernet-gränssnitt över fiber-LAN. Det finns dock planer på att anlägga PON-nät inom kort.

Som visats i tidigare kapitel<sup>207</sup> har Sverige haft en påtaglig fiberutbyggnad och lokalt finns också flera exempel på uppgraderingar av den befintliga utrustningen. Exempelvis ska SABO, Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag, bygga ut bredband med 1 Gbit/s till medlemsföretagens samtliga lägenheter, i vad organisationen kallar ”den andra bredbandsvägen”<sup>208</sup>. Satsningar av detta slag befäster fiberns ställning som den accessteknik som ger högst överföringshastighet och som antas kunna möta efterfrågan på kapacitet under en överskådlig framtid.

---

<sup>206</sup> Detta innebär att en fiberkabel ansluts till fastigheten via en så kallad splitter, till vilken alla enskilda fiberkablar till respektive abonnent ansluts. I jämförelse med punkt-till-punkt teknik kräver detta en mindre mängd fiber för att täcka en given yta och ett PON-nätverk behöver inte heller aktiv utrustning vid delningspunkterna. Sistnämnda innebär att behovet av elförsörjning och underhåll reduceras.

<sup>207</sup> Se kapitel 3, avsnitt 3.3 [Grundläggande tillgång till trådbunden anslutning via fibernät (fiber-LAN)]

<sup>208</sup> Svenska Dagbladet, ”Blixtens hastighet i hyreshusens nät”, 2008-05-13

### 6.2.2 xDSL- Tillräckligt bra för att kvarstå 2015

För perioden 2009–2015 görs bedömningen att flera slutkunder kan få tillgång till högre kapacitet än i dag via kopparnätet. Ett sätt att nå denna högre kapacitet är genom tekniska förbättringar, t.ex. VDSL2 och alternativ med ännu högre kapacitet såsom UDSL och VDSL3<sup>209</sup>. I Sverige har Bredbandsbolaget lanserat VDSL och Telia Sonera har tillkännagett att de ser det som ett aktuellt teknikalternativ<sup>210</sup>.

En nackdel är att koppar är en dyr råvara, och enligt en ny rapport från Rikspolisstyrelsen har det gått så långt att kopparstöder kan hota Internets robusthet<sup>211</sup>. Det finns också bedömare som anser att de stigande råvarupriserna, på sikt, kan göra det lönsamt att ta upp de kopparledningarna som i dag används för xDSL.<sup>212</sup> Detta problem kan ha minskat på kort sikt på grund av sjunkande kopparpriser, men återkommer troligen när råvarumarknaden hämtar sig.

Flera olika faktorer exempelvis efterfrågan, alternativkostnad för migrering till fiber-LAN, lönsamheten i att driva telestationer, tillgången till kapital etcetera avgör vilken roll xDSL kommer att spela på bredbandsmarknaden år 2015. Det finns dock ett flertal tänkbara scenarier där tekniken i närtid erbjuder en tillräckligt bra kapacitet i förhållande till efterfrågan, vilket skulle kunna minska incitamenten för att uppgradera till fibernät.

### 6.2.3 Kabel-tv (returaktiverade koaxialnät) – Trådbundet alternativ även i framtiden

Flera tekniker erbjuds idag för att öka kapaciteten i kabel-tv-näten, exempelvis DOCSIS 3.0 och fiber-LAN. Som kartläggningen indikerar<sup>213</sup> är dock nyanläggning av kabel-tv-nät i Sverige är relativt begränsad, vilket möjligen talar för att denna accessteknik (mätt i termer av nätbyggnation) inte kommer att öka på ett påtagligt sätt under perioden fram till år 2015. Dock kan antalet kunder i befintliga nät fortsätta att öka. Dessutom bedöms ny teknik för bredband via koaxialnäten - så som DOCSIS 3.0 - kunna uppgraderas till en maxkapacitet på 800 Mbit/s vilket med största sannolikhet gör att returaktiverade kabel-tv-nät tekniskt framtidssäkra såväl fram till 2015, som en bit bortom denna tidshorisont.

---

<sup>209</sup> Även kallad DSM Layer 3, se exempelvis: VDSL2, [[www.vdsl2.se/vdsl3-kopparn-skall-bekanna-farg-med-ny-teknik/](http://www.vdsl2.se/vdsl3-kopparn-skall-bekanna-farg-med-ny-teknik/)] 2008-12-1

<sup>210</sup> Telekom Idag, "Telia storsatsar på fast bredband",

[<http://www.telekomidag.com/nyheter/artikel.php?id=24262>], 2008-03-13

<sup>211</sup> Sveriges Radio - Ekot, "Kopparstöder hotar infrastrukturen", 2007-07-09. Samma problematik finns i USA, se Computer Sweden, "Kopparstöder hotar internet i USA", 2008-12-08

<sup>212</sup> Ett sådant arbete skulle dock medföra att det blir möjligt att ersätta kopparn med annan infrastruktur, exempelvis fiberkabel.

<sup>213</sup> Se kapitel 5, avsnitt 5.4 [Faktisk användning av anslutning via koaxialnät]

### 6.2.4 HSPA - Kraftigt ökad maxhastighet genom snabb uppgradering

Som mätresultaten i tidigare kapitel<sup>214</sup> pekat på ger HSPA-anslutningar, för de flesta kunder, inte i närheten av den bithastighet som ofta nämns i operatörernas marknadsföring<sup>215</sup>. Samtidigt finns skäl att anta att detta till viss del beror på att kundtillströmningen varit snabbare än vad operatörerna räknat med. För framtiden pågår samtidigt en intressant utveckling mot allt högre maximala bithastigheter. Troliga utvecklingssteg för HSPA är (i nedlänk) successivt 3,6 Mbit/s, följt av 7,2, 14,4, 21 eller 28 samt 42 Mbit/s. För att komma upp i 42 Mbit/s (i en 5 MHz-kanal) används delar av den teknik<sup>216</sup> som nästa utvecklingssteg, Long Term Evolution (LTE)<sup>217</sup>, baseras på. I sammanhanget kan det även nämnas att Tre redan 2008, i liten skala, lanserat HSPA Evolved med 21 Mbit/s i nedlänk<sup>218</sup> och planerar att uppgradera näten till 42 Mbit/s 2010<sup>219</sup>. Bolaget tror dock inte på något genombrott för LTE förrän efter 2015<sup>220</sup>. Även Tele2 har offentliggjort planer på introduktion av HSPA Evolved i mars 2009.<sup>221</sup>

### 6.2.5 LTE – Nästa generations trådlöst bredband på gång redan nu

Det som nu verkar vara huvudspåret för de flesta operatörer bortom HSPA är LTE, med en teoretisk maxkapacitet (som dock delas av samtidiga användare) på ca 326 Mbit/s vid användning av 20 MHz frekvensband<sup>222</sup>. Förutom den ökade maxkapaciteten finns flera andra tekniska fördelar med LTE, bland annat reducerade svarstider<sup>223</sup> och god förmåga att hantera flera olika frekvensband<sup>224</sup>.

Flera svenska operatörer har redan i dag tydligt presenterat sina planer kring LTE. Telenor räknar med att vara igång med tekniken 2010, Tele2 troligtvis

---

<sup>214</sup> Se kapitel 5, avsnitt 5.5 [Faktisk användning av anslutning via HSPA och CDMA 2000]

<sup>215</sup> PTS, ”Prisutveckling för telefoni och bredband första halvåret 2008”, [www.pts.se/upload/Rapporter/Tele/2008/2008-21-prisutvecklingen-telefoni-bredband-forsta-halvaret-2008.pdf] 2008-12-27

<sup>216</sup> Detta innefattar bland annat ny modulationsteknik, 64QAM, och dubbla antenner både i basstationen och i terminalen, 2x2 MIMO. Nyteknik.se, ”Ericsson lägger ribban på ny världsrekord höjd”, [www.nyteknik.se/nyheter/it\_telekom/mobiltele/article76301.ece] 2008-12-27

<sup>217</sup> För mer information om LTE, se nästa avsnitt.

<sup>218</sup> Telekom Online, ”3 Sverige lanserar mobilt bredband med 21Mbit/s i år”, 2008-06-02 samt Computer Sweden, ”Tre skruvar upp datafart för mobilt bredband”, [http://computersweden.idg.se/2.2683/1.198591/tre-skruvar-upp-datafart-for-mobilt-bredband], 2008-12-08 samt Telekom Online, ”Tele2 lanserar mobilt bredband med 21 Mbit/s i mars”, 2008-12-09

<sup>219</sup> M3, ”Surfa mobilt i 21 Mbit/s”, [http://m3.idg.se/2.1022/1.198664/surfa-mobilt-i-21-mbit] 2008-12-08

<sup>220</sup> Ny Teknik, ”Tre håller fast vid sitt 3g-system”, 2008-06-03

<sup>221</sup> Telekom Online, ”Tele2 lanserar mobilt bredband med 21 Mbit/s i mars”, 2008-12-09

<sup>222</sup> Rysavy Research, Peter Rysavy, ”EDGE, HSPA, LTE – Broadband Innovation”, [3gamerica.org/PDFs/EDGE\_HSPA\_and\_LTE\_Broadband\_Innovation\_Powerpoint\_Sept08.pdf]

<sup>223</sup> Computer Sweden, ”Ericsson lovar gigabithastighet i mobilnätet”, 2008-10-01

<sup>224</sup> En fördel med LTE som Ericsson lyfter fram är förmågan att hantera nya frekvensband. Computer Sweden, ”Ericsson ett steg närmare super-3g”, 2008-04-02



2011-2012<sup>225</sup> medan Telia räknar med att lansera nätet och nå 60 procent befolkningstäckning under 2011.<sup>226</sup>

LTE förefaller i dag vara mycket väl positionerat som en attraktiv framtidsteknik.<sup>227</sup> Internationellt väntas de första LTE-näten komma i drift redan i slutet av 2009.<sup>228</sup> Ett starkt argument för LTE är att operatörer – både i Sverige och i andra länder planerar att genomföra satsningar, vilket kan väntas ge goda skalfördelar<sup>229</sup>. På så vis kan också en positiv spiral nås för tekniken.

Samtidigt ska de tidiga lanseringarna inte övertolkas. Ur operatörernas perspektiv är lanseringarna en del av den övergripande marknadsföringsstrategin.<sup>230</sup> Det kan dock inte uteslutas att LTE-satsningen kan bli kraftfull och också vara ett alternativ för mindre glest befolkade områden.<sup>231</sup>

Även om teknikutvecklingen sker successivt är det möjligt att nästa större teknikskifte efter LTE kan ske kring år 2015. Runt detta år bedöms i själva verket LTE Advanced - nästa generation av LTE – vara redo för lansering.<sup>232</sup> Målet är att denna teknik ska ge en maximal bithastighet på 1 Gbit/s i nedlänk.<sup>233</sup>

### **6.2.6 WiMax – Inget kommersiellt genombrott men möjlig nischroll**

Trots att några aktörer gör stora satsningar på WiMax i dagsläget tyder det mesta på att tekniken på sin höjd kommer att spela en nischroll på den svenska

---

<sup>225</sup> Nyteknik.se, ”Alla andra kör på 4g LTE”, 2008-06-03

<sup>226</sup> Telekom Online, ”Telia: Vi når täckning på 60 procent 2011”, 2008-05-08 samt Computer Sweden, ”Telia redo för 4G”, 2008-11-21. Notera dock att Telia inte har för avsikt att täcka hela Sverige eftersom frekvenserna för LTE är mest lämpliga för tätbebyggda områden. DN, ”Telia bygger 4g-nät”, 2009-01-16

<sup>227</sup> Telia Sonera gör till och med bedömningen att: ”*LTE är kostnadseffektivare, och den teknik som flest operatörer kommer att använda 2010 till 2011.*” Citat i Ny Teknik. Nyteknik.se, ”Alla andra kör på 4g LTE”, 2008-06-03

<sup>228</sup> E24, ”Ny generation ska ta mobilen till framtiden”, 2008-05-05

<sup>229</sup> Svenska Dagbladet, ”ANALYS: Mobiltelefoni - Kinesisk splittring inför 3G-utbyggnad”, 2008-09-03 samt NyTeknik, ”Fler avhopp från cdma till gsm”, 2008-09-01, och Computer Sweden, ”Qualcomm ställer sig bakom LTE”, [<http://computersweden.idg.se/2.2683/1.193361/qualcomm-staller-sig-bakom-lte>], 2008-11-17

<sup>230</sup> Ny Teknik, ”Telias 4g-bygge - mer ett pr-grepp”, [[http://www.nyteknik.se/nyheter/it\\_telekom/mobiltele/article504285.ece](http://www.nyteknik.se/nyheter/it_telekom/mobiltele/article504285.ece)] 2009-02-05

<sup>231</sup> Detta är dock helt beroende av om den tekniska utvecklingen kan bidra till att minska investeringskostnaderna.

<sup>232</sup> Den nya versionen av LTE förväntas ingå i ett större uppdateringspaket kallat ”Release 10” från standardiseringssamarbetsorganisationen 3GPP. Nomor research, ”Progress on LTE Advanced - The future 4G standard”, [<http://www.nomor.de/home/technology/white-papers/progress-on-lte-advanced---the-future-4g-standard>] 2009-01-06]. För mer information om 3GPP se organisationens hemsida. 3rd Generation Partnership Project, [<http://www.3gpp.org/about-3gpp>]

<sup>233</sup> Computer Sweden, ”Ericsson lovar gigabithastighet i mobilnätet”, 2008-10-01 samt Dagens Nyheter, ”Om 4G-tekniken är ett Vasalopp så har vi nått Evertsborg, ungefär”, 2008-08-03

marknaden 2015<sup>234</sup>. Flera bedömare tvivlar på att WiMax överhuvudtaget kommer att spela någon roll på marknaden i detta tidsperspektiv.<sup>235</sup> Detta utesluter dock inte att WiMax kan komma att få en indirekt effekt på marknaden, genom att ett utrymme för nischaktörer öppnas, aktörer som eventuellt kan ha nya affärsmodeller.

I Sverige har intresset för WiMax varit relativt svalt men internationellt görs stora satsningar. Den mest omskrivna är amerikanska Clearwire med operatören Sprint Nextel som majoritetsägare<sup>236</sup>. I december 2008 öppnade Clearwire också för att även använda LTE i nätet, vilket kan ses som lite av ett attitydskifte<sup>237</sup>. I Europa satsar den holländska operatören Worldmax på att täcka in hela Nederländerna inom något år<sup>238</sup>. I Moskva finns WiMaxnätet Yota. Därifrån kommer också nyheter om den första WiMaxmobilen<sup>239</sup>. I dagsläget är det svårt att avgöra i vilken utsträckning dessa nät kommer att bli kommersiellt framgångsrika, men det verkar däremot tydligt att de större mobiloperatörer som i dag finns på den svenska marknaden planerar att välja HSPA samt LTE i någon kombination som huvudspår. Telia, exempelvis, säger sig testa WiMax men ser en fördel med LTE genom att det ger bättre möjligheter att återanvända infrastruktur.<sup>240</sup>

Samtidigt säger sig Nokia Siemens Networks planera för uppbyggnad av WiMax-nät i Sverige. Samtalen förs, enligt företaget, med aktörer som saknar en egen 3G-licens eller möjligheten att nå ut med fast bredband. Företaget bedömer också att WiMax har potential som nischteknik.<sup>241</sup> I dag finns minst 16 aktörer i Sverige som driver WiMax-nät på regional eller kommunal nivå.

Synen på WiMax som en nischteknik delas också av exempelvis analysföretaget Gartner. Gartner spår att WiMax kommer att utnyttjas av mindre än tio

---

<sup>234</sup> För en avvikande uppfattning, se dock analysföretaget InStat, citerat i Zdnet Asia, "WiMax tipped for victory over LTE", [www.zdnetasia.com/news/communications/0,39044192,62047638,00.htm](http://www.zdnetasia.com/news/communications/0,39044192,62047638,00.htm), 2008-10-27 samt Computer Sweden, "Omstritt WiMax klubbades igenom", 2008-04-11

<sup>235</sup> Jämför till exempel konsultföretagets Rysavy Research undersökning av olika trådlösa bredbandsaccessstekniker. En av slutsatserna i nämnda undersökning är att: "*WiMax has developed an ecosystem supported by many companies, but it will still only represent a very small percentage of wireless subscribers over the next five to ten years*", Rysavy Research, "EDGE, HSPA, LTE – Broadband Innovation", [3gamericas.org/PDFs/EDGE\\_HSPA\\_and\\_LTE\\_Broadband\\_Innovation\\_Powerpoint\\_Sept08.pdf](http://3gamericas.org/PDFs/EDGE_HSPA_and_LTE_Broadband_Innovation_Powerpoint_Sept08.pdf), 2008-01-25

<sup>236</sup> Wikipedia, "Clearwire", <http://en.wikipedia.org/wiki/Clearwire>, 2008-12-12

<sup>237</sup> Cellular News, "Seeing Clear Through the New Clearwire" [www.cellular-news.com/story/34948.php](http://www.cellular-news.com/story/34948.php), 2008-12-02

<sup>238</sup> Computer Sweden, "Nu har mobilt WiMax kommit till Europa", <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.168975>, 2008-06-19

<sup>239</sup> Computer Sweden, "Första mobilen med WiMax", 2008-10-14

<sup>240</sup> Computer Sweden, "De olika varianterna bra för olika saker", <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.163858>, 2008-05-26

<sup>241</sup> Dagens Industri, "Nokia: WiMax allt hetare i Sverige", 2008-03-05

procent av användarna, samt att 90 procent av CDMA-operatörerna kommer att välja LTE som nästa steg. WiMax nisch, bedömer Gartner, blir att användas som en ”last mile”-teknik, istället för exempelvis xDSL.<sup>242</sup>

Slutligen kan det också nämnas att en av de stora svårigheterna för WiMax är att det för befintliga operatörer är enklare och billigare att uppgradera HSPA-nät. Detta leder i sin tur till att HSPA/LTE får större skalfördelar, vilket gör det än svårare att konkurrera kostnadsmässigt med andra tekniska plattformar.

### **6.2.7 CDMA 2000 – Osäkra marknadsförutsättningar, bra glesbygdstäckning**

Vid tidpunkten för den här rapportens publicering råder osäkerhet om framtiden för det nät (CDMA 2000) som Nordisk Mobiltelefon drivit under varumärket Ice.net. Företaget har dragits med ekonomiska problem och tvingades i november 2008 ansöka om rekonstruktion<sup>243</sup>. Dessförinnan var planerna ambitiösa – en uppgradering till 9,1 Mbit/s i nedlänk under 2009 och efter ytterligare 2-3 år en övergång till LTE<sup>244</sup>.

Samtidigt finns aktörer som tror på bolaget – företaget AlltTele lanserade i december 2008 en tjänst i Ice.nets nät<sup>245</sup>, men ger samtidigt en garanti till kunderna om att flytta över dem till Telias nät om Ice.net nät försvinner.<sup>246</sup>

Enligt en rapport<sup>247</sup> från Krisberedskapsmyndigheten, KBM, fungerar nätet rent tekniskt bra och som denna rapport visar<sup>248</sup> finns det fortfarande en stort beroende av Ice.net när det gäller att ge grundläggande förutsättningar till bredband. I dagsläget tillför CDMA 2000 exklusivt grundläggande förutsättningar för över 60 000 personer och 20 000 arbetsställen i Sverige.

### **6.2.8 Wi-Fi – Stark tillväxt trots ökad täckning för trådlöst bredband**

Medan det finns viss samstämmighet om LTE och WiMax är meningarna långt mer delade om vilken roll Wi-Fi kommer att spela på marknaden i framtiden.

---

<sup>242</sup> Computer Sweden, ”Slaget redan avgjort”, <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.194532/slaget-redan-avgjort>, 2008-11-21.

<sup>243</sup> Mobil, ”Krisen växer för Ice.net”, [www.mobil.se/ArticlePages/200811/28/20081128085218\\_MOB194/20081128085218\\_MOB194.dbp.asp](http://www.mobil.se/ArticlePages/200811/28/20081128085218_MOB194/20081128085218_MOB194.dbp.asp), 2008-11-28.

<sup>244</sup> Föredrag med Rikard Slunga från Ice.net, WTC, Stockholm 2008-11-10.

<sup>245</sup> Telekom Online, ”AlltTele lanserar mobilt bredband med NMT”, 2008-12-09.

<sup>246</sup> Computer Sweden, ”AlltTele säljer hotat bredband”, 2008-12-09

<sup>247</sup> Krisberedskapsmyndigheten, ”Utvärdering Ice.net”, [www.krisberedskapsmyndigheten.se/upload/17907/rapport\\_utvardering\\_ice\\_net.pdf](http://www.krisberedskapsmyndigheten.se/upload/17907/rapport_utvardering_ice_net.pdf), 2008-10-13

<sup>248</sup> Se kapitel 4, avsnitt 4.1 [Grundläggande förutsättningar till flera bredbandsaccesstekniker]

En ståndpunkt, som representeras av bland annat Ericsson, menar att hot spots är ”vår tids telefonkiosker” eftersom täckningen för HSPA kontinuerligt förbättras och behovet av speciella surfzoner därmed minskar<sup>249</sup>. I praktiken finns dock ett antal tillämpningar där Wi-Fi kan fylla en funktion, exempelvis:

- för trådlös uppkoppling i hemmet<sup>250</sup>
- för positionering av tagna fotografier<sup>251</sup>
- som alternativ till den trådlösa anslutningstekniken Bluetooth i datormöss, hörsnäckor och musikspelare<sup>252</sup>
- för webbradio<sup>253</sup>
- som avlastning för 3G-nätverk<sup>254</sup> eller möjligen
- som långdistanslösning på landsbygden, något som är målsättningen med ett nytt försök från Intel<sup>255</sup>

En operatör som tydligt valt att satsa på Wi-Fi är British Telecom.<sup>256</sup> Företaget knyter samman ”hot spots” med mobilnäten och möjliggör därmed ökad mobilitet och kapacitet för sina kunder genom sömlös uppkoppling till tillgängliga nät. Det är bland annat mot bakgrund av nämnda exempel och den stora gruppen tillämpningar som PTS gör bedömning att Wi-Fi troligen kommer att fylla en tydlig funktion på marknaden även 2015. Detta dock under förutsättning att tekniken fungerar väl ihop med andra tekniker, såsom HSPA och LTE.

I sammanhanget kan det också vara värt att nämna att en ny Wi-Fi-standard är på väg, IEEE 802.11n. Den nya standarden beräknas ge en maxkapacitet på över 100 Mbit/s<sup>257</sup>. En komplikation i dagsläget är dock att tekniken inte är bakåtkompatibel – men givet att de ovan beskrivna tillämpningarna fungerar

---

<sup>249</sup> Computer Sweden, ”Ericsson spår hotspotens död”, <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.149788>, 2008-03-11

<sup>250</sup> Sannolikt kommer användning av Access, UMA, eller femtoceller, under perioden fram till 2015, att ge slutkunder möjlighet att i hemmet växla över från 3G-nätet till Wi-Fi för att få lägre kostnader. Den första telefonen som möjliggör detta – genom UMA – är Sony Ericssons G705. Dagens Nyheter, ”Sony Ericsson + Youtube = sant”, 2008-09-17

<sup>251</sup> Dagens Industri, ”Minneskortet som vet var du var”, 2008-05-21

<sup>252</sup> NyTeknik, ”Wifi utmanar blåtand på kortdistans”, 2008-06-04

<sup>253</sup> Exempelvis Revo Pico Wi-Fi, [<http://www.revo.co.uk>] 2009-02-10

<sup>254</sup> Computer Sweden, ”Wi-fi ska avlasta turbo-3g”, <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.157081>, 2008-04-21

<sup>255</sup> Detta uppnås med hjälp av förändringar i mjukvaran, se Technology Review, ”Long-Distance Wi-Fi”, [[www.technologyreview.com/Infotech/20432/?a=f](http://www.technologyreview.com/Infotech/20432/?a=f)], 2008-03-18.

<sup>256</sup> Computer Sweden, ”BT kör wi-fi i mobilnätet”, [<http://computersweden.idg.se/2.2683/1.163855>], 2008-05-26

<sup>257</sup> Computer Sweden, ”De 8 viktigaste mobila teknikerna”, [<http://computersweden.idg.se/2.2683/1.190833/de-8-viktigaste-mobila-teknikerna>], 2008-11-06.

väl är PTS bedömning att detta är ett överkomligt hinder till år 2015. Redan nu lanseras också en mängd produkter baserade på denna standard<sup>258</sup>.

### **6.2.9 Sammankoppling I - Etablerade trådlösa tekniker i samexistens**

Oavsett de trådlösa teknikernas relativa position på marknaden 2015 talar det mesta för att många av de terminaler och tjänster som används kommer att kunna fungera med – och växla mellan - flera olika tekniker<sup>259</sup>. Denna bedömning företräds av bland annat Nokia Siemens Networks som just poängterat att: *"no single wireless access solution or radio technology can provide cost-effective wireless access in all scenarios and for all user needs."*<sup>260</sup> Redan under 2009 tror analysföretaget ABI Research att så kallade "dual-mode chip" det vill säga kretsar som kan hantera både WiMax och LTE kommer att lanseras<sup>261</sup>. Intel har också offentliggjort planerar för att producera ett chip med stöd för både Wi-Fi och WiMax<sup>262</sup>.

### **6.2.10 Sammankoppling II - Fortsatt utveckling av trådlöst för hemmabruk**

Två samspelande faktorer är teknikutvecklingen och hur de trådlösa teknikerna tas emot och efterfrågas av slutkunderna. En trolig utveckling är att merparten av slutkunderna kommer att ha en trådlös bredbandsaccess för kommunikation mellan terminaler i hemmet, som antingen kommer att kopplas till en snabb, trådbunden fiberaccess eller fungera självständigt, som substitut till en fast access. Detta kommer sannolikt att skilja sig mellan olika segment och regioner och bero på faktorer såsom tillgång till konkurrerande tekniker, efterfrågan på kapacitet med mera. Ett framtidsscenario med trådlös bredbandsaccess för kommunikation primärt mellan terminaler i hemmet stöder ytterligare hypotesen att tekniker som Wi-Fi – eller dynamisk spektrumaccess i så kallat "white space", (se avsnitt 6.2.11), kommer att få en fortsatt viktig roll för bredbandsaccess. Konkreta exempel på sådana tillämpningar är att

---

<sup>258</sup> Computer Sweden, "Många wlan-produkter gör det svårt att välja", 080423 och M3, "Wlan – idag och i morgon", [www.idg.se/17.108/2.1085/1.188389/wlan--idag-och-i-morgon](http://www.idg.se/17.108/2.1085/1.188389/wlan--idag-och-i-morgon), 2008-10-27

<sup>259</sup> Accenture Communications Solutions, "The Coming of 4G: New Path to High Performance in the Emerging Digital Ecosystem", [www.accenture.com/Global/Research\\_and\\_Insights/By\\_Industry/Communications/PowerRevolution.htm](http://www.accenture.com/Global/Research_and_Insights/By_Industry/Communications/PowerRevolution.htm) samt Computer Sweden, "Alla tekniker får plats i mobilnäten", <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.163858>, 2008-05-26

<sup>260</sup> Nokia Siemens Networks, "A vision of tomorrow's connected world", [www.nokiasiemensnetworks.com/NR/rdonlyres/12101186-5339-42F2-99BE.../WP\\_\\_Vision\\_of\\_Tomorrows\\_Connected\\_World\\_v1.pdf](http://www.nokiasiemensnetworks.com/NR/rdonlyres/12101186-5339-42F2-99BE.../WP__Vision_of_Tomorrows_Connected_World_v1.pdf), 2008-12-12

<sup>261</sup> Telecoms.com, "Dual mode WiMax/LTE chipsets by 2009", [www.telecoms.com/itmgcontent/tcoms/news/articles/20017586890.html](http://www.telecoms.com/itmgcontent/tcoms/news/articles/20017586890.html), 2008-11-04

<sup>262</sup> Accenture Communications Solutions, "The Coming of 4G: New Path to High Performance in the Emerging Digital Ecosystem", [www.accenture.com/Global/Research\\_and\\_Insights/By\\_Industry/Communications/PowerRevolution.htm](http://www.accenture.com/Global/Research_and_Insights/By_Industry/Communications/PowerRevolution.htm), 008-05-26

Bredbandsbolaget valt att paketera Wi-Fi i sin IP-baserade tv-tjänst<sup>263</sup> och att Singapores StarHub lanserat Wi-Fi-access i anslutning till (3G-baserade) femtoceller, vilket möjliggör IP-telefoni.<sup>264</sup>

Utvecklingen av de trådlösa teknikerna öppnar onekligen dörren för ”det digitala trådlösa hemmet”<sup>265</sup>, men kräver samtidigt tydliga standarder<sup>266</sup> för att produkter – i realiteten – ska fungera ihop. Hittills har det varit svårt att hitta en enskild sådan standard, men i takt med växande efterfrågan, har trycket på aktörerna att enas om en lösning blivit allt större. En rad olika trådlösa tekniker är också under utveckling för att överföra exempelvis högupplöst video (HD, high definition) trådlöst i hemmet.<sup>267</sup>

#### **6.2.11 Begränsade satsningar på andra accesstekniker**

Vid sidan av de mer etablerade teknikspåren som beskrivits ovan sker dock även satsningar på områden med mer begränsad kommersiell potential, exempelvis satellittekniker.<sup>268</sup> PTS gör dock bedömning att detta inte kommer att få någon större påverkan på den svenska marknaden till år 2015, särskilt som den kommande tilldelningen av frekvenser för satellitområdet<sup>269</sup> riskerar att missgynna Sverige med avseende på täckning<sup>270</sup>.

Inte heller alternativet bredband via elnätet förväntas få någon större påverkan på den svenska marknaden inom överskådlig tid. Tidigare försök i Sverige har gett nedslående resultat och enstaka signaler om nysatsningar, till exempel ett nyligen presenterat initiativ av IBM i USA<sup>271</sup> ändrar inte denna bild.

---

<sup>263</sup> Telekom Online, ”Bredbandsbolaget paketerar wifi i iptv-tjänsten, 080313.

<sup>264</sup> Cellular News, ”StarHub Launches the World's First Commercial 3G Femtocell Service”, [www.cellular-news.com/story/34879.php](http://www.cellular-news.com/story/34879.php), 2008-11-28

<sup>265</sup> Med det digitala hemmet avses att all elektronisk information kan sändas, kommuniceras, lagras och utnyttjas oberoende av plattform. Genom trådlös uppkoppling möjliggörs även mobilitet i hemmet, liksom möjlighet att ta med den lagrade digitala informationen till andra fysiska platser.

<sup>266</sup> DLNA (Digital Living Network Alliance) och UPnP (Universal Plug and Play).

<sup>267</sup> Utöver 802.11 även t ex UWB, WiHD och WHDI, se Cellular News, ”Wireless technologies making their way into households to enable multimedia services, [www.cellular-news.com/story/35096.php](http://www.cellular-news.com/story/35096.php), 2008-12-10. Ett annat exempel är ITU-standarderna G.hn, se Telekom Online, ”ITU tar fram teknikneutral standard för hemmanätverk”, 2008-12-15

<sup>268</sup> NyTeknik, ”Danskar bakom globalt bredband med satellit”, [www.nyteknik.se/nyheter/it\\_telekom/bredband/article52819.ece](http://www.nyteknik.se/nyheter/it_telekom/bredband/article52819.ece), 2008-11-27 samt Cellular News, ”Satellite4All: New Technology Promises Cheap Satellite Triple-play”, [www.cellular-news.com/story/34539.php](http://www.cellular-news.com/story/34539.php), 2008-11-09

<sup>269</sup> Detta avser 2GHz MSS CGC, en satellitlösning med markbaserade sändare som komplement, CGC är förkortning för Complementary Ground Component.

<sup>270</sup> PTS, ”Omvärldsanalys Frekvensavdelningen”, 2008

<sup>271</sup> Cellular News, ”IBM to help build broadband network in power lines”, [www.cellular-news.com/story/34594.php](http://www.cellular-news.com/story/34594.php), 2008-11-12

I USA finns ett stort intresse av att utnyttja ledigt utrymme (geografiskt och frekvensmässigt) mellan TV-kanaler, så kallat "white space", för trådlös kommunikation och det kan till och med komma att bli ett alternativ till bland annat Wi-Fi.<sup>272</sup> Ett annat användningsområde är att nyttja white space för att ge tillgång till bredband på landbygden. Den låga frekvens som nyttjas ger god vågutbredning och därmed lång räckvidd vilket är fördelaktigt i gleset bebyggda områden.

#### **6.2.12 Bredband i mobilnät – ett framtidssäkert alternativ?**

En viktig fråga för framtiden är vilken roll trådlöst bredband kommer att spela på marknaden. För de trådlösa teknikerna finns trovärdiga utvecklingsspår som pekar mot allt högre maxkapacitet. Samtidigt ligger det i de trådlösa teknikernas natur – och märks också tydligt genom dagens erfarenheter – att den faktiska kapaciteten sällan kommer i närheten av den maximala.<sup>273</sup> Men om det med mobila trådlösa tekniker blir möjligt att i relativt stor del av användarsituationerna få exempelvis 10 Mbit/s i nedlänk förefaller också bithastigheten rimlig för att ett stort antal tjänster ska kunna nås med mobil teknik.

Ett viktigt undantag skulle kunna vara HD-TV, som kräver upp till 15 Mbit/s per kanal. Flera källor<sup>274</sup> pekar på att det kan vara svårt eller opraktiskt att se HD-TV med trådlösa tekniker. Detta beror bland annat på hur snabbt spridningen av LTE kommer att ske under perioden. De flesta bedömare menar att det kommer att vara omöjligt eller opraktiskt att se HD-TV med trådlösa tekniker. Samtidigt pekar flera prognoser<sup>275</sup> på att utvecklingen av IP-TV kommer att gå långsammare än beräknat, vilket kan göra att de mobila trådlösa teknikerna inte blir otillräckliga under perioden – i varje fall inte om utbyggnaden sker i takt med kundtillväxten.

---

<sup>272</sup> Ny Teknik, "Ny bredbandsteknik konkurrerar med wi-fi", 2008-12-10

<sup>273</sup> Se kapitel 5, avsnitt 5.5 [Faktisk användning av anslutning via HSPA och CDMA 2000].

<sup>274</sup> Dagens Nyheter, "Gammal teve men helt nytt innehåll", 2008-03-23. Uppfattningen att trådlösa tekniker inte klarar HD-TV delas av Rysavy Research, Peter Rysavy, "EDGE, HSPA, LTE – Broadband Innovation",

3gameamericas.org/PDFs/EDGE\_HSPA\_and\_LTE\_Broadband\_Innovation\_Powerpoint\_Sept08.pdf.

2008-12-12. Se även Ny Teknik där Ericssons teknikchef Håkan Eriksson uppger att kapacitetsbehovet snarare är 8 Mbit/s per kanal. Ny Teknik, "Läsarintervjun: Vilken är nästa grej från Ericsson, Håkan Eriksson", 2008-12-03

<sup>275</sup> Se t ex Digital Lifescapes, "More concern about limited iptv",

[<http://dhdeans.blogspot.com/2008/11/more-concern-about-limited-iptv.html>] 2009-02-11

Det är dock sannolikt så att det fram till 2015 i större utsträckning kommer att erbjudas tjänster som levereras på olika sätt beroende på tillgänglig bandbredd och vilken terminal användaren för tillfället har tillgång till.<sup>276</sup>

För närvarande förefaller en av de största begränsningarna för de mobila teknikerna att ligga i att de flesta operatörer och bedömare ser det som nödvändigt att sätta ett tak på användningen - primärt för de största konsumenterna av trådlöst bredband (se avsnitt 6.3.2). Telenor menar till exempel att HSPA av den anledningen bara kommer att fungera som ett komplement till fast bredband.<sup>277</sup> Om detta problem löses vid övergången till LTE återstår dock att se. Analysföretaget Ovum anser dock att så inte är fallet och att trådlöst bredband, även framledes, kommer att fungera som ett komplement, utom möjligen för vissa grupper, exempelvis studenter och personer med tillfälligt boende/tillfälliga anställningar.<sup>278</sup> Analysföretaget Analys Mason för ett liknande resonemang och framhåller att ca 25 procent av kunderna år 2013 kommer att ha ”mobilt bredband” som enda bredbandsuppkoppling. Företaget menar också att nästan hälften av de kunder som i dag använder en trådbunden bredbandskoppling inte förbrukar högre kapacitet än den genomsnittlige användaren av trådlöst bredband.<sup>279</sup> Enligt PTS Individundersökning<sup>280</sup> kan nästan en fjärdedel av de med ett Internetabonnemang tänka sig att helt gå över till trådlöst bredband. Samtidigt uppger Tre att över 70 procent av deras kunder redan i dag enbart har bredband via deras mobila nät (vilket indikerar att en del användare redan helt övergått till trådlös anslutning).<sup>281</sup>

En annan faktor som kan vara väsentlig att bevaka framöver är de eventuella ökningarna av störningsrisker som kan uppstå med en ökad användning av trådlösa tekniker i olicensierade frekvensband. Försäljningen av produkter med sådan teknik bedöms växa kraftigt.

---

<sup>276</sup> Ericssons forsknings- och utvecklingschef, Håkan Eriksson, har träffande beskrivit denna utveckling i termer av att: *”Skällnaden mellan tv, dator, laptop, mobil och mp3-spelare blir allt mer diffus. Det kommer i stället att handla om vad jag kan se (sport, filmer, videoklipp, musik), var och när jag kan se det (via mobila eller fasta nätet), samt hur jag kan se det (via 50-tums led-skärm eller projicerat i glasögonen).”* Citerad i tidningen Ny Teknik. [Ny Teknik, ”Läsarintervjun: Vilken är nästa grej från Ericsson, Håkan Eriksson”, 2008-12-03]

<sup>277</sup> Telenor, Mats Lindgren, föredrag på Nordic Telecom Summit 2008, 2008-10-22

<sup>278</sup> Cellular News, Mobile Broadband: Prepaid Key to Growth in Western Europe, [www.cellular-news.com/story/33407.php](http://www.cellular-news.com/story/33407.php), 2008-09-03

<sup>279</sup> Cellular News, Quarter of Broadband Homes to Be Mobile-Only by 2013, [www.cellular-news.com/story/34111.php](http://www.cellular-news.com/story/34111.php), 2008-10-14

<sup>280</sup> PTS, ”Individundersökningen 2008 - Svenskarnas användning av telefoni och Internet” (PTS-ER-2008:24), [<http://www.pts.se/upload/Rapporter/Tele/2008/2008-24-individundersokning-2008.pdf>] 2009-01-16

<sup>281</sup> Peder Ramel, föredrag på Nordic Telecom Summit 2008, 2008-10-22



### 6.3 Affärsutveckling

En viktig framgångsfaktor för bredbandsmarknaden år 2015 spås vara att det finns väl fungerande affärsmodeller som möjliggör en livaktig tjänsteutveckling samt gör att det finns utrymme för ett sunt "ekosystem" av olika typer av aktörer, som alla kan hitta sätt att nå lönsamhet. Det är sannolikt att affärsmodellerna kommer att förändras en del under perioden 2009-2015, men i dagsläget finns flera frågetecken kring hur dessa faktiskt kommer att se ut. Några väsentliga aspekter lyfts fram i det nedanstående avsnittet.

#### 6.3.1 Abonnemang för trådlöst bredband som affärsmässig utmaning

När affärsmodeller förs på tal lyfts det ofta fram att det i dag finns en liten grupp användare som förbrukar väldigt stora mängder kapacitet och därmed försvårar för andra användare att nyttja näten fullt ut. I många fall handlar denna extrema användning sannolikt om fildelning/nedladdning av stora mängder musik och film. De flesta operatörer verkar eniga om att den nuvarande situationen, på sikt, är affärsmässigt ohållbar, men än så länge har inga tydliga modeller för att hantera problemet utkristalliserats. Ett exempel på ett tillvägagångssätt står Glocalnet för – företaget säger sig strypa kapaciteten för de användare som förbrukat 30 Gb samma månad, och erbjuder sig att ta bort den begränsningen mot ytterligare 100 kr per månad<sup>282</sup>. Även Tre tvingas använda sig av en liknande lösning.<sup>283</sup> På samma sätt säger sig Telia Sonera undersöka olika alternativ, baserat på hastighet, volym etc. och planerar att ändra sin prissättning under 2009.<sup>284</sup> Likväl är dock den samlade bedömningen att enhetspris oavsett kapacitetsutnyttjande ("flat rate") fortfarande kommer att ha en påtaglig andel av marknaden fram till 2015<sup>285</sup>, men att det samtidigt förefaller finns en växande marknad för exempelvis kontantkortsbaserade abonnemang – inte minst för den växande grupp som bara önskar strikt begränsad access och kapacitet.<sup>286</sup>

---

<sup>282</sup> Telekom Online, "Glocalnet dumpar priser på mobilt bredband", 2008-04-07

<sup>283</sup> Computer Sweden, "Kunderna åter Tre ur huset", <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.202093/kunderna-ater-tre-ur-huset,081219> samt PTS, "Svensk telemarknad" [www.pts.se/sv/Dokument/Rapporter/Telefoni/2008/Svensk-telemarknad-forsta-halvaret-2008---PTSFS-ER-200823], 2008-12-17

<sup>284</sup> Telekom Online, "Telia paketerar om mobilt bredband 2009", 2008-11-14

<sup>285</sup> Ett illustrativt exempel på detta ges av Nokia Siemens Networks i dokumentet "A vision of tomorrow's connected world". Nokia Siemens Networks, "A vision of tomorrow's connected world", [www.nokiasiemensnetworks.com/NR/rdonlyres/12101186-5339-42F2-99BE.../WP\\_\\_Vision\\_of\\_Tomorrows\\_Connected\\_World\\_v1.pdf](http://www.nokiasiemensnetworks.com/NR/rdonlyres/12101186-5339-42F2-99BE.../WP__Vision_of_Tomorrows_Connected_World_v1.pdf), 2009-01-06

<sup>286</sup> Cellular News, "Mobile Broadband: Prepaid Key to Growth in Western Europe", [<http://www.cellular-news.com/story/33407.php>], 2008-09-03 samt Informa Telecoms & Media, Abigail Browne, vid Nordic Telecom Summit 2008, 2008-10-22

### **6.3.2 En mix av affärsmodeller för lönsamhet i bredbandstjänster**

Även om flat rate kan antas komma att spela en roll även i framtiden menar exempelvis konsultföretaget Accenture att den mest troliga utvecklingen är att olika affärsmodeller kommer att dominera olika marknadssegment. När det gäller tjänster av olika slag kommer sannolikt en mix av affärsmodeller att erbjudas, utöver flat rate även exempelvis volymbaserade tjänster (fakturerade per tidsenhet eller kapacitetsenhet), affärsmodeller där användaren betalar för varje användning (pay-per-use) och ren annonsfinansiering. Framförallt sistnämnda spås bli vanligare eftersom många Internettjänster är gratis och det kan finnas en förväntan från slutkunderna om att dessa tjänster ska vara gratis även vid mobil användning<sup>287</sup>.

PTS bedömning är att det inte är orimligt att andelen annonsfinansierade tjänster kan öka under perioden, men att utvecklingen kan komma att bromsas de första åren på grund av en vikande annonsmarknad. På längre sikt kan annonspotentialen komma att öka om reklamen i större utsträckning kan skräddarsys, exempelvis med utgångspunkt i användarens geografiska position. Viktigt i detta sammanhang är dock att utformningen är sådan att användaren inte upplever detta (den geografiska positioneringen) som integritetskränkande.

Det är också mycket troligt att det i större utsträckning kommer att erbjudas sampaketering av olika tjänster. Multiplay – att erbjuda flera tjänster i ett – är redan etablerat bland operatörerna och utvecklingen drivs dessutom på av att färre slutkunder har fast analogt abonnemang (exempelvis fast telefoni), vilket ställer krav på att hitta nya intäktskällor för att kompensera för bortfallet.

### **6.3.3 En marknad stadd i förändring**

Trots förändrade förutsättningar att bedriva affärer framställs den svenska marknaden som relativt stabil med avseende på vilka aktörer – på olika delar av marknaden – som har det största relativa inflytandet. Det är ändå PTS bedömning att de förändringar som i dag sker vad gäller teknik och tjänsteutveckling kan medföra att kartan över marknadsledande aktörer ritas om innan 2015.

Bedömningen delas av bland annat Nokia Siemens Networks som föreställer sig en utveckling där virtuella mobiloperatörer, innehålls- och applikationsleverantörer samt Internetoperatörer får en större och mer betydelsefull roll för värdeskapandet. På den svenska marknaden har dock de

---

<sup>287</sup> Accenture Communications Solutions, ”The Coming of 4G: New Path to High Performance in the Emerging Digital Ecosystem”, [[http://www.accenture.com/Global/Research\\_and\\_Insights/By\\_Industry/Communications/PowerRevolution.htm](http://www.accenture.com/Global/Research_and_Insights/By_Industry/Communications/PowerRevolution.htm)]. 2008-12-12

virtuella operatörerna i de trådlösa näten, under de senaste åren, fört en tynande tillvaro. En öppning för denna affärsmodell skulle möjligen kunna vara WiMax.<sup>288</sup>

Ett annat tydligt exempel på hur positionen mellan aktörerna på marknaden förändras är lanseringen av Apples terminal ”iPhone”. Iphone statuerar hur ett starkt varumärke, i det här fallet Apple, genom sin attraktionskraft kan förändra maktbalansen och bryta marknadsgränser. Bedömare menar också att iPhone kommer få en väsentlig påverkan på konsumentbeteendet genom att tröskeln för att nå Internet från en liten, mobil terminal sänks tack vare ett användarvänligt gränssnitt.

Under ett flertal år har det ifrågasatts vilket utrymme som finns kvar för de traditionella teleoperatörerna att tjäna pengar. På infrastrukturnivå märks detta exempelvis genom att stadsnät blivit mer konkurrenskraftiga genom att positionera sig.<sup>289</sup> Utvecklingen förefaller dessutom gå i riktning mot att innehållsleverantörer kommer att kräva en större andel av intäkterna. Accenture, som studerat frågan, gör dock bedömningen att detta inte behöver vara något stort hot mot operatörerna. Dessa kan istället komma att ha goda möjligheter att ta betalt för exempelvis positionsinformation, säkerhet, fakturering med mera<sup>290</sup>.

En annan väsentlig fråga för framtiden är vilken roll öppna nät kommer att spela på bredbandsmarknaden 2015. Här finns en avvägning mellan att skapa öppen infrastruktur och att skapa incitament för investeringar<sup>291</sup>. En viktig framgångsfaktor för att ge förutsättningar för öppna nät är kommunernas hantering av IT-frågor. PTS gör bedömningen att kommunerna kommer att spela en central roll för den framtida bredbandsutvecklingen i Sverige.

#### **6.3.4 Nätneutralitet på nedgång till följd av kvalitetskrav**

En fråga som berör kostnadsdelningen mellan olika aktörer på marknaden, men som också påverkar exempelvis tjänsteutveckling och olika aspekter på tillträde till elektroniska kommunikationer är frågan om nätneutralitet.

---

<sup>288</sup> Analysföretaget Strategy Analytics har nyligen publicerat en rapport på det temat. Strategy Analytics, ”WiMax MVNOs: Just crazy enough to work?”,

[[www.strategyanalytics.com/default.aspx?mod=ReportAbstractViewer&a0=3645](http://www.strategyanalytics.com/default.aspx?mod=ReportAbstractViewer&a0=3645)] 2008-12-12

<sup>289</sup> En bidragande orsak i det sistnämnda är CESAR, Centralt system för accesser. För mer information se: SSNF, ”CESAR”, [[www.ssnf.org/upload/Projektdokument/CESAR/CESAR.pdf](http://www.ssnf.org/upload/Projektdokument/CESAR/CESAR.pdf)] 2008-12-22

<sup>290</sup> Accenture Communications Solutions, ”The Coming of 4G: New Path to High Performance in the Emerging Digital Ecosystem”, [www.accenture.com/Global/Research\\_and\\_Insights/By\\_Industry/Communications/PowerRevolution.html](http://www.accenture.com/Global/Research_and_Insights/By_Industry/Communications/PowerRevolution.html). 2008-12-12

<sup>291</sup> SOU 2008:40 – Bredband till hela landet. Utredningen framhåller även att uttrycket öppna nät i sig saknar en enhetlig definition.

Debatten är särskilt livaktig i USA och en av kärnfrågorna handlar om huruvida - och i så fall på vilket sätt - operatörer kan tillåtas prioritera viss trafik framför annan trafik över Internet.

I dag tvingas operatörerna, till följd av trafik från ett fåtal tjänsteleverantörer, att bygga upp nät av högre kapacitet än de anser rimligt. En studie från december 2008<sup>292</sup> visar exempelvis att Google svarade för över 15 procent av Internettrafiken år 2008, en siffra som dock väntas öka till strax under 40 procent 2010. Samtidigt betalar företaget inte proportionerligt för denna kapacitetskonsumtion. Det kan tilläggas att Google också är ett av de företag som kämpat hårdast för nätneutraliteten.<sup>293</sup> Bedömningar som gjorts pekar också på att det kan vara nödvändigt att släppa kravet på nätneutralitet för att säkra utvecklingen av tjänster (såsom telemedicin) som ställer höga krav på såväl kapacitet som kvalitet<sup>294</sup>.

PTS hållning i frågan har hittills varit att ett krav på nätneutralitet inte är aktuellt så länge det råder god konkurrens på marknaden för bredbandstjänster. I Sverige har det, hittills, inte heller framkommit några allvarliga tecken på bristande nätneutralitet varför frågan om differentierade kvalitetsnivåer inte ställts på sin spets. Möjligen kan detta komma att ändras. I december 2008 presenterade ett antal stora aktörer i telekombranschen planer på att redan under 2009 etablera ett ”parallellt Internet” i form av ett IP-nät som når minst 170 länder. Tanken med detta nät är att ge företagskunder tillgång till kapacitetskrävande tjänster såsom ”telepresence” – videokonferenstjänster med hög kvalitet.<sup>295</sup> En rimlig bedömning är också att det kommer skapas flera separata ”Internet” fram till 2015, exempelvis initierade av länder som kan ha intresse av att ha ökad uppsikt över sina medborgares kommunikation. Hur detta påverkar utveckling återstår dock att se.

### **6.3.5 Fenomen som driver krav på bandbredd och mobilitet**

Under perioden fram till 2015 är det mycket troligt att en fortsatt tjänsteutveckling kommer att medföra att slutkunderna ställer allt högre krav på sin bredbandsanslutning. Att göra en bedömning av hur denna tjänsteutveckling kommer att se ut är inte huvudfokus för den här rapporten,

---

<sup>292</sup> The Precursor Blog, ”Google uses 21 times more bandwidth than it pays for” [<http://precursorblog.com/content/google-uses-21-times-more-bandwidth-it-pays-first-ever-research-study>] 2009-12-04

<sup>293</sup> Notera dock att företaget i december 2008 gjort en tvärvändning och nu är beredda att betala för att få förtur i nätet. Computer Sweden, ”Google söker egen gräddfil på nätet”, <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.200828/google-soker-egen-graddfil-pa-natet>, 2008-12-15 samt Dagens Industri, ”DEBATT: EU:s telekompaket brosmar tillväxten”, 2008-10-22

<sup>294</sup> Dagens Industri, ”DEBATT: EU:s telekompaket brosmar tillväxten”, 2008-10-22

<sup>295</sup> Computer Sweden, ”Nytt Internet bara för affärskunder”, 2008-12-08

men några exempel lyfts ändå fram då de bedöms ha en särskilt intressant effekt på utvecklingen.

Ett exempel av ovanstående typ är att kravet på ökad mobilitet gör att människor i allt större utsträckning lagrar information på nätet – och på så sätt gör den åtkomlig oavsett geografisk lokalisering. Detta ställer dock stora krav på att en Internetaccess med tillräcklig hastighet i princip finns tillgänglig oavsett användarsituation. Fenomenet kallas på engelska ofta för ”cloud computing” och även på svenska används emellanåt ”molnet” som metafor för Internet som den plats där konsumenterna och företagen skapar och lagrar information<sup>296</sup>. En bred flora av tjänster finns i dag tillgängliga för detta syfte. Det kan exempelvis handla om att lagra filer på nätet (Dropbox, Box.net, Microsoft Live Mesh med flera), lyssna på musik (Spotify, Grooveshark, Last.fm med flera), eller få tillgång till programvaror av olika slag (Portable apps, Salesforce med flera). Analysföretaget Exido beräknar att 12 procent av de svenska företagen redan i dag lagrar filer på nätet och uppskattar att denna andel kommer att öka med 70 procent de kommande två åren<sup>297</sup>. Åsikterna går dock isär om vad effekten på exempelvis fildelningen kommer att bli av att all information finns tillgängligt på nätet, möjlig att strömma ner för var och en.

Ett område som är nära kopplat till den mobila tjänsteanvändningen är så kallade ”location-based services”, alltså olika tjänster som är relaterade till geografisk position, vilket i sin tur öppnar för företagsverksamheter såsom: ”geotagging”<sup>298</sup> av bilder, recensioner av restauranger i närheten, skräddarsydd reklam när konsumenten passerar förbi med mera. Dessutom kommer sannolikt utvecklingen av Near Field Communication, NFC, eller alternativa tekniker<sup>299</sup> att bidra till att mobila terminaler i ökad utsträckning kan användas för exempelvis betalningar.<sup>300</sup>

Relaterat till tanken att Internet blir den centrala knutpunkten för mycket av den tillgängliga informationen finns också visionen om att koppla upp allt fler saker till Internet, bland annat för att möjliggöra just positionering och övervakning. Ett vanligt begrepp för detta är ”Internet of Things”, IoT. Den generella bedömningen är att denna utveckling kommer att ta fart under perioden fram till år 2015. Dock kommer det sannolikt att ske successivt. Detta

---

<sup>296</sup> Dagens Industri, ”Så jobbar du smartare i datamolnet”, 2008-10-31

<sup>297</sup> Computer Sweden, ”Molnet som skuggar allt”, 2008-10-09

<sup>298</sup> Geotagging innebär geografisk koordinatsättning av information.

<sup>299</sup> Cellular News, ”NFC not an answer for mobile payments, but alternatives offer promise”, [www.cellular-news.com/story/35072.php](http://www.cellular-news.com/story/35072.php), 2008-12-09

<sup>300</sup> Företaget Valimo som är ledande på hantering av mobila id-lösningar tror att NFC når massmarknaden 2010-2011. Valimo genom Johan Tullberg på Nordic Telecom Summit 2008, 2008-10-22,

innebär att det initialt endast är de dyraste sakerna som kopplas upp mot nätet (exempelvis bilar) samt sådant som av annan anledning betraktas som angeläget att kunna spåra (exempelvis hundar<sup>301</sup>). En osäkerhet är därför hur många saker som en genomsnittlig slutkund har uppkopplade mot nätet år 2015. Enligt en prognos från Wireless Research Forum, WRF, rör det sig år 2017 om ca 1000 saker per person<sup>302</sup>. Nokia gör dock en mer moderat bedömning och beräknar att det kommer att röra sig om ca 10 saker per person år 2015<sup>303</sup>. Det finns dock starka intressen som arbetar för att WRFs prognos skall slå in. På initiativ av Cisco har branschorganisationen IPSO (Internet protocol for smart objects) startats med syftet att katalysera utvecklingen av IoT. En snabb utveckling av IoT kommer sannolikt att driva trafik i de mobila näten, även om kapacitetsåtgången per uppkopplad ”sak” i de flesta fall sannolikt kommer att vara relativt begränsad.

Ett annat område där många bedömare för närvarande har höga förväntningar på den kommande utvecklingen gäller maskin-till-maskin-kommunikation, ”M2M” (även kallat telematik). Analysföretaget Berg Insight förväntar sig exempelvis en årlig tillväxttakt globalt på 37,9 procent avseende antalet uppkopplade maskiner.<sup>304</sup> Kommunikation mellan maskiner underlättar såväl drift som underhåll och är sällan särskilt kapacitetskrävande, vilket innebär att en stark tillväxt inte behöver ställa motsvarande krav på kapacitet i näten.

## 6.4 Tillgänglighet

### 6.4.1 Vikten av mål och strategier för bredbandsutveckling

Hur den faktiska tillgången till bredband i Sverige kommer att se ut år 2015 beror på en mängd samspelande aspekter. Utöver de förändringar i teknik, tjänster och affärsmodeller som skisserats ovan spelar exempelvis ambitionsnivån hos staten in, samt de ekonomiska och konkurrensmässiga förutsättningar som finns. Några aspekter kring detta tas upp i detta avsnitt.

Enligt en rapport från Svenska Stadsnätetsföreningen, SSNF, har ca 18,3 miljarder kronor investerats i bredband fram till och med 2008<sup>305</sup>. Det finns dock en pågående diskussion om vilken investeringsnivå som Sverige kommer att se framöver. I början av perioden 2009-2015 är det rimligt att anta att

---

<sup>301</sup> Orange UK har nyligen lanserat en sådan tjänst. Cellular News, ”Orange Offers Lost Dog Tracking Service”, [www.cellular-news.com/story/34965.php](http://www.cellular-news.com/story/34965.php), 2008-12-03

<sup>302</sup> Cellular News, ”The Network of Everything”, <http://www.cellular-news.com/story/34656.php>, 2008-11-16

<sup>303</sup> The next web, ”What’s your Nokia phone capable of in 2015?”, <http://thenextweb.com/2008/10/14/whats-your-nokia-phone-capable-of-in-2015/> 2008-10-14

<sup>304</sup> Computer Sweden, ”Allt fler maskiner kopplas in i mobilnäten”, <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.159862>, 2008-05-07

<sup>305</sup> Computer Sweden, ”Bredbandsbygge för 1,5 miljarder”. 2008-03-26

investeringsnivåerna kommer att minska något beroende på den svaga konjunktur som för närvarande råder. Som nämnts i tidigare avsnitt<sup>306</sup> finns dock en vilja från bland annat europeiskt håll att stimulera dessa investeringar så att alla i EU ges tillgång till bredband redan år 2010. Medlemsländerna uppmanas också att stödja investeringar i fibernät och att fortsätta frigöra spektrum för trådlöst bredband.<sup>307</sup> Länder som Finland, Frankrike och Sydkorea har också på nationell basis satt upp tydliga målsättningar för bredbandsområdet.

#### **6.4.2 Ökad kapacitet som krav för tillgänglighet**

En annan angelägen fråga när det gäller tillgängligheten till bredband är den så kallade backhaul-kapaciteten, alltså de delar av ett kommunikationsnät som knyter samman exempelvis trafiken in till en basstation med operatörens stomnät. I takt med att slutkunderna blir fler och kräver mer kapacitet ökar också trycket på denna del av nätet. Det är därför rimligt att anta att nämnda kapacitet riskerar att bli en flaskhals om inte rätt förutsättningar ges i form av exempelvis tillgång till fiber eller, i andra hand, kraftfull radiolänk.

I samband med utbyggnad av nya och uppgradering av befintliga nät för elektronisk kommunikation är det också angeläget att ta tillräcklig hänsyn till klimataspekterna. Rätt använd har IT-infrastruktur god potential att bidra till sänkta koldioxidutsläpp (genom att exempelvis ersätta transporter i en del fall), men det är också angeläget att marknadens aktörer bidrar till att klimatpåverkan av de elektroniska kommunikationerna i sig minimeras.<sup>308</sup>

En central fråga när det gäller tillgänglighet handlar också om att undvika eller minimera digitala klyftor mellan olika grupper i samhället. Fram till år 2015 är det PTS bedömning att det finns en uppenbar risk att mindre tätbebyggda delar av landet endast får tillgång till trådlös teknik med lägre kapacitet. Utöver det mest uppenbara, att detta ger olika förutsättningar för slutkunder i olika delar av landet, är det sannolikt att detta riskerar att drabba personer med funktionshinder i glesbygd. Flera tjänster som finns utvecklade för funktionshindrade kräver bredbandskapacitet för att fungera. Personer med

---

<sup>306</sup> Se kapitel 2, avsnitt 2.1 [Tillgång till bredband i ett urval av länder]

<sup>307</sup> Computer Sweden, "EU: Bredband till alla 2010",  
<http://computersweden.idg.se/2.2683/1.195857/eu-bredband-till-alla-2010>, 2008-11-26

<sup>308</sup> ITPS, Institutet för Tillväxtpolitiska Studier, refererar till dessa bägge fenomen som "greening by IT" respektive "greening of IT". ITPS, "IT och miljö",  
[[http://www.itps.se/Archive/Documents/Swedish/Publikationer/Rapporter/Arbetsrapporter%20\(R\)/R2008/R2008\\_006\\_webb.pdf](http://www.itps.se/Archive/Documents/Swedish/Publikationer/Rapporter/Arbetsrapporter%20(R)/R2008/R2008_006_webb.pdf)], 2009-02-17

funktionshinder kan således få en enklare tillvaro, när arbets- och vardagsliv stöds av bredband i hemmet och på jobbet.<sup>309</sup>

#### **6.4.3 Grundläggande rättigheter till bredbandstjänster?**

Det är troligt att det, fram till 2015 och bortom 2015, kommer att finnas delar av Sverige där en utbyggnad av bredband inte är möjlig att åstadkomma enbart genom marknadens försorg. Om det finns en majoritet som har tillgång till grundläggande tjänster som en minoritet in kan få tillgång till - till en rimlig kostnad – så fyller samhällsomfattande tjänster (USO) en roll som grundskydd.

Att hushåll eller företag har tillgång till telefoni och Internetuppkoppling upplevs redan i dag som en förutsättning för att kunna vara en del av ett modernt samhälle. Internettillgång blir allt mer en självklar kanal för att kunna nå aktiviteter, tjänster och marknader.<sup>310</sup> Det är högst sannolikt att det i allt fler sammanhang (både från offentlig sektor och i tryckta medier, TV, radio) kommer att bli vanligt att hänvisa till elektroniska tjänster för mer information. Att motarbeta utanförskap (verkligt eller upplevt) synes vara särskilt viktigt när det gäller grupper som av olika orsaker har särskilda behov av stöd för att delta i samhällslivet och för att arbeta, utbilda sig med mera, på grund av geografiskt läge eller funktionsnedsättning. För att kunna bedriva företagande i såväl mindre som större skala, blir tillgänglighet till bredband allt mer ett absolut nödvändigt villkor. För viss verksamhet utgör IT-infrastrukturen den enda möjliggörande förutsättningen, verksamhet som med fördel kan lokaliseras utanför storstadscentra, exempelvis call-centers

---

<sup>309</sup> Att en geografisk differentiering finns som uttalat intention hos operatörerna illustreras bland annat av Telia Sonera. *Företaget har bland annat påpekat att: "Alla får inte 4g. Alla har ju inte ens 3g. Vi ska använda en mix av olika tekniker"* Lars Klasson, Telia Sonera, citerad i Computer Sweden november 2008: Computer Sweden, "Telia öppnar 4g-nät redan 2010", <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.194522/telia-oppnar-4g-nat-redan-2010>, 2008-11-21

<sup>310</sup> ITPS, "Bredbandspolitiken", 2008 (A2008:004)



## 7 Sammanfattande slutsatser

### 7.1 Grundläggande förutsättningar till bredband

En genomgång av de grundläggande förutsättningarna till bredband indikerar att en utbyggnad av access för bredband skett i Sverige. År 2008 hade 9,17 miljoner personer och ca 989 000 arbetsställen (5 356 000 hushåll och företag) grundläggande förutsättningar till bredband – vilket andelsmässigt motsvarar 99,9 procent av befolkningen och 99,8 procent av alla arbetsställen. Detta kan jämföras med år 2007 då motsvarande nivåer uppgick till 9,11 miljoner personer och 964 000 arbetsställen (5 302 000 hushåll och företag) år 2007, motsvarande 99,99 procent av befolkningen och 99,9 procent av alla arbetsställen. I absoluta tal innebär detta sammantaget att fler fått grundläggande förutsättningar till bredband – både via trådlösa och trådbundna accesstekniker. Detta är dock inte synonymt med att alla dessa hushåll och företag kan få bredband utan signalerar endast att bredbandsinfrastruktur finns i vissa områden där det finns företag eller bofasta människor. Såväl geografiska faktorer, exempelvis berg eller djupa dalgångar som orsakar radioskugga, liksom kostnadsmissiga faktorer, exempelvis gräv- och schaktarbete eller installation av utrustning, begränsar de reella möjligheterna. Operatörerna kan dessutom sakna möjlighet att ta emot fler abonnenter inom ett specifikt geografiskt område. Detta innebär att tillgången till bredband kan vara påtagligt lägre än vad uppgifterna över grundläggande förutsättningar till bredband ger intryck av.

Även om bredbandsförutsättningarna ökat så saknar fortfarande ca 157 000 personer och 47 000 arbetsställen trådbunden access (122 000 hushåll och företag) och 151 000 personer och 45 000 arbetsställen (117 000 hushåll och företag) har enbart tillgång till trådlöst bredband. Det numerära antalet personer och arbetsställen utan grundläggande förutsättning till bredband har också blivit större. I dag saknar ca 5 200 personer och 1 900 arbetsställen (4 400 hushåll och företag) grundläggande förutsättningar till bredband. Detta kan jämföras med 2007 då motsvarande personer och arbetsställen som saknade tillgång uppskattades till 2 700 personer och ca 900 arbetsställen (2 300 hushåll och företag). Den primära orsaken till denna ökning mellan åren beror på att CDMA 2000-nätet inte byggts ut i enlighet med Ice.nets prognos för år 2008. (Tabell 18)

**Tabell 18 Bredbandstillgång i Sverige fördelat på hushåll och företag, 2007 och 2008**

	2008			2007		
	Hushåll & företag	Hushåll	Företag	Hushåll & företag	Hushåll	Företag
Saknar trådbundet bredband	122 000	75 000	47 000	146 000	95 000	51 000
Har enbart trådlöst bredband	117 000	72 000	45 000	144 000	94 000	50 000
Saknar helt bredband	4 400	2 500	1 900	2 300	1 400	900
Har endast CDMA 2000	49 200	28 800	20 400	108 000	70 000	3 800

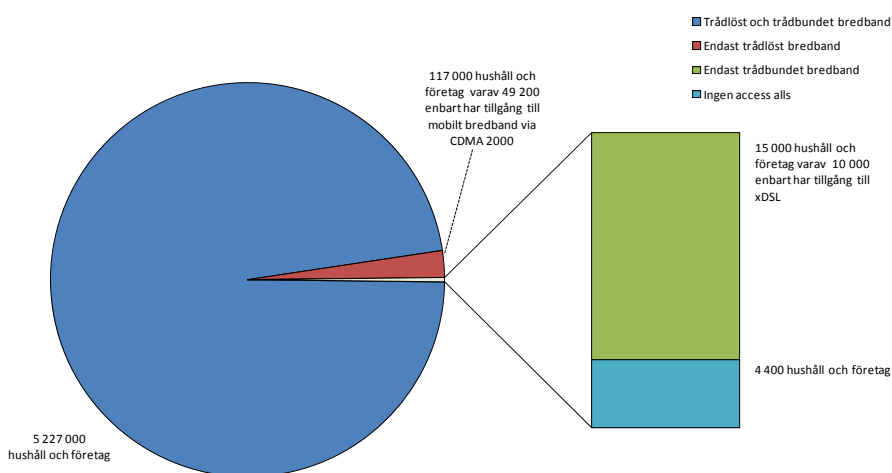
\* = Avrundningsfel förekommer

Som illustrerats ovan spelar CDMA 2000-nätet en stor roll för bredbandstäckningen i glest bebyggda områden, och tekniken är i dag den enda accessmöjligheten för ca 60 000 personer och 20 000 arbetsställen (49 200 hushåll och företag). Även om detta kan uppfattas som ett stort antal är det en minskning i jämförelse med år 2007<sup>311</sup> då motsvarande nivå var 147 000 personer och 38 000 arbetsställen (108 000 hushåll och företag).

En viktig del av förklaringen till minskningen ligger i att mobilt bredband via HSPA haft en stark utveckling under 2008 och etablerat sig som en parallell infrastruktur. Detta indikeras tydligt av att den prognos för utbyggnad som fastställdes 2007 överträffats. Andelen av befolkningen som har grundläggande förutsättningar för HSPA har ökat från ca 80 procent 2007<sup>312</sup> till närmare 95 procent 2008. Det samma gäller för arbetsställen, där andelen ökat från strax under 70 procent år 2007<sup>313</sup> till över 85 procent 2008.<sup>314</sup>

Bland de trådbundna teknikerna är i dag xDSL den mest spridda accessformen och erbjuder grundläggande förutsättningar till bredband för 8 987 000 personer och 936 000 arbetsställen (5 216 000 företag och hushåll), och för ca 14 000 personer och ca 3 000 företag (ca 10 000 hushåll och företag) är xDSL den enda accessformen som erbjuds. (Figur 13)

**Figur 13 Andel hushåll och företag i Sverige med grundläggande förutsättningar till bredband, 2008**



En jämförelse mellan 2007 och 2008 visar dock att xDSL-tekniken nästintill stagnerat i tillväxt - vilket indikerar att den nått en mognadsfas. Detta blir särskilt tydligt i jämförelse med fiber-LAN. Under 2008 har tusentals nya anslutningspunkter tillkommit över hela landet vilket gett en kraftig tillväxt av befolkning och arbetsställen med grundläggande förutsättningar till bredband via fiber. I dag har totalt ca 3 195 000 personer och 313 00 arbetsställen (1 834 500 hushåll och företag) grundläggande förutsättning till nämnda accessteknik, vilket kan ställas i relation till år 2007 då antalet uppgick till 2 647 000 personer och 261 000 företag (1 521 000 hushåll och företag).

<sup>311</sup> Inkluderar täckning för prognostiserad utbyggnad under första hälften av 2008.

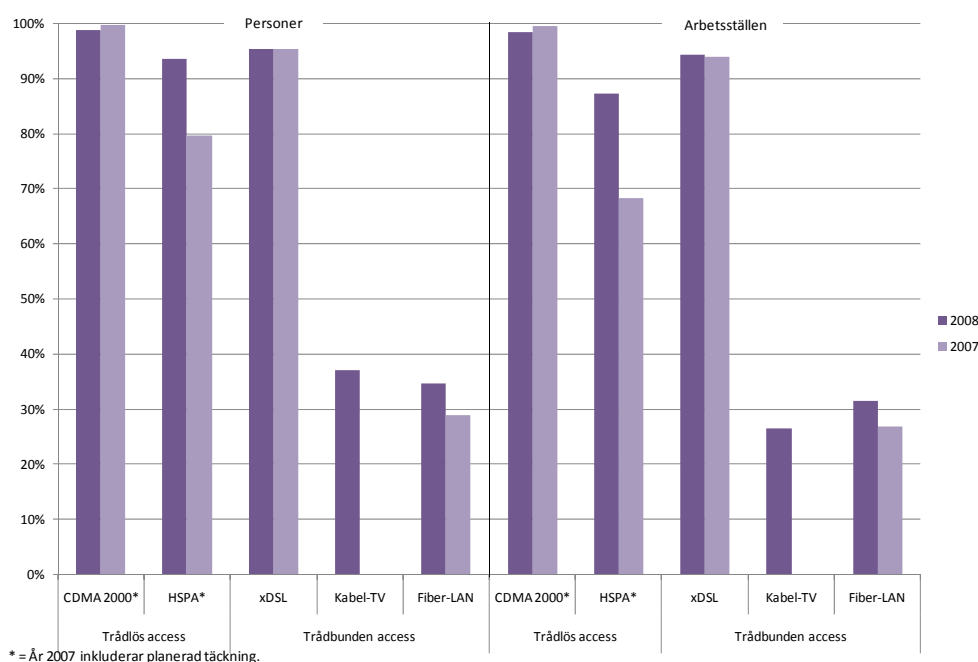
<sup>312</sup> Inkluderar täckning för prognostiserad utbyggnad under första hälften av 2008.

<sup>313</sup> Inkluderar täckning för prognostiserad utbyggnad under första hälften av 2008.

<sup>314</sup> Ett litet antal personer och arbetsställen är dock direkt beroende av HSPA för någon som helst bredbandsaccess. År 2008 uppgick antalet som enbart kunde få bredband via HSPA till ca 1 400 personer och 400 arbetsställen (Ca 1 000 hushåll och företag).

Även för de returaktiverade kabel-tv-näten har en utbyggnad skett. De uppgifter av högre kvalitet som ingår i årets undersökning visar dock att nämnda accessteknik inte ensamt tillför grundläggande förutsättningar för bredband. Då kabel-tv-nät primärt finns i tätorter utgör koaxialnäten en parallell infrastruktur och fungerar därför som en viktig kompletterande accessform, främst för privatpersoner.<sup>315</sup> (Figur 14)

**Figur 14 Andel av befolkning och arbetsställen med grundläggande förutsättningar till bredband fördelat på accessteknik, 2007 och 2008.**



Vid sidan av ovanstående accesstekniker har även WiMax inkluderats i årets sammanställning. PTS har i omgångar fördelat frekvensutrymme vilket med fördel kan användas för nämnda teknik.<sup>316</sup> WiMax har också fått stort medialt genomslag men estimerat indikerar att användningen är marginell. Uppgifter från Svensk Telemarknad ger vid hand att det år 2007 inte fanns mer än ca 5 000 abonnemang på marknaden.<sup>317</sup> Lägg där till att de flesta regionala och

<sup>315</sup> Sett till faktisk användning är bredband via koaxialnäten den huvudsakliga accessformen för ca 9 procent av alla individer i Sverige.

<sup>316</sup> Tillståndsgivning för kommunala och regionala tillstånd har skett för frekvenserna 3,5, 3,6-38 och 10,5 GHz. För nationella tillstånd har fördelning skett för frekvenserna 28, 26 och 3,5 GHz. För mer information se: PTS, "Trådlöst bredband (BWA)", [http://www.pts.se/sv/Bransch/Radio/Tradlost-bredband-BWA/] 2009-01-29

<sup>317</sup> PTS, "Svensk telemarknad" [http://www.svensktelemarknad.se], 2008-12-28

kommunala tillstånd för nämnda accessteknik ännu inte utnyttjas och att ingen aktör heller driftsatt ett nationellt nät. Trots detta är det möjligt att WiMax – inom specifika regionala eller lokala områden – kan komma att få en viktig roll för att ge grundläggande förutsättningar till bredband i glest bebyggda områden.

I sammanhanget kan det också vara av intresse att notera att antalet personer och arbetsställen som hade grundläggande förutsättningar till bredband via samtliga<sup>318</sup> undersökta bredbandsaccesstekniker år 2008 uppgick till 1,9 miljoner personer i befolkningen och ca 183 000 arbetsställen (1 088 000 företag och hushåll) – vilket andelsmässigt motsvarar runt 20 procent av befolkningen och det totala antalet arbetsställen.

## **7.2 Faktisk användning och identifierade begränsningar för bredband**

### **7.2.1 Faktisk användning**

Medan grundläggande förutsättningar till bredband mäts enligt den metod som utvecklades av PTS år 2007 har en mätning av den faktiska användningen genomförts genom att studera individers bredbandstillgång, uppnådd kapacitet på deras anslutningar samt olika begränsningar som omger respektive accessteknik. Faktisk användning används i denna rapport som en proxy för faktisk tillgång. Med detta menas att faktisk användning ger en fingervisning om den faktiska tillgången<sup>319</sup> utan att denna mäts direkt. Som kommenterats ovan är en direkt mätning av faktisk tillgång förknippat med svåra metodologiska utmaningar<sup>320</sup>, varför mer utvecklingsarbete behövs innan en undersökning kan genomföras.

Med utgångspunkt i ”proxyn” faktisk användning jämfördes ovan andelen individer som uppger att de har eller använder ett abonnemang för en viss bredbandsaccessteknik med de resultat som framkommit vid genomgången av grundläggande förutsättningar till bredband. Denna jämförelse visade att den faktiska användningen av bredband i genomsnitt uppgår till knappt 30 procent av de som har grundläggande förutsättningar. Fördelat på trådbundet och trådlöst bredband är motsvarande kvoter ca 35 procent respektive 7 procent. Det förefaller med andra ord som att de som faktiskt använder bredband är knappt en tredjedel av de som har grundläggande förutsättningar för det. Detta borde i sin tur indikera att det - generellt sett - borde finnas rum för minst två

---

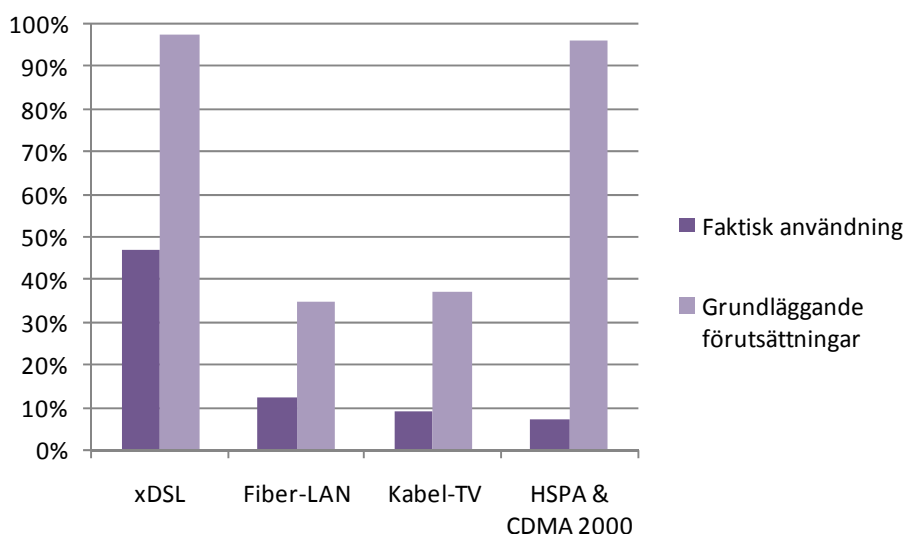
<sup>318</sup> Samtliga avser här fiber-LAN, returaktiverad kabel-tv, xDSL, HSPA och CDMA 2000. WiMax har exkluderats.

<sup>319</sup> Med faktisk bredbandstillgång avses att hushåll eller företag på kort tid och utan särskilda kostnader kan beställa ett bredbandsabonnemang för sin specifika adress.

<sup>320</sup> Se appendix för en genomgång av de metodsvårigheter som mätning av faktisk tillgång innebär.

gänger så många bredbandsanvändare givet den befintliga infrastrukturen. (Figur 15)

**Figur 15 Andel individer som faktiskt använder en viss bredbandsaccessteknik samt andel av befolkningen med grundläggande förutsättningar till bredband, 2008**



En mätning av den bredbandskvalitet som individer erhåller visar dock att bredbandsnäten redan förefaller ansträngda och att slutkunderna – för samtliga accesstekniker - ofta inte får den kapacitet de förväntar sig. Detta stärker bilden av att mätningen av grundläggande förutsättningar till bredband ger en överoptimistisk bild av läget och att den *faktiska tillgången* är betydligt lägre. Det kan också noteras att andelen individer som uppger att de erhåller förväntad kapacitet minskat från ca 42 procent 2005 till ca 37 procent 2008.<sup>321</sup> Som framkommit i mätningarna genom Bredbandskollen är diskrepansen särskilt tydlig i de högre hastighetsintervallen, och detta oavsett bredbandsaccessteknik.

Orsaken till den avtagande acceptnivån i relation till kapacitet på bredbandtjänsterna är svår att fastställa, men två förklaringar förefaller rimliga. En förklaring skulle kunna vara att operatörerna fortfarande brottas med tekniska svårigheter som innebär en utmaning för dem att leva upp till vad som utlovas. Om detta stämmer finns det en sannolikhet att problemet avtar i takt med exempelvis ökad teknikmognad. En annan orsak skulle dock likväl kunna

<sup>321</sup> PTS, ”Svenskarnas användning av telefoni och internet”, 2008 (PTS-ER-2008:24)

relateras till användarna och deras utrustning. Undermålig hård- och mjukvara i form av exempelvis gamla datorer eller dåligt konfigurerade nätverk kan medföra kraftiga prestandaförsämringar – vilket torde bli särskilt tydligt vid högre hastigheter. Detta problem kan inte belastas operatörerna utan kommer kvarstå så länge användarna håller för givet att gårdagens teknik och lösningar kan leverera morgondagens kapacitetsnivåer.

Med beaktande av att användningen förefaller öka och framtidens tjänster sannolikt ställer allt högre krav på bandbredd<sup>322</sup> är den identifierade diskrepansen mellan förväntad och faktisk kapacitet – oavsett orsak – allvarlig. I värsta fall riskerar den till och med att bli ett hinder.<sup>323</sup> Ur PTS perspektiv är det viktigt att följa denna utveckling för att tillse att mål om innovativa elektroniska tjänster och bredband till hela landet kan uppfyllas och främjas.

### 7.2.2 Faktiska begränsningar

I genomgången av den faktiska användningen har också en rad tekniska hinder lyfts fram som begränsar grundläggande förutsättningar till bredband och lägger restriktioner på användningen. Dessa begränsningar indikerar på samma sätt som den faktiska användningen att resultaten över grundläggande förutsättningar till bredband ger en överestimering av bredbandstillgången i Sverige. Den faktiska tillgången - att hushåll eller företag på kort tid och utan särskilda kostnader kan beställa ett bredbandsabonnemang för sin specifika adress – torde med andra ord var påtagligt lägre än vad de grundläggande förutsättningarna till bredband ger sken av.

Som redogjorts ovan begränsas i dag bredbandsaccess via trådlösa nät av radioskugga på grund av geografisk topografi. Höga berg eller djupa dalar, liksom tjocka betongväggar på fastigheter kan medföra att radiosignalerna<sup>324</sup> inte når fram och att områden som i de teoretiska täckningskartorna förefaller ha god täckningsgrad i verkligheten inte har det. Normalt tillämpas 90 procent ytsannolikhet vilket hårddraget innebär att ca 10 procent av de personer som täcks in via en given sändare i verkligheten inte har någon signal. En annan aspekt med begränsande karaktär är den underdimensionering av kapacitet som finns i de trådlösa näten. Detta medför att radien för vilka som faktiskt kan få bredband för en given geografisk plats kan minska drastiskt om antalet användare ökar. Hur den faktiska täckningen ser ut för ett specifikt område

---

<sup>322</sup> Se kapitel 6 [Bredbandsmarknaden 2015] för mer information om den förväntade marknadsutvecklingen.

<sup>323</sup> Om användarnas förväntningar och efterfrågan inte kan tillgodoses av operatörer och nätägare är risken stor att utvecklingen och adoptionen av nya produkter på bredbandsmarknaden försenas eller helt avstannar.

<sup>324</sup> Omvänt kan också exempelvis berg och byggnader reflektera signaler och därmed ge täckning på platser där signaler enligt de teoretiska beräkningsmodellerna inte når fram.

kräver dock fältmätningar för att utröna. Det är dock tydligt att grundläggande förutsättningar till bredband inte villkorslöst är synonymt med faktisk tillgång.

Därutöver visar Individundersökningen och mätningarna av faktisk användning att det finns en utbredd skepticism mot att trådlösa lösningar kan leva upp till den kvalitet en trådbunden anslutning kan leverera. Problem med att koppla upp sig och lägre hastigheter än förväntat är bland annat återkommande invändningar mot tekniken. Även detta stärker indikationerna på att den faktiska tillgången är mer begränsad än vad de grundläggande förutsättningarna till bredband ger sken av.

Även de trådbundna accessteknikerna har dock begränsande faktorer som förhindrar faktisk användning och gör att grundläggande förutsättningar till bredband inte är synonymt med faktisk tillgång. Exempel på sådana begränsande faktorer är dyra anläggningskostnader och avsaknad av nyförläggning. De uppgifter som denna rapport baseras på härrör från adress eller fastighetsbeteckningar. Detta innebär att det finns en osäkerhet i det presenterade materialet eftersom adressuppgifter kan vara tvetydiga, felaktiga eller på annat sätt ofullständiga.<sup>325</sup> Noterbart är också att även om en fastighet i närheten är ansluten till ett returaktiverat kabel-tv-nät eller fiber-LAN så kan det krävas omfattande gräv och installationsarbete för att ansluta en ny fastighet. Som genomgående påpekats är därför inte grundläggande förutsättningar till bredband synonymt med att hushåll eller företag på kort tid och utan särskilda kostnader kan beställa ett bredbandsabonnemang för sin specifika adress.

Slutligen kan det också nämnas att gammal utrustning förefaller utgöra ett hinder för bredbandstillgång. Genomgången av Sveriges telestationer<sup>326</sup> visar exempelvis att ca 62 600 personer berörs av bärfrekvens. Därtill är ca 24 300 personer och ca 21 600 arbetsställen anslutna till stationer som saknar fiberanslutning eller kraftfull radiolänk – vilket omöjliggör xDSL med minst 2 Mbit/s i nedlänk.<sup>327</sup>

### **7.3 Framtida tillgång till bredband**

Med utgångspunkt i de accesstekniker där den grundläggande och faktiska tillgången till bredband kartlagts har även en framtidsblickande omvärldsanalys

---

<sup>325</sup> Det kan inte uteslutas att vissa aktörerna som äger eller förfogar över näten inte inkommit med alla uppgifter över anslutningspunkter. Om så är fallet skulle detta innebära att den grundläggande tillgången för bredband via fiber-LAN eller returaktiverad kabel-tv underskattats.

<sup>326</sup> Se kapitel 5, avsnitt 5.3 [Faktisk användning av anslutning via xDSL]

<sup>327</sup> Det finns dessutom ca 21 600 personer och ca 6 400 arbetsställen som befinner sig på för långt avstånd från en telestation för att kunna få bredband via xDSL med minst 2 Mbit/s.



genomförts. Primärt fokus för denna analys var bredbandsmarknaden 2015 utifrån ett tekniskt, affärsmässigt och tillgänglighetsperspektiv.

En genomgång av resultaten från den nämnda framtidsbedömning indikerar att fiberoptiska nät kommer utgöra en viktig grundkomponent år 2015 – dels längre bak i näten (backhaul-kapacitet) och dels närmare slutkunderna. xDSL erbjuder i dag en tillräckligt bra kapacitet i förhållande till efterfrågan och bedöms, genom kontinuerlig uppgradering, även framledes vara ett konkurrenskraftigt alternativ för bredbandsaccess. På liknade sätt kan de returaktiverade kabel-tv-näten (koaxialnäten) för närvarande tillhandahålla hastigheter på en nivå strax under fiberoptiska nät, vilket gör att även denna accessform förväntas ha en marknad. Uppgraderingar av de befintliga koaxialnäten planeras också att genomföras. Sett i ett längre perspektiv bedöms dock fibernät vara den mest framtidssäkra lösning. Samtidigt är det inte troligt att alla i Sverige kommer att få tillgång till fiberinfrastruktur. I många fall kommer det snarare att handla om en kombination av olika typer av accessformer, både trådbunden och trådlös.

Omvärldsanalysen visar också att det finns starka indikationer på att trådlösa bredbandsaccesstekniker kommer fortsätta att öka i omfattning. Medan uppgraderade versioner av den WCDMA-baserade HSPA-tekniken prognostiseras få ett genombrott under perioden fram till 2015 har flera operatörer redan lanserat konkreta planer för nästa generations trådlösa teknik, LTE. För accesstekniken CDMA 2000 som också finns tillgänglig i Sverige, ges ingen tydlig prognos. Det konstateras dock att tekniken i nuläget är viktig som ett sätt att erbjuda grundläggande förutsättning till bredband i glest bebyggda områden och att en naturlig långsiktig utveckling, även i detta fall, är migrering till accesstekniken LTE. Samtidigt bedöms också framtidsprospekten för trådlösa alternativa accesstekniker, exempelvis WiMax, som små och primärt avgränsad till specifika nischmarknader.

En samlad bedömning av bredbandsmarknaden år 2015 ger vid handen att ett flertal trådbundna och trådlösa accesstekniker kommer att finnas tillgängliga i framtiden. Vidare förefaller det troligt att det kommer att erbjudas tjänster som levereras på olika sätt beroende på tillgänglig bandbredd och vilken terminal användaren för tillfället har tillgång till.

Vad gäller affärsutveckling ger omvärldsanalysen en tydlig indikation på att det för närvarande pågår ett omfattande arbete med att försöka förnya och förändra befintliga affärsmodeller. Inte minst utgör det ökade kapacitetsutnyttjandet till följd av fast pris ("flat rate") en utmaning för operatörerna. Kapacitetsbehovet bland användarna förefaller i det närmaste

oändligt varför stora investeringar kommer att behöva göras för att kunna garantera leverans av god kapacitet. Ett alternativ är dock att operatörerna diversifierar sina affärsmodeller för olika marknadssegment genom att erbjudas exempelvis en mix av abonnemangstyper med olika pristariffer.

Omvärldsanalysen pekar också på att frågan om nätneutralitet förväntas få ökad betydelse, inte minst då kapacitetskrävande tjänster fodrar prioritet i näten för att kunna fungera med tillfredsställande kvalitet. Prioritering av trafik innebär dock en radikal kulturförändring för såväl operatörer som slutanvändare varför denna utveckling omges av genuin osäkerhet.

I omvärldsanalysen identifieras likaledes fenomen som bedöms påverka hur och var företag och privatpersoner använder bredband – förändringar som också kommer att få implikationer på teknikutvecklingen och de marknadsmässiga förutsättningarna bortom 2015. Fenomenen som är delvis överlappande kan rubriceras enligt följande:

- ”Cloud computing” – Detta innebär att lagring av information sker på nätet för att på så sätt möjliggöra åtkomst oavsett geografisk lokalisering.
- ”Location-based services” – Detta kategoriserar olika tjänster som är relaterade till geografisk position, vilket i sin tur öppnar för företeelser såsom: ”geotagging” av bilder, recensioner av restauranger i närheten och övervakning.
- Internet of Things (IoT)- Detta är ett samlingsnamn för möjligheten att koppla upp allt fler saker till Internet och därmed få synergier vad gäller funktioner såsom informationsinhämtning, bearbetning och analys. Nära kopplat till detta är också ren maskin-till-maskin-kommunikation (M2M) – där produkter kopplar upp sig mot nätverk (utan mänsklig inblandning) för att utföra dedikerade uppgifter, exempelvis övervakning, service eller underhåll.

I omvärldsanalysen berörs även frågan kring hur den faktiska tillgången till bredband i Sverige kommer att se ut år 2015. Den samlade bedömningen förefaller dock vara att detta beror på en mängd aspekter. Utöver de förändringar i teknik, tjänster och affärsmodeller som skisserats ovan spelar exempelvis den politiska ambitionsnivån in liksom förekomsten av tydliga mål och strategier. Detta är inte minst viktigt när konjunkturella faktorer kan medföra att investeringar i bredbandsinfrastruktur bortprioriteras i närtid.

Omvärldsanalysen visar därtill att tillgänglighetsfrågan även berör digitala klyftor mellan olika områden och människor. I framför allt glest bebyggda områden bedöms exempelvis en otillräcklig kapacitet för transmission (av datatrafik) medföra att bredbandskvaliteten riskerar att bli undermålig – vilket kan hämma utvecklingen. Mot bakgrund av bland annat detta förefaller frågan om samhällsomfattande tjänster (USO<sup>328</sup>) kunna få ökad aktualitet i framtiden. I dag berör USO primärt tillgången till telefoni (rösttrafik) och finns för att säkerställa medborgarnas rätt till grundläggande elektroniska tjänster. De kravnivåer som finns fastställda för USO (20 kbit/s) motsvarar inte heller de krav moderna elektroniska tjänster ställer. En successiv uppgradering av USO-kravet till i första läge 144 kbit/s skulle dock innebära att möjligheten öppnas för att funktionellt bredband kan omfattas av tjänsten. Sistnämnda kravnivå är för svenskt vidkommande för lågt för att ha en pådrivande effekt på bredbandsutbyggnaden, och lägre än vad andra länder stipulerat.<sup>329</sup> En gräns på 144 kbit/s i direktivet – och därmed som miniminivå för Europa - är likväl en viktig signal för att få till stånd en successiv höjning av kapacitetsgolvet till nivåer som motsvarar de krav elektroniska samhällstjänster ställer.

---

<sup>328</sup> Universal Service Obligation

<sup>329</sup> För en genomgång av ambitionsnivån i andra länder se kapitel 2, avsnitt 2.3 [Politisk prioritering av bredband inom ett urval av länder].

## 8 Rekommendationer och förslag på åtgärder

### 8.1 Rekommendationer

Genomgången i tidigare kapitel av bredband inom OECD, grundläggande förutsättningar till bredband och den faktiska användningen av bredband har för svenskt vidkommande accentuerat en rad styrkor, svagheter, skillnader och utmaningar. Med stöd i de presenterade resultaten i denna rapport syftar detta kapitel till att presentera PTS åtgärdsförslag inför framtiden. Förslagen utgörs av de åtgärder som bedöms vara särskilt viktiga för att Sverige ska kunna bibehålla och utveckla sin position som bredbandsnation.

De resultat som presenterats i föregående kapitel innehåller ny kunskap om utvecklingen. Det finns dock likaledes en rad slutsatser som kunnat konkluderas tidigare och som förstärkts under det senaste årets utveckling. Ett sådant exempel är behovet av tillräcklig kapacitet i näten. I den bredbandskartläggning som genomfördes 2007 konstaterades bland annat att:

... flaskhalsen när det gäller kapacitet i form av omedelbar access till Internet (ex snabba svarstider)... påverkas [inte bara] av accessmöjligheter utan även av kapaciteten längre bak i nätet. På samma sätt som förekomsten av accessnät är en grundförutsättning för att slutkunderna ska kunna få bredbandsaccess, är en väl utbyggd stomnätstruktur av fiber fundamental för att länka samma olika accessformer och tillgodose dem med tillräcklig kapacitet.<sup>330</sup>

Kombinationen av den ökning som under 2008 kunnat konstateras vad gäller utnyttjande av de trådlösa bredbandsnäten<sup>331</sup> och den högre efterfrågan på bandbreddskrävande tjänster som förefaller nära förestående<sup>332</sup> accelererar sammantaget behovet av fullgod kapacitet i alla delar av näten. Utvecklingen ställer också krav på att Sverige gör de erforderliga investeringar som behövs för att tillförsäkra att en framtidssäker infrastruktur kan etableras. Detta innefattar bland annat en väl utbyggd stomnätstruktur av fiber för att kunna tillförsäkra backhaul-kapacitet såväl som tillräckligt med kapacitet till basstationer.

---

<sup>330</sup> PTS, "Bredbandskartläggning 2007, 2008 (PTS-ER -2008:5)

<sup>331</sup> Se kapitel 3-5 för mer information.

<sup>332</sup> Se kapitel 6 [Bredbandsmarknaden 2015] för mer information.

I de delar av Sverige som har ett tillräckligt befolkningsunderlag för att vara kommersiellt intressanta<sup>333</sup> är det rimligt att förutsätta att denna ”framtidssäkring” (uppgradering av befintlig och ny infrastruktur för bredband) kommer att ske genom marknadens försorg. I mer glest befolkade delar torde detta dock inte vara lika troligt. För sistnämnda områden finns det därför goda grunder för politiska åtgärder. Detta för att undvika att en vidgad digital klyfta mellan olika delar av landet uppstår och befästs.

## 8.2 Åtgärdsförslag

Med bakgrund i den kartläggning och analys som genomförts av bredbandsinfrastrukturen i Sverige och baserat på tidigare analyser av bredbandsområdet gör PTS bedömningen att följande åtgärder är prioriterade att genomföra:

- Sverige bör formulera en tydlig, långsiktig nationell målsättning för tillgången till bredbandsinfrastruktur – detta ger en tydlighet om ambitionsnivån och inriktning av framtida satsningar.
- Sverige bör främja utbyggnad av bredband genom i första hand samverkan mellan privata aktörer och i andra hand riktade upphandlingsinsatser – offentlig-privata samarbetsinitiativ kan därtill bidra till att avhjälpa digitala klyftor som är geografiskt betingade.
- Sverige bör ta ett helhetsgrepp när det gäller kommunernas roll i arbetet med att utveckla tillgången till bredband – detta handlar om att ge kommunerna större möjlighet (mandat) och ansvar att planera, underlätta och driva på bredbandsutbyggnad lokalt.

### 8.2.1 Sverige bör formulera en tydlig, långsiktig nationell målsättning för tillgången till bredbandsinfrastruktur

Som den geografiska kartläggningen har visat omfattas i dag en stor del av Sveriges befolkning och arbetsställen av grundläggande förutsättningar till bredband. Detta är resultatet av en framsynt politik där utbyggnaden medvetet skett för att ge en så stor andel av befolkningen och företag som möjligt tillgång till bredband. Politikens inriktning ligger också väl i linje med de visioner som stipulerats på europeisk nivå. Denna rapport visar emellertid också att det råder en stor skillnad mellan att ha grundläggande förutsättningar till bredband och att i realiteten kunna nyttja denna möjlighet (det vill säga koppla upp sig via bredband).

---

<sup>333</sup> Vad som är kommersiellt intressant beror på en kombination av faktorer, däribland marknadsaktörer och kundernas betalningsvilja.

Som nämnts ovan har EU-kommissionen en uttalad ambition att alla medborgare i EU ska ha tillgång till bredband senast 2010. Ett strategiarbete för att nå detta mål har också initierats.<sup>334</sup> Strategins primära syfte är att främja bredbandsutbyggnad i områden som inte är kommersiellt intressanta. PTS anser det vara av största vikt att Sverige tar en aktiv roll i detta strategiarbete. För svenskt vidkommande är det särskilt viktigt att dra nytta av nationella erfarenheter vad gäller bredbandsstöd kombinerat med de lärdomar som har gjorts i andra länder. Inte minst är Finland, Frankrike och Sydkorea föredömen i detta sammanhang vilka alla formulerat konkreta mål och strategier för bredbandsområdet.<sup>335</sup>

Förekomsten av konkreta mål och strategier är viktig att understryka och upprepa. PTS betonar därför att det ligger i Sveriges långsiktiga intresse att följa andra länders exempel och formulera en tydlig målsättning för bredbandsområdet. Med en tydlig målbild är det möjligt att välja det åtgärdspaket som är nödvändigt för att uppnå målet. I en tydlig, långsiktig nationell målsättning bör det framgå att, beroende på hur ambitiöst tillgänglighetsmålet är, olika verktyg kan vara mer eller mindre tillämpliga. Ett exempel är att en uppgradering av funktionellt tillträde till Internet kan vara tillräckligt för att nå ett mindre ambitiöst mål och etablera en miniminivå, medan ett mera ambitiöst mål sannolikt kräver andra insatser. Som redovisats tidigare har ett flertal andra länder redan lanserat ambitiösa satsningar för att säkerställa framtidens bredbandsinfrastruktur. (Tabell 19)

---

<sup>334</sup> Se kapitel 2, avsnitt 2.3 [Politisk prioritering av bredband inom OECD]

<sup>335</sup> Givetvis är det också centralt för Sverige att en europeisk bredbandsstrategi tar hänsyn till att olika europeiska länder uppvisar stora skillnader i befolkningstäthet. Detta får direkta implikationer på vilka åtgärder som är strategiskt viktiga att genomföra.

**Tabell 19 Nya planerade politiska prioriteringar av bredband och offentliga investeringar i ett urval av länder, 2009**

Tabell 5<sup>336</sup>

	Officiell strategi	Mätbara mål	Planerade offentliga invest. i bredband (Estimat)	Riktnivå för bredband till alla	Förväntade ekonomiska effekter
Frankrike	Ja	Ja	10 miljarder kr på 10 år	0,5 Mbit/s (USO)	i.u
Finland	Ja	Ja	1,25 miljarder kr till 2015	1 Mbit/s (USO)	Upp till 6 000 nya jobb
Storbritannien	Ja	Ja	1,5 miljarder kr per år	2 Mbit/s (USO)	i.u
USA	Ja	Ja	48 miljarder kr totalt	5 Mbit/s	Upp till 10 gånger invest. medel
Tyskland	Ja	Ja	1,7 miljarder kr totalt	50 Mbit/s	i.u
Sydkorea	Ja	Ja	7,5 miljarder kr på 5 år*	1000 Mbit/s	Upp till 120 000 nya jobb*
Sverige	Nej	Nej	0,17 miljarder kr på 5 år **	0,02 Mbit/s (USO)	i.u

Källa: PTS sammanställning baserad på uppgifter om respektive land, 2009. Avser satsningar som är planerade men inte nödvändigtvis beslutade. \* = Totalsumma som även inkluderar effekter av industrins satsningar. \*\* = Avser medel avsatta i Infrastrukturpropositionen avseende kanalisation.

PTS är av uppfattningen att USO-verktyget bör användas för att säkerställa att alla har tillgång till en miniminivå av elektroniska tjänster. För att Sverige ska fortsätta att vara teknologiskt ledande vad gäller tillgång och användning av bredband krävs dock ytterligare insatser som sträcker sig bortom det som ryms inom ramen för det nuvarande USO-direktivet (56 kbit/s). Ett flertal andra länder har redan satt upp målsättningar som går i denna riktning.

Som poängterats ovan är USO primärt avsett för att säkerställa tillgången till telefoni (rösttrafik) De kravnivåer som finns fastställda för USO i Sverige (20

<sup>336</sup> Även Kanada, Portugal, Slovakien, Australien, Ungern och Irland har lanserat strategiska offentliga investeringspaket för bredband. OECD, ”OECD Economic stimulus packages – the integration of long term growth concerns in policy responses to the economic crisis”, (DSTI/IND/STP/ICCP(2009)1/ADD), OECD, februari, 2009

kbit/s) motsvarar inte heller de krav moderna elektroniska tjänster ställer. Det finns en strävan i samhället mot att allt fler tjänster blir e-tjänster och att t.ex. fysiska servicekontor försvinner. Detta ställer krav på att medborgarna lätt kan komma åt samhällsviktiga tjänster, t.ex. bank, myndighetsinformation och myndighetskontakt, arbetssökning, allmänna upplysningar med mera.

En successiv uppgradering av USO-kravet till i första läget 144 kbit/s i USO-direktivet<sup>337</sup>, skulle innebära att möjligheten öppnas för att bredband i förlängningen kan inkluderas som en samhällsomfattande tjänst. Redan denna hastighet kan dock vara i lägsta laget, men möjliggör åtminstone hantering av vissa basala banktjänster och sökande efter myndighetsinformation. Hastigheten är dock redan för låg för att exempelvis utföra mer avancerade tjänster på Försäkringskassans hemsida. En mer framtidssäker nivå vore därför minst 512 kbit/s. I ett långsiktigt perspektiv är det naturligtvis nödvändigt att säkerställa ännu högre hastigheter, och från slutanvändarnas perspektiv torde 2 Mbit/s vara den miniminivå som de flesta sannolikt efterfrågar redan idag.<sup>338</sup>

Det ska dock poängteras att USO-krav är förknippat med kostnader och PTS bedömer därför att en finansieringslösning avseende USO är nödvändig. Avsaknad av en sådan lösning kommer sannolikt medföra att det blir oskäligt betungande för operatörerna att tillhandahålla ett uppgraderat funktionellt tillträde till Internet för hushåll som helt saknar grundläggande förutsättningar till bredband. En fondlösningsmodell, det vill säga bidrag från marknadsaktörerna för att säkerställa att tjänsterna tillhandahålls i olönsamma områden, är en modell som flera europeiska lagstiftare valt för att på ett långsiktigt sätt finansiera tillgången. Enligt PTS beräkningar skulle det i dag initialt kosta mellan 0,5-1,1 miljarder kr för att tillse att alla hushåll och företag i Sverige kan få tillgång till funktionellt Internet på minst 144 kbit/s.<sup>339</sup>

PTS har i olika sammanhang lämnat förslag på målsättningar avseende tillgänglighet och avser bistå regeringen med ytterligare förslag i samband med rapportering av det arbete som myndigheten utför inom ramen för regeringsuppdraget Bred och långsiktig analys av området för elektronisk kommunikation, som kommer att publiceras under våren 2009.<sup>340</sup>

---

<sup>337</sup> EC, DIRECTIVE 2002/22/EC (Universal service and users' rights relating to electronic communications networks and services (Universal Service Directive) [[http://eur-lex.europa.eu/pri/en/oj/dat/2002/l\\_108/l\\_10820020424en00510077.pdf](http://eur-lex.europa.eu/pri/en/oj/dat/2002/l_108/l_10820020424en00510077.pdf)] 2009-02-10

<sup>338</sup> Kapacitetsnivån kan således inte vara statisk utan måste successivt anpassas varefter behoven ändras.

<sup>339</sup> A-focus, "Täckning med minst 144 kbit/s", Stockholm, 2009

<sup>340</sup> PTS, "Bred och långsiktig analys för området elektronisk kommunikation", 2009 (PTS-ER-2009:2)



### **8.2.2 Sverige bör främja utbyggnad av bredband genom i första hand samverkan och i andra hand riktade upphandlingsinsatser**

Som den geografiska analysen visat finns det fortfarande delar av Sverige som saknar grundläggande förutsättningar till bredband. Utifrån nämnda analys gör PTS också bedömningen att det är högst troligt att det kommer att finnas delar av Sverige där en utbyggnad av bredband inte är möjlig att åstadkomma genom marknadens försorg.

För att stimulera till en ökad utbyggnad av bredbandsinfrastruktur förespråkar PTS att det ges incitament till en ökad samverkan mellan privata aktörer, möjligen under ledning av representanter för det offentliga Sverige. Ett samarbete mellan kommersiella aktörer torde dock vara möjligt att uppåda i samband med teknikskifte (exempelvis nedmonteringen av det trådbundna telefonnätet) eller test av nya tekniska lösningar.

I de områden där en ökad samverkan inte leder till en utbyggnad genom marknadens försorg gör PTS bedömningen att staten - i första hand - ska välja att upphandla kompletterande utbyggnad, t.ex. med medel från de intäkter som genererats via auktioner av spektrumtillstånd. PTS förespråkar riktade insatser framför mer generella åtgärder eftersom riktade insatser kan signalera att utbyggnad av bredband primärt sker genom marknadens försorg. Därmed blir det också tydligare att upphandling blir aktuellt i de fall marknaden inte på egen hand åstadkommer en utbyggnad som säkerställer att alla har tillgång till en miniminivå av elektroniska tjänster.

Om det inte är möjligt att genomföra en upphandling anser PTS att staten bör se över möjligheterna till ett samarbete mellan privat sektor och det offentliga, ett s.k. Public Private Partnership (PPP) eller offentlig privat samverkan (OPS).<sup>341</sup> Inte minst torde nämnda modell vara intressant för större infrastrukturprojekt, exempelvis vid teknikskiften.

### **8.2.3 Sverige bör ta ett helhetsgrepp när det gäller kommunernas roll i arbetet med att utveckla tillgången till bredband**

Resultaten från den geografiska analysen av bredbandstillgång visar tydligt att kommunerna spelar en central roll för den framtida utvecklingen på bredbandsområdet. Kommunerna har bland annat en avgörande roll när det

---

<sup>341</sup> PPP/OPS är ett samlingsnamn för olika typer av samarbetsavtal mellan offentliga och privata aktörer. Det tidigare bredbandsstödet i Sverige utgjorde en form av PPP-lösning, med finansiering av utbyggnad från både privata och offentliga aktörer. Andra erfarenheter av detta arbetssätt som kan noteras är att de svenska operatörerna och PTS i privatoffentlig samverkan har tagit fram metoder och system för att korta avbrottstider, skapa gemensam lägesuppfattning, förbättra rapporteringen till nödnumret 112 samt utveckla informationen i händelse av störningar och kriser i elektroniska kommunikationer.

gäller att möjliggöra etablering av infrastruktur och det är på kommunal nivå skillnader i bredbandstillgång syns tydligast. PTS gör därför bedömningen att det finns stora vinster med en ökad samordning på kommunal nivå – inte minst för att möjliggöra att de kommunala frågorna som berör bredband ses i ett sammanhang.

Mot bakgrund av resultaten från bredbandskartläggningen ovan framhåller PTS att det är särskilt relevant att följande åtgärder vidtas:

- *Ge kommunerna sambällsplaneringsansvar och förnya de kommunala IT-infrastrukturprogrammen.* PTS är av uppfattningen att kommunernas IT-infrastrukturprogram bör samordnas med planprocessen enligt PBL och även med regionala utvecklingsprogram. PTS är dessutom av uppfattningen att det finns ett mervärde i att upprätta IT-infrastrukturprogram även på regional nivå.
- *Tillse att kommuner minimerar operatörers svårigheter att sluta avtal med markägare och få erforderliga tillstånd – särskilt tillgång till befintlig kanalisering bör underlättas.* Under 2008 har PTS haft en pågående dialog med bland annat samarbetsorganisationen Sveriges Kommuner- och Landsting (SKL) och Svenska Stadsnätsföreningen (SSNf). Dialogen har rört frågan hur en gemensam positiv utveckling av den kommunala hanteringen av IT-frågor bör ske. Det är dock viktigt att regeringen avgör om ytterligare åtgärder, såsom lagändringar, är nödvändiga.

I PTS bredbandsstrategi föreslog myndigheten att kommunerna skulle ges rätt att inhämta uppgifter från berörda aktörer om tillgängliga nät och eventuella utbyggnadsplaner. PTS uppfattning var att kommunernas möjlighet till effektiv planering av IT-infrastruktur begränsas av att det saknas möjlighet (för kommunerna) att inhämta uppgifter från berörda aktörer (nätägare) om tillgängliga bredbandsnät (fiber, koaxialnät och radiolösningar) och eventuella utbyggnadsplaner. Problematiken kvarstår, snart två år efter att förslaget lanserades av PTS, både vad gäller länsstyrelsernas och kommuners rätt att begära in uppgifter för att få en heltäckande bild av IT-infrastrukturen.<sup>342</sup>

---

<sup>342</sup> Konsekvensen av detta har blivit att både länsstyrelser och kommuner inte med säkerhet vet vilka områden som täcks och inte täcks av elektronisk infrastruktur. Det finns likaledes inga samlade uppgifter om var det finns kanalisering.

Mot bakgrund av att ovanstående förslag riskerar att bli betungande för operatörerna är ett alternativt förslag till ökad kommunal rätt till informationsinhämtning att PTS ser över möjligheterna att utveckla en informationstjänst över bredbandsinfrastrukturen i Sverige - med aktuell information kring tillgången till bredband i olika områden av landet.<sup>343</sup>

---

<sup>343</sup> Det kan även vara lämpligt att inom ramen för denna tjänst ge konsumenter möjlighet att på ett enkelt sätt registrera var de upplever att täckningen i verkligheten inte överensstämmer med PTS uppgifter från operatörer och nätägare. (Detta gäller främst trådlöst bredband). Vid eventuellt utarbetande av en sådan tjänst skulle dock särskild hänsyn behöva tas till operatörernas behov att skydda affärskänslig information.

## Litteratur

### Litteraturförteckning

Accenture Communications Solutions, "The Coming of 4G: New Path to High Performance in the Emerging Digital Ecosystem",  
[www.accenture.com/Global/Research\\_and\\_Insights/By\\_Industry/Communications/PowerRevolution.htm](http://www.accenture.com/Global/Research_and_Insights/By_Industry/Communications/PowerRevolution.htm). 008-05-26

A-focus, "Informationstillgång inför kartläggning av IT-infrastruktur", 2008-06-30

A-focus, "Täckning med minst 144 kbit/s", Stockholm, 2009

BERR & DCMS, "Digital Britain – the Interim Report", [[http://www.culture.gov.uk/images/publications/digital\\_britain\\_interimreportjan09.pdf](http://www.culture.gov.uk/images/publications/digital_britain_interimreportjan09.pdf)], 2009-02-03

Bredbandskollen, [<http://www.bredbandskollen.se>] 2009-01-16

Cellular News, "IBM to help build broadband network in power lines", [<http://www.cellular-news.com/story/34594.php>], 2008-11-12.

Cellular News, "Mobile Broadband: Prepaid Key to Growth in Western Europe", [www.cellular-news.com/story/33407.php](http://www.cellular-news.com/story/33407.php), 2008-09-03

Cellular News, "NFC not an answer for mobile payments, but alternatives offer promise", [www.cellular-news.com/story/35072.php](http://www.cellular-news.com/story/35072.php), 2008-12-09

Cellular News, "Orange Offers Lost Dog Tracking Service", [www.cellular-news.com/story/34965.php](http://www.cellular-news.com/story/34965.php), 2008-12-03

Cellular News, "Satellite4All: New Technology Promises Cheap Satellite Triple-play", [www.cellular-news.com/story/34539.php](http://www.cellular-news.com/story/34539.php), 2008-11-09.

Cellular News, "Seeing Clear Through the New Clearwire" [www.cellular-news.com/story/34948.php](http://www.cellular-news.com/story/34948.php), 2008-12-02

Cellular News, "StarHub Launches the World's First Commercial 3G Femtocell Service", [www.cellular-news.com/story/34879.php](http://www.cellular-news.com/story/34879.php), 2008-11-28

Cellular News, "The Network of Everything", <http://www.cellular-news.com/story/34656.php>, 2008-11-16

Cellular News, "Wireless technologies making their way into households to enable multimedia services", [www.cellular-news.com/story/35096.php](http://www.cellular-news.com/story/35096.php), 2008-12-10

Cellular News, "Mobile Broadband: Prepaid Key to Growth in Western Europe", [www.cellular-news.com/story/33407.php](http://www.cellular-news.com/story/33407.php), 2008-09-03

Cellular News, "Quarter of Broadband Homes to Be Mobile-Only by 2013", [www.cellular-news.com/story/34111.php](http://www.cellular-news.com/story/34111.php), 2008-10-14

Computer Sweden, "De olika varianterna bra för olika saker", <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.163858>, 2008-05-26

Computer Sweden, "Ericsson spår hotspotens död", <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.149788>, 2008-03-11

- Computer Sweden, ”Wi-fi ska avlasta turbo-3g”, <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.157081>, 2008-04-21
- Computer Sweden, ”Alla tekniker får plats i mobilnäten”, <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.163858>, 2008-05-26
- Computer Sweden, ”Allt fler maskiner kopplas in i mobilnäten”, <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.159862>, 2008-05-07
- Computer Sweden, ”Alltele säljer hotat bredband”, 2008-12-09
- Computer Sweden, ”Bredbandsbygge för 1,5 miljarder”, 2008-03-26
- Computer Sweden, ”BT kör wi-fi i mobilnäten”, <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.163855>, 2008-05-26
- Computer Sweden, ”De 8 viktigaste mobila teknikerna”, <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.190833/de-8-viktigaste-mobila-teknikerna>, 2008-11-06
- Computer Sweden, ”Ericsson ett steg närmare super-3g”, 2008-04-02
- Computer Sweden, ”Ericsson lovar gigabithastighet i mobilnätet”, 2008-10-01
- Computer Sweden, ”EU: Bredband till alla 2010”, <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.195857/eu-bredband-till-alla-2010>, 2008-11-26
- Computer Sweden, ”Första mobilen med WiMax”, 2008-10-14
- Computer Sweden, ”Google söker egen gräddfil på nätet”, <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.200828/google-soker-egen-graddfil-pa-natet>, 2008-12-15
- Computer Sweden, ”Intels svenska WiMaxnät ännu mer försenat”, 2008-12-19
- Computer Sweden, ”Kunderna äter Tre ur huset”, <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.202093/kunderna-ater-tre-ur-huset>, 081219 samt PTS, ”Svensk telemarknad” [[www.pts.se/sv/Dokument/Rapporter/Telefoni/2008/Svensk-telemarknad-forsta-halvaret-2008---PTSFS-ER-200823](http://www.pts.se/sv/Dokument/Rapporter/Telefoni/2008/Svensk-telemarknad-forsta-halvaret-2008---PTSFS-ER-200823)], 2008-12-17
- Computer Sweden, ”Molnet som skuggar allt”, 2008-10-09.
- Computer Sweden, ”Många wlan-produkter gör det svårt att välja”, 080423M3, ”Wlan – idag och i morgon”, [www.idg.se/17.108/2.1085/1.188389/wlan--idag-och-i-morgon](http://www.idg.se/17.108/2.1085/1.188389/wlan--idag-och-i-morgon), 2008-10-27
- Computer Sweden, ”Nu har mobilt WiMax kommit till Europa”, <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.168975>, 2008-06-19.
- Computer Sweden, ”Nytt Internet bara för affärskunder”, 2008-12-08
- Computer Sweden, ”Omstritt WiMax klubbades igenom”, 2008-04-11
- Computer Sweden, ”Operatörerna överens om GSM-frekvenserna”, 2008-12-19
- Computer Sweden, ”Qualcomm ställer sig bakom LTE”, <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.193361/qualcomm-staller-sig-bakom-lte>, 2008-11-17
- Computer Sweden, ”Slaget redan avgjort”, <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.194532/slaget-redan-avgjort>, 2008-11-21

Computer Sweden, "Telia öppnar 4g-nät redan 2010", <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.194522/telia-oppnar-4g-nat-redan-2010>, 2008-11-21

Computer Sweden, "Tre skruvar upp datafart för mobilt bredband", <http://computersweden.idg.se/2.2683/1.198591/tre-skrugar-upp-datafart-for-mobilt-bredband>, 2008-12-08

Computerworld, "Digital Britain: All UK homes to have broadband by 2012", <http://computerworld.co.nz/news.nsf/printer/41D4033D1A84D578CC25754D0069B8AE>] 2009-02-03

Dagens Industri, "DEBATT: EU:s telekompaket brosmar tillväxten", 2008-10-22

Dagens Industri, "DEBATT: EU:s telekompaket brosmar tillväxten", 2008-10-22

Dagens Industri, "Minneskortet som vet var du var", 2008-05-21

Dagens Industri, "Nokia: WiMax allt hetare i Sverige", 2008-03-05

Dagens Industri, "Så jobbar du smartare i datamolnet", 2008-10-31

Dagens Nyheter, "Gammal teve men helt nytt innehåll", 2008-03-23

Dagens Nyheter, "Om 4G-tekniken är ett Vasalopp så har vi nått Evertsberg, ungefär", 2008-08-03

Dagens Nyheter, "Sony Ericsson + Youtube = sant", 2008-09-17

Der Spiegel, "Berlin Plans to Spend €40 Billion More to Fight Recession", <http://www.spiegel.de/international/germany/0,1518,597539,00.html>] 2009-02-06

Digital Lifescapes, "More concern about limited iptv", [<http://dhdeans.blogspot.com/2008/11/more-concern-about-limited-iptv.html>] 2009-02-11

E24, "Ny generation ska ta mobilen till framtiden", 2008-05-05

EC, "A European Economic Recovery Plan", [http://ec.europa.eu/commission\\_barroso/president/pdf/Comm\\_20081126.pdf](http://ec.europa.eu/commission_barroso/president/pdf/Comm_20081126.pdf)] 2008-12-29

EC, "Indexing Broadband Performance", [http://ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/i2010/docs/future\\_internet/swp\\_bpi.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/future_internet/swp_bpi.pdf)] 2008-12-29

EC, KOM(2008)572 (Om den andra återkommande översynen av omfattningen av samhällsomfattande tjänster när det gäller elektroniska kommunikationsnätverk och kommunikationstjänster i enlighet med artikel 15 i direktiv 2002/22/EG) 2008-09-25

EC, DIRECTIVE 2002/22/EC (Universal service and users' rights relating to electronic communications networks and services (Universal Service Directive) [[http://eur-lex.europa.eu/pri/en/oj/dat/2002/L\\_108/L\\_10820020424en00510077.pdf](http://eur-lex.europa.eu/pri/en/oj/dat/2002/L_108/L_10820020424en00510077.pdf)] 2009-02-10

ECTA, "Regulatory Scorecard 2008", <http://www.ectportal.com/en/upload/File/Regulatory%20Scorecards/2008/ECTA%20Regulatory%20Scorecard%202008%20-%20Executive%20Summary.pdf>] 2009-02-04

EIU, "E-readiness rankings", [http://a330.g.akamai.net/7/330/25828/20080331202303/graphics.eiu.com/upload/ibm\\_ereadiness\\_2008.pdf](http://a330.g.akamai.net/7/330/25828/20080331202303/graphics.eiu.com/upload/ibm_ereadiness_2008.pdf)] 2009-02-02

Finansdepartementet, "Skattereduktion för reparation, underhåll samt om- och tillbyggnad av vissa bostäder", [http://www.regeringen.se/content/1/c6/11/85/05/9125fb47.pdf] 2009-01-16

Föredrag med Ice.nets VD Rikard Slunga, WTC, Stockholm 2008-11-10

Global Insight, "German Chancellor Discusses Broadband Expansion with Industry Leaders" [http://www.communicationsdirectnews.com/do.php/130/34255?199] 2009-02-06

House of Representatives, "Economic Recovery Plan", [http://appropriations.house.gov/pdf/RecoveryBill01-15-09.pdf] 2009-02-03

Informa Telecoms & Media, Abigail Browne, vid Nordic Telecom Summit 2008, 2008-10-22

ITPS, "Bredbandspolitiken", 2008 (A2008:004) [http://www.itps.se/Archive/Documents/Swedish/Publikationer/Rapporter/Allmänna/A2008/A2008\_004\_webb.pdf] 2009-02-01

ITPS, "IT och miljö", [http://www.itps.se/Archive/Documents/Swedish/Publikationer/Rapporter/Arbetsrapporter%20(R)/R2008/R2008\_006\_webb.pdf], 2009-02-17

JoonAn Daily, "IT Plan Calls for Big Spending, jobs" [http://joongangdaily.joins.com/article/view.asp?aid=2900490] 2009-02-04

Krisberedskapsmyndigheten, "Rapport utvärdering ice.net", www.krisberedskapsmyndigheten.se/upload/17907/rapport\_utvardering\_ice\_net.pdf, 2008-10-13

M3, "Surfa mobilt i 21 Mbit/s", [http://m3.idg.se/2.1022/1.198664/surfa-mobilt-i-21-mbit] 2008-12-08

M3, "Wlan – idag och i morgon", www.idg.se/17.108/2.1085/1.188389/wlan--idag-och-i-morgon, 2008-10-27

MICUS, "The impact of Broadband on Growth and Productivity", Düsseldorf, 2008

Ministry of Transport and Communications Finland, "Broadband to Everybody – Finnish Broadband Development plan", 2009-01-15

Ministry of Transport and Communications Finland, "Economic Recovery Plan", 2009-01-16

Mobil, "Krisen växer för Ice.net", www.mobil.se/ArticlePages/200811/28/20081128085218\_MOB194/20081128085218\_MOB194.dbp.asp, 2008-11-28.

MuniWireless, "Broadband access as a Universal Service", [http://www.muniwireless.com/2008/10/23/sarkozy-digital-plan-ambitious-but-overshadowed-by-financial-crisis/] 2009-02-04

Newsweek, "Who hails Sweden?" 2006-01-09

Nokia Siemens Networks, "A vision of tomorrow's connected world", www.nokiasiemensnetworks.com/NR/rdonlyres/12101186-5339-42F2-99BE.../WP\_\_Vision\_of\_Tomorrows\_Connected\_World\_v1.pdf. 2008-12-12

Nomor research, "Progress on LTE Advanced - The future 4G standard", www.nomor.de/home/technology/white-papers/progress-on-lte-advanced---the-future-4g-standard 2009-01-06

- Ny Teknik, "Telias 4g-bygge - mer ett pr-grepp",  
[[http://www.nyteknik.se/nyheter/it\\_telekom/mobiltele/article504285.ece](http://www.nyteknik.se/nyheter/it_telekom/mobiltele/article504285.ece)] 2009-02-05
- Ny Teknik, "Läsarintervjun: Vilken är nästa grej från Ericsson, Håkan Eriksson", 2008-12-03
- Ny Teknik, "Ny bredbandsteknik konkurrerar med wi-fi", 2008-12-10
- Ny Teknik, "Tre håller fast vid sitt 3g-system", 2008-06-03
- NyTeknik, "Danskar bakom globalt bredband med satellit",  
[www.nyteknik.se/nyheter/it\\_telekom/bredband/article52819.ece](http://www.nyteknik.se/nyheter/it_telekom/bredband/article52819.ece), 2008-11-27
- NyTeknik, "Fler avhopp från cdma till gsm", 2008-09-01
- NyTeknik, "Wifi utmanar blåtand på kortdistans", 2008-06-04
- Nyteknik.se, "Alla andra kör på 4g LTE", 2008-06-03
- Nyteknik.se, "Ericsson lägger ribban på ny världsrekord höjd",  
[[http://www.nyteknik.se/nyheter/it\\_telekom/mobiltele/article76301.ece](http://www.nyteknik.se/nyheter/it_telekom/mobiltele/article76301.ece)] 2008-12-27
- OCED, "OECD Broadband Subscriber Criteria",  
[[http://www.oecd.org/document/46/0,3343,en\\_2649\\_34225\\_39575598\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/46/0,3343,en_2649_34225_39575598_1_1_1_1,00.html)] 2008-12-29
- OECD, "ICT and Economic Growth - evidence from OECD countries, industries and firms", Paris, 2003
- OECD, "Information Technology Outlook 2008", OECD, Paris, 2008
- OECD, "OECD Economic stimulus packages – the integration of long term growth concerns in policy responses to the economic crisis", (DSTI/IND/STP/ICCP(2009)1/ADD), OECD, februari, 2009
- Oxford Said Business School och Universidad de Ovideo, "Broadband Quality Score",  
[[http://www.sbs.ox.ac.uk/downloads/Broadband\\_Quality\\_Study\\_press\\_presentation.pdf](http://www.sbs.ox.ac.uk/downloads/Broadband_Quality_Study_press_presentation.pdf)] 2008-12-30
- Peder Ramel, föredrag på Nordic Telecom Summit 2008, 2008-10-22.
- Premier Ministre, "France Numerique 2012", [[http://francenumerique2012.fr/html/france\\_2012.html](http://francenumerique2012.fr/html/france_2012.html)] 2009-02-04
- Prop 2008/09:35 (Framtidens resor och transporter - infrastruktur för hållbar tillväxt)
- PTS, "Omvärldsanalys Frekvensavdelningen", 2008
- PTS, "Svart fiber – konkurrens och marknadssituation", 2008 (PTS-ER-2008:9)
- PTS, "Bred och långsiktig analys för området elektronisk kommunikation", 2009 (PTS-ER-2009:2)
- PTS, "Bredbandskartläggning 2007, 2008 (PTS-ER-2008:5)
- PTS, "Förslag på bredbandsstrategi", 2007 (PTS-ER-2007:7)
- PTS, "Första samråd – Bredbandstillträde för grossistledet (marknad 5)",  
<http://www.pts.se/upload/Remisser/2008/07-11741-beslutsutkast-bitstrom-2008-12-18.pdf>. 2009-01-02.



PTS, "Geografisk kartläggning USO", 2008

PTS, "Individundersökningen 2008 - Svenskarnas användning av telefoni och Internet" (PTS-ER-2008:24), [http://www.pts.se/upload/Rapporter/Tele/2008/2008-24-individundersokning-2008.pdf] 2009-01-16

PTS, "Prisutveckling för telefoni och bredband första halvåret 2008", [www.pts.se/upload/Rapporter/Tele/2008/2008-21-prisutvecklingen-telefoni-bredband-forsta-halvaret-2008.pdf] 2008-12-27

PTS, "Svensk Telemarknad", [http://svensktelemarknad.se/PTS1h2008/index.html] 2009-02-06

PTS, "Svenskarnas användning av telefoni och internet", 2008 (PTS-ER-2008:24)

PTS, "Trådlöst bredband (BWA)", [http://www.pts.se/sv/Bransch/Radio/Tradlost-bredband-BWA/] 2009-01-29

PTS. "Kvalitativ undersökning bland personer med och utan funktionsnedsättning om elektronisk kommunikation", PTS & TNS Gallup, 2008

Regeringen, "Infrastrukturministern välkomnar bredbandsutredning", [http://www.regeringen.se/sb/d/10496/a/103389] 2008-12-11

Regeringen, "Regelförenkling", [http://www.regeringen.se/sb/d/5720] 2009-01-14

Rysavy Research, "EDGE, HSPA, LTE – Broadband Innovation", 3americas.org/PDFs/EDGE\_HSPA\_and\_LTE\_Broadband\_Innovation\_Powerpoint\_Sept08.pdf. 2008-01-25

Rysavy Research, Peter Rysavy, "EDGE, HSPA, LTE – Broadband Innovation", 3americas.org/PDFs/EDGE\_HSPA\_and\_LTE\_Broadband\_Innovation\_Powerpoint\_Sept08.pdf. 2008-12-12

SCB, "Privatpersoners användning av datorer och Internet 2008" [http://www.pubkat.scb.se/statistik/\_publikationer/IT0102\_2008A01\_BR\_IT01BR0801.pdf], 2009-01-27

SOU, "Bredband i hela landet" (SOU 2008:40), [http://www.regeringen.se/content/1/c6/10/33/76/9da654ad.pdf] 2008-12-01

SSNF, "CESAR", [www.ssnf.org/upload/Projektdokument/CESAR/CESAR.pdf] 2008-12-22

Strategy Analytics, "WiMax MVNOs: Just crazy enough to work?", [www.strategyanalytics.com/default.aspx?mod=ReportAbstractViewer&a0=3645] 2008-12-12

Suvi Linden. Ministry of Transport and Communications Finland, "Economic Recovery Plan", 2009-01-16

Svenska Dagbladet, "ANALYS: Mobiltelefoner - Kinesisk splittring inför 3G-utbyggnad", 2008-09-03

Svenska Dagbladet, "Blixtens hastighet i hyreshusens nät", 2008-05-13.

Sveriges Radio - Ekot, "Kopparstöder hotar infrastrukturen", 2007-07-09. Samma problematik finns i USA, se Computer Sweden, "Kopparstöder hotar internet i USA, 2008-12-08

Technology Review, "Long-Distance Wi-Fi", www.technologyreview.com/Infotech/20432/?a=f, 2008-03-18

Telecompaper, "German govt, industry to cooperate on broadband strategy", [http://www.telecompaper.com/news/article.aspx?cid=656253] 2008-03-18

- Telecoms.com, "Dual mode WiMax/LTE chipsets by 2009",  
[www.telecoms.com/itmgcontent/tcoms/news/articles/20017586890.html](http://www.telecoms.com/itmgcontent/tcoms/news/articles/20017586890.html), 2008-11-04.
- Telekom Idag, "Telia storsatsar på fast bredband", <http://www.telekomidag.com/nyheter/artikel.php?id=24262>,  
2008-03-13
- Telekom Online, "3 Sverige lanserar mobilt bredband med 21Mbit/s i år", 2008-06-02
- Telekom Online, "AllTele lanserar mobilt bredband med NMT", 2008-12-09
- Telekom Online, "Bredbandsbolaget paketerar wifi i iptv-tjänsten, 2008-03-13
- Telekom Online, "Glocalnet dumpar priser på mobilt bredband", 2008-04-07
- Telekom Online, "ITU tar fram teknikneutral standard för hemmanätverk", 2008-12-15
- Telekom Online, "Tele2 lanserar mobilt bredband med 21 Mbit/s i mars", 2008-12-09
- Telekom Online, "Telia paketerar om mobilt bredband 2009", 2008-11-14
- Telekom Online, "Telia: Vi når täckning på 60 procent 2011", 2008-05-08 samt Computer Sweden, "Telia redo för 4G", 2008-11-21. Notera dock att Telia inte har för avsikt att täcka hela Sverige eftersom frekvenserna för LTE är mest lämpliga för tätbebyggda områden. DN, "Telia bygger 4g-nät", DN 2009-01-16
- Telenor, Mats Lindgren, föredrag på Nordic Telecom Summit 2008, 2008-10-22
- The Guardian, "Digital Britain: 'Broadband in every house by 2012'",  
[<http://www.guardian.co.uk/technology/2009/jan/29/digital-britain-broadband-houses-2012>] 2009-02-03
- The next web, "What's your Nokia phone capable of in 2015?", <http://thenextweb.com/2008/10/14/whats-your-nokia-phone-capable-of-in-2015/>, 2008-10-14.
- The Precursor Blog, "Google uses 21 times more bandwidth than it pays for"  
[<http://precursorblog.com/content/google-uses-21-times-more-bandwidth-it-pays-first-ever-research-study>] 2009-12-04
- US Today, "Summary of Spending Proposals in \$825 Billion Stimulus Bill Proposed by House Democrats"  
[[http://www.usnews.com/articles/news/stimulus/2009/01/15/summary-of-spending-proposals-in-825-billion-stimulus-bill-proposed-by-house-democrats\\_print.htm](http://www.usnews.com/articles/news/stimulus/2009/01/15/summary-of-spending-proposals-in-825-billion-stimulus-bill-proposed-by-house-democrats_print.htm)] 2009-02-03
- Valimo genom Johan Tullberg på Nordic Telecom Summit 2008, 2008-10-22
- VDSL2, [[www.vdsl2.se/vdsl3-kopparn-skall-bekanna-farg-med-ny-teknik/](http://www.vdsl2.se/vdsl3-kopparn-skall-bekanna-farg-med-ny-teknik/)], 2008-12-12
- WEF, "The Networked Readiness Index 2007-2008",  
[<http://www.weforum.org/en/initiatives/gcp/Global%20Information%20Technology%20Report/index.htm>], 2009-11-22
- Wikipedia, "ClearWire", [<http://en.wikipedia.org/wiki/Clearwire>], 2008-12-12
- Zdnet Asia, "WiMax tipped for victory over LTE",  
[[www.zdnetasia.com/news/communications/0,39044192,62047638,00.htm](http://www.zdnetasia.com/news/communications/0,39044192,62047638,00.htm)], 2008-10-27

## Muntliga källor

Erik Bohlin	Chalmers
Danny Aerts	.SE
Anders Hektor	Näringsdepartementet
PG Holmlöv	Telia Sonera
Emil Hansen	Telenor
David Mothander	Tre
Jens Zander	Wireless@KTH
Jonas Wallberg	VINNOVA
Eva Westberg	VINNOVA

## Bilaga 1

### Metod och material

Information till denna rapport har insamlats under perioden september – november 2008 med primärt fokus att spegla tillgången till bredband per den första oktober 2008. En viktig avgränsning som gjorts har varit att exkludera prognostiserad utveckling och planerad utbyggnad för att få en statusbild av bredbandsinfrastruktur, så som den såg ut oktober 2008.<sup>344</sup> Rapporten omfattar endast infrastruktur som är allmänt tillgänglig och som därmed omfattas av Lagen om Elektronisk Kommunikation (LEK)<sup>345</sup>. Utgångspunkten har vidare varit att genomföra mätning av bredband med utgångspunkt i var fysiska bostäder och arbetsställen finns i enlighet med de definitioner som Statistiska centralbyrån (SCB) använder.<sup>346</sup>

#### 1.1. Sammanfattning av uppgifter om grundläggande förutsättningar samt faktisk tillgång till bredband

Tabellerna nedan sammanfattar vilka tidpunkter de olika uppgifterna om grundläggande förutsättningar till bredband respektive faktisk användning avser. (Tabell A och Tabell B)

---

<sup>344</sup> Rapporten innehåller dock ett framtidsorienterat avsnitt. I detta fall har prognosuppgifter använts. Till skillnad från övriga delar av rapporten är syftet med nämnda avsnitt att säga något om hur det kan tänkas bli, till skillnad från övriga avsnitt som avser beskriva hur det faktiskt är.

<sup>345</sup> Avgränsning har varit betingad av att PTS saknar mandat att samla in uppgifter för infrastruktur som endast är avsett för internt bruk (exempelvis interna företagsnät eller fastighetsnät). Det ska dock påpekas att det mycket väl kan vara så att dessa icke-publika nät har potential att bidra till att fler människor får tillgång till Internet exempelvis via sina arbetsplatser. Detta ligger dock utanför ramen för denna rapport.

<sup>346</sup> Information om de definitioner SCB använder i sin statistikproduktion finns på myndighetens hemsida: [<http://www.scb.se>]

**Tabell A Tidpunkter för uppgifter om grundläggande förutsättningar till bredband**

Tabell A			
Uppgifter	Tidpunkt	Aktör	Uppgifter
Befolkning	2007-12-31	SCB	Befolkning
Arbetsställen	2006-11-01	SCB	Arbetsställen
Tät- och småortsdefinition	2005-12-31	SCB	Tät- och småortsdefinition
xDSL	2008-10-01	Telia Sonera	xDSL
Fiber-LAN	2008-10-01	PTS, 249 aktörer enligt lista i bilaga	Fiber-LAN
Koaxialnät	2008-10-01	PTS, 35 aktörer enligt lista i bilaga	Koaxialnät
HSPA och CDMA 2000	2008-10-01	PTS, 5 aktörer enligt lista i bilaga	HSPA och CDMA 2000

**Tabell B Tidpunkter för uppgifter om faktisk användning**

Tabell B		
Uppgift	Tidpunkt	Aktör
Individundersökningen	2008-12-15	PTS
Bredbandskollen	2008-10-01 - 2008-10-31	.SE - Stiftelsen för Internetinfrastruktur

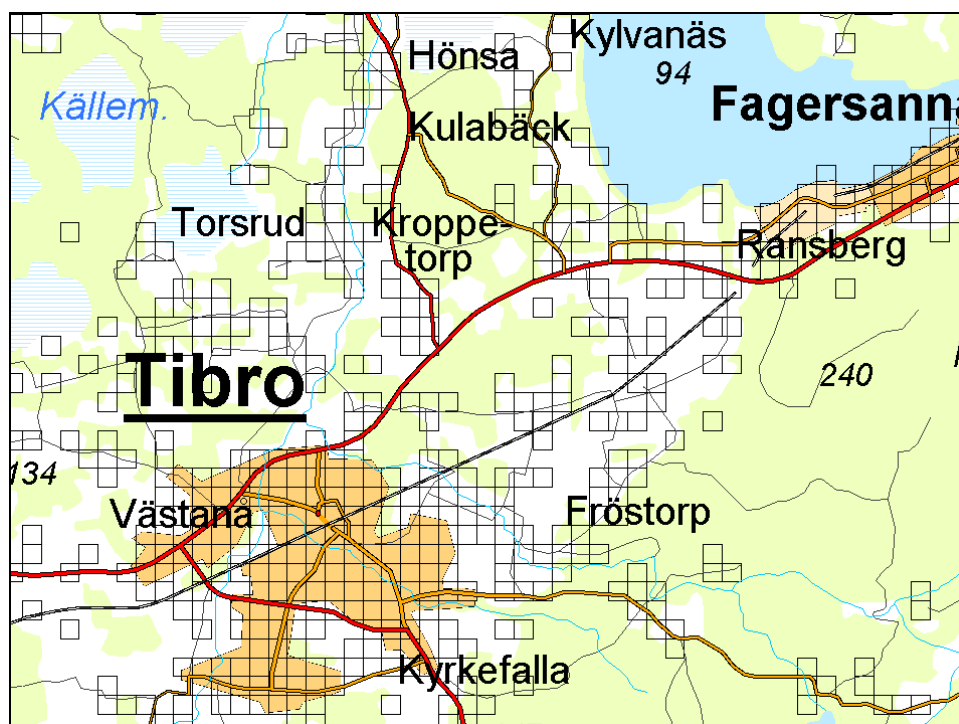
## 1.2. Grundläggande förutsättningar till bredband

### 1.2.1. Rutnät över Sveriges nattbefolkning och arbetsställen

Ett viktigt syfte med den geografiska översikten är att kunna redovisa grundläggande förutsättningar till bredband som är kopplat till de områden där folk bor och arbetar. För att kunna beräkna detta nyttjar PTS Statistiska centralbyråns (SCB:s) geografiska rutnät över Sveriges nattbefolkning och arbetsställen. (Figur A).

Underlaget till uppgifterna om antalet invånare, som är kopplat till rutnätet för befolkning, avser den mantalsskrivna befolkningen i fastigheter belägna i respektive ruta per den 31 december 2007. Rutnätet för befolkning består av ca 400 000 kvadratiske rutor om 250x250 meter och omsluter ca 9,2 miljoner invånare.<sup>347</sup>

**Figur A** Illustration av SCB rutnät över nattbefolkning och arbetsställen



<sup>347</sup> Förändringar i befolkningsstrukturen mellan åren har inte beaktats i översikten.

Informationen om arbetsställen, som är kopplad till rutnätet för arbetsställen, är hämtad från arbetsställeregistret i den svenska arbetsmarknadsstatistiken (RAMS) och avser 2006. Rutnätet för arbetsställen består av ca 240 000 kvadratiske rutor om 250x250 meter och omsluter ca 990 000 arbetsställen. Uppgifterna om arbetsställen inkluderar även arbetsställen utan sysselsatta, så kallade vilande arbetsställen. Som en följd av att arbetsställen ibland saknar eller uppgivit felaktiga adresser finns vissa problem med bortfall.

Sammanlagda består rutnäten för arbetsställen och befolkning av ca 442 245 unika rutor. För varje enskild ruta finns uppgifter om befolkning, antal arbetsställen och geografisk tillhörighet.

Genom att först begära in uppgifter avseende täckningen för accessteknikerna fiber-LAN, kabel-TV, xDSL, HSPA, CDMA 2000 samt WiMaX från aktörer som har anmälningsplikt till PTS och sedan matcha dessa uppgifter med rutnätet från SCB, kunde en detaljerad översikt av grundläggande förutsättningar till bredband skapas. I vilket format uppgifterna om täckning har begärts in och vad som kan anses vara en grundläggande förutsättning till bredband beskrivs nedan för respektive accessteknik.

### **1.3. Uppgifter över infrastruktur för trådbunden anslutning**

#### **1.3.1. Uppgifter om förutsättningar till bredband via xDSL**

För att kunna få bredband via xDSL med en överföringskapacitet på minst 2 Mbit/s nedströms krävs bland annat att:

- telestationen hushållet eller företaget är anslutet till är utrustad med så kallade DSLAM:ar
- telestationen hushållet eller företaget är anslutet till är ansluten med fiber eller radiolänk med tillräckligt hög kapacitet
- kopparledningen mellan telestationen och abonnenten inte är i för dåligt skick eller längre än ungefär nio kilometer
- kopparledningen mellan telestationen och abonnenten inte delas av flera abonnenter (bärfrekvens).<sup>348</sup>
- inte andra tekniska hinder såsom pupinisering<sup>349</sup> av långa ledningar och kvarvarande järntrådsaccesser förhindrar bredbandsanslutning.

---

<sup>348</sup> Detta motsvarar 5 km fågelvägen.

<sup>349</sup> Pupinisering innebär att ett antal induktanser (spolar av lindad koppartråd) sätts in i en kabel för att neutralisera den kapacitans som uppstår i långa ledningar (selektera ut eller blockera vissa frekvenser).

I denna geografiska kartläggning innebär detta att alla fastigheter som till största del befinner sig inom ett teleområde med en fibermatad eller radiolänksansluten telestation närmare än 5 kilometer utrustad med DSLAM:ar, anses ha en grundläggande förutsättning för att få tillgång till xDSL med en överföringskapacitet på minst 2 Mbit/s nedströms. Följaktligen görs avgränsningen i denna rapport på så sätt att fastigheter i rutor som antingen ligger utanför ett sådant teleområde eller som befinner sig längre bort än 5 kilometer från en telestation, inte anses ha någon grundläggande förutsättning för tillgång till xDSL med minst 2 Mbit/s i nedlänk.

Det finns osäkerhet i de siffror som presenteras i så måtto att befolkningen och arbetsställena i rutor på gränsen mellan två eller flera teleområden där bara telestationen i ett av teleområdena är utrustad med DSLAM:ar, felaktigt kan ha klassificerats som att de antingen har eller inte har grundläggande förutsättningar för bredband via xDSL. Erfarenhet från den bredbandskartläggning som genomfördes 2007 indikerar dock att problemet är begränsat.

För att kunna fastställa i vilka teleområden det finns grundläggande förutsättningar för att tillhandahålla xDSL med minst 2 Mbit/s i nedlänk har PTS begärt in uppgifter från Telia Sonera. Uppgifterna visar dels i vilka områden Telia Sonera är verksamma samt de områden där även andra aktörer erbjuder xDSL nämnda kapacitet i oktober 2008.

### **1.3.2. Uppgifter om förutsättningar till bredband via fiber-LAN och kabel-tv-nät (Adresser för anslutningspunkter)**

För att kunna få tillgång till bredband via fibernät krävs bland annat att fastighetsnätet i ett bostads- eller företagshus är anslutet till ett fibernät (fiber-LAN). I vissa fall finns anslutningspunkten som kopplar samman fibernätet och fastighetsnätet i samma fastighet som användaren.<sup>350</sup> I andra fall finns den i en närliggande fastighet och kopplas då upp genom ett områdesnät. Eftersom områdesnät kan variera i storlek kan en anslutningspunkt till fibernät förse ett okänt antal användare med fiber-LAN. (Figur B)

För att kunna få Internetaccess via kabel-tv krävs att kabel-tv-nätet är returaktiverat.<sup>351</sup> I övrigt är resonemanget om fastighetsnät och områdesnät i huvudsak detsamma som för fiber-LAN.

I den geografiska översikten anses det finnas en grundläggande förutsättning till bredband via fiber-LAN eller kabel-tv-nät om åtminstone en fastighet inom

---

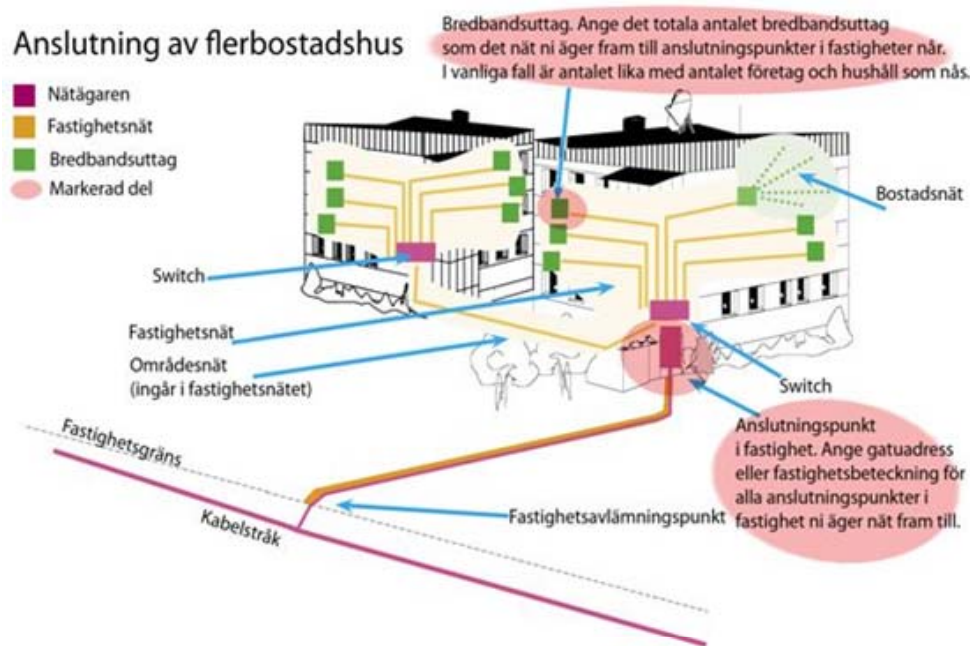
<sup>350</sup> Så är fallet exempelvis i många fiberanslutna villor där det inte nödvändigtvis finns ett LAN.

<sup>351</sup> Med kabel-tv-nät avses i detta sammanhang koaxialnät.



högst 353 meter från ett hushåll eller ett företag är anslutet till ett fiber- eller kabel-tv-nät.<sup>352</sup>

**Figur B** Exempel på anslutningspunkt i fastighet till fibernät, fastighetsnät och områdesnät för flerbostadshus



Källa: Telia Sonera, bearbetad av O. Holmström, PTS, 2008

För att kunna fastställa i vilka fastigheter det finns grundläggande förutsättningar för att tillhandahålla Internet access via fiber-LAN eller kabel-tv har PTS begärt in uppgifter om anslutningspunkter i fastigheter från aktörer som äger fiber- samt äger eller förfogar över kabel-tv-nät. Aktörerna – som är anmälningspliktiga till PTS - uppmanades rapportera in samtliga anslutningspunkter till fiber- och kabel-tv-nät i fastigheter i form av gatuadresser eller fastighetsbeteckningar per den 1 oktober 2008.

- Totalt tillsändes begäran 332 aktörer som antogs äga fibernät och 49 aktörer som antogs äga eller förfoga över koaxialnät.

<sup>352</sup> Avståndet 353 meter är diagonalen på en kvadrat med sidorna 250 meter vilket innebär att om minst en anslutningspunkt i en fastighet finns i de geografiska rutor som beskrivs ovan, anses alla fastigheter i rutan – och därmed all nattbefolkning och alla arbetsställen i rutan – ha en förutsättning för tillgång till bredband via fiber-LAN eller koaxialnät.

- Svarefrekvensen för aktörer som tillsändes begäran (både för koaxialnät och fibernät) var över 90 procent.
- Bland de aktörer som svarade uppgav 249 att de ägde fibernät och 35 att de ägde eller förfogade över returaktiverade koaxialnät.
- Totalt identifierades ca 141 000 anslutningspunkter för fiber-LAN och ca 80 000 anslutningspunkter för returaktiverade koaxialnät

Genom så kallad geokodning har aktörernas inrapporterade gatuadresser och fastighetsbeteckningar över anslutningspunkter i fastigheter omvandlats till geografiska punkter. Punkterna har sedan matchats mot det geografiska rutnätet. Arbetet med matchning och geokodning har utförts av företagen Netlight och Cartesia.

#### **1.4. Uppgifter över infrastruktur för trådlös anslutning**

##### **1.4.1. Uppgifter om förutsättningar till bredband via HSPA och CDMA 2000**

För att få tillgång till CDMA 2000 och HSPA krävs dels att det finns täckning och dels att inte för många användare belastar en specifik basstationen samtidigt.

Den geografiska översikten är begränsad till att redovisa grundläggande förutsättningar för tillgång till IT-infrastruktur med hög överföringskapacitet (minst 2 Mbit/s i nedlänk) där folk bor och arbetar – inte områden därutöver. I den mån det varit möjligt har matchning skett direkt mot SCB-rutor. Där så inte kunnat ske har istället rutor som täcks in räknats som att de har grundläggande tillgång. De uppgifter som använts baseras utomhustäckning med mobil terminal och en ytsannolikhet på 90 procent.<sup>353</sup> Detta skiljer sig dock från 2007 där fastmonterad riktantenn använts för att prognostisera mottagningen och täckningen. Notera att nämnda antenner förbättrar täckning och mottagning jämfört med exempelvis USB-modem (som i dag är det vanligaste sättet att få bredbandsaccess via HSPA och CDMA 2000).

De uppgifter som undersökningen baseras på har PTS erhållit från operatörerna Telia Sonera, Tele2, Tre, Telenor och Ice.net. För alla operatörer avsåg begäran befintlig täckning i oktober år 2008.

Yttäckningen för HSPA och CDMA 2000 baseras på operatörernas egna beräkningar och den angivna täckningen i det insamlade materialet kan i vissa fall skilja sig från den verkliga täckningen. När det gäller CDMA 2000-nätet är den teoretiska maxhastigheten 3,1 Mbit/s i nedlänk och 1,8 Mbit/s i upplänk

---

<sup>353</sup> Detta innebär att ett område anses som täckt även om det finns en radioskugga på upp till en tiondel av ytan.

och för HSPA är motsvarande teoretiska maxhastighet 7,2 Mbit/s i nedlänk och 3,2 Mbit/s i upplänk. För att räknas in i denna kartläggning har dock inget krav på minimihastighet i upplänk ställts (dock minst 2 Mbit/s i nedlänk).

I alla radionät har signalstyrkan betydelse för den upplevda datahastigheten och såväl sändning som mottagning är bättre i närheten av en basstation. Berg och andra hinder i geografin kan dock påverka detta förhållande.

#### **1.4.2. Uppgifter om förutsättningar till bredband via WiMax**

För bredbandstillgång via WiMax krävs det att det finns täckning och helst fri sikt mellan sändande och mottagande enhet. I denna sammanställning har uppgifter insamlats från de aktörer som finns registrerade hos PTS i egenskap av tillståndshållare för att driva WiMax-nät på kommunal nivå (3,6-3,8 GHz-bandet) eller på regional basis (3,5 GHz bandet). Totalt gick begäran till 50 aktörer som samtliga inkom med svar. Av dessa uppgav 16 st att de hade nät igång. Den begäran som skickades ut liknade i mångt och mycket den som tillsändes aktörer inom accessteknikerna HSPA och CDMA 2000. Bland annat uppmanades aktörerna ange yttäckning inom vissa hastighetsintervall. Den inkomna täckningsinformationen visade sig dock, i många fall, vara bristfällig. Konsekvensen blev att materialet inte gick att geokoda på ett tillfredsställande sätt. Det gick därmed inte heller att, på ett trovärdigt sätt, estimerar hur många personer som kan nås via nämnda nät.

Då det inte varit möjligt att genomföra någon heltäckande analys har istället koordinater för respektive aktörs sändare extraherats. Det har därmed gått att skapa en övergripande bild över de områden som har WiMax nät.

#### **1.5. Utmaningen att mäta faktisk tillgång till bredband**

Under 2008 genomförde PTS i samarbete med konsultföretaget A-focus en förstudie som belyste frågan om *"tillgång mätt utifrån var... bostäder och arbetsställen finns"*<sup>354</sup>. Studien syftade till att ge en bild av vilken information som kan inhämtas från marknadens aktörer för att svara upp på frågan hur stor den faktiska tillgången till bredband är – här i betydelsen att ett hushåll eller arbetsställe på kort tid och utan särskilda kostnader kan beställa ett bredbandsabonnemang för sin specifika adress.

I resultaten från denna studie kunde det dock konstateras att PTS genom kartläggning av grundläggande förutsättningar till bredband *"... kommit nära de möjligheter som finns vad gäller kartläggning av... faktisk tillgång."* Vidare fastslogs det att en ökning av detaljeringsgraden i samband med uppgiftsinhämtning (i syfte att exponera den faktiska tillgången) skulle medföra *"betydande merarbete"* för

---

<sup>354</sup> A-focus, "Informationstillgång inför kartläggning av IT-infrastruktur", 2008 06 30

operatörer och nätägare, inte minst i form av manuellt arbete. Ökade administrativa pålagor på aktörerna rimmar också illa med regeringens uttalade ambition.<sup>355</sup>

För att närma sig den faktiska tillgången till bredband och få en uppfattning om hur många som har potentiell tillgång till trådbunden anslutning, genomförde PTS också ett pilotförsök. Försöket gick ut på att beräkna det totala antalet hushåll och arbetsställen som kan nås via identifierade koaxial- och fiberanslutningspunkterna genom att beräkna antalet tillgängliga bredbandsuttag hos slutkunder. Begäran visade sig dock svår att tillmötesgå. Ett flertal aktörer saknade helt uppgifter om access i termer av bredbandsuttag medan de uppgifter som inkom omgavs av hög osäkerhet. Sammantaget blev resultatet av pilotförsöket av så britsfällig kvalitet att det bedömdes som icke användbart för analys. Studien gav dock ändå värdefull information eftersom den visar att de som äger och förfogar över näten i dag inte har komplett information om slutkundsaccesser. Studien illustrerar dessutom tydligt den svårighet som omger mätning av den faktiska tillgången utifrån definitionen ovan.<sup>356</sup>

Slutsatsen av ovanstående blev att det i årets rapport och kartläggning föreföll mer fruktbart att försöka mäta den faktiska tillgången genom att använda faktisk användning som proxy. Därmed har andelen individer som uppger att de har eller använder ett abonnemang för en viss bredbandsaccessteknik nyttjats som indikator på faktisk tillgång.

## **1.6. Uppgifter hämtade från Bredbandskollen**

### **1.6.1. Viktiga begränsningar i kapacitetstest med Bredbandskollen**

Tjänsten ”Bredbandskollen” som tillhandahålls av Stiftelsen för Internetinfrastruktur erbjuder i dag en god möjlighet för individer att testa kapaciteten, och därmed kvaliteten på det bredband de erhåller genom sin Internetaccess.

Tjänsten är under utveckling och förbättras kontinuerligt. Det finns dock en rad begränsningar som det är viktigt att vara medveten om.

---

<sup>355</sup> Regeringen har fastställt ett mål att minska företagens administrativa kostnader med minst 25 procent till hösten 2010. Syftet är att skapa en märkbar förändring i företagets vardag. PTS ska, inom ramen för myndighetens verksamhet, bidra till denna minskning. Regeringen, ”Regelförenkling”, [<http://www.regeringen.se/sb/d/5720/>] 2009-01-14

<sup>356</sup> Det bör dessutom tilläggas att det enda sättet att verifiera uppgifterna (i pilotförsöket) avseende bredbandsuttag skulle vara att ta direktkontakt med de arbetsställen och personer där grundläggande förutsättningar identifierats. Detta är dock en totalundersökning som ter sig orimlig av praktiska och kostnadsmässiga skäl och som ytterligare ger understöd åt förstudiens slutsatser enligt ovan. Det kan dessutom vara värt att påpeka att PTS inte har befogenheter att begära in uppgifter från aktörer som inte är verksamma på den elektroniska marknaden i Sverige (exempelvis allmännyttiga bostadsbolag).

För det första uppger operatörerna en teoretisk maxhastighet, så kallad länkhastighet, på användarens anslutning. Denna är inte möjlig att vare sig uppnå eller mäta för användaren. När en användare testar sin anslutning graderas därför hastigheten i kategorierna bra, acceptabelt och icke-acceptabelt. En mätangivelse är därmed aldrig exakt utan ska ses som ett riktmärke.

För det andra finns det en risk att det primärt är individer som är missnöjda med sina anslutningar eller misstänker fel som genomför testet. Detta skulle kunna påverka det övergripande resultatet och ge bilden av en sämre bredbandskvalitet än vad som i verkligheten är fallet.

För det tredje kan användare uppge en viss hastighet eller anslutningsform när de i verkligheten har något annat. Bredbandskollen har en inbyggd filtreringsfunktion som medför att uppenbara fel inte inkluderas i den övergripande mätstatistiken. Detta till trots kan det dock inte uteslutas att felaktiga uppgifter från användare påverkar resultatet.

För det fjärde påverkas kapaciteten av användarnas utrustning. Faktorer så som gamla datorer, inkompatibel mjukvara och dåligt konfigurerade brandväggar medför kapacitetsbortfall som inte kan belastas bredbandsoperatörerna.

För det femte finns svårigheter att mäta höga hastigheter (100 Mbit/s). När svarstiderna är långa (20-40 ms) vid högre hastigheter kommer mätvärdena inte att vara representativa för den anslutning som användaren har.

För det sjätte finns fortfarande svårigheter att mäta kapaciteten för trådlösa anslutningar ("mobilt bredband"). Detta eftersom nämnda accessform påverkas av delvis andra faktorer än trådbundet bredband. Detta gör det särskilt svårt att fastställa ett fast tröskelvärde för dessa tjänster. Enligt Bredbandskollen kan hastigheten för mobilt bredband variera beroende på:

- Täckningsområdet, det vill säga maxhastighet för ett visst område
- Avståndet till basstationen
- Om mätningen sker inomhus eller utomhus
- Vilken dator och programvara som finns installerad
- Antalet samtidiga användare i ett specifikt område

**1.6.2. Genomsnittlig uppmätt hastighet för de olika bredbandsaccessteknikerna**

Nedan redovisas de uppmätta genomsnittliga hastigheterna och svarstid för respektive accessteknik (med undantag för WiMax) som ingår i årets kartläggning. I sammanställningen framgår tydligt att det, oavsett accessform, sker en ökning i diskrepansen mellan förväntad och uppmätt hastighet ju högre förstnämnda är. (Tabell C)

**Tabell C Testresultat från Bredbandskollen, 1 oktober 2008**

Tabell C						
	Förväntad kapacitet	Uppmätt hastighet i upplänk (Mbit/s)	Uppmätt hastighet i nedlänk (Mbit/s)	Skillnad mot förväntad kapacitet i upplänk (Mbit/s)	Skillnad mot förväntad kapacitet i nedlänk (Mbit/s)	Svarstid (ms)
Fiber-LAN	2 Mbit/s	0,99	1,42	1,01	0,58	64
	10 Mbit/s	6,26	7,37	3,74	2,63	29
	24 Mbit/s	5,35	12,36	18,65	11,64	37
	100 Mbit/s	24,94	52,42	75,06	47,58	20
xDSL	2 Mbit/s	0,46	1,42	1,54	0,58	85
	8 Mbit/s	0,72	5,27	7,28	2,73	57
	24 Mbit/s	1,27	10,99	22,73	13,01	47
Koaxialnät	2 Mbit/s	0,45	1,45	1,56	0,55	58
	10 Mbit/s	2,95	7,04	7,06	2,95	38
	24 Mbit/s	2,25	13,60	21,76	10,40	50
	25-50 Mbit/s	7,39	23,82	-	-	28
HSPA & CDMA 2000	3,6 Mbit/s	0,32	1,22	3,28	2,38	210
	7,2 Mbit/s	0,30	1,66	6,90	5,54	187

I Bredbandskollen har klassificering av testresultat skett utifrån tre kategorier: ”bra”, ”acceptabelt och ”ej acceptabelt”. Klassificeringen av resultat i denna rapport bygger på de värden som Bredbandskollen stipulerat. Dessa är i sin tur utarbetade i dialog med bland annat operatörerna. Detta innebär att det för respektive teknik finns ett visst tröskelvärde för vad som är att klassas som ”bra” respektive ”acceptabelt”. Värden under sistnämnda kategori klassas följaktligen som ”ej acceptabelt”. (Tabell D)

**Tabell D** Tröskelvärden för klassificering av mätresultat i Bredbandskollen, 1 oktober 2008

Tabell D			
Accessteknik	Kapacitet	Minimivärden för "Bra"	Minimivärden för "Acceptabelt"
Fiber-LAN	2 Mbit/s	1,5 Mbit/s	1 Mbit/s
	10 Mbit/s	8 Mbit/s	6 Mbit/s
	24 Mbit/s	16,8 Mbit/s	14,4 Mbit/s
	100 Mbit/s	80 Mbit/s	65 Mbit/s
xDSL	2 Mbit/s	1,5 Mbit/s	1 Mbit/s
	8 Mbit/s	6 Mbit/s	4 Mbit/s
	24 Mbit/s	12 Mbit/s	10 Mbit/s
Koaxialnät	2 Mbit/s	1,4 Mbit/s	1,2 Mbit/s
	10 Mbit/s	7 Mbit/s	5,5 Mbit/s
	24 Mbit/s	12 Mbit/s	10 Mbit/s
	25-50 Mbit/s	40 Mbit/s	25 Mbit/s
HSPA & CDMA 2000	3,6 Mbit/s	1,5 Mbit/s	0,6 Mbit/s
	7,2 Mbit/s	2,5 Mbit/s	0,6 Mbit/s

## Översikt av inkluderade accesstekniker för bredband

Bredbandskartläggningen för 2008 omfattar totalt sex stycken accesstekniker. Nedan följer en schematisk sammanställning med avseende på respektive tekniks egenskaper. (Tabell E)

**Tabell E Schematisk sammanställning av accessteknikernas tekniska egenskaper**

Tabell E	
Teknik	Egenskaper
xDSL	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Varje abonnent disponerar en egen kopparledning och delar inte kapacitet med någon annan</li> <li>▪ Alla inom teleområdet tillräckligt nära telestationen anses ha en grundläggande förutsättning</li> <li>▪ Om täckning finns i området kan kunden beställa bredband och få leverans inom några dagar</li> <li>▪ Överföringskapaciteten försämras ju längre ifrån telestationen som abonnentens anslutning befinner sig. Maximalt avstånd är uppskattningsvis 5 km (fågelvägen).</li> <li>▪ Hastighet nedlänk: mellan 2 Mbit/s och 24 Mbit/s</li> <li>▪ Hastighet upplänk: mellan 1 Mbit/s och 8 Mbit/s</li> <li>▪ Tekniska hinder så som bärfrekvensutrustning och långa ledningar kan förhindra enskilda från att få tillgång</li> <li>▪ Ingen nämnvärd nyförläggning av kopparnät sker i dag</li> </ul>
Fiber-Lan	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Varje abonnent disponerar en egen LAN-anslutning</li> <li>▪ De i fastigheten delar på kapaciteten från noden fram till fastighetsnätet</li> <li>▪ Grundläggande förutsättning anses finnas om en fastighet i närheten är fiberansluten</li> <li>▪ Har kunden inte fiber i fastigheten krävs det att det dras fram infrastruktur, det kan vara tidskrävande och kostsamt</li> <li>▪ Överföringskapaciteten är i princip inte beroende av avstånd till noden</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hastighet nedlänk: mellan 0,5 Mbit/s och 100 Mbit/s</li> <li>▪ Hastighet upplänk: mellan 0,5 Mbit/s och 100 Mbit/s, oftast symmetrisk</li> </ul>
Kabel-TV	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Varje abonnent har egen koaxialkabel in i hemmet</li> <li>▪ De i fastigheten delar på kapaciteten men utrymmet upptas även av tv-distribution</li> <li>▪ Grundläggande förutsättning anses finnas om en fastighet i närheten är ansluten</li> <li>▪ Endast aktuellt om det finns kabel-tv nät i fastigheten, varje anslutning måste returaktiveras (tre hål i väggen)</li> <li>▪ Överföringskapaciteten är i princip inte beroende av avstånd till noden</li> <li>▪ Hastighet nedlänk: mellan 0,128 Mbit/s och 100 Mbit/s</li> <li>▪ Hastighet upplänk: mellan 0,064 Mbit/s och 100 Mbit/s</li> <li>▪ Nyförläggning av kabel-tv-nät sker i dag i begränsad omfattning</li> </ul>
CDMA2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Varje abonnent har en egen utrustning, men alla användare i en cell delar på den befintliga kapaciteten vilket innebär att det vid höga trafikmängder mellan basstation och användare krävs ett stort antal basstationer</li> <li>▪ Om täckning finns i området är det möjligt att få tillgång i princip samma dag</li> <li>▪ Definitionen av täckning för radiobaserade nät medger att en viss andel befinner sig i radioskugga</li> <li>▪ Täckningen förbättras om en fast riktantenn monteras upp</li> <li>▪ Överföringskapaciteten försämras ju längre ifrån basstationen kunden befinner sig. Maximalt avstånd är ca 60 km</li> <li>▪ Hastighet nedlänk: upp till 3,1 Mbit/s (som delas med andra)</li> <li>▪ Hastighet upplänk: upp till 1,8 Mbit/s (som delas med andra)</li> </ul>
HSPA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Varje abonnent har en egen utrustning, men alla användare i en cell delar på den befintliga kapaciteten vilket innebär att det vid höga trafikmängder mellan basstation och användare krävs ett stort antal basstationer eller ytterligare spektrum</li> <li>▪ Om täckning finns i området kan tillgång erbjudas i princip samma dag</li> <li>▪ Definitionen av täckning för radiobaserade nät medger att en viss andel befinner sig i radioskugga</li> <li>▪ Täckningen förbättras om en fast riktantenn monteras upp</li> <li>▪ Överföringskapaciteten försämras ju längre ifrån basstationen kunden befinner sig. Maximalt avstånd är cirka 10 km</li> <li>▪ Hastighet nedlänk: upp till 7,2 Mbit/s (som delas med andra)</li> <li>▪ Hastighet upplänk: upp till 3,2 Mbit/s (som</li> </ul>

	delas med andra)
WiMax	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Varje abonnent har en egen utrustning, men alla användare i en cell delar på den befintliga kapaciteten vilket innebär att det vid höga trafikmängder mellan basstation och användare krävs ett stort antal basstationer eller ytterligare spektrum</li><li>▪ Om täckning finns i området kan tillgång erbjudas i princip samma dag</li><li>▪ Definitionen av täckning för radiobaserade nät medger att en viss andel befinner sig i radioskugga</li><li>▪ Täckningen förbättras om en fast riktantenn monteras upp</li><li>▪ Överföringskapaciteten försämras ju längre ifrån basstationen kunden befinner sig. Maximalt teoretiskt avstånd är cirka 50 km med fri sikt till sändaren, ca 10 km i realiteten.</li><li>▪ Hastighet nedlänk: upp till 75 Mbit/s (som delas med andra)</li><li>▪ Hastighet upplänk: upp till 75 Mbit/s (som delas med andra)</li></ul>

## Översikt av inkluderade bredbandsaktörer

### 1. xDSL

Telia Sonera AB

### 2. Fiber-LAN

#### 2.1. Aktörer med anslutningspunkter i fastigheter

AB Borlänge Energi	Bredband i Valinge	Fiberdirekt AB
AB Lessebo Fastigheter	Ekonomisk Förening (Bivek)	Fibernät i Stannared
AB PiteEnergi	Bredband2 AB	Ekonomisk Förening
AB STOKAB	Bredbandsenheten (Malmö Stad)	Fiberstaden AB
AB Tierpsbyggen	Brednet Ekonomisk Förening	Finspångs Stadsnät, Finet AB
AB Älmhults Kommunala Industrifastigheter	Bruksområdets i Åker	Forshaga Kommun
Affärsverken Karlskrona	Bredbandsförening	Garnet på Överön
Alingsås Energi Nät AB	Ekonomisk Förening	Ekonomisk Förening
Arjeplogs Kommun	Bålsta Kabel-TV	Gotlands Energi AB
Arvidsjauris Kommun	C4 Elnät AB	Grankotten i Umeå
Arvika Elnät AB	Carlslids Bredband	Ekonomisk Förening
Askersunds Kommun	Ekonomisk Förening	Grimmareds Bredband
Avesta Kommun	COLT Telecom AB	Ekonomisk Förening
Banverket Telenät	Comne Work AB	Grottvägens bredband
Bergsättra Bredband	C-Sam AB	Ekonomisk Förening
Ekonomisk Förening	Dahema	Grästorp Energi
BIVA Bredband i Vårend	Sambandservice & Garnisonsnätet	Gällivare Kommun
Bjurholms Kommun	Dala Energi AB	Gästabudstaden AB
Bjäre Kraft Bredband AB	Dals-Eds Kommun	Gävle Energi AB
Bjäre Kraft Ekonomisk Förening	Degerfors Energi	Göteborg Energi
Björksåtra	Degernäs IT Ekonomisk Förening	GothNet AB
Bredbandsförening (BBF) Ekonomisk Förening	Diseröd Bredband	Habo Kraft AB
Björnekulla IT AB	Ekonomisk Förening	Hallbjörtorp Dotorps Bredbandsförening
Bodbyns	Dorotea Kommun	Halmstad Energi och Miljö AB
Fastighetsförening	Eklångens Bredband	Haparanda Kommun
Bodens Energi Nät AB	Ekonomisk Förening	Harestad Bredband
Borderlight AB	Eksjö Energi Elit AB	Ekonomisk Förening
BoreNet AB	Elverket i Vallentuna AB	Hedemora Energi IT net
Borås Elnät AB	Ensillre, Hermanboda, Näset, Tälje byanät	Helsinge Net AB
Boxholms Kommun	Ekonomisk Förening	Herrljunga Elektriska AB
Bredband i Gislaved	Ersforsens Byanät	HissjöNet ek.för
Gnosjö AB	Ekonomisk Förening	Hjo Energi AB
Bredband I Norra	Eskilstuna Energi & Miljö	Hofors Kommun
Norrjärden Ekonomisk Förening	Falbygden Energi AB	Hyringa-Långnum Bredband Ekonomisk Förening
	Falu Elnät AB	HåboNet AB

Håkmårks IT-Data	Mora Kommun	Stöcke IT Ekonomisk
Ekonomisk Förening	Motala Kommun	Förening
Hålda Fiber EF	MWNet AB	Sundbyberg
Hårjeåns Nåt AB	Målarenergi Stadsnåt	Stadsnåtsbolag AB
Hårnösand Energi & Miljö AB	Månsterås Kommun	Sundsvall Elnåt AB
Höganås Energi AB	Nordanstigs Kommun	Suravision AB
Hörnåns Byanåt	Nordkroken Bredband	Svedala Kommun
Ekonomisk Förening	Ekonomisk Förening	Svenska
Hössjö Byanåt	Nordmalings Kommun	Centralantennetekniker
Ekonomisk Förening	Norrtålje Energi AB	Svenska Stadsnåt
IP-Only	Norsjö Kommun	Karlshamn AB
Telecommunication	Nossebroortens energi	Svenska Stadsnåt
Networks AB	Ekonomisk Förening	Laholm AB
IT4U Sweden AB	Nåssjö Affårsverk AB	Svenska Stadsnåt
Jokkmokks Kommun	Bredband	Mölnadal AB
Jåmtkraft Telecom AB	Nösslunge Fibernåt	Svenska Stadsnåt
Jönköping Energi AB	Ekonomisk Förening	Svalöv AB
Kadisnet Ekonomisk	OBBöVA, Öbböla	SåvarNet Ekonomisk
Förening	Bredband och	Förening
Kalix kommun	Vattenförening	Såvarådalens Datanåt
Kalmar Energi Elnåt AB	Ekonomisk Förening	Ekonomisk Förening
Kareby Bredband	Olofströms Kraft AB	Söderhamn Teknikpark
Ekonomiska Förening	Oskarshamn Energi AB	Sölvesborgs Energi och
KarebyNet EF	Oxelö Energi AB	Vatten AB
Karlsborgs Energi AB	Pajala kommun	Sörfors IT
Karlskoga Bredband AB	Perspektiv Bredband AB	Sörmjöle IT Ekonomisk
Karlskoga Elnåt AB	Perstorp Näringslivs AB	Förening
Karlskrona Nåt AB	Råkvattnet Ekonomisk	Tavelsjö ByaNåt
Karlstad Elnåt AB /	Förening	Ekonomisk Förening
Stadsnåt	Robertsfors Kommun	TDC Sverige AB
Kilenet	Ronneby Miljö & Teknik	Teknik- och
Kinda kommun	Rostnet Ekonomiska	Stadsbyggnadsförvaltni
Kiruna Kommun	Förening	ngen, LaNet
Kode Norra Bredband	Sala-Heby Energi	Tele2 Sverige AB
Ekonomisk Förening	Bredband AB	Telenor Fibre Network
KodeNet SO Ekonomisk	Sandviken Energi Elnåt	AB
Förening	AB, SandNet	Teleservice Bredband
Kraftringen Service AB	SavMAN AB	Skåne AB
Kramfors Media Teknik	Simrishamns Kommun	Telge Nåt AB
AB	Skara Energi AB	Telia Sonera Sverige AB
Kristinehamns kommun	Skellefteå Kraft Elnåt AB	Tibro Kommun
Kungsbacka Kommun	SkottaNet Ekonomisk	Tierps Kommun
Kungsörs Fastighets AB	Förening	Tingsryds Kommun
Kungålv Energi AB	Skravelsjö Byanåt -	Torsby Bredband
Kungålv Kommun	Ekonomisk Förening	Transit Kabel-TV AB
Kåvlinge Kommun	Skövde Kommun	Tranås Kommun
Köpings Kabel-TV	Smedjebacken Energi	Trelleborgs Kommun
Lidén Data Internetnetwork	Sollefteå Kommun	Trollhåttan Energi AB
Lidköping Kommun	Sollentuna Energi AB	TV-Net
Ljungby Energi AB	Sorsele Kommun	Täfteå Byanåt
Ljusnet AB	Spöland Vånnfors	Ekonomisk Förening
Lunet AB	Byanåt Ekonomisk	Uddevalla Energi AB
Lycke-Tofta	Förening	Ulricehamns Energi AB
Lycksele Kommun	Staby Fiber Ekonomisk	Umedalens
Malå Kommun	Förening	Bredbandsförening
Mariestad Töreböda	Stadsnåt i Kumla AB	Ekonomisk Förening
Energi AB	Stadsnåt i Örebro AB	Umeå Energi UmeNet
MKB Net AB	Storumans Kommun	AB
		Umeå Kommun

Uppsala Stadsnät AB  
Uppvidinge Kommun  
Utsikt Katrineholm AB  
Utsikt Linköping AB  
Vaggeryds Energi AB  
Varberg Energi AB  
VenerödNet Ekonomisk  
Förening  
Vetlanda Energi &  
Teknik AB  
Vilhelmina Kommun  
Vindelns Kommun  
VyNet Ekonomisk  
Förening  
Vännäs Kommun  
Värnamo Energi AB  
Västerbergslagens Elnät  
Västerlanda Fibernät

Västerviks Kraft Elnät  
Västra Rekarne Fibernät  
Ekonomisk Förening  
Västra Ytterbynätet  
Ekonomisk Förening  
Växjö Energi AB  
Vökby Bredband AB  
Ydre Kommun  
Ystad Energi AB  
Åby Byanät Ekonomisk  
Förening  
Åkerstorps  
Bredbandsförening  
Ekonomisk Förening  
Ånge kommun  
ÅsebyNet Ekonomisk  
Förening  
Åsele Kommun

Åtvidabergs Kommun  
Älvsbyns Kommun  
Ödeshögs Kommun  
Ödsmålsosse/Skåra  
Bredband Ekonomisk  
Förening  
Öresundskraft AB  
Örkelljunga Bredband  
Österlens Kraft AB  
Östhammars Kommun  
(Östhammars Stadsnät)  
Överboda Byanät  
Ekonomisk Förening  
Överkalix Kommun  
Övertorneå Kommun  
Övik Energi AB

### **3. Returaktiverad kabel-tv**

#### **3.1. Aktörer med anslutningspunkter i fastigheter**

AB Hallstahem  
Bredband i Gislaved  
Gnosjö AB  
Bålsta Kabel TV  
Canal Digital Kabel  
Com hem AB  
C-Sam AB  
Ekhosat Kabel TV AB  
Göteborg Energi  
GothNet AB  
Habo Kraft AB  
Hjo Energi AB  
Insat Net AB

Karlsborgs Energi AB  
Kramfors Media Teknik  
Kungsörs Fastighets AB  
Köpings Kabel TV  
LA Cable AB  
Lidköpings kommun  
Lyssna & Njut AB  
Norsjö Kommun  
Nossebroortens energi  
ekonomisk förening  
Olofströms Kabel-TV  
Oskarshamn Energi AB  
SEVAB Nät AB

Skara Energi AB  
Skurups kommun  
Suravision AB  
Söderhamn Teknikpark  
Tele2 Sverige AB  
Teleservice Bredband  
Skåne AB  
Utsikt Linköping AB  
Varberg Energi AB  
Vännäs kommun  
Åsele Kommun  
Österlens Kraft AB  
Övik Energi AB

### **4. CDMA 2000**

Nordisk Mobiltelefon Sverige AB (Ice.Net)

### **5. HSPA**

Telia Sonera AB  
Telenor AB

HI3G Access AB  
Tele2

## 6. WiMax

AB Borlänge Energi  
Alingsås Energi AB  
Bittraders  
Borås Energi Nät AB  
Botkyrka Stadsnät AB  
Bredband i Östra Skaraborg AB  
Kristianstad Stadsnät  
Celestine Hill Communications AB  
Dorotea Kommun  
Falbygdens Bredband AB  
Falu Elnät AB  
Gotlands Energi Ab  
Gävle Kommun  
Göteborg Energi Gothnet AB  
Habo Kommun  
Hallwan  
Halmstad IT-nät AB  
Herrljunga Elektriska AB  
Hudiksvalls Kommun  
IT Hälsingland AB  
IT Norrbotten AB  
IT Åre AB  
IT4U Sweden  
Kommunförbundet Stockholm  
Kungälv Energi  
Lidköpings Kommun  
LuNet - Luleå Energi Bredband AB  
Lycksele Kommun  
Malmö Stad

Mariestad Töreboda Energi AB  
Mobile City Sweden AB  
Mälarenergi Stadsnät AB  
Norrköping Kommun  
Norrskens AB  
Nossebro Energi ekonomisk Förening  
Ockelbo Kommun  
Quadacom Wireless AB  
Radio Rex AB  
Region Skåne  
Robertfors Kommun  
Savman AB  
Skellefteå Kraft Elnät AB  
Skövde Kommun  
Sollentuna Kommun  
Stadsnät i Örebro AB  
Storumans Kommun  
Svedala Kommun  
telge Nät AB  
Torsås Kommun  
Trollhättan Energi AB  
Uddevalla Energi AB  
Ulricehamns energi AB  
Umeå Kommun  
Vilhelmina Kommun  
Vindelns Kommun  
Åre Network AB  
Intel Sweden AB

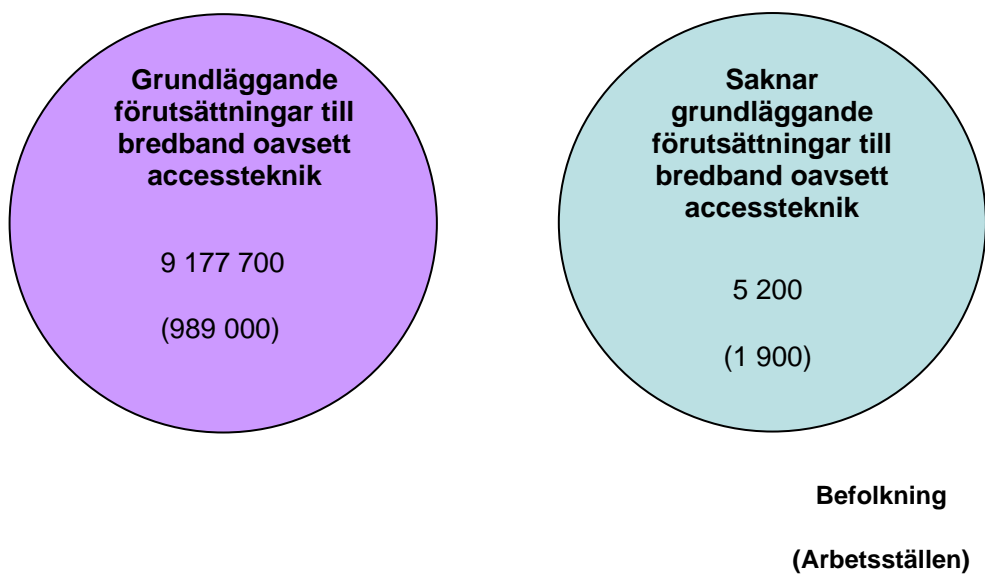
## Bilaga 4

### Fördelning mellan olika bredbandsaccesstekniker

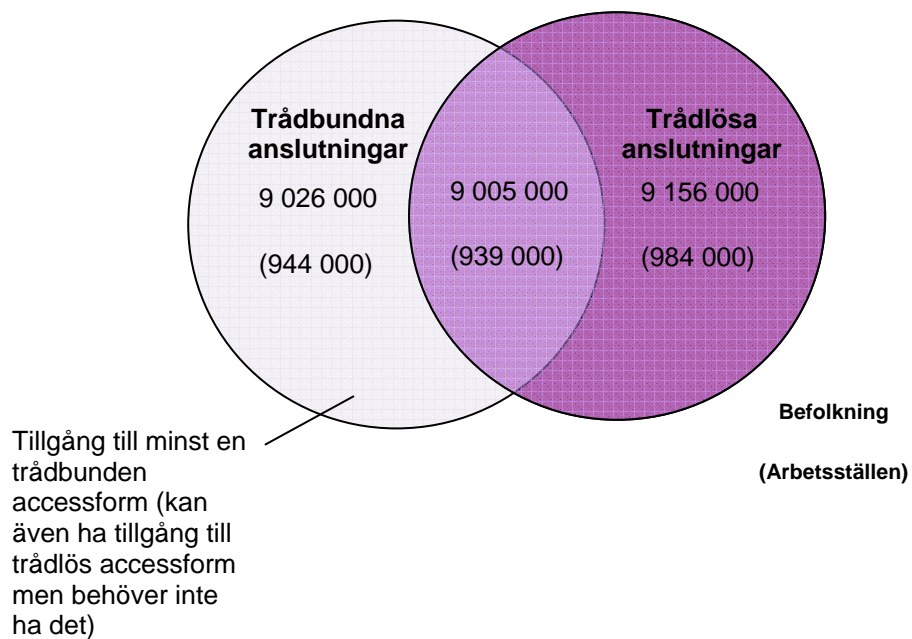
#### 1. Schematisk redogörelse för exklusiv och överlappande tillgång till olika accesstekniker för bredband

Figurerna nedan visar hur ett urval av de olika accessteknikerna för bredband överlappar och ger grundläggande förutsättningar till bredband. Avrundningsfel förekommer.

Figur C Grundläggande förutsättningar till bredband oavsett accessform, 2008

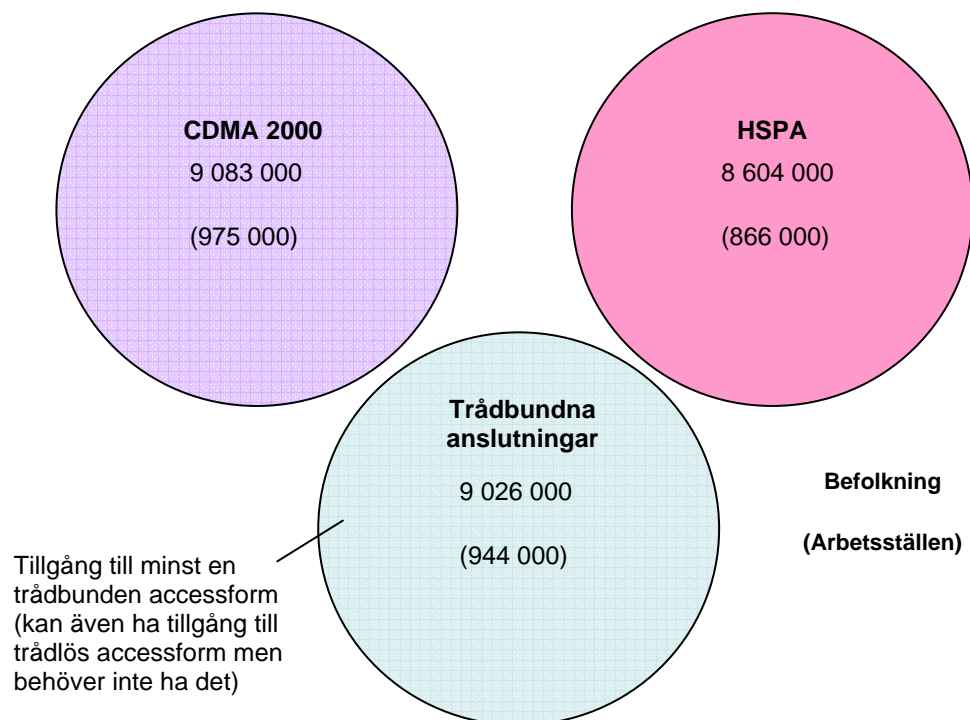


**Figur D** Grundläggande förutsättningar till bredband via trådbundna eller trådlösa bredbandsaccesstekniker, samt till både trådbundna eller trådlösa bredbandsaccesstekniker, 2008

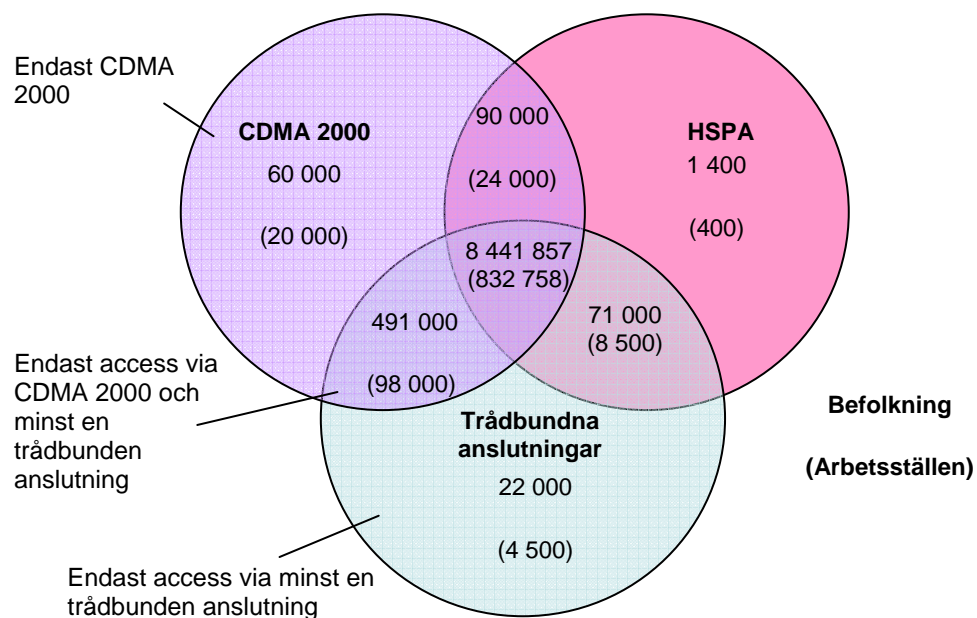




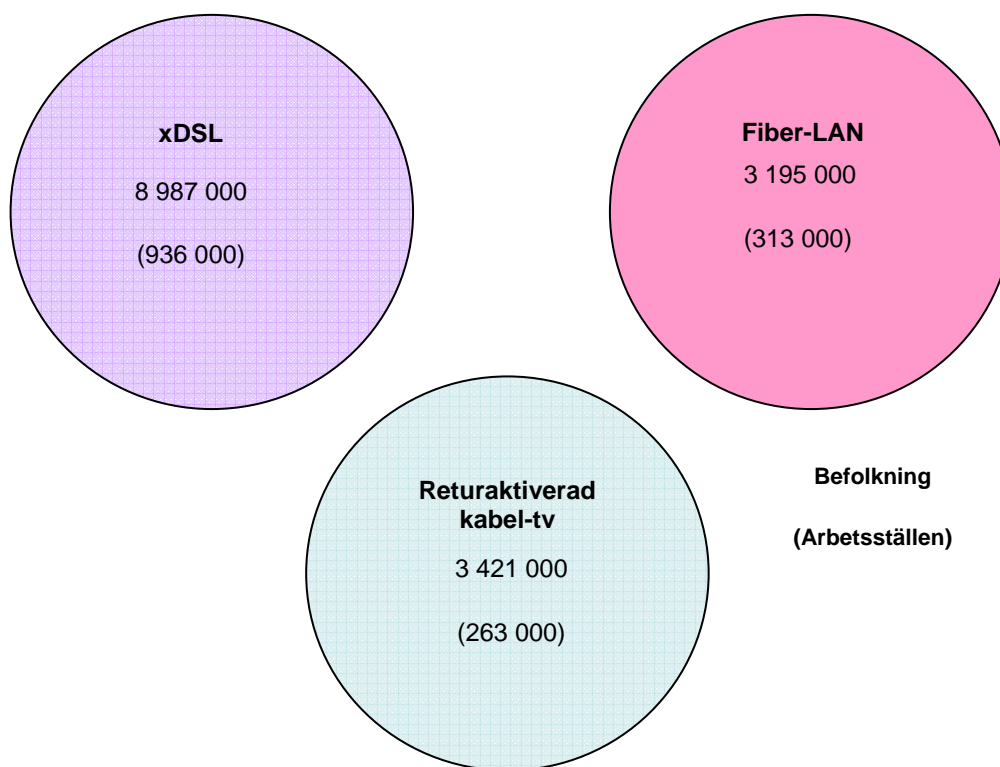
**Figur E Grundläggande förutsättningar till bredband via trådbundna accesstekniker, samt till CDMA 2000 och HSPA, 2008**



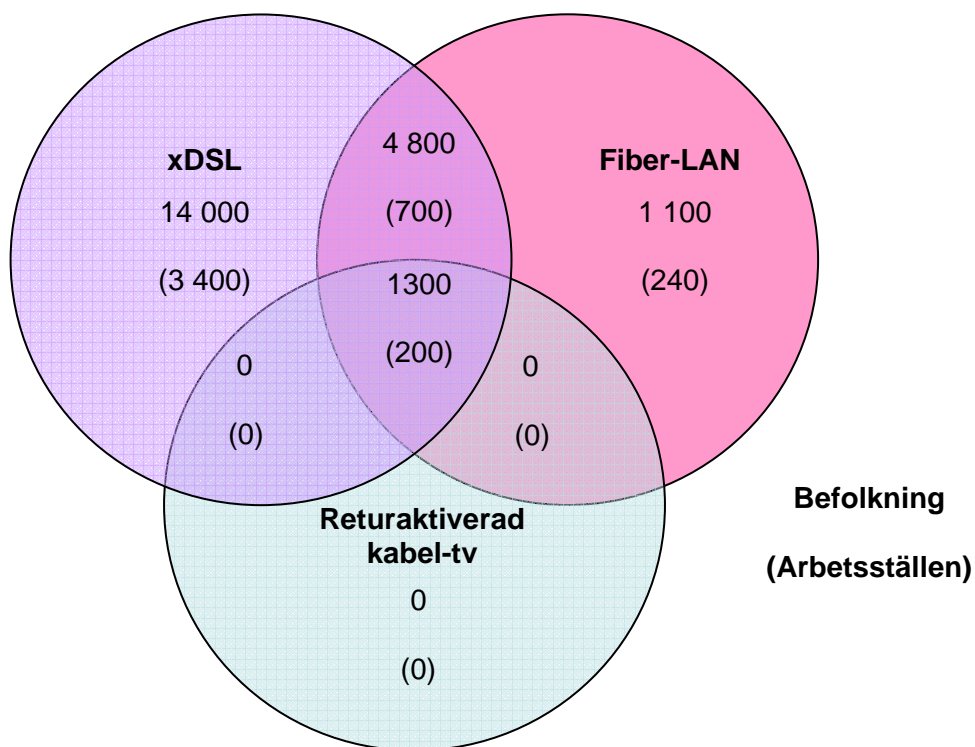
Figur F Grundläggande förutsättningar till bredband via trådbundna accesstekniker, CDMA 2000 och HSPA samt kombinationer av enbart de nämnda accessteknikerna, 2008



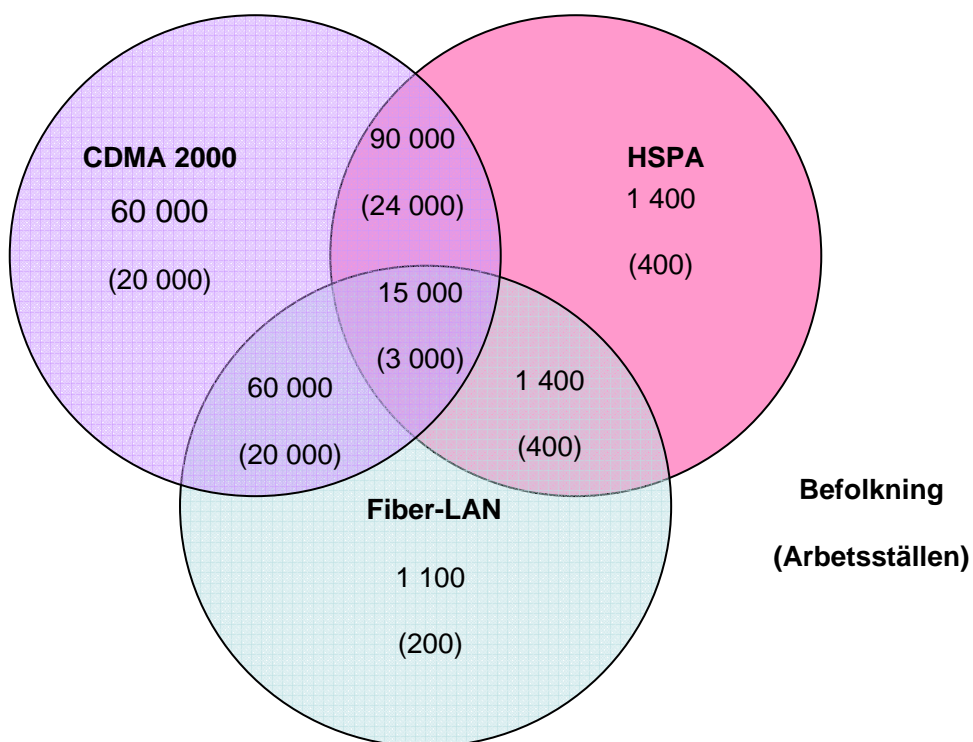
**Figur G** Grundläggande förutsättningar till bredband via xDSL, fiber-LAN eller returaktiverad kabel-tv, 2008



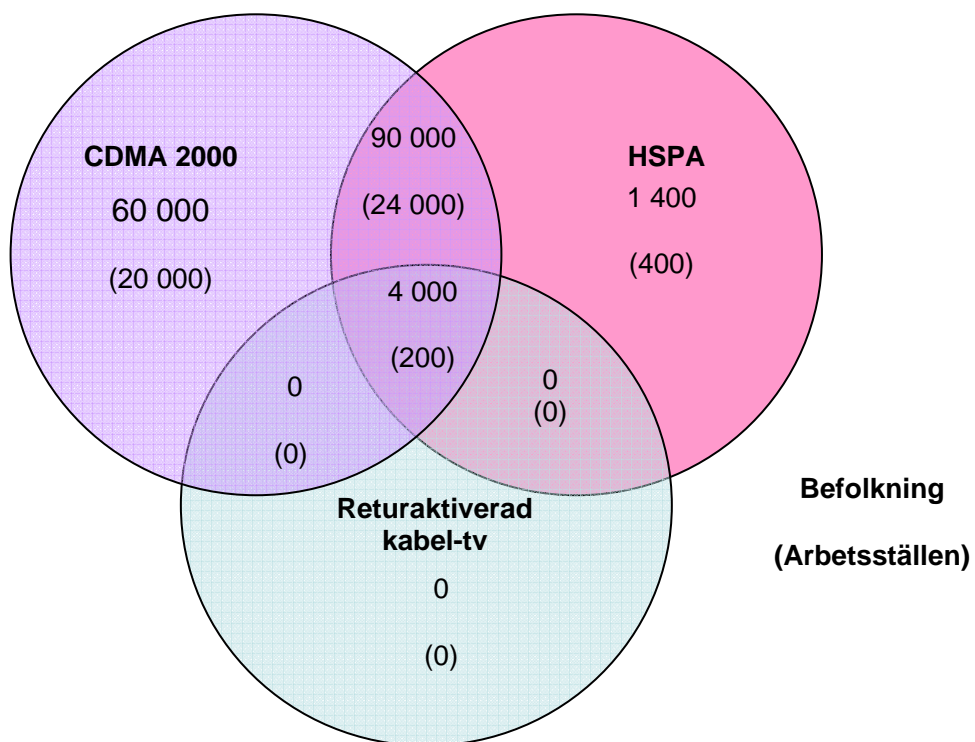
**Figur H** Grundläggande förutsättningar till bredband via xDSL, fiber-LAN eller returaktiverad kabel-tv samt kombinationer av enbart de nämnda accessteknikerna, 2008



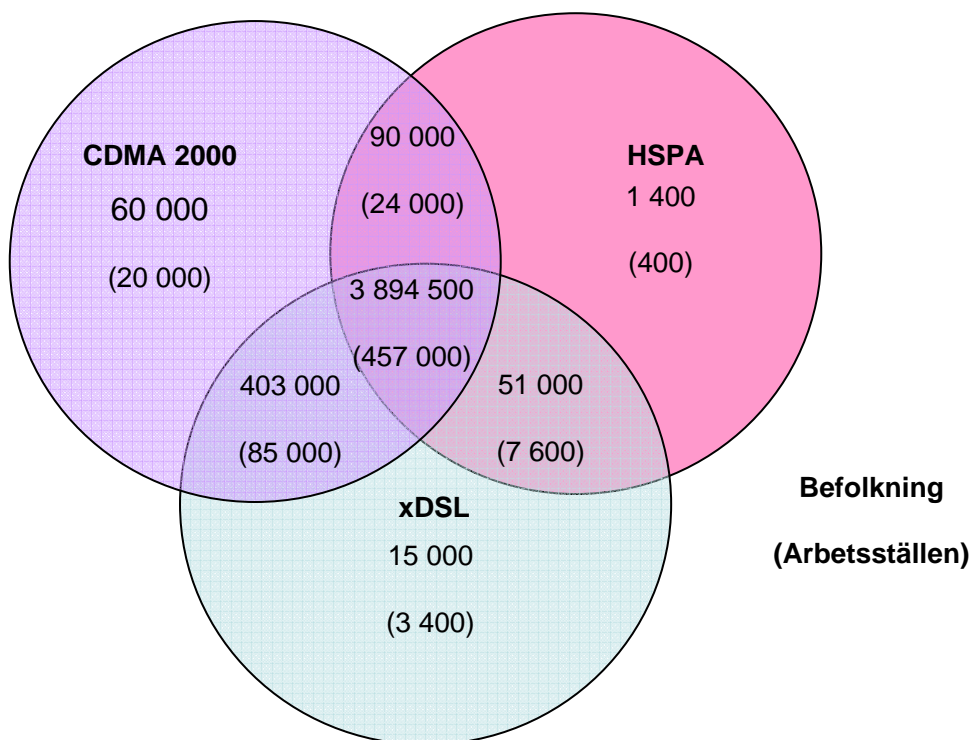
**Figur I** Grundläggande förutsättningar till bredband via fiber-LAN, CDMA 2000 eller HSPA samt kombinationer av enbart de nämnda accessteknikerna, 2008



**Figur J** Grundläggande förutsättningar till bredband via returaktiverad kabel-TV, CDMA 2000 eller HSPA samt kombinationer av enbart de nämnda accessteknikerna, 2008



**Figur K** Grundläggande förutsättningar till bredband via xDSL, CDMA 2000 eller HSPA samt tillgång till kombinationer av enbart de nämnda accessteknikerna.



## 2. Befolkning och arbetsställen, per län

Län	Befolkning	Arbetsställen	Län	Befolkning	Arbetsställen
Blekinge län	151 933	15 179	Södermanlands län	265 206	24 220
Dalarnas län	275 620	36 751	Uppsala län	323 261	32 553
Gotlands län	57 122	8 589	Värmlands län	273 816	36 922
Gävleborgs län	275 556	31 031	Västerbottens län	257 590	37 483
Hallands län	291 771	33 817	Västernorrlands län	243 449	30 209
Jämtlands län	126 937	22 663	Västmanlands län	249 209	21 164
Jönköpings län	333 601	39 304	Västra Götalands län	1546 919	161 053
Kalmar län	233 830	28 987	Örebro län	276 076	26 577
Kronobergs län	180 793	26 118	Östergötlands län	420 787	38 820
Norrbottnens län	250 605	29 824	<b>Sverige</b>	<b>9 182 927</b>	<b>990 510</b>
Skåne län	1 199 329	117 394			
Stockholms län	1 949 517	191 852			



### 3. Grundläggande förutsättningar för fiber-LAN, per län

Län	Befolkning	Arbetsställen	Län	Befolkning	Arbetsställen
Blekinge län	21,1 %	19,1 %	Värmlands län	13,5%	11,8%
Dalarnas län	22,8 %	16,4 %	Västerbottens län	75,4%	59,5%
Gotlands län	6,3 %	6,2 %	Västernorrlands län	42,7%	28,0%
Gävleborgs län	33,8 %	24,7 %	Västmanlands län	41,1%	34,3%
Hallands län	31,0 %	22,0 %	Västra Götalands län	29,1%	26,6%
Jämtlands län	31,8 %	24,6 %	Örebro län	35,5%	27,2%
Jönköpings län	35,9 %	30,6 %	Östergötlands län	43,4%	35,0%
Kalmar län	16,5 %	12,1 %	<b>Sverige</b>	<b>34,8%</b>	<b>31,6%</b>
Kronobergs län	33,2 %	18,6 %			
Norrbottnens län	48,8 %	40,7 %			
Skåne län	38,2 %	32,7 %			
Stockholms län	35,6 %	46,4 %			
Södermanlands län	35,3 %	28,6 %			
Uppsala län	36,5%	31,0%			

#### 4. Grundläggande förutsättningar för xDSL, per län

Län	Befolkning	Arbetsställen	Län	Befolkning	Arbetsställen
Blekinge län	99,7 %	99,3 %	Uppsala län	97,4%	94,0%
Dalarnas län	98,8 %	97,8 %	Värmlands län	95,2%	88,4%
Gotlands län	94,2 %	89,9 %	Västerbottens län	87,1%	72,8%
Gävleborgs län	97,7 %	95,1 %	Västernorrlands län	95,6%	90,5%
Hallands län	98,5 %	95,8 %	Västmanlands län	97,8%	96,2%
Jämtlands län	90,6 %	83,1 %	Västra Götalands län	98,3%	95,6%
Jönköpings län	97,0 %	91,3 %	Örebro län	99,4%	99,0%
Kalmar län	99,3 %	98,1 %	Östergötlands län	97,1%	91,4%
Kronobergs län	95,3 %	88,5 %	<b>Sverige</b>	<b>97,9%</b>	<b>94,5%</b>
Norrbottnens län	95,7 %	90,5 %			
Skåne län	99,3 %	98,2 %			
Stockholms län	99,6 %	99,3 %			
Södermanlands län	97,4 %	93,0 %			
Uppsala län	97,4 %	94,0 %			

## 5. Grundläggande förutsättningar för returaktiverad kabel-TV, per län

Län	Befolkning	Arbetsställen	Län	Befolkning	Arbetsställen
Blekinge län	19,7 %	12,8 %	Uppsala län	37,1 %	26,1 %
Dalarnas län	18,7 %	10,6 %	Värmlands län	24,7 %	13,4 %
Gotlands län	23,6 %	10,6 %	Västerbottens län	22,5 %	16,0 %
Gävleborgs län	28,6 %	16,2 %	Västernorrlands län	27,1 %	17,6 %
Hallands län	20,1 %	13,1 %	Västmanlands län	46,5 %	31,6 %
Jämtlands län	18,9 %	11,6 %	Västra Götalands län	38,2 %	25,0 %
Jönköpings län	23,6 %	13,6 %	Örebro län	31,0 %	21,2 %
Kalmar län	15,7 %	9,0 %	Östergötlands län	33,5 %	21,4 %
Kronobergs län	12,2 %	8,9 %	<b>Sverige</b>	<b>37,2 %</b>	<b>26,5 %</b>
Norrbottnens län	24,2 %	16,2 %			
Skåne län	38,3 %	27,9 %			
Stockholms län	60,0 %	54,7 %			
Södermanlands län	35,0 %	21,7 %			

## 6. Grundläggande förutsättningar för HSPA, per län

Län	Befolkning	Arbetsställen	Län	Befolkning	Arbetsställen
Blekinge län	95,2%	89,2%	Uppsala län	93,3%	87,5%
Dalarnas län	88,8%	83,6%	Värmlands län	81,1%	68,2%
Gotlands län	100,0%	100,0%	Västerbottens län	67,8%	49,6%
Gävleborgs län	92,2%	84,0%	Västernorrlands län	82,6%	69,4%
Hallands län	95,2%	89,1%	Västmanlands län	98,4%	95,3%
Jämtlands län	68,7%	57,7%	Västra Götalands län	96,2%	91,8%
Jönköpings län	93,4%	87,3%	Örebro län	94,0%	87,7%
Kalmar län	82,9%	72,9%	Östergötlands län	95,7%	89,8%
Kronobergs län	90,2%	84,3%	<b>Sverige</b>	<b>93,7%</b>	<b>87,4%</b>
Norrbottnens län	76,9%	64,5%			
Skåne län	97,8%	96,2%			
Stockholms län	99,9%	99,8%			
Södermanlands län	98,9%	97,0%			
Uppsala län	93,3%	87,5%			

## 7. Grundläggande förutsättningar för CDMA 2000, per län

Län	Befolkning	Arbetsställen	Län	Befolkning	Arbetsställen
Blekinge län	98,7%	98,6%	Uppsala län	99,8%	99,8%
Dalarnas län	99,3%	99,2%	Värmlands län	99,8%	99,5%
Gotlands län	98,9%	98,6%	Västerbottens län	97,2%	95,4%
Gävleborgs län	97,8%	96,9%	Västernorrlands län	98,6%	97,5%
Hallands län	93,4%	94,2%	Västmanlands län	99,5%	99,7%
Jämtlands län	96,7%	94,7%	Västra Götalands län	98,4%	97,7%
Jönköpings län	97,1%	96,4%	Örebro län	98,7%	98,7%
Kalmar län	99,0%	98,4%	Östergötlands län	99,5%	99,4%
Kronobergs län	98,9%	98,9%	<b>Sverige</b>	<b>98,9%</b>	<b>98,5%</b>
Norrbottnens län	97,6%	96,3%			
Skåne län	99,9%	99,9%			
Stockholms län	100,0%	100,0%			
Södermanlands län	99,7%	99,7%			