

Vad betyder IT och telematik för dyslexi?

Jan-Ingvar Lindström

Funktionshinder leder ofta - men inte alltid till ett handikapp. handikapp kan överbryggas med tekniska eller andra hjälpmedel, men också genom en anpassning av miljön i vid bemärkelse. Informationsteknik - IT - och telekommunikationer spelar en allt viktigare roll i våra liv. En god egenskap hos dessa tekniker är flexibiliteten. för personer med funktionsnedsättningar., t ex dyslexi, blir därför informationstekniken ett medel att komma förbi barriärer och ett sätt att från början göra samhället mera tillgängligt. men för att detta skall ske krävs resurser och ett engagemang från brukarna - även dem med läs- och skrivsvårigheter!

Jan-Ingvar Lindström är teknologie licentiat och koncernansvarig för handikappfrågor vid Telia AB.

Om handikapp

Svenska språket saknar ibland adekvata ord för vad vi vill uttrycka. Ett exempel är ordet handikapp, som i svenskan kommit att stå för flera olika saker. Världshälsoorganisationen WHO, skiljer på begreppen impairment, disability och handicap vilket på svenska närmast skulle motsvara skada, oförmåga och handikapp /1/. På engelska talar man således om t ex hearing impaired people eller mera generellt om people with disabilities medan vi i svenskan ofta använder ordet handikapp för att täcka även begreppen skada och oförmåga/funktionshinder. T ex talas det ofta om hörsel- eller synhandikapp, handikapporganisationer etc när vi egentligen menar hörsel eller synskador respektive organisationer för personer med funktionsnedsättningar.

En skada är något som kan drabba oss från födsel eller senare livet, t ex att linsen i ögat grumlas. Detta leder till en oförmåga att urskilja bokstäver vilket i sin tur leder till ett handikapp, som att inte kunna läsa tryckt text. Handikapp är således ett uttryck för skillnaden mellan vad vi förväntas kunna göra och faktiskt kan, tex att läsa tidningen. Detta innebär också att ett handikapp, till skillnad från skada och funktionshinder, är

relativt. Den som har funktionshindret dyslexi är handikappad då det förväntas att han eller hon skall läsa och besvara ett frågeformulär, men är a priori inte handikappad då det gäller att delta i en diskussion.

Slutsatsen är att, oavsett om en skada kan åtgärdas och ett funktionshinder därmed minskas eller ej, handikappet alltid är påverkbart genom vad engelsmännen kallar "fitting man to the task" eller hellre "fitting the task to the individual", dvs att man ser till att fysisk och mental omgivning anpassas efter de olika förutsättningar vi har. Och eftersom både vår fysiska och mentala miljö blir alltmer teknikavhängig blir också graden av handikapp starkt teknikberoende - på gott och ont. Handikapp är alltså en barriär som kan minskas på i princip två sätt: antingen minskar man kravet eller använder man ett hjälpmedel för att komma över barriären. Översatt i rörelsehindertermer bygger man antingen en miljö utan trappor eller utvecklar trappgående rullstolar. Det finns många skäl till att satsa på en trappfri miljö i stället för trappgående rullstolar, både reellt och symboliskt.

Det handikapp som läs- och skrivsvårigheter medför är naturligtvis starkt beroende av den kultur och tids-epok personer med detta funktionshinder lever i. I ett agrarsamhälle med väsentligen muntlig tradition och trial and error för kunskapsuppbyggnad och utveckling torde dyslexi inte spela någon större roll. Men den dag gödningen kommer förpackad i en plastsäck med doseringsråd i form av en massa text blir problemet akut. Och än värre om säcken innehåller bekämpningsmedel med handhavandeinstruktion och varningar. Vad gör man?

Exemplen kan bli hur många som helst. Och frågan är förstås: hur kommer utvecklingen att bli? Går vi mot en för personer med dyslexi allt värre situation med det

Antingen minskar man kravet eller använder man ett hjälpmedel för att komma över barriären

ständigt växande utbudet av textbaserad information i tidningar, böcker, reklamskrifter, skyltar, elektroniska media mm, eller finns det andra alternativ? Och hur kan vi i så fall styra utvecklingen mot en för dyslektikern lättillgängligare och säkrare tillvaro? Det finns givetvis inget entydigt svar på frågan annat än att det till stor del beror på hur tydligt gruppen manifesterar sina behov. Draghjälp kan man säkert få från en ökad internationalisering där språkbarriärer måste kunna kringgå, och därför kanske t ex bildinformation kan komma att öka. Indirekt kan man också hoppas på draghjälp från den alltmer potenta informationsteknologin med dess möjligheter till pluralism och individualisering av informationsöverföring och -presentation.

IT och telematik

IT - informationsteknik - är teknik som används för att skapa och överföra information. Med denna definition är IT inget nytt. Hammare, mejsel och en stenplatta liksom penna och papper är IT. Vår tids redskap är datorer med kringutrustning.

Telematik (eng: telematics, fr: télématique) avser kombinationen av telekommunikation och informatik. Termen indikerar att telekommunikationer i ökande utsträckning kombineras med en alltmer avancerad informationshantering. Detta innebär att teleoperatörerna inte längre bara har ambitionen att sälja överföringskapacitet utan även strukturera informationen på olika sätt. Datorkraft spelar härvid en avgörande roll. I det följande skall jag belysa innebörden i detta med några exempel.

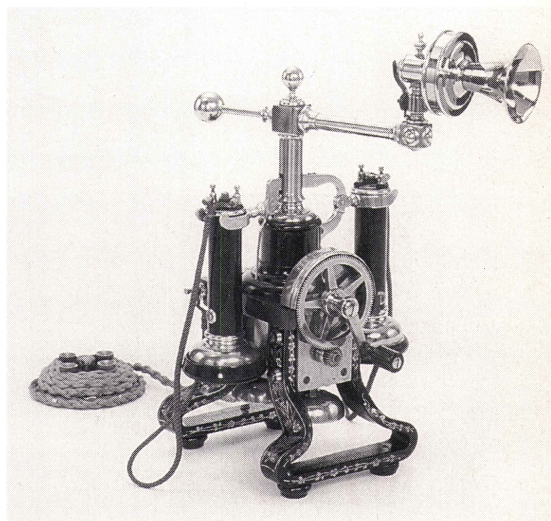
Telefoni

Telekommunikationer i bemärkelsen kommunikation mellan människor som befinner sig på för stort avstånd för att kunna utbyta tankar med varandra genom tal eller gester har gamla anor. Kodade akustiska eller visuella signaler från trummor och rök är välkända, och när elektroniken kom in i bilden var det i form av elektriska impulser i kablar som lade grunden för telegrafen baserad på morsealfabetet. Betecknande nog är att telekommunikationerna tog riktig fart först i och med uppfinningen av telefonen år 1876, dvs då ett tekniskt hjälpmedel utvecklades på människans villkor, nämligen att kunna överföra tal. Att man här verkligen kommit att täcka ett behov visar den utveckling som sen följde, med spridning till flertalet industriländer inom några få år. Så fick t ex Sverige sitt första telefonbolag redan 1880 (Stockholms Bell Telefonaktiebolag) och samti-

Telefonen var från början mycket användarvänlig

digt sin första telefonindustri - L. M. Ericsson /2/.

Telefonen blev visserligen inte var mans egendom förrän flera årtionden senare, men det berodde inte på funktionella ofullkomligheter utan på ekonomiska barriärer. Tvärtom måste man konstatera, att telefonen från början var mycket användarvänlig. Till skillnad från telegrafen - som krävde transformering av budskapet till och från text och en telegrafist som mellanhand - kunde den hanteras av slutanvändaren själv. Och hanteringen var dessutom mycket enkel: en trätt att prata i och en lur att lyssna i, och uppringning genom att man vevade på en vev, varefter en telefonist expedierade ens uppkopplingsönskemål. Enklare och mera användartillvänt kunde det inte bli att ringa - om man inte hade hörsel- eller talproblem förstås! (figur 1)



Figur 1. Designen var risig men handhavandet enkelt hos denna telefon från tiden före sekelskiftet. Foto: Carl-Axel Fridolf. Telia AB

Telefonens snabbt växande popularitet fick flera konsekvenser. Till de negativa hörde att det blev praktiskt och ekonomist omöjligt att anställa växeltelefonister som kunde svara mot behovet av uppkopplingar. Alltså måste den funktionen läggas över på den uppringande via automatiska telefonväxlar. Styrningen av dessa måste ske från den egna telefonen, som därför gavs denna möjlighet, först i form av en fingerskiva, sen i form av en knappats. Genom att med dessa anordningar

sända sekvenser av pulser eller toner kunde man själv "fjärrstyra" sin uppkoppling till den man ville nå. För de flesta erbjöd detta inget problem efter en enkel inlärning, men för synskadade, utvecklingsstörda, vissa rörelsehindrade och dem som hade svårigheter att hålla reda på siffrors tal och ordning var det värre. Situationen blev inte bättre av att flera olika standarder kom att utvecklas för siffrornas placering på fingerskivorna respektive knappsatserna, eller att successivt knappar för olika tilläggsfunktioner placerades på olika ställen kring den ursprungliga knappsatsen. Dessa "tilläggsknappar" med symbolerna * och # samt diverse bokstavs-beteckningar är till för att styra andra funktioner än den rena uppkopplingen, t ex att beordra medflyttning, väckning, automatisk återuppringning mm. I händerna på den motiverade och intresserade användaren utan funktionshinder är dessa möjligheter givetvis intressanta och nyttiga, men dessvärre lämnar de stora grupper av konsumenter utanför. Den som är synskadad kan kanske lära sig sin egen telefons knappplaceringar och innebörd men är givetvis helt ställd när en telefon med en helt annan tangentlayout skall användas. För den som har dyslexi är det oftast mycket svårt eller omöjligt att föra över en viss inmatningsprocedur eller siffersekvens från t ex en telefonkatalog till en knappsats.

Telebolagen är givetvis inte omedvetna om problemen, och försök pågår med att hitta nya och mera användarvänliga inmatningsmetoder. Det som erbjuds för närvarande är huvudsakligen olika typer av automatisk uppringning via förprogrammerade terminaler eller nätbaserade tjänster. Om man inte klarar programmeringen själv, kan man ju alltid be någon hjälpa till med den proceduren, och sen har man bara att trycka på en av ett tiotal knappar för att en annars krånglig nummersekvens skall exekveras. Det gäller dock förstås att komma ihåg vad som döljer sig bakom de olika snabbvalsknapparna, eller skriva en lättförstådd symbol intill respektive knapp. Nackdelen med metoden är att valmöjligheterna blir rätt begränsade alternativt att man med ett stort antal snabbvalsknappar får svårt att hitta rätt knapp, särskilt om det innebär att man skall läsa igenom många namn för att hitta det rätta. (figur 2)

Speciella hjälpmedel finns utvecklade för att underlätta inmatning av siffersekvenser, där knapparna är så stora att man tex kan klistra ett litet fotografi på den man vill ringa till på snabbvalsknappen. (figur 3) Det mest attraktiva är förstås att utveckla system som kan reagera adekvat på mänskligt tal, sk talstyrning. Redan i dag finns sådana system på marknaden med



Figur 2. Telefon som kan förprogrammeras. Krångliga nummerslagningar kan reduceras till tryck på en enda snabbvalsknapp.

Foto: Telia AB



Figur 3. Knappsats med stora tangenter som kan förprogrammeras för kortnummerfunktion.

Foto: Nestor Peixoto Noya. Handikappinstitutet

varierande vokabulärer. Man skiljer mellan talarberoende och talaroberoende system, dvs system som kan acceptera vilken röst och dialekt som helst respektive sådana som endast fungerar tillsammans med en enda eller ett litet antal användare, som alla måste "träna" systemet att förstå just honom eller henne. Andra faktorer av vikt är hur korrekt systemet måste vara,

Oavsett vilka metoder som används är feed-back med felkorrigeringsmöjligheter en viktig facilitet

dvs hur ofta systemet får missuppfatta ett ord och ändå anses vara användbart. I det sammanhanget kan störningskänsligheten vara avgörande, dvs hur riktig tolkningen blir med olika nivå och karaktär på bakgrundsljuden. Ett system kan fungera mycket bra i en tyst laboriemiljö men bli helt värdelöst om det skall tolka en talare som står i en telefonkiosk i en bullrig trafikmiljö. Till syvende och sist är det givetvis priset som faller avgörande för om och när taligenkänning kan introduceras. Därvid gäller att billiga system återfinns i området talarberoende med liten vokabulär som kräver tyst miljö och där ganska hög felprocent kan accepteras eller enkel felkorrigering kan göras, medan de som är talarberoende, har stor vokabulär och hög säkerhet trots bakgrundsstörningar hamnar i en för den enskilde helt oacceptabel prisklass. Eftersom det är tveksamt om kunderna kan acceptera alla de begränsningar dagens billiga system har arbetas det f n med lösningar där taligenkänningsutrustningen inte placeras i den egna telefonen utan i nätet. Utrustningen måste alltså på något sätt ringas upp för att börja fungera, men en sådan uppringning kan ske med en enda knapptryckning.

Oavsett vilka metoder som används är feed-back med felkorrigeringsmöjligheter en viktig facilitet. På den tiden då man blev kopplad till en telefonist gick det i allmänhet rätt lätt att kolla att telefonisten rätt uppfattat ens önskan. I det stora utbudet av vanliga telefoner har man i allmänhet ingen möjlighet att kontrollera att man slagit rätt nummer. Under senare år har dock allt fler telefoner kommit på marknaden som har ett litet teckenfönster, där det nummer man slagit visas. Har man problem med att hålla ordning på sifferföljder är detta dock av tveksamt värde. Bättre vore då att få en talad kvittens på inslaget nummer, eller kanske ännu hellre namnet på den man tänkt ringa till innan man verkställer uppringningen. Detta problem finns i minst lika hög utsträckning vid taligenkänning. Det räcker inte att tala till systemet. Man behöver också få en kvittens på att systemet rätt uppfattat vad man säger, helst både som text och siffror på en visuell display och som talad information.

Läser man annonser i fackpressen får man uppfattningen att problemet är löst. Så är dock inte fallet annat än om man har mycket begränsade krav. Men ett sys-

tem som skall klara uppringning från en bred allmänhet får inte ha alltför påtagliga begränsningar, och därmed hamnar man lätt i den övre prisklassen. Och detta medför i sin tur att taligenkänningssystem inte kan ligga i den egna telefonen utan som en central tjänst i nätet. Många operatörer arbetar med röstringning baserad på taligenkänning som ett alternativ till knapptryckningar. Telia är inget undantag, och vid millennieskiftet beräknas system vara i drift som man kan abonnera på.

Information på skärmar

Skärmtelefoni är en variant på telefoni som med jämna mellanrum dyker upp i fackpressen. En skärmtelefon är i princip en dator som klätts i telefonens yttre men försetts med ett extra tangentbord och bildskärm. Skärmtelefonen är mycket intressant som hemterminal och som texttelefon för den som är döv, men har sina begränsningar för läs- och skrivsvårigheter. Kompletterad med talsyntes kan den dock bli användbar även för denna målgrupp (figur 4).



Figur 4. Skärmtelefonen är en kombination av telefon och tangentbordsterminal. Talsyntes som tillsats för läshandikappade personer skulle öka användbarheten.

Foto: Philips Norden AB

Ett exempel på skärmtelefoni i miniformat är det växande utbudet av mobiltelefoner. Utöver bastjänsten telefoni har alla mobiltelefoner en rad inbyggda faciliteter som visualiseras på dess skärm. Genom logiska knapptryckningar kan bla namn och telefonnummer visas på skärmen. Här skulle naturligtvis en inbyggd talsyntesfunktion vara av värde för den som ser dåligt eller har lässvårigheter. Detta gäller även kvittens på begärd

tjänst. Om man har svårt att läsa vad som står på skärmen kan man inte vara säker på att ha tryckt på rätt knapp. Här krävs tryck inte bara på knappar utan på tillverkarna från synskadade, personer med dyslexi mfl grupper!



Figur 5. Mobiltelefon med tydlig display. Men verbal textpresentation med hjälp av inbyggd talsyntes skulle öka användbarheten för läshandikappade personer.

Foto: Telia AB

Bankernas sedelautomater är ett exempel i en växande skara av mer eller mindre intelligenta terminaler som alltmer blir en del av vår vardag. Många, för att inte säga de flesta, visar stora brister i ergonomiskt avseende. Dessbättre kan man skönja en viss förbättring då det gäller människa - maskingränssnitten hos publika terminaler, men mycket återstår att göra.

Ett problem i sammanhanget är att människor med olika förutsättningar har olika behov av gränssnitt. Lösningen heter multimedia, både då det gäller in- och utmatning av information.

För den som har läs- och skrivsvårigheter är det givetvis viktigt att alternativ till tangentbord och text på skärmar erbjuds och att metoderna så långt möjligt anpassas till var och ens behov. Detta innebär inte att man skall kräva av t ex bankerna att olika terminaler skall finnas för olika handikappgrupper. De flesta proble-

men kan klaras av med lämplig mjukvaruanpassning, så att terminalen t ex kan presentera text för den som så önskar, pictogram (förenklade bilder) för en annan och syntetiskt tal för en tredje och dessutom inom varje kategori ett antal olika varianter i storlek, färg, hastighet mm.

Hur skall detta kunna åstadkommas? Svaret heter programmering genom smarta kort (Smart Cards). Smarta kort är plastkort i kreditkortformat som innehåller en mikrodata som kan programmeras efter användarens individuella behov och vid användningen i t ex en biljettautomat, en bankterminal eller i snabbköpskassan tillrättalägga informationen efter användarens önskemål. Telia deltar i ett EU-projekt med denna målsättning kallat SATURN - Smart Cards and Terminal User Requirements and Needs. Förhoppningsvis kommer vi att se tillämpningar av resultaten före millennieskiftet på terminaler i Sverige /3/.

Talad information

För den som har svårt att tillgodogöra sig information i form av textmassor kan talad information vara en bra lösning. De lösningar som finns har främst tagits fram för synskadades behov, men passar ofta även bra för personer med läs- och skrivsvårigheter. En rättfram lösning är att låta någon läsa in texten på band. Talböcker är ett medium som lämpar sig väl för detta. Metodens nackdel är förstås dess inflexibilitet - och i viss mån kostnaden. Ett sätt att kringgå dessa problem är att utnyttja syntetisk tal där talgeneratoren styrs av de digitala signaler som finns lagrade i t ex en sätteredator. Det finns flera sätt att åstadkomma det syntetiska talet allt ifrån en ren regelbaserad syntes med artificiella ljudfragment från en talgenerator till metoder där större eller mindre delar av förinspelat mänskligt tal används. Fördelen med den helt regelbaserade syntesen är dess flexibilitet. Nackdelen är den ännu "plåtig" rösten, som för tanken till robotar. Motsatsen gäller för det av mänskligt tal sammansatta ljudet.

I Sverige har vi den stora förmånen att ligga långt framme inom hela talsyntesområdet genom framsynta satsningar vid KTH av professor em. Gunnar Fant och hans efterträdare professor Björn Granström. Forskning bedrivs även vid Telia Research och kommersialisering av resultaten görs fortlöpande av division Call Center vid Telia Promotor.

Talsyntestekniken utnyttjas nu i många sammanhang för läshandikappade personers tillgång till t ex datorer. Ett spännande exempel är digitala dagstidningar för synskadade och andra läshandikappade personer. Sverige

var först i världen att lansera idén på 1980-talet genom civilingenjören Henryk Rubinstein vid Chalmers Tekniska Högskola och journalisten Leif Anderson vid Göteborgsposten. Metoden bygger på att den digitala informationen i dagstidningarnas sätteridatorer förs över till prenumerantens dator via rundradio eller telefonnätet. Med tangentbordet kan man enkelt söka sig igenom tidningens textmassa och få den uppläst via tal-syntes /4/.

Sist men inte minst bör här erinras om de olika tal-svarstjänster som utvecklas. Alla stöter väl då och då på intalade instruktioner när man ringer upp sin bank eller sitt försäkringsbolag med instruktioner om hur man får fram talade saldobesked eller försäkringspremier via olika knapptryckningar. Information om Telias plus-tjänster finns tillgängliga på motsvarande sätt. Ytterligare ett exempel är att man vid uppringning från telefon kan lyssna på den inspelade texten i Bilagan - tidningen som alla Teliakunder får med sin teleräkning.

Datorstöd

Datorer för ordbehandling är ett annat intressant hjälpmedel för personer med dyslexi. Dagens datorer bygger till stor del på att skärminformationen är bild- och symbolbaserad, vilket givetvis underlättar för den som har svårt med textinstruktioner. De flesta ordbehandlingsprogram har inbyggd rättstavningskontroll för svenska och kan försees med motsvarande facilitet för andra språk. Genom utnyttjande av ordprediktionsprogram kan hanteringen underlättas ytterligare. Ordprediktion innebär att datorn kan göra kvalificerade gissningar av vilket ord man tänkt skriva med hänsyn till vad man redan skrivit. Detta gör att man slipper skriva långa och krångliga ord - datorn gör det åt en, och snabbas därmed upp förloppet och gör en korrekt utskrift från början.

VR och VK

Strävan från alla kommunikationstekniker är att göra fjärrkommunikation så verklighetsnära som möjligt. Den verkliga verkligheten måste då ersättas av en virtuell verklighet - Virtual Reality - VR. Vad VR innebär kan lättast studeras i spelhallar, som f n är snabbast på att exploatera forskningsresultaten. Sannolikt har amerikansk militär tillgång till ännu mer realistiska applikationer, men tillgängligheten till resultaten torde vara starkt begränsad.

Som ett steg på vägen mot VR är VK - Videokommunikation - värt att beakta. Videokommunikation bety-

der kommunikation med rörliga bilder och skall ses som ett komplement till röst och text. För vissa grupper, tex teckenspråkiga döva, är VK det enda sättet att kommunicera på. För andra, tex den som har läs- och skrivsvårigheter, kan den rörliga bilden hjälpa till att förstärka ett budskap eller låta bilder ersätta textinstruktioner /5/. Videokommunikation är ännu en relativt exklusiv kommunikationsform. En orsak är att det vanliga telefonnätet som våra telefoner är anslutna till inte utan vidare kan överföra bilder av acceptabel kvalitet. Det var först i och med det som kallas digitalisering som det blev möjligt att utföra det hat trick som överföring av rörliga bilder via telefonledningar innebär. En viktig komponent härvid är en sk *kodek* (akronym för *kodare - dekodare*). Med kodekens hjälp kan man extrahera de informationsbärande delarna av en bildsekvens och föra över bara dem. Det innebär tex att i en sekvens av en traditionell nyhetsuppläsning i TV kodeken från början sänder över hela bildinnehållet, men i fortsättningen endast för över ändringarna i uppläsarens mimik, handrörelser mm, medan den orörliga bakgrunden får ligga kvar som ursprungsbild hos mottagaren. På detta sätt kan man reducera den överförda informationsmängden med en faktor 1000 eller mer utan att bilden blir oanvändbar. Denna teknik innebär ett stort steg framåt mot bildtelefoner med rörliga bilder av TV-kvalitet.

Framåt 2000

Vid sidan av informationsbantningen och kodektekniken investeras stora belopp i nya kommunikationslänkar. Vanliga kopparkablar ersätts med fiber-optiska kablar, där elektriska signaler ersatts av ljuspulser från lasrar i hårstråstunna glasfiberledare. En



Figur 6. Videotelefonfunktion som integrerad del i en multimediastation.

Foto: Carl-Axel Fridolf Telia AB

Ska alla barriärer rivas måste även personer med läs- och skrivsvårigheter engagera sig och göra sina behov och krav tydliga!

sådan kabel har en överföringskapacitet som är flera tusen gånger större än den hos en vanlig kopparledning. Målet är att förse oss alla med "fiber to the home", dvs glasfiberanslutningar i bostaden. Med en sådan facilitet kan vi kosta på oss ett praktiskt taget obegränsat informationsflöde till och från vår bostad eller arbetsplats. För den som har dyslexi kommer det att finnas nog med kapacitet för att få information och kommunikationsmöjligheter på det sätt och det medium som passar vederbörande bäst /6/.

Den sk. marknaden kräver allt mer förädlade kommunikationstjänster vilket i sin tur tvingar de traditionella teleoperatörerna att utveckla och etablera sig som tillhandahållare av olika informationstjänster. Symbiosen av telekommunikationer, datorkraft och tjänster/underhållning leder till nya konstellationer och ett nytt behov av kunskaper hos aktörerna om hur deras kunders behov och krav ser ut. Ett exempel är elektronisk

post och Internet, som vuxit fram ur ett användarbehov. Förhoppningsvis leder detta till en bättre anpassning av budskapets form till mottagaren/kunden. Men utan aktiv medverkan av användarna lär det inte gå. Och personer med dyslexi är inget undantag. Ska alla barriärer rivas måste även personer med läs- och skrivsvårigheter engagera sig och göra sina behov och krav tydliga!

REFERENSER

1. World Health Organization (1980). International classification of impairments, disabilities and handicaps. Geneva: WHO
2. Östlund B (1995): IT landar i vardagen. Ur Karlsson M och Sturesson L (Red): Världens största maskin. Carlsson Bokförlag
3. Gill J. (1994): Smart Cards - meeting the Needs of Elderly and Disabled People. London. RNIB
4. Lindström J-I, Gilliland, Cavanaugh R (1991): Access to Newspapers via Telecommunications. In S. van Tetzchner (ed) Issues in Telecommunication and Disability, COST 219, ESC-EEC-EAEC, Brussels, Luxembourg 1991, EUR 13845, ISBN 92-826-3128-1, pp 417-422
5. Pereira L M, Lindström J-I(eds) (1994): Videotelephony for Disabled and Elderly People, COST 219, Commission of the European Communities.
6. Roe P R W (ed) (1995): TeleCommunications for All. COST 219, ESC-EC-EAEC, Brussels, Luxembourg. CD-90-95-712-EN-C