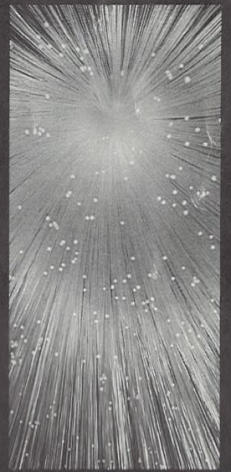


NORDISKT TRANSPORTNÄTS- SEMINARIUM, PCM-93



ERICSSON AD HOC UTKOMMER VID SPECIELLA TILLFÄLLEN. DETTA NUMMER GES UT AV DE NORDISKA ERICSSON-FÖRETAGEN I SAMVERKAN.

För tekniker har visionen länge varit verklighet. ★ SDH och ATM över fiber-optisk kabel ger integrerade globala nät med svindlande bandbredd, obegränsad flexibilitet och låga driftkostnader.



★ Nu har marknadens avreglering gjort verklighet av visionen även för slutanvändarna.



★ *Information Superhighways, The Telecom Revolution – Den*

Digitala Framtiden är här nu, och alla aktörer vill vara med från början...

Marknaden styr telekom-revolutionen	sid.2
Televerket satsar stort på SDH.....	sid.6
ETNA - helhetslösning för 90-talet	sid.8
Fiber till hemmet - när?	sid.9
ATM - början på en ny telekom-era	sid.10

Ny tid för Norden

Vi befinner oss i en spännande brytningstid, präglad av teknikenombrott och öppnandet av nya marknader. Förutsättningar och spelregler i telekom-världen förändras oavbrutet och marknaden blir alltmer global.

Så varför håller vi fast vid ett seminarium med enbart nordiska deltagare?

Norden är en stor och viktig hemmamarknad där vi har mycket starka bolag på plats och långa och goda traditionella relationer till våra kunder, berättade L M Ericssons vice VD Jan Stenberg vid årets seminariestart i Stockholm. Norden exklusive Sverige står för hela 5,3% av Ericsson-koncernens totala fakturering, och hamnar visserligen efter Italien, Sverige, USA och Mexiko på topplistan, men före intressanta marknader som till exempel Storbritannien.

Norden är en strategiskt viktig marknad som vi på Ericsson vill behålla våra goda relationer till – inte minst med tanke på införandet av SDH-tekniken och det nära samarbete mellan leverantör och operatör den kräver.

Seminarierna har alltid varit ett viktigt forum för erfarenhetsutbyte mellan operatörer och Ericsson-medarbetare. Och visst har det hänt en del sedan det första PCM-seminariet i Södertälje 1975, där en av frågorna som dryftades var om man skulle ha 2 eller 3 elektroder i ett över-spänningsskydd för åska...

Från att främst ha behandlat gemensamma tekniska problem har seminariernas tyngdpunkt gradvis förskjutits till strategifrågor och nät- och tjänsteutveckling. Nya aktörer, i år representerade av det finska kraftbolaget Telivo Oy, har också hittat in på scenen.

Då som nu är dock grundidén densamma: att genom att lyssna på kundernas krav och synpunkter bädda för ett fortsatt gott samarbete.

Årets seminarium, det nionde sedan starten 1975, avhölls den 25-27 maj i Nådendal på Finlands sydvästkust. På inbjudan av Ericssons enhet för affärsstöd i Stockholm (ETX/M) och med vårt dotterbolag i Finland (LMF) som värd, samlades mer än 230 deltagare från de nordiska ländernas teleföretag och förvaltningar för att ta del av varandras erfarenheter.

Tidningen du håller i din hand är en summering av de föredrag som hölls och de inlägg som gjordes under dagarna i Nådendal, av representanter från de nordiska teleförvaltningarna och bolagen såväl som från olika affärsenheter inom Ericsson.

Ett stort tack till alla inblandade – och väl mött till 20-årsjubileet i Norge 1995!



Claes-Göran Andersson,
Ericsson Telecom AB
M&C Operations and Support



Marknaderevolution

Med dagens höga tekniska innovations-takt inträder "nya tidsåldrar" med allt tätare mellanrum. Men den aktuella tidsåldern identifieras inte bara med hjälp av digital teknologi, utan är lika mycket av ideologisk natur. I framtiden kommer man vid sidan av teknikutvecklingen troligen att tala om utvecklingen före och efter avregleringarna.

AV PEO BJÖRN

Uppfattningen att marknaden är ett mer effektivt styrsystem än staten, växte sig allt starkare under 1980-talet och fick efterhand konkreta effekter: politiska maktskiften, skärpt konkurrenslagstiftning, privatiseringar av statliga bolag och radikalt förändrade spelregler i många branscher. Ett framträdande exempel är avregleringen av finansmarknaderna, som fick minst sagt omskakande effekter i de flesta länder.

Ett annat exempel är telemarknaden.

Det började i USA 1984 med uppsplittringen av AT&T till sju regionala teleoperatörer, Baby Bells, och skapandet av ett system av lagar för hur de fick och inte fick operera – allt i syfte att eliminera alla monopoltendenser och öka konkurrensen. I dag har utvecklingen med full kraft nått även Norden. Svenska Televerket ligger väl framme i Europa – man har redan fått konkurrens, man blir aktiebolag den 1 juli och samtidigt får marknaden en ny telegag.

Förbi är tiden när ett statligt telemonopol, i nära samarbete med den nationella teleindustrin, beslutade om övergripande system, sedan utvecklade dem, och till sist införde dem i stor skala. På en global konkurrensutsatt marknad drivs utvecklingen samtidigt, parallellt av flera aktörer ad hoc, som svar på signaler från marknaden om upplevda behov. Först när behovet uppstår även av hela system, utvecklas sådana – men också då i

konkurrens olika system emellan.

Totalt innebär det här en avsevärt ökad osäkerhetsfaktor i alla led av marknaden. Ingen kan med någon större säkerhet förutspå hur marknaden, behoven och lösningarna kommer att se ut om tio, fem, kanske inte ens två år. De produkter som lanseras måste betala sig på kortast möjliga tid, innan de hinner passeras av ännu aktuella lösningar. Och de måste konstrueras för att fungera i öppna system. Där ska finnas plats för flera tillverkare. Och där ska delar kunna bytas ut mot nyare teknik i önskad takt inom helheten till en rimlig kostnad.

Så långt den ideologiska revolutionen och dess effekter på telemarknaden.

Digital revolution

Men att den fått så stora effekter på utvecklingen, beror på förutsättningar i form av en teknologisk revolution: digitaliseringen av telekommunikationen.

Steget från analog till digital teleöverföring har tagits gradvis. Den senaste fasen kan komma att slutföra det steget. Pådrivande har hela tiden varit den växande volymen datakommunikation på ett nät som från början var konstruerat för rösttrafik. Det som började med överföring av digitaliserad information via den gamla koppartråden och utvecklades via digitaliseringen av växelfunktionen, avslutas nu med heltäckande digitala standarder för både nätburen och

mobil telefoni samt det gradvisa ersättandet av koppartråd med fiberoptisk kabel och radiokommunikation. Och nyckeln är SDH (Synchronous Digital Hierarchy) – en standard som gör det möjligt att koppla ihop både gammal och ny teknik till nät med hög flexibilitet, kapacitet och driftsäkerhet.

Digitaliseringen medför också en tyngdpunktsförskjutning från hårdvara till mjukvara: I takt med att digital kommunikationsutrustning installeras på olika nivåer, krävs sofistikerade styrsystem för att möjligheterna till kostnadseffektivisering och nya tjänster ska kunna realiseras. Med den nya generationen Network Management-produkter kan alla digitala landvinningar så småningom integreras i totala nätverkslösningar.

Flexibiliteten i näten blir o begränsad med bandbredd på beställning och radiobaserat rumsligt oberoende. Kapaciteten ökar exponentiellt, från 64 Kb/s över vanlig koppartråd, till 2 Mb/s med ISDN över koppartråd och flera Gb/s med ISDN över fiberoptisk kabel. Även kapacitetsutnyttjandet ökar mångdubbelt, eftersom nya komprimeringstekniker packar informationen tätare över en given förbindelse. Och driftsäkerheten ökar medan kostnaderna för drift och underhåll sjunker.

Visionära framtidsscenarioer

Vad ska de nya möjligheterna användas till i praktiken? Framtidsscenarioerna är i dag visionära.

en styr telekom-

men

Nätoperatörerna kan minska sina driftkostnader och får då råd att satsa på att utveckla och erbjuda nya tjänster till både företags- och privatkunder. För slutanvändarna öppnar sig science fiction-artade perspektiv:

Avancerad interaktivitet med multimediatrminaler på företaget eller i hemmet, med möjlighet att både shoppa i databaser (efter information såväl som produkter) och att påverka produkten (till exempel handlingen i en film beställd från det digitala biblioteket).

Konferenser och forskningsutbyte över obegränsade avstånd, med utbyte av bildinformation och enorma datamassor praktiskt taget i realtid (till exempel läkare som diskuterar digitala röntgenbilder vid ett akutfall, tekniker på olika verksamhetsorter som samarbetar i ett utvecklingsprojekt eller skolelever i glesbygd som får kvalificerad undervisning i hemmet direkt från landets bästa universitet).

Eller personliga, handburna kommunikationscentraler med dator, fax, telefon och modem, och en intelligent mjukvara som lär sig vad i det stora informationsflödet användaren är intresserad av och sällar bort resten.

Vem ska finansiera?

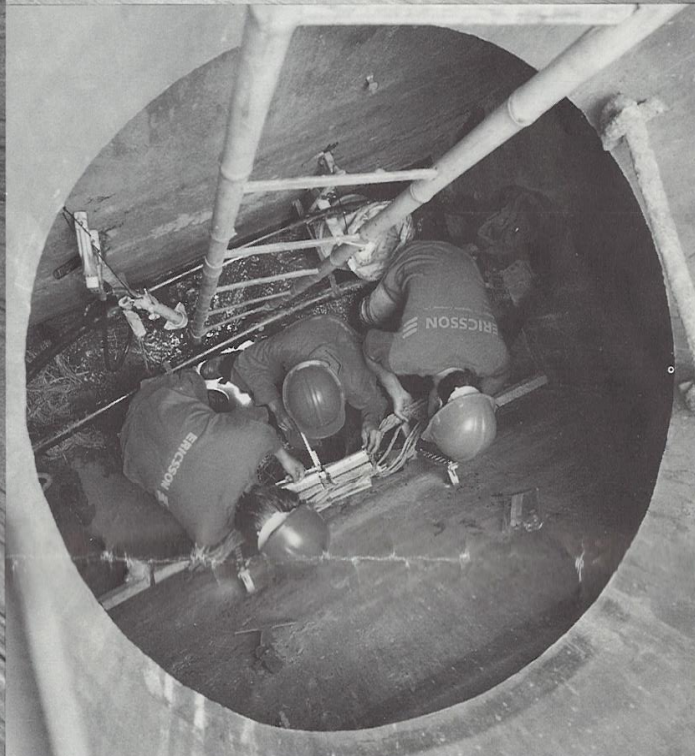
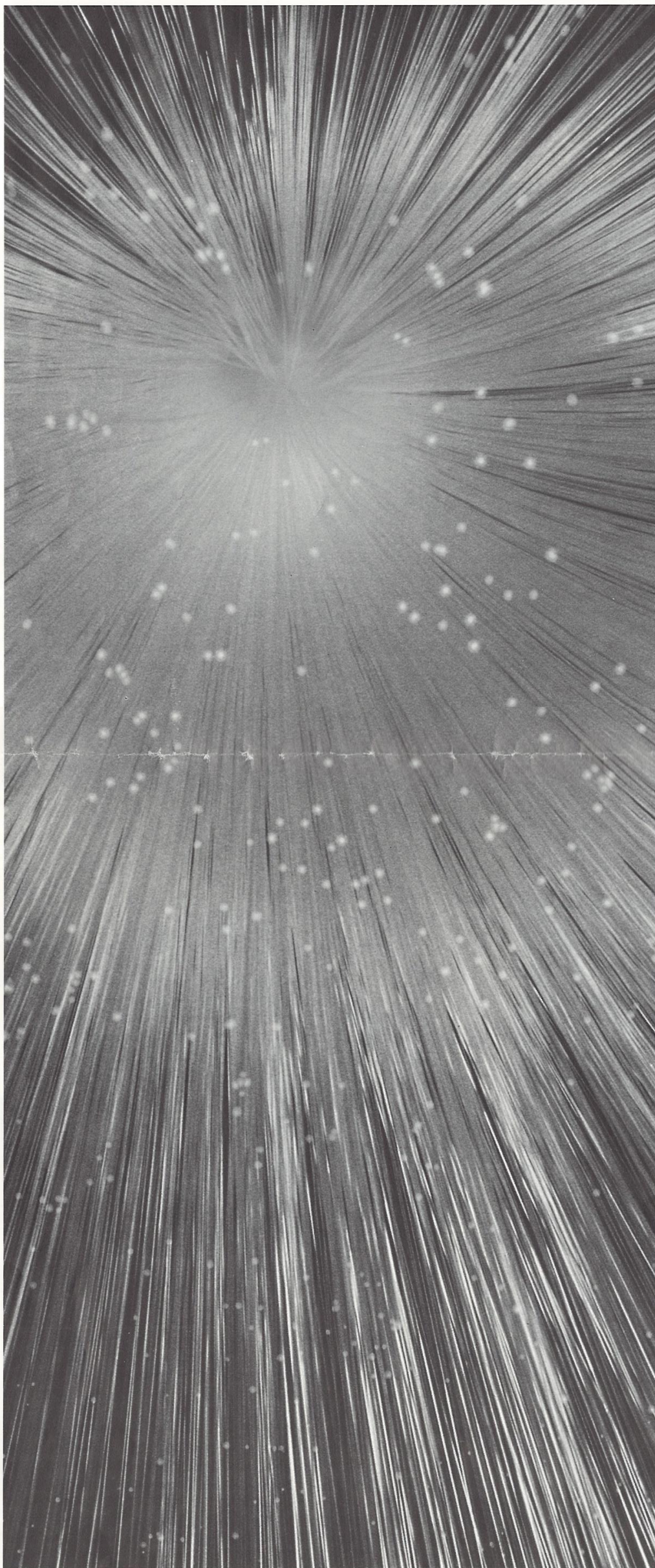
Det problem marknaden står inför just nu, är hur man bäst ska finansiera och bygga den nya infrastrukturen.

Digitala växelsystem, till exempel AXE, finns redan i de flesta länder. Och optisk kabel är dragen dels mellan de viktiga globala centrumen, till exempel mellan USA och Europa, på den europeiska kontinenten, och i Fjärran Östern (och två konkurrerande operatörer planerar att förbinda Europa och Sydostasien), dels inom dessa regioner. Men nu gäller det att komplettera dessa dragningar till mer finmaskiga nät.

Det handlar om att antingen ersätta gammal kopparkabel med ny fiberoptik, vilket kanske främst blir aktuellt i teletekniska u-länder som ändå måste modernisera sina nät, till exempel i östra Europa. Men även i utvecklade i-länder sker nydragningar av näten. Så har till exempel ett av USA:s regionala telebolag, US West, bestämt sig


RAPHAEL GAILLARDE - GAMMA - LIASON


Medurs uppifrån: Bildredaktören på franska Le Point letar numera digitalt över Numeris-nätet; I framtiden kommer det att gå att både ringa, faxa och modema trådlöst via digitala anteckningsblock som Apples Newton; Antalet mobiltelefoner i världen beräknas öka från 22 miljoner i dag till 54 miljoner 1996.



TOWO STEEN

Världen vävs ihop med fiberoptisk kabel, med kapacitet för flera Gb/s.

för att ansluta sina 13,2 miljoner kunder till fiberkabel.

Eller så utnyttjas befintlig fiberoptisk kabel inom nya områden, till exempel när telebolag hyr in sig i järnvägs- eller kraftbolags ledningar eller kabel-TV-bolag själva erbjuder teletjänster över sina nät. Ett exempel är svenska Tele2, som kommer att utnyttja Svenska Kraftnäts 220kV- och 400kV-ledningar mellan Stockholm-Göteborg-Malmö och redan utnyttjar Banverkets mer finmaskiga nät längs stambanorna. Ett annat exempel är finska Telivo Oy, som dragit optisk kabel längs hittills 2 000 km av finska stambanan i syfte att på sikt själva konkurrera om teletrafiken, och samma mål har engelska kraftledningsbolaget National Grid.

Stora investeringar kräver allianser

Totalt handlar det om oerhörda investeringar. På bara tio år förväntas världens teleindustri spendera mer på ny utrustning än totalt hittills sedan Bell uppfann telefonen för drygt 115 år sedan, och inom EG kan teleindustrin komma att passera bilindustrin i betydelse före sekelskiftet.

På den avreglerade marknaden vill alla vara med och positionera sig inför en lönsam framtid, och nu tävlar både kraftbolag och kabel-TV-bolag med telebolagen om att få överföra data till företag och privatkunder på sina ledningar. Samtidigt är det nödvändigt att många aktörer delar på de stora kostnaderna för att investeringarna över huvud taget ska vara möjliga. I USA såldes nyligen en del av underhållningsföretaget Time Warner till US West, och den affären hade föregåtts av flera mindre allianser mellan tele- och kabel-TV-bolag och mellan aktörer i den elektroniska industrin, t ex spel-, mjukvaru- och mikrochipstillverkare. När det här läses kanske även USA:s största kabel-TV-bolag, TCI, har gått ihop med AT&T. Andra exempel är AT&T:s samarbete med japanska Kokusai Denshin Denwa, Singapores televerk med flera runt WorldSource, ett globalt nät för internationell röst- och datatrafik, och British Telecoms joint venture med amerikanska telekommunikationskoncernen MCI på samma område. Även Ericsson jobbar tillsammans i ett joint venture med Hewlett-Packard,



Berth Eklundh är ansvarig för strategisk affärsutveckling på Ericsson:

"Branschen går mot en allt större fragmentering. Avregleringen öppnar för nya aktörer, vilket leder till ökad konkurrens och högre kvalitetskrav.

Tjänstesortimentet expanderar, men exakt vilka tjänster som kommer att möta efterfrågan är svårt att förutse, eftersom marknaden kommer att drivas av konkurrens och kunder. Det uppstår en grundläggande konflikt mellan å ena sidan kraven på en stabil och långsiktig grund för system- och nätutveckling, och att kunna integrera nya teknologier i den takt de blir tillgängliga, och å andra sidan kraven på hög servicegrad och möjlighet att skräddarsy lösningar så att de passar nya och oförutsedda behov."

inom Telecom Management.

Förutom att dela på utvecklingskostnader, syftar dessa samarbeten till att tillföra respektive partner kompetenser – kabel-TV-bolagen är bättre på komprimeringsteknik och har redan nät med hög bandbredd; telebolagen har avancerade växel- och faktureringsystem som kabel-TV-bolagen slipper bygga från noll. Ibland kan syftet även vara att kringgå det egna landets lagstiftning. Så resonerar till exempel ett amerikanskt telebolag som lierar sig med ett kabel-TV-bolag för att lära sig att överföra bild och data över telenätet, något de inte får göra enligt lagstiftningen i hemlandet.

Alternativet till att överlåta investering och utveckling helt till marknaden, är att staten går in och tar både finansiellt och operativt ansvar, som t ex i Frankrike, där man behåller det statsägda monopol för att man anser att endast staten kan bära de enorma kostnader det handlar om.

Statligt inflytande över utvecklingen kan ske på tre sätt: genom statliga monopol, genom statligt ägande av aktörer på en konkurrensutsatt marknad, och genom lagstiftning. Trenden i

dag går mot att staten bara är en av många aktörer med samma villkor på marknaden, och i övrigt driver telepolitik genom lagstiftning inom ramarna för marknadsekonomi med tillstånds-, koncessions- och licensgivning. Så agerar till exempel den svenska staten när man släpper monopol, ombildar Televerket till statligt ägt aktiebolag och lägger fram en ny telelag.

Denna tendens är uppenbar ända in i forna östblocket, där Ryssland i dag har problem med att modernisera sitt telenät eftersom en operation av den storleksordningen kräver central samordning, och allt som det allra minsta påminner om den gamla centralstyrningen skys som pesten. Också i många latinamerikanska länder som Argentina, Mexiko och Venezuela har televerken redan privatiserats, och i Colombia och Brasilien planeras privatiseringar.

Vem ska köpa tjänsterna?

Kritiska, eller åtminstone varnande, röster höjs på några områden mot "informationsrevolutionen".

Finns det verkligen en efterfrågan på de fantasieggande

tjänster den nya tekniken kommer att erbjuda – till ett pris som marknaden är villig att betala, och med ett gränssnitt som kunderna kan hantera? Hur kommer tryck-/yttrandefrihet, integritetsskydd och upphovsrätt att tillgodoses och kontrolleras i en teknologi som lättare än i dag medger insyn, censur och kopiering? Kan den nya teknologin skapa klasskillnader mellan dem som har tillgång till dessa "informationsmotorvägar", det vill säga de rika företagen, och dem som inte har det? Några definitiva svar på de frågorna går inte att formulera i dag utan får utläsas av den framtida utvecklingen.

Två andra frågor kan däremot svaren skönjas på.

För det första frågan om den nya tekniken motsvarar förväntningarna rent prestationsmässigt. Svaret på den frågan är "Nej – inte i dag". Senaste rapporten om barnsjukdomar är problem med komprimeringen i de digitala mobiltelefonnäten. Men liksom vid tidigare teknikutbyten bör sådana initiala svårigheter gå att komma över med vidare utveckling.

Den andra frågan är om det verkligen är rätt tillfälle för en

satsning i den här storleksordningen – på en avreglerad marknad som pressar priser i botten, dessutom mitt i en lågkonjunktur. Här är det dock ingen aktör som kalkylerar med ett kris- och kraschscenario. För de förväntade operatörer som satsar på den nya teknologin ger den återbärning redan genom effektiviseringar av drift och underhåll. Eventuell efterfrågan på och intäkter från försäljning av nya avancerade tjänster är egentligen att betrakta som en extra bonus.

Frågan är snarare om någon aktör klarar sig utan den nya teknologin på lite sikt – den som hamnar ett halvt steg efter i den avreglerade marknaden får det svårt, bland annat just på grund av att de sjunkande vinstmarginalerna inte lämnar något utrymme för felsteg. Det är bland annat därför som somliga fortfarande existerande monopol "övertappar" för att klara sig bättre när de väl får konkurrens.

Företagsmarknaden driver utvecklingen

Under större delen av 90-talet kommer troligtvis utbyggnaden att ske främst inom POTS – Plain Old Telephone Services –

och enkla applikationer med tyngdpunkt på bandbredd, protokoll och gränssnitt. Först närmare år 2000 kommer marknaden att vara mogen för de mer sofistikerade tjänsterna och applikationerna. Framför allt dröjer det nog minst så länge innan hushållsmarknaden är lönsam och vi får 500 multimediakanaler direkt in i bostaden med fullständig interaktivitet.

Fram till dess ligger de främsta affärsmöjligheterna antagligen dels i nätverkstjänster mot företagsmarknaden, dels i moderniseringen av de publika näten, framför allt i det forna östblocket, Latinamerika och Asien. I Kina, till exempel, siktar staten på att öka antalet telefonlinjer med 600% till år 2000 (12 miljoner nya linjer per år, att jämföras med till exempel USA:s 5 miljoner nya linjer per år), dra 32 000 km fiberkabel, bygga 19 satellitmottagningsstationer och installera mikrovågslänkar med en räckvidd på 15 000 km.

Det är den som investerat i fiberkabel så långt ut i nätet som möjligt och utrustning med högsta krav på kvalitet, som kommer att stå som segrare i kampen på andra sidan sekel-skiftet. ●

SDH bygger på fullständig integration av nät och driftstöd

I år går startskottet för Televerkets stora satsning på den synkrona digitala hierarkin (SDH). Efter fyra år av detaljstudier och planering börjar arbetet med ett rikstäckande transportnät baserat på den nya tekniken. Målsättningen är att tillvarata teknikens alla fördelar: bättre utnyttjande av de optiska fibrerna, smidig omkonfigurering av nätet och kraftigt förbättrade möjligheter till driftstöd och övervakning.

– Att bygga upp ett väl fungerande SDH-baserat transportnät innebär mer än att bara införa en ny teknologi på nätsidan. Operatören måste tillägna sig ett nytt sätt att tänka och planera nätlösningar, säger Jonas Fernström, projektledare för Televerkets SDH-satsning.

För Televerkets del följde man noga utvecklingen och standardiseringen av SDH under 80-talet, och när beslutet fattades 1990 att införa SDH fanns en god kompetens som kunde bilda basen i en projektgrupp. En av uppgifterna blev att formulera kravspecifikationer och inleda diskussioner med tänkbara leverantörer. Detta ledde till att kontrakt skrevs med Ericsson Telecom och Marconi i november 1992.

Projektgruppen utformades som en övergripande paraplyorganisation med deltagare från många olika områden. Kompetens när det gäller transmissionsutrustning, digital korskopplingsutrustning och avancerade övervakningsfunktioner ingick som centrala beståndsdelar i projektgruppen.

Ett komplext projekt med stora krav på samordning

Med en övergripande projektgrupp för SDH skapades inte bara samordningsfördelar och samsyn på de tekniska lösningarna, arbetet gick också betydligt snabbare än det skulle ha gjort i mindre och mer specialiserade grupper.

Efter den inledande planerings- och upphandlingsfasen, som nu är avslutad, befinner sig projektet för närvarande under omvandling och en ny organisation har skapats med målet att införa SDH under 1993-94.

Förutom styrfunktioner består organisationen av sex underprojekt med ansvar för:

- Nätelement – laboratorie- och fältprov, pilotprov, mätinstrument och dokumentation
- Driftstödssystem – specifikationer, systemtester, sammankoppling av nätlement och driftstödssystem samt specifikationer av olika typer av interface
- Införande – koordinera de första SDH-implementeringarna
- Nätstruktur och regler – ta fram en handbok med SDH-nätbyggnadsregler för det svenska telenätet, och utveckla en stra-



En del av Televerkets hjärntrust när det gäller SDH och TMN i diskussionerna om den framtida implementeringen. Fr v Johan Falk, Jonas Fernström och Håkan Brander.

tegi för utfasning av PDH

- Drift – utarbeta krav och riktlinjer för hur den operativa organisationen ska utnyttja SDH
- Utbildning – utveckla och genomföra ett fullständigt utbildningsprogram för SDH

Arbetet i de olika delprojekten utförs med hjälp av ett väl utvecklat projektstyrningssystem, vars viktigaste del är att fastställa definitiva beslutspunkter under projektets gång.

Den strategi som Televerket nu använder för införandet av

SDH innebär att man skapar ett rikstäckande overlaynät. Initialt knyter man samman de tre huvudorterna Stockholm, Göteborg och Malmö. Den framtida utbyggnaden kommer att baseras på SDH.

Integration skapar ett effektivt transportnät

En central tanke från Televerket har varit att inte se övervakning och styrning av SDH som en separat funktion:

– Det är utomordentligt viktigt att driftstödssystemet och nätlementen ses som ett totalt integrerat system som tillsam-

mans bildar det styrbara transportnätet, understryker Jonas Fernström.

Därför har Televerket utformat ett driftstödssystem som fyller ett flertal funktioner. Bland dessa märks avancerade felsöknings- och felavhjälpningssystem, smidig omkonfigurering av olika nätlement, kontroll av överföringskapacitet och kvalitet samt fjärrkontroll av "path provisioning"

SDH kommer också att ge slutkunderna möjlighet att själva övervaka och styra kapaciteten i fasta förhyrda ledningar.

Tekniskt kommer driftstöds-

systemet att kontrollera nätlement från både Ericsson och Marconi på ett identiskt sätt. Det sker genom ett sk Q-interface som har specificerats i nära samarbete mellan Televerket och leverantörerna, och som utvecklas av respektive leverantör.

Driftstödssystemet kommer att introduceras under 1995. Den ansvariga driftpersonalen arbetar just nu intensivt med övervakning av enskilda nätlement och får på så sätt den nödvändiga erfarenheten för att SDH-tekniken ska kunna utnyttjas på ett optimalt sätt när driften börjar på allvar. ●

Smidig informationshantering nyckeln till effektivt driftstöd

Driftstödssystem och TMN (Telecommunication Management Network) blir allt viktigare framgångsfaktorer för nätoperatören. Med effektiva drift- och övervakningsfunktioner minskar kostnaderna samtidigt som slutanvändarna kan erbjudas nya tjänster. Förutsättningen är att driftstödssystemen utvecklas på ett integrerat och koordinerat sätt.



I sin grundläggande form är TMN en uppsättning av interface-standards för utbyte av information mellan driftstödssystem och nätelement.

Men TMN kan också beskrivas på ett mer övergripande sätt. Lika viktigt som de tekniska definitionerna är de administrativa rutiner och funktioner som ingår i TMN-begreppet.

De tre drivkrafterna bakom TMN är att utveckla nya tjänster som operatörer och slutanvändare efterfrågar, att förbättra befintliga tjänster och att minska driftkostnaderna.

Bland de nya tjänster som

slutanvändarna kräver finns till exempel flexibel bandbredd, övervakning från ändpunkt till ändpunkt och skraddarsydda faktureringsrutiner. Det är för att kunna tillfredsställa bland annat dessa behov som Televerket satsat på TMN.

Fokus på affärsbehov i stället för på teknik

Den här marknadsorienteringen innebär att driftstödssystemen måste fokuseras på de administrativa rutiner och driftfunktioner som tjänster och nät kräver, inte på den teknik som ingår i nätet.

Styrning och övervakning måste kunna ske med hjälp ett enda eller ett litet fåtal system som kan hantera ett stort antal olika nätelement. Den traditionella uppdelningen mellan transmission och växelteknologi är ett typiskt exempel på den klyfta som måste överbryggas genom nya TMN-baserade system.

– För att åstadkomma den öppna TMN-arkitektur vi eftersträvar arbetar vi med tre begrepp inom Televerket, berättar Håkan Brander vid nätdivisionen.

– För det första handlar det om att skapa de rent tekniska

TMN-standards vi tidigare nämnt, för det andra krävs en koordination av informationshanteringen så att olika system kan lagra och utbyta information oberoende av tillverkare och ålder. Dessutom måste det finnas en gemensam systemarkitektur som styr utformningen av mjukvaran och därigenom gör att utvecklingen av nya applikationer går snabbare.

Gemensamma standards förenklar internationalisering

Arbetet med att skapa tekniska TMN-standards sker inom tre områden. Dels handlar det om

att definiera de s k Q-interface som finns inom en operatörs domäner mellan olika stödssystem eller mellan stödssystem och nätelement, dels måste det finnas ett gemensamt s k X-interface mellan stödssystemen hos olika nätoperatörer.

Avregleringen och den snabba ökningen av den internationella teletrafiken ställer också allt större krav på universella standards som kan utnyttjas av de nya multinationella operatörer som nu etableras.

– Genom standardiserade interface blir vi mer leverantörsberoende och kan snabbare och enklare installera nya tekniska lösningar. Det första användningsområdet för Q-standards är introduktionen av SDH i Televerkets nät, säger Håkan Brander.

Informationshantering för alla system

För att få en så effektiv informationshantering som möjligt inom TMN har Televerket utvecklat både teoretiska och tekniska modeller för hur informationen om nätelement, nät och tjänster ska lagras och hanteras.

Målet är att skapa rutiner som gör det möjligt att nå all nödvändig hanteringsinformation, oavsett vilken verksamhet som är i behov av informationen.

Hanteringen av informationsmodellen är en central del i uppbyggnaden av en gemensam systemarkitektur för TMN.

De tre delarna i Televerkets systemarkitektur är system, subsystem och interface. Fördelarna med en gemensam systemarkitektur är möjligheten att kunna återanvända information och mjukvara för olika ändamål.

Televerkets systemarkitektur har utformats så att all lagring av information definitionsmässigt är skild från de applikationer som bearbetar den. Vilket gör det möjligt för ett stort antal olika applikationer att utnyttja samma grundinformation. Även här krävs ett gemensamt interface som gör det möjligt för olika applikationer att få tillgång till den lagrade informationen.

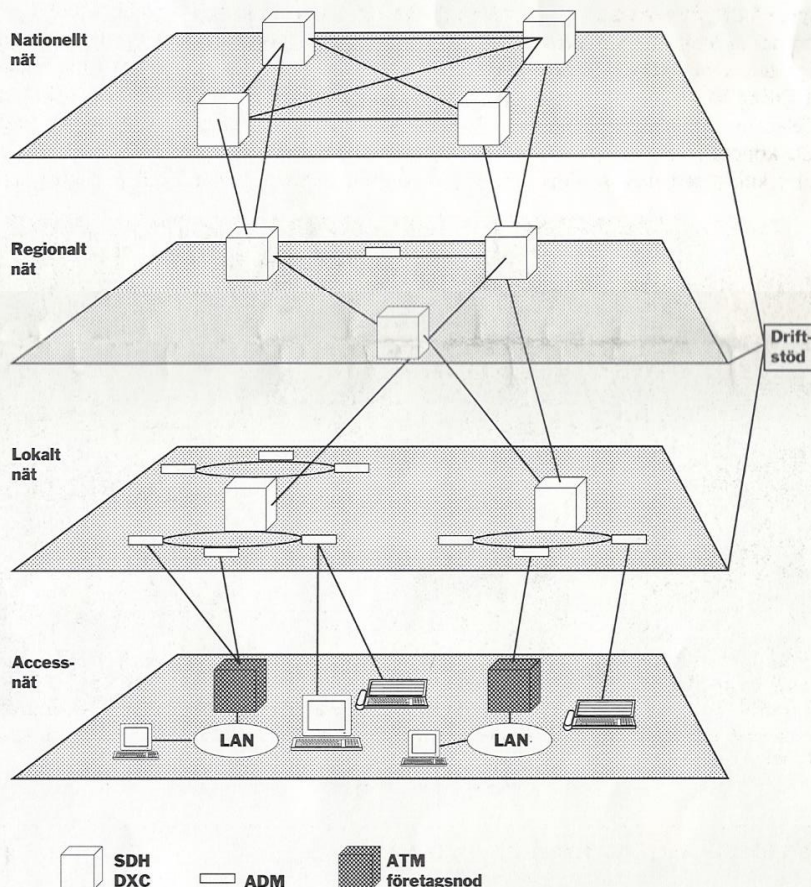
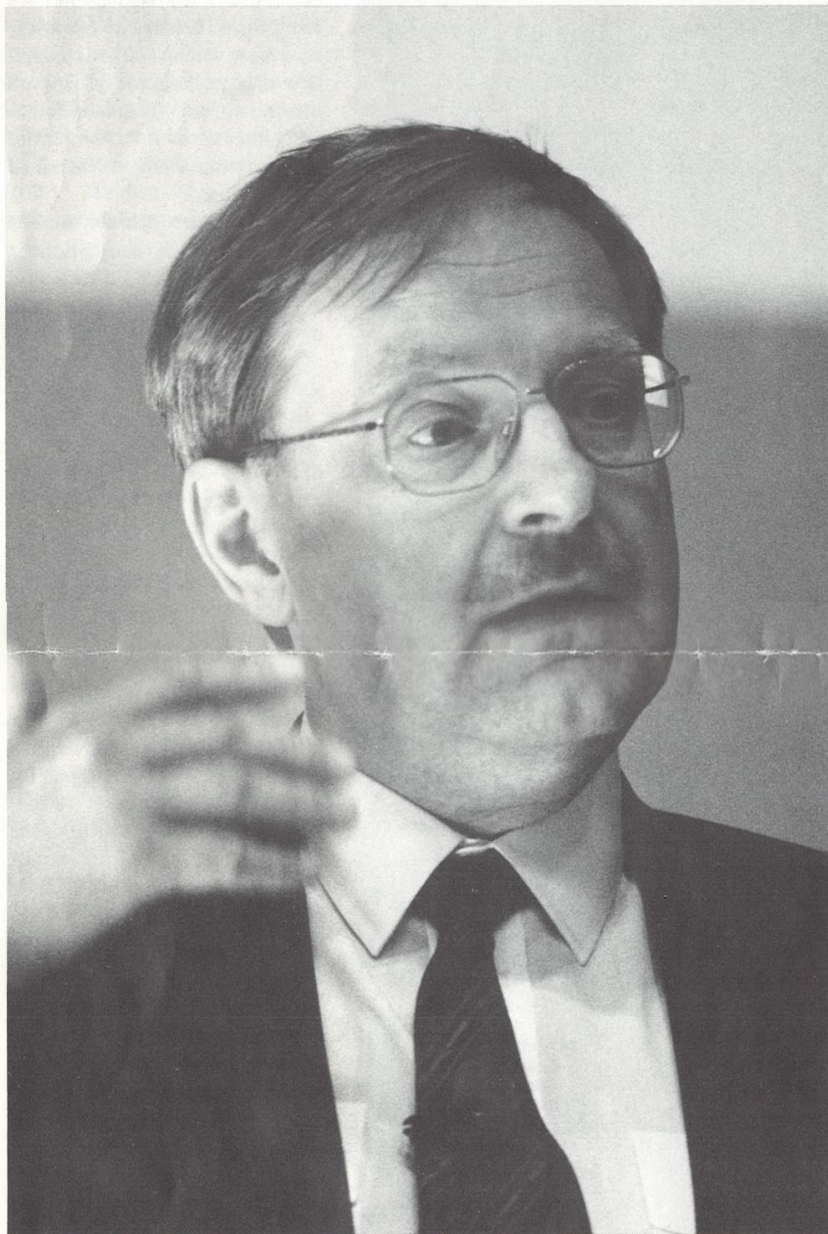
– All framgångsrik utveckling av TMN bygger på att man löser informationshanteringen på ett funktionellt sätt. Det är nyckeln till att skapa effektiva system för driftstöd och nätövervakning, sammanfattar Håkan Brander. ●

ETNA – het helhetslösning för 90-talet

För att effektivt kunna utnyttja alla fördelar vid övergången till SDH-baserade nätlösningar krävs en sammanhållen och enhetlig nätarkitektur och utrustning. En helhetslösning – som ETNA (Ericsson Transport Network Architecture). Den består av ett komplett program av nätutrustning för SDH och det totalt integrerade driftstödssystemet FMAS (Facility Management Application System). ETNA bygger till stor del på den tekniska kompetens som Ericsson fått vid arbetet med hårdvara och mjukvara för AXE-systemet.



Gunnar Bjurell (t v) gav bakgrunden till utvecklingen av ETNA, medan Jan-Olof Andersson (t h) presenterade hela produktprogrammet.



– SDH-utrustning är inte längre ett antal avancerade lådor fyllda med elektroniska och optiska komponenter, utan ett komplext helhetssystem där mjukvaran är en av de viktigaste delarna, säger Gunnar Bjurell vid Ericsson Telecom.

ETNA är ett enhetligt och helt öppet systemkoncept som gör det möjligt för en nätoperatör att optimera sina befintliga resurser och på ett smidigt sätt utveckla nya bredbandsförbindelser och tjänster.

– Eftersom ETNA-systemet ska kunna hantera alla befintliga och planerade transmissionshastigheter och är försett med mycket avancerade driftstöds- och övervakningsmöjligheter har utvecklingsarbetet varit mycket omfattande.

Men nu är ETNA-konceptet komplett och de olika produkterna ute på marknaden.

Snabb felsökning och omkoppling

Fördelarna med ETNA är mycket stora för operatören. Driftkostnaderna blir lägre samtidigt som övervakning, felsökning och felavhjälpling sker mycket effektivt. Nya förbindelser kan kopplas upp på någon sekund, samtidigt som driftcentralen snabbt kan tillfredställa slutanvändarnas behov av variabel bandbredd.

Genom de avancerade övervakningsmöjligheterna kan driftpersonalen förebygga kvalitetsförsämringar i nätet innan de drabbar slutanvändarna. Detta är en mycket viktig faktor för

att nätoperatörerna ska kunna erbjuda de garanterade servicenivåer som blir en allt viktigare konkurrensfaktor på marknaden.

Övervakningssystemet för ETNA, FMAS hanterar alla nät-delar på ett integrerat sätt, oberoende av leverantör: ETNA, PDH-produkter och olika typer av accessutrustning. FMAS bygger nämligen på den de facto-standard som nu har utvecklats när det gäller TMN.

Ny generation av hårdvara

En av de centrala delarna för ETNA-systemet är den digitala kopplingsenheten AXD 4/1. Den erbjuder stora möjligheter till semipermanenta nätkonfigurationer och kan hantera SDH och PDH samtidigt enligt alla gängse in-

terface för olika hastigheter. Skillnaderna jämfört med en vanlig växel är att den styrs av kommandon från ett operativsystem, att uppkopplingarna varar i dagar, veckor eller längre samt den stora bandbredden mellan 1,5 och 155 Mbit/s. Den maximala kapaciteten motsvarar 8 196 signaler på 2 Mbit/s. AXD 4/4 är en snarlik enhet, men enbart avsedd för koppling av bredbandssignaler på mer än 140 Mbit/s.

I ETNA-systemet ingår också ett antal olika multiplexorer och utvecklingsarbetet på den första generationen av synkrona multiplexorer, SMUX, håller just på att avslutas. AXD 155, AXD 620 och AXD 2500 är var och en anpassade för olika bitsegment i SDH-systemet. SMUX-

arna är till stor del moduluppbyggda vilket gör att de mycket lätt kan anpassas till olika användningsområden.

En förutsättning för konkurrenskraftiga tjänster

ETNA-systemet erbjuder nätoperatören alla de funktioner som behövs för att kunna utveckla konkurrenskraftiga tjänster, oavsett om det handlar om datakommunikation, "traditionell" telefoni eller olika typer av bildöverföring.

Leased lines kan kopplas upp praktiskt taget omedelbart och bandbredden kan snabbt varieras beroende på slutanvändarnas behov.

ETNA gör det möjligt att utnyttja SDH-tekniken på ett optimalt sätt. ●

Intäktsmöjligheterna styr utbyggnadstakten för fiberoptiska accessnät

Hur kommer morgondagens accessnät att se ut? I de nordiska länderna har flera studier genomförts under de senaste åren. Bland annat har man diskuterat möjligheterna att uppgradera och utveckla befintliga kopparnät och var brytpunkten finns för en lönsam installation av fiber direkt till slutanvändarna.

Frågan är inte längre om fiber kommer att användas i accessnätet, utan när och var det är lönsamt att installera.

För vissa speciella användningsområden kommer radioförbindelser av olika slag att bli ett realistiskt supplement, bland annat för glesbygdskommunikation och i sammanhang där rörlighet är en fördel för användarna. Ericssons DECT-system för trådlös telefoni inom företag är ett exempel på det sistnämnda.

Men det är ändå fiberoptikens möjligheter som står i fokus, enligt Erling M Olsson på Ericsson Telecom:

– De kopparlösningar vi har i dag är tekniskt sett nästan oför-

ändrade sedan årtionden. Det finns visserligen vägar att uppgradera kapaciteten i befintliga ledningar, men tiden är ändå mogen för ett teknologiskifte där optisk fiber används allt mer. Företagen kräver allt större bandbredd och hushållen kan dra nytta av den nya tekniken för till exempel HDTV, och så småningom även bildtelefoni.

Det här tekniskiftet tar årtionden att genomföra och kommer att ske stegvis, i varje fall för de redan etablerade operatörerna med mångmiljardinvesteringar i befintliga nät.

För de nya operatörer som kommer in på de alltmer avreglerade telemarknaderna kan det

vara ett realistiskt alternativ att satsa på fiber hela vägen redan från början. Något som kommer att verka pådrivande även på de etablerade operatörerna – fiberoptik ger möjlighet till nya tjänster, som blir viktiga vapen i kampen om kunderna.

Storföretagen kommer först

Fiber To The Office (FTTO) är redan motiverat för accessnät till stora företag med omfattande trafik av olika typ och krav på hög kvalitet för till exempel datakommunikation. Trenden kommer också att gå från stjärnät till ringnät, baserade på SDH-teknik, som ger en ökad tillgänglighet och flexibilitet.

Fiber To The Building (FTTB), Fiber To The Curb (FTTC) eller Fibre To The Serving Area (FTTSA) är nästa steg där fiber dras så nära som möjligt till slutanvändarna men koppar används för den sista sträckningen inom- eller utomhus. Alla dessa tre alternativ är långt mer ekonomiska än fiber ända fram till slutanvändarna. Det mest intressanta är FTTSA, som bygger på att fiberkabeln termineras i korskopplingscentraler som betjänar 100-500 slutanvändare i egna hem eller mindre hyreshus inom ett område.

– Enligt de kalkyler vi gjort inom Ericsson är FTTSA, eller som det också kallas Fiber To The Remote (FTTR), det mest kostnadseffektiva sättet att snabbt få igång en utbyggnad av fiber i accessnätet, säger Erling M Olsson.

Namnen Erling Ohlsson, även han på Ericsson Telecom, understryker dock att hela detta stora teknologiskifte kommer att bygga på en mångfald av lösningar, var och en avpassad efter vad som är mest lönsamt för operatören och effektivt för slutanvändaren:

– För att möta dessa skiftande krav har vi inom Ericsson utvecklat ett helt system av produkter som smidigt kan anpassas till olika behov och lösningar. Det gäller allt från kablar till multiplexorer, både för fiber och för uppgradering av kopparförbindelser.

Norska och danska erfarenheter

Både i Norge och Danmark har man gjort kalkyler på lönsamheten av fiberoptiska installationer. De norska resultaten sammanfattar Sigurd Sivertsen vid norska Televerket på följande sätt:

– Vi har jämfört kostnaderna för att bygga ett accessnät för 640 abonnenter med koppar alternativt fiber. Om kostnaderna för de opto-elektroniska komponenterna sjunker under de kom-



Fiberoptik är en förutsättning för en vidare spridning av bildtelefoner.

mande åren är en FTTC-lösning ett fullt realistiskt alternativ inom tre till fyra år.

I Danmark har man gjort ungefär samma bedömning. Jysk Telefon har studerat alternativa vägar att gå vid introduktionen av fiberoptik i accessnätet. En av de ansvariga har varit John B Henningsen:

– Vi arbetade med två modellscenarion baserade på samma fysiska förutsättningar, ett område utanför Århus med både privatabbonenter och industrier. Det ena scenariot byggde på traditionell kopparteknologi, det andra på ett fullt utbyggt fiberoptiskt accessnät. Vi utvärderade med avseende på prestanda och ekonomiskt utfall fram till år 2000.

Det danska projektet kom till samma slutsats som många andra bedömare – det mest ekonomiska alternativet under en överblickbar framtid är FTTB/FTTR-lösningar eller liknande, där den sista länken i kedjan består av koppar.

– Samtidigt måste vi vara klara över att tjänsteutvecklingen går mycket snabbt inom teleområdet. Därför krävs god framförhållning vad gäller fiberoptisk kapacitet i nätet. Mindre och mellanstora företag som i dag klarar sig väl med kopparförbindelser, kommer snabbt att efterfråga högre kapacitet när operatörerna erbjuder nya avancerade tjänster, säger Henningsen.

– Inom Jysk Telefon har vi valt strategin att bygga upp fiberoptiska ringnät där vi bedömer det ekonomiskt lönsamt. Accesspunkter där vidarekoppling sker läggs på det sätt som är effektivast för respektive företag eller närområde. På det sättet skapar vi en nätstruktur som är lätt att anpassa till förändrade framtida behov och som ger oss möjlighet att finna den mest lönsamma lösningen i varje enskilt fall. ●



En dansk-norsk trojka som kan det mesta om morgondagens accessnät. Fr v. Sigurd Sivertsen, Televerket Norge. John B Henningsen, Jysk Telefon och Hans H Steffensen, Jysk Telefon.

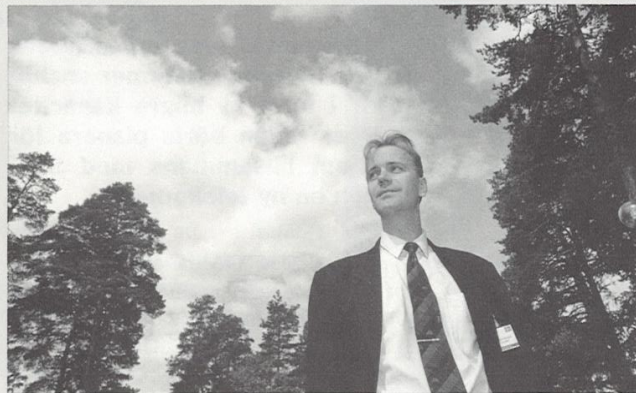
Torbjörn Skarsgård, Televerket:

"Affärsmässighet är mer än bara prissättning och konkurrens"

Den svenska telemarknaden är en av de mest öppna i världen. Konkurrenterna knackar inte längre på dörren – de har redan klivit över tröskeln. Televerket har mött konkurrensen på ett bra sätt, men det är ändå en bit kvar till ett verkligt affärsmässigt sätt att se på verksamheten, anser Torbjörn Skarsgård vid Televerkets nätdivision:

– Det går inte att ligga kvar med produktion av tjänster som inte bär sina kostnader. Därför måste vi göra realistiska kalkyler baserade på verkliga kostnader. Vi måste känna till kostnaderna för alternativa realiseringar för att kunna göra korrekta investeringsbeslut. Felaktiga kostnadskalkyler leder till felaktig prissättning och vi får en verksamhet som jämfört med konkurrenterna är baserad på fel priser och fel teknik.

– Om vi vill styra investeringarna mot tekniska lösningar som är "framtidssäkra" måste vi dessutom lära oss att använda avskrivningstiden som ett verktyg. Efter en bolagisering av Televerket kommer kraven på kortsiktig lönsamhet att öka och då blir avskrivningstiden ett viktigt instrument för de som ska fatta

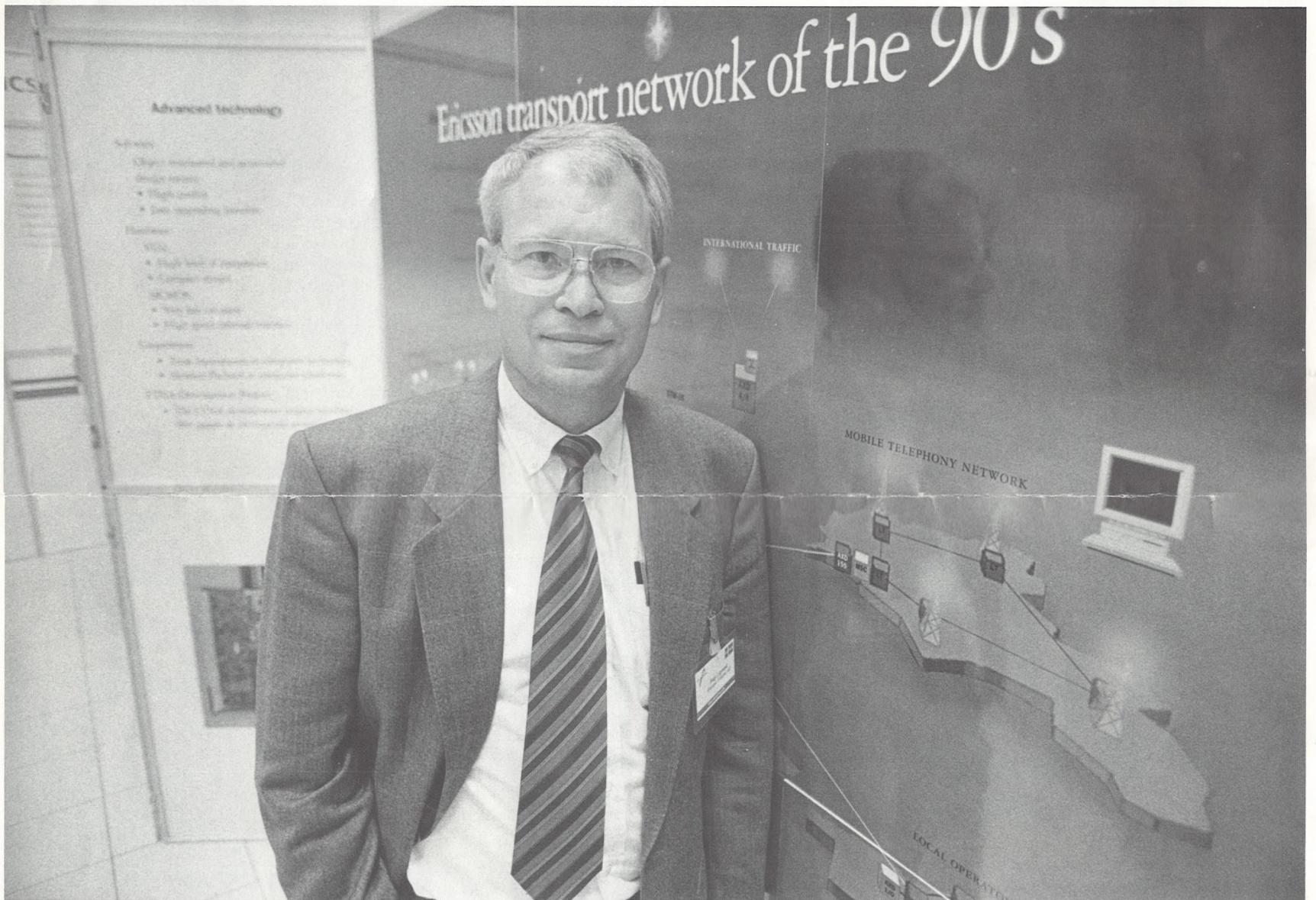


investeringsbesluten.

En annan viktig faktor för att skapa en bättre affärsmässighet inom Televerket är enligt Skarsgård att bättre utnyttja det lokala marknadskunnandet.

– Planekonominns tid är över både för Televerket och alla andra stora operatörer. Nu gäller det att verkligen utnyttja all den värdefulla information som finns ute i organisationen. ●

ATM och avancerad fiberteknik skapar nya bredbandslösningar



"En av de viktigaste faktorerna för oss vid utvecklingen av ATM är att den nya tekniken ska vara lönsam för operatörerna redan från början", säger Bengt Lagerstedt vid Ericsson Telecom.

Det SDH-baserade nätet är redan på väg. Under de närmaste åren introduceras det i stor skala i de publika näten. Operatörer och slutanvändare kommer snabbt att kunna utnyttja de fördelar SDH-tekniken innebär i form av högre kapacitet och ökad effektivitet. Samtidigt måste vi leverantörer redan börja planera för nästa steg, ATM (Asynchronous Transfer Mode), som tillsammans med SDH innebär det definitiva steget in i bredbandstekniken och en ny telekom-era.

Grovt sett kan man säga att dagens transportnät alltid optimerats för taltrafiken. Den pleiokrona tekniken (PDH) tillkom för att öka kapaciteten i befintliga kopparnät och den synkrona tekniken (SDH) införs nu för att öka flexibiliteten och övervakningsmöjligheterna.

Med ATM skapas en helt ny teknologi som gör nätet tjänsteoberoende och utgör basen för bredbands-ISDN. ATM kommer att kunna erbjuda slutan-

vändarna befintliga och nya typer av tjänster med variabel bandbredd upp till mycket höga hastigheter.

Den grundläggande transmissionstjänsten som bygger på ATM-tekniken är VLL (Virtual Leased Line). De leased linetjänster som finns tillgängliga har en fast bandbredd med konstanta hastigheter i stegvisa nivåer, som inte kan varieras annat än under noga definierade omständigheter.

Med ATM-baserade leased lines kan kapaciteten direkt anpassas efter slutanvändarens behov och enkelt varieras utan förändringar i interface eller annan utrustning. Andra fördelar är att kostnaderna sjunker, att övervakningen blir effektivare och att slutanvändarna kan erbjudas behovsanpassad kvalitet.

Stegvis införande av ATM

Ett utbyggt SDH-nät underlättar införandet av ATM. Båda

kommer till en början främst att införas mellan viktiga städer och affärsregioner.

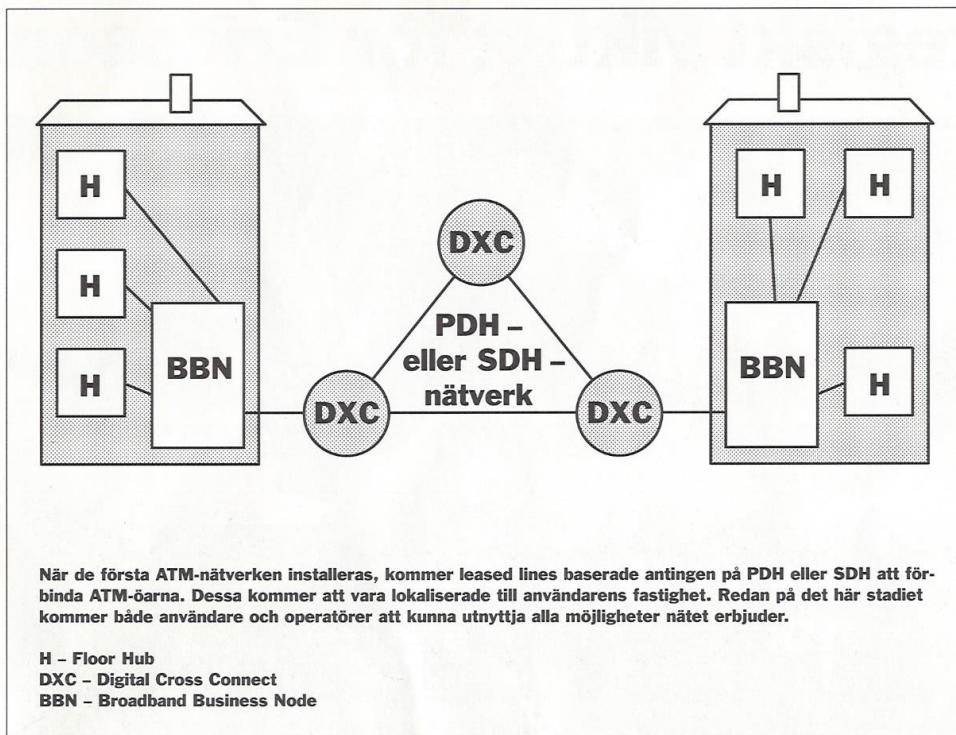
I ett första steg kommer ATM troligtvis att användas i affärsnät. Efterhand kommer ATM sedan att introduceras i det publika nätet för att binda ihop affärsnäten. SDH-nätet utgör den stomme som ATM byggs på, men ett ATM-overlaynät baserat på både PDH och SDH kan även komma att utgöra basen för olika former av datakommunikation.

Efterhand som ATM-tekniken mognar är det troligt att den blir kostnadseffektiv även för annat än rena bredbandstillämpningar. I ett första steg kan det bli aktuellt med 2 Mb/s funktioner och senare även ända ner till

64 Kb/s, då ATM blir en naturlig del av infrastrukturen för alla typer av vanlig teletrafik.

– Inom Ericsson har vi redan ett komplett program av utrustning för SDH. Nu pågår ett intensivt utvecklingsarbete av bredbandslösningar baserade på ATM, säger Bengt Lagerstedt.

– Vi går fram två parallella vägar i den utvecklingen. Dels tar vi fram de tekniska och administrativa byggstenar som ATM-tekniken kräver, dels utvecklar vi en strategi för själva implementeringen av ATM som ska göra detta tekniksprång lönsamt redan från början. Våra produkter ska göra det möjligt för operatörerna att stegvis införa ATM och även utöka funktionaliteterna från grundläggande



de VLL-tjänster till fullständig bredbands-ISDN.

Fiberoptik för korta avstånd

ATM är ett viktigt steg på vägen mot införandet av den övergripande bredbandstekniken. Men andra områden är också av stor betydelse, till exempel utvecklingen av den fiberoptiska teknologin och av optiska korskopplingsystem.

Generellt kan man säga att fiber blir ett allt mer realistiskt alternativ även för att ansluta slutanvändare. Till att börja med handlar det om enstaka kunder med stora trafikvolymer, och fibre-to-the-home är ännu inte ett realistiskt alternativ. Det är däremot den typ av lösningar som innebär att man integrerar

teletjänster och kabel-TV med utnyttjande av fiber i de centrala delarna av nätverket, den typ av lösning som kallas fibre-to-the-curb, FTTC.

Överhuvudtaget har fokus inom den fiberoptiska utvecklingen förskjutits från system för att överbrygga långa avstånd och erbjuda stor kapacitet till lösningar som är inriktade på korta avstånd och lokala tillämpningar.

Ett exempel är användningen av optofiber i telefonväxlar, som ger klara fördelar när det gäller att hantera stora informationsvolymer.

För att kunna utnyttja kapaciteten i det fiberoptiska nätet krävs också ny teknik i nätoderna. Optisk växelteknik är

även här det givna alternativet och inom Elmetel AB pågår ett utvecklingsarbete i samarbete med Ericsson och British Telecom Labs. Målet är att utveckla OXCs (Optical Cross-Connects) som kan utföra vissa av grundfunktionerna i noderna, till exempel omfigurering av nätet, protection switching och protection routing.

Mer komplicerade uppgifter, till exempel omkoppling mellan olika nätnivåer, utförs av DXCs (Digital Cross-Connects) och ADMs (Add/drop Multiplexors).

– Genom att begränsa uppgifterna för OXCs på detta sätt minskar vi komplexiteten hos noderna utan att minska deras funktionalitet, säger Sonny Johansson vid Elmetel. ●

Fiberalternativ i befintliga nät

Parallellt med framstegen på den optiska sidan pågår även en utveckling för att klara högre hastigheter i vanliga ledningar. HDSL (High-bit-rate Digital Subscriber Line), utvecklad i USA, är en sådan teknik. Den medger en hastighet på mellan 1,5 och 2 Mbit/s.

HDSL håller nu på att testas och kommer säkerligen att införas i det svenska telenätet, dock inte i transportnät utan i lokala nät. Tack vare HDSL kan kunder erbjudas linjer med hög kapacitet nästan omgående, en mycket viktig konkurrensfaktor på den avreglerade telemarknaden. Många slutanvändare kommer att vilja uppgradera sin befintliga 64 Kb/s leased lines när HDSL införs under loppet av 1994.

På projektstadiet finns också VHDSL (Very High-bit-rate Digital Subscriber Line) som ska medge hastigheter på 10-30 Mb/s i kopparkabel över korta avstånd på 2-300 meter. En mycket trolig lösning under andra halvan av 90-talet kommer därför att bli en kombination av optisk fiber av typ FTTC, som sedan kopplas till slutanvändaren med VHDSL-teknik. På så vis skapas ett lokalt nät som ger slutanvändaren direkt tillgång till alla bredbandstjänster.

Ökad flexibilitet får man med ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) och VHDSL (Very High-rate Asymmetric Digital Sub-



Gunnar Nilsson, Televerket, talar om HDSL.

scriber Line), båda tekniker som möjliggör överföring av mer information i den ena riktningen än i den andra. ADSL, med bandbredder mellan 1,5 och 6 Mbit/s, är första steget och kan sägas vara "skräddarsydd" för nya tjänster som vänder sig till enskilda privatkonsumenter. Till exempel video-on-demand, interaktiva informationstjänster och olika typer av distansutbildning.

ADSL blir ett alternativ för de närmare två miljoner svenska hushåll som i dag saknar kabel-TV eller parabolantenn. Med en kombination av ADSL och vanlig telefoni i befintliga kopparledningar får ca 85 procent av de svenska hushållen tillgång till nya interaktiva tjänster. ●

Lauri Halme, Tele Finland:

"Morgondagens teknik kräver nära samarbete mellan leverantör och operatör"

En av veteranerna som deltagit i nästan alla de transportnätseminarium som anordnats är Lauri Halme vid Tele Finland. Han är också en av initiativtagarna till årets seminarium förlagts till Finland.

Halme ser en tydlig utveckling mot ett fördjupat samarbete mellan teknikleverantör och operatör:

– Morgondagens tekniska lösningar är så komplicerade att det krävs ett mycket nära samarbete mellan de båda parterna i

samtliga steg från projektering till drifttester.

Jämfört med tidigare år är skillnaden påtaglig, anser Halme:

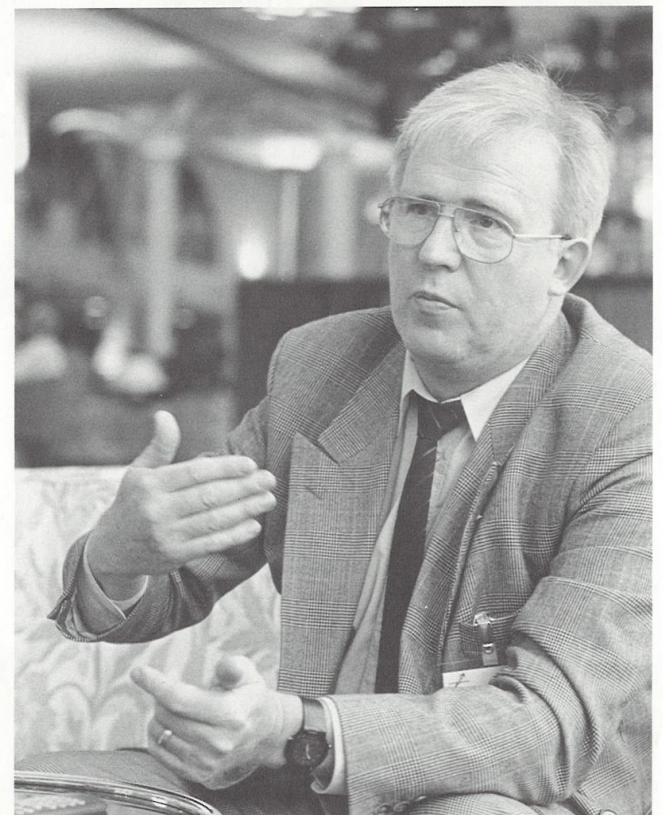
– Då stod hårdvaran i centrum. Nu tänker vi alla i systemlösningar och väl fungerande helheter där mjukvaran ofta är viktigare än hårdvaran.

Just när det gäller helhetssynen passar Lauri Halme också på att ge en eloge till Ericsson:

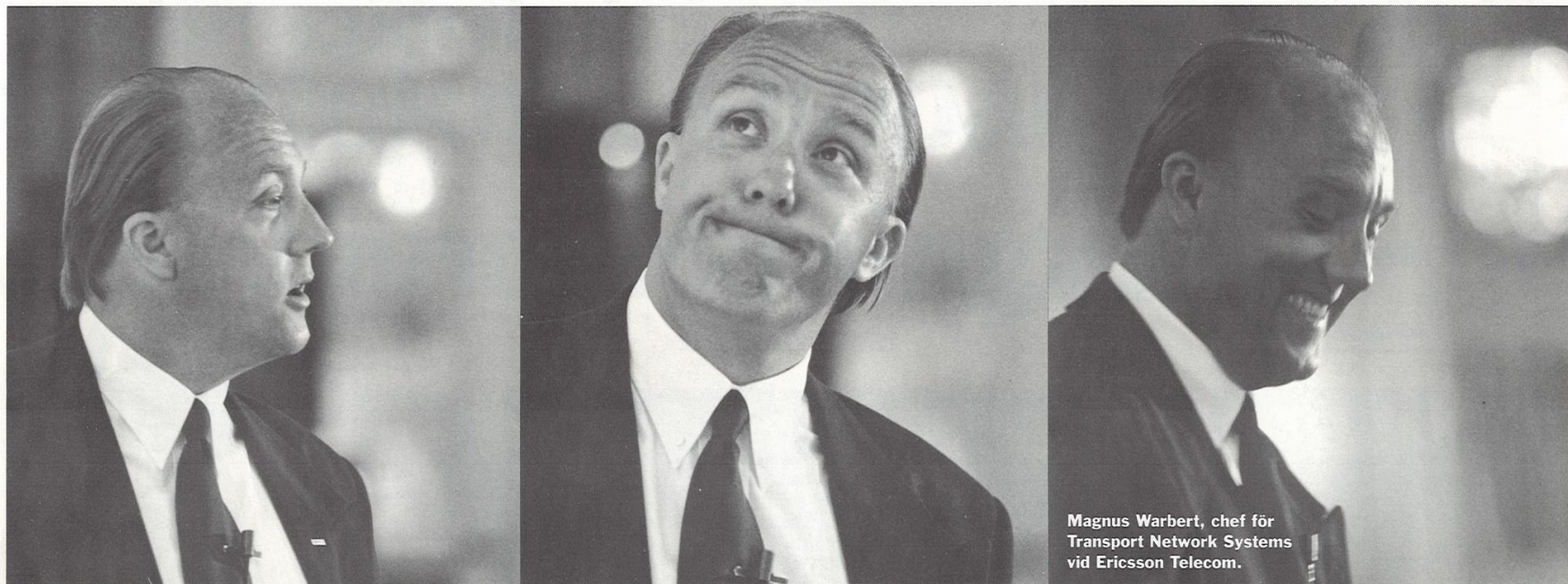
– Som operatör anser jag att det är absolut nödvändigt med öppna system. Ericsson har

verkligen förstått att vi i framtiden måste arbeta med öppna nät och öppna gränssnitt, där leverantören svarar för en flexibel plattform som vi operatörer kan utveckla enligt önskemål med olika typer av value added services.

– Det faktum att teleteknologin tar in fler och fler "öppna" lösningar från datavärlden gör också ett nära samarbete mellan tele- och datavärlden oerhört viktigt för att få fram modern, konkurrenskraftig teleteknologi. ●



Transmission strategiskt viktigt för Ericsson



Magnus Warbert, chef för Transport Network Systems vid Ericsson Telecom.

– Att Ericsson är så specialiserat på telekommunikationer gör det extra viktigt för oss att kunna erbjuda våra kunder en komplett produktportfölj, säger Magnus Warbert, chef för Transport Network Systems vid Ericsson Telecom. Det är därför vi redan i dag positionerar nästa generations transmissionsprodukter,

bland annat genom ATM-baserade cross connect-fältprov för Deutsche Bundespost Telekom i Tyskland.

– Transmission har i och med SDH blivit en strategisk produkt på ett helt annat sätt än tidigare. I PDH är olikheterna inte så stora mellan olika produkter – är man missnöjd med en leve-

rantör kan man lika gärna göra affärer med någon annan – medan SDH, med de viktiga mjukvarorna, skapar ett ömsesidigt beroende mellan operatör och leverantör.

Vad kommer då att hända på SDH-marknaden under de närmaste åren? Eftersom produktutveckling är dyrt och bara ett

fåtal företag kan erbjuda hela bredden med multiplexorer, korskopplingsystem och driftstödssystem tror Warbert att den "shake out" som förekommit inom publik telekom under många år kommer att manifestera sig också inom transmission.

– Fyra till fem leverantörer kommer att dela på 60–80% av

SDH-marknaden under de närmaste åren.

– Vi kommer att få se en mycket intensiv aktivitet under de närmaste 12 månaderna. De flesta europeiska leverantörer kommer att besluta om SDH-investeringar före halvårsskiftet - 94 – och på så sätt ta det första steget mot ATM. ●

Trycksaker om transmission

Vill du läsa mer om Ericssons transmissionsprodukter? Ditt lokala Ericsson-bolag skickar gärna aktuella trycksaker. Ange trycksaksnummer när du beställer så går det snabbare.

Accessnät • Flexible Access – A framework for new technologies, new services, and new end-user needs. *EN/LZG 201 111/11 R1.*

Bredbandsteknik • Into the Broadband era. *EN/LZG/ 105575/13.*

• The Ericsson Broadband Concept. Reprint from Ericsson Review, No.1, 1993. 2777/E.

ETNA • The fast track to network flexibility. Building the Ericsson Transport Network Architecture: SDH transmission products. *EN/LZG/204871/32.*

• The hub of the transport network. Building the Ericsson Transport Network Architecture: 4/1 Digital Cross-Connect. *EN/LZG/204870/32.*

FMAS • Facility Management System. Managing the optical highways. *EN/LZG 202094/21 R1.*

• Ericsson Review 3/92. An introduction to the Ericsson Transport Network Architecture. Control and Operation of SDH Network Elements. AXD 4/1, a Digital Cross-Connect System. 92434.

MINI-LINK • Mini-Link Network Management. Accessed by Pocket Terminal, Personal Computer or Workstation. *EN/LZT/ 110 361.*

• Mini-Link 23. 23 GHz Microwave Radio for 2 to 2x8 Mbps. *EN/LZT 110347*

• Mini Link SMM. Protection Switch and Multiplex Module for Mini-Link. *EN/LZT 110348.*

Multiplexorer • Single-point access to multiple public networks and services. *EN/LZG/201120/32 R1.*

PDH • Smooth the path of transmission network evolution. *EN/LZG/ 103812/32.*

Ordlista

ADM – Add/drop Multiplexor
ADSL – Asynchronous Digital Subscriber Line
ATM – Asynchronous Transfer Mode
B-ISDN – Broadband Integrated Services Digital Network
DIAMuX – Multiplexorer (del i Ericssons produktfamilj)
DXC – Digital Cross-Connect
ETNA – Ericsson Transport Network Architecture
FMAS – Facility Management Application System
FTTB – Fibre To The Building
FTTC – Fibre To The Curb
FTTH – Fibre To The Home
FRTL – Fibre To The Loop
FTTO – Fibre To The Office
FTTR – Fibre To The Remote
GSM – Global System For Mobile Communication
HDSL – High-speed Digital Subscriber Line
IBCN – Integrated Broadband Communications Network
LAN – Local Area Network
MAN – Metropolitan Area Network
OXC's – Optical Cross-Connects
PCM – Pulse Code Modulation
PDH – Plesiochronous Digital Hierarchy
POTS – Plain Old Telephone Services
SDH – Synchronous Digital Hierarchy
SMUX – System Multiplexor
TMN – Telecommunication Management Network
TMOS – Telecommunication Management & Operation Support
WDM – Wave Length Division Multiplexing
VHDSL – Very High-rate Asymmetric Digital Subscriber Line
VHDSL – Very High-bit-rate Digital Subscriber Line
VLL – Virtual Leased Line



Ericsson AdHoc – Nordiskt transportnätseminarium, PCM-93 har producerats av Intellecta AB i samarbete med Ericsson Telecom AB.

Redaktör: Annica Kvint
Art Director: Björn Nordfors
Layout: Johan Carlsson

Text: Peo Björn, Björn Kleman, Annica Kvint
Bild: Eric Börjeson, Simon Fraser, Raphael Gaillarde, Hemsey, Toivo Steen.
Illustration: Carina Petersson

Rippning: IGP
Tryck & repro: Tryckindustri AB

Adresser:
 Ericsson Telecom AB
 126 25 Stockholm
 Tel. 08-719 00 00

Intellecta AB
 Box 450 45
 104 30 Stockholm
 Tel 08-729 96 00

Vill du ha fler exemplar av tidningen? Kontakta din Ericsson-representant!



Ericsson AdHoc är tryckt på miljömärkt papper – Svanen – licensnummer 304 013.