

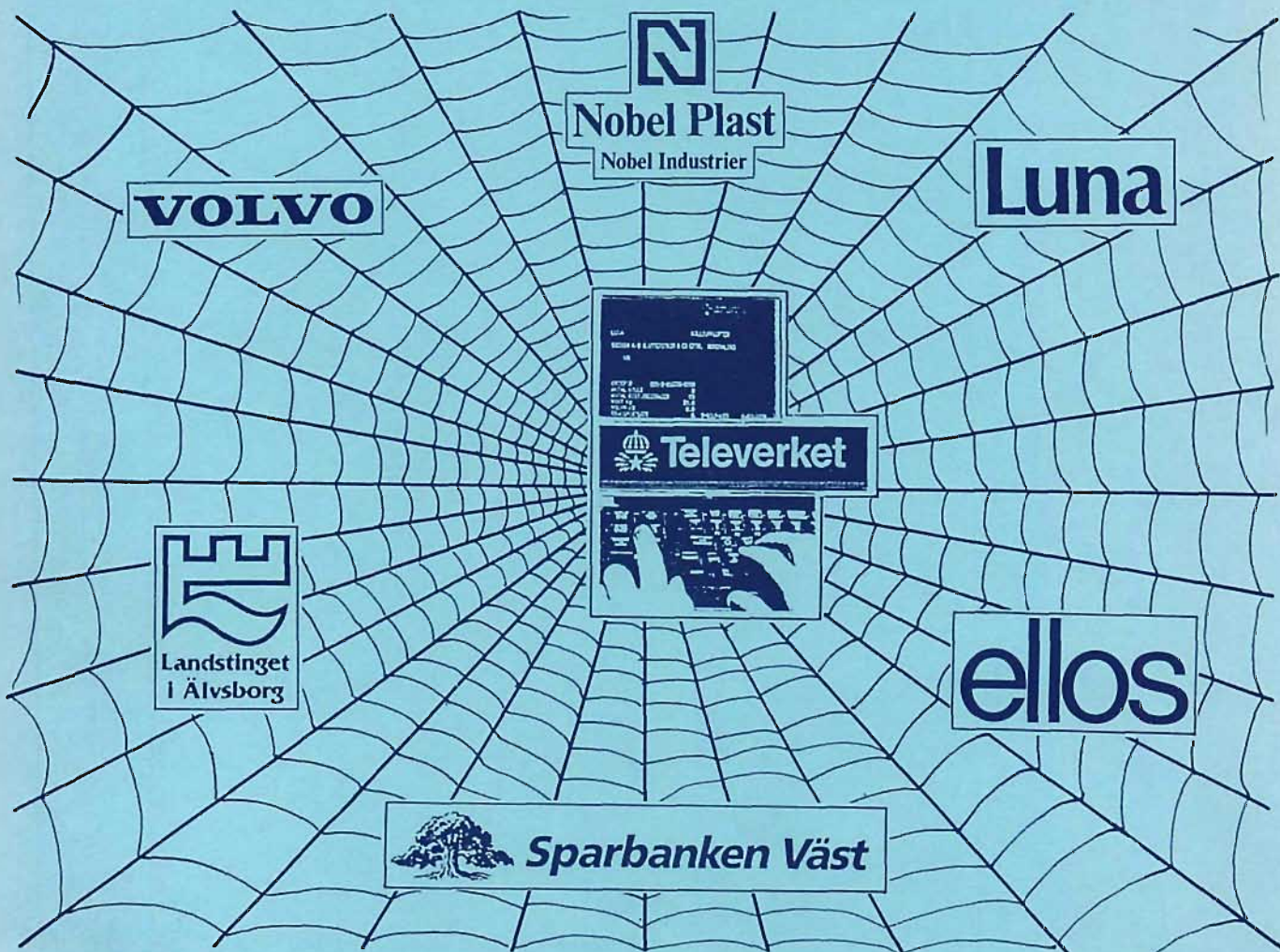
Via **Teldok**

ISSN 0283-5266 • Nr 4 • Januari 1988

INFORMATION TEKNOLOGI

FÖRSTUDIE DEL I

TELEKOMMUNIKATIONER I ÄLVSBORGS LÄN



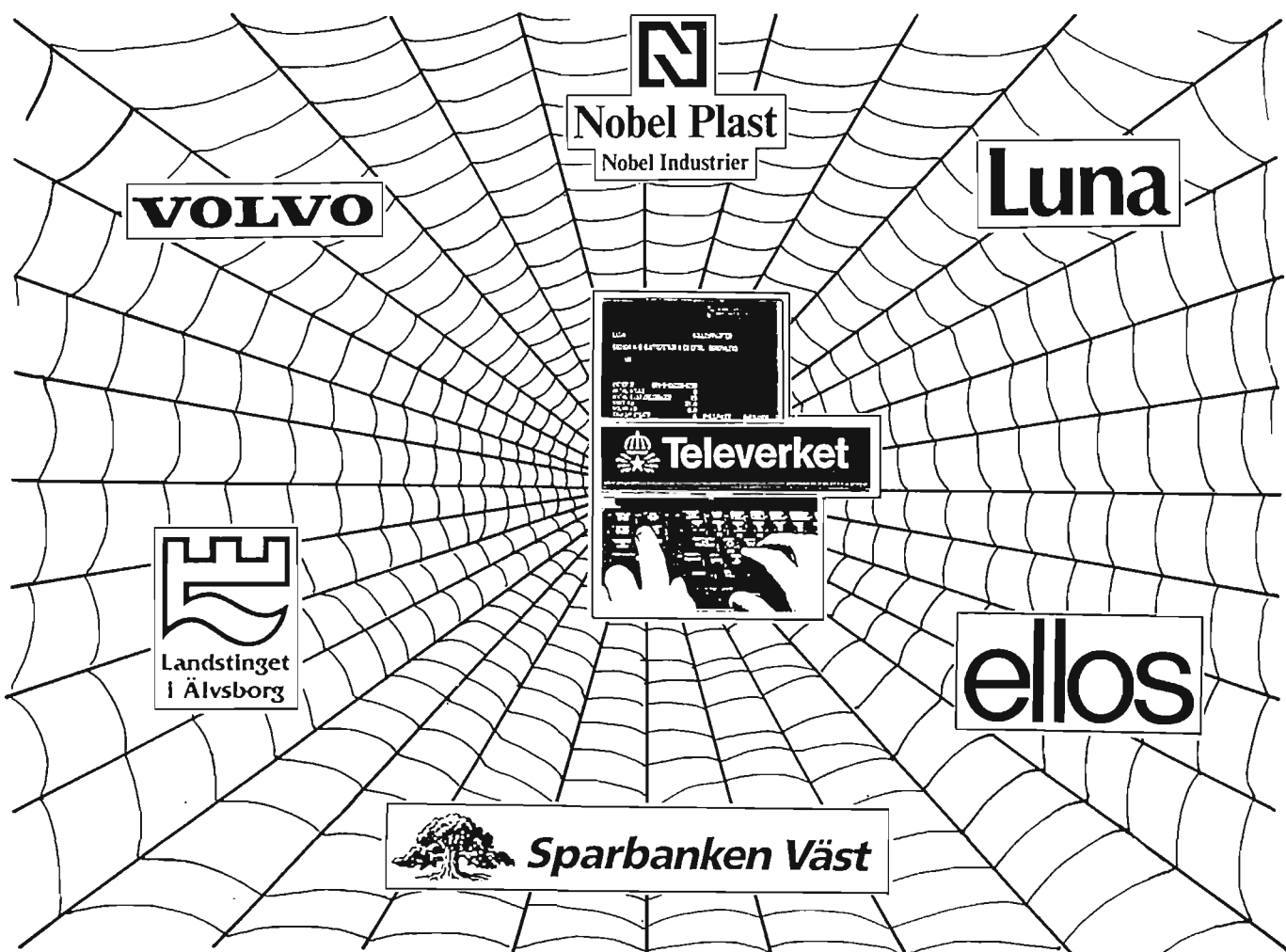
Via **Teldok**

ISSN 0283-5266 • Nr 4 • Januari 1988

INFORMATION TEKNOLOGI

FÖRSTUDIE DEL I

TELEKOMMUNIKATIONER I ÄLVSBORGS LÄN



**FÖRORD till utgivning i serien Via TELDOK av
INFORMATIONSTEKNOLOGI**
**(två delar: Telekommunikationer i Älvsborgs län respektive
Informationsteknologiska begrepp. Telenät och teletjänster)**

Rapporten om informationsteknologi och telekommunikationer i Älvsborgs län, med en förklarande bilaga, har på uppdrag av länsstyrelsen i P-län sammanställts vid kulturgeografiska institutionen, Handelshögskolan i Göteborg, och spridits till intresserade och initierade läsare i deras skriftserie.

Rapporten är emellertid så intressant att den förtjänar att uppmärksammas och läsas av fler. Det är därför med tacksamhet som TELDOK tagit fasta på länsstyrelsens vänliga erbjudande att i skriftserien Via TELDOK låta sprida dokumentationen av informationsteknologi och telekommunikationer i Älvsborgs län (del I) liksom förklaringen av termer och sammanhang som rör informationsteknologi och telekommunikationer (del II).

Bertil Thorngren

Ordförande

TELDOK Redaktionskommitté

P G Holmlöv

Sekreterare

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	Sid
FÖRORD	ii
SAMMANFATTNING	iii
PRIMÄRA BEGREPP	iv
INFORMATIONSTEKNOLOGINS EKONOMISKA OCH SOCIALA INNEBÖRD	1
1 TEKNIKTILLÄMPNING OCH SAMHÄLLSFÖRÄNDRING	1
1.1 Tekniskspridning, industripolitik och regionalpolitik	1
1.2 Företaget och informationsteknologin	3
1.3 Stadsregionens funktionella utveckling	4
1.4 Transporter och telekommunikationer	7
2 INFORMATIONSTEKNOLOGIN SAMT FÖR PRODUKTION OCH DISTRIBUTION	9
2.1 Utvecklingsdrag i tekniken och i tillämpningen	9
2.2 Frågor	11
UTBYGGNADEN AV TELENÄTET I SVERIGE OCH ÄLVSBORGS LÄN	12
3 TELEMEDIA OCH TELEMARNADEN	12
3.1 Utvecklingsdrag	12
3.2 Digitaliseringen av telenätet - Fysiskt nät och logiskt nät	13
3.3 Teletjänster	14
4 NÄTKAPACITET OCH NÄTTILLVÄXT	16
4.1 Flexibel planering - flexibel organisation	16
4.2 Efterfrågan på teletjänster	19
4.3 Målnät	20
4.4 Älvsborgs läns telekommunikativa position	23
ANVÄNDNINGEN AV TELEKOMMUNIKATIONER I ÄLVSBORGS LÄN	27
5 SEX FALLSTUDIER	27
5.1 Urval efter kommunikationsbehov och näringsgrensstruktur	27
5.2 Sparbank Väst	28
5.3 Nobelplast AB	31
5.4 Luna AB	33
5.5 Ellos AB	36
5.6 Landstinget i Älvsborg	40
5.7 Volvo - Dalslandsverken AB	42
5.8 Sammanfattande resultat	45
6 ÖVERSIKT AV ERFARENHETER AV OCH MÖJLIGHETER MED INFORMATIONSTEKNOLOGI	48
6.1 Telekommunikationernas betydelse för verksamheten vid de sex praktikfallen	48
6.2 Slutsatser av den varierande digitaliseringsgraden i Älvsborgs län	50
6.3 Reflexioner kring den framtida användningen av telekommunikationer	51
REFERENSER	54

FÖRORD

Denna rapport har sammanställts på uppdrag av länsstyrelsen i Älvsborgs län. Syftet är trefaldigt,

- att redovisa en genomgång av innebörden av begreppen datorisering, telekommunikationer, informationsteknologi samt kopplingar till de fysiska kommunikationerna,
- att redovisa telestrukturen och dess förändringar inom en femårsperiod i Älvsborgs län och
- att behandla användningen och konsekvenserna av telekommunikationer i några fallstudier från länet.

Rapporten är ett led i genomförandet av ett kommunikationsprogram utarbetat inom planeringsavdelningen inom länsstyrelsen. I programmet ingår dessutom projekt med anknytning till godstransporter och interregional persontrafik, särskilt järnvägstrafik.

Rapporten har ett informationsförmedlande syfte. Den består av en huvudtext och en bilaga av mer teknisk karaktär. Trots att ämnesområdet är komplicerat och kan ha invecklade tekniska bakgrundsbeskrivningar så har enkelhet eftersträövats. Innebörden av termer och begrepp är redovisade särskilt. Rapporten har disponerats i en huvudtext och en bilagedel. Huvudtexten behandlar de samhällsliga aspekterna på informationsteknologi, telenätets status och de närmaste årens utveckling i Älvsborgs län samt tillämpningar och beroendet av telekommunikationer hos sex företag i länet. Dessutom finns hänvisningar i huvudtexten till avsnitt i bilagan för fördjupat studium. Bilagan innehåller en fördjupning av kapitlen 1, 2 och 3 i huvudtexten.

Rapporten vänder sig till intressenter inom kommuner, organisationer och företag. Arbetet har utförts inom kulturgeografiska institutionen, som ingår i Handelshögskolan vid Göteborgs universitet. Författare är Åke Forsström (kapitel 1-4, 6 och bilagan) och Lena Hansén (kapitel 5). Sten Lorentzon har deltagit i planeringen och granskat manuskriptet. Rapporten har diskuterats av en referensgrupp bestående av Gunnar Christiansson, utvecklingsfonden i Älvsborgs län, Björn Forsell och Morgan Gunnarsson från televerket, Ragnvald Paulsson från transportrådet och Lave Thorell, länsstyrelsen. Arbetet har finansierats av transportrådet och länsstyrelsen i Älvsborgs län.

Göteborg i oktober 1986.

"Mikroelektroniken, kommunikationstekniken och databehandlingsmetodikerna integreras alltmer. Detta gör det befogat att tala om en radikalt ny teknologi, informationsteknologi" (Svensk Informations-teknologi - en presentation 1984, s. 2).

SAMMANFATTNING

Bruket av begreppet informationsteknologi markerar två saker. Tekniken för att låta meddelanden överbrygga avstånd och tekniken för att behandla information håller på att få samma tekniska bas. Överföring och behandling av information utvecklas i en ömsesidig uppbyggnad av efterfrågan. De etablerade telekommunikationerna och de nyligen introducerade datorerna växer ihop till en teknologi.

Intresset för denna teknologi avspeglas i statens industripolitik, i företagens industriella tillämpningar och som kontroll- och styrmedel i transportverksamheten. Därmed är den på sikt betydelsefull för utvecklingen av ekonomi och bebyggelse i regionalt hänseende.

Inom den informationsteknologiska sektorn konkurrerar televerket med privata företag, tillverkare av hårdvaruutrustning, konstruktörer av data- och kommunikationssystem samt tillhandahållare av nät- och teletjänster. Tillväxten av datakommunikation och telefontrafik föranleder televerket att öka telenätets kapacitet. Detta sker på två sätt, dels genom en fysisk utbyggnad, dels genom att **digitalisera** nätet. Denna digitalisering medverkar samtidigt till att informationsteknologin får en gemensam teknisk bas.

I Älvsborgs län planeras fram till utgången av 1990 en flerfaldig ökning av de digitala telekommunikationernas kapacitet i riksnätet. Ute i riktnummerområdena, i landsnätet, är den planerade kapacitetshöjningen främst av trafikskäl koncentrerad till de södra och mellersta delarna av länet. Verksamheten i sex praktikfall är starkt beroende av datakommunikation och/eller telefoni. I fyra av fallen har man materialadministrativa syften med bruket av teletjänster. I samtliga fall används informationsteknologi i ökande grad som stöd för olika operativa funktioner.

Två slutsatser kan dras av studien. Trots att digitaliseringsgraden i norra Älvsborgs län är låg är detta ingen avgörande lokaliseringssnackdel för denna länsdel. Praktikfallen visar att verksamheter kan bedrivas med ett högt informationsteknologiskt beroende även utanför en storstadsregion.

PRIMÄRA BEGREPP:

INFORMATIONSTEKNOLOGI (IT) - den integrerade tillämpningen av mikroelektronik, telekommunikationsteknik och databehandlingsmetodik. Termen användes i Sverige och i den anglosaxiska världen (Svensk informationsteknologi, 1984).

TELEMATIK - den mest använda närliggande termen för IT i Frankrike och Tyskland. Tonvikten ligger på tele- och datateknik.

TELEKOMMUNIKATIONER - varje system av långdistant överföring av information baserad på transmission-, växel- och terminalteknologin (European Conference of Ministers of Transport, Round Table 59).

KOMMUNIKATION - vidarebefordran eller utbyte av information, nyheter, idéer eller åsikter (The Concise Oxford Dictionary, 1976).

TRANSMISSION - överföring av information via eter- eller kabelmedia eller annat tekniskt medium.

ANALOG TRANSMISSION - överföring via tekniska system som utnyttjar elektriska spänningssignaler eller elektromagnetiska vågor som bärare av information.

DIGITAL TRANSMISSION - överföring via tekniska system som förmedlar information i binärt kodad form uttryckt i elektriska pulser eller ljuspulser, som förmedlas i tusental eller miljontal per sekund.

TELENÄT, FYSISKT NÄT, TRANSMISSIONSNÄT - de tekniska media - parkabel, koaxialkabel, radiolänk och fiberkabel (optokabel) som är bärare av transmitterad information.

TRAFIKNÄT, LOGISKA NÄT - Tekniska system av principer, standard och utrustning för transmission samt viss ianspråktagen del av det fysiska nätet. Trafiknäten kan antingen vara publika, dvs allmänt tillgängliga, eller privata, dvs endast tillgängliga inom en organisation.

TELETJÄNST - Olika former för telekommunikation av tal, text, data eller bild enligt specificerade principer och med hjälp av viss utrustning.

MATERIALADMINISTRATION (MA) - att med effektivare styrning optimera flödet av komponenter i tillverknings- eller distributionsprocessen så att kostnaderna för transport, lagring, hantering och administration blir så låga som möjligt (TPR Rapport 1986:6 Bilaga 1). I praktiken eftersträvas sänkta kapitalkostnader genom mindre lagervolymer och mindre lageranläggningar.

"Samhället kan inte fungera utan ständiga transporter av varor, personer och meddelanden" (Törnqvist 1973, s 88).

INFORMATIONSTEKNOLOGINS EKONOMISKA OCH SOCIALA INNEBÖRD

1 TEKNIKTILLÄMPNING OCH SAMHÄLLSFÖRÄNDRING

1.1 Tekniskspridning, industripolitik och regionalpolitik

Den enastående snabba tekniska utvecklingen inom bland annat informationsteknologi (IT) med telekommunikationer avspeglas i en ändrad syn på både regional- och industripolitiken. Den regionalpolitiska huvuduppgiften kvarstår, att utjämna skillnader mellan regioner och att åstadkomma likartade villkor för näringslivets verksamhet i landets olika delar. Man kan emellertid avläsa ett större intresse för att utnyttja de speciella tillväxtförutsättningarna i varje särskild region. Avvecklingen av industripolitikens subventionsprägel ger möjlighet till större handlingskraft på regional nivå.

Inom industripolitiken kommer behovet av nationellt samordnade satsningar att kvarstå för avancerade teknikområden. Samtidigt sker en förskjutning av industripolitiken mot industriell utveckling inom små och medelstora företag. De koncentrerade tekniksatsningarna skall ges en regional och lokal förankring. Regionens egna möjligheter till tillväxt skall tillvaratas såväl i befintliga företag som genom nyföretagande.

De centralt och nationellt dirigerade åtgärder som präglade de första femton årens regionalpolitik har förlorat i betydelse. Under 1980-talet har det nationella perspektivet på problem och åtgärder kompletterats av ett regionalt perspektiv. Länsstyrelserna får möjligheter att bedriva en regionalt inriktad industripolitik genom att de får disponera över en ökad del av de regionalpolitiska medlen. "Regionen som praktiskt-administrativt ansvarsområde har blivit allt viktigare" (Annerstedt 1986, s 10).

Ny industriell teknik skall spridas till företag runt om i landet. Informationsteknologin har, till skillnad från de flesta andra teknikområden som är under utveckling, många tillämpningsområden och är som enskilda teknikfaktorer relativt sett mindre kostnadskrävande. I sina tillämpningssammanhang med tillverkning, distribution och administration och därmed sammanhängande utbildningskrav blir förändringarna och kostnadskraven stora. En ofta återkommande tanke är att IT möjliggör att i kommunikations-och transporthänseende sammanhållna områden utnyttjas för industriell utveckling.

Informationsteknologi kan användas för att stödja olika funktioner inom ett företag eller en verksamhet. Genom att utnyttja de kommunikativa funktionerna kan grupper av produktionsenheter samverka vid styrning av tillverkningen, i utnyttjande av olika administrativa datasystem, i ändringar av befintliga och konstruktion av nya komponenter samt vid röst-, bild- och textkommunikation. Detta kräver anpassningsåtgärder av organisationer och utbildning av personalen samt tillgång till specialister. Genom att öka kunskapen inom en region om IT, hur den användes, vilka vinster man kan uppnå och hur konkurrenskraften kan ökas, medverkar man till att teknikspridningen startar. Att bygga upp ett kontaktnät mellan befintliga verksamheter i en region är ett led i teknikspridningen (PM från Industridepartementet 1986).

Denna rapport kan ses som ett första steg i ett sådant arbete. Samtidigt är syftet att ge en introduktion i tekniska begrepp, omständigheterna kring nätutbyggnaden och exempel på tillämpningen i företag. Informationsteknologin

- är och bör vara föremål för teknikspridning,
- medverkar i kontaktutbytet i denna process och
- är ofta ett oundgängligt verktyg i styrningen och kontrollen av andra nya tekniska processer.

Detta industripolitiska perspektiv utgår från att ITs huvudsakliga betydelse under den närmaste framtiden kommer att återfinnas inom de enskilda företagens ramar. Efterhand som IT får en mer allmän spridning kommer dess samhällseliga inflytande att öka och konsekvenser kommer att uppträda. Främst kommer de att visas i företagens verksamhet. Ett specialområde för dessa konsekvenser är ITs roll för transportutvecklingen.

1.2 Företaget och informationsteknologin

Det traditionella tillverkningsföretagets huvudfunktioner är inköp, produktion, försäljning och administration. Med detta synsätt är det möjligt att stödja dessa huvudfunktioner internt med speciella datasystem. Tyngdpunkten låg i ett första skede vid lagring och bearbetning av data. Efterhand började presentationsmomentet utvecklas. Program för den grafiska datafunktionen började tillämpas.

Inom inköpsfunktionen är det den löpande produktionens behov av bestämda insatser av råmaterial eller bestämda mängder av vissa typer av komponenter som kan kommuniceras via någon teletjänst. I delar av produktionsprocessen kan det vara lämpligt att sätta in robotar. Lagerhanteringen kan automatiseras och styras av ett datorsystem. Produktionssidans allmänna servicebehov och nödvändiga reparationer och underhåll är mindre lämpade för telekommunikation utöver telefonen. Utvecklings- och konstruktionsarbete kan vara lämpat för datakommunikation liksom viss typ av rationaliserad försäljning till återförsäljare och detaljister. Administrationsfunktionen innehåller en rad kontakter som har datoriserats, främst service från databehandlingsföretag som erbjudit system för bokföring, revision, finansiell service etcetera. Vidare ingår organiserandet av företagstransporter och resor i denna grupp.

I ett andra skede börjar kommunikationsfunktionen bli intressant. Inom en verksamhet, som ofta är mer eller mindre geografiskt spridd, är man i behov av att kunna nå och utnyttja de olika företagsanpassade datasystemen. Olika slag av interna nät byggs ut för att nå detta mål. Sådana "interna" nät kan alltså ha stor geografisk utsträckning. Samtidigt utvecklas publika nät av nationella televerk eller stora dataföretag. De erbjuder tillgång till text- och datakommunikation mellan kunder. Via sådana nät kan man få tillgång till informationstjänster till exempel ekonomisk information av allmänt intresse, såsom kursutvecklingen på aktier, valuta, obligationer eller bokningssystem för resor, hotell och annan service såsom Smart och Eurotel.

Kommunikation inbegriper vid sidan av informationsutbytesaspekter ett avståndsöverbyggande moment. Ett framtida tredje skede av ITs utveckling kan reflekteras mot en principskiss över de funktioner som förekommer i ett verksamhetssystem (Törnqvist 1972). Skissen arbetar med en annorlunda indelning av företagets funktioner än de traditionella. De beskrivs dels med utgångspunkt från företagets hierarki, dels med hänsyn till kommunikationsbehov och kommunikationsform.

Hierarkin avspeglar en ökande grad av rutinisering ju längre ner i verksamheten eller företaget man kommer. De två huvuddelarna är administration och drift. De binds samman med andra administrations- och driftsdelar av informationsflöden respektive materialflöden. Rutiniserade informationsflöden kan komma att ersättas av olika typer av teletjänster. Resors planering och bokning kan komma att styras och hanteras via teletjänst. Vissa inköpsresor kan på samma sätt komma att bli ersatta liksom i princip även vissa reservdelsleveranser. En ritning kan överföras via datakommunikation från leverantören till en lokal tillverkare med kompatibel utrustning. Övriga godstransporter styrs i ökande grad av olika telekommunikativa kontrollsystem där målet är att inordna transporterna i produktionsprocessen (materialadministration MA).

Ju mer rutinartat kontakterna sker desto större chans är det att de ersätts av eller styrs via telekommunikativa media. Denna utveckling berör främst företagets interna kommunikationer (Törnqvist 1970).

Företagens och verksamheternas sätt att lösa sina kommunikationsbehov har återverkningar inom den region vari de är belägna. De påverkar lokaliseringen av bebyggelse och anläggningar i regionen. Kort sagt hur de städer och orter och den bygd vi lever i förtätas eller glesas ut.

1.3 Stadsregionens funktionella utveckling

En stad utövar inflytande över sin omgivning. Detta gäller för både hushåll och verksamheter. Konkret består detta inflytande för hushållens del av utbud av arbetstillfällen, varor och tjänster. För konsumentorienterade verksamheter utgör stadsregionens befolkning en marknad. Detta gäller bland annat stadens infrastruktur. Stadsregionen omfattar den area inom vilken staden har ett dominerande inflytande. Detta hindrar inte att denna region med hänsyn till vissa produkter ingår i en eller flera större stadsregioner.

ARBETSFUNKTIONER

ADMINISTRATIVA FUNKTIONER

Beslutsfattande,
planering, för-
handling, spaning,
produktutveckl etc

Kontroll, arbets-
ledning, informa-
tionsbehandling,
service till A_1

Kameralt arbete,
rutinartat kon-
torsarbete, ser-
vice till A_1 och A_2
etc

SERVICEFUNKTIONER

Företagsservice
Hushållsservice

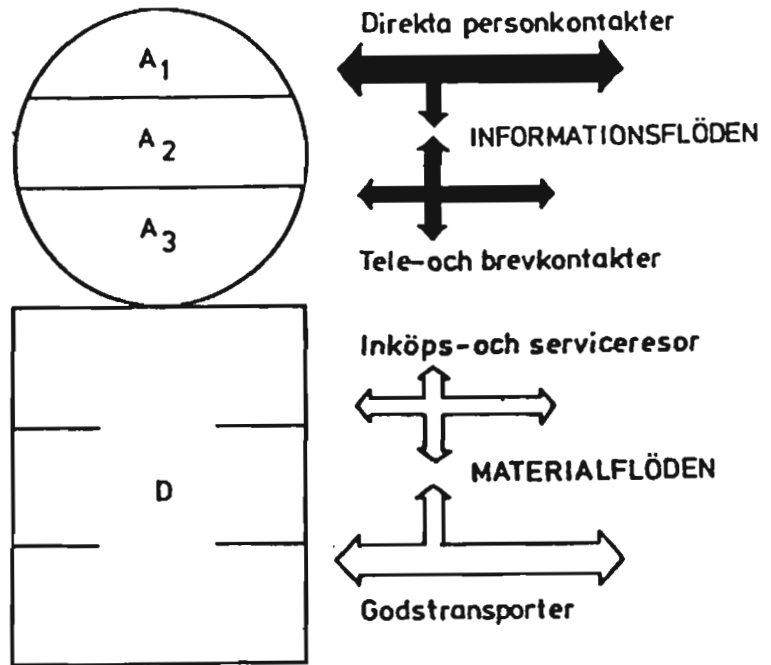
TILLVERKNINGS- FUNKTIONER

Materialbearbetning,
godshantering, bygg-
nadsverksamhet etc

INSAMLINGSFUNKTIONER

Odling, gruvidrift,
framställning av
energi etc

LÄNKAR och FLÖDEN



Figur 1

Principskiss över ett verksamhetssystem bestående av arbetsfunktioner sammanbundna av länkar och flöden. Källa: Törnqvist (1972)

Producentorienterade företag, till exempel underleverantörer, ingår i verksamhetssystem som hålls samman av andra bindningar än de ovanstående. Sådana bindningar är behoven av kommunikation, i meningen ömsesidigt utbyte av kunskap, information dvs ensidiga meddelanden samt material- och komponentöverföring. Medlen för att uppfylla behoven är resor, post- och telekommunikationer och godstransporter.

Ytterst är det alltså behov av olika slag som knyter ihop stadsregioner och verksamhetssystem. Detta sker via olika kontaktformer som realiserar med hjälp av kommunikationsmedel. Behoven har sin grund i hushållens villkor för fortlevnad och sätt att leva å den ena sidan samt villkoren för produktionsprocessen och dess förnyelse hos verksamhetssystem å den andra.

Basteorin för stadsregionernas areella utveckling säger att transporter, telekommunikationer och markanvändning påverkar varandra ömsesidigt i kumulativa processer. Initialt inträffar en förändring i markanvändningen, verksamhetssystemen utökas vilket ger ett högre eller ett areellt utökat markutnyttjande. Transportapparaten byggs därför ut med hänsyn till det förväntade behovet. Det är kännetecknande för den fasta delen av transportapparaten att den byggs ut språngvis. Varje nytillkommen etapp ger i allmänhet utrymme för nytillkommande verksamheter att använda delar av den lediga kapaciteten.

Denna effekt ger stadsregionen ifråga en lokaliseringsfördel. En sådan höjd attraktivitet uttrycks främst i en storstadsregion där effekten omfattar affärstjänster samt transport- och kommunikationstjänster (se Pred 1977). Den kumulativa effekten består i att kapacitetstaket överskrides och att transportapparaten på nytt behöver utökas. Kommunikationsformernas betydelse för att genomföra kontakter och uppfylla behov ger upphov till två frågeställningar. Vilket lokaliseringsmönster leder den kumulativa anpassningsprocessen till? Vilka andra skeenden i samhället är av betydelse för kommunikationsutbyttets utveckling?

Produktionsprocesserna utvecklas i riktning mot att kräva allt större arealer. Komponenterna i produktionsprocessen måste tillföras kontinuerligt via stabila godsflöden. Det stigande markutnyttjandet på lokal nivå medför genomgripande anpassningsprocesser bland de befintliga verksamheterna. Mindre betalningskraftiga verksamheter omlokaliseras till periferin. Kraven på

tillgänglighet och åtkomlighet ökar. Det kan uppstå svårigheter att avstå mark för en fortsatt utbyggnad av transportapparaten, vilket kan påskynda anpassningsprocesserna. Sammantaget leder utvecklingen till ett kapacitetsstarkt transportnät längs omfattande industriområden i ett spritt lokaliseringsmönster.

Tre, för stadsregionens utveckling, viktiga drag har utvecklats under de senaste decennierna. Det rör sig om urbaniseringsförloppet, näringsgrens- och yrkesutvecklingen samt marknadsutvecklingen. Dessa utvecklingsdrag har betydelse för bedömningen av hur informationsteknologin och telekommunikationerna kan komma att tillämpas i landet.

Två faser av urbaniseringsprocessen har ägt rum med viss tidsöverlappning. Sammanpackningen av människor och verksamheter i städerna har under de senaste decennierna medfört att den urbana regionens areal kraftigt vidgats. I våra storstäders förortsområden har till exempel sedan denna process på allvar inleddes i 1960-talets början, tillkommit 270 000 personer netto. En annan effekt av denna förändring är den starkt ökade pendlingen. Sedan 1950 kan man uppskatta att pendlingen över kummungräns ökat från runt 150 000 till 750 000 personer.

Under en kort period (sju år) på 1970-talet förlorade storstadsregionerna i Sverige i betydelse jämfört med skogssverige. Man hade helt enkelt flyttningsförluster. I ett decentraliserat boende ökade framför allt hushållens beroende av kommunikationer. Under hittillsvarande delen av 1980-talet centraliseras befolkningen på nytt (Forsström 1985:2).

Näringsgrensutvecklingen sedan krigsslutet har inneburit en stor ökning av de tjänsteproducerande verksamheterna. I antal förvärvsarbetande räknat har denna inriktning ökat från 1 miljon till $2\frac{1}{2}$ miljoner personer år 1980. I tjänsteyrken sysselsattes $2\frac{3}{4}$ miljoner detta år av totalt 4 miljoner yrkesverksamma. Även om en viss försiktighet är berättigad vid tolkningen av dessa näringsgrensbaserade siffror är bilden ändå entydig med alltfler verksamma med hantering och bearbetning av information. Antalet personer som bearbetar information har alltså ökat mycket kraftigt. Denna utveckling blir än mer påtaglig när hänsyn även tas till förändringarna inom olika verksamheter där exempelvis ett kännetecknande inslag inom tillverkningsindustrin är en allt högre "informationstäthet" (jfr Fries 1984).

Ett tredje mycket viktigt drag är internationaliseringen av företagens verksamhet. Sammantaget verkar dessa tre tendenser i riktning mot ett ökat informations- och avståndsberoende. Informationsbehandling och kommunikation framstår som samverkande faktorer i industri- och tjänstesamhället.

1.4 Transporter och telekommunikationer

Informationsöverföring och transporter syftar till att överbrygga avstånd. De kan på en gång både komplettera och i viss mån ersätta varandra. Framväxten av olika former av telekommunikation aktualiserar intresset för dessa tekniska beroendeförhållanden.

Det finns två komplementfall. Det första fallet omfattar kontroll, styrning och hantering av transportefterfrågan för gods och person så att enskilda fordon och hela fordonsparker utnyttjas med hög produktivitet. I ett större sammanhang styrs trafikströmmar så att anläggningsstrukturer utnyttjas effektivt. Några exempel visar att investeringsvolymerna kan begränsas (Slettemark 1984).

- Trafikledning av flygplan via radio och användning av radar i Instrument Landing System medger högre kapacitet och räknar starter och landningar på en flygplats. Indirekt medverkar denna kontroll till att hålla nere landningsbanornas och därmed flygplatsens fysiska omfattning och areal.
- Ett gammalt motiv för en Öresundsbro var kollisionsriskerna mellan korsande färjetrafik och ordinär fartygstrafik i Öresund. Förbättrad fartygsradar har undanröjt detta argument.
- Ett informationssystem för bilar om trafikvolym, inträffade olyckor, väderlek medger ett bättre utnyttjande av befintligt väg- och gatunät. Dyra och fysiskt krävande om- och tillbyggnader minimeras.
- Materialadministration (MA) syftar till effektivare lagerstyrning mindre lagervolymer och därmed mindre lageranläggningar.

Det andra komplementfallet mellan transporter och informationsöverföring innebär att tillväxt i respektive gren stimulerar varandra. Förbättrade och nya teletjänster kan föranleda ett ökat informationsutbyte vilket kan öka efterfrågan på både telekommunikationer och resor. Bedömningen av teletrafik som

komplement till fysiska transporter är oerhört svår att göra. Alternativet är att transporter ersättes med en ökad användning av telekommunikationer. En sådan långtidsutveckling är mindre trolig (Bergendorff 1984). Sannolikt har en avsevärd andel av posttrafiken ersatts av teletrafik utan att mängden postförsändelser minskat.

Det finns alltså skäl försöka strukturera produktionssystemen och verksamheterna i enheter som är av betydelse för att bedöma behovet av informationsöverföring och transporter. En bedömning är att dynamiken är större än ersättningseffekten även när det gäller transporter.

"Information technology in its strictest sense is the new science of collecting, storing, processing, and transmitting information" (Forester red. 1985. s xiii)

2 INFORMATIONSTEKNOLOGIN SAMT SYSTEM FÖR PRODUKTION OCH DISTRIBUTION

2.1 Utvecklingsdrag i tekniken och i tillämpningen

Termen informationsteknologi, IT (Forester ed., 1985; Svensk informationsteknologi, 1984) har utvecklats till att bli den grundläggande benämningen på det praktiskt fungerande teknologiska system som växer fram i mötet mellan mikroelektronik, datorteknik och telekommunikationer (Vedin 1981). Denna term täcker både FoU, tillverkning och produktion samt användning av en teknologi som blir alltmer integrerad och får en allt större kapacitet till allt lägre kostnader. Inom teknologins ramar kan information insamlas, behandlas, lagras och transporteras i bild-, ljud-, text- eller sifferform med hjälp av samma digitala språk.

Denna sammansmältning har medfört en vilt växande form av termer och begrepp vars innebörder är svårfattliga och vars relationer är oklara. Till detta kommer en enastående teknisk utveckling med kapacitetsökningar i olika avseende som måste få konsekvenser för användningen av olika IT-apparater. Man skulle kunna säga att den teknologiska utvecklingen inom IT haft både **volym-**, **bredd-** och **integrations-effekter**. Den informationsmängd som kan lagras och behandlas har ökat hundra- respektive tiofalt per enhet och decennium. Den mängd som kan transmittas har ökat tiofalt per två decennier. Den teknologiska **bredden** och **integrationen** omfattar hantering av ljud, bild, text och data inom samma teknologi.

Dessa tre effekter är faktorer i den **behovsstyrda samverkan** som finns mellan användningen av datorer å ena sidan och utnyttjandet av olika former för telekommunikation å den andra. Ökad datoranvändning medför ett ökat utnyttjande av telekommunikationer och vice versa. För en vidare redogörelse av definitioner och teknologisk utveckling se bilagan, kapitel 1.

Informationsteknologins ianspråktagande har och får industriella, vetenskapliga, sociala och kulturella konsekvenser av positivt och negativt slag. Den kan användas vid rutinmässigt ingenjörsarbete för **konstruktioner** alltifrån elektroniska komponenter till byggnader, vid **drift av system för tillverkning och produktion av varor samt för produktion av tjänster**. I **tillverkningssystemen** används IT för reglering av maskiner, produktionsprocesser, transporter och produktionssystem. Som mål för tillverkningen är IT representerat i en lång rad produkter från datorer, video, TV etc till diskmaskiner, dammsugare och bilar. I **distributions-systemen** används IT för hantering av order, följesedlar, faktorer etc. Därutöver är lagerhållning, lagerhantering och andra materialadministrativa funktionsviktiga tillämpningsområden för IT. Vid **tjänsteproduktion** utnyttjas IT för styrning av fordon, trafikplatser och trafiksystem; för registrering och fördelning av personanknutna tjänster i samband med penningtransaktioner, resor, sjukvård, socialvård, beställning och distribution av varor samt vid företagsanknutna tjänster i form av administrativa och ekonomiska hjälpsystem.

I denna rapport ligger huvudvikten vid ITs telekommunikativa element främst för företag och andra organisationer. Telekommunikationernas uppgift är att transportera information av alla slag över fysiska distanser. Dessa transmitteringar eller informationsöverföringar sker inom ramen för de villkor under vilka verksamheten bedrivs.

Vilken roll kan telekommunikationer spela för verksamheter av olika slag? Enligt Törnqvists (1972) mening är det i stort sett enbart fråga om att automatisera rutinfunktioner. En enkel typologi för klassificering av olika delar av en verksamhet dess informations- och transportberoende redovisas i bilagan, kapitel 2.

Enligt denna uppfattning kan personkontakterna hos den administrativa delen av ett företag huvudsakligen kompletteras av telekontakter i olika former. Det ökande informationsbehovet tillgodoses både av ett ökat resande och en växande mängd telekontakter. Verksamheternas driftsdelar innehåller de rutiner som kan

påverkas av och i viss grad överförs i informationsteknologisk form. Detta gäller oavsett om produktionen är inriktad på varor eller tjänster.

Det är ett mål att bedriva en verksamhet effektivt. En aspekt på detta mål är att komponenterna i en tillverkningsprocess skall vara så tillgängliga som möjligt. Detta kan i princip ske genom att komponenter lagras eller transporteras till behovspunkten. Genom att minimera lagren i olika delar av tillverkningsprocessen håller man nere de **materialadministrativa** kostnaderna för transporter, lagring, lagerhållning, hantering och förpackning. Detta kräver att information om mängden av nödvändiga komponenter av olika typer ständigt överförs till underleverantörsledet och att motsvarande transporter utförs.

En annan aspekt är att man tillverkar varianter av produkter i de mängder som de efterfrågas av marknaden. Informationsbehoven överförs från marknads- och försäljningsavdelningar till stationer i tillverkningsprocesser.

Tjänsteproduktion består ofta av att knyta samman en marknad med ett utbud av vissa tjänster, t ex resor eller distribution av varor. Med ett utbyggt informationssystem kan enstaka efterfrågade tjänster av samma slag knytas ihop till flöden som bildar underlag för tjänster. Konkret kan systemet medverka till att tjänsteutbudets kapacitet får större täckning än annars.

En förutsättning för att ITs potential ifråga om rationalisering av tillverkning och tjänsteproduktion kan utnyttjas är att önskvärd kapacitet och säkerhet finns tillgänglig i telenätet.

2.2 Frågor

I Älvsborgs län ingår delar av storstadsregionen kring Göteborg. Områdena runt Borås och Alingsås ligger i regionens periferi. Området runt Trollhättan - Vänersborg är fristående. Glesbygd finns i Dalsland.

- Är det ur telekommunikativ synvinkel en lokaliseringss nackdel att verka utanför storstadsregionen?

Med denna fråga som utgångspunkt har två undersökningar genomförts, dels telenätets status och utveckling under fem år, dels hur IT användes i sex till länet lokaliserade praktikfall.

"Telekommunikationer är varje slag av långdistant kommunikation som använder ett tekniskt medium för att överföra eller mottaga varje slag av information" (Transport and Telecommunications. European Conference of Ministers of Transport, 1983, s 62).

UTBYGGNADEN AV TELENÄTET I SVERIGE OCH ÄLVSBORGS LÄN

3 TELEMEDIA OCH TELEMARNADEN

3.1 Utvecklingsdrag

Det normala förloppet då en idé skall omsättas i en använd produkt eller tjänst omfattar ett utvecklingsskede, en anläggningsperiod och en produktintroduktion på en konkurrensutsatt marknad. Detta förlopp gäller även för teletjänster.

Konkurrensen på teletjänstmarknaden har både ekonomiska, geografiska och tekniska aspekter. Televerkets marknad är verksamheter och hushåll i Sverige. Marknaden har en geografiskt ojämn spridning. Telenätets fysiska utsträckning och transmissionskapacitet måste vara anpassad till marknaden. Utbyggnader av vikt måste ske i anslutning till marknadsförändringarna.

Marknaden har förändrats på tre sätt, datakommunikationsvolymen har ökat under de senaste årtiondena, telefontrafiken har börjat växa kraftigt under 1980-talet efter en stagnationsperiod under 1970-talet och mobiltelefontrafiken har

tillkommit. Nätets transmissionskapacitet har börjat bli otillräcklig vid vissa tidpunkter och i särskilda områden.

I denna situation uppträder tre olika sorters konkurrenter, företag med alternativa transmissionsmöjligheter, företag som utbjuder olika teletjänster och företag med teleutrustningar av olika slag. Samtidigt har balansen mellan kostnader och intäkter rubbats. Den tekniska utvecklingen har sänkt kostnaderna för långdistant teletrafik. Avgifterna för rikstrafik och utrikes teletrafik kvarstår på en hög nivå vilket öppnar en bräsch för konkurrenterna. Vidare pågår en utveckling mot ökad inbyggd kunskap i programvaror för teleutrustning. Detta minskar kravet på kapacitet vid transmission, vilket ger lägre trafikintäkter på sikt.

Den omedelbara trafikutvecklingen är emellertid växande. I vissa relationer är den kraftigt växande. För att möta den ökande teletrafiken är televerket i färd med att verkställa ett paket av idéer som skall höja nätkapaciteten mycket kraftigt. Televerket befinner sig mitt inne i en anläggningsperiod med stora investeringar delvis möjliggjorda med upplånat kapital, som skall förräntas och amorteras i framtiden.

3.2 Digitaliseringen av telenätet - Fysiskt nät och logiskt nät.

Idéerna om hur nätkapaciteten skall höjas omfattar dels en fysisk utbyggnad av nätet, dels introduktionen av en ny transmissionsteknik, den så kallade **digitaliseringen**. I själva verket genomförs digitaliseringen både på de nya nätdelarna och successivt på delar av det befintliga nätet.

Digitaliseringen innebär att televerket övergår från analog till digital transmission. Populärt uttryckt innebär detta att information inte längre överförs via elektriska spänningssignaler utan som diskreta pulser av elektricitet eller ljus. I stället för att signalerna försöker efterlikna den mänskliga röstens variationer så markerar de det språk som datorer använder. Paradoxalt nog erhåller man en bättre röståtergivning med de digitala signalerna.

En etapp i digitaliseringen av telenätet är Digitalen 87. Det är ett program för konvertering av telenät och utbyte av växlar i riktnummerstationer. Avsikten är att televerket skall kunna erbjuda digitala förbindelser med överföringshastigheten 64 kbits per sekund till abonnenter, företrädesvis organisationer och företag, i praktiskt taget hela landet.

Digitaliseringen omfattar främst rikslinjenätet, dvs anläggningar mellan riktnummerstationerna. Vissa landslinjeanläggningar blir också digitaliserade. I första hand anläggningarna i de riktnummerområden vars riksstation erhåller en AXE-växel. Därefter fortsätter konverteringen av de analoga nätdelarna under en period bortom år 2000.

Det **fysiska nätet**, telenätet, består av olika tekniska bärare av information såsom parkablar, koaxialkablar, radiolänkar och fiberoptiska kablar. Utbyggnaden av det fysiska nätet har i ett skede från 1977 skett med radiolänkar. Från och med 1980-talets mitt sker utbyggnaden i huvudsak med fiberoptiska kablar. Överföringen i dessa media sker digitalt. Denna teknik har tillämpats i befintliga parkablar sedan 1960-talets slut. Digital överföring ger nämligen cirka tio gånger fler talkanaler jämfört med analog teknik. Vidare är marginalkostnaden vid kapacitetshöjningar lägre i digitala system.

Även koaxialkablar har digitaliserats. För närvarande kan radiolänk, fiberkabel och koaxialkabel ha lika stor transmissionskapacitet nämligen 565 Mbits per sekund. I det nuvarande nätet spelar alltså dessa media ungefär lika stor roll. På 1990-talet beräknas koaxialkablarna uppnå sin tekniska livslängd. De ersättes då successivt av fiberkabel som i framtiden kommer att få fördubblad överföringshastighet.

Det fysiska nätet användes av flera olika **logiska nät** eller **trafiknät**. Dessa nät arbetar efter en rad tekniskt specificerade principer ordnade i protokoll, som reglerar anpassningarna mellan sändare och mottagare. Enligt OSI-modellen krävs det fyra protokoll för att sammankoppling och datatransport skall kunna ske mellan två kommunikationssystem (se Figur 2 och avsnitt 3.1 i bilagan). Ytterligare tre protokoll anvisar hur tillämpningar kan ske i form av olika teletjänster.

3.3 Teletjänster

Trafiknäten kan alltså utnyttjas av olika teletjänster som framgår av tabell 1. Det tjänsteintegrerade nätet är den del av telefonnätet som digitaliserats. Det kommer så småningom att tillhandahålla samma tjänster som telefonnätet, men med högre kapacitet och med bättre kvalitet.

TERMER OCH BEGREPP:

Digitalisering - konvertering av telenätet från analog till digital transmission. Information överförs i binärt kodad form via elektriska pulser eller ljuspulser i kablar eller via mikrovågor. Det fullständiga digitaliseringsprogrammet omfattar alla typer av förbindelser från rikslinjeanslagningar ut till de enskilda abonnenterna. De påbörjades i slutet av 1960-talet och kommer att pågå till efter år 2000.

Digitalen 87 - Överordnat och tidsbegränsat projekt inom televerkets digitaliseringsprogram, som omfattar perioden från 1985 till 1987. Det är ett "samlingsnamn för alla de aktiviteter, som skall leda till att televerket 1987 kommer att erbjuda företagskunderna ett stort och attraktivt sortiment av digitala nättjänster och nätfunktioner.

Därvid avses främst följande tjänster, funktioner och egenskaper:

- Integrerad överföring av telefoni, data, text, telefax och stillbild via kopplade 64 kbit/s förbindelser.
- Landsomfattande medflyttning av telefonsamtal
- Utökad 020-tjänst (inkl USA), dvs den uppringde betalar samtalet.
- Multiplikering av delhastigheter på 64 kbit/s förbindelser för datel fast.
- Nya tjänster i Datex (omstyrning av inkommande trafik, subadressering och fast förbindelse)
- Samtrafik Datex - Datapak och Datapak - Telex."

"I konsekvens därmed utställer nu televerket ett klart definierat löfte att 1987 erbjuda anslutning av upp till 64 kbit/s till kunder, som så önskar, oavsett var i landet dessa är lokaliserade".

Källa: Digitalen 87. 15 februari 1985, s 2. (För förklaringar, termer och begrepp, se bilagan, kapitel 3).

Konkurrensområden

Bredden i televerkets operationsfält kan åskådliggöras inom den så kallade OSI-modellen (Open Systems Interconnection). Den innehåller sju skikt. Från det fysiska inslaget i skikt 1 till tillämpningen i skikt 7. Varje skikt erhåller tjänster från det närmast underliggande skiktet och levererar tjänster till skiktet ovan. Två kommunikationssystem kan utbyta data på ett intelligent sätt om de är uppbyggda efter regler och funktioner i respektive skikt. Kunskapsnivån i respektive systemskikt ökar ju högre upp skiktet är beläget i modellen.

Televerket satsar på fyra områden enligt figuren nedan. Konkurrenternas satsningar anges därintill.



Figur 2 Televerkets och dess konkurrenters verksamhetsområden grupperade efter skikten i OSI-modellen.

Televerkets traditionella verksamhet återfinns i OSI-modellens lägsta skikt. Den omfattar det fysiska nätet och dess användning för olika publika nät, såsom Datexnätet. På senare tid har den kompletterats med en rad teletjänster kompletterade med terminaler av olika slag, till exempel telefaxapparater. Verksamheten vidgas mot företagsväxlar och därmed sammanhängande utveckling av kontorstjänster.

Konkurrenterna, å sin sida, utgörs i första hand av de traditionella hårdvarutillverkarna. De kompletteras av företag som delvis expanderar sin teletrafik via interna nät. De i sin tur tenderar att utsträcka sin räckvidd bortom företagets gränser. Till sist börjar företag uppträda med egna publika nät som direkt konkurrerar med televerket.

Tabell 1 Översikt av sambandet mellan trafiknät och teletjänster.

TRAFIKNÄT	TELETJÄNST	KOMMUNIKATIONSBÄRARE
Telefonnätet	Telefoni Datel, uppringd Telefax, grupp 2,3 Telebox	Röst Data (text) Bild (text) Text
Videotex	Datavision	Bild (text)
Det tjänsteintegre- rade nätet (ISDN 1)	Telefoni Datel Telefax, grupp 4 Telebox	Röst Data Bild, text Text
Mobiltelefonnätet	NMT Mobitex	Röst Text (data, bild, tal)
FM-nät, P3	MBS	Signal
Datexnätet	Datex Telefax, grupp 3, 4	Data (text) Bild (text)
Teletex	Teletex	Text
Telexnätet	Telex	Text
Datapaknätet	Datapak	Data (text)
Hyrda förbindelser	Datel, fast	Data (text)

Datel-uppringd och Datel fast är datakommunikationstjänster. Terminal och dator kan kommunicera via telefonnätet respektive via hyrda förbindelser. Datorernas digitala språk konverteras i modem till form som är transmittierbar i telefonnätet. Överföringshastigheten är emellertid begränsad.

Telefax är system för olika snabb överföring av ritningar, texter och bild på ett original från en apparat till en annan. Överföringstiden för en sådan varierar från tre minuter för äldre apparat över telefonnätet till tio sekunder för en ny typ kopplad till datexnätet. Videotex är en teletjänst för informationssökning. Sökningen tillgår så att man bläddrar fram textsidor med information, reklam, köperbudanden etc. Telefax och Videotex kan nås via Datel-uppringd.

Datexnätet är digitalt och är avsett för datatrafik. Det konstruerades för att avlasta telefonnätet från den växande datakommunikationen. Nätet är effektivare och säkrare för datakommunikation än telefonnätet.

Bankomat och resebyråterminaler använder datexnätet. Det gäller också digitala telefaxapparater och teletextterminaler. De sistnämnda är kommunikerande ordbehandlare som överför en A4-sida på tio sekunder. Den traditionella telexapparaten tar cirka tre minuter på sig för en sändning av en sida.

Datapak är en datakommunikationstjänst med en annorlunda förmedlingsprincip än Datex. För en mer detaljerad redovisning av teletjänsterna se avsnitt 3.3 i bilagan.

Som framgår av detta kapitel förutsätter en allmän användning av teletjänsterna att det sker en teknisk integration mellan apparater och nät. Detta möjliggör att processen av samverkan mellan behovet av informationsbehandling och telekommunikation växer under ömsesidig stimulans. En ökad tillämpning på det ena fältet stimulerar användningen på det andra i en innovationsproces som kanske därför kommer att vara något snabbare och mer omfattande än annars. En basförutsättning är emellertid att det fysiska nätet får en tillräcklig kapacitet och en nationsomfattande utsträckning.

Det fysiska nätet befinner sig på den första våningen i OSI-modellen. Dess utformning och egenskaper är därmed en grundläggande förutsättning för en bedömning av de framtida telekommunikationerna i Älvsborgs län. Detta faktum är skälet till att rapporten relativt utförligt behandlar nätutbyggnad och nätstruktur.

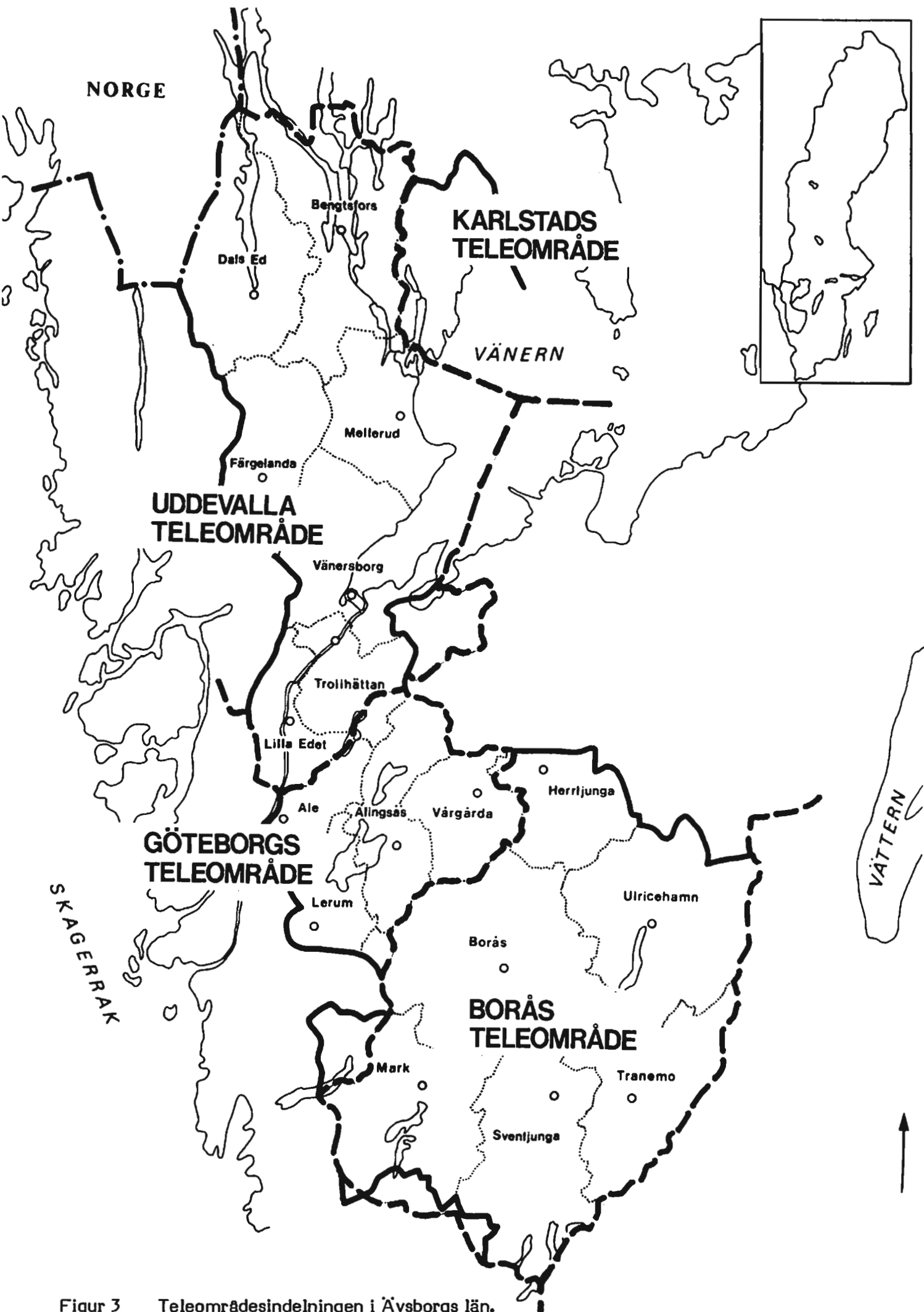
"The telephone system is the grandest technological achievement ever" (Becker 1984).

4 NÄTKAPACITET OCH NÄTTILLVÄXT

4.1 Flexibel planering - flexibel organisation

Den regionala förvaltningsenheten i televerkets organisation är teleområdet. Motsvarande enhet inom statsförvaltningen är länet, vars areella avgränsning ofta avviker från teleområdets gränser. En gjord iakttagelse är att kommungränser och gränser för riktnummerområden sällan överensstämmer. Ibland förekommer riktnummerområden utan motsvarighet bland kommunerna. I huvudsak motsvarar dock kärnområdena i riktnummerområdena och kommunerna varandra.

I Älvsborgs län ingår delar av fyra teleområden varav ingen del kan sägas vara den viktigaste (se figur 3). I södra delen av Älvsborgs län ingår ungefär hälften av Borås teleområde som också täcker Skaraborgs län. I den mellersta delen av Älvsborgs län sticker Göteborgs teleområde in en flik, som i stora drag omfattar Ale, Alingsås, Lerums och Vårgårda kommuner. Norra delen av Älvsborgs län täcks av östra delen av Uddevalla teleområde samt av Åmåls riktnummerområde, som tillhör Karlstads teleområde. Detta förhållande behöver emellertid inte i allvarlig grad försvåra arbetet med den överblick av telestrukturen som länsstyrelsen vill skaffa sig.



Figur 3 Teleområdesindelningen i Ävsborgs län.

TERMER OCH BEGREPP:

AXE-växel - digital automatisk växel, tillverkad av Eriksson, avsedd för rikt-nummerstationer. AXE-växlarna medför direkt märkbara trafikala effekter för televerkets kunder. De kan summeras i några punkter:

- Medflyttning, inkommande samtal flyttas över till annan telefon då man går hemifrån.
- Det digitala kopplingssystemet är i det närmaste spärrfritt.
- De digitala förbindelserna dimensioneras med hög kapacitet.
- Den till AXE-systemet anpassade GK-signalerings (gemensam kanalsignalerings) innebär att en signalkanal kan användas för 5500 telefonkanaler. Även andra trafikkanaler kan utnyttja GK-systemet.

Teleproblem i Uddevalla!?

AXE-Uddevalla
start 17 jan 1987

Det är mindre än två månader kvar till starten av Uddevallas nya, moderna telefonstation, av typ **AXE**. Vi arbetar intensivt med bl a omkoppling av alla telekablar från den gamla telefonstationen till den nya **AXE**-stationen.

Det arbetet kan medföra *tillfälliga* störningar för våra kunder inom Uddevalla riktnummerområde (0522). Vi hoppas Ni har överseende med problemen och precis som vi, ser fram emot starten av den nya **AXE**-stationen. Den innebär massor med nya bekväma teletjänster för både hushållen och näringslivet.

Alla som har telefonnummer i Uddevalla vilka börjar med 1,3, 62 och 63 ansluts till den nya **AXE**-stationen.

Alla berörda får mer information i brevlådan när vi närmar oss starten i januari.



Televerket

**AXE - framtidens teknik
till Uddevalla i januari**

Denna överblick ingår som en del av länsstyrelsens arbete med ett kommunikationsprogram för länet. I programmet behandlas dessutom länets kontaktbehov, tågresor till och från tvåstad, lokaltrafik i trestadsområdet och näringslivets godstransporter. Länsstyrelsen har bedömt att kommunikationsfrågornas lösning kommer att få ett stort inflytande på näringsutvecklingen i länet. Däri inbegripes frågor om telekommunikationernas struktur. Länsstyrelsen efterfrågar en bedömning av telenätets status och förändringarna inom en femårsperiod.

Nätet förändras främst på grund av att televerket övergår från analog till digital transmissionsteknik samtidigt som det sker en snabb utveckling av efterfrågan på kapacitet för telefoni och datakommunikation. Detta medför att man kan peka på tre faktorer som påverkar planeringen i flexibel riktning.

För det första är Televerket inne i en fas av nätutbyggnaden, som karakteriseras av mycket stora investeringar och därmed också snabb, samtidig utbyggnad i de olika teleområdena. En kontinuerlig ekonomisk avvägning behövs mellan aktiviteterna i de olika teleområdena. För det andra finns det en rad förhållanden som nödvändiggör en rullande planering. Planer för anläggningarna inom ett teleområde utgår från det befintliga nätet, de under byggnad eller projektering varande anläggningarna. Därtill kommer de beslutade men inte påbörjade arbetena med fastställd tidpunkt för färdigställande. Vidare finns preliminära projekt och idéer under utredning. Dessutom kan alltid oförutsedda plötsliga kundbehov kullkasta planerna. En plan som är några månader gammal är i viss mening redan inaktuell. För det tredje kräver samutnyttjandet av anläggningar och resurser av de olika grenarna i televerkets tekniska verksamhet en stor flexibilitet.

Den rullande planeringen är alltså nödvändig av följande skäl:

- Kundbehov - plötsligt uppkommande eller höjd efterfrågan.
- Kundproblem - dålig kvalitet eller bortfall i överföringen.
- Ömsesidig påverkan mellan teleområdenas planering inbördes och med koncernledningens intentioner under planeringsprocessen - hur kapaciteten i de fiberoptiska kablarna skall användas.
- En strävan att öka nättillförlitligheten, dvs minska sårbarheten i teletrafiken.

För att samordna planeringsproblemen mellan teleområdena finns inofficiella planeringsgrupper. I Västsverige samarbetar Borås, Göteborgs, Karlstads och Uddevallas teleområden. Gruppen handlägger frågor om tänkt dragning, kapacitet, stationer. Nätplaneringen omfattar i korthet frågor om kabel, transmissionsutrustning och växelutrustning. Det långsiktiga målet är att digitalisera telefonnätet. Ny utrustning installeras efter avvägning mellan kapacitet och stigande teletrafik.

I landsnätet avgörs ofta ett utrustningsbeslut, t ex övergång till digital transmission, efter jämförelse mellan investeringskostnader och stigande underhålls- och reparationskostnader för befintlig kabel eller stationsutrustning. Detta beror i sin tur kanske på att kabeln är gammal och i dåligt skick, det saknas reservdelar till den analoga stationsutrustningen. Den gamla kabeln byts mot en ny parkabel som förses med digital transmissionsutrustning. Vid en lokal trafikökning kan det vara motiverat att digitalisera en befintlig kabel av god kvalitet. Sammanfattningsvis kan man säga att en stor del av de lokala digitaliseringsåtgärderna sammanhänger med normala tekniska ekonomiska överväganden. En annan del av digitaliseringen i lokalnäten är en följd av ett beslut om installation av en AXE-växel i en riktnummerstation. För att fördelarna i en sådan växel skall kunna utnyttjas behöver länkarna i mellanstationsnätet digitaliseras. I detta sammanhang aktualiseras frågan om när ändstationerna skall digitaliseras. Detta sker huvudsakligen om stationernas kapacitet överskrides, dvs att numren är slut i den analoga stationen.

Inom varje teleområde föreslås vilka riktnummerstationer som skall konverteras från analoga till digitala växelfunktioner. Förslagen grundar sig på utredningar om stationernas tekniska status och förväntad trafikökning. Televerket gör årliga avvägningar mellan förslagen från teleområdena. Resultatet av denna behandling är beslut om AXE-växlar i vissa stationer under det kommande budgetåret och att erforderliga anslag (mellan 50 à 100 miljoner kronor per station) ställs till förfogande.

Länkarna i riksnätet har både regional och nationell karaktär. De regionala länkarna går från riktnummerstationerna till någon närförmedlingsstation i teleområdet. Dessa länkar har ofta digitaliserats för att klara en höjd teletrafik. En sådan konvertering kan ske utan att växelutrustningen i stationerna behöver vara digitala. De nationella länkarna överskrider gränserna mellan teleområdena. De bildar sammanhängande maskor i riksnätet, som bidrar till att minska nätets

TERMER OCH DEFINITIONER:

Lokalnät - anslutningar från abonnent till ändstation.

Mellanortsnet - förbindelser mellan stationer.

Landsnätet - förbindelser mellan riktnummerstationer och ändstationer.

Riksnätet - förbindelserna mellan riktnummerstationer samt när- och fjärrförmedlingsstationen.

Ändstation (ÄS) - telefonväxel, perifert lokaliserad i nätet, med förbindelser till abonnenter, om växelfunktionerna är digitala utgörs den av en koncentrator.

Knutstation - ändstation, som dessutom knyter samman en eller flera ÄS med riktnummerstation.

Riktnummerstation (RS) - telestation med växelfunktion som knyter samman flera ÄS. I digital utformning är RS en AXE-växel.

Närförmedlingsstation (NFS) - telestation med växelfunktioner som förmedlar samtal mellan angränsande riktnummerområden. Kan utgöras av en AXE-växel med transitfunktioner.

Fjärrförmedlingsstation (FFS) - telestation med växelfunktioner som förmedlar samtal mellan nära och långt bort belägna riktnummerområden.

Källa: Tore Petterson

TERMER OCH DEFINITIONER:

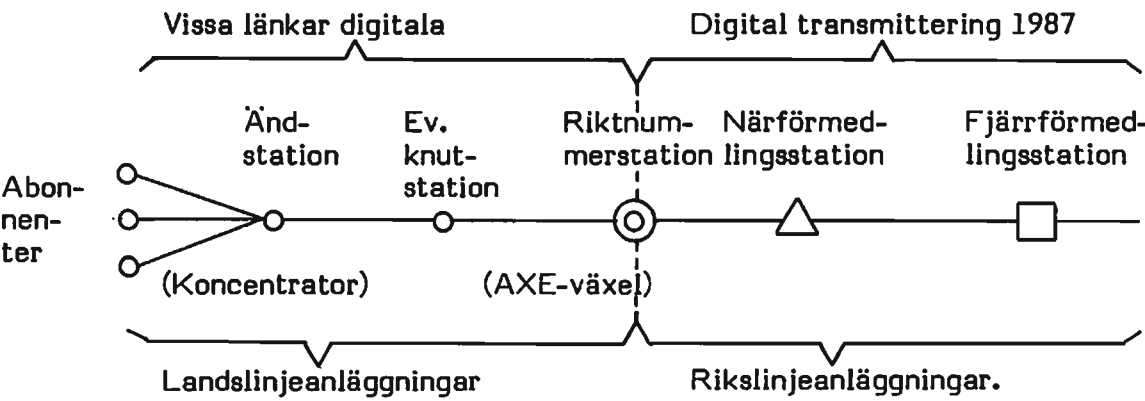
Regenerator - "Förstärkare" i digitalt nät. Alstrar en ny pulssignal istället för att förstärka en inkommande signal. Fördelen med denna teknik är att förvrängningen av informationen elimineras. Dessutom är regenerators relativt billiga. Digitala länkar har därför en kostnadsfördel jämfört med analoga länkar (Maley 1984).

Förstärkaravstånd - Avstånd längs ledning eller kabel mellan "förstärkare"/regenerators. F. varierar med hänsyn till avsedd bithastighet och kabeltyp. För koaxialkabel krävs ett mycket tätare F. än för optokabel. Om optokabeln är försedd med laser som ljuskälla istället för lysdiod kan F. vara mycket gles.

Tabell 2 Förstärkaravstånd i kilometer vid digital överföring för olika hastigheter och kabeltyper i tillgänglig teknik.

ÖVERFÖRINGS- KABELTYP				
HASTIGHET	Koaxialkabel		Optokabel, singelmod	
	klen	normal	lysdiod	laser
2 Mbit/s			ca 24	ca 60
8 Mbit/s			ca 18	ca 50
34 Mbit/s	4	10	ca 13	ca 43
140 Mbit/s	2	4	-	ca 35
565 Mbit/s	-	1,55	-	ca 30

Källor: Digitalen 87, nr 2, 4.



Figur 4 Principskiss över stationshierarkin i telefonnätet.

sårbarhet. Ju större och mer centralt belägna dessa länkar är i nätet desto säkrare att förslag till anläggningar blir förverkligade.

4.2 Efterfrågan på teletjänster.

Ur global synvinkel överskrider numera efterfrågan på telekommunikationer alltid utbudet. Hushållens telefonanvändning ökar. Antalet telefoner i u-länderna ökar snabbt och i-länderna karakteriseras av en ökad telefoni över långa avstånd. Affärs- och tjänstesamtalen ökar kraftigt totalt sett och framför allt ökar de långdistanta samtalen. Samtidigt ökar omfattningen av kommunikation mellan datorer mycket kraftigt. Det är en av de snabbast växande områdena inom telekommunikationerna (Maley 1984).

Teletrafiken i Sverige domineras av telefonnätet, dvs telefonin och vissa datakommunikationer (Datel, uppringt). De hyrda förbindelserna används till största delen för datakommunikation. Trafikvolymen är okänd. De övriga datakommunikationerna (Datex och Datapak) samt text (telex) och bildkommunikation (Telefax och Videotex) upptar en mindre del, mindre än en procent. Ökningstakten för telefontrafiken var 3 à 4 procent fram till 1982/83 för att därefter stiga till 5 och 10 procent åren därpå. Datex-trafiken som startade 1981 trefaldigades från 1982/83 till 1983/84. Datapak-trafikens ökning var runt 25 procent. Dessa förändringar avser antalet markeringar (Televerket 1 juli 1983 - 30 juni 1984, SOS).

Ett bättre mått på teletrafikens tillväxt, eftersom markeringarnas periodlängd är avgiftsberoende, är trafikvolymen mätt som antalet bits per sekund. I ett geografiskt snitt från Karlstad till Norrköping mätes trafiken mellan Syd- och Västsverige samt övriga Sverige, främst Stockholm. I detta snitt är den årliga förändringen lika stor som den högsta överföringskapaciteten i riksnätet, dvs 565 Mbit/s (Forsell).

Det står alltså klart att det är tillväxten av röstkommunikationen som är mest betydelsefull ur näthelhetens synvinkel. I Borås teleområde är "non-voicedelen" under en procent. Även i enskilda fall kan plötslig tillväxt i telefontrafiken skapa problem. Ett mindre, men expansivt, postorderföretag i Sjuhäradsbygden byggde snabbt upp en efterfrågan motsvarande upp till 10 000 inkommande samtal per dag. Eftersom växeln endast expederade 8 samtal i taget blockerades telefontrafiken inom telefonstationsområdet. Lösningen blev att koppla de 8 led-

ningarna i företagets växel till AXE-stationen i Borås. Medan åtta samtal expedierades via dessa ledningar fick övriga inkommande samtal upptaget-ton från AXE-stationen. I särskilda fall kan emellertid datakommunikationernas kapacitetskrav ge problem. Tillämpningar av CAD/CAM mellan terminal och stordator kräver kommunikationskapacitet räknat i miljoner bitar per sekund (Mbit/s).

4.3 **Malnät**

Vad ingår egentligen i telenätet? Telenätet är ett kommunikationssystem med tre huvudkomponenter, kabellänkar, radiolänkar samt växelsystem och deras samman-knytning till ett nät.

Signalerna i kabellänkarna överförs inte utan problem. De dämpas och förvrängs, vilket gör det nödvändigt att koppla in **förstärkare** eller **regeneratorer** på lika avstånd utefter länkarna. Eftersom förstärkarna på en optokabel inte behöver sitta så tätt som på koaxialkabel är det på lång sikt fördelaktigt att övergå till denna kabeltyp. Utveckling pågår mot att använda ett annat våglängdsområde för ljussignaler som gör det möjligt att ytterligare öka **förstärkaravståndet**.

I växelsystemet ingår stationer av olika sofistikeringsgrad. Närmast abonnenten finns ändstationer. I ett digitalt nät utgörs dessa av konzentrorer, som samman-för data med låg hastighet från flera terminaler till data med hög hastighet på en förbindelse. De besitter dessutom uppkopplingsfunktioner. Via en konzentror kan en abonnent få en digital förbindelse till nätet.

I princip finns det en **hierarki av stationer** i växelsystemet från fjärrförmedlings-stationer ned till ändstationer (se figur 4). På motsvarande sätt är länkarnas kapacitet för informationsöverföring hierarkiskt ordnad. AXE-stationerna skall placeras ut som riksstationer. I programmet för Digitalen 87 ingår att 74 AXE-stationer skall vara i bruk (Digitalen 87 nr 6). Det blir därmed alltmer önskvärt dels att riksstationerna inbördes förenas med digitala förbindelser, dels att länkarna till ändstationerna blir digitala.

I vissa fall erhåller ändstationerna en digital utformning under perioden fram till 1987 års utgång. Abonnenter har då möjlighet att få digitalanslutning till AXE-stationerna och till de digitala ändstationerna. I viss mening kan man säga att Digitalen 87 ger en trettio procentig digitalisering av nätet (Digitalen 87, 1985-02-15). Programmets viktigaste effekt är att kunder med digitala företagsväxlar skall kunna få digitala förbindelser.

För abonnenter utan sådana växlar krävs ett digitalt jack, en nätterminal med åtta anslutningar. Direkt anslutning kan ske med ny utrustning t ex digital telefon. Äldre utrustning kräver speciella adaptrar. Ett exempel på hur en abonnents anslutningar kan se ut görs i figur 5.

De fiberoptiska kablarna har stått i centrum för debatten på ett sätt som inte motsvarar deras betydelse för närvarande. I telenätet ingår de äldre koaxialkablarna och kablarna med trådpår samt radiolänkförbindelserna som minst lika betydelsefulla transmissionsmedia. Det gäller både analog och digital överföring. Parkablarna är och förblir länge än det dominerande mediet för lokal telekommunikation.

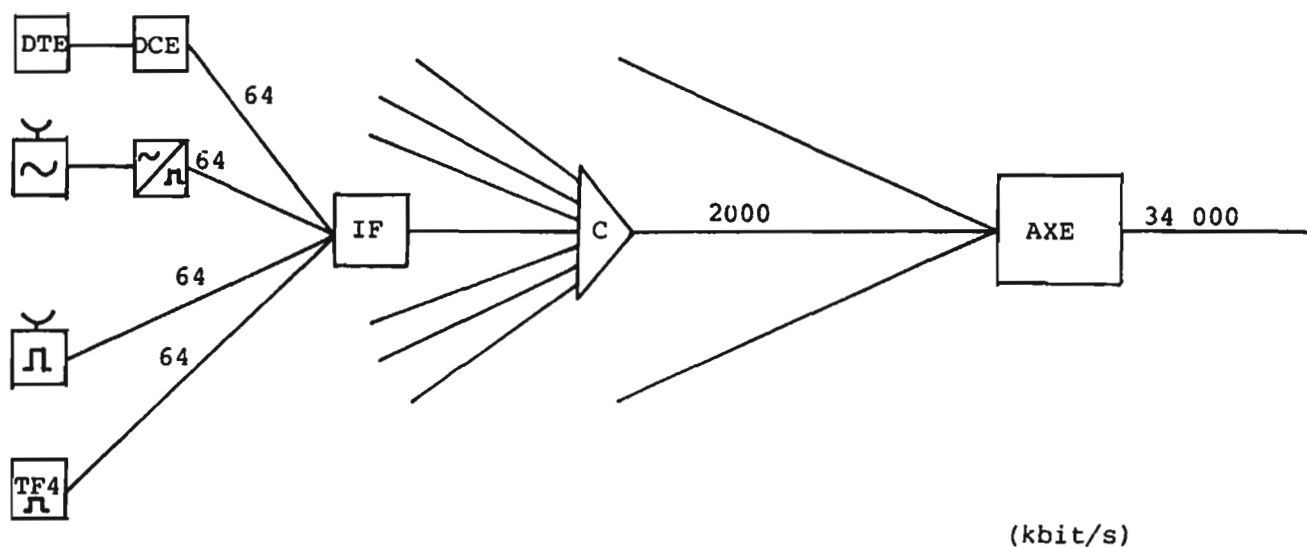
Digitalen 87 är ett steg på vägen mot ett totalt digitalt nät. I digitaliseringsprogrammet ingår både att konvertera rikslinjeanläggningar och landslinjeanläggningar till digital transmittering. Det gäller både koaxialkabel och parkabel.

I riksnätet förväntas koaxialkablarnas fysiska livslängd att uppnås under 1990-talet (Digitalen 87, 1985-03-28). Härav följer att det är mer befogat att intressera sig för hur optoanläggningarnas nät väntas se ut fram mot sekelskiftet, vilket framgår av figur 6. Figuren visar beslutade och föreslagna optoanläggningar enligt STRAP 85 (strategisk planering för år 1985). I de fall anläggningstypen inte är fastställd innebär markeringen att valet står mellan radiolänk och fiberkabel.

I geografiskt hänseende karakteriseras detta målnät av att man beslutat att använda optofiber i de sträckningar där teletrafiken är störst, nämligen mellan storstadsregionerna och en bit längs Norrlandskusten. Med undantag för sträckningen genom Västergötland påminner nätstrukturen om den föreslagna motorvägstriangeln. De 1985 föreslagna sträckningarna för fiberkabel omfattar ostkusten från Skåne till Östergötland och från Sundsvall till Umeå samt från Piteå till Kiruna. Som framgår av kartan genomkorsas Älvsborgs län av några av dessa viktiga länkar. Deras anknytning till övriga rikslinjeanläggningar i länet framgår av figurerna 7 och 8.

Kartan i figur 6 beskriver en målsättning om var de viktigaste länkarna i Sveriges telenät kan vara lokaliserade om femton år. Osäkerheten gäller enskildheter i nätet, perifera länkar och länkar utanför de större städerna. Man kan konstatera att nätets huvudstruktur erbjuder två parallella nord-sydgående förbindelser med ett flertal tvärförbindelser. I söder ökar nätets komplexitet ytterligare med tre parallella nord-sydlinjer och mindre maskor.

Ytterligare två osäkerheter kan nämnas. Den första rör avvägningen mellan radiolänkar och optokablar, som markeras med de streckade linjerna på kartan. Den andra osäkerheten gäller transmissionshastigheten i länkarna. Dagens topphastighet 565 Mbit per sekund kan mycket väl vara höjd till 1,2 Gbit per sekund. Dessa två frågor är beroende av trafiktillväxten och televerkets intäkter och kostnader och berör egentligen inte konsumenten.

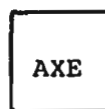


Beteckningar:

	Konventionell dataterminal
	Terminaladapter
	Analog telefon
	Terminal adapter
	Digital telefon
	Digital telefax, grp 4
	Nätterminal, digitalt jack med åtta anslutningar

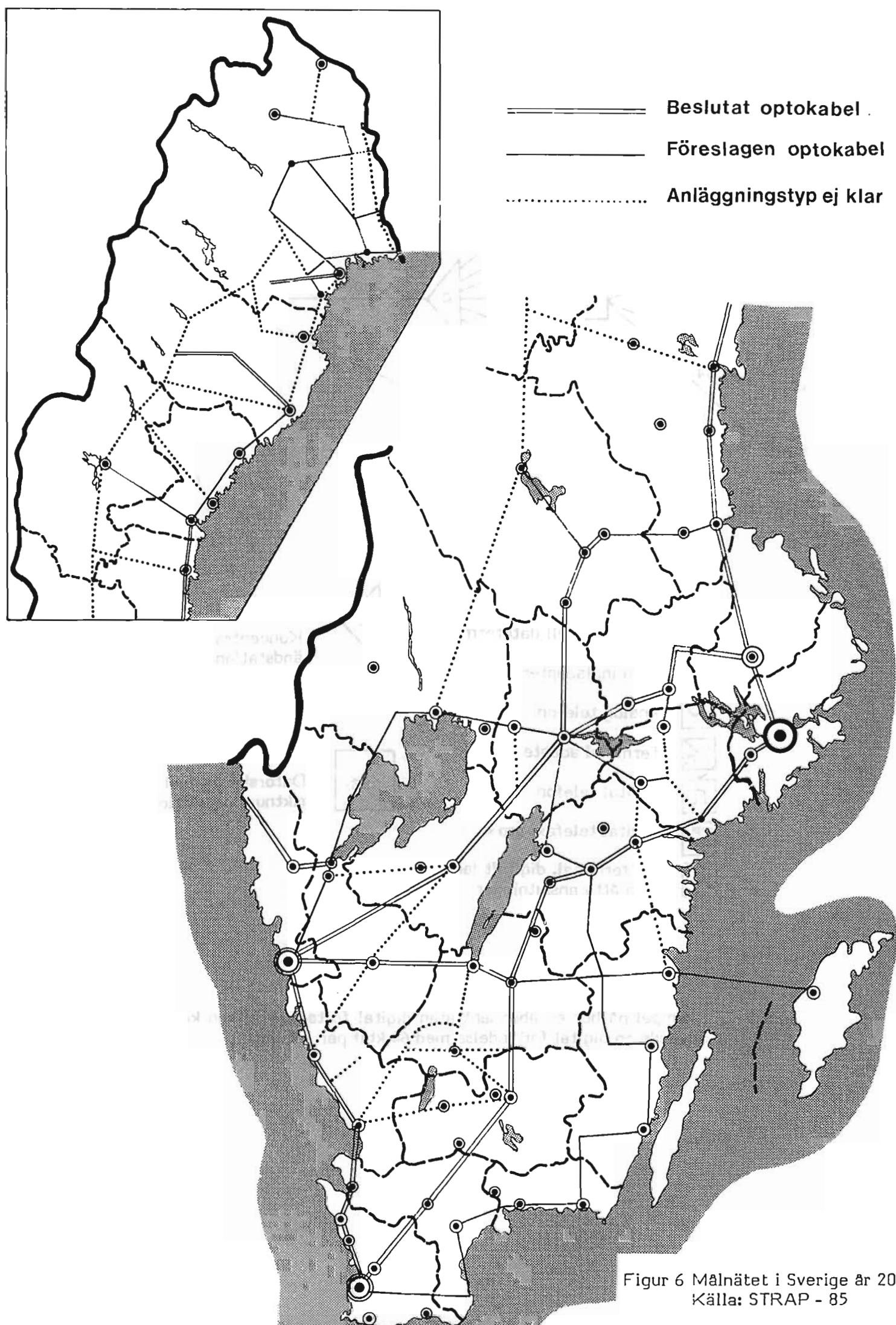


Koncentrator, digital ändstation



Datorstyrd växel i riktnummerstation

Figur 5 Exempel på hur en abonnent utan digital företagsväxel kan komma att använda en digital förbindelse med 64 kbit per sekund.



4.4 Älvsborgs läns telekommunikativa position

Älvsborgs län har två närförmedlingsstationer i telefonnätet, en i Borås och en i Trollhättan. De befinner sig alltså på den andra nivån i stationshierarkin. Stationen i Borås är av AXE-typ sedan 1985 medan en AXE-station installeras i Trollhättan först år 1990 eller 1991. På riktnummerstationen i Alingsås finns en AXE-växel.

Kartan i figur 7 beskriver typ och läge för de digitala stationerna och rikslinjeanläggningarna i länet i juli 1986. Man bör ha klart för sig att det fortfarande finns analoga anläggningar med stor kapacitet i bruk i telefonnätet. I den södra delen av länet är det digitala riksnätet väl utbyggt. De digitala riktnummerstationerna i Kinna, Svenljunga och Ulricehamn är förbundna med AXE-växeln i Borås via digitala koaxialkablar. Herrljunga-stationens förbindelse består av digital trådkabel. Knutstationen i Tranemo ligger för närvarande utanför det digitala nätet. Borås är i sin tur länkad till Göteborg och Jönköping med en digital koaxialkabel. I länets mellersta del har AXE-stationen i Alingsås en digital radiolänk till Göteborg.

Den norra länsdelen är beroende av den analoga närförmedlingsstationen i Trollhättan. Alla riktnummerstationer i denna länsdel är analoga. Detta hindrar inte att det finns digitala radiolänkar till stationerna i Mellerud, Bengtsfors, Dals Ed och Brålanda. Riktnummerstationen i Vänersborg har digitala parledningar till Trollhättan, medan riktnummerstationen i Färgelanda är förbunden med Uddevalla via digital radiolänk. Uddevalla erhåller en AXE-station i januari 1987. Den återstående riktnummerstationen i länet är Åmål. Den har en digital förbindelse med Säffle. Till sist kan man konstatera att Älvsborgs län är ett genomgångsområde för digitala radiolänkar och koaxialkablar mot Karlstad, Örebro och Stockholm.

En möjlig bild av nätutvecklingen fram till och med utgången av år 1990 redovisas i figur 8. Det måste poängteras att denna bild inte är en plan i ordets egentliga bemärkelse. Den innehåller de anläggningar i rikslinjenätet vars genomförande är beslutade. Därtill finns ett antal pågående utredningar om idéer till sträckningar av ytterligare digitala förbindelser. Dessa idéer redovisas inte i figur 8.

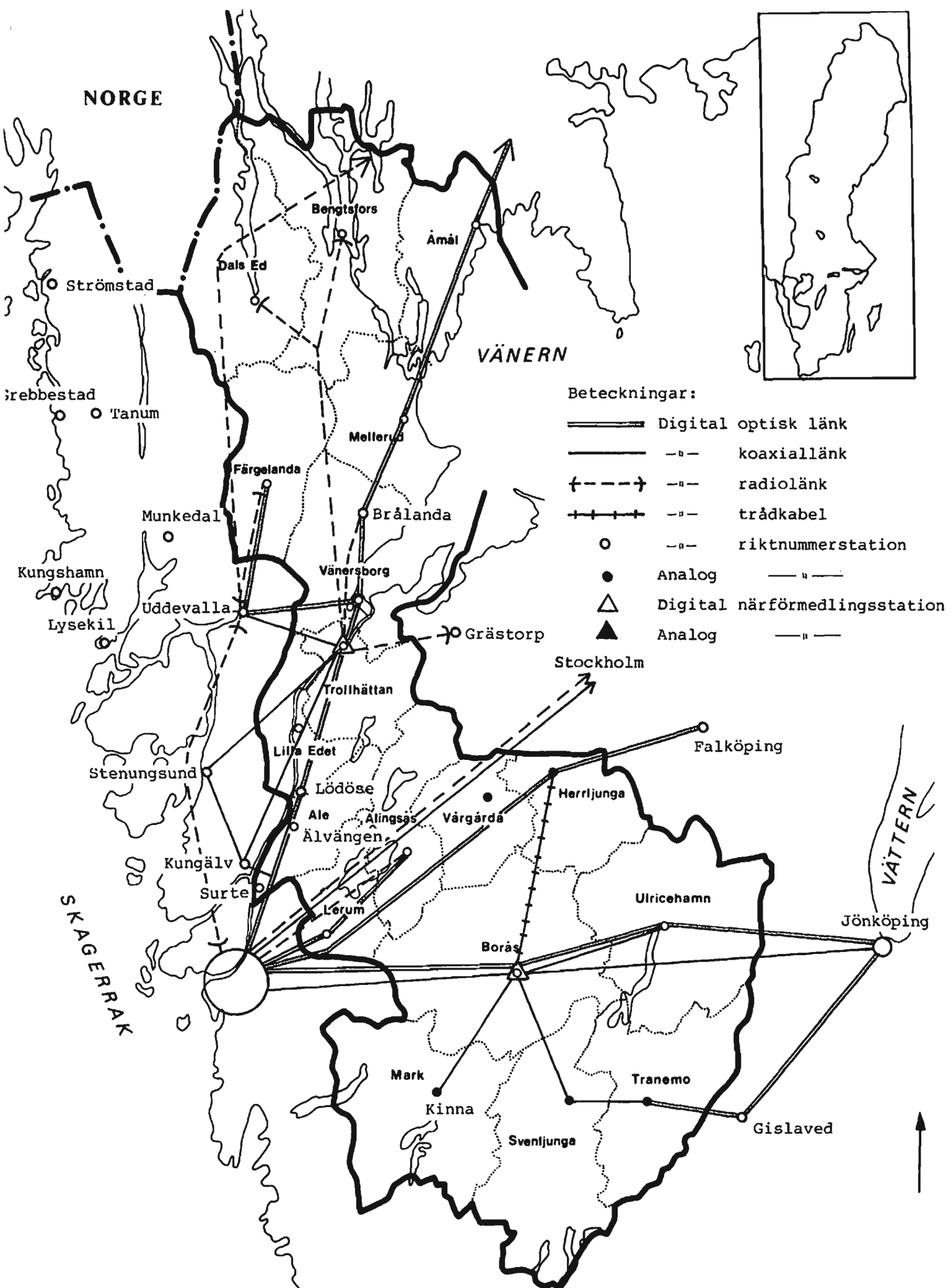
I södra delen av länet tillkommer en optokabel Göteborg-Borås-Ulricehamn-Jönköping. Tranemo erhåller dels en konverterad koaxialförbindelse med Svenljunga, dels en optisk länk till Gislaved. Den mellersta länsdelen är ett genomgångsområde för en ny optisk länk Göteborg-Herrljunga-Falköping. Alingsås och Lerum får en fiberoptisk förbindelse med Göteborg.

I norra länsdelen förses närförmedlingsstationen i Trollhättan med AXE-växel 1990 eller 1991. Nya digitala förbindelser upprättas som optiska länkar dels mellan Göteborg-Trollhättan-Vänersborg-Brålanda-Mellerud-Åmål-Karlstad, dels Trollhättan-Uddevalla-Färgelanda med anknytning till jordstationen för satellitkommunikation i Tanum. Nya digitala förbindelser skapas också med konverterade koaxialkablar i två relationer: Trollhättan-Stenungsund och Trollhättan-Kungälv. Vänersborg erhåller en utbruten del av AXE-stationen i Trollhättan eventuellt år 1992. I Åmål planeras byte till en digital telefonstation år 1992.

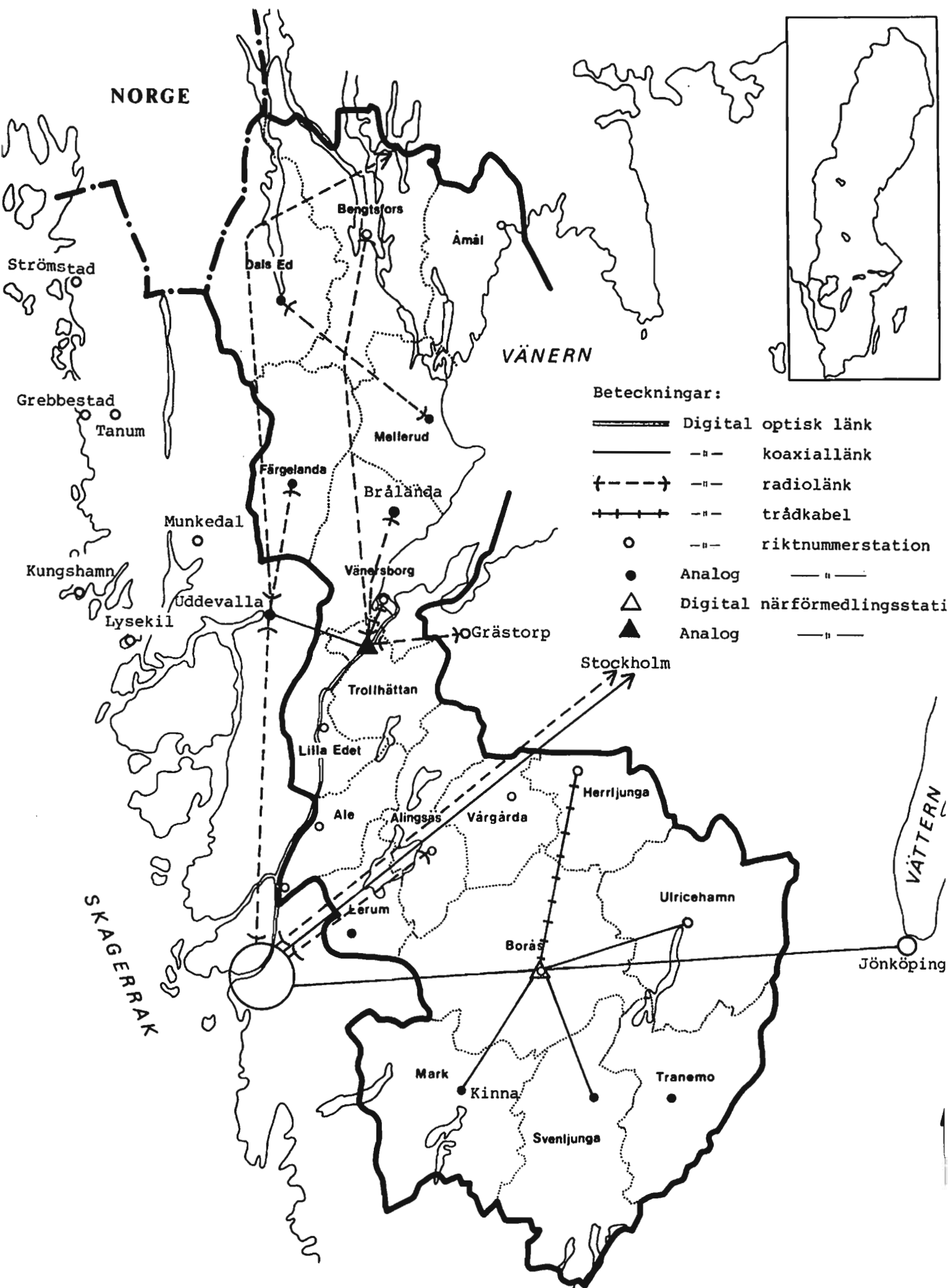
Tillkomsten av fler digitala länkar fram till år 1990 kommer främst området kring Trollhättan och Vänersborg tillgodo liksom trafikströmmarna mot Stockholmsregionen. Den regionala trafiken i Dalsland försörjs via radiolänk.

Situationsbilderna beträffande transmissionshastigheter i olika länkar i riksnätet åren 1986 och 1990 sammanfattas på följande sätt. Återigen måste framhållas att endast de digitala förbindelserna redovisas. De direkta fjärrförbindelserna mot Stockholmsregionen har störst kapacitet 565 Mbits per sekund. De regionala länkarna har vanligtvis hastigheter 34 eller 8 Mbits per sekund.

Fram till år 1990 förbättras överföringskapaciteten mycket kraftigt både för nationell och regional trafik. Den nationella trafikens kapacitet avseende Älvsborgslänet och Göteborgsregionen kommer närmast att fyrfaldigas. Den regionala kapaciteten ökar inte lika starkt utom på vissa relationer främst inom trestadsområdet och i övrigt Göteborg-Lerum-Alingsås, Tranemo-Göteborg-Jönköping samt Uddevalla-Färgelanda.



Figur 8 Befintliga och planerade digitala rikslinjeanslagningar i Älvsborgs län tom 1990. Källor: Planer för Borås, Göteborgs, Uddevallas och Karlstads teleområden i maj 1986.



Figur 7. Befintliga digitala stationer och rikslinjeinstalleringar i Älvsborgs län i juli 1986 Källor: Se figur 8.

För abonnenterna i de mindre orterna och på glesbygden är digitaliseringen av landsnätet intressantare. Figur 9 visar de lokala digitala förbindelserna i klassen 2 till 12 Mbits per sekund åren 1986 och 1990.

I södra Älvsborg har AXE-växeln i Borås tjugo digitala förbindelser med ändstationer år 1986. Fram till 1990 års utgång konverteras femton förbindelser från att vara analoga till att bli digitala. Samtidigt ersätts de analoga växlarna i fem ändstationer med konzentrorer. Lerum, i mellersta delen av länet har också en AXE-växel år 1986. Antalet ändstationer med digitalanslutning är elva. Det stiger till tjugo år 1990. Tre konzentrorer inrättas. De övriga riktnummerstationerna i de södra och mellersta delarna av länet förblir analoga även fram till och med 1990.

I norra delen av Älvsborgs län är inga riktnummerstationer digitala. Som nämnts planeras ett utbyte i Trollhättan 1990 eller 1991. Ändstationerna är samtliga av analog typ och inga förändringar sker fram till 1990. Viss försöksverksamhet pågår i en ändstation. Som framgår av kartan i figur 9 finns det få digitaliserade länkar i landsnätet i norra Älvsborg, medan frekvensen är betydligt högre i södra och mellersta Älvsborg. Att så är fallet sammanhänger med motiven för att digitalisera länkar i landsnätet. Det är följande:

- Förekomsten av en AXE-växel i riktnummerstation,
- uppkommande kvalificerade kundbehov,
- allmän trafik tillväxt och
- olika tekniska skäl såsom anläggningens ålder, brist på reservdelar etc.

Antalet digitala länkar i landsnätet framgår av tabell 3. Digitaliseringsgraden i landsnätet kan approximativt mätas som andelen digitaliserade länkar i respektive riktnummerområden. Innebörden är att det finns ett digitalt nät tillgängligt med en lägsta hastighet av 2 Mbits per sekund. I Älvsborgsdelen av Borås teleområde är digitaliseringsgraden tjugofem procent år 1986. Inom Uddevalla teleområde är motsvarande siffra för länsdelen femton procent. Inom Dalslandsdelen, exklusive Ämåls riktnummerområde, är digitaliseringsgraden tio procent. Älvsborgsdelen inom Göteborgs teleområde har en trettiofemprocentig digitaliseringsgrad.

Till 1990 års slut avses digitaliseringsgraden inom Södra Älvsborg höjas till sextiofem, inom mellersta Älvsborg till femtiosex och i norra länsdelen till trettio procent. Dalslands digitaliseringsgrad blir femton procent.

Det finns en teknisk-geografisk innebörd av att landsnätet successivt blir digitalt. Fler länkar mellan riktnummerstationer och ändstationer med minst 2 Mbits per sekund i överföringshastighet täcker en växande areal. En allt större del av telefonabonenterna på landsbygden kan med kort väntetid få tillgång till kapaciteten 64 kbits per sekund. Enligt programmet för Digitalen 87 skall televerket visserligen kunna nå varje abonnent som så önskar med en 64 kbits-förbindelse, men avståndet från riktnummerstationerna till abonnenterna är genomsnittligt längre än avståndet från ändstationerna. Det tar därför längre tid och kostar mer att upprätta den önskade förbindelsen.

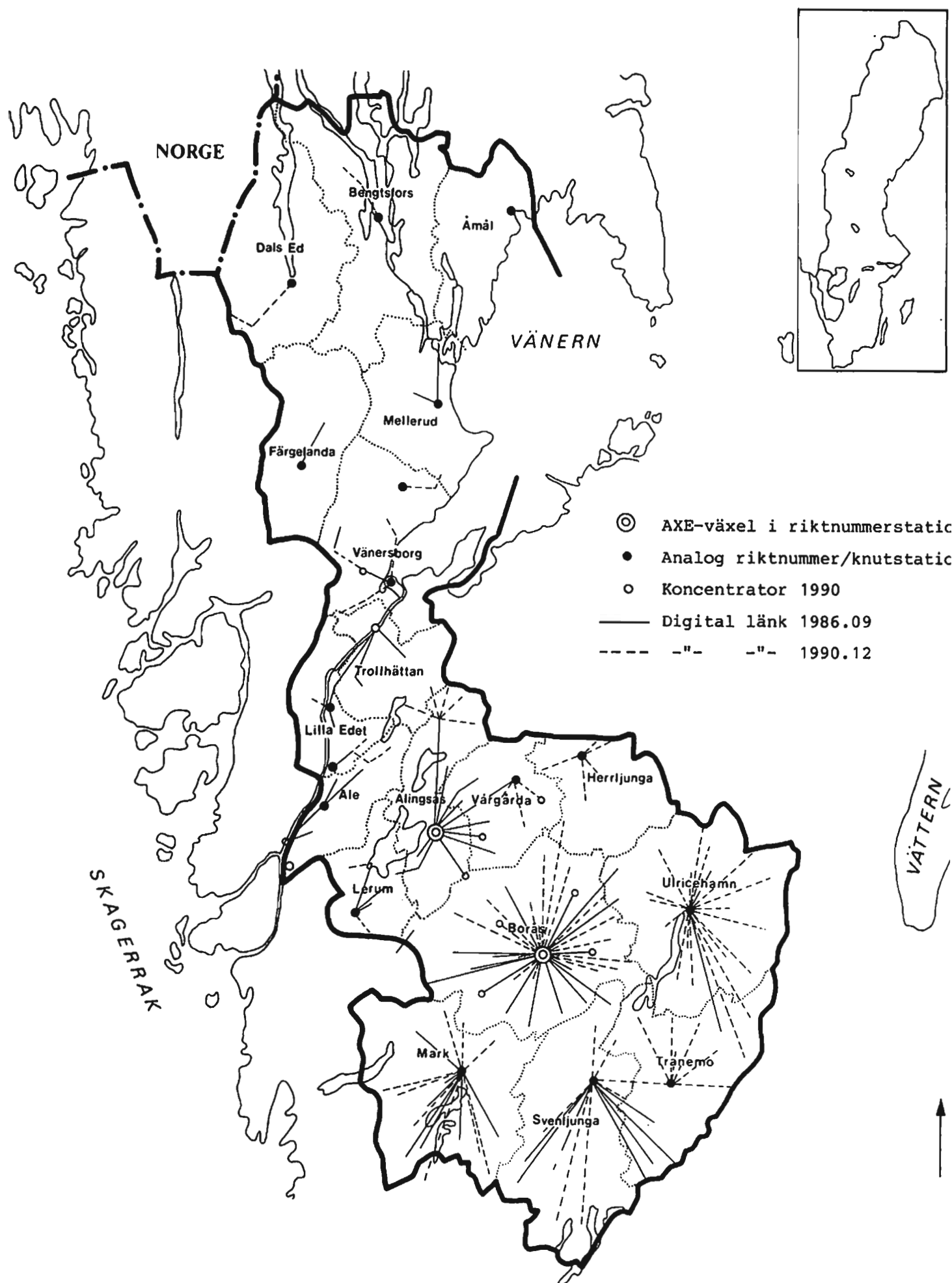
En översiktlig bedömning av den telekommunikativa positionen hos Älvsborgs län visar att länet kommer att ha en mindre än proportionell andel av AXE-växlarna i Sverige år 1987. Länkarna mellan riktnummerstationerna är fullt ut digitaliserade redan 1986. Överföringskapaciteten mellan de större riktnummerstationerna kommer att utökas kraftigt fram till 1990. Det digitala landsnätet är ojämnt utbyggt. I södra och mellersta delarna av nätet finns ungefär två digitala länkar per 10 000 invånare i detta nät. I norra länsdelen finns en digital länk per 10 000 invånare. Vid 1990 års utgång har skillnaderna närmast förstärkts. Räknat från söder planeras i runda tal fem, tre och två digitala länkar per 10 000 invånare vara i bruk.

Denna diskrepans sammanhänger med att nätet befinner sig under utbyggnad. I och med att en AXE-station lokaliseras till Trollhättan kommer konverteringen av nätet till digital transmission att påskyndas i riktnummerområdet. Vidare undersöker man från televerket möjligheterna att installera en AXE-växel i Vänersborg redan år 1989 (Tore Petterson). Härigenom kommer troligen digitaliseringsarbetet att ske snabbare även i detta område.

Tabell 3 Fördelningen av digitala länkar i landsnätet på riktnummerstationer i Älvsborgs län från juli 1986 och i december 1990. (Antalet änd- och knutstationer med digital respektive analog anslutning).

RS-STATION	DIGITALA LÄNKAR		ANALOGA LÄNKAR	
	Juli 1986	Dec 1990	Juli 1986	Dec 1990
Borås	21	36	25	10
Kinna	7	17	21	11
Svenljunga	8	21	33	20
Ulricehamn	2	20	27	9
Herrljunga	0	5	8	3
Summa Borås tlo	38	99	114	53
Alingsås	11	20	22	13
Lerum	3	5	6	4
Kungälv (Ale k:n)	4	4	6	6
Summa Göteborgs tlo	18	29	34	23
Trollhättan	9	13	14	10
Vänersborg	2	8	18	12
Färgelanda	2	2	8	8
Mellerud	2	2	13	13
Bengtsfors	0	2	15	13
Ed	0	2	14	12
Summa Uddevalla tlo	15	29	82	68
Åmål	0	0	-	-

Anm. I riktnummerområdena Kinna och Svenljunga tillhör smärre delar av områden Hallands län, se figur 3.
I Trollhättans riktnummerområde övervägs ytterligare digitaliseringar i samband med att AXE-växel installeras 1990 eller 1991.



Figur 9. Digitalt landsnät i Älvsborgs län åren 1986 och 1990.
Källor: Planer för Borås, Göteborgs, Uddevallas och Karlstads teleområden i maj 1986.

"De utvecklade marknadsekonomierna förändras allt mer mot vad som kan kallas informationsekonomier. En avgörande faktor bakom denna strukturförändring är den starka utvecklingen inom data- och datakommunikationsområdet". Pousette, T (1983) s. 82.

ANVÄNDNINGEN AV TELEKOMMUNIKATIONER I ÄLVSBORGS LÄN

5 SEX FALLSTUDIER

5.1 Urval efter kommunikationsbehov och näringsgrensstruktur

Älvsborgs län är ett industrilän. Över 40 procent av den förvärvsarbetande befolkningen i länet arbetar inom industri i vid bemärkelse jämfört med något över 30 procent i landet som helhet. I motsvarande grad har länet en mindre andel sysselsatta inom tjänstesektorn.

För att illustrera användningen av data- och övrig telekommunikationsteknik och behovet av överföring via telenätet som därigenom behövts, har vi valt att presentera sex praktikfall. Företagen har valts medvetet för att spegla olika företagstypers kommunikationsbehov. I någon mån har också en geografisk spridning sökts. Deras lokalisering framgår av kartan i figur 10. De sex företagen är relativt stora och har därmed en viss tyngd sedda från sysselsättningssynpunkt. Det finns en rad smärre företag, som sysslar med uppdragsverksamhet, som har intensivare men kanske speciella förhållanden till behovet av telekommunikationer. De valda företagen har en viss spridning ur näringsgrenssynvinkel.

Vi har valt att beskriva två tillverkande företag, Nobel Plast AB i Färgelanda och Volvo-Dalslandsverken AB i Bengtsfors. I sektorn handel, restaurang & hotell har Ellos i Viared/Borås samt Luna i Alingsås valts. Sparbank Väst med huvudkontor i Vänersborg är representant för gruppen bank, försäkring och uppdrag. Landstinget i Älvsborg representerar offentlig förvaltning.

Intervjuerna genomfördes under perioden 30 maj till 11 juni 1986. De intervjuade personerna framgår av referenslistan.

5.2 Sparbank Väst

Presentation

Sparbank Väst är en ny bankkonstellation som skapades i februari 1986 genom en fusion av Sparbankerna i Vänersborg, Lysekil, Åmål, Uddevalla och Trollhättan. Detta gjordes för att man skulle kunna tillhandahålla bättre service åt kunderna, såväl privatpersoner som organisationer och företag. Genom att samordna sina resurser kan Sparbank Väst idag t ex erbjuda större krediter än tidigare.

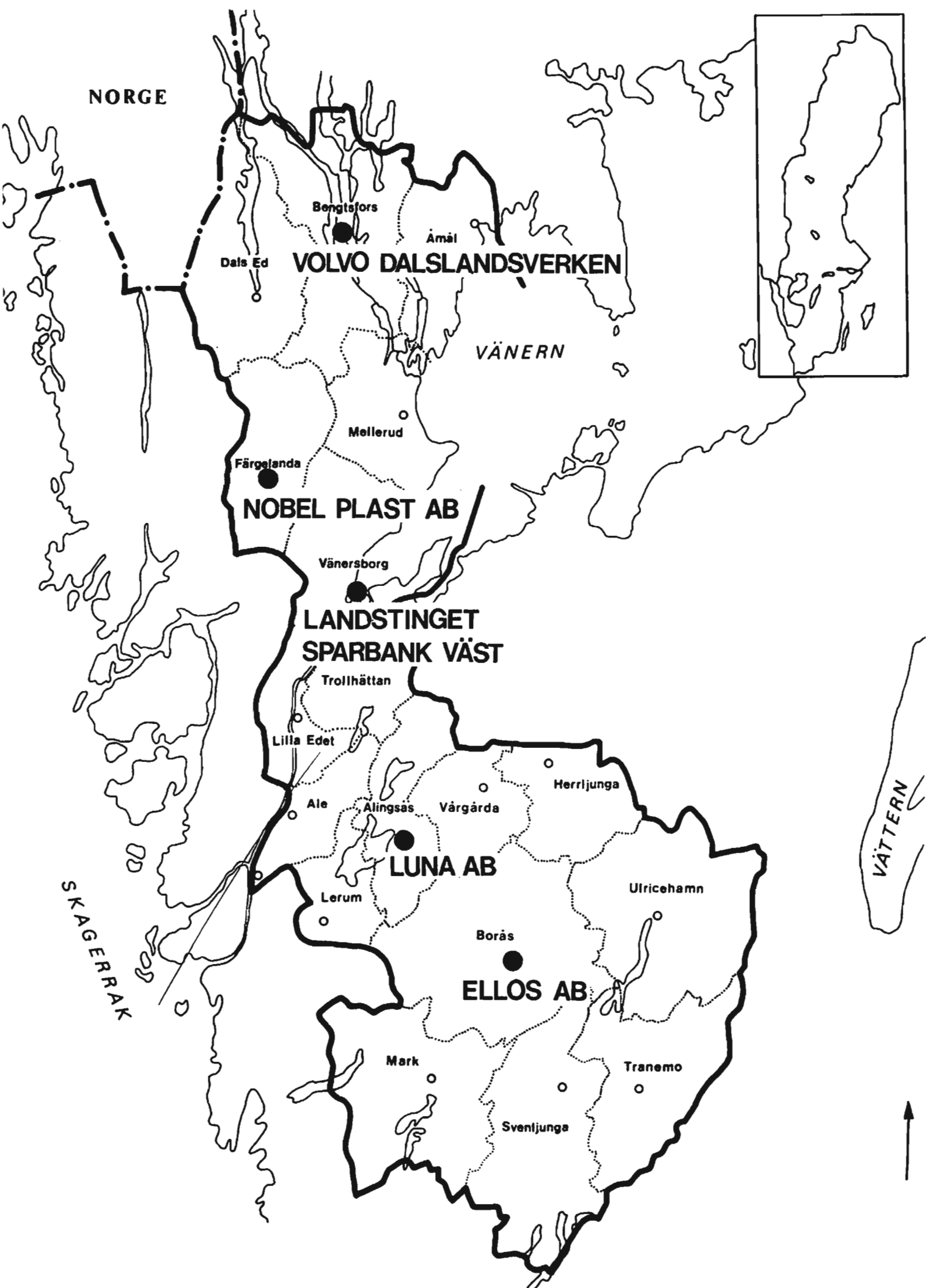
Man har också startat en utlandsavdelning med ökade möjligheter att hjälpa företag samt privatpersoner i deras affärer med utlandet. Den slutliga kontakten med utländska kunder måste ske via Sparbankernas Bank, eftersom Sparbank Väst inte är valutabank, d v s man har inte rätt att handla i utländsk valuta.

Inom Sparbank Väst vill man undvika en centralisering till huvudkontoret i Vänersborg. Därför har man behållit indelningen i fem regioner där var och en har sin regionstyrelse och regionchef.

Genom sammanslagningen uppnår Sparbank Väst en större tyngd i arbetet inom den centrala organisationen med Sparbankernas Bank och Svenska Sparbanksföreningen. Sparbank Väst har 28 avdelningskontor, varav fem är regionkontor, samt fyra "sparställen" som är öppna vissa dagar i veckan. Antalet anställda är 440.

Datorisering

Sparbankerna inledde sin datorisering redan år 1968 genom anslutning till Sparbankernas datacentraler AB (SPADAB). År 1974 investerade Sparbanken i Vänersborg i terminaler från Data Saab. Genom användningen av



Figur 10 Lokaliseringen av de intervjuade företagen.



VÄNERSBORG:
Com In Center – möjligheternas hus

datakommunikation möjliggjordes ett betydligt större antal transaktioner per dag än vad man haft möjlighet att klara av tidigare, då allt sköttes manuellt.

Som alla banker är Sparbank Väst starkt beroende av datakommunikation. Idag är i princip alla avdelningskontor anslutna via on-line-terminaler till regionbanken, och via den till Stockholm. Sparbank Väst utför ungefär 800 000 transaktioner per månad mot SPADAB lokaliserad i Stockholm. Antalet transaktioner beräknas öka med 10-15 procent per år under den närmaste femårsperioden.

I Sparbank Västs planering ingår en övergång från det nuvarande systemet där alla transaktioner utförs vid SPADAB till ett system där transaktioner inom Regionbankens område kan utföras lokalt. Uppemot 80 procent av Sparbank Västs transaktioner beräknas vara överföringar inom regionen. De övriga transaktionerna kommer även i fortsättningen att utföras via SPADAB i Stockholm. Denna utveckling kommer att öka behovet av lokala slingor av teleledningar i stället för som idag av fasta ledningar till Stockholm.

Sparbankerna genomför för närvarande en övergripande översyn av sitt data-system. Denna översyn riskerar dock att ta något längre tid än man först beräknat. Enligt Anders Lindberg kommer det att ske stora förändringar. Bland dessa påpekar han att Sparbankerna väntas övergå från en användning av DATEL FAST till DATAPAK under hösten 1987. Sparbankerna förväntas bli Televerkets största köpare av denna tjänst.

Sparbanken försöker dessutom utbilda all personal så att kunskapen om data-systemets användningsmöjligheter blir större. I enlighet med centrala utvecklingsplaner är målet att en banktjänsteman skall kunna hjälpa kunden med alla dennes önskemål om banktjänster.

Inom Sparbank Väst pågår också försök att införa persondatorer på avdelningskontoren där personalen själv kan avgöra vad datorn skall användas till, vilka system man har behov av och hur de skall utformas. Det enda kravet som ställs från Sparbank Västs sida är att användningen skall löna sig.

Kommunikationsbehov

Även vad gäller den traditionella röstkommunikationen ökar Sparbank Västs behov. Telefonväxeln är idag också en del av bankens ansikte utåt. En trolig

utveckling är att kontoförfrågningar såväl som andra enklare förfrågningar skall kunna göras via telefon. På detta sätt kan de kunder som behöver göra mer komplicerade bankaffärer bättre tas om hand. För att kunna förbättra emottagandet av samtal har Sparbanken i Vänersborg investerat i en avancerad telefonväxel (A335). Det har visat sig vara komplicerat att koppla alla inkommande samtal från regionen till Sparbank Väst via Vänersborg. Om samtal från Ämås riktnummerområde skulle slussas via växeln i Vänersborg skulle detta ske via en hyrd förbindelse som sträcker sig över ett avsevärt avstånd och därför bli ganska dyrbar.

Trots att det geografiska avståndet är litet, tillhör det sk Trestad tre olika riktnummerområden. Televerket har påbörjat en översyn av riktnummerområdena i landet. När AXE-stationen byggs i Vänersborg kommer uppkopplingstiden att minska. Den dåliga kvalitén på telefonledningarna utgör också ett problem. Detta gäller främst ledningarna i Vänersborg och i Dalsland.

Sparbank Väst säger sig inte ha haft några problem med televerket vad gäller överföringskapaciteten. Sedan januari har man 98-99 procents linjetillgänglighet till Stockholm. Tidigare har problem förekommit vid SPADABs mottagning av transaktioner. Detta har dock berott på SPADABs kapacitet och inte på televerket, som man lokalt har ett mycket gott samarbete med.

En annan verksamhetsgren som ligger helt utanför den traditionella bankverksamheten är Sparbank Västs deltagande i COME-IN Center. Här erbjuder man bl a småföretag möjligheten att använda sig av CAD-överföringar, då dessa kräver så stora investeringar att ett litet företag ofta har svårt att klara av dem själv.

Framtid

Sparbank Väst är, som alla banker, i mycket hög grad beroende av datakommunikation. Genom sammanslagningen av de fem sparbankernas verksamhet får man en större slagkraft inom regionen. Övergången till att sköta de lokala transaktionerna regionalt kommer troligen att medföra ett behov av bra överföringskapacitet också inom regionen, och ej som idag till och från Stockholm. Det är dock mycket svårt att sja om framtiden då mycket av utvecklingen inom behovet av överföringskapacitet beror på vad morgondagens datorer och program förmår göra.

5.3 Nobel plast AB

Presentation

Nobel Plast AB är ett företag inom koncernen Nobel Industrier. Färgelanda-fabriken, som vi besökt, ingår i denna koncern sedan 1981 då den såldes av Volvo Personvagnar AB till dåvarande Bofors Plast. Företaget grundades 1970 av Volvo efter det att man på politisk väg sökt stimulera investeringar i glesbygd. Volvo inledde en tillverkning av dynor och säten i sin nyetablerade fabrik.

I Nobel Plast ingår förutom fabriken i Färgelanda också f d Tidaholmsverken (köpt 1936, sedermera ombildat till Bofors Plast), f d Bellform i Ljungby (köpt 1978). Företaget har sitt huvudkontor i Göteborg sedan två år. Man samordnar där de olika fabrikernas aktiviteter. År 1985 bytte Bofors Plast namn till Nobel Plast. Övergången från att ha varit Volvos dotterbolag till att bli ett fristående företag i Nobelgruppen har naturligtvis inte gått helt smärtfritt. En positiv faktor har dock varit att Färgelandafabriken fortsatt sitt nära samarbete med Volvo Personvagnar AB och kunnat dra nytta av erfarenheten från Volvo-tiden. Vissa fördelar som Volvo kunde erbjuda kunde inte Nobel Plast erbjuda, t ex central redovisning. Färgelanda var anslutna till Volvo on-line redan 1974.

Redovisningen sändes nu till Nobel industriers huvudkontor i Karlskoga för satsvis bearbetning och faktureringunderlag till fabriken i Ljungby.

Ännu idag är informationsöverföringen mer utbyggd mellan Nobel Plast i Färgelanda och Volvo Personvagnar AB än mellan Färgelanda och Nobels kontor i Karlskoga.

Verksamheten

Inom produktionen av inredningskomponenter av termoplast styrs maskinerna idag helt automatiskt. De enda mänskliga arbetsinsatserna man ännu har behov av är dels att kontrollera och transportera färdiga produkter samt korrigera dessa vid behov, dels att byta formverktygen eller plastgranulaten (som idag är färgkoordinerade efter de olika bilfärgerna).

Nobel Plast har stöd av informationsteknologin genom hela produktionsprocessen, från planering av nya produkter till lager och expediering. Nobel Plast samarbetar

med Volvo PV vid framtagning av deras nya modeller. Man använder sig av CAD CAM-metoden och CAE då man utvecklar de nya verktyg ("formar") som krävs för produktion av formsprutade plastdetaljer. Erfarenheten ses som mycket positiv. Dagens teknikerbrist i Dalsland gör att vidareutvecklingen går något långsammare än beräknat. Nobel Plast önskar givetvis kunna utnyttja telenätet för att sända ritningar vid CAD-tillämpning till verktygsleverantörer i exempelvis Portugal, Spanien och Norge. Detta är nu inte möjligt eftersom man inte enats om ett överföringssystem för hela Europa.

Lagerhållningen på Nobel Plast är helt datoriserad. För in- och utleveranser användes automatiska truckar och kranar. Detta s k höglager installerades 1981 och rymmer 9 024 pallar. De dagliga utleveranserna rör sig kring 1 000 pallar. Vid utleverans skrivs följesedlar och fakturor automatiskt då något tas ur lagret. Nobel Plast har möjlighet att dagligen rapportera till sina kunder vad man producerat så att kunden vid behov kan specificera vad som är viktigast för honom att få levererat.

Nobel Plast tillhör de företag där man klart kan se verkningar av "just-in-time" synsättet. Från att tidigare ha fått beställningar från Volvo PV fyra gånger om året mottager man nu dessa var fjärde vecka. Leveransplanerna ligger till grund för utarbetandet av produktionsunderlaget. Genom datorstöd har tiden för att utarbeta detta underlag minskat från tre veckor till fyra timmar.

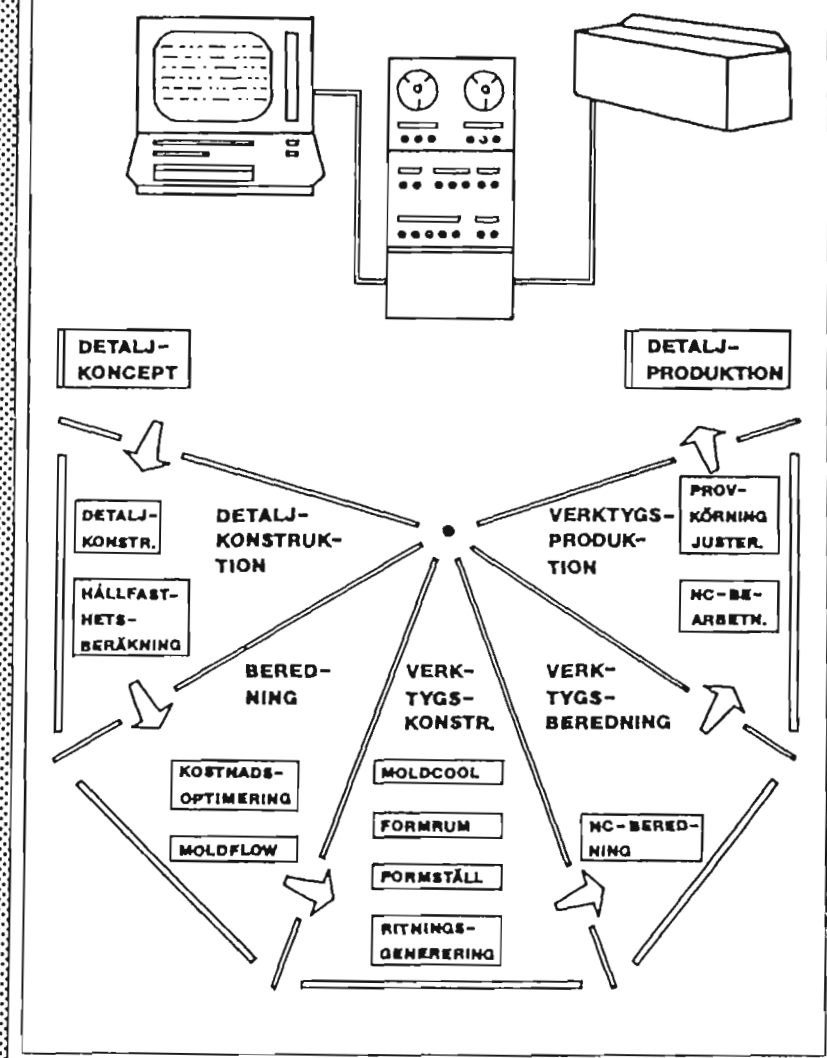
Just-in-time har dock ännu inte slagit igenom helt då ställtiden vid byte av formverktygen upplevs som för lång och att byta färg på plastgranulatet också tar tid. Nobel Plast kommer troligen att bli tvungna att hålla större lager eftersom Volvo vill köpa färre exemplar av varje färg vid varje leverans. Kostnaden för att framställa små serier anses vara högre än lagerkostnaden.

Framtiden

I planerna för den närmaste femårsperioden ingår en övergång till ett datoriserat byte av plastgranulatfärgen. Detta har dock mött vissa problem då inmatnings-skruben måste vara helt fri från den andra färgen på granulatet. Nobel Plast vill också utveckla snabbare metoder att byta formpressverktygen.

Nobel Plast ansluter sig i höst till Volvos interna Memo-system (Electronic mail). Detta är ett system som Volvo byggt upp via fasta ledningar och det gör det

CAD/CAM Plast



Ett syfte för företaget att införa CAE är att minska utvecklings-tiden för en ny produkt; man vill förkorta tiden från idé till färdig produkt samtidigt som man vill minimera kostnaderna.

Volvo har beslutat att succes-sivt införa CAE för att ha det helt genomfört 1988. För Volvos del betyder det att produktbe-skrivningar kommer mer och mer på databas (tape istället för pappersritningar och modeller).

Eftersom Nobel Plast är en stor leverantör till Volvo, fak-tiskt en av de största, kommer vi att bli mycket påverkade och det gäller att vara ute i tid så att vi inte blir tagna på sängen.



Nobel Plast

Nobel Industrier

TERMER OCH BEGREPP:

ODETTE (Organisation for Data Exchange by Tele Transmission in Europe) är ett samarbetsprojekt mellan Europas bilindustrier med syftet att skapa ett informationssystem för att överföra stora datamängder mellan underleverantörer och sammansättningsfabriker utan att behöva använda papper. Bakgrunden till projektet är den stora och ökande mängden av modellvarianter. Volvo rör sig med cirka 12 000 varianter. Syftet är att hålla kostnaderna nere genom att snabbt kunna producera efterfrågade modellvarianter utan att hålla omfattande lager. Odette skall ersätta alla pappersbaserade affärshandlingar från offert till betalningsavisering. I systemet ingår en gemensam standard för streckmärkning av komponenter. En underleverantör som SKF skulle lättare kunna leverera lager till olika biltillverkare. Ett företag som Nobelplast AB som tillverkar plastdetaljer till bilar skulle inom ramen för en gemensam standard lättare kunna vidga sin kundkrets (DN 1986-06-01).

möjligt att skicka meddelanden och att konstatera när dessa blivit mottagna av den man vill. Användarna av Volvos Memo-system har också möjligheten att använda systemet då de är på tjänsteresa.

I de närmaste framtidsprojekten finns planer på att Volvo skall sända en lista på vad de förbrukat varje dag. Avstämningarna av Volvos order kommer alltså att ske hos Nobel Plast. Denna metod kallas "produktionsorder" och är en av de faktorer som kommer att öka behovet av datoriserad informationsöverföring då sändningarna kommer att ske varje dag istället för en gång i månaden.

Nobel Plast är också representerade i ett projekt kallat ODETTE. Detta projekt är ett samarbete mellan ett flertal stora europeiska bilföretag med underleverantörer om en gemensam informationsstandard, där förfrågningar och order skall kunna göras till dator via telenätet. Enligt Nobel Plast, förväntas man inte nå fram till konkreta resultat inom en femårsperiod.

Inom datakommunikationsområdet ligger Nobel Plast ganska väl framme. Man har huvudsakligen intern överföring av information inom fabriken, men också ett stort utbyte med Volvo PV. Telefonlinjerna till och från Karlskoga, där Nobels Industriers huvudkontor ligger, anses ha normal kvalitet. Detta gäller även förbindelsen med Volvo i Göteborg.

Lokalisering

Färgelanda-fabriken lokalisering anses inte vara en belastning för företaget trots vissa fördröjningar vad gäller vägtransporterna. Man har ett mycket gott samarbete med kommunledningen vilket underlättar företagets verksamhet. Genom den nya Volvo-fabriken i Uddevalla kommer Färgelanda dessutom att befinna sig i ett bättre geografiskt läge än idag.

Nobel Plast är i hög grad beroende av telefonkontakter. Man har dock vissa problem med telefonin. Företaget har tidigare haft problem med dels brutna telefonsamtal, dels dålig framkomlighet.

5.4 Luna AB

Presentation

Luna AB är skandinavians största verktygsgrossist. Företaget, som är ett dotterbolag till JÄRNIA, har sitt huvudkontor i Alingsås. Luna AB har fyra

arbetsställen i Sverige och två helägda svenska dotterbolag samt sju dotterbolag i Västeuropa. Antalet anställda i koncernen uppgår till 560 varav 450 arbetar i Alingsås.

Luna tillhör pionjärföretagen inom tillämpningen av materialadministrativa principer. Inom företaget är datoriseringsgraden mycket hög. Såväl lagerhållning, administration, inköp, beställningar som ekonomirutiner är helt datoriserade. Med datamaskinernas hjälp görs priskalkyler och andra uträkningar för att ge företagsledningen underlag för beslut.

25 procent av Lunas försäljning sker genom de utländska dotterbolagen och genom Luna International (vars försäljning främst går via SIDA och UNESCO till u-länder, drygt 6 procent av totala försäljningen). Luna Norges försäljning representerar mer än 12 procent av den totala försäljningen, vilket är en markant ökning från föregående år. Huvuddelen av Lunas försäljning står dock Luna Verktyg Maskiner för.

Av Lunas två svenska dotterföretag är det ena, INFO-LINK, helt nystartat. Verksamheten i detta företag (utarbetande av programvara till olika företag) drevs tidigare under Lunas eget namn.

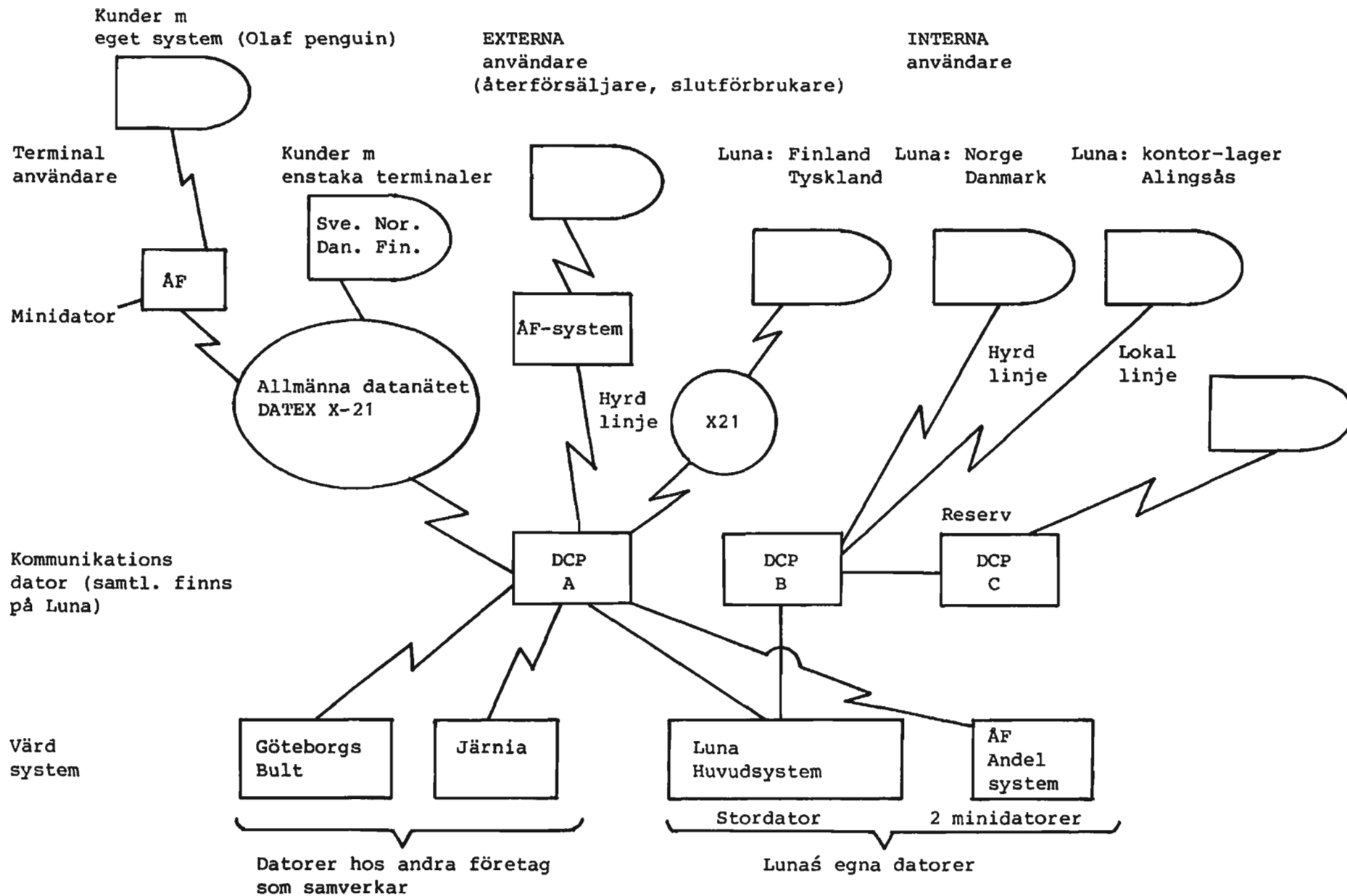
Kommunikationsnät

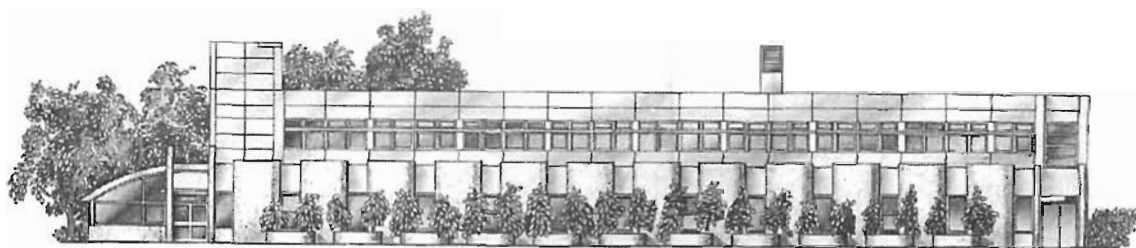
Luna har sedan år 1977 byggt upp ett kommunikationsnät mellan Luna AB och deras återförsäljare och leverantörer. Kunderna erbjuds att ansluta sig till nätet genom hand- och/eller bildterminaler. Detta system, i vilket man idag har runt 350 bildterminaler och 500 handterminaler utplacerade, är unikt genom sitt systematiska genomförande och sin innovativa position.

Systemet är uppbyggt så att Luna genom en kommunikationsdator ger återförsäljare och kunder möjlighet att beställa de varor de behöver med kort varsel. 80 procent av Luna Verktyg Maskiners beställningar kommer via detta system, de 20 resterande procenten består till största delen av stora investeringar där produkt-specialister bör konsulteras.

Lunas kommunikationsnät gör det också möjligt för återförsäljaren att ta fram uppgifter om gamla beställningar och fakturor, att se vad Luna har inne i sitt lager vid just det tillfället då de tittar, väntade inleveranser, priser osv.

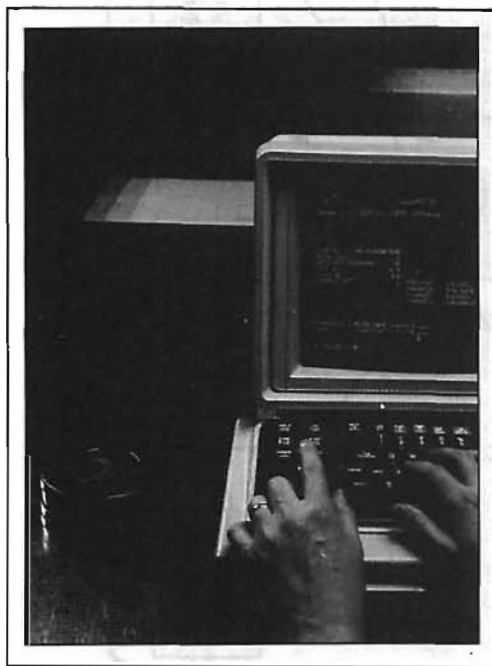
Figur 11. Lunas kommunikationsnät.





DATA

Luna datahus



Lunas kommunikationssystem har utvecklats specifikt för att underlätta kontakten mellan Luna och återförsäljaren. Här finns naturligtvis orderregistrering med bestämda skötningsdagar och leveransdagar. Återförsäljaren kan dessutom enkelt ta fram en listning av gamla order och fakturor. Han kan få svar på frågor om lagersaldo, väntade inleveranser, priser, rabatter mm och han kan få en komplett förteckning över sina restorder och plats i restorderkön. Med en tryckning på kommandoknappen har han möjlighet att få uppgift om lagersituationen för en viss vara. Ser han då att tillgången är knapp, kan han direktreservera det antal han behöver. Han kan också själv lägga in text sitt eget kundregister, och få adressetiketter utskrivna i Alingsås.

Återförsäljaren kan också kontrollera vad han själv beställt, när varorna kommer att levereras och deras pris. Med hjälp av handterminalerna kan kunderna dock enbart göra beställningar, ingen två-vägs kommunikation är möjlig genom dem, men dessa beställningar bekräftas, med leveransdatum och pris, via brev. Luna har ungefär 60 000 anrop per dag.

Genom att utnyttja informationsteknologin för att besvara rutinförfrågningar har Luna idag större möjlighet att ge ingående svar och upplysningar om tekniska detaljer via telefon till de kunder som är i behov av det. Luna sprider information om sina produkter via tre olika kataloger inriktade på tre slutförbrukargrupper ("gör-det-självare", lantbrukare och andra som arbetar med reparationer, service och underhåll samt industri, kommun och utbildningssektorn). Katalogerna anses ge god information till kunderna. Den sk VM-katalogen, som vänder sig till industri, kommun och utbildningssektorn, utkommer vartannat år. Den omfattar 1 700 sidor och är tämligen detaljerad. Luna erbjuder sina kunder att välja mellan 40 000 olika verktyg och maskiner.

Lunas kommunikationsnät gör att både Luna och återförsäljarna kan minska kapitalbindningen genom att lagerstyrningen blir effektivare då lagret ständigt hålls uppdaterat till precis vad som finns tillgängligt, och att man kan ge snabba besked om när leverans kan ske. Luna har ansträngt sig för att få en god leveranssäkerhet. Detta har medverkat till att Luna, trots kanske något högre pris än branschgenomsnittet, har en marknadsandel på 14 procent.

Lokalisering

Luna AB har varit med vid starten av DATEX-systemet i Sverige. Detta har gjort att man hade problem under dess uppbyggnadstid. Genom att vara lokaliserad till Alingsås hade Luna sämre framkomlighetsmöjlighet än om man från början varit lokaliserad i en storstadsregion. Lunas stora behov av telekapacitet tillsammans med de övriga Alingsåsföretagens trafikbehov har medverkat till att Televerket installerat en koncentrator i Alingsås tidigare än planerat för att täcka deras behov. Till denna koncentrator finns dock bara en förbindelse till Göteborg och detta gjorde att då en kabel av misstag grävdes av för någon tid sedan, stängdes hela Lunas datakommunikationsnät av. Någon ökad kostnad anser sig inte Luna ha för sin kommunikation då kunderna och leverantörerna är geografiskt sett mycket spridda.

Framtiden

Luna medverkar också i utvecklingen av dokumentlösa transporter. Sedan april 1986 är Luna anslutna till TDL (Transport Data Link). Detta har skett för att säkerställa Lunas möjligheter till utveckling av ett internationellt informationssystem för tull, spedition och transporter för godsflöden till och från Sverige. Meningen är att den information som tidigare lämnats via pappersdokument istället skall överföras via datakommunikation. Under hösten 1985 etablerades ett system för överföring av transportdata mellan Lunas lager och Bilspedition AB. Denna väg för snabb information har redan inneburit att transportererna har kunnat effektiviseras. Man hoppas inom Luna på en än bättre användning av detta system.

De 350 interna terminalerna är kopplade till Lunas kommunikationsdator via fasta, hyrda linjer. De 350 externa terminalerna kopplas via nordiska datanätet (Datex) som kräver abonnemang av gruppnummer (idag 15 ingångar). På Luna upplever man leveranstiden för dessa abonnemang som lång. Trots att televerkets mål är att kunna koppla in linjer är sex-sju veckor ligger idag väntetiden på runt elva veckor. Televerket försöker dock att minska väntetiderna.

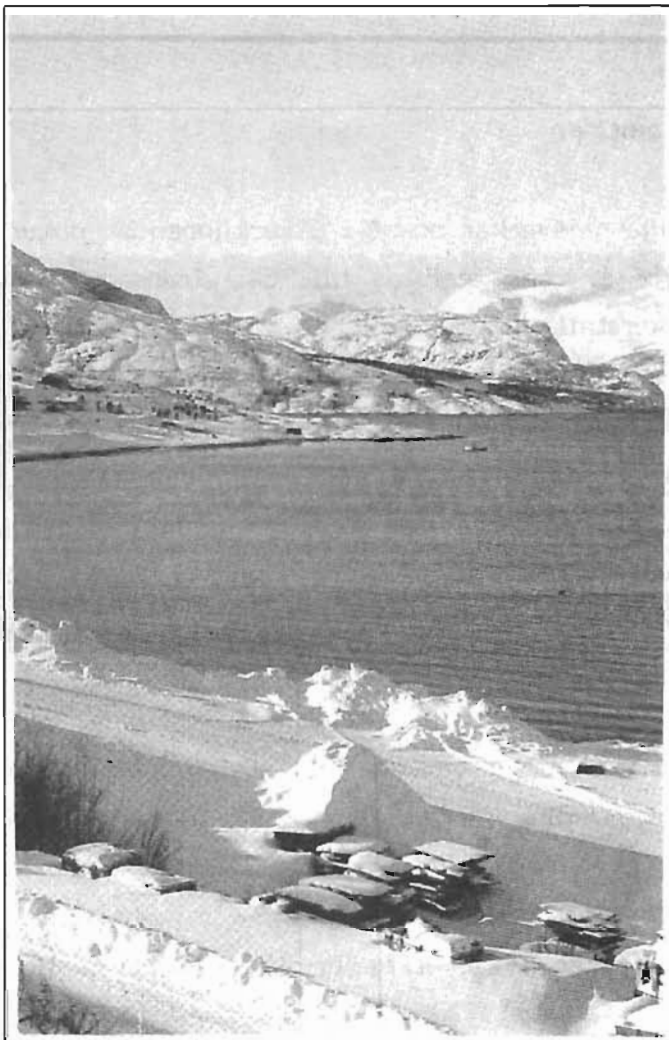
Avsaknaden av ett enhetligt europeiskt system för informationsöverföring har medfört att det engelska dotterbolaget ej kunnat koppla sig direkt till Lunas kommunikationsnät, med kontinuerlig kontakt, utan måste använda s k uppringd linje.

Luna använder idag videotex internt för personalinformation. Däremot tror man att användningen av persondatorer kommer att öka, både för kommunikation och för andra behov. Användningen av mer avancerade datorer vid informationsöverföring kommer troligen också att medföra att mindre information behöver sändas i telenätet, då dessa datorer kan identifiera upplysningar på ett mer självständigt sätt.

5.5 ELLOS AB

Presentation

Ellos, som är Skandinavians största postorderföretag, grundades 1947. Ellos affärsidé är att kunna erbjuda den moderna familjen en fullsortimentkatalog



Vid utgången av 1985 fanns 322 terminaler utplacerade hos Lunas återförsäljare. Geografiskt längst bort befinner sig Sentrum Motor og Verktøy AS i Alta, Nordnorge. 250 mil från lager och terminal i Alingsås kan Erik Klüwer och hans två medarbetare sekundsnabbt ta reda på om efterfrågad vara finns i lager och lika snabbt beställa den.

- Nu kan vi göra upp affären vid bildskärmen, säger Erik Klüwer. Vi kan diskutera olika alternativ och kunden kan få direkt besked om pris och leveransdag. Tidigare fick jag ringa Lunas försäljare, som i sin tur fick titta på sin skärm.

Den direktkopplade bildskärmen har på många sätt underlättat arbetet för Erik Klüwer och Lunas övriga anslutna återförsäljare. Den tid som tidigare användes för att köa i telefon kan nu användas till annat. Dessutom är terminalen öppen för beställningar och förfrågningar efter växelns stängning.

Vissa återförsäljare utnyttjar också gärna möjligheten att via terminalen stå i direkt kontakt med andra anslutna leverantörer — under 1985 Atlas Copco, Göteborgs Bult, Stanley, SKF Tool, Emhart och Järnia.

Till Lunas terminalsystem sker varje dag ca 60.000 "terminaltryckningar".





ellos

ELLOS POSTORDER
anläggning i Viared
utanför Borås, invigd
år 1978 av Carl XVI
Gustaf, omfattar efter
tre utbyggnadsetapper
50.000 kvm och har
kostat 200 mkr.



OLLE BLOMQVIST VD



HANS KRISTIANSON

Administrativ Utveckling/ADB



**Omkring 25.000 paket lämnar
dagligen ELLOS för transport till
kunder i Sverige och Norge.**

kompletterad med olika specialkataloger. Ellos omsättning uppgår till 1,8 miljarder kronor. Ellos distribuerar fyra olika kataloger per säsong, dels huvudkatalogen, som kommer två gånger årligen, dels Ellos Växtkatalog, Borås Textil samt Skivor och Bands kataloger. Ellos har också ett fotoframkallningsföretag. Man sänder dessutom emellanåt ut extraerbjudande till sina kunder. Ellos har 1,4 miljoner svenska och 700 000 norska hushåll som kunder. Detta innebär en hushållstäckning på omkring 40 procent i respektive land.

Koncernen har fyra arbetsställen i Sverige. Man är dessutom etablerad i Norge sedan 1983 och öppnar verksamhet i Finland 1987. För att förbereda den nya etableringen finns redan ett kontor i Finland. Ellos har ambitionen att göra hela Norden till sin hemmamarknad. Ellos huvudkontor ligger i Viared, några kilometer utanför Borås. Elloskoncernen driver dessutom ett varuhus där kläder från de olika postorderföretagen säljs. Det ligger i centrala Borås. Varuhuset har två syften, dels att stimulera köp via katalogerna, dels att sälja eventuella restpartier. Elloskoncernen har cirka 1 000 anställda.

I Elloskoncernen finns idag nära 600 terminaler knutna till de två centraldatorerna i Viared. Det utförs ungefär 200 000 transaktioner via data per dag.

Ellos har använt sig av datakommunikation sedan 1977. Det är genom detta som satsningarna utanför Viared-Borås har kunnat göras. Genom att datorisera hela företaget från varornas inkommande till expediering och fakturering har Ellos hela tiden möjlighet att veta vad som finns i lagret. Det är idag en förutsättning för att man skall kunna driva ett postorderföretag rationellt. Då Ellos kan erbjuda en allt bättre kundservice ökar antalet kunder.

För att varorna i katalogen skall motsvara de krav kunderna har rätt att ställa, har Ellos byggt ut sin kvalitetskontroll. Ellos anlitar också Statens Provningsanstalt.

Då Ellos mottager en beställning läggs denna in på en terminal som är kopplad till lager, expedition och fakturering. Inom företaget har man ett lokalt datanät som används för dessa transaktioner. Också beställningar gjorda i Norge och Stockholm sänds via telenätet till Ellos lager i Viared varifrån alla leveranser sker.

Ellos datorsystem producerar varje månad omkring 2 miljoner försändelser, då ingår specialerbjudande till kunder, kontoutdrag och fakturor.

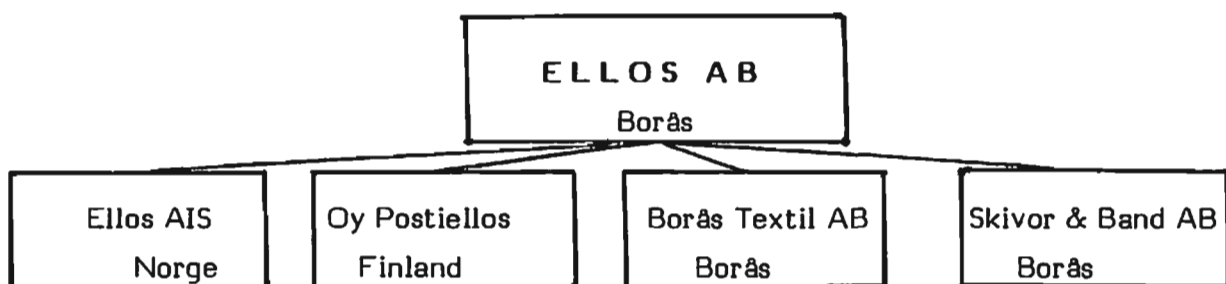
Verksamheten och telekommunikationerna

Ellos mottager sina beställningar via speciella orderformulär, som distribueras i katalogerna, eller direkt per telefon. Vid direktbeställning, som infördes under 1970-talet, kan Ellos direkt från avläsning på bildterminalen meddela kunden om varan de beställer finns i lager och förväntad leveranstid. En allt större del av Ellos beställningar kommer företaget tillhanda via telefon. Telefonbeställningarnas andel har ökat från 18 procent år 1977 till nära 50 procent år 1985. Företaget tar emot mellan 5 000 och 10 000 telefonsamtal per dag. För att kunna klara denna samtalsmängd har Ellos investerat i en A335 köfördelningscentral.

För att höja försäljningen i Stockholmsområdet öppnade Ellos 1986 ett försäljningskontor där. Man räknar med att man på detta sätt bättre skall nå konsumenterna i regionen, då det trots allt finns ett visst motstånd mot att ringa långa rikssamtal. Då kontoret i Stockholm är stängt, kopplas samtalen automatiskt vidare till Viared där ordermottagningen är öppen längre. För överföringar av order har Ellos hyrt en 64 kbit/s-ledning till Stockholm. Dotterbolagen i Norge och i Finland är också anslutna till moderbolaget via 64 kbit/s-ledning respektive två ledningar med hastigheten 9,6 kbits per sekund.

Genom att ha ett stort antal telefonlinjer (100 stycken till 120 telefonförsäljare) störs Ellos inte av överbelastningar på telenätet. Vid etableringen i Norge 1983 fick man problem då det norska Televerket inte räknat med en så stor mängd telefonsamtal som Ellos visade sig få. Periodvis bröt hela telenätet samman i Sofiemyr, den ort man var lokaliserad. Det norska televerket löste problemet genom att koppla Ellos direkt till riksnätet. Denna erfarenhet har medfört att Ellos vid valet av lokalisering i Stockholm och i Finland noggrant kontrollerat om telenätet kan klara förväntad samtalsmängd. Ellos har behov av mycket god överföringskapacitet.

Många av Ellos leverantörer är företag i Hong Kong, Indien, Thailand och Singapore, där man ännu inte har möjlighet att sköta dessa kontakter via datakommunikation. Beställningsvolymen hos den enskilda leverantören anses dessutom vara för liten för att göra investeringar på detta område lönsamma. Kontakten med leverantörerna sköts dels genom personliga besök, dels genom brev och telex.



Anm. Verksamheten i Postiellos AB i Finland bedrivs fr o m 1986. Den första katalogen ges ut vårsäsongen 1987.

Figur 11. Organisationsstrukturen hos Ellos AB.

Framtid

Televerkets nya tjänst med 020-nummer, där det är mottagaren av telefonsamtalet som betalar, upplevs inte vara ett realistiskt alternativ för Ellos eftersom man har en så stor mängd inkommande samtal. Postorderbranschen har mycket små marginaler på sina priser vilket gör att kostnaden för samtalen ändå måste tas ut. En troligare utveckling är att Ellos satsar på regionala beställningsmottagningskontor av samma typ som i Stockholm om detta slår väl ut. Det anses dock att om ett av de stora postorderföretagen inför 020-tjänsten, kommer de andra att tvingas göra detsamma för att bevaka sina marknadsandelar, som för Ellos del uppgår till cirka 40 procent.

Idag är direktreklam Ellos helt dominerande marknadsföringsmedel, men i framtiden kan reklam i kabel-tv och genom videotex spela en viktig roll i marknadsföringen. Idag anses det dock inte finnas ett tillräckligt många hushåll anslutna till dessa system för att de skall vara intressanta från reklamsynpunkt.

Lokalisering - framtid

Ellos tycker sig inte ha några nackdelar med lokaliseringen till Viared, som är ett externt industriområde, 5 km från Borås centrum. Televerket har kunnat tillgodose de speciella behov som Ellos har på bra telekommunikationer.

Under de närmaste åren kommer helt klart datakommunikationen att öka. Detta delvis beroende på att Ellos eventuellt kommer att öppna fler direkt-bokningskontor av samma typ som det i Stockholm. Det medför att beställningar kommer att överföras från olika orter runt om i landet istället för att som idag ringas in till Viared direkt.

Röstkommunikationen kommer troligen också att öka då allt fler av Ellos kunder använder sig av Direkt-bokningssystemet. Dessutom växer Ellos försäljning och det ökar också kommunikationen.

Ellos kommer troligen att övergå till att använda Datapak på sina linjer för att kunna öka kapacitetsutnyttjandet på dem.

5.6 Landstinget i Älvsborg

Presentation

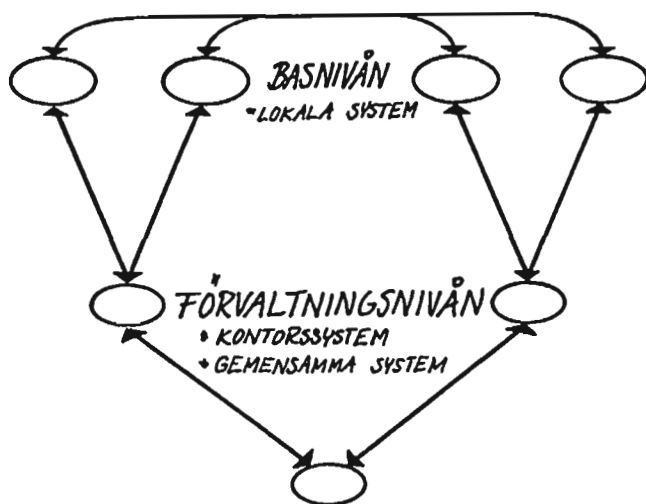
Landstinget i Älvsborg är länets största arbetsgivare. År 1985 betalades lön ut till 22 000 personer, motsvarande omkring 14 000 helårsanställda. Landstinget har ansvaret för sjuk- och hälsovård, tandvård, omsorgsverksamhet, Länstrafiken AB, viss kulturverksamhet (för föreningsstöd och konstinköp bl a), turism och viss utbildningsverksamhet såsom vårdutbildning, folkhögskolor samt skogs- och jordbruksskolor. Det är dock inom sjuk- och hälsovården som den största delen av de anställda finns. Cirka 70 procent av landstingets budget går till denna sektor. Ledningsansvaret fördelas av landstingets verksamhet i 17 förvaltningar, var och en ledd av en politiskt tillsatt nämnd.

Landstinget har drygt 300 arbetsställen av olika storlek runt om i länet. I varje kommun finns vårdcentraler som omfattar läkarmottagning, barna- och mödravårdsmottagningar samt folktandvård. Landstinget driver sex lasarett. De är lokaliserade till Borås, Skene, Alingsås, Vänersborg, Trollhättan och Bäckebo. Lasaretten tillhör länssjukvården som är uppdelat i två förvaltningar, en för den södra och en för den norra delen av länet. Landstinget är dessutom sedan 1986, indelat i tio primärvårdsområden. Detta är ett led i landstingets ambition att decentralisera besluten i sin verksamhet.

Landstingets verksamhet startades genom kommunallagen år 1862. Redan år 1780 drevs det ett sjukhus i Vänersborg och sedan 1840-talet har det bedrivits verksamhet som i mycket liknade den som Landstinget idag har.

Datorisering

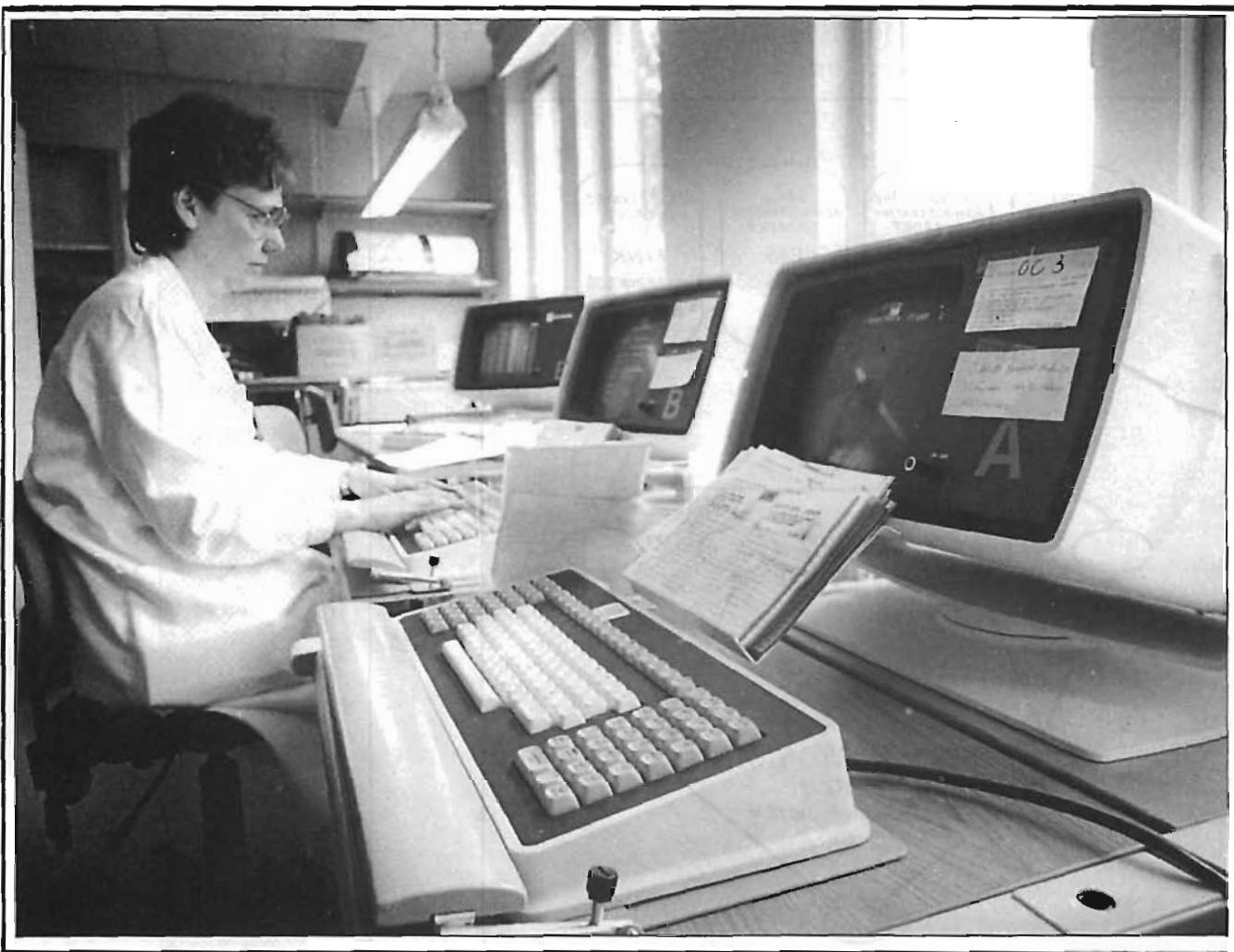
Landstinget har bedrivit egen dataverksamhet sedan mitten av 1960-talet. Dataavdelningen är lokaliserad till centralförvaltningen i Vänersborg. Datoriseringen har främst skett inom förvaltningsadministrationen. Man har sålunda datoriserat sin förrådshantering och sina ekonomirutiner löneutbetalningar, faktureringar osv. Landstinget har, för sin storlek, förhållandevis litet behov av informationsöverföring. Man har mest behov av lokala system. Dataöverföring sker till förvaltningskanslierna, sjukhusen, de större sjukhemmen och företagshälsovården. Man är dock från landstingets sida ovillig att bygga upp ett beroende av den nya teknologin.



"DATASTRATEGI"

Strategi för informationsbehandling med hjälp av ADB

LANDSTINGET I ÄLVSORG HAR ANTAGIT EN DATA-STRATEGI.



Personalen använder allt mer datorer i sjukvårdsarbetet.



Landstingets beslut om förändrad organisation och ny ledningspolicy ligger till grund för pågående omorganisation av länssjukvården. Målet för denna omorganisation är en decentraliserad organisation med tyngdpunkten hos klinikerna. Redan tidigare har åtgärder vidtagits för att delegera beslutsbefogenheter ut på klinikerna.

Förvaltningen har även påbörjat en omfattande utbildning av sin personal i datakunskap. Detta för att inför ett ökat användande av ADB inom sjukvården och administrationen höja datamognaden.

Idag installeras system som möjliggör överföring av laboratorieresultat och röntgenbilder. Det kommer att göras via "elektronisk post" och telefax. Överföring av röntgenbilder kommer endast att ske i begränsad omfattning.

Informationssystem för vårdcentral

Landstinget i Älvsborgs län bedriver, sedan ett år, ett försök på Gråbo vårdcentral. Målsättningen från landstingets sida är att man skall bygga upp lokala system som kan erbjuda stöd för alla de informationstjänster en vårdcentral behöver.

I Gråbosystemet har datorstöd införts för

- patient-/befolkningsregister
- vårdplanering/mottagningsschema
- bokning/kallelse
- journal
- laboratoriesvar
- receptförskrivning.

Detta är för internt bruk på vårdcentralen. Överföring av information kan bli aktuell mellan vårdcentraler, kliniker och laboratorier samt apotek. Eventuellt kan överföring till ett centralt register för viktiga medicinska data bli aktuellt. Detta skulle vara bra att ha tillgång till för läkarna vid akuta sjukdomsfall.

Diskussioner pågår om huruvida journaler generellt skall kunna läggas in på data av hänsyn till patienternas behöriga krav på integritet och sekretess. . Man har på landstinget uppfattningen att en datorisering av journalerna kommer att förbättra sekretessen jämfört med dagens manuella system. Genom att överföra journalerna till data kan man införa formella och mer rigida behörighetssystem. Allmängiltig information, som t ex senaste besök kan vara tillgängligt för den personal som tar emot tidsbeställningar, medan beskrivningen av sjukdomsbilden kan göras tillgänglig enbart för läkarna. Dessutom minskar risken för att journaler försvinner.

Hittills verkar försöket ha slagit väl ut. Om man finner att lagringen på data inte bryter mot principen om sekretess och att datoriseringen är ekonomiskt försvarbar, skulle förbättringar i kvalitet och säkerhet kunna uppnås.

Framtida verksamhet

Idag bedöms fungerande röstkommunikation vara A och O för landstingets verksamhet då det är genom telefon man framför allt kommunicerar med omvärlden. Man har därför gjort stora investeringar i telefonväxlar. År 1988 öppnas det nya sjukhuset för Norra distriktet Norra Älvsborgs Lasarett (NÄL), beläget mellan Trollhättan och Vänersborg. Med den planerade nya telefonväxeln på NÄL ges möjlighet att koppla in andra närliggande vårdenheter. Det gör att man via en telefonväxel bättre kan ta emot och fördela de inkommande samtalen. Inom landstinget ringer man då på ett lokalt telefonnät. Ju större område det lokala nätet omfattar, desto bättre blir kostnadstäckningen.

Landstingets centrala administration i Vänersborg har fasta, hyrda linjer till Borås och andra viktiga centrum i landstingets förvaltning.

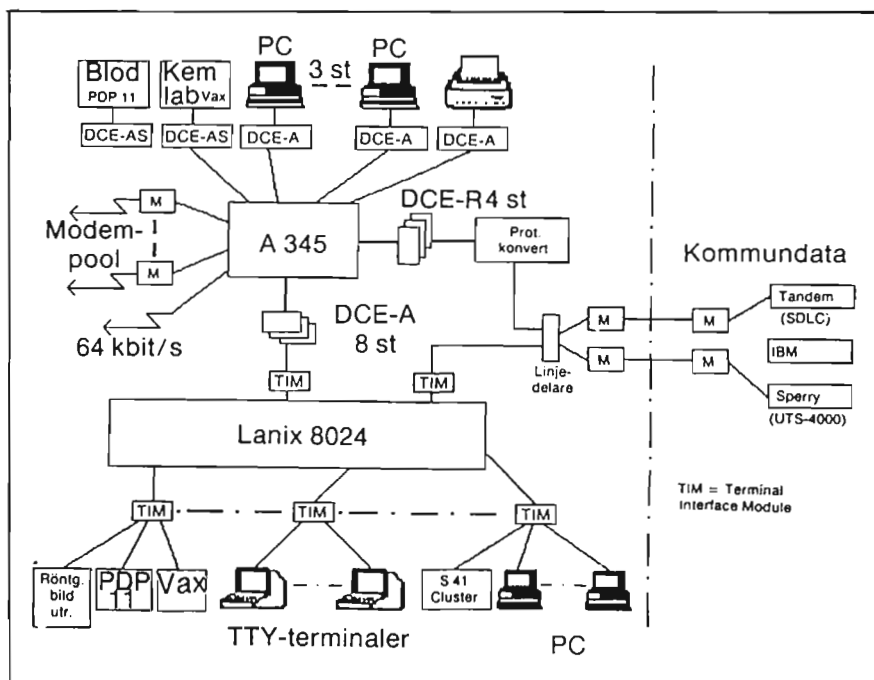
Landstinget önskar decentralisera datoriseringsansvaret. Den centrala data-avdelningen vill se sig själv som en intern servicebyrå åt landstingets förvaltningar. Berörd landstingspersonal utbildas minst en halvdag i allmän datakunskap. Det ges dessutom en individuell utbildning i det personaladministrativa systemet (PABAS) som har mycket stor betydelse för verksamhetens planering m m för dess användare. På Landstinget har man ofta funnit att den data-utbildning man ger sin ADB-personal gör dem attraktiva för näringslivet. Det är svårt att rekrytera och behålla datautbildad personal. Man känner alltså även här av den svenska teknikerbristen.

Landstinget har redan idag ett hundratal olika datasystem i bruk i sin förvaltning. Utbildning av personal är därför ytterst viktig. Mer än 500 personer använder sig av landstingets 250 dataterminaler i sitt dagliga arbete. Under det närmaste året väntas man investera i ytterligare cirka 100 terminaler. Landstinget kan tillfälligtvis klara sig bra utan datakommunikation i sin verksamhet. Behovet att bygga upp datakommunikation med omvärlden är inte så stort, utan datorisering används, och kommer att användas, mest för internt bruk.

5.7 Volvo Dalslandsverken AB

Presentation

Volvo Dalslandsverkens huvudkontor är lokaliserat till Bengtsfors. Företaget, som ingår i Volvo Personvagnar AB, grundades 1965 efter det att sulfitfabriken i



Inom andra landstingsområden pågår försök med en mer långtgående integrering av vårdadministrativa system (systembilden är hämtad från Malmöhus läns landsting)

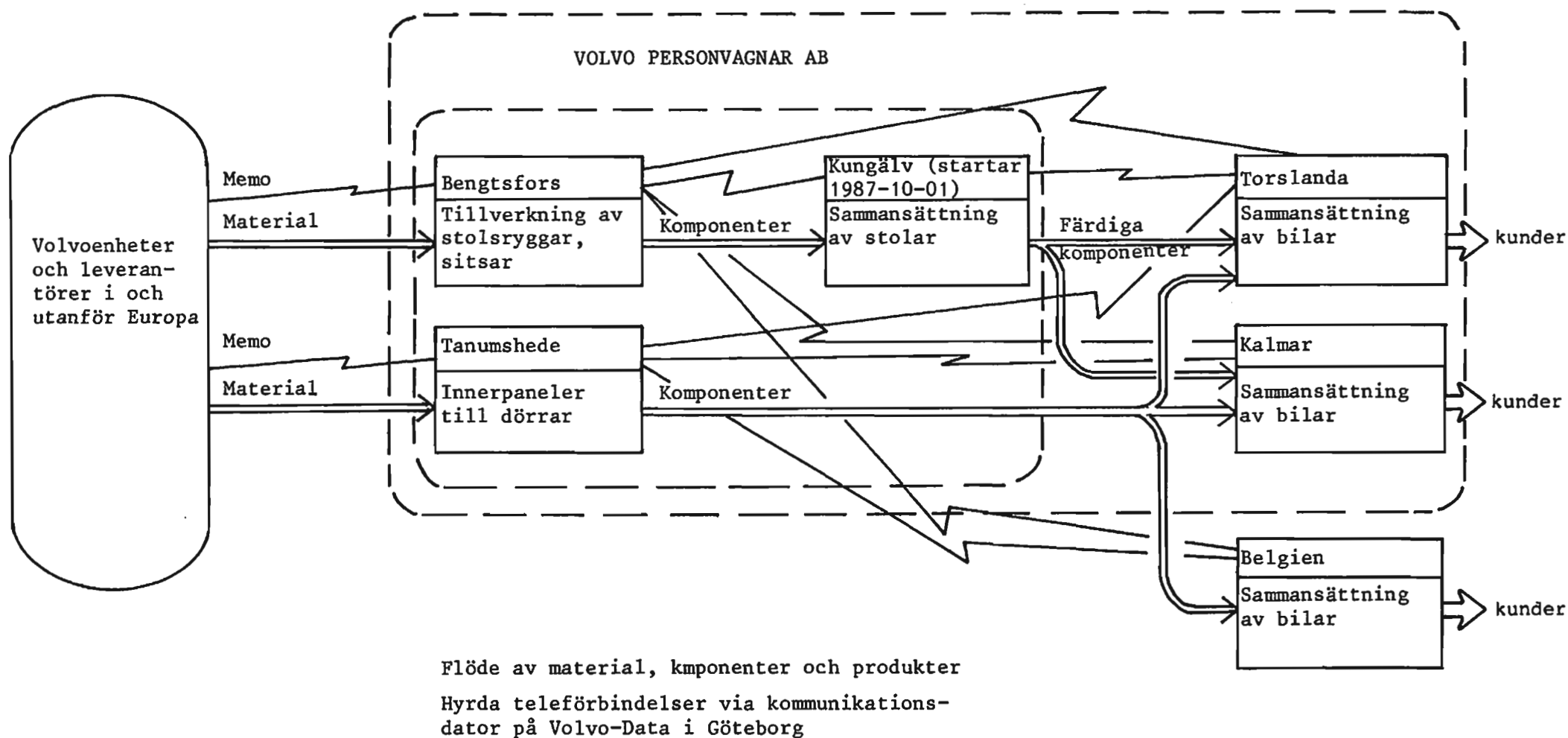


Fig.12 Skiss över Volvo Dalslandsverkens teleförbindelser och fysiska flöden.

Bengtsfors lagts ned. Beslutet att öppna verksamhet togs sedan dåvarande finansminister Gunnar Sträng tillät Volvo att använda sig av investeringsfonden. På fabriken i Bengtsfors tillverkas stolsryggar och sitsar till Volvos bilar. Volvo Dalslandsverken driver också verksamhet i Tanumshede. Man producerar där innerpaneler till bildörrar.

Volvo Dalslandsverken planerar en sammansättningsenhet i Kungälv. Tidigare har Volvo PV själv skött hopsättningen av stolsryggar och säten vid fabriken i Torslanda. För att kunna minska sin hantering vill Volvo PV hellre mottaga kompletta enheter då man genom detta kan minska sina ledtider. Det faktum att Volvo tillverkar allt fler varianter av sina bilar medverkar också till att man vill få in kompletta enheter. Idag tillverkar man 120 olika varianter av bilklädsel på sätena från Bengtsfors.

Volvo Dalslandsverken leverar till Volvos fabriker i Göteborg, Kalmar och till Volvos fabriker i utlandet.

Fabriken i Kungälv kommer också att leverera till Volvos nya enhet i Uddevalla. Den nya Kungälvfabriken förväntas göra att de fysiska transporterna ökar. Idag går fem bilar i skytteltrafik mellan de olika produktionsenheterna inom Volvo Dalslandsverken, i framtiden väntas behovet fördubblas.

Företagets administration sköts i Bengtsfors, men av stabsfunktionerna (teknik, material, administration och kvalitet) är kvalitetsavdelningen lokaliserad till Tanumshede. Både Bengtsfors och Tanumshede har avdelningar för sin produktion. Stabssammanträden hålls var fjortonde dag varannan gång i Bengtsfors och varannan i Tanumshede.

Volvo Dalslandsverken har 1 000 anställda, varav 250 är anställda vid produktionsenheten i Tanumshede.

Verksamheten och telekommunikationerna

Volvo Dalslandsverken samarbetar intimt med leverantören av stolar och säten till Volvos monteringsfabrik i Gent, Belgien. Företagen har bland annat leverantörer gemensamt och man träffas varannan månad för att diskutera gemensamma frågor.

Volvo Dalslandsverken medverkar inte aktivt vid framtagning av nya stolar och säten. Man får dock kontinuerlig information om de nya bilmodellerna och eventuella förbättringar av gamla modeller.

Under en period, för cirka fem år sedan, var telefonkonferenser mycket vanliga inom Volvo-koncernen. De har dock blivit allt mindre populära då man ofta har behov att ändra ritningar tillsammans, att kunna vara riktigt säker på att man talar om samma sak. Ett behov av denna typ av konferenser finns då restiden mellan Tanumshede, Bengtsfors och Göteborg upplevs som lång. En annan lösning som kan bli aktuell, är telefonkonferenser kombinerade med telefaxöverföringar.

Volvo Dalslandsverken är anslutet till Volvos Memo-system (electronic post). Detta system ger möjlighet att kommunicera med vilken Volvo-enhet som helst i världen. Alla enheter är dock inte anslutna via telenätet. Till och från Asien går kommunikationerna via telex. Kommunikationen med Volvos enhet i Gent går till största delen via Memo-systemet. Huvuddelen av företagets datakommunikation sker dock med Volvo Personvagnar AB i Göteborg.

Installeringen av Volvo Dalslandsverkens datakommunikationsystem inleddes 1978-1979. Man upplevde vissa problem då telefonledningarna bland annat saknade åskskydd. Idag är ledningarnas kvalitet dock god. Man skulle vilja få möjlighet till snabbare överföringshastighet, då det aktuella systemet emellanåt "hänger". Genom fasta ledningar till Göteborg, har man tillgång till Volvos stordatasystem. Man har också fasta ledningar till Tanumshede, och man kommer också att hyra fasta linjer till Kungälv. Verksamheten där kommer i inledningsskedet helt att administreras från Bengtsfors.

Inom företaget registreras råvarulagret, produkter i arbete och färdigvarulagret på det lokala datasystemet. Stabsfunktionen Material har många anrop utifrån. Volvo Dalsland skulle egentligen vilja ha sina underleverantörer geografiskt nära för att ytterligare kunna minska sin kapitalbindning. Man har dock ännu inte kunnat genomföra denna princip. Som exempel kan nämnas att en av de senast uppknutna leverantörerna av läder är ett företag i Storbritannien.

Anslutningen till Volvos stordatasystem har gett tillgång till alla olika datasystem som finns i Volvo-koncernen. Det ger Volvo Dalslandsverken möjlighet att dra nytta av nyheter på dataområdet utan stora investeringar. Under en period sköttes all Volvo Dalslands fakturering i Göteborg, men det visade sig att arbetet med

detaljer på fakturorna måste göras i Bengtsfors där man lättare hade tillgång till basfakta. Idag behandlas alla fakturor i Bengtsfors.

Inom företaget används dataterminaler av flertalet kontorsanställda. Volvo Dalslandsverken har två heltidsanställda som ägnar sig åt utvecklingsarbetet och tar del i Volvo-koncernens arbete med nya system. Generella system köps från Volvo Data, och anpassas till Volvo Dalslands egna behov. Lokala, speciellt anpassade system för verksamheten inom Dalslandsverken utvecklas av den egna systemavdelningen.

Alla anställda får genomgå en grundkurs i datakunskap, "Prata Data", på en dag. Det är resultatet av ett centralt beslut på Volvo PV att de anställda skall ha en viss grundutbildning i ADB. De anställda som behöver det får sedan utbildning på de system de kan förväntas ha användning av i sitt dagliga arbete.

För att ge sina anställda och deras familjer en mer positiv grundsyn på datorernas användning, hyrde Volvo Dalsland en stor samlingslokal under en helg. Där lät man sätta upp ett antal terminaler och inbjöd anställda med familjer att komma och prova att trycka på dataterminalerna och själva se vilka möjligheter som finns att förenkla rutinarbetet på fabriken. Detta försök slog mycket väl ut.

Under den närmaste fem-årsperioden tror Bertil Sahlin att datakommunikationen kommer att öka ytterligare. Om videokonferenser slår väl ut kommer Volvo Dalslandsverken att kunna minska antalet tjänsteresor. Eventuellt kommer man också att kunna ha mer kontakt med bland annat det belgiska företaget som också tillverkar stolar och säten, för att kunna diskutera olika produktionslösningar.

Genom den datoriserade informationsöverföringen inom Volvo-koncernen upplevs besluten bli bättre underbyggda. Helhetssynen för beslutsfattarna anses utvecklas. Man upplever också, på Volvo Dalslandsverken, att den geografiska belägenheten spelar en allt mindre roll, då informationsöverföringen ger möjlighet att fatta beslut oavsett av var man befinner sig.

5.8 Sammanfattande resultat

I samtliga studerade verksamheter används datasystem internt som operativa stödfunktioner i verksamheten. Med hänsyn till de externa kontaktbehoven kan verksamheterna indelas i två grupper. De två tillverkningsföretagen har intensiva

men relativt få externkontakter. De två handelsföretagen, sparbanken och landstinget har ett stort antal kontakter utåt. De två grupperna kan analyseras med hänsyn till hur kontakterna med omvärlden ser ut (se den organisatoriska begreppsapparaten i bilagan, kap. 2).

Tillverkningsföretagen är inordnade i varuproduktionssystem med krav på bestämning av transporters innehåll, omfattning och placering i tiden. Denna bestämning sker via telekommunikationer. Företagen har ett stort datakommunikativt beroende. Driften är mer eller mindre avhängig datakommunikation och/eller andra telemedia. Telefonberoendet är begränsat.

Tjänsteföretagen har tväsidiga kontaktberoenden, dels gentemot leverantörer, dels inför kunder. Landstinget har i princip ett ensidigt kundberoende eftersom det är en producent av personliga tjänster. Det finns dock ett visst inslag av varuleverantörer även i detta fall.

I kontakten med kunderna kan Ellos AB, Sparbank Väst och Landstinget i Älvsborg jämföras. Kunderna utgörs av den stora allmänheten. Den förnämsta kommunikationsformen vid de inledande kontakterna är telefonen. I den interna organisationen har Ellos AB och sparbanken utnyttjat datakommunikation för att överföra och lagra information. Ellos bygger ut sin försäljningsorganisation i Norden och byter därmed ut långväga, för kunderna dyrare telefonsamtal, mot billigare datakommunikation. Sparbanken utnyttjar systematiskt den databehandlade informationen i styrningen av bankens framtid.

Luna ABs kontaktnät omfattar hundratals kunder och leverantörer. Denna stora men samtidigt begränsade mängd kontakter har knutits samman i ett totalt integrerat datakommunikationssystem. Syftet är att ge en fullständig öppenhet i båda riktningarna och att samtidigt ge ett underlag för snabb expediering av beställda varor eller att välja ett transportalternativ som ger lägre transportkostnader.

De sammanfattande slutsatserna om med vilket syfte företagen använder telekommunikationer i sin verksamhet kan formuleras på följande sätt:

- Materialadministrativa syften har Nobelplast AB, Volvo-Dalslandsverken, Luna AB och Ellos AB.
- Substitution mellan telefoni och datakommunikation med kostnadssänkande syfte har Ellos AB.

Tabell 4 De informationsteknologiska funktionerna hos de intervjuade företagen i Älvsborgs län.

NÄRINGSGREN IT-HJÄLPMEDEL					BEHOV AV
BRANSCH	Datorbeh. Datasystem	Telekommunikationer Datakom Telex/EI.mail/Telefax Telefoni			TELEKOMMU- NIKATION
Tillverkning					
Nobelplast AB i Färgelanda	Produktions- underlag Lagerhållning Följesedlar fakturor	Leverans- plan Verktogsrep. CAD	Beställning		"Absolut nödvändigt"
Volvo- Dalslands- verken i Bengtsfors	Personal Ekonomi Andra system	Personal Ekonomi Material- beställn. CAD successivt	Daglig produk- tionsorder		"Väldigt viktigt"
Handel m m					
Ellos AB i Viared	Lagerhållning Administration Ledning	Interna leve- ranser	Best. hos leverantörer	Kund- best.	"Oerhört viktigt"
Luna AB i Alingsås	Materialadministration Lager- styrning Pris- o.lev. besked Kommunikation	Kund- best- Best. hos leverantör		Kundför- frågningar	"Del av affärs- idén"
Bank m m					
Sparbank Väst i Vänersborg	Kommuni- kation Adminstration Styrning	Kassatrafik		Kundför- frågningar	"Helt av- görande"
Offentliga tjänster					
Landstinget i Älvsborg, Vänersborg	Förvaltningsadministration Personal Förrådshantering Försök med lokal värdinformation		Röntgen- diagnostik	Tidsbest.	"Telefon är A och O"

- Substitution mellan manuella och datorbaserade program för specialkunders bankaffärer i syfte att öka kunskapsinslaget i banktjänsterna.
- Substitution mellan skrivna journaler och skriven information i den lokala vården för att öka effektiviteten i behandlingen.

Informationsteknologin användes alltså i kostnadssänkande och/eller effektivitetshöjande syfte i praktikfallens verksamhet.

6 ÖVERSIKT AV ERFARENHETER OCH MÖJLIGHETER MED INFORMATIONSTEKNOLOGI

6.1 Telekommunikationernas betydelse för verksamheten vid de sex praktikfallen.

De företagsvisa redogörelserna för verksamheten och informationsteknologin i föregående kapitel kompletteras här med en samlad bedömning av företagens beroende av databehandling och telekommunikationer. I en skrift utgiven av Industrins utredningsinstitut formuleras några slutsatser från studiet av databehandling och datakommunikation i åtta storföretag, huvudsakligen i Sverige och en rad små svenska handelsföretag (Pousette 1983). Slutsatserna utgör en bakgrund för en bedömning av hur djupt informationsteknologin införlivats med företagens dagliga verksamhet.

- Datoriseringen börjar med operativa funktioner och fortskrider mot funktioner knutna till nivåer högre upp i företagshierarkin.
- Interna och externa kommunikationsnät tenderar att sammankopplas i ökande grad.

Hur faller de sex fallstudierna in i detta mönster?

I tabell 4 redovisas de funktioner som har datoriserats eller är beroende av olika slag av telekommunikation. De två tillverkningsföretagen, Nobelplast AB och Volvo-Dalslandsverken AB, är integrerade delar i ett produktionssystem som hålles samman av lastbilstransporter, material och komponenter samt av telemedia. De har båda tillgång till gängse operativa datasystem och använder telefax, datakommunikation eller telex eventuellt i samband med datorbearbetning för att skapa underlag för produktionen. Informationsteknologin är på väg att integreras i driften och är redan nu ett nödvändigt hjälpmedel. Telefonin spelar en underordnad roll beroende på de båda företagens ställning som delar i ett produktionssystem och är sammankopplade med Volvos olika kommunikationskanaler. Signifikativt är att man i ett av företagen prövat telefonkonferenser under en begränsad period men återgått till personliga möten.

De två handelsföretagen, Ellos AB och Luna AB, utövar en grossistfunktion. Skillnaden består i att Ellos AB har direktkontakter med ett mycket stort antal enskilda personer som är kunder, medan kunderna hos Luna AB består av ett omfattande men begränsat antal återförsäljare. Ellos AB använder

datakommunikation internt och mellan dotterföretagen. Hälften av alla order sker per telefon. Företaget har datorstöd för både traditionella kontrollfunktioner och för ledningsfunktionen.

Luna har en genomarbetad strategi som syftar till materialadministrativa fördelar i företagets lagerhållning och transporter. Detta uppnås via ett totalintegrerat nät från leverantörer via kommunikationsdatorer hos Luna till återförsäljare. Till skillnad från de andra företagen i studien använder Luna det publika Datexnätet som del av sitt kommunikationssystem, vilket tyder på en längre gången informationsteknologisk utveckling. Telefonin användes som komplement från kundernas sida.

Sparbank Väst är jämförbar i kontakthänseende med handelsföretagen, främst Ellos AB. Kontakter med kunderna sker via besök och ökande grad med telefon. Sparbankens drift, kassatrafiken, är totalt avhängig datakommunikationen med SPADABs centrala dator i Stockholm. Sparbanken har en långt gången tillämpning av datorstöd i administration och styrning av verksamheten.

Landstingen är på en gång den största och den mest diversifierade organisationen bland fallstudierna. Det viktigaste telekommunikativa hjälpmedlet är telefonin. Det nya lasarettet mellan Vänersborg och Trollhättan skall förse med en avancerad växel. I övrigt är konventionella kontrollfunktioner datoriserade. Det ur informationsteknologisk synvinkel mest intressanta projektet är ett pågående försök med ett system för vårdinformation.

Bland praktikfallen användes flera olika slag av informationsteknologiska hjälpmedel samtidigt. Man använder den kommunikationsform som förefaller praktisk för tillfället. Denna informationsteknologiska nivå har nåtts genom ett successivt ianspråktagande av olika IT-hjälpmedel. Luna utgör på ett sätt ett undantag. Man förefaller att på ett tidigt stadium ha insett möjligheterna att använda IT i sin distributiva verksamhetsform och med sina kund- och leverantörskretsar. Inom företaget har man också förverkligat sin affärsidé. Fördelarna är snabba beställningar, effektiva transporter och en hög informationsnivå. Nackdelen ligger i en viss sårbarhet för olyckor med telenätet.

Inte alla företags verksamhet är direkt hjälpta av nya insatser av informationsteknologiska hjälpmedel. I många fall smyger tillämpningarna in efter hand. Därför skulle det vara värdefullt att vid något tillfälle göra en totalanalys

av företagens informationsverksamhet med syftet att utröna om att större IT-system skulle ha en rationaliserings- eller effektivitetshöjande effekt.

6.2 Slutsatser av den varierande digitaliseringsgraden i Älvsborgs län.

Analysen av landsnätet i Älvsborgs län, som utgörs av förbindelserna mellan riktnummerstationer och ändstationer, visar att digitaliseringsgraden är avsevärt högre i södra och mellersta delarna av länet än i norra delen. Närmare bestämt består denna del av Trollhättan, Vänersborg och Dalsland.

- Varför är digitaliseringsgraden så olika i skilda delar av länet?
- Blir detta en allvarlig nackdel med hänsyn till den ekonomiska utvecklingen i länets norra del?

Som tidigare nämnts är tillkomsten av en AXE-växel i ett riktnummerområde en anledning att börja digitalisera landsnätet i området. Beslut om installation av AXE-växel sker bland annat på underlag av investeringskalkyler vari trafikstorlek och trafiktillväxt spelar en stor roll.

De stora telekommunikativa behoven uppstår när företagen integrerar ett informationssystem med driften av verksamheten. När sådana system förverkligas uppstår, om företaget är någorlunda stort, plötsliga krav på telenätets kapacitet som det kan ta tid för televerket att lösa. Detta kan få konsekvenser för televerkets nätplanering. I en intervju antyds att AXE-stationn i Borås har tidigare lagts som följd av trafikbehoven hos Ellos AB och de andra postorderföretagen i Borås. AXE-växeln i Alingsås är en följd av samverkan mellan två faktorer, förväntad stark trafiktillväxt och för små lokaliteter. Om expansionen skulle skett inom ramen för analog teknik så skulle lokaler och tomt inom en snar framtid blivit för små (Ingemarsson).

En AXE-station är alltså ett incitament för digitalisering av ledningarna i landsnätet. Detta område erhåller således en **telekommunikativ lokalisering fördel** av två skäl. En presumtiv abonnent på digital anknytning med hastigheten 64 kbits per sekund och som är lokaliserad i glesbygden eller i någon småort kan erhålla anslutning mycket snabbare än en abonnent med samma önskemål i områden vars ändstationer inte har digital anslutning till riktnummerstationerna. Om ändstationen förses med koncentrator medför det dessutom att fler teletjänster blir tillgängliga och att deras kvalitet blir högre.

Tjänsten 64 kbits per sekund innebär kopplade förbindelser av kunder till ett publikt nät, det digitala tjänsteintegrerade nätet. Den är alltså ett abonnemang som avses att erbjudas kunden, främst större företag, till ett enhetspris. Abonnemanget introduceras vid 1988 års ingång.

För televerket innebär den varierande digitaliseringsgraden att kostnaderna för abonnemangen också varierar, men att televerket står för dessa kostnader. Förhoppningsvis kan digitaliseringsarbetet bedrivas främst på de områden som har störst trafik och vari man kan förvänta störst efterfrågan på abonnemanget.

För företagen är innebörden att hyrda förbindelser i viss mån kan ersättas av denna tjänst. I den mån förbindelser sträcker sig över längre distanser så bör kostnadsbesparingar kunna ske. I områden med hög digitaliseringsgrad blir väntetiderna på anslutning av 64 kbit/s-ledning lägre än i andra områden.

Slutsatsen för företagens del blir att en **låg digitaliseringsgrad** i landsnätet är en **mindre allvarlig nackdel** än vad man i förstone kan tro. Nackdelen yttrar sig främst i form av en viss väntetid, som företaget själv kan nedbringa genom att i god tid anmäla att man kommer att få ett ökat trafikbehov. Väntetiden kan bli ett allvarligt hinder endast i de sällsynta fall att flera företag uppträder samtidigt med kraftigt ökade anspråk på nätkapacitet.

För televerkets del uppträder ett **problem** med relevans för kunderna i småorter och i glesbygd, nämligen att **datakommunikation** snart kan ske via fyra parallella nät: Datex, Datel, Datapak och det kopplade 64 kbit/s-nätet. I glesbygden kommer endast enstaka anslutningar att finnas till varje nät. Kostnaderna för varje anslutning kan bli orimligt höga. Televerket kan komma att, då digitaliseringen genomföres **utanför de större orterna**, bli tvunget att tillhandahålla en bärartjänst för datakommunikation (Digitalen 87, 24 juni 1986, nr 9).

6.3 **Reflexioner kring den framtida användningen av informationsteknologi.**

I företagens verksamhet strävar man efter effektivitet och expansion. Telekomunikationer är ett hjälpmedel i dessa strävanden. De kan styra eller ersätta operativa eller administrativa funktioner i syfte att sänka kostnaderna. Bland praktikfallens erfarenheter kan nämnas,

- att ersätta dyrbar röstkommunikation med billigare textkommunikation,
- att rationalisera tal- och skrivprocessen vid informationsbehandling och eventuellt lagring genom att direkt föra in den på datorminne,
- att styra tillverknings- och materialadministrativa processer med data-system och datakommunikation,
- att komplettera administrativ informationsutbyte som vanligen äger rum vid personliga möten med text-, telefon- och videosystem.
- att öka effektiviteten i röstkommunikation genom att använda företagsväx-lar med direktnummer, röstbrevlåda etc.

För att kunna värdera möjligheterna att stödja dessa telekommunikativa hjälp-medel behövs en beskrivning och analys av relationerna mellan de olika kostnads-komponenterna för datorutrustning, kommunikationsvolym, programvara och ut-bildning.

Utvecklingstakten kan förväntas ske enligt två riktlinjer, dels att man fattar företagspolitiska beslut om att använda visst informationsteknologiskt system, dels att man i ökad grad bedömer behovet av datorer och annan utrustning i ekonomiska kalkyler. En långsiktig **ekonomisk** trend är att de långväga kommuni-kationskostnaderna är minskande.

Det dominerande draget i **efterfrågan** inom företag och organisationer innebär att användningsområdet för IT utvidgas från datorisering mot kommunicering. Be-tydelsen av att överföra meddelanden mellan personer kvarstår. Skillnaden blir att det kommer att ske i olika former och med olika telehjälpmedel.

Det finns två riktiga **tekniska** utvecklingsdrag. De optiska fiberkablarna ersätter successivt de åldrande koaxialkablarna. Därigenom installeras ett medium som i framtiden kan medge mycket hög transmissionskapacitet. Mer inbyggd kunskap i datorer och telehjälpmedlen (video och CAD) minskar behovet av ledningskapaci-tet främst hos abonnenten.

En bedömning av möjligheterna av dessa utvecklingsdrag leder till slutsatsen att vi närmast har att vänta oss en långsiktigt ökad IT-användning med tonvikt på telekommunikationer i olika former. Man kan peka på två viktiga konsekvenser av en sådan utveckling.

Den leder till att alltmer detaljerad information blir tillgänglig i de centrala beslutsinstanserna. Beslutsprocessen blir alltmer komplicerad. Därför kommer behovet av face-to-face kontakter att öka (Törnqvist 1986). Vidare kommer

mellannivåns funktioner i organisationsstrukturen, såsom informationsinsamling och beredning att delvis försvinna (Aburdene och Naisbitt 1986, Lorentzon 1986). Vi får ett ökat resande mellan utplacerade organisationsstrukturer i en centraliserad ortstruktur.

REFERENSER:

Muntliga källor:

Forsell, Björn, Teknisk chef, Borås teleområde
Gunnarsson, Morgan, Marknadschef, Uddevalla teleområde
Haglund, Bo, Landstinget i Älvsborg
Ingemarsson, Göran, T f Chef tekniska sektionen, Göteborgs teleområde
Johansson, Göran, tekniska sektionen, Göteborgs teleområde
Kristiansson, Hans, ELLOS
Lindborg, Anders, Sparbank Väst
Nordström, Lars, Luna AB
Petterson, Tore, Teknisk chef, Uddevalla teleområde.
Reichenberg, Bo, Nobelplast AB
Saarland, Jan, Driftschef, Rationaliserings- och tekniksektionen, Trafikområdet i Stockholm, Televerket.
Sahlin, Bertil, Volvo Dalslandsverken
Svensson, Sten, Teknisk chef tekniska sektionen, Karlstads teleområde
Westerlund, Lars, Comvik

Skriftliga källor:

Planerade och befintliga rikslinjeanläggningar inom Borås teleområde 1986-05-12. (L-G. Englund)

Befintliga och planerade AXE-stationer, konzentrorer och digitala anslutningar i Borås teleområde. 1986-09-03. (M. Berggren).

Befintliga och planerade digitala rikslinjeanläggningar. Teleområde Göteborg. 1986-05-20. (G. Johansson).

Digital linjekarta över Uddevalla Teleområde. 1986-04-15. (G. Ohlin).

Digitalt riksnät 90. Uddevalla Teleområde. STRAP -85.

Televerket 1 juli 1983 - 30 juni 1984 (SOS) Stockholm 1985.

Webster's New World Dictionary of Computer Terms (1983) Redigerad av Laura Darey och Louise Boston, Simon & Schuster Inc., Boston.

Statistiska meddelanden SMT 1980:21.1. Resvaneundersökningar 1978. Del 1 (SOS).

Litteratur:

Aburdene, Patricia och Naisbitt, John (1986). **Nya tider Nya företag.** Svenska Dagbladets Förlag AB. Stockholm.

Adriansson, Lillemor och Söderström Rune (1983). Meddelande att läsa. Datorbaserade textkommunikationssystem på sex svenska företag. **Teldok, Information nr 4.**

Annerstedt, Jan (1986). Vad är teknikspridning? Om industrins förnyelse genom teknikcentra, forskningsbyar och andra nätverk för teknisk förändring. Ur Regionalutveckling - **Teknik och kunskapsspridning. Industridepartementets rapportserie för regionalpolitik 1/86.**

Becker, Floyd K. (1984). Telephone systems. Ur Lewin red. 1984, **Telecommunications: An Interdisciplinary Text**. Artech House Inc., Washington.

Bergendorff, Hans (1984). Några nya teletjänster och deras potentiella effekter på de fysiska transporterna. Ur **Telekommunikationer, Nordisk Komité för transportforskning, Publ. nov. 45 -des 1984**.

Boman, Mogens (1983). **Teledata - framtidens informationssystem**. Liber Förlag, Malmö.

Business Week, 21 juli 1986

Codding, George (1984). International Constraints on the Use of Telecommunications. The Role of the International Telecommunications Union. Ur Lewin red. 1984. **Telecommunications: An Interdisciplinary Text**. Artech House Inc. Washington.

Datadelegationen 1985. Långsiktig planering av kommunikationstjänster och kommunikationsnät inom Sverige. Rapport **Ds C 1985:2**. från Civildepartementet.

Dagens Nyheter 1986-06-11. "Odette" kan sköta affärerna.

Dataordboken (1977). Data Processing Glossary. Standardiseringskommissionen i Sverige, handbok 142, utgåva 1, Stockholm.

Digitalen 87, 15 februari 1985. Televerkets nätavdelning.

Digitalen 87, 26 april 1985. Televerkets nätavdelning.

Digitalen 87, 28 mars 1985. Televerkets nätavdelning.

Digitalen 87, 30 maj 1985 nr 4. Televerkets nätavdelning.

Digitalen 87, 26 juni 1985 nr 5. Televerkets nätavdelning.

Digitalen 87, 7 oktober 1985 nr 6. Televerkets nätavdelning.

Digitalen 87, 18 december 1985 nr 7. Televerkets nätavdelning.

Digitalen 87, 10 april 1986 nr 8. Televerkets nätavdelning.

Digitalen 87, 24 juni 1986 nr 9. Televerkets nätavdelning.

Elfsberg, Kristina (1984). **Dagens Nyheter 1984-10-24**.

Forester, Tom (red 1980). **The Microelectronics Revolution**. Basil Blackwell, Oxford.

Forester, Tom (red. 1985). **The Information Technology Revolution**. Basil Blackwell. Oxford.

Forsström, Åke (1985). Befolkningsförskjutning och arbetsmarknadsförändring. Flyttningsutvecklingen mellan landsdelar i Sverige åren 1971 till 1983. **Choros 1985:2**. Kulturgeografiska institutionen vid Göteborgs universitet.

Forsström, Åke och Sten Lorentzon (1985). **Geografiska konsekvenser av ny datateknik**. Småskrifter. 1985:11, Kulturgeografiska institutionen vid Göteborgs universitet.

Fries, Harald (1984). Datateknik och koncernstyrning - fyra fallstudier. Ur: **Hur styrs ett storföretag? En studie av informationshantering och organisation** av Gunnar Eliasson, Harald Fries, Lars Jagrén och Lars Oxelheim. Industrins utredningsinstitut. Liber Förlag. Malmö.

Jones, P M., Dix, M C., Clarke, M I och Heggie, I G (1983). **Understanding Travel Behavior**. Oxford sTudies in Transport, Gower, Aldershot.

Junberger, Lars (1983). **Teledata för Sverige**. Liber Förlag, Malmö.

Kitahara, Y. (1984). Telecommunications for the Advanced Information Society - Information Network System (INS). **Japan Telecommunications Review**, Vol. 21, No 1, Jan 1984.

Ljungström, Björn (1985). Transportteknik och Transportplanering. **Transportrådet rapport 1985:6**. Bilaga 2 till Godstransporter om 10-20 år.

Lorentzon, Sten (1986). **Informationsteknologi och beslutsfattande i geografiskt perspektiv**. Arbetsrapport inom projektet "Beslutsfattandets geografiska fördelning och förändringar som följd av den nya tele-datatekniken". Kulturgeografiska institutionen, Göteborgs universitet.

Maley, S W (1984). Telecommunications Systems. Ur Lewin red. 1984. **Telecommunications: An Interdisciplinary Text**. Artech House Inc. Washington.

Masuda, Yoneji. (1980). **Informationssamhället**. Liber, Malmö.

Mayo, John S (1982). Evolution of the Intelligent Network. **Science**, Feb. 12, 1982.

Miyahawa, Hiroshi et alles (1985). Substitution/Complementary Relationship Between Traffic and Communication. The Possibilites of Traffic Substitution by New Communication Media - **IATSS Research Vol. 9**. Project Report.

Nya vyer. Datorer och nya massmedier - hot eller löfte. SOU 1979:69. Liber Förlag, Malmö.

Perspektivskisser (1983). Behov, Teknik, Prospektkatalog. Televerket.

Pousette, Tomas (1983). **Datakommunikation i företag**. Forskningsrapport nr 24, Industrins utredningsinstitut.

Sarv, H (1985). **MA i dag**.

Simon, Herbert A (1968). **Automationens betydelse för samhälle och företagsledning**. Wahlström och Widstrand, Stockholm .

Statens Industriverk, SIND 1982:1. Elektronikindustrin i Sverige. Del 5. Kommunikationsteknik. Liber Förlag. Stockholm.

Statskontoret rapport 1984:39. Tele- och datakommunikation - ett utvecklingsperspektiv.

Svensk informationsteknologi - utgångsläge och underlag för ett nationellt program (1984). Arbetarskyddsfonden, Styrelsen för teknisk utveckling, Universitets- och högskoleämbetet.

Svensk informationsteknologi en presentation (1984). Arbetarskyddsfonden, Styrelsen för teknisk utveckling, Universitets- och högskoleämbetet.

Söderberg, Bertil (1984). Persondatorer i USA. **Teldok, Rapport 13**, december 1984.

Söderlund, Börje (1986). Telefonrevolutionen i USA. **Tele**, n-1, 1986.

Teldok info, nr 1, 1982. Talteknologi.

Teldok info, nr 2, 1984. Ett textnummer.

Teldok info, nr 3, 1985. Ett bredbandsnummer.

The Concise Oxford Dictionary (1976) Oxford Univ. Press.

Thorngren, Bertil (1972). **Studier i lokalisering** - Regional Strukturanalys. Beckmans, Stockholm.

Transport and Telecommunications (1983). **European Conference of Ministers of Transport. Round table 59**, Paris.

Törnqvist, Gunnar (1970). Personkontakter och lokalisering. En kartläggning av kontaktmönster och regionala utvecklingstendenser inom svenskt näringsliv. Bil. 5 till **Urbaniseringen i Sverige - en geografisk samhällsanalys**. SOU 1970:14.

Törnqvist, Gunnar (1972). Kontaktbehov och resmöjligheter - några Sverigemodeller för studier av regionala utvecklingsalternativ. Ur **Regioner att leva i**. Uddevalla.

Törnqvist, Gunnar (1986). Frågor inför de kommande årens regionala utveckling. Föredrag vid konferensen "Den nya informationsteknologin - hur kan vi utnyttja den för att utveckla våra kommuner och regioner?" (1986-10-20 i Lund).

Vedin, Bengt-Arne (1981). **Datorer med ett mänskligt ansikte?** Studieförbundet Näringsliv och samhälle, Stockholm.

Wandel, Sten och Ågren, Bertil (1985). Materialadministration och transporter. **Transportrådet rapport 1985:6**. Bilaga 1 till Godstransporter om 10-20 år.

Webster's New World Dictionary of Computer Terms. Simon & Schuster Inc, New York.

Yankey Group Meeting i London 1985.

Öresundsförbindelser. Konsekvenser för företag och hushåll. SOU 1978:20. Bilaga B till de danska och svenska Öresundsdelegationernas betänkande.

Telestyrelsen har inrättat ett anslag med syfte att medverka till snabb och lätt-tillgänglig dokumentation beträffande användningen av teleanknutna informationssystem i arbetslivet. Detta anslag förvaltas av TELDOK och skall bidra till:

- Dokumentation vid tidigast möjliga tidpunkt av praktiska tillämpningar av teleanknutna informationssystem i arbetslivet.
- Publicering och spridning, i förekommande fall översättning, av annars svåråtkomliga erfarenheter av teleanknutna informationssystem i arbetslivet, samt kompletteringar avsedda att öka användningsvärdet för svenska förhållanden och svenska läsare.
- Studieresor och konferenser i direkt anknytning till arbetet med att dokumentera och sprida information beträffande praktiska tillämpningar av teleanknutna informationssystem i arbetslivet.

Via TELDOK är en av de skriftserier som utges av TELDOK. Via TELDOK presenterar obearbetade tillfällighetsrapporter från seminarier, studieresor osv. Hittills har utgetts:

Via TELDOK 1. OSI och lönsamma öppna kommunikationssystem. Maj 1987.

Via TELDOK 2. Telekonferenser och telekommunikationer i USA 1986. September 1987.

Via TELDOK 3. Videotex 87. September 1987.

Via TELDOK 4. Informationsteknologi — Telekommunikationer i Älvsborgs län. Januari 1988.

Via TELDOK 5. Informationsteknologi — Informationsteknologiska begrepp. Telenät och teletjänster. Januari 1988.

Några andra publikationer från TELDOK:

TELDOK Rapport 29. Telekom i Japan. Maj 1987.

TELDOK Rapport 30. Telematikens Årsbok 1987. Maj 1987.

TELDOK Rapport 31. Kontorens informationssystem. December 1987.

TELDOK Rapport 32. ISDN ur ett användarperspektiv. December 1987.

TELDOK-Info 5. Elektroniska meddelandesystem. Juni 1987.

TELDOK-Info 6. Tillverkning i kunskapssamhället. Oktober 1987.

Publikationerna kan beställas gratis dygnet runt från TeleSvar, 08-23 00 00. Ange rapportnummer!

Den som i fortsättningen önskar erhålla skrifter från TELDOK får automatiskt alla TELDOK Rapport och alla TELDOK-info.

Adressen till TELDOK är:

TELDOK, KP, Televerkets hk, 123 86 FARSTA

Telefaxnummer: 08-713 3588