

Telekommunikations indflydelse på persontransport

Jens Peder Kristensen
PLS Consult
Tlf: +45 89 44 78 00
E-mail: jpk@pls.dk

Morten Falch
Center for tele-information
Tlf: +45 45 87 15 77
E-mail: falch@cti.dtu.dk

English title: Implications of Telecommunications on Travel in Denmark
An English summary is available. Please contact the authors for a copy.

1. Indledning

Gennem de sidste hundrede år er brugen af både telekommunikation og transport steget eksplosivt. Telekommunikation var i begyndelsen en serviceydelse, der næsten udelukkende havde erhvervsmæssige anvendelser. Først langt senere er telefonen blevet alle mands eje. Udbredelsen af de såkaldt nye telekommunikationstjenester såsom telefax, elektronisk post og Internet er først begyndt at tage fart inden for de allerseneste år.

Transporten - især den motoriserede - har ligeledes udviklet sig eksplosivt, bl.a. er fly og bil udviklet til at være helt almindelige transportformer, der er tilgængelige for stort set alle befolkningsgrupper i vor del af verden.

Den eksplosive udvikling skyldes dels betydelige teknologiske fremskridt inden for begge områder, dels en øget arbejdsdeling regionalt, nationalt og globalt. Disse forklaringsfaktorer sandsynliggør at denne udvikling vil fortsætte.

Telekommunikation og transport tjener begge formål, der har med kommunikation at gøre, og udviklingsmønsteret for de to serviceydelser har mange fællestræk. Set i et miljøperspektiv er der dog en afgørende forskel, idet de dominerende transportformer er langt mere resourceforbrugende end telekommunikation. Der har derfor været en stigende interesse for at søge at erstatte en del af det nuværende transportbehov med brug af telekommunikation.

Udviklingen af nye telekommunikationstjenester har betydet, at der er opstået helt nye muligheder for at substituere persontransporten. Øget brug af telekommunikation kan dog samtidig være med til at stimulere transportbehovet på andre områder. Det er derfor ikke på forhånd givet, at øget brug af telekommunikation vil medføre en reduktion i det totale transportbehov. Ud fra ønsket om at få klarlagt dette komplicerede samspil har Transportrådet finan-

sieret et studie af, hvad udviklingen af nye telekommunikationstjenester vil komme til at betyde for persontransporten inden for en femårig tidshorizont. Med udgangspunkt i en række internationale undersøgelser suppleret med interviews af en række danske nøglepersoner, er der foretaget en kvantitativ vurdering af transportkonsekvenserne i Danmark. Disse vurderinger er baseret på data for den danske erhvervsstruktur og det danske transportmønster. Resultaterne af dette studie præsenteres i denne artikel¹.

I udvælgelsen af hvilke transportformål og hvilke anvendelser af telekommunikation, der er behandlet i detaljer i dette studie, har vægten været lagt på, om der eksisterede empirisk forskning på området, om der er tilgængelige transportdata i Danmark, og om der er knyttet en betydelig mængde transportarbejde til området. Tabel 1 nedenfor opsummerer disse tre kriterier.

Tabel 1: De tre udvælgelseskriterier sammenstilles i nedenstående tabel. Fed skrift angiver en værdi, der gør transportformålet uegnet som fokusområde.

Transportformål	Forskning i transporteffekter	TU-data ²	Transportarbejde
Arbejde	Meget	Ja	Stort
Besøg	Intet	Ja	Stort
Indkøb	Noget	Ja	Stort
Forlystelser	Intet	Ja	Mindre
Bringe/hente børn	Intet	Ja	Mindre
Erhvervsmøder	Meget	Nej	Stort
Uddannelse	Intet	Ja	Mindre
Teleservices	Noget	Ja	Mindre

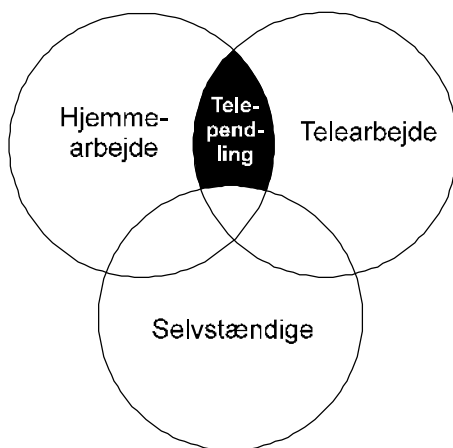
Transportformålene arbejde og indkøb er de eneste, der opfylder alle de opstillede kriterier. Der er et stort transportarbejde forbundet med besøg, men da der ikke umiddelbart er tegn på stærk interaktion med telekommunikation, vil det formodentligt ikke have betydning, at området ikke analyseres nærmere. Mere problematisk er området erhvervsmøder, hvor videokonferencer udgør en reel substitutionsmulighed. Derfor er nogle skøn over effekten af videokonferencer medtaget, baseret på andre kilder end TU-data.

2. Transportformål: arbejde

I den fortsatte diskussion af muligheden for at udføre et stykke arbejde derhjemme fremfor på arbejdspladsen anvendes en række forskellige termer i flæng, herunder distancearbejde, hjemmearbejde eller telework. I dette studie har vi valgt at introducere en term, der sjældent bruges i dansk sammenhæng, nemlig telependling, idet vores fokus ligger på samspillet mellem pendling og telekommunikation. Vi vil anvende begrebet telearbejde som en bredere betegnelse, der dækker alle former for erhvervsrelaterede anvendelser af telekommunikation.

Det er langt fra alle former for erhvervsarbejde udført i hjemmet, der kan kategoriseres som telearbejde. Tidligere tiders manufakturproduktion var netop baseret på udlægning af en del af produktionen til arbejdernes egne hjem. Lennart Forsebäck (Forsebäck 1995) skelner i sin definition mellem telearbejde og hjemmearbejde, og mellem arbejde udført af ansatte og arbejde udført af selvstændige (Figur 2). Kun hjemmearbejde muliggjort ved brug af telekommunikation er telearbejde.

Figur 2: Forsebäcks model (Inspireret af Forsebäck 1995)



Telependling er de anvendelser, der ligger i fællesmængden mellem telearbejde og hjemmearbejde. Telependling forudsætter dog, at der er en arbejdsplads at pendle til og fra. Selvstændige, der har deres virksomhed i tilknytning til deres bopæl, er således ikke telependlere.

I litteraturen er der ikke enighed om, præcis hvorledes begrebet telependling afgrænses. Den mest snævre afgrænsning inkluderer kun folk, der erstatter al den daglige pendling med brug af avanceret informationsteknologi. I den modsatte ende af spektret medregnes næsten alle, som i større eller mindre omfang arbejder hjemme understøttet af en eller anden form for telekommunikation.

I dette studie defineres telependling som værende telebaseret arbejde, der foregår på fysisk afstand af arbejdspladsen, og som understøttes af moderne informationsteknologi, dog afgrænset til de tilfælde, hvor der i gennemsnit sker en substitution af transport og telekommunikation mindst en gang om ugen. Den sidste afgrænsning er nødvendig for at give telependlerne fremtrædelsespræg, således at de kan udskilles som typer i en organisation eller i anden sammenhæng. Dette er væsentligt i forbindelse med interview og i litteraturstudiet, hvor der ofte benyttes lignende afgrænsninger. Det betragtes som mindre væsentligt, at telependlingen sker regelmæssigt, således regnes eksempelvis også folk, der arbejder hjemme understøttet af telekommunikation en uge om måneden, som telependlere.

Afgrænsningen betyder således, at folk, der tager overarbejde med hjem og i den forbindelse anvender moderne informationsteknologi til at kommunikere med arbejdspladsen, i almindelighed ikke falder ind under denne definition af telependling, da der ingen transportreduktion finder sted.

I Danmark har der været enkelte forsøg med telehytter. Det er steder i udkantsområder, hvor man kan udnytte avanceret informationsteknologi for eksempel til telependling. Telehytter har ikke været nogen stor succes i Danmark. Lignende forsøg i udlandet kaldet telecottages, shared facility centers osv. har nået en noget større udbredelse, men der er ikke noget, der tyder på at sådanne centre vil få betydning i Danmark inden for de næste 5 år. Derfor vil emnet ikke blive behandlet her.

Folk, der arbejder mobilt, er typisk udstyret med en bærbar computer med modem, der gør det muligt at komme i kontakt med arbejdspladsen enten via mobiltelefon eller det faste telefonnet. Ofte arbejder mobilarbejderne med kontor i hjemmet, og de vil i det omfang de kan betragtes som arbejdende hjemmefra, blive medtaget i studiet.

Telependlings indflydelse på transporten

Empiriske studier af effekterne af telependling i Holland og USA viser, at der kan være tale om en betydelig transportreduktion for den enkelte telependler. Effekten øges af, at der er en generel tendens til, at de medarbejdere, der ønsker at telependle, har større pendlingsafstand end gennemsnitsmedarbejderen.

Ofte fremsatte hypoteser om, at telependleren øger sin transport til andre formål, synes at kunne afvises. Forsøgsresultaterne fra Holland og USA tyder ikke på, at telependlerens familie øger deres transport. Her er det dog vanskeligt umiddelbart at overføre erfaringerne fra USA direkte til Danmark, da de høje danske afgifter på biler betyder, at relativt få familier har

mere end een bil. Derfor kan det ofte forventes, at hvis et familiemedlem telependler, vil et andet familiemedlem anvende bilen.

Inddrages derimod nyansættelser og bosætning i vurderingen af transporteffekterne bliver billedet mere uklart. Telependlere kan flytte længere væk fra arbejdspladsen, eller de kan tage job længere væk fra hjemmet. Dette kan medføre en større stigning i transportarbejdet end de reduktioner, der følger af 1-2 dages telependling pr. uge. Da der er tale om et fænomen, der kun kan påvises over en årrække, er der meget få forskningsresultater på området. En undersøgelse i USA viser, baseret på forholdsvis få deltagere, at der er en tendens til, at telependlere flytter længere væk fra arbejdspladsen.

På længere sigt kan telependling i begrænset omfang reducere behovet for at have bil. Da erfaringerne taler for, at transportadfærden påvirkes af, om man har bil eller ej, vil dette i sig selv kunne give en reduktion i både biltransporten og den samlede transport. En række andre forhold spiller dog ind. F.eks. vil behovet for fritidstransport i mange familier ikke kunne tilfredsstilles af lette eller offentlige transportmidler.

Telependling kan styrke sammenhængskraften i lokalsamfundet. Når folk ikke er nødt til at forlade deres lokalområde for at komme på arbejde, vil de formentlig i højere grad gøre brug af lokale indkøbs- og servicefaciliteter. Telependling kan derfor tænkes at være med til at begrænse den igangværende butikskoncentration og dermed bidrage til et lavere transportbehov i forbindelse med indkøb og ærinder.

Myldretidstrafik er kendetegnet ved at være et spidsbelastningsproblem. I nogle tilfælde vil telependling kunne fjerne netop den spidsbelastning, der forårsager den værste trængsel i myldretiden. Selv deltids-telependlere, der kun arbejder hjemme om formiddagen og møder på arbejdspladsen om eftermiddagen, vil bidrage til at reducere spidsbelastningen.

Skønnene for udviklingen af telependling over de næste 5 år er udarbejdet for henholdsvis gode og dårlige muligheder for udbredelse af telependling. Ved i detailberegningerne at foretage en opsplitting på forskellige erhvervsgrupper, er der taget hensyn til de meget forskellige muligheder, som disse har for at telependle. Ifølge skønnene vil ca. 50.000 personer telependle 1,2 dage om ugen i gennemsnit om ca. 5 år, hvis betingelserne for telependling er dårlige, mens ca. 200.000 personer vil telependle 2 dage om ugen i gennemsnit, hvis betingelserne for telependling er gode³.

Beregninger af telependlings indflydelse på transportarbejdet viser, at telependling under dårlige henholdsvis gode betingelser vil reducere det samlede bolig-arbejdssteds transportarbejde med mellem 0,5% og 3,5%. Dette svarer til henholdsvis 0,1% og 0,7% af den samlede

persontransport. I disse beregninger er tendensen til, at telependlere søger job længere væk fra hjemmet eller flytter længere væk fra arbejdspladsen ikke indregnet.

Den direkte indflydelse af telependling på transportarbejdet er således meget lille. Det er måske af større betydning, at større omkostninger ved transport gør det mere attraktivt at telependle. Det betyder, at f.eks. højere afgifter på transport vil gøre telependling mere konkurrencedygtigt i forhold til den fysiske transport. Det betyder også, at f.eks. højere afgifter på transport vil gøre telependling til et mere attraktivt alternativ til fysisk transport.

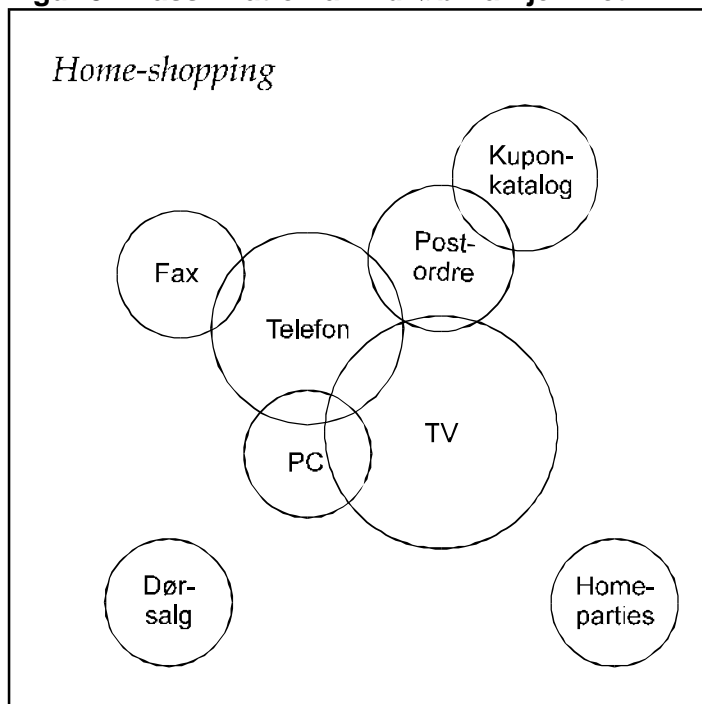
Anvendelse af telekommunikation bliver ofte omtalt både nationalt og på EU-plan som værktøjer til at styrke udviklingen i udkantsområder. Telependling i kombination med andre anvendelser af telekommunikation, såsom distanceundervisning og videokonferencer har fået stor bevågenhed som værktøjer, der kan fastholde og udbygge beskæftigelsesmulighederne. I det omfang sådanne tiltag har succes med at øge den økonomiske aktivitet i udkantsområderne, vil det både medføre mere gods- og persontransport i området, og der vil blive mere transport mellem udkantsområderne og de økonomiske centre.

3. *Transportformål: indkøb*

Teleindkøb defineres i dette studie som indkøbsformer, hvor telekommunikation erstatter kundens indkøbstur. Teleindkøb nødvendiggør udbringning af varer i stedet, men da udbringningen forventes at kunne udføres betydeligt mere effektivt end individuelle indkøbstore, er der et potentiale for at reducere det samlede transportarbejde.

Figuren på næste side illustrerer de vigtigste former for indkøb fra hjemmet og de involverede teknologier.

Figur 3: Klassifikation af indkøb fra hjemmet



Der skal være tale om en reel substitution af transport, for at vi her vil bruge begrebet teleindkøb. Først når udvælgelse, bestilling, betaling og levering af varen sker uden at køberen lader sig transportere, er der tale om teleindkøb.

Teleindkøb kan anvendes både til private indkøb og til erhvervsmæssige indkøb. I dette studie vil vi fokusere på private indkøb af varer, da disse som vist i tabel 1 udgør en stor del af persontransporten i Danmark.

Vækstpotentialet for private teleindkøb baserer sig på, at der sker en hastig teknologisk udvikling inden for informationsteknologien. Det er specielt den hastige udvikling inden for

multimedieområdet, der med sin kombineret af fjernsyn- og pc-faciliteter kan få stor indflydelse på fremtidens muligheder for teleindkøb.

Skønnene over udbredelsen af teleindkøb om 5 år er udarbejdet ved at segmentere samtlige danske husstande efter husstandsindkomst, husstandstype og byklasse. For hver af de fremkomne 60 segmenter er udbredelsen af teleindkøb skønnet under hensyntagen til danske og udenlandske erfaringer, der viser en øget tendens til teleindkøb blandt karrierebundne familier og børnefamilier.

Resultatet af skønnene er, at under dårlige, henholdsvis gode betingelser for udbredelse af teleindkøb vil der blive tale om:

Min: 64.000 teleindkøb pr. uge

Max: 257.000 teleindkøb pr. uge⁴

Den samlede transportbesparelse baseret på ovenstående er beregnet til at ligge mellem 0,08% og 0,31% af den samlede danske persontransport, altså en meget lille effekt. I tallene er der ikke indregnet den øgede godstransport til udbringning af varer, hvilket gør den effektive transportbesparelse endnu mindre.

Det medfølgende godstrafikarbejde ved udbringning af *dagligvarer* viser sig ifølge en caseberegning dog at være klart mindre end de enkelte indkøbsture. Tilsvarende resultater er nået ved beregninger på landsplan. Udbringningen vil dog medføre en anderledes og tungere trafik i boligområderne. På trods af dette viser beregninger, at der ud fra en samlet betragtning vil være tale om en reduktion af CO₂-udslippet.

Teleindkøb vil på sigt primært kunne true dagligvarebutikker, der har hovedparten af deres indtjening på langtidsholdbare varer. Det betyder, at discountbutikker kan være truet af teleindkøb, men at for eksempel lokale butikker, der også har friske varer vil have bedre overlevelseschancer.

Når det drejer sig om *udvalgsvarer* kan turen til butikken også have til formål at opnå en indkøbsoplevelse. Et fænomen som vurderes at være af stigende betydning for danskerne, og som absolut ikke er substituerbar med telekommunikation.

Teleindkøb af *udvalgsvarer* vil ikke nødvendigvis substituere ret megen persontransport, men derimod medvirke til, at der sker en stigning i udbringningen af varer. I det omfang varerne bestilles fra udlandet, kan der blive tale om en betydelig stigning i godstransporten.

Hvis postvæsenets eksisterende udbringningsordninger kan anvendes, vil effekten i lokalområderne være begrænset, men er der tale om at nye udbringningsordninger etableres parallelt med postvæsenet, vil det kunne medføre øget transport.

4. Konklusion

I rapportens analyser har vi gjort meget ud af at vurdere udbredelsesmulighederne for telependling og teleindkøb under gode og dårlige forudsætninger. Selv under gode forudsætninger med den maksimale udbredelse vil reduktionen i transport ikke overstige 1%. I dette relativt lave tal er der endda ikke medtaget de vanskeligt kvantificerbare forhold at telependlere tilsyneladende flytter længere væk fra arbejdspladsen eller søger arbejder længere væk fra hjemmet. Heller ikke det transportarbejde, der medgår til udbringning af varer, er medregnet. Da 1% reduktion af transportarbejdet over 5 år er baseret på et scenarie for maksimal udbredelse, så må vi konkludere, at den sandsynlige reduktion af transportarbejdet ligger langt under 1% over 5 år. Sammenlignes dette tal med en årlig stigning i transportarbejdet på ca. 2% må vi konkludere, at fremme af telependling og teleindkøb ikke vil være et effektivt virkemiddel til at reducere transportarbejdet på nationalt plan.

Et naturligt spørgsmål vil så være, om der ikke er andre former for anvendelser af telekommunikation til erstatning af transport, der kan have en større effekt. En af de umiddelbart mest oplagte er *videokonferencer*, der blandt andet vil kunne erstatte erhvervsmøder, især møder der involverer længere rejser. Da der er relativt få danske virksomheder, der anvender videokonferencer i dag, vil reduktionen i transportarbejdet dog være relativt lille. Beregninger inden for en fem års tidshorisont viser, at kun med meget optimistiske tal for udbredelsen af videokonferencer kan der opnås en reduktion i transportarbejdet, der svarer til reduktionen i transportarbejdet på grund af telependling.

Videokonferencer kan altså heller ikke forventes at give en betydelig reduktion af transportarbejdet. Faktisk er der meget der tyder på, at telekommunikation kan være mere transportstimulerende end transportreducerende. Nogle former for anvendelser af telekommunikation har i disse år en meget stærk vækst. Mobilkommunikation og Internettet udbredes med stor hast. Om 5 år forventes ca. 4 millioner danskere at have mobiltelefon, og over 2 millioner danskere at have adgang til Internettet, heraf en million fra hjemmet. Mobiltelefonen gør brugeren i stand til at kommunikere uden at være stedbunden. Internettet giver mulighed for kontakt og samarbejde med resten af verden, hvilket ofte vil give anledning til besøg. Bare en lille indflydelse på transportarbejdet fra disse anvendelser, vil kunne få større konsekvenser for det samlede transportarbejde end de anvendelser af telekommunikation, som er undersøgt i dette studie. Selv om der kun er tale om en moderat stimulerings effekt, vil den be-

tydeligt større udbredelseshastighed af mobilkommunikation og Internettet kunne medføre en større stigning i transportarbejdet end den samlede reduktion af transportarbejdet ved telependling, teleindkøb og videokonferencer.

Skal transportreduktionen ved anvendelser af telekommunikation have nogen større betydning skal det nok skyldes, at vi tvunget af ydre omstændigheder (f.eks. drivhuseffekt m.m.), må foretage drastiske reduktioner i persontransporten. Så vil telekommunikation kunne anvendes til at kompensere for de skadevirkninger, der måtte følge af en sådan reduktion. Gennemførelsen af en sådan reduktion kræver imidlertid anvendelse af helt andre kontante midler som f.eks. kraftige prisstigninger på transporten.

¹ Transportrådet, 1996. Distancearbejde og teleindkøb, konsekvenser for transport. Udarbejdet af PLS Consult, Center for Tele-information, itai og DMU.

² Trafikministeriets Transportvaneundersøgelser

³ Rasmus Enemark og Jens Peder Kristensen. CTI-Arbejdsrapport. Determinanter for udbredelsen af telependling i Danmark. Juli 1997. Center for Tele-information, Danmarks Tekniske Universitet.

⁴ Jens Peder Kristensen. CTI-Arbejdsrapport. Udbredelse af teleindkøb i Danmark. Maj 1997. Center for Tele-information, Danmarks Tekniske Universitet.