



TØI rapport  
576/2002

# Samspill mellom mobilitet og informasjons- og kommunikasjonsteknologi

En litteraturstudie

Randi Hjorthol

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

ISSN 0802-0175

ISBN 82-480-0264-0

Oslo, juni 2002

---

**Tittel:** Samspill mellom mobilitet og informasjons- og kommunikasjonsteknologi. En litteraturstudie.

**Forfatter(e):** Randi Hjorthol

TØI rapport 576/2002  
Oslo, 2002-06  
51 sider  
ISBN 82-480-0264-0  
ISSN 0802-0175

**Finansieringskilde:**  
Samferdselsdepartementet

**Prosjekt:** 2754 Mobilitet, kommunikasjon og IKT – substitusjon, nyskapt etterspørsel eller begge deler?

**Prosjektleder:** Jon Martin Denstadli

**Kvalitetsansvarlig:** Jon Inge Lian

**Emneord:**  
Informasjonsteknologi; Kommunikasjon; Mobilitet; Litteraturstudie

**Sammendrag:**  
Hvilket samspill er det mellom mobilitet, transport og bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT)? Vil IKT erstatte en del av vår reiseaktivitet eller vil den snarere generere flere reiser fordi kontaktmulighetene øker? Vil det skje en endring, eller modifisering av den fysiske mobiliteten eller kanskje vil det være nye kommunikasjonsformer som oppstår, som ikke har noe med reiser å gjøre? Denne rapporten er en litteraturstudie som forsøker å besvare noen av disse spørsmålene. Litteraturstudien omhandler de transportmessige virkningene av fjernarbeid, e-handel, tele- og videokonferanser og mobiltelefoni. Resultatene viser at både substituering, generering av nye reiser, modifisering av reiseaktivitet og nøytralitet blir registrert. Det er stort behov for mer forskning innenfor dette feltet, både fordi utviklingen skjer raskt og fordi forskningen har kommet relativt kort.

---

**Title:** Interaction between mobility and information and communication technology. A review of literature

**Author(s):** Randi Hjorthol

TØI report 576/2002  
Oslo: 2002-06  
51 pages  
ISBN 82-480-0264-0  
ISSN 0802-0175

**Financed by:**  
Ministry of Transport and Communications

**Project:** 2754 Demand relationships between ICT and transportation - theoretical and empirical perspectives

**Project manager:** Jon Martin Denstadli

**Quality manager:** Jon Inge Lian

**Key words:**  
Information technology; Communication; Mobility; Review of literature

**Summary:**  
What is the interaction between mobility, transport and the use of information – and telecommunication technology (ICT)? Will part of our travel activity be substituted by ICT, or will ICT generate trips because we get more contacts? May be ICT will modify our travel pattern or initiate new communication forms, which are neutral in relation to physical mobility? This report is a literature review trying to answer these questions. Studies of the impact on transport of telecommuting, e-commerce, tele- and videoconferences and use of mobile telephone are presented. The results show that both substitution, generation, modification and neutrality are found. However, more research is needed, due to the speed of the development and because the research is relatively new and in need of methodological and theoretical improvements.

**Language of report:** Norwegian

---

Rapporten kan bestilles fra:  
Transportøkonomisk institutt, Biblioteket  
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo  
Telefon 22 57 38 00 - [www.toi.no](http://www.toi.no)

---

The report can be ordered from:  
Institute of Transport Economics, The library  
Gaustadalleen 21, NO 0349 Oslo, Norway  
Telephone +47 22 57 38 00 - [www.toi.no](http://www.toi.no)

---

# Forord

Denne litteraturstudien inngår i prosjektet – *Mobilitet, kommunikasjon og IKT – substitusjon, nyskapt etterspørsel eller begge deler?* Rapporten er skrevet av forskningsleder Randi Hjorthol. Kommentarer er gitt av cand real Jon Inge Lian og siv øk HAE Jon Martin Denstadli. Sistnevnte er prosjektleder. Tove Ekstrøm har stått for den endelige tekstbehandlingen.

Prosjektet er finansiert over Samferdselsdepartementets Program for overordnet transportforskning – POT.

Oslo, juni 2002  
Transportøkonomisk institutt

*Knut Østmoe*  
instituttssjef

*Jan Vidar Haukeland*  
avdelingsleder



# Innhold

Sammendrag

Summary

1. Innledning og problemstillinger .....	1
1.1 Samhandling forutsetter kommunikasjon .....	1
1.2 Utvikling av reiseaktivitetene og sammensetning av de daglige reisene .....	2
1.3 Informasjons- og kommunikasjonsteknologi, sammensetning og utvikling .....	4
1.4 Interaksjonsmuligheter mellom ikt og transport .....	5
1.5 Problemstillinger og innholdet i rapporten .....	8
2. Telearbeid - fjernarbeid – distansearbeid - telependling .....	9
2.1 Ulike former for fjernarbeid .....	9
2.2 Omfang av fjernarbeid .....	10
2.3 Fordeler og ulemper ved elektronisk hjemmearbeid .....	14
2.4 Kjennetegn ved fjernarbeidere .....	16
2.5 Andre former for telearbeid .....	18
3. Transportmessige konsekvenser av fjernarbeid .....	20
3.1 Erstatte, modifierer, genererer? .....	20
3.2 Få norske undersøkelser .....	21
3.3 Kommunikasjonsundersøkelser i Sverige .....	23
3.4 Pilotprosjekter i USA og Nederland .....	24
3.5 Andre typer av empiriske analyser .....	27
3.6 Lokaliseringmessige konsekvenser .....	28
4. E-handel .....	30
4.1 E-handel og aspekter ved det å handle .....	30
4.2 Omfang av e-handel .....	31
4.3 Leveranser og endring i transportomfang .....	32
5. Tele- og videokonferanser .....	34
6. Andre IKT - baserte aktiviteter .....	37
7. Oppsummering .....	39
8. Videre forskning .....	42
Referanser: .....	44
Vedlegg .....	51



**Sammendrag:**

# **Samspill mellom mobilitet og informasjons- og kommunikasjons-teknologi. En litteraturgjennomgang**

## **Tidlig teknologioptimisme**

Helt siden telefonen ble tatt i bruk for ca 120 år siden, har spørsmålet om forholdet mellom reiseaktivitet og teleteknologi vært diskutert. Mulighetene til å spare tid og penger ved å bruke telefon i stedet for å reise ble drøftet tidlig. Kommunikasjon har imidlertid økt eksponentielt gjennom utvikling både av transportteknologi og annen kommunikasjonsteknologi. Graham Bells første telefonsamtale er klassisk i så måte, der han ber sin assistent komme hjem til seg. Den nye teknologien generer straks en reise.

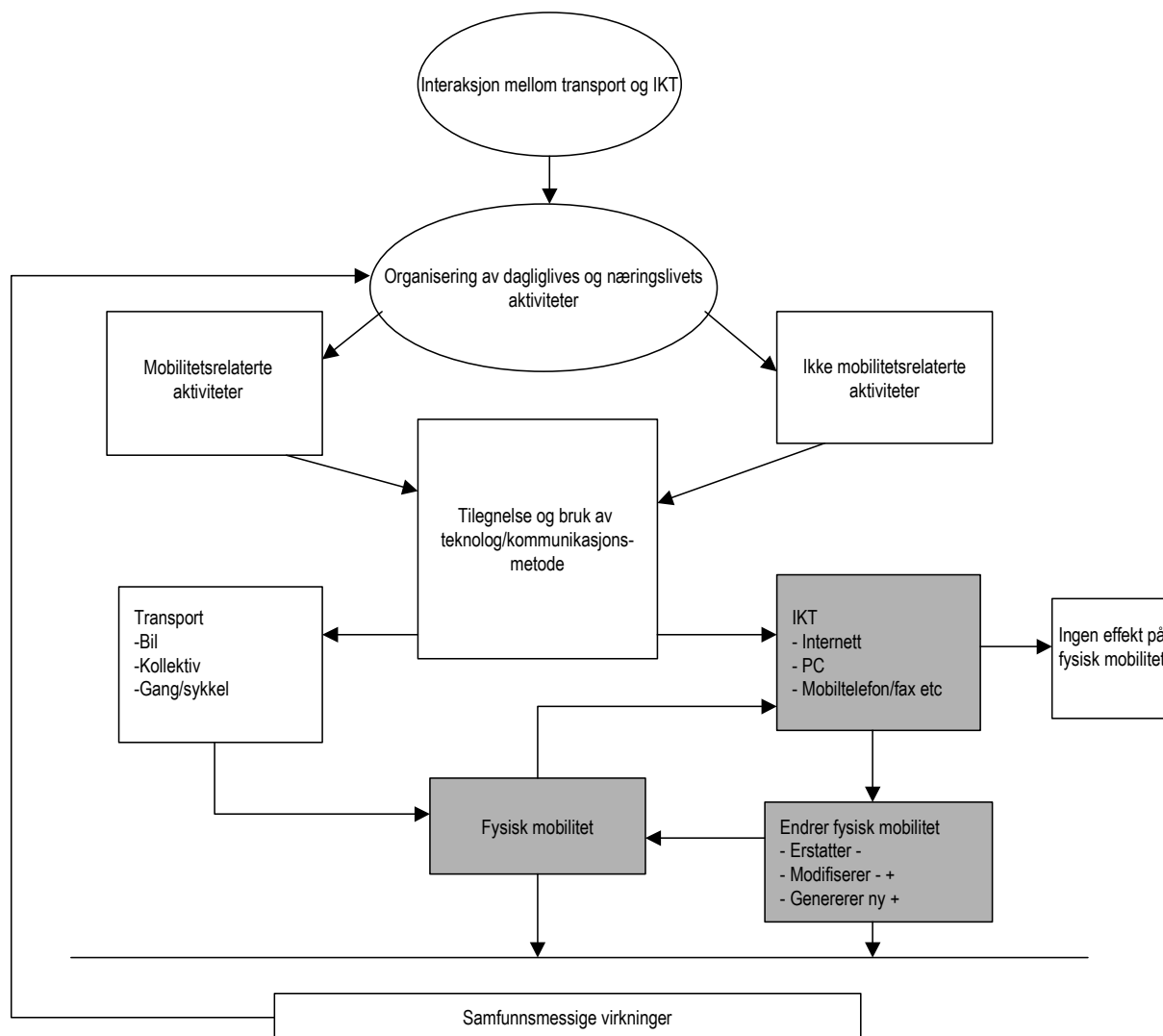
Med den moderne informasjons- og kommunikasjonsteknologien økte imidlertid optimismen om å kunne erstatte reiser med andre kommunikasjonsformer. Til å begynne med var teknologioptimismen eller teknologideterminismen stor, hele livet kunne leves med utgangspunkt i hjemmet, og miljøproblemene fra trafikken ville reduseres kraftig. Dette synet er endret hos de fleste som beskjeftiger seg med dette temaet, og oppfatningene er blitt atskillig mer nyansert.

## **Teknologi i samfunnsmessig sammenheng**

For å kunne si noe fornuftig om potensialet for å erstatte en teknologi med en annen, er det for det første nødvendig å undersøke hva slags samhandling som foregår ved de forskjellige kommunikasjonsformene, den sosiale konteksten samhandlingen foregår innenfor og de sosiale og institusjonelle rammene kommunikasjonsteknologien eller –metoden eksisterer i. Teknikken i seg selv representerer en mulighet. Den samfunnsmessige og sosiale sammenhengen er avgjørende for anvendelsen.

Formålet med denne rapporten er å utarbeide en systematisert og oppdatert kunnskapsstatus om forholdet mellom transport og informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) med utgangspunkt i nasjonal og internasjonal forskning og demonstrasjonsprosjekter. Vi avgrenser litteraturgjennomgangen i hovedsak til persontransport, og ser i denne sammenhengen bort fra godstransport og bruk av informasjonsteknologi for å styre trafikken. Vårt utgangspunkt er at vi må sette kommunikasjonsformene i en samfunnsmessig sammenheng, for å få en god forståelse for samspillet mellom dem.

Figur 1 viser dette samspillet mellom transport og IKT satt inn i en samfunnsmessig sammenheng.



Figur 1.1 Sammenhenger mellom dagliglives og næringslivets aktiviteter, bruk av ulike typer teknologi/kommunikasjonsmetode, fysisk og virtuell mobilitet

Samspillet mellom IKT og transport kan deles inn i fire typer:

- 1) *Substituering* eller erstatning (en kommunikasjonsmåte reduserer en annen) – på flere forskjellige vis
- 2) *Generering* – stimulering, komplementaritet – en måte øker bruken av en annen, jo mer man reiser desto mer bruker man f eks mobiltelefonen (eller omvendt).
- 3) *Modifikasjon* – bruk av en kommunikasjonsmåte forandrer bruken av en annen metode, mens bruken fremdeles finner sted (ikke substituering) – f eks bruk av telefon endrer tidspunktet for en reise.
- 4) *Nøytralitet* – bruk av en kommunikasjonsmetode har ingen effekt på de andre metodene.



De undersøkelsene og den forskningen som vi presenterer i denne rapporten, er i varierende grad beskjefteget med et slikt helhetsperspektiv som figur 1 viser. De aller fleste er mest opptatt av begrensede deler av figuren, ofte av de tre markerte boksene i figuren.

## **Fjernarbeid har begrenset effekt**

Resultatene fra de undersøkelsene som er presentert, viser en variert virkelighet. Her er det flere virkninger som kan spores. Resultatene avhenger også av hva som måles, på hvilken måte det gjøres og hva slags perspektiv som anlegges på problemstillingen og hvor mange av elementene man tar hensyn til fra figur 1.1. Ser man bare på sammenhengen mellom IKT og transport for den enkelte aktør, eller undersøker man også forutsetningene for denne sammenhengen?

Fjernarbeid har ikke fått den utbredelsen som antatt. Generelt viser denne gjennomgangen at fjernarbeid isolert sett har gitt en viss reduksjon i antall arbeidsreiser, kjøretøykilometer og dermed utslipp. En moderat substitusjonseffekt er altså registrert. Dette gjelder når man betrakter telependleren eller fjernarbeideren alene. I hvilken utstrekning det er tatt hensyn til effekter for andre husholdsmedlemmer varierer, som regel er dette utelatt.

Svært mange av undersøkelsene om fjernarbeid er gjort blant arbeidstakere som på forhånd både hadde lange arbeidsreiser, stort tidspress og høy bilbruk. Det er med andre ord resultater fra grupper som i liten grad er generaliserbare for yrkesaktive i sin alminnelighet. Med mer "vanlige" arbeidstakere vil effektene kunne bli betydelig mindre (Mokhtarian et al 1995).

I de prøveprosjektene der arbeidstakerne hadde valgmuligheter, fjernarbeidet de ansatte 1-2 dager i uka. De kan se ut som om dette oppfattes som optimalt sett ut fra arbeidstakeren. Av hensyn til organisering av arbeidet på arbeidsplassen, er det enklere med relativt få dager hjemmearbeid.

## **Undersøkelser med metodiske svakheter**

I flere undersøkelser diskuteres mulig manifestering av forskjellige former for latent etterspørsel, men disse er i liten grad empirisk studert:

- Det har ikke vært gjort undersøkelser av aggregerte effekter av fjernarbeid, dvs i hvilken grad ledig kapasitet på veiene fylles opp av andre trafikanter som enten ikke har reist eller har reist på en annen måte tidligere. Skjer fjernarbeidet innenfor et geografisk avgrenset område med trafikkproblemer, vil dette være av interesse.
- Det er heller ikke gjort grundige undersøkelser om fjernarbeid vil påvirke transportmiddelbruken over tid. Hvis en person telependler et par ganger i uka, vil det kanskje ikke lønne seg å investere i et måneds- eller sesongkort for kollektivtransport. Det vil kunne være enklere å velge bil.
- I hvilken utstrekning nye reiser vil bli gjort som følge av fjernarbeid hjemme eller på et telesenter, eller om andre husholdsmedlemmer vil reise mer eller bruke bilen oftere, er heller ikke fastslått gjennom de undersøkelsene som har blitt gjennomført.

## **Få undersøkelser om virkninger på arealbruk og lokalisering**

Undersøkelsene har i svært liten utstrekning tatt opp virkninger på lokalisering og arealbruk. Det finnes imidlertid en rekke spekulasjoner om hvilken betydning større bruk av IKT vil ha for byutviklingen. De fleste antakelsene går i retning av en større spredning og lengre reiser. Men det er ikke gjort undersøkelser som kan underbygge dette. I disse antakelsene tar man f.eks. ikke hensyn til eventuelle endringer i preferansestrukturer mht bolig eller at en større andel av befolkningen består av enpersonshushold, som ikke er interessert i å bo i eneboliger i landlige omgivelser, men snarere i sentrale byområder, med gode tilbud både av jobber, kultur og underholdning.

I en undersøkelse av bostedspreferanser og reisemønstre i Oslo, Bergen og Trondheim ble det også spurt om frekvensen på IKT-basert hjemmearbeid. Det viste seg at kontrollert for en del bakgrunnsvariabler, var det vanligere å jobbe hjemme blant bosatte i indre bydeler enn blant de som var bosatte i de ytre områdene (foreløpige resultater fra forfatterens undersøkelse – Bostedspreferanser blant tre urbane kohorter belyst gjennom en arbeidsreisehistorie, finansiert av Norges forskningsråd).

Den eneste måten å undersøke de lokaliseringmessige virkningene er å gjøre longitudinelle studier, å følge både arbeidstakere og arbeidsplasser over tid.

## **Flexibilitet i tid og rom**

Mokhtarians (1998) konklusjon er at man ikke kan forvente en stor reduksjon i reiseaktivitet. Muligheten for fjernarbeid vil først og fremst føre til større fleksibilitet mht når og hvor folk vil jobbe.

Usikkerheten av transportmessige virkninger knyttet til andre former for bruk av IKT, som f.eks. e-handel og videokonferanser er enda større enn for fjernarbeid. Grunnen er dels fordi det er lite utbredt og dels fordi det er gjort få empiriske studier av disse fenomenene.

Det er imidlertid grunn til å tro at teknologioptimisme og teknologideterminisme har skapt større forventninger til substituerings effekter enn hva som vil skje. Resultatene fra denne litteraturgjennomgangen kan tyde på dette. Mokhtarian (1996) sier:

- ikke tro alt hva du leser, prognoser om telependling er ikke underbygd
- ikke tro at teknologisk tilgjengelighet har stor betydning for utbredelse og bruk

Hun minner også om at problemer som i sitt utgangspunkt er sosiale ikke kan løses av teknologien.

IKT har imidlertid et stort endringspotensial for samfunnet. Disse endringene vil ikke være enkle å forutsi, det er heller ikke sikkert at de går i en ønsket retning. Derfor er det viktig å følge opp utviklingen og studere trender og virkninger av denne typen teknologi.

## Videre forskning

Litteraturgjennomgangen peker på en rekke mangler ved de undersøkelsene som er gjennomført. Her kan det være mye å hente ved bedre metodologiske tilnærminger. Den viser også at det er mange tema som er dårlig dekket forskningsmessig, og som er viktige for å få en bedre forståelse for utviklingen av disse fenomenene.

Avslutningsvis vil vi derfor peke på fire tema/områder som vi mener er viktig å følge opp:

- *Fjernarbeid i et husholdsperspektiv.* De fleste undersøkelsene vi har gjennomgått mangler helhetsperspektivet på fjernarbeid. De tar ikke hensyn til andre husholdsmedlemmer og de fleste mangler både et retrospektivt og et prospektivt opplegg i undersøkelsene, noe som er viktig for å kunne uttale seg om endringer. Fra vår side ville vi ønske å undersøke de helhetlige virkningene for husholdet ved at en av familiemedlemmene har fjernarbeid. Formålet ville være å studere de transportmessige virkningene av fjernarbeid for organisering av husholdets aktiviteter og reiser sett i et helhetsperspektiv.
- *Næringslivet – få til en god forståelse av bedriftenes totale kommunikasjonsbehov.* Undersøkelser referert foran viser at eksempelvis videokonferanser har et begrenset bruksområde. For å kunne målrette bruken og studere de transportmessige virkningene, vil kunnskap om bedriftenes totale kommunikasjon være svært viktig. Her er det gjort svært lite.
- *Kommunikasjonsstudie om samspillet mellom reiser og kommunikasjon* I Norge gjennomføres tradisjonelle reisevaneundersøkelser hvert fjerde år. Foreløpig fins ingen systematiske studier av bruk og eie av IKT, verken på hushold eller bedriftsnivå. For å kunne undersøke samspillet mellom disse to kommunikasjonsformene bør det satses på å utvikle en større undersøkelse som kombinerer reiser og bruk av IKT. Dette kan gjøres med utgangspunkt i de erfaringene man har fra den svenske kommunikasjonsundersøkelsen (SIKA 1998).
- *Byutvikling, lokalisering og arealbruk, effekter av IKT på lengre sikt.* Når det gjelder de areal- og byutviklingsmessige virkningene av IKT er feltet preget av synsing og enkelte empiriske snap-shots. Det som bl a trengs er longitudinelle studier som følger opp utviklingstrekk. Flere metoder kan brukes for å studere denne utviklingen

I tillegg til disse temaene er det mange problemstillinger som kan være aktuelle i forbindelse med samspill mellom mobilitet IKT og transport. Feltet er relativt nytt, utviklingen går raskt på noen områder, mens andre utviklingsprosesser er langsommere. Felles for de fleste områder er at forskning og utredning har kommet ganske kort. Innenfor transportområdet har man vært mer opptatt av anvendelsen av teknologien innenfor sektoren enn av de samfunnsmessige konsekvensene av bruken. På lengre sikt kan de samfunnsmessige virkningene ha minst like stor betydning for transportomfang mv som de teknologiske. Det er derfor av stor betydning at det samfunnsmessige perspektivet ikke tapes av syne når informasjons- og kommunikasjonsteknologiens muligheter og virkninger vurderes.



**Summary:**

# **Interaction between mobility and information and communication technology. A review of literature**

## **Great belief in technology as problem solver**

Ever since the telephone was introduced 120 years ago, the interaction between travelling and telecommunication-technology has been discussed. Throughout time, the potential of saving both time and money by using the telephone instead of travelling has been emphasised. However, communication has increased exponentially, both by means of transport technology and other communication technologies. Graham Bells first telephone call, when he asks his assistant to come to his house, is well-known in this respect. The new technology immediately generated a trip.

When the 'new' information- and telecommunication technology (ICT) was introduced, the potential of substituting travel by ICT was believed to be high. Both the technology determinism and optimism was striking. A substantial part of life was thought to be organised from people's homes, and the environmental problems created by road traffic would be reduced. Nowadays, the opinions are more differentiated.

## **Technology in a social context**

To predict the potential of substitution of one category of communication technology with another, it is necessary to study how they interact, the social context in which the interaction takes place, and the institutional frames of action. In it self the technology represent a possibility of action. The social context conditions the use.

The purpose of this report is to review the literature on the interaction between transport and information and telecommunication technology (ICT). The review covers both national and international literature and it is limited to passenger transport. Freight transport and use of ICT for transport management are not included in this work.

The social context of the interaction between mobility and ICT is shown in the figure below.

**Summary:**

# **Interaction between mobility and information and communication technology. A review of literature**

## **Great belief in technology as problem solver**

Ever since the telephone was introduced 120 years ago, the interaction between travelling and telecommunication-technology has been discussed. Throughout time, the potential of saving both time and money by using the telephone instead of travelling has been emphasised. However, communication has increased exponentially, both by means of transport technology and other communication technologies. Graham Bells first telephone call, when he asks his assistant to come to his house, is well-known in this respect. The new technology immediately generated a trip.

When the 'new' information- and telecommunication technology (ICT) was introduced, the potential of substituting travel by ICT was believed to be high. Both the technology determinism and optimism was striking. A substantial part of life was thought to be organised from people's homes, and the environmental problems created by road traffic would be reduced. Nowadays, the opinions are more differentiated.

## **Technology in a social context**

To predict the potential of substitution of one category of communication technology with another, it is necessary to study how they interact, the social context in which the interaction takes place, and the institutional frames of action. In it self the technology represent a possibility of action. The social context conditions the use.

The purpose of this report is to review the literature on the interaction between transport and information and telecommunication technology (ICT). The review covers both national and international literature and it is limited to passenger transport. Freight transport and use of ICT for transport management are not included in this work.

The social context of the interaction between mobility and ICT is shown in the figure below.

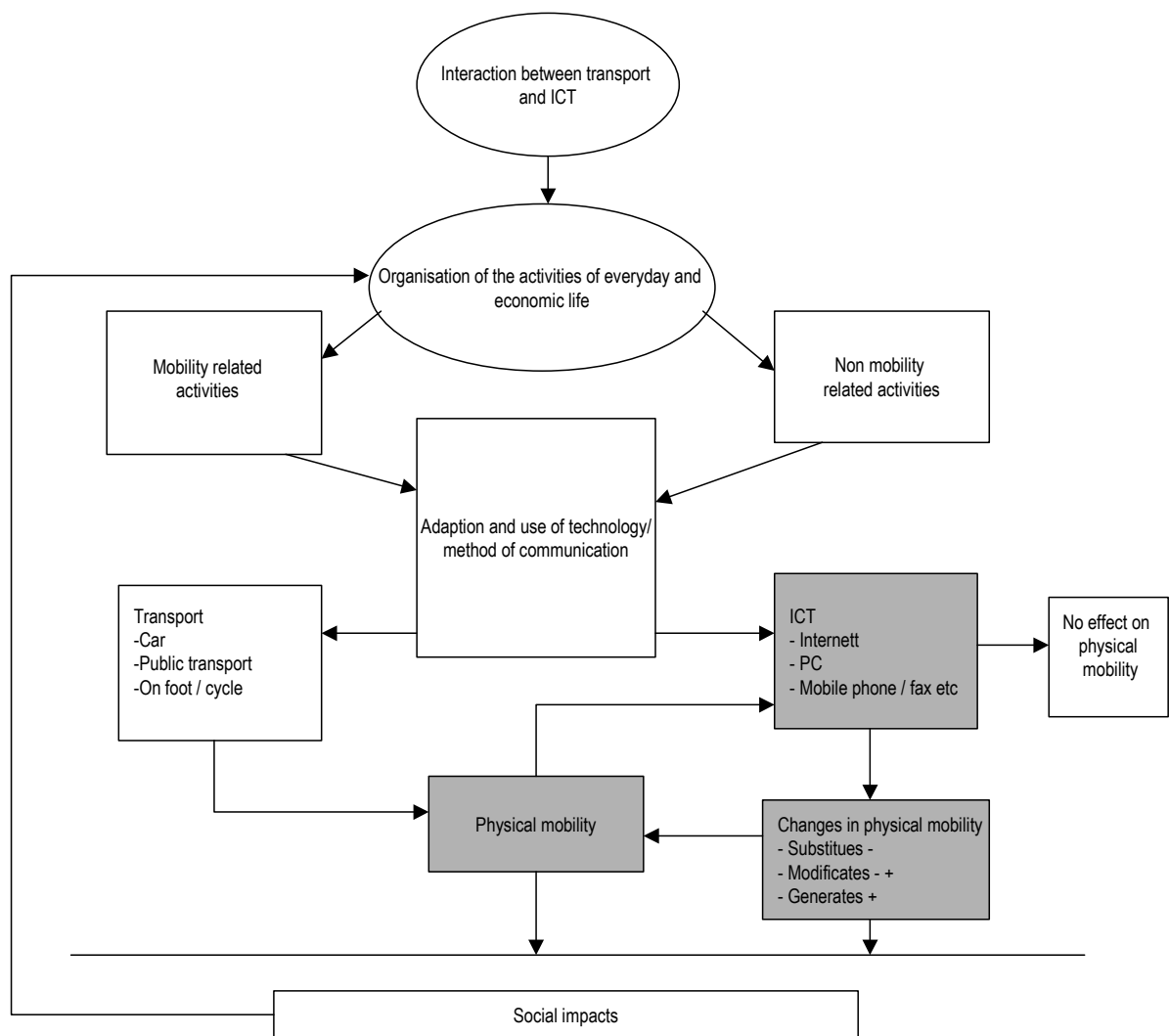


Figure 1. 1 The relation between activities of everyday and economic life, use of different types of ICT, physical and virtual mobility

To understand the interaction between transport and ICT, one have to study the conditions for organising activities, both in everyday and economic life. In the figure, this is the point of departure. It is differentiated between activities, which usually demand transport, and those not usually demanding physical mobility. However, in both groups there will (in many cases) be a need of communication. Knowledge about the activities will also give knowledge about how the communication forms can interact.

The question is - will the interaction be substitution, modification, generation, or neutral, i.e., no relationship between the two forms of communication? The use of technology and the interaction between them can change the premises for organisation of everyday and economic life.

The research presented in this report will to varying degree have a comprehensive perspective as illustrated in figure 1. Most of the studies reported are occupied by limited objectives, often concentrated to the three grey boxes in the figure.

## **Telework has limited effect on transport**

Telework or telecommuting has not reached the level of diffusion predicted 15-20 years ago. Accepting a wide definition of telework, between four and eight percent of western Europeans have this type of work arrangement. To the worker, the flexibility in time and space is the most favourable aspect of telework, loss of working environment a significant drawback. To the employer, reduced costs are advantageous, less control of the employee a disadvantage. Since the arrangement is not common yet, the disadvantages are probably perceived as greater than the advantages.

In general, the reported studies show that telework to some degree reduces the number of work trips, vehicle kilometres and emission. Thus, A moderate substitution effect is revealed. This result is related to the travel pattern of the teleworker. The effects on other household members are only to a limited degree taken into consideration.

Considerable parts of the studies on telecommuting are carried out among workers who had long work trips, were under high time pressure and high frequent car users. The results from these studies can therefore only to a certain degree be generalised to the average workforce. The effects will probably be minor among 'average' workers.

In the pilot projects of teleworking, where the workers could choose the number of days working from their homes, most of them preferred 1-2 days per week.

## **Surveys with shortcomings**

In several surveys a possible manifestation of different forms of latent transport demand are discussed, but they are to a very little degree studied:

- Studies on aggregated effects of telecommuting have not been done, that is to which degree unused capacity on the roads are replaced with other car-users who previously did not travel or used other transport means. If telecommuting takes place in areas with traffic congestion, a reduction of work trips in the rush time hours can be a possibility.
- The impact of telecommuting over time has not been studied. If a person teleworks a couple of days a week, it will probably not be profitable to buy a season card for public transport. It will perhaps be more easy to choose the car.
- To which degree new trips will be carried out as a result of telework, either at home or at a telework centre, or if other members of the family will travel more, or use the car for own purposes, are not verified or rejected in the studies carried out.

## **Few studies about the impact on land use and localisation**

To a minor degree, the studies have been occupied with the effects on land use and localization. Assumptions point towards more urban sprawl and longer trips. But studies to verify this assumptions have not been done. These assumptions do



not take into consideration that housing preferences and household structure change. The tendencies toward reurbanisation and reduction in household size make the central urban areas more interesting as residential areas, with various numbers of jobs, culture and entertainment.

A survey of residential preferences and travel pattern in Oslo, Bergen and Trondheim shows that more people in the inner parts than the outer parts of the cities telework.

One of the best ways to study the impacts on land use and localization is to do longitudinal studies, to follow both workers and workplaces over time.

### **Electronic shopping and video conferences**

For the time being e-shopping (Business to Consumer, B2C) amounts to one percent of the activity on Internet in Norway. Twenty-eight percent have bought goods on the web some time, and 11 percent during the last month.

A comparison between Norway and Sweden shows that the behaviour of the consumers is very similar. Music, books and data equipment are the most frequent bought goods on the web. In Norway, travels, hobby equipment and tickets for various arrangements are also common goods for shopping on the net. Grocery shopping amounts to only 2 percent of B2C.

Studies show that Norwegian customers shop on the net due to the price, 26 percent, 14 percent because of the selection, and 10 percent because it was an easy way to get the goods. About 20 percent do not shop on the net because they perceive the security to be too poor, and 10 percent do not shop on the net because they want to see or try the goods.

It is too early to present empirical results of transport impact of e-shopping. For example, a reduction in private shopping trips can be outweighed by more distributional freight transport.

Studies show that use of videoconferences is low. The application amounts to few users, purposes and places. The most common use in Norway is between branch offices within the same company for exchanging routine information, often between leaders. In the longer term various factors indicate a more increased use:

- More flexible and quicker forms of communication is needed
- The relative costs between videoconferences and travelling
- Better access to equipment and a lower users threshold
- Time costs are increasing
- Increased cooperation between industries leads to increased routines in the flow of information
- Increased social cost related to travelling

## Flexibility in time and space

Mokhtarian's (1998) preliminary conclusion is that we can not expect a significant reduction in travel activity related to the use of ICT. Telecommuting will first of all have an impact on when and where people will do their job. It will give the employee a flexibility both in time and space.

The uncertainty about impacts on transport of other types of ICT, like e-shopping and videoconferences, are more evident than for telecommuting. This is partly caused by low use and partly by few empirical studies of the phenomena.

Even though the technology optimists were too optimistic about the impacts of ICT on transport, and that we have to remember that problems which in their basis are social, not can be solved by technology, ICT has a potential for changing of society. Those changes can be of different significance, and they might not go in a wanted direction. Because of these facts it is important to study trends and impacts of and interactions with this type of technology.

## Further research

This literature review shows that much work remains to be done, both to increase the quality of the methods used and to widen the objectives. Therefore, four areas for further research are suggested:

- *Telework in a household perspective.* Most of the studies presented lack a holistic perspective. They do not take other household members into consideration, and most of them lack both a retrospective and a prospective view, which is of importance when studying social change. In our view it is important to study the effects of telecommuting taking these aspects into consideration.
- *Economic life – a comprehensive study of communication in companies.* Studies referred in this review show that videoconferences have a limited area of use. To find out the potential for use of different forms of ICT and the effects of the use on transport, it is important to have knowledge of the comprehensive communication pattern of the companies.
- *Communication study about(on) the interaction between travel and ICT.* In Norway, travel behaviour studies are done every fourth year. For the time being no systematic survey is carried out to map the ownership and use of ICT. To understand the interaction between these two forms of communication, surveys combining information on travel pattern with ownership and use of ICT are called for.
- *Urban development, land use and localisation – effects of ICT.* As the review has shown, this research area is characterised by empirical snap-shots and some theoretical discussions. Longitudinal studies are necessary, and different methods can be used to get a better understanding of this area.

In addition to these four themes, many objectives have actuality in relation to questions about the interaction between transport, mobility and ICT. The research area is relatively new, the development is very fast for some phenomena, while other development processes are slower. Common for most of the areas is that

research and development have a long way to go. Within the field of transport use of technology for traffic management has been more in focus than the social consequences of the use of ICT. In the longer term the social consequences of ICT might have more important impacts on transport than technological. It is therefore of great importance that the social perspective is not lost when the possibilities and effects of ICT on transport and land use are discussed.



# 1. Innledning og problemstillinger

## 1.1 Samhandling forutsetter kommunikasjon

Menneskelig samhandling er avhengig av kommunikasjon – å komme i forbindelse med hverandre – på en eller annen måte. For at samhandlingen skal kunne skje, må de samhandlende enten være på samme sted på samme tid, reise til samme sted eller det må brukes ulike metoder for kommunikasjon som gjør samhandling mulig selv om partene befinner seg på forskjellige steder. Vardebrenning, røyksignaler og trommesignaler var tidligere tiders kommunikasjonsmetoder. Ulempen var at de hadde begrenset rekkevidde, og budskapet som ble sendt måtte begrense seg til det relativt enkle og entydige. Sendebud med muntlige eller skriftlige meldinger ga mulighet for en tidsforskjøvet samhandling. Avsender og mottaker var ikke bare på forskjellig sted, men forespørsel/melding og svar foregikk på ulike tidspunkter. Denne typen kommunikasjonsmetode inkluderte også en reise.

Dagens kommunikasjonsmetoder er i prinsippet de samme som eldre tiders.

- Mennesker kan samhandle på samme sted til samme tid ved å reise til hverandre. Dette impliserer transport i en eller annen form.
- Ved hjelp av ulike typer av teknologi kan mennesker kommunisere med hverandre selv om de er på forskjellige steder; telegraf, telefon, telefaks, e-post og Internett er alle eksempler på denne kommunikasjonsformen (vardebrenning mv i eldre tider).
- Fysiske objekter med informasjon kan sendes fra en person til en annen, for eksempel som brev, disketter, cd-rom mv (budstikka i tidligere tider).

Helt siden telefonen ble tatt i bruk for ca 120 år siden, har spørsmålet om forholdet mellom reiseaktivitet og teleteknologi vært diskutert. Mulighetene til å spare tid og penger ved å bruke telefon i stedet for å reise ble drøftet tidlig. Kommunikasjon har imidlertid økt eksponentielt (figur) gjennom utvikling både av transportteknologi og annen kommunikasjonsteknologi. Graham Bells første telefonsamtale er klassisk i så måte, der han ber sin assistent komme hjem til seg. Den nye teknologien generer straks en reise.

Med den moderne informasjons- og kommunikasjonsteknologien økte imidlertid optimismen om å kunne erstatte reiser med andre kommunikasjonsformer. Til å begynne med var teknologioptimismen eller teknologideterminismen stor, hele livet kunne leves med utgangspunkt i hjemmet, og miljøproblemene fra trafikken ville reduseres kraftig. Dette synet er endret hos de fleste som beskjeftiger seg med dette temaet, og oppfatningene er blitt atskillig mer nyansert.

For å kunne si noe fornuftig om potensialet for å erstatte en teknologi med en annen, er det for det første nødvendig å undersøke hva slags samhandling som foregår ved de forskjellige kommunikasjonsformene, den sosiale konteksten

samhandlingen foregår innenfor og de sosiale og institusjonelle rammene kommunikasjonsteknologien eller –metoden eksisterer i. Teknikken i seg selv representerer en mulighet. Den samfunnsmessige og sosiale sammenhengen er avgjørende for anvendelsen.

Sammenhenger mellom ulike kommunikasjonsformer og transport peker i forskjellige retninger. Enkle antakelser om substituering av reisevirksomhet og transport ved bruk av IKT har vist seg å være utilstrekkelige. For å kunne gi fornuftige anslag på potensialet for endringer i transportomfanget er det nødvendig å kjenne begrensinger i teknologiens bruksområder, og ha et helhetsperspektiv på reisevirksomheten. Dette viser seg blant annet i studier av videokonferanser der substitueringspotensialet har vært vurdert. Generelt har man lagt for liten vekt på de relasjonsbyggende funksjoner som personlig kontakt har, og som vanskeliggjør muligheten for å erstatte reiser med videokonferanser eller telekonferanser. En av de forskningsmessige utfordringene man står overfor er å få en bedre forståelse av næringslivets kommunikasjon og hvilke kommunikasjonsformer videokonferanser og annen IKT egner seg for. Tilsvarende er det viktig å studere personers totale aktivitetsmønstre dersom man skal se på effekter av fjernarbeid, arbeidsreisen alene er ikke nok.

Formålet med dette arbeidet og denne rapporten er å utarbeide en systematisert og oppdatert kunnskapsstatus om forholdet mellom transport og informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) med utgangspunkt i nasjonal og internasjonal forskning og demonstrasjonsprosjekter. Det vil bli lagt vekt på å få fram begreper, teori og empiri som omhandler betydningen av IKT for transport, knyttet både til næringslivets og dagliglivets aktiviteter. Vi avgrenser litteraturgjennomgangen i hovedsak til persontransport, og ser i denne sammenhengen bort fra godstransport og bruk av informasjonsteknologi for å styre trafikken. Vårt utgangspunkt er at vi må sette kommunikasjonsformene i en samfunnsmessig sammenheng, for å få en god forståelse for samspillet mellom dem.

Vi skal derfor først se nærmere på hva slags utvikling det har vært mht befolkningens resemønstre på den ene siden og utbredelse og bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi på den andre.

## 1.2 Utvikling av reiseaktivitetene og sammensetning av de daglige reisene

De daglige reisene er et resultat av de aktiviteter og gjøremål den enkelte gjennomfører. *Hvor* aktivitetene foregår, blir bestemmende for hvor lange disse reisene er. *Antallet* aktiviteter og gjøremål utenfor hjemmet avgjør hvor mange reiser som blir nødvendig. Om aktiviteten er bundet i tid gjennom for eksempel faste åpnings- og lukketider, starttidspunkter osv eller om aktivitetene kan gjøres når som helst forteller *når* reisene skjer. Arbeidsreisene er en type reiser som i hovedsak både er tids- og stedsbundet. *Hvordan* reisene foregår er avhengig både av hva som finnes av offentlig tilgjengelige transportressurser, i form av et kollektivtilbud, og hva den enkelte reisende har av private transportressurser. Reiser er med andre ord i hovedsak et *middel* for å gjennomføre andre aktiviteter,

så i diskusjonen om samspill mellom transport og informasjons- og kommunikasjonsteknologi er det aktiviteten som bør være i sentrum.<sup>1</sup>

Det som kjennetegner utviklingen av de daglige reisene i løpet av de siste 20-30 årene, er endring i transportmiddelbruk, økning i reiselengder og forskyvning mot flere arbeidsreiser, noe som har sammenheng med at kvinners yrkesaktivitet har økt. Antall reiser og hvor lang tid som brukes totalt på daglige reiser, har derimot holdt seg ganske stabilt. Noen hevder også at siden reisetiden har vært konstant over svært lang tid, indikerer dette at mennesker har et "bevegelsesbehov" som tilsvarer denne reisetiden på godt og vel en time (Schafer og Davis 2000). De hevder at en effektivisering av reisemåtene, tas ut i lengre reiseavstander. Dette er en svært mekanisk måte å tenke på. Sannsynligheten for at det ligger andre, og sosiale drivkrefter bak økte reiselengder er ganske stor. Men at mennesker har ønske om og behov for bevegelse og aktiviteter er klart. Undersøkelser basert på sammenlikning av tidsnyttigsdata fra Norge, Sverige og Canada viser at folk som arbeider hjemme har flere sosiale reiser enn de som har en vanlig arbeidsplass (Harvey et al 2000).

I 1998 gjennomførte den norske befolkning over 13 år i gjennomsnitt 3,2 reiser per dag (Hjorthol 1999a). Befolkningen reiste 37 km i gjennomsnitt per dag og på dette brukte de i overkant av en time. I 1985 var antall reiser det samme, tidsbruken også lik, men den daglige reiselengden var 34,5 km, altså kortere (Vibe 1993). Det betyr at den daglige reiseaktiviteten dekker et stadig større geografisk område, befolkningen har økt sin mobilitet i form av et større geografisk handlingsrom. En av grunnene til denne økningen er bedret tilgang til bil. I gjennomsnitt har 66 prosent den voksne befolkningen alltid tilgang til bil, og 55 prosent av alle reiser gjøres med bil som sjåfør. I tillegg foretas 11 prosent av reisene som bilpassasjer. Til sammenlikning er det snaut 10 prosent som foretas med kollektivtransport, 20 prosent til fots 5 prosent på sykkel.

Formålet med de daglige reisene kan deles inn på flere måter. De kan for eksempel karakteriseres fra strengt obligatoriske til frivillige eller valgfrie. Begreper som bundne aktiviteters reiser og ubundne aktiviteters reiser har også blitt brukt (Vilhelmsen 1990). Obligatoriske eller bundne aktiviteters reiser er som regel stedsbundne og ofte også tidsbundne. De foregår i mange tilfeller på samme sted til samme tid hver dag. De obligatoriske reisene består først og fremst av reiser som er knyttet til arbeid og utdanning. Men også følging og henting av barn i barnehage, til skole, deres fritidsaktiviteter osv, kan karakteriseres som obligatoriske. De valgfrie reisene er slike som gjøres i forbindelse med egne fritidsaktiviteter, besøk o.l. Reiser som er knyttet til innkjøp kommer i en mellomkategori. De fleste har valgmuligheter både når det gjelder hvor man skal handle og hvor ofte. Og det er forskjell på helt nødvendige innkjøp av dagligvarer i nærbutikken og en shoppingtur på byen. Kjøpesentrenes «totalkonsept» ligger klart i skjæringspunktet mellom det å handle og det å la seg underholde.

Det er de obligatoriske reisene som i første rekke er dimensjonerende både for vegtrafikk og for kollektivtransporten. De obligatoriske reisene er konsentrert i tid

---

<sup>1</sup> Reiser kan også være et mål i seg selv, f.eks. man er på sykkeltur eller kjører i sin fine, nye bil for å vise den fram eller for å nyte fartsgledden.

til noen få timer om morgenen og om ettermiddagen. De er også romlig kjente og konsentrerte, man vet hvor de starter og ender, og de gjentas ofte rutinemessig.

De obligatoriske og frivillige reisene er omtrent like omfattende, i underkant av 40 prosent hver. Arbeids- og tjenestereiser utgjør i overkant av hver fjerde enkeltreise. Arbeidsreiser inngår i omtrent halvparten av alle *hovedreiser*, dvs reiser som foregår mellom bosted og arbeidsplass, men som kan ha et annet reiseformål i tillegg til arbeid. Innkjøpsreiser utgjør 22 prosent av de daglige enkeltreisene, fritidsreiser 16 prosent, besøk 13 prosent og andre typer reiser 10 prosent (Hjorthol 1999a).

Denne kunnskapen om befolkningens reisemønstre er viktig å ha i minne når vi diskuterer samspillet med informasjons- og kommunikasjonsteknologien.

### 1.3 Informasjons- og kommunikasjonsteknologi, sammensetning og utvikling

Informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) er betegnelse på en type teknologi som brukes til innsamling, bearbeiding, overføring og lagring av tekst, bilder, lyd og andre typer data. Teknisk sett dreier dette seg om telefon, mobiltelefon, telefax, pc'er, videokonferanseutstyr etc og kommunikasjonssystemer som f eks Internett. I denne sammenhengen er vi mest opptatt av kommunikasjonsmessige aspekter ved ikt, at det skjer eller kan skje overføringer av ulike typer informasjon fra et sted til et annet.

Tilgang på Internett blir stadig bedre, samtidig som den enkelte bruker anvender Internett oftere. Norsk Gallups INTERTRACK-undersøkelse for januar 2002 viser at 73 prosent av den norske befolkningen over 13 år har tilgang til Internett (Norsk Gallup 2002). Den samme undersøkelsen viser at nærmere 40 prosent av befolkningen, eller ca 1.4 mill personer bruker Internett hver dag, og at mer enn 60 prosent har brukt Internett i løpet av siste måned.

I 2000 brukte i gjennomsnitt 93 prosent av alle norske foretak med minst ti ansatte informasjonsteknologi, og 74 prosent av dem brukte Internett (SSB 2001). Dette har økt svært raskt i løpet av de siste årene. I 1998 var andelen med Internett 40 prosent. Tilgangen varierer etter bedriftens størrelse. Mens 92 prosent av bedriftene med 100 ansatte eller mer hadde tilgang til Internett, var det ikke flere enn 67 prosent i bedrifter med 10-19 ansatte som hadde en slik tilknytning.

Telefondekningen i Norge er nærmest total. I tillegg til fasttelefon var det i 2000 71 mobilabonnementer per 100 innbygger ([www.ssb.no/medie](http://www.ssb.no/medie)). Den høyeste andelen finner vi i aldersgruppen 16-24 år.

Disse tallene viser at tilgangen til informasjonsteknologi er svært god i Norge, og den er fortsatt økende. Som vi skal komme tilbake til, ligger Norge på et svært høyt nivå når det gjelder tilgang på denne typen teknologi.

Forholdet mellom mobilitet, kommunikasjon og informasjonsteknologi endrer karakter etter hvert som nye bruksområder utnyttes og ny teknologi utvikles. Fjernarbeid, ulike former for mobile kontorer, e-handel, video- og telefonkonferanser, videreutvikling av mobiltelefoni fra en bærbar telefon til en



allmenn terminal for mobil IKT osv, skaper muligheter for en annen organisering av kommunikasjon og aktiviteter både i næringslivet og dagliglivet.

Bruken er imidlertid ikke entydig, ulike grupper utnytter teknologien på forskjellige måter tilpasset egne, spesifikke behov. Et godt eksempel på hvordan folk tar i bruk teknologi på uventede måter, er tekstmeldinger. Eksplosjonen av tekstmeldinger kom fullstendig overraskende og økte med 1000 prosent på 18 måneder opp til 1,25 milliarder tekstmeldinger i 2000 (Ukeavisen Telecom nr.7 2001). I utgangspunktet var tekstmelding inkludert som en relativt marginal tjeneste for forretningsfolk, men nådde først masseutbredelse hos ungdom, en bruk som nå ser ut til å bre seg til andre aldersgrupper også. Det skjer altså en form for diffusjon mellom generasjonene, der yngre ofte representerer pionergruppene.

Teknologien er i utgangspunktet altså ikke determinerende for bruk og handling. Man kan si at teknologier (både transport og IKT) gir et rammeverk for handling og bruk, men det er opp til brukeren å fylle mulighetsrommet.

## 1.4 Interaksjonsmuligheter mellom ikt og transport

Flere har konstatert at det er forskjellige samspillseffekter mellom transport og IKT.

Mokhtarian (1990) pekte i 1990 på fire forskjellige virkninger:

- 1) Substituering – informasjons- og teleteknologi reduserer transport
- 2) Intensivering – transporten øker gjennom bruk av IKT
- 3) Effektivisering –forbedrer transport ved å gjøre transportsystemet mer effektivt
- 4) Indirekte langtidsvirkninger – tele påvirker arealbruk som igjen påvirker transportomfang

**Substituering** kan skje gjennom:

*Telependling/fjernarbeid* – hjemmearbeid eller arbeid lokalisert til andre ”fjerne” steder med elektronisk kopling til en sentral arbeidsplass. *Teleshopping/e-handel* – IKT som basis for å skaffe informasjon om og å kjøpe varer, alternativt både til postordre og vanlig innkjøpsturer. *Nettbank – telebank. Tele-underholdning. Telekonferanser-* video- eller telefon. *Teleundervisning og telemedisin.*

**Intensivering og økning** av transportomfanget kan skje gjennom ulike typer effekter:

*Direkte – kortsiktig* – gjør informasjon om mennesker og aktiviteter mer tilgjengelig og kan skape interesse for dem og dermed skape reiser.

*Kortsiktig – indirekte* – tid spart på substituering av noen reiser kan brukes til å gjøre andre, mer ønskelige reiser

*Langsiktig* : Kan føre til endringer i arealbruk – f eks mer spredte arealbruksmønstre og dermed lengre reiser.

**Effektivisering** kan foregå gjennom mer effektiv bruk av eksisterende transportnettverk; informasjon om rutevalg, ledig parkeringsplasser osv

**Indirekte langtidsvirkninger** kan skje gjennom endring i lokalisering av bedrifter og boliger fordi det blir en mindre avhengighet av fast lokalisering

I en senere studie tar Mokhtarian et al (1999) utgangspunkt i ulike kommunikasjonsformer, og knytter dem til samspillet mellom transport og ikt. I denne studien defineres kommunikasjon som følgende tre kategorier, hvor alle tre impliserer en eller annen form for transport:

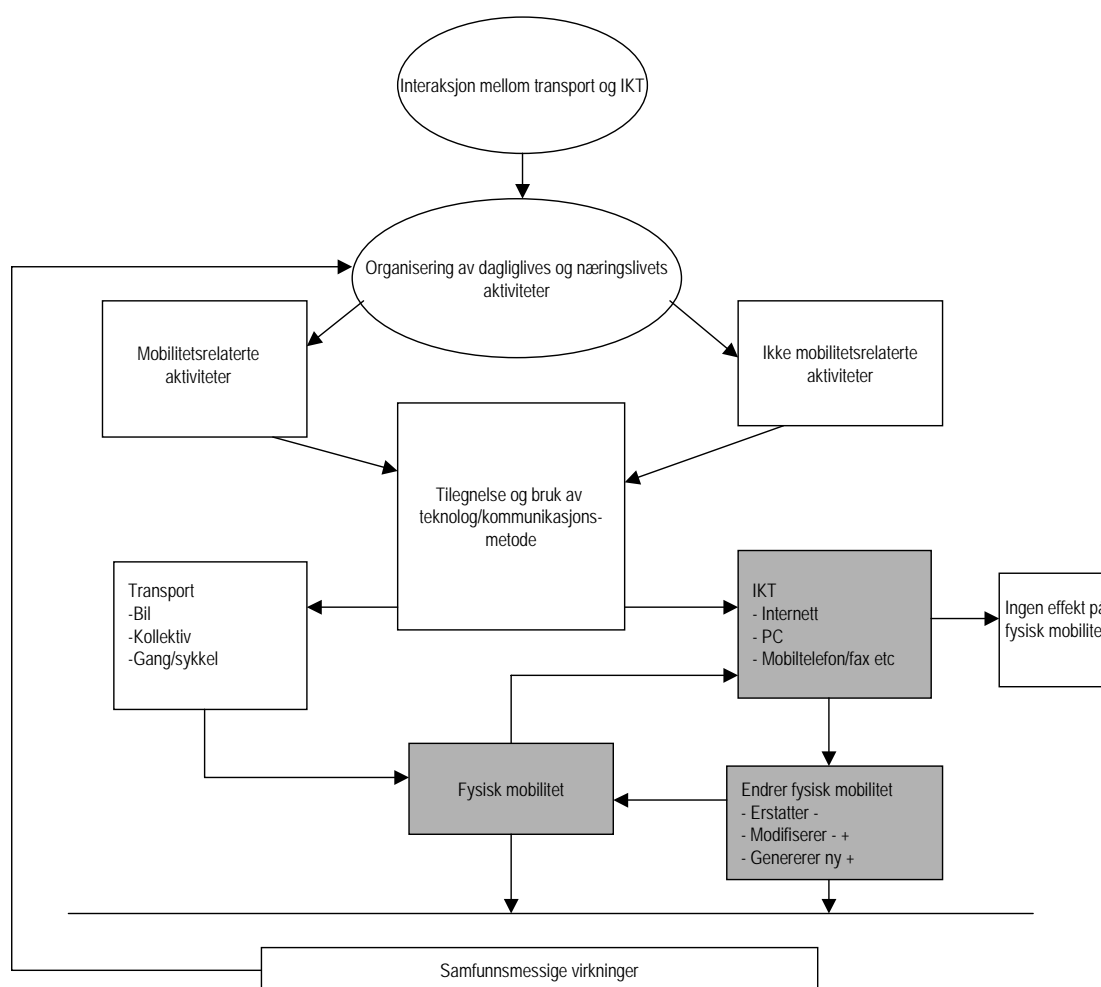
1. Personlige møter (forutsetter en reise)
2. Overføring via et fysisk objekt som inneholder informasjon, f eks bok, brev, informasjon (forutsetter varetransport)
3. Overføring via elektroniske signaler, telefon, fax, videokonferanser, e-post, tv, radio (forutsetter kabel, eter)

Hun mener at fire typer av overføringer eller samspill mellom disse kommunikasjonsmåtene er mulig:

1. *Substituering* (en kommunikasjonsmåte reduserer en annen) – på flere forskjellige vis, som er nevnt over
2. *Generering* – stimulering, komplementaritet – en måte øker bruken av en annen, jo mer man reiser desto mer bruker man f eks mobiltelefonen (eller omvendt). Generelt kan man også si at når kommunikasjon forenkles, øker kontaktnettet og mulighetene for ansikt til ansikt møter. Den økte tilgangen på informasjon om aktiviteter og interessante steder kan føre til flere besøk og mer reiseaktivitet. Her kan bruken av både transport og IKT generere mer bruk av den andre kommunikasjonsmetoden.
3. *Modifikasjon* – bruk av en kommunikasjonsmåte forandrer bruken av en annen metode, mens bruken fremdeles finner sted (ikke substituering) – f eks bruk av telefon endrer tidspunktet for en reise. Informasjon over radio om kø endrer rutevalg for en reise. Reisen foregår likevel, så den er ikke substituert, og den ville ha skjedd i alle fall, så den er ikke generert, men den er endret. Avhengig av hvordan bruken av en metode/kommunikasjonsmåte er målt, kan for eksempel modifikasjon resultere i substituering (vognkm kan reduseres ved rutevalg) eller generering (vognkm kan øke ved endring i rute).
4. *Nøytralitet* – bruk av en kommunikasjonsmetode har ingen effekt på de andre metodene. I diskusjonen om substituering er det viktig å huske på at mye av kommunikasjonen vha IKT ikke ville ha resultert i en reise dersom IKT ikke fantes. Det er ikke sikkert at en som benytter seg av fjernundervisning ville ha vært student ved et lærested hvis tilbudet ikke fantes. Det er heller ikke sikkert at deltakere på en video- eller telekonferanse ville ha møttes personlig. Det kan imidlertid tenkes at en kommunikasjonsmetode øker egenbruken, for eksempel kan e-postsendinger ofte til mer e-post, svar og gjensvar, rask spredning til mange osv.

Mokhtarian et al (1999) mener at det er viktig å se disse i sammenheng for å kunne vurdere utviklingen både i omfang av de forskjellige kommunikasjonsmetodene og for å se på interaksjonen mellom dem. I tillegg til disse fire hovedgruppene av interaksjonsmuligheter, kan man også tenke seg kombinasjoner mellom dem. Denne inndelingen i samspillskategorier har hun også gjentatt i senere publikasjoner (Mokhtarian 2001).

I figur 1 har vi framstilt sammenhengene mellom organiseringen av aktiviteter, tilegnelse og bruk av teknologi eller kommunikasjonsmetode og i hvilken grad det påvirker fysisk mobilitet. Vi har også satt inn de samfunnsmessige virkningene i denne figuren.



Figur 1.1 Sammenhenger mellom dagliglivets og næringslivets aktiviteter, bruk av ulike typer teknologi/kommunikasjonsmetode, fysisk og virtuell mobilitet

Vår oppfatning er at for å forstå samspillet mellom disse to formene for teknologi, transport og IKT, må vi ta utgangspunkt i betingelser for organisering av aktiviteter, både i privatlivet og i næringslivet. I figuren har vi tatt utgangspunkt i dette og skilt mellom aktiviteter som i utgangspunktet er regnet som mobilitetsrelaterte aktiviteter og de som ikke er knyttet til behovet for å bevege seg. I begge grupper av aktiviteter vil det (for en del av dem) være behov for kommunikasjonsmetoder, enten i form av transport eller IKT (eller begge deler).

Vi må også få en forståelse av hvordan de ulike teknologiene blir tatt i bruk, hvordan de benyttes av de enkelte aktørene.

Dette er kunnskap som gir en forståelse for om og i hvilken grad bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi endrer den fysiske mobiliteten, og i så fall på hvilken måte. Vil den erstatte, modifisere eller generere ny transport? Eller er det slik at en bestemt bruk av IKT ikke har noen sammenheng med transport, at det er en kommunikasjonsform som kommer i tillegg til fysisk mobilitet? Dette gir også kunnskap om i hvilken grad transport påvirker bruk av IKT, som pilen fra fysisk mobilitet til boksen med IKT indikerer. Bruken og samspillet vil ha ulike samfunnsmessige virkninger, som igjen vil kunne skape endrete premisser for organisering av dagliglivets og næringslivets aktiviteter.

De undersøkelsene og den forskningen som vi presenterer i denne rapporten, er i varierende grad beskjefteget med et slikt helhetsperspektiv som figur 1 viser. De aller fleste er mest opptatt av begrensede deler av figuren, ofte av de tre markerte boksene i figuren. Dette kommer vi tilbake til.

## **1.5 Problemstillinger og innholdet i rapporten**

Problemstillingen i rapporten kan kort oppsummeres i følgende spørsmål:

- Hvilket omfang har bruken av IKT (som har betydning for transport)
- Hva er de forskjellige formene for IKT som kan ha betydning for transport?
- Hvilke erfaringer har man med interaksjonen mellom IKT og transport fram til nå?
- Hvilke konsekvenser kan man tenke seg på lengre sikt?
- Hva er drivkreftene og barrierene for bruk av IKT?

I kapittel 2 tar vi for oss telearbeid eller fjernarbeid, hvilke former som eksisterer, hvilket omfang det har, hvem som har slikt arbeid og fordeler og ulemper med det. I kapittel 3 ser vi nærmere på de transportmessige konsekvensene av den typen arbeid, og vurderer hvordan effektene ideelt sett burde vært undersøkt. I kapittel 4 tar vi opp e-handel, omfang, forutsetninger og mulige transportmessige virkninger. I kapittel 5 er videokonferanser temaet, mens vi i kapittel 6 ser på andre IKT-baserte aktiviteter. I kapittel 7 forsøker vi å trekke trådene sammen og peke på sannsynlige utviklingstrekk. I kapittel 8 foreslår vi noen emner som kan være aktuelle å gå videre med.

## 2. Telearbeid - fjernarbeid – distansearbeid - telependling

### 2.1 Ulike former for fjernarbeid

Det finnes flere betegnelser på det å arbeide hjemme og samtidig ha en arbeidsplass som man har en elektronisk tilknytning til i hjemmesituasjonen. I en del tilfeller snakker man også om fjernarbeid uten slik tilknytning. Hovedsaken er at man jobber hjemme (eller andre steder enn på den ordinære arbeidsplassen) en del av arbeidstiden. Fjernarbeid, telearbeid, distansearbeid, telependling brukes om hverandre, og betyr stort sett det samme. Telependling (telecommuting) er mest brukt i USA, antakelig fordi man der er mest opptatt av de transportmessige virkningene, og for å kunne bruke det som et transportmessige virkemiddel. I England og Europa ellers er telearbeid (teleworking) mest brukt. Her legges det vekt på arbeidsmulighetene knyttet til denne ordningen. I Sverige er distansarbete en vanlig betegnelse, og det ser ut til at fjernarbeid har etablert seg som den vanligste betegnelsen i Norge. Det er det begrepet vi i hovedsak bruker i denne rapporten. Når vi bruker andre begreper har dette sammenheng med de undersøkelsene de refererer seg til.

Diskusjonen om muligheten for å erstatte reiser med telekommunikasjon startet tidlig på 70-tallet i forbindelse med oljekrisen (Nilles et al 1976, Moktarian 1990). I forbindelse med miljødebatten har det blitt knyttet store forhåpninger til at informasjonsteknologien vil kunne redusere omfanget av problemene knyttet til vegtrafikken (Batten 1989, Capello 1993, Engström et al 1996). Det er særlig arbeidsreisen man ser for seg vil kunne reduseres i omfang.

Det finnes flere former for fjernarbeid. Kategoriseringen under dekker de fleste, men det finnes ingen offisiell definisjon på hva fjernarbeid er.

#### *Elektronisk hjemmearbeid*

I denne formen for fjernarbeid utfører arbeideren betalt lønnsarbeid fra sin bolig vha IKT. I hvilken grad det er nødvendig å ha elektronisk kontakt med arbeidsplassen eller ikke, er ikke entydig avklart. I flere av de refererte undersøkelsene under, snakkes det om fjernarbeid også i de tilfellene der vedkommende har en arbeidsplass hjemme uten elektronisk kopling til den ordinære arbeidsplassen. Hvor mange timer eller dager per uke som kreves for å kalle det fjernarbeid er det heller ingen enighet om. Enkelte mener at det vanlige vil bli å jobbe hjemme 1-2 dager per uke og bruke resten av tiden på sitt vanlige kontor (Gillespie et al 1995). De som er selvsysselfølgende og som arbeider i eget hjem vha IKT utgjør en spesialgruppe, som kanskje ikke bør regnes med når man snakker om mulighet for substituering eller erstatning av arbeidsreiser. De vil i alle tilfeller ikke ha ordinære arbeidsreiser.

### **Naboskapsentraler, "the electronic cottage"**

Naboskapsentraler er en samling arbeidsplasser samlokalisert i et nabolag eller lokalområde. Disse arbeidssentrene er utstyrt med elektronisk utstyr både for å jobbe stasjonært og på distanse forhold til en eller flere andre arbeidsplasser lokalisert andre steder. Fasiliteter og utstyr kan deles mellom ulike bedrifter, organisasjoner eller frilansere, som ikke har mulighet til å skaffe tilsvarende utstyr selv. I England i dag er det i første rekke lokale myndigheter som finansierer slike naboskapsentraler eller "elektroniske hytter".

### *Distanskontorer*

Denne kategorien inkluderer bedrifter som bruker IKT for reorganisering på tvers av geografien, både for å sentralisere funksjoner i store spesialistavdelinger, men også for å benytte anledningen til å lokalisere slike avdelinger til lavkostområder, hvis muligheten er til stede.

### *Den mobile eller nomadiske arbeider*

Dette er mobile arbeidere, som vha portabelt utstyr, delvis jobber hjemme, i bilen, på tog/fly, og delvis på den sentrale arbeidsplassen. Gillespie et al (1995) mener at dette er den raskest voksende gruppe av fjernarbeidere. Bedriften Telenors nye organisering av arbeidet med færre arbeidsplasser enn det er ansatte og uten faste plasser, er eksempel på tilrettelegging for mobilt arbeid. Her er det en forutsetning at den ansatte opptrer nomadisk, hvert fall i perioder.

### *Gruppebasert telearbeid*

Dette dreier seg om interrelaterte arbeidsoperasjoner som blir utført av arbeidere lokalisert på forskjellige steder, enten i samme land eller på tvers av landegrensene. Arbeidsoppgavene flyttes fram og tilbake vha IKT. Slike grupper behøver ikke å være permanente. De kan etableres og nedlegges etter behov, f eks på prosjektbasis. Disse 'on-line communities' er ikke begrenset i tid og rom, men er basert på særskilt kunnskap som er nødvendig for et bestemt prosjekt.

## **2.2 Omfang av fjernarbeid**

Det som har fått størst oppmerksomhet av de ulike formene for fjernarbeid er det hjemmebaserte arbeidet. Omfanget av denne formen er blitt atskillig mindre enn det prognosene tilsa tidlig på 80-tallet. Teknologioptimismen var stor på den tiden. I USA mente for eksempel Nilles (1988) at 16 prosent av arbeidsstyrken eller 28 prosent av alle som hadde informasjonsrelatert arbeid ville være fjernarbeidere i 1995. Som vi skal se nærmere på i dette avsnittet, har denne typen prognoser så langt fra slått til. Handy et al (1995, 1996) anslø andelen fjernarbeidere i USA til å bli ca 10 prosent av arbeidsstyrken i 2002, et noe mer realistisk anslag.

I Singapore ligger det godt an for fjernarbeid (Olszewski et al 1996). Det er mange ansatte innenfor informasjonsnæringen, og en høy andel med hjemme-pc. En survey i 630 bedrifter viste at 1,7 prosent hadde et formelt telependlingsopplegg, 3,5 prosent planla å legge opp til det i nær fremtid og 21,6 prosent ønsket å prøve det.

Det kan være et problem å kvantifisere omfanget, fordi det avhenger av hvilken definisjon som brukes på fjernarbeid og hvilken metode som brukes for å kartlegge fenomenet. Noen vil definere fjernarbeid ut fra et bestemt antall timer eller dager vedkommende arbeider borte fra arbeidsplassen, mens andre synes at det er tilstrekkelig å vite at vedkommende jobber hjemme av og til. Det stilles også forskjellig krav til hva slags teknisk utstyr som må være til stede for at arbeidstaker faller innenfor eller utenfor definisjonen. Likeledes om det er et ansettelsesforhold eller om vedkommende er selvsysselfatt. Noen aksepterer begge deler, andre definisjoner omfatter bare den første gruppen.

I USA har det blitt gjennomført en rekke pilotstudier der hjemmearbeid har vært et middel for å forsøke og oppnå redusert transport. Disse forsøkene er gjerne initiert av lokale myndigheter. Mesteparten av det materialet som er publisert fra USA, er erfaringer hentet fra slike forsøk.

En undersøkelse som ble gjort av utviklingen av fjernarbeid viste en økning fra 1988 til 1991 fra 2,2 mill til 5,5 mill, som utgjør ca 4,4 prosent av arbeidsstokken (Mokhtarian 1991). I følge Mokhtarian (1991) var det bare 16 prosent av disse igjen som jobbet hjemme mer enn 35 timer per uke. Det er også uklart hvor mange dager disse timene fordelte seg på, og i hvilken utstrekning det dreide seg om hele dager eller om kombinasjoner av hjemme og på jobb samme dag. I det siste tilfellet vil det ikke være snakk om at man sparer transport, arbeidsreisen vil være den samme. Gray et al (1993) hevdet at om lag 4,6 prosent hadde elektronisk hjemmearbeid i 1992, men at mesteparten av disse var selvstendig næringsdrivende og ansatte i småbedrifter som brukte mesteparten av sin arbeidstid i hjemmet. Metoden for å komme fram til disse tallene er delvis basert på estimeringer og kvalifiserte gjetninger ('guess-timates') (Gillespie et al 1995), så det er noe uklart hva omfanget egentlig var.

I Europa ble det i 1999 utgitt en statusrapport som viser omfanget av fjernarbeid i EU-landene (The European Commission 1999). Tabell 1 (detaljert forklaring på data og definisjoner i tabellene finnes i vedlegg 1) viser omfanget av hjemmearbeid i 15 europeiske land. Undersøkelsen opererer med fire forskjellige kategorier av telearbeid

- 1) tradisjonelt hjemmebasert arbeid med minst en dag hjemme per uke med et ansettelsesforhold
- 2) selvsysselfatte som arbeider hjemme
- 3) mobilt arbeid – minst ti timer hvor arbeidet verken gjøres hjemme eller på den vanlige arbeidsplassen
- 4) telearbeid som supplement – som nr 1, men vedkommende arbeider mindre enn en full dag per uke hjemme. Dette er personer som ikke fullt ut har startet hjemmearbeid, men som er på vei til å oppdage hvilke muligheter det innebærer, i følge rapporten.

Finland, Sverige og Nederland er de landene som har de høyeste andelene med telearbeid med den vide definisjonen som er brukt her. Danmark ligger også høyt oppe på lista.

Med tanke på at telearbeid kan redusere biltrafikk, er det den første kategorien av telearbeid som er av størst interesse. Andelen blant land med størst antall telearbeidere ligger i intervallet 5-7 prosent. Norge er ikke representert i denne statistikken, men vi kan regne med at andelen er omtrent den samme ut fra at andelen med tilgang til Internett ligger omtrent på samme nivå som andre skandinaviske landene.

Tabell 1: Telearbeid/fjernarbeid i noen Europeisk land 1999

Table 1: Telework in Europe 1999 (from ECaTT surveys undertaken by © empirica)												
	1) home-based telework		2) self-employed in SoHo		3) mobile telework		4) Sub-total of columns 1-3 excluding overlaps		5) supplementary telework		TOTAL TELEWORK (sum of columns 4 & 5)	
	'000	% work-force	'000	% work-force	'000	% work-force	'000	% work-force	'000	% work-force	'000	% work-force
Austria *)												
Belgium *)												
Denmark	121	4.54	37	1.38	56	2.08	176	6.58	104	3.90	280	10.48
Finland	142	6.71	47	2.24	55	2.61	229	10.80	126	5.96	355	16.77
France	272	1.23	45	0.20	182	0.82	499	2.25	136	0.61	635	2.87
Germany	538	1.53	536	1.52	520	1.47	1,562	4.43	570	1.61	2,132	6.04
Greece *)												
Ireland	14	1.01	8	0.56	4	0.31	26	1.88	35	2.56	61	4.44
Italy	315	1.57	90	0.45	270	1.35	584	2.92	135	0.67	720	3.59
Luxembourg *)												
Netherlands	285	3.96	166	2.31	308	4.29	593	8.25	451	6.27	1,044	14.53
Portugal *)												
Spain	162	1.28	32	0.26	65	0.51	259	2.04	97	0.77	357	2.81
Sweden	207	5.29	61	1.55	90	2.31	313	7.98	282	7.19	594	15.17
UK	630	2.37	234	0.88	550	2.07	1,273	4.78	754	2.83	2,027	7.62
*) estimate	259	1.62	129	0.81	205	1.28	534	3.34	270	1.69	804	5.03
<b>TOTAL EU</b>	<b>2,946</b>	<b>1.96</b>	<b>1,386</b>	<b>0.92</b>	<b>2,305</b>	<b>1.54</b>	<b>6,049</b>	<b>4.03</b>	<b>2,960</b>	<b>1.97</b>	<b>9,009</b>	<b>6.00</b>

The data and results have been taken from the ECaTT project (ECaTT: Benchmarking Progress on Electronic Commerce and New Methods of Work) which is led by empirica GmbH, Bonn (Germany). The project is co-funded by the ESPRIT-Programme and the ACTS-Programme of the European Commission. © empirica

Kilde: The European Commission 1999

Tabell 2 viser vekstraten for telearbeid fra 1997 til 98 i noen europeiske land, samt USA og Japan. I gjennomsnitt for Europa var den på 45 prosent, i USA omtrent på samme nivå. Som beskrivelsen i vedlegg 1 viser, er disse dataene beheftet med stor grad av usikkerhet, og de er til dels lite sammenliknbare, både fordi definisjoner på telearbeid og datainnsamlingsmetoder er forskjellige.



Tabell 2: Utviklingen i telearbeid. 1998-99

<b>Table 2: European Telework Development estimates, 1998-99</b> (from different quantitative and qualitative surveys and analyses in each country)			
	'000 1998/99	% workforce 1998/99	% increase over 1997- 98
Austria	67	2.0	+ 33
Belgium & Lux.	250	6.2	+ 25
Denmark	300	11.6	+ 20
Finland	220	10.0	+ 59
France	420	1.8	+ 67
Germany	1,800	5.1	+ 53
Greece	50	1.3	+ 160
Ireland	58	7.1	+ 16
Italy	350	1.7	+ 40
Luxembourg	-	-	-
Netherlands	1,200	18.2	+ 100
Portugal	100	2.2	+ 67
Spain	120	0.9	+ 50
Sweden	300	9.0	+ 67
UK	1,455	5.5	+ 13
-	-	-	-
<b>TOTAL EU</b>	<b>6.690</b>	<b>4.5</b>	<b>+ 45</b>
<b>USA</b>	15.700	12.9	+ 42
Japan	2,090	7.9	-

USA source: *Cyber Dialogue*, New York, mid-year 1998  
telecommuters: <http://www.cyberdialogue.com/press/releases/telecommuting.html>

Japan source: *Wendy Spinks* (note the data shown are estimated for 1999 on the basis of a 1996 survey and show full-time white collar employees only, including both regular and sporadic teleworking)

Kilde: The European Commission 1999

I tabell 3 er Europa delt inn i regioner, og den viser at Skandinavia ligger på topp både når det gjelder andelen telearbeidere i prosent av arbeidsstyrken og andelen telearbeid som er hjemmebasert.

Tabell 3 Ulike typer av telearbeid etter regioner i Europa. Prosent

Table 3: Balance between types of teleworker and European regions, 1999					
(Excluding supplementary home-based telework of employed persons, i.e. less than 1 day per week)					
European region	1) teleworkers % of workforce (excluding supplementary)	Percentage split between type of teleworker within each region			
		2) Home- based	3) Self- employed in SoHos	4) Mobile	5) Overlap (total of % in 2, 3 & 4 minus 100%)
Scandinavia	8,24%	65%	20%	30%	15%
Benelux	7,52%	49%	27%	51%	26%
UK, Ireland	4,64%	50%	19%	44%	12%
Germany, Austria	4,40%	35%	34%	33%	2%
France, Italy	2,57%	54%	12%	42%	8%
Spain, Portugal, Greece	1,87%	63%	12%	25%	0%
EU 15	4.03%	49%	23%	38%	10%

Kilde: The European Commission 1999

## 2.3 Fordeler og ulemper ved elektronisk hjemmearbeid

Fjernarbeid har både fordeler og ulemper for arbeidstaker og arbeidsgiver. Enkelte har pekt på at deler av IKT-utviklingen fjerner personlig kontakt og gjør folk dårligere til å kommunisere i mellommenneskelige situasjoner (Baruch 2001). Vega et al (2000) peker også på faren for sosial isolasjon.

I en undersøkelse om holdning til fjernarbeid blant 583 ansatte i San Diego, fant man at kvinner syntes ordningen var mer fordelaktig enn menn, både i gjennomsnitt og i alle yrkesgrupper (Mokhtarian et al 1998). Kontorpersonell vurderte hensyn til familie, personlige forhold og stressreduksjon som viktigere enn personer i ledelsen og blant andre ansatte. Mens de sistnevnte henviste til at de fikk gjort mer arbeid som det viktigste aspektet ved fjernarbeid. Negative aspekter for andre ansatte var også at de var redd for å bli forstyrret av familien, få redusert sosial og faglig kontakt og mangel på synlighet i forhold til ledelsen.

Mokhtarian og Salomon (1997) testet en handlingsmodell for valg av telependling, der positive faktorer (drives) og begrensninger (constraints) ble knyttet til ønsket om å fjernarbeide. Det empiriske materialet besto av en spørreundersøkelse blant ca 600 kommunalt ansatte i California i 1992. De kom fram til ni faktorer, der de første fem fremmet fjernarbeid:

1. Personlige fordeler, mer tid for seg selv, større kontroll, spare reisetid/penger, mer uavhengighet
2. Familie, mer tid med familien, gjør det lettere å ivareta omsorgsoppgaver
3. Handikap/barselpermisjon, gjør det mulig å jobbe selv om man temporært eller permanent ikke kan jobbe på en vanlig arbeidsplass
4. Relokalisering, gjør det mulig å jobben selv om man skifter bolig eller om arbeidsplassen flytter
5. Stress. Reduserer arbeidsreiser, muliggjør mer uforstyrret arbeid

Mens de fire siste virket begrensende på fjernarbeid:

6. Kontordisiplin, relateres til de negative aspektene ved å arbeide borte fra det vanlige arbeidsmiljøet – behovet for selvdisiplin
7. Synlighet overfor ledelse, knyttes både til karrieremuligheter og risiko for å bli negativt vurdert av ledelsen
8. Interaksjon på arbeidsplassen, mangel på det
9. Reisefordeler, noen ser på arbeidsreisen som en fordel

Flere av de samme fordelene og ulempene ble også nevnt av Engstrøm og Johansson (1998).

I en eksperimentell studie i Sydney fant man at jo mer fleksibelt arbeidsopplegget på arbeidsplassen er, jo mer er arbeidstakeren interessert i å fjernarbeide (Brewer et al 2000).

Arbeidsgiverens reduserte mulighet for kontroll med arbeidstakeren har blitt fremhevet som et viktig aspekt for hvorfor ordningen ikke er mer utbredt enn den er i dag (Pearlson et al 2001).

Gillespie et al (1995) har oppsummert fordelene og ulempene ved hjemmearbeid sett både fra arbeidsgivers og de ansattes perspektiv. Oppsummeringen baserer seg på en rekke undersøkelser gjennomført både i Europa og USA.

Fordeler sett fra arbeidsgivers perspektiv	Ulemper sett fra arbeidsgivers perspektiv
Reduserte kostnader	Kommunikasjonsproblemer
Fleksibilitet (særlig i perioder med fluktuerende etterspørsel)	Administrative kontrollproblemer
Beholde fagkompetanse	Redusert motivasjon og disiplin
Rekruttere fagkompetanse	Dårlig tilgjengelighet for møter
Øke produktiviteten	Sosial isolasjon (påvirker ytelse)
Utvide arbeidsmarkedet	Mangel på forpliktelser i forhold til bedriftens mål og kultur
Redusere kontorkostnader, hindre relokalisering	Dårligere pålitelighet
Øke kundeservicen	Kostnader knyttet til hardware, software og kommunikasjon
Redusere stress blant de ansatte	Opplæringskostnader
Eliminere transportproblemer	Mangel på ansikt-til-ansikt kontakt
Økt datakunnskap	Vurdering av tilpasning av arbeidsoppgaver
	Vurdering av de ansattes egnethet
	Beslutninger vedrørende tilpasning av utstyr

Reduksjon av kostnader, både generelt og i tilknytning til overheadutgifter, og mulighet til mer fleksibel utnytting av arbeidskraften, er de viktigste fordelene sett fra arbeidsgivernes synsvinkel. Mangel på kontroll og oversikt oppfattes som mest negativt. Et aspekt, som ikke er nevnt i denne oversikten, er sikkerhet. Flere koplinger mellom private maskiner og arbeidstakernes systemer kan gjøre dem mer sårbare for virusangrep, hacking, datainnbrudd og hærverk.

Fleksibilitet i forhold til arbeidstider og større egenkontroll over arbeidet og arbeidssituasjonen er de fordelene arbeidstakerne legger mest vekt på (Gillespie 1995, Hill et al 2001). Ulempene er knyttet til mangel på et arbeidsmiljø, reduserte karrieremuligheter ved at man blir mindre synlig og at skillet mellom lønnsarbeid og privatliv blir flytende, ofte på fritidens bekostning.

Fordeler sett fra de ansattes perspektiv	Ulemper sett fra de ansattes perspektiv
Fleksibilitet mht arbeidstid og arbeidstider	Foringelse av arbeidsmiljø
Effektivitetsfordeler	Mindre skille mellom arbeid og privatliv
Mer arbeidsmotivasjon	Dårligere lønn og færre goder
Økte sysselsettingsmuligheter	Sosial isolasjon
Økt autonomi	Økning av rutineoppgaver
Eliminere/reducere arbeidsreiser - tid og kostnader	Reduserte karrieremuligheter

Svært mange mener at de viktigste barrierene mot elektronisk hjemmearbeid er av menneskelig, sosial eller organisatorisk art, snarere enn av teknisk. Holdninger i bedriftens ledelse er en større barriere enn de tekniske (som er relativt enkle å løse) (Gillespie 1995). Som vi ser av de ulempene som er nevnt over, både fra de ansattes og arbeidsgivernes side, er dette forhold som kan være problematiske å løse, men som vil være enklere å håndtere dersom hjemmearbeidet veksler med arbeid på en arbeidsplass.

I tillegg kommer forhold som er knyttet til lovverk, både arbeidsmiljø, forsikrings- og skatterettslige regler. I Norge har myndighetene (Arbeid – og administrasjonsdepartementet) kommet med utkast til forskrifter om arbeid i private hjem (Aftenposten 2002). I utgangspunktet går departementet inn for at arbeidsmiljøloven bør gjelde ved arbeid i eget hjem, men de sier samtidig at verken arbeidsgiver, verneombud eller offentlige kontrollmyndigheter skal ha adgang til å kontrollere arbeidsplassene til folk som arbeider mye i eget hjem. Det åpnes for en rekke unntak og tilpasninger i forhold til loven.

## 2.4 Kjennetegn ved fjernarbeidere

I Sverige inneholder både de nasjonale reisevaneundersøkelsene (RES) og de tilsvarende kommunikasjonsundersøkelsene (KOMM) opplysninger om fjernarbeid. I disse undersøkelsene defineres ”distansarbeid” som det å utføre en del av sitt arbeid på et annet sted enn sin ordinære arbeidsplass (SIKA 2001). I 1999 var det 5 prosent som hadde telearbeid, i 2000 var andelen 7 prosent (KOM - endringen ligger innenfor den statistiske feilmarginen).<sup>2</sup> I RES var andelen 4 prosent (SIKA 2001).

<sup>2</sup> Disse forskjellene viser også at sammenhengen spørsmål stilles i har betydning for hva slags svar man får.

I KOM fant man at telearbeid er vanligere blant menn, personer i alderen mellom 35 og 54 år, de som har høy utdanning og personer med barn.

I en norsk undersøkelse fra 1998 om sammenhengen mellom reiseaktivitet og hjemmebruk av pc, bl a i arbeid, fant man at de som brukte pc'en til arbeidsformål hjemme i hovedsak hadde de samme kjennetegnene som i den svenske undersøkelsen (Hjorthol 2002).

Mannering et al (1995) undersøkte hvilke variabler som forklarte valg av fjernarbeid i tre telependlingsprogrammer i California. Resultatene viste at de som hadde små barn i husholdet, kvinner, der hvor det ikke var like mange biler som yrkesaktive og god tilgang til elektronisk utstyr valgte fjernarbeid oftere enn andre grupper. Avstand og tidsbruk til arbeid ga derimot ikke signifikante utslag.

En analyse foretatt med utgangspunkt i den britiske folketellingen fra 1991, viste at ca 5 prosent vanligvis arbeidet hjemme (Gillespie et al 1995). De brukte denne gruppen som en indikator på fjernarbeidere (noe som antakelig er en svært grov indikatorer). Deres analyser viste at:

- Omtrent en av 20 arbeidet hjemmefra i 1991 mot en av 27 i 1981
- En noe større andel kvinner enn menn
- Andelen med ikke manuelt arbeid var bare litt høyere enn de med manuelt arbeid
- Andelen som hadde ikke manuelt arbeid var noe høyere blant de høyere statusgrupper
- De som arbeidet hjemme representerte ca 2,4 prosent av ansatte i arbeidstyrken

Andre undersøkelser som er gjennomført i Storbritannia tyder også på at andelen som fjernarbeider er svært liten (Gillespie 1995).

De jobbene som egner seg best til telearbeid finnes innfor flere forskjellige yrker der informasjonsinnhenting og informasjonsbehandling i vid betydning er hovedsaken.

Det er gjort flere undersøkelser der man har kategorisert slike jobber/yrker.

Stanworth et al (1991) deler dem inn i fem typer av jobber:

- Profesjonelle og administrative spesialister: arkitekter, ledelse, marketing, reklame, ulike typer av konsulentvirksomhet
- Profesjonelle "support" arbeidere: regnskapsførere, oversettere, korrekturlesere osv
- "Mobile" feltarbeidere: bedriftsrepresentanter, inspektører, eiendomsmeglere. Journalister osv
- Spesialister på informasjonsteknologi: systemanalytikere, programmerere, ingeniører ol
- Kontorarbeidere avforskjellig slag

Weijers et al (1992) mener det er tre kriterier som bør være oppfylt før man kan jobbe hjemme fra på denne måten:

- Minst 20 prosent av arbeidet bør bestå av behandling av informasjon på en eller annen måte
- Deler av arbeidet må resultere i et synlig resultat – rapport, data etc
- Deler av arbeidet er ikke avhengig av ansikt-til-ansikt eller fysisk kontakt

Denne studien konkluderte med at så mye som 25 prosent av jobbene i Nederland kunne bli gjennomført som fjernarbeid. Tallene over ser ut til at dette vil ta mer tid enn hva teknologioptimistene trodde for ti år tilbake.

En undersøkelse fra begynnelsen av 90-tallet i Storbritannia viste at de to viktigste yrkene/arbeidsoppgavene for telearbeidere var konsulentvirksomhet og sekretær-administrasjonsarbeid med ca 16 prosent i hver gruppe (referert i Gillespie 1995).

Den samme undersøkelsen fant også at de fleste av telearbeiderne ikke bodde på småsteder og i spredtbygde områder, slik som mange hadde forventet, men var spredt over store deler av landet med en konsentrasjon til London og de sørlige urbane områdene av England. I disse områdene er servicesektoren stor, særlig innenfor finans- og forsikringsvirksomhet.

Dette betyr ikke at det ikke finnes telearbeidere også i mindre urbane områder. Forutsetningen er at det finnes potensielle arbeidstakere, enten på stedet eller at det flytter fagfolk til slike områder. Områdene må ha andre kvaliteter, f.eks natur- og friluftsliv, som gjør dem interessante for kvalifiserte fagfolk å flytte dit (Gillespie 1995). Kommuner og lokalsamfunn forsøker i enkelte tilfeller å legge til rette for den type fjernarbeid.

## **2. 5 Andre former for telearbeid**

Arbeid fra nabolagssentraler, ”telehytter”, distansekontorer, nomadearbeideren og gruppebasert telearbeid er andre varianter av fjernarbeid.

Nabolagssentraler eller telehytter er ofte et samarbeid mellom lokale myndigheter og privat initiativ.

Kinawley i Nord-Irland er et eksempel på hvordan lokalsamfunnet forsøker å tilrettelegge for fjernarbeid (the European Commission 1999). Kinawley er en liten landsby med ca 700 innbyggere, med svært høy arbeidsledighet og dårlig med arbeidsplasser utenom landbruk. Selskapet KITE (Kinawley Integrated Teleworking Enterprise LTD) ble etablert for å utvikle en plattform for informasjonsteknologi i lokalsamfunnet, med bl a en ”telecottage”. Telearbeid blir sett på som en mulighet for sysselsetting av kvinner. KITE arbeider for å skape en ny image for området og gjøre det mer attraktivt for selskaper å bruke tjenestene og for å trekke til seg ny fagkunnskap og beholde sine nåværende beboere. Tiltakene er bl a – å etablere fasiliteter for lokalt telearbeid, barnehager/barnetilsyn, opplæring, utstyr og infrastruktur, finne marked for tjenestene og ulike sosiale tiltak i lokalsamfunnet. I Storbritannia og Irland fantes det omtrent 100 Telecottages i 1994.

Liknende tiltak finnes også i andre land, men vi vil ikke gå inn på detaljer rundt omfang og organisering av dem, både fordi det ikke finnes lett tilgjengelig dokumentasjon, men mest fordi det ikke er gjort særlig mange studier som viser effekter på transport.

I Norge har mange fylker etablert "Næringshager", som er "*en samlokalisering av kunnskapsintensive virksomheter for å bygge opp et profesjonelt, faglig og sosialt miljø*" ([www.ementor.no/fjernarbeid/index.asp](http://www.ementor.no/fjernarbeid/index.asp)). I Næringshagene finnes det tilgang til noe felles utstyr, bl a for videokonferanser. Dette varierer noe mellom fylkene. Reduksjon av transport har ikke vært noe tema i de publikasjonene vi har gått gjennom som omhandler Næringshagene.

Bærbart utstyr, både mobiltelefonen og laptopen har gjort flere enn sjåfører til mobile arbeidere eller nomadiske arbeidere. Det vil si at arbeidet foregår på andre steder enn den vanlige arbeidsplassen eller i hjemmet.

Dersom det kommer en økt trend mot større mobilitet i arbeidsstokken, kan en tenke seg at det vil ha betydning for lokalisering av virksomheter. Man kan forestille seg at med en mobil arbeidsstokk kan bedriften like gjerne, og kanskje heller, ligge i utkanten av urbane områder med enkel tilgang med bil og gode parkeringsforhold.

De transportmessige konsekvensene av en mer mobil arbeidsstyrke har ikke blitt dokumentert. Man kan tenke seg at virkningene kan gå i forskjellige retninger. Når den ansatte drar direkte til en kunde eller klient uten å være innom arbeidsplassen, vil reiselengden kunne tenkes å bli redusert. En annen mulighet er, dersom arbeidsplassen flytter ut i periferien, at reiselengdene øker, men at tidsbruken minsker fordi flere vil bruke bil. Man kan også tenke seg at det oppstår nye reisemønstre ved at den klassiske arbeidsreisen forsvinner og at de ansatte dermed i sjeldnere grad vil være innom arbeidsplassen, men jobber hjemme til man skal til en kunde.

## 3. Transportmessige konsekvenser av fjernarbeid

### 3.1 Erstatter, modifierer, genererer?

Konsekvenser av fjernarbeid kan ses i forhold til de effekter som vi har skissert i figur 1; at denne måten å arbeide på vil erstatte reiser, den vil modifierere reisemønstre eller den vil generere reiser.

Den direkte effekten av å ikke arbeide på sin vanlige arbeidsplass en dag, men å gjøre arbeidet hjemmefra, er at arbeidsreisen den dagen faller bort. Da er det helt klart at fjernarbeid *erstatte* den fysiske mobiliteten som denne arbeidsreisen representerer. Det har skjedd en substitusjon mellom IKT og transport. En del undersøkelser av fenomenet fjernarbeid og transportkonsekvenser gir seg her, og får dermed et regnestykke som sier at fjernarbeid reduserer transport. Transporten reduseres i forhold til antall dager som vedkommende arbeider hjemme.

Arbeidsreisen kan imidlertid ikke betraktes isolert. Den henger også sammen med andre aktiviteter og gjøremål. Arbeidsreisen inngår i kombinasjon med andre reisemål, som det å handle, hente og bringe barn eller andre osv. I Norge har nesten 40 prosent faste gjøremål i tilknytning til arbeidsreisen (Hjorthol 1999a). Når arbeidsreisen forsvinner, vil også innarbeidete reisemønstre brytes opp, og nye må etableres for en nyorganisering av de daglige aktivitetene. Vi får en *modifisering* av reiseaktiviteten gjennom fjernarbeidet. Denne modifiseringen kan også påvirke reisemønstre til andre medlemmer av familien ved en omfordeling av oppgaver i familien. Arbeider for eksempel far hjemme, må noen andre følge yngstebarnet til barnehagen, dersom han tidligere har gjort det på veg til jobb, eller han må gjøre den reisen til barnehagen uansett.

Reisemønsteret kan også modifieres på den måten at reisemålene endres gjennom fjernarbeidet. Fordi man arbeider hjemme, vil man for eksempel handle i butikker som ligger nærmere, man velger fritidsaktiviteter som ligger nærmere osv.

På større arbeidsplasser kan en tenke seg effekter av fjernarbeid for kolleger. Utstrakt bruk av fjernarbeid krever mer planlegging for å koordinere arbeid og møtevirksomhet, slik at også her kan det foregå en modifisering av andres reisevirksomhet gjennom fjernarbeid.

Ved at én i familien fjernarbeider, kan en tenke seg at en frigjort bil vil bli tatt i bruk av andre familiemedlemmer til gjøremål som tidligere ikke ble gjort. Dette *genererer* nye reiser, som i omfang kan være lengre enn den opprinnelige arbeidsreisen som ble erstattet. Det hevdes også at den som arbeider hjemme vil ha behov for å komme seg ut, og foretar reiser som vedkommende ikke gjorde tidligere (Salomon 1985). På makronivå eller aggregert nivå kan det tenkes at en mer omfattende bruk av fjernarbeid kan stimulere til økt bilbruk fordi det vil bli bedre plass på veiene. Det hevdes at det eksisterer et visst latent reisebehov med



bil, som ikke manifesterer seg før det blir bedre plass på veiene. Dermed kan fjernarbeid *generere* nye bilreiser.

På lengre sikt kan man tenke seg alle disse tre konsekvensene i form av endret lokalisering både av boliger og arbeidsplasser. Flere ser for seg en større spredning av boligene og boligbebyggelsen (Nilles 1991, Helling et al 2001). Ved at arbeidsreisen får mindre betydning, vil folk kunne stå friere på boligmarkedet og for eksempel velge bolig der det både er bra og billig. Konsekvensen kan bli lengre arbeidsreiser på de dagene man er på arbeidsplassen og en større bilavhengighet fordi kollektivtilbudet vil være dårligere med en større geografisk spredning av boliger og arbeidsplasser. Foreløpig det imidlertid dårlig empirisk grunnlag for å si noe om dette (Lund et al 1994, Helling et al 2001).

Det er disse konsekvensene vi vil se nærmere på i de undersøkelsene som er gjennomført. Svært mye av studiene er gjort i USA, og ikke alt er like relevante for norske forhold.

### 3.2 Få norske undersøkelser

I Norge er det ikke gjennomført empiriske undersøkelser av fjernarbeid der transportmessige virkninger har vært hovedtema. De to undersøkelsene som refereres under er en scenariestudie, som baserer seg på tidligere forskning, og en undersøkelse av forholdet mellom reiseaktivitet og bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi mer generelt.

Jacobsen et al (1996) utarbeidet to scenarier for fjernarbeid i storbyregionene Oslo og Bergen for 2010. Scenariet «*fjernarbeid som supplement*» forutsetter at det blir gjort lite for å styre utviklingen, og rundt 10 prosent av de yrkesaktive vil fjernarbeide. Det antas at det vil være størst andel telependlere blant folk i høykvalifiserte og ledende yrker, som oftest bor sentralt i byregionen. Scenariet «*fjernarbeid som substitutt*» forutsetter at telependling blir tatt i bruk som et miljøpolitisk virkemiddel, med aktiv bruk av transportpolitiske tiltak som høyere drivstoffpriser, bompenger og parkeringsrestriksjoner. Det antas at man kan oppnå en fjernarbeidsandel på rundt 20 prosent av de yrkesaktive. Beregningene med utgangspunkt i de to scenariene viser at nedgangen i kjørt distanse kan bli mellom 3,7 og 8,6 prosent. Videre kan man få mellom tre og seks prosent færre arbeidsreiser med bil enn i dagens situasjon.

I tilknytning til den nasjonale reisevaneundersøkelsen som ble gjennomført i 1997/98, ble det gjort en tilleggsundersøkelse om bruken av tele- og informasjonsteknologi i hjemmet (Hjorthol 1999b, 2002). Disse to datasettene, reisevaneundersøkelsen, som viser det daglige reiseomfanget, formål og transportmiddelbruk, og IKT-undersøkelsen, som gir informasjon om bruk av den stasjonære informasjonsteknologien, gjør det mulig å analysere forholdet mellom stasjonær og mobil kommunikasjon, mellom IKT og transport. Poenget med denne koplingen er å forsøke og se totaliteten av hverdagslivets aktiviteter og reiser i relasjon til bruk av elektronisk kommunikasjon og pc hjemme i forskjellige grupper av befolkningen. Undersøkelsen var ikke spesielt laget for å studere fjernarbeid, men den inneholdt spørsmål om muligheten til å arbeide hjemme og hvor ofte det ble gjort.

For å se nærmere på hva muligheten til å arbeide hjemme har for organisering av reisemønstrene mer generelt, ikke bare for arbeidsreisene, ble de viktigste reiseaktivitetene for fire grupper av yrkesaktive sammenliknet. Gruppene er delt inn etter muligheten til å kunne arbeide hjemme og tilgang til hjemme-pc. For å gjøre gruppene mer homogene på andre områder, er de som har en årsinntekt på kr 200.000 eller høyere valgt ut.

Tabell 3.1: Antall reiser per dag etter formål, totalt antall reiser, antall reiser som sjåfør og antall km som sjåfør. Yrkesaktive med egen inntekt kr 200.000 eller høyere per år

Reiseformål	Uten hjemme-pc (1)	Med hjemme-pc, kan ikke jobbe hjemme (2)	Med hjemme-pc, kan jobbe hjemme (3)	Med hjemme-pc, jobber hjemme mesteparten av tiden (4)
Besøk	0,37(3,4)	0,30	0,26	0,24
Fritid	0,46(3)	0,45	0,60	0,55
Innkjøp	0,71	0,79	0,67	0,74
Følgereiser	0,25(2,3,4)	0,35	0,31	0,49
Arbeidsreiser	1,03(4)	0,91(4)	0,97(4)	0,68
Tjenestereiser	0,15 (3,4)	0,13(3,4)	0,27	0,19
Antall reiser per dag	3,26(4)	3,45	3,60	3,87
Antall reiser som bilsjåfør	2,07	2,10	2,22	1,95
Antall km som sjåfør	29,2 km	30,6 km	28,8 km	23,6 km
<b>Totalt</b>	<b>1454</b>	<b>820</b>	<b>444</b>	<b>84</b>

(x) signifikant forskjellig fra gruppe x,  $p < 0,05$

(Kilde: Bearbeidet etter Hjorthol 1999b)

Det er ingen signifikant forskjell i antall km kjørt med bil per dag mellom disse gruppene. Det er en tendens til at de som mesteparten av tiden arbeider hjemme kjører noe kortere med bil enn de andre gruppene. Den samme gruppen har naturlig nok færre arbeidsreiser enn de tre andre gruppene, men samlet sett har de like mange reiser som de to andre gruppene som også har hjemme-pc, og flere enn de som ikke har hjemme-pc. Dette resultatet understøtter hypotesen om at en reduksjon i én type reiser kan føre til en økning i andre typer av reiser, f eks kan arbeidsreiser erstattes av flere fritids- og innkjøpsreiser. I dette tilfellet er det slik at de som arbeider hjemme har flere omsorgs/følgereiser enn dem uten hjemme-pc, noe som indikerer at det å jobbe hjemme kan være en tilpasning til en familiesituasjon med barn. De forskjellene som finnes mellom de som ikke har hjemme-pc og de andre gruppene, er først og fremst knyttet til den sosiale og demografiske sammensetningen av gruppen. I gjennomsnitt er uten hjemme-pc eldre enn de andre, det er flere kvinner enn menn blant dem og de har i gjennomsnitt lavere inntekt og utdanning.

Resultatene fra denne undersøkelsen viser at det i liten utstrekning er noen sammenheng mellom eie og bruk av hjemme-pc og de daglige reisemønstrene. På basis av disse resultatene kan vi ikke si at det er noen substitusjonseffekt mellom de to typene av teknologi. Den stasjonære kommunikasjonen ser ut til å være et supplement til aktivitetene basert på mobilitet. Det har ingen påvirkning på den fysiske aktiviteten.

Den hjemmebaserte datateknologien gir større fleksibilitet for de som arbeider mer enn "normal" uke når det gjelder hvor de kan arbeide. Denne romlige fleksibiliteten gir også en tidsmessig fleksibilitet som betyr at arbeidsreisen i større grad enn i dag kan spres over dagen. Den positive konsekvensen kan være en reduksjon i rushtrafikken. Den negative er at det er vanskeligere å gi et godt kollektivtilbud dersom reisebehovet blir mer spredt ut i tid.

### 3.3 Kommunikasjonsundersøkelser i Sverige

I Sverige har SIKA (Statens Institut för KommunikationsAnalys) initiert undersøkelser av befolkningens kommunikasjonsmønstre fra 1997 og framover. Undersøkelsene inneholder informasjon både om reiser og andre kommunikasjonsformer. Det stilles også spørsmål om organisering av arbeid og lokalisering av arbeidsplass. I løpet denne perioden har endringen i andelen fjernarbeidere økt lite, fra 5,5 prosent i 1997 til 7 prosent i 2000 (Vilhelmson og Thulin 2001, SIKA 1998, 2001).

De svenske fjernarbeiderne skiller seg fra andre svenske yrkesaktive ved at de oftere tilhører hushold som har flere biler og de har en høyere andel førerkort (SIKA 2001). Fjernarbeid er vanligst blant menn med høy utdanning mellom 35 og 54 år. Det vanligste er å jobbe 1-2 dager hjemme per uke. Fjernarbeiderne har betydelig lengre arbeidsreise enn øvrige yrkesaktive. En sammenlikning av fjernarbeiderne med andre yrkesaktive viser at de førstnevnte bruker mer bil og har flere reiser enn andre yrkesaktive på de dagene de arbeider på sin vanlige arbeidsplass, tabell 3.2.

Tabell 3.2: Gjennomsnittlig antall reiser per individ og dag, totalt og med bil for ulike kategorier av aktiviteter på måledagen

Aktivitet på måledagen	Antall reiser på måledagen	Antall reiser med bil på måledagen	Andel reiser med bil, prosent
Fjernarbeider, arbeidet hjemme	4,1	2,8	68
Fjernarbeider, arbeidet på arbeidsplassen	5,0	3,7	73
Fjernarbeider, arbeidet ikke	3,6	2,7	74
Øvrige yrkesaktive, arbeidet	4,5	3,0	67
Øvrige yrkesaktive, arbeidet ikke	3,3	2,2	66

Kilde: SIKA 2001( fra tabell 6.6)

Tabellen viser også at fjernarbeidere har flere reiser og høyere bilandel sammenliknet med andre yrkesaktive også på de dagene ingen av gruppene var i arbeid. Dette forteller at de som nå er fjernarbeidere atskiller seg fra yrkesaktive generelt. Som i den norske undersøkelsen vi refererte over, finner man middelaldrende menn med høy utdanning i denne kategorien. Dette er grupper som i utgangspunktet har høy bilbruk og delvis lange arbeidsreiser, så potensialet for reduksjon i transportarbeidet er større dersom flere av dem fjernarbeider enn for andre yrkesgrupper.

### 3.4 Pilotprosjekter i USA og Nederland

I USA, særlig i California, er det gjennomført en rekke prøveprosjekter der hensikten har vært å teste ut de transport- og miljømessige effektene av at folk har arbeidet hjemme eller fra naboskapsentraler. Disse prosjektene har vært dokumentert på mange forskjellige måter. Felles for de fleste av dem er at det dreier seg om relativt få personer som er med på forsøkene og at det er spesielle yrkesgrupper. Det betyr at det er vanskelig å generalisere til yrkesbefolkningen som helhet.

The State of California Telecommuting Pilot Project (Pendyala et al 1991, Mokhtarian et al 1995, Koenig et al 1996) er et prosjekt som er fulgt med før - og etterundersøkelser. Deltakerne i pilotprosjektet, ca 150 personer, skulle fylle ut reisedagbøker for tre dager både før prosjektet startet og etter. I tillegg til de som deltok i pilotprosjektet, fylte også familiemedlemmer over førerkortalden og en kontrollgruppe av statlige ansatte reisedagbok i de samme periodene. Ca halvparten av de som deltok (73 personer) i prosjektet fylte ut skjemaene tilfredsstillende, slik at de kunne brukes til analyser.

The Pudget Sound Telecommuting demonstration project brukte en liknende metode (Henderson et al 1996). Reisedagbok for to dager ble brukt før, under og etter av fjernarbeideren, andre familiemedlemmer og en kontrollgruppe. Blant fjernarbeiderne var det 63 som fylte ut reisedagbøkene, mens 26 hushold fra kontrollgruppen leverte reisedagbøker.

I tillegg til disse to metodologisk grundige undersøkelsene er det også gjort noen enklere undersøkelser knyttet til fjernarbeid, der folk er spurt om reiseavstander til arbeid fra Arizona, Washington og noen andre steder i California. Mokhtarian et al (1995) har gjort en oppsummering av disse sammen med en nederlandsk undersøkelse, som vi skal komme tilbake til.

Virkningene på arbeidsreisen de dagene fjernarbeid foregår er lik den reiselengden arbeidsreisen utgjør (Mokhtarian et al 1995). I disse undersøkelsene varierer de mellom 30 og 45 miles. I Norge er en gjennomsnittlig arbeidsreise en vei 13 km, dvs 26 km for en arbeidsdag (Hjorthol 1999a). Hvor mange kjøretøykilometer som reduseres vil avhenge av reisemåten. I de amerikanske undersøkelsene ble reduksjonen i kjøretøykm (med bil) beregnet til å bli mellom 23 og 31. I Norge kan reduksjonen beregnes til ca 17 km (66 prosent som kjører bil til arbeid).

Deltakerne i disse prosjektene hadde lengre arbeidsreiser enn gjennomsnittet, slik at effekter av en mer generell tilpasning til telependling vil være mindre.

Denne direkte effekten er den mest åpenbare, men kanskje den minst interessante.

Hva som skjer med de andre aktivitetene og reisene er av større interesse fordi det innebærer en større usikkerhet enn hva den direkte reduksjonen i arbeidsreisen representerer. Endres reisemønsteret når folk arbeider hjemme, i form av en eller modifikasjon, eller genereres også nye reiser?

I disse to undersøkelsene fikk man litt forskjellig resultater. I den første studien ble antallet personkilometer for de som telependlet redusert litt mer enn selve arbeidsreisen. I den andre tilsvarte reduksjonen arbeidsreisen, altså ingen merkbar endring i reiseaktiviteten ellers. Ingen økning i andre reiser (lengder), slik som hypotesene over kunne indikere. Mokhtarian et al (1995) mener at en forklaring på dette siste fenomenet er at denne gruppen av fjernarbeidere/telependlere hadde så lange arbeidsreiser (på de dagene de ikke telependlet) at de ikke følte noe behov for ekstra reiseaktivitet. Den lange arbeidsreisen var en belastning. De ser derfor ikke bort fra at ekstraturer vil kunne oppstå i fremtiden for telependlere med korte arbeidsreiser. Man fant imidlertid en endring i den romlige dimensjonen ved reisene (Saxena og Mokhtarian 1997). På ordinære arbeidsdager (uten telependling) ble aktivitetene samlet rundt hjemmet og arbeidsplassen for både telependlerne og kontrollgruppen. Det var få aktiviteter på strekningen mellom bolig og arbeidsplass. Andelen aktiviteter var større rundt hjemmet enn rundt arbeidsplassen for begge grupper. På telependlingsdagene økte andelen aktiviteter rundt hjemmet for telependlerne, fra ca 56 prosent til 86 prosent. På telependlingsdager ble reisene rundt hjemmet spredt omtrent likt i alle retninger. Over tid kan det se ut til at telependlere får en noe større andel av sine aktiviteter lokalisert til områdene rundt hjemmet enn det de hadde i den første fasen de telependlet, fra ca 64 prosent til 75 prosent.

”Aktivitetsrommet” ble altså redusert ved at noen flere gjøremål ble lagt nærmere boligen. Samtidig ble reisesekvenser eller reisekjeder endret. Disse to fenomenene henger sammen. Som vi pekte på over, inngår arbeidsreisen ofte i sammenheng med andre gjøremål. Når arbeidsreisen faller bort, resulterer dette i flere enkeltreiser, f eks til butikken, offentlige kontorer, følgereiser og fritidsreiser, med startpunkt fra boligen.

Når det gjaldt virkninger på husholdet for øvrig, var de svært små mht endringer i personkilometer. Det ble funnet en liten, men signifikant reduksjon, men det er uklart om dette har sammenheng med metodologiske svakheter (paneltretthet, dvs underrapportering av reiser i ettersituasjonen blant respondentene) eller om det var et faktisk resultat. En grunn til at det ikke var noen stor endring, kan være at de fleste med førerkort i disse husholdene hadde tilgang til egen bil. En ledig bil skapte ingen ny transportmulighet for de andre i husholdet.

Resultatene fra disse undersøkelsene viser at de transportmessige effektene av fjernarbeid er en reduksjon av transportarbeidet som i hovedsak tilsvarende en andel av reiselengden til og fra arbeid på de dagene fjernarbeidet foregår. I dette tilfellet er reduksjonen beregnet (avhenger av transportmiddelbruk på arbeidsreisen) til å være 75 prosent av de sparte kilometer. I tillegg ble det observert at flere av de andre daglige reisene hadde målpunkter nærmere hjemmet enn før.

### **Erfaringer fra Nederland**

Det nederlandske transportdepartement satte som mål i sin strukturplan fra 1990 å redusere trafikktoppene med 5 prosent innen 2015 ved å utnytte de mulighetene som lå i telekommunikasjon (Hamer et al 1991a, 1991b). Departementets utgangspunkt var at de hadde tro på at en betydelig gruppe av høyt utdannede yrkesaktive med begrenset fritid ville sette pris på fleksibiliteten i det å kunne arbeide hjemmefra eller fra et regionalt telesenter.

Departementet organiserte to småskala-eksperimenter med total 60 av sine egne ansatte spredt i forskjellige byer (Amsterdam, Rotterdam, Haag og Rijswijk). Utvelgelse av de ansatte var basert på følgende kriterier:

- Mellom 20 og 60 prosent av arbeidstiden skulle brukes hjemme
- Arbeidsoppgavene skulle være passende for fjernarbeid
- Alle nivåer i organisasjonen skulle være representert i eksperimentet
- Den ansatte måtte forplikte seg til å delta i treningsopplegg og evaluering i forbindelse med eksperimentet
- I det første eksperimentet var hensikten å få tak i lange arbeidsreiser med bil

I tillegg til de utvalgte ansatte ble også husholdsmedlemmer i familien 18 år (førerkortalder) og eldre med i undersøkelsen. Disse to gruppene fylte ut spørreskjema som både besto av personlige opplysninger og en reisedagbok for to-tre sjudagersperioder gjennom eksperimentperioden. Det ble ikke brukt noen kontrollgruppe slik som i de amerikanske studiene.

Resultatene fra disse to eksperimentene er forskjellig. I det første eksperimentet var det en ganske stor reduksjon i arbeidsreiser til å begynne med, mens den ble redusert til 10 prosent senere i perioden. I det andre var reduksjonen jevnere og lavere. Effekten på husholdsmedlemmene var mer uklar, med en viss reduksjon for noen reisemål og økning for andre. I det første eksperimentet var bilbruken redusert med 20 prosent blant fjernarbeiderne og 10 prosent blant husholdsmedlemmene. I det andre eksperimentet var det reduksjon i reiser bare for kollektivreiser og turer til fots og på sykkel, som nesten ble borte. For husholdsmedlemmene var virkningene uklare.

Resultatene fra disse to eksperimentene går i noe ulik retning. Dette har sammenheng med at den første gruppen besto av arbeidstakere med lange arbeidsreiser, et meget stramt tidsbudsjett, men også med flere alternative reisemåter enn de som var med i det andre eksperimentet. De sistnevnte hadde kortere reiser, og det var også mindre køproblemer i det området de bodde. Bortsett fra mulige metodeproblemer, knytter forfatterne forskjellene i resultater til lokalisering av arbeidsplassen og lengden på arbeidsreisen.

Deres konklusjon er at fjernarbeid kan bidra til en reduksjon i arbeidsreiser, og at det ikke bidrar til å generere flere reiser. De mener også at fjernarbeid vil bidra til å spre trafikken, slik at infrastrukturen blir bedre utnyttet. I disse eksperimentene fant man ingen tendens til økning i bilbruk blant husholdsmedlemmer.

Resultatene fra disse pilotprosjektene og eksperimentene fra USA og Nederland er vanskelig å generalisere. Antallet deltakere var få, og selektert slik at de er representative for en svært liten del av den yrkesaktive befolkningen. Det er heller ingen diskusjon i dokumentasjonen om hvilken betydning det har for resultatene at dette er pilotprosjekter og eksperimenter, der deltakerne blir "utsatt for" en tett oppfølging på flere måter, gjennom kursing, dagbokskriving osv. Oppmerksomheten og bevisstheten rettes dermed inn mot ens egen reiseaktivitet og bruk av transportmidler. Dette kan også virke inn på den faktiske atferden.

Resultatene indikerer imidlertid at man får en umiddelbar reduksjon av reiselengder ved fjernarbeid for den aktuelle arbeidstakeren, men omfanget er uklart. Ut fra disse eksperimentene kan det se ut til at et par dager per uke er det foretrukne omfanget av fjernarbeid. Dersom man tar utgangspunkt i at arbeidsreisene utgjør 20-25 prosent av enkeltreisene, og at en andel på 10 prosent av de yrkesaktive vil fjernarbeide, vil reduksjonen i trafikkarbeid bli relativt liten. Men det kan ha betydning for russtrafikken lokalt, og dermed også ha en positiv miljøeffekt dersom ikke veiene fylles opp av andre. Disse studiene tok også til en viss grad opp hvilken betydning fjernarbeid har for andre personer i husholdet. Resultatene spriker i litt ulike retninger, noe som egentlig tyder på at de modifierer husholdets reisevaner, men at det er uklart på hvilken måte. Det er mulig at en annen metode enn reisedagbøker hadde vært bedre for å få tak i nettopp denne siden ved fjernarbeidets virkninger. Dette skal vi komme tilbake til i avslutningskapitlet, der vi vil diskutere et metodeopplegg for videre studier av fjernarbeid.

### **3.5 Andre typer av empiriske analyser**

Hjemme- og senterbasert telependling er interessant fordi de kan være ganske forskjellig mht konsekvenser for reiseaktivitet og luftkvalitet. Mens hjemmebasert fjernarbeid eliminerer arbeidsreisen totalt, vil senterbasert fjernarbeid ikke gjøre det, den innebærer en reise til et kontor. Dersom reisen til senteret gjøres med bil, vil det skje en reduksjon i kjøretøykm avhengig av avstand i forhold til den ordinære arbeidsplassen, mens det ikke vil være noen reduksjon i antall turer med bil og antall kaldstarter (luftforurensning). Senter-basert telependling kan også føre til endring i reisevaner ( f eks fra kameratkjøring til en arbeidsplass langt unna til å kjøre alene til et senter i nærheten), som påvirker transport og luftkvalitet i motsatt retning.

Balepur et al (1998) undersøkte de transportmessige virkningene av arbeid fra et slikt telesenter - California Neighborhood Telecenter Project. Empirien er basert på 24 personer som representerte 69 reisedager og 295 reiser. Sammenlikningen av dager med og uten telependling viste at antall reiser totalt ikke ble endret signifikant, mens antall reiser med bil økte på telependlingsdagene. Både kjøretøykm og personkm ble redusert på telependlingsdager – per uke en reduksjon på henholdsvis 17 og 19 prosent. Antall arbeidsreiser økte noe, først og fremst pga reiser fram og tilbake til hjemmet i lunsjpausen. Andre reiser økte ikke, men det var en tendens til at man skiftet fra andre reisevaner over til bil. På dager uten telependling endret ikke reisevanene seg. På telependlingsdagene var det flere reiser knyttet til shopping, fritid, besøk enn på de dagene man ikke telependlet.

Mokhtarian et al (1998) tok utgangspunkt i en generell reisevanerundersøkelse gjennomført i California 1991. Hensikten med undersøkelsen var å sammenlikne reisevaner for tre yrkesaktive grupper: hjemmearbeidende selvstendig næringsdrivende, (HB) telependlere (TP), og folk som arbeidet på en arbeidsplass utenfor hjemmet (UH). Det er små utvalg som danner basis for disse delanalysene.

De selvstendig næringsdrivende hadde flest reiser per dag. De hadde flere arbeidsrelaterte reiser enn de andre to gruppene. De kom også høyest ut på annetkategorien av reiser. I tillegg hadde de flere gang/sykkelreiser enn de andre.

Telependlere hadde den høyeste andelen sosiale/rekreasjonsreiser av de tre gruppene, men færre arbeidsreiser.

Når det gjelder transportmåte var det ingen forskjell mellom HB og UH. TP skiller seg noe ut ved at de reiste flere sammen, hadde mer kameratkjøring, og nesten ingen brukte kollektivtransport.

Når det gjaldt fordeling av reiser over dagen, er det bare de med vanlig arbeidsplass som hadde tradisjonelle rushtidspunkter for sine reiser. Telependlernes reiser fordelte seg mer jevnt utover dagen. De selvstendige næringsdrivende hadde en topp på formiddagen. De sistnevnte hadde også kortest reisetid, UH lengst. TP hadde like mange reiser på telependlingsdagene sine som konvensjonelle arbeidere hadde. Gruppene i dette materialet er heterogene, en stor variasjon både i yrker og bosted. Forfatterne mener likevel at undersøkelsen gir et godt grunnlag for å gå videre med denne typen analyser. Datagrunnlaget bør imidlertid være større slik at det er mulig å sammenlikne mer homogene grupper.

En oppsummering av erfaringer etter det første året I Cambridge Telework Center, hvor ansatte fra Minnesota Dept of Transportation jobbet frivillig en til to dager i uka i stedet for å pendle til arbeidsplassen, viste at både tidsbruk og reiselengder ble betydelig redusert for de som arbeidet på senteret (Sackett 1998).

### 3. 6 Lokaliseringsmessige konsekvenser

Den spredte byutviklingen (urban sprawl) kan betraktes som et historisk resultat av bilen som pådriver sammen med befolkningens ønske om større og billigere boliger, som de fikk tilgang til i de ytre byområdene. Spørsmålet i dagens situasjon er om informasjons- og kommunikasjonsteknologien vil ha like stor eller større betydning for folks valg av bosted og bedrifters valg av lokalisering. *"The Death of Distance"* (Cairncross 1997) eller avstandenes reduserte betydning for hvor folk bor i forhold til arbeidsplassen, har enda ikke fått noen empirisk bekreftelse, noe som flere har pekt på (Salomon 1996, 1997). Som vi også har diskutert i avsnittene over, er det svært mange faktorer som virker inn på både arbeidstakeres og arbeidsgiveres ønske om fjernarbeid. I tillegg er valg som gjøres på boligmarkedet avhengig av folks preferanser, som igjen er påvirket av trender i tiden, og deres økonomi.

Nilles (1991) fulgte en gruppe av statsansatte fjernarbeidere (ca 150 personer) i California over en toårs periode (1987-89) for å undersøke om de hadde et annet flyttemønster enn andre sammenliknbare arbeidstakere (en kontrollgruppe). I løpet av denne perioden fant han at omtrent like mange i begge gruppene flyttet. For telependlerne sa mer enn halvparten av dem at telependlingen ikke hadde noen betydning for at de flyttet. For ca 5 prosent var telependlingen helt avgjørende for at de valgte å flytte, og denne gruppen flyttet lengst fra arbeidsplassen i forhold til de andre. Nilles hevder at dette viser at fjernarbeid vil kunne påvirke lokaliseringvalg, men at resultatene er usikre i og med at gruppen



er liten og det dreier seg om en bestemt yrkesgruppe. For å redusere transportmessige ulemper ved fjernarbeid, mener Nilles at utvikling av naboskapsentre er veien å gå.

Lund et al (1994) forsøkte å modellere lokaliseringmessige effekter av fjernarbeid i byer. De mener at det vil kunne skje en relokalisering av boliger som kan få uheldige transportmessige virkninger ved bruk av fjernarbeid. Modellen er imidlertid svært enkel, og de har ikke tatt hensyn til lokale reiser, reisekjeder osv.

Fremdeles er usikkerheten knyttet til de lokaliseringmessige virkningene av utbredelse av IKT stor. Helling et al (2001) nevner noen mulige konsekvenser:

- Raskere spredning av boliger i bymessige områder enn forventet
- Forskjellig lokaliseringmønstre for bedrifter som har fleksible ordninger, mobile arbeidere og fjernarbeidere enn andre typer av bedrifter
- Raskere befolkningsvekst i ikke-urbane områder enn forventet
- Mer intensiv bruk av arealer (24-timers bruk, mindre areal per ansatt)
- Potensial for store, raske endringer i arbeidslokalisering for en stor andel av ansatte
- Økt press på områder med høy livskvalitet. Nye krav til lokalsamfunn sine fasiliteter/infrastruktur/service. Hvor bra det eksisterende tilbudet er når bruk og intensitet av arealer endres?
- Boligsegregasjon etter yrke og/eller type arbeidsordning (i.e. fjernarbeidssamfunn versus samfunn med arbeidere som er lett tilgjengelig, løsarbeidere)

På dette området er det meste uklart, og her ligger det store forskningsmessige utfordringer, som vi skal komme tilbake til i avslutningskapitlet.

## 4. E-handel

### 4.1 E-handel og aspekter ved det å handle

Elektronisk handel eller forretningskommunikasjon kan beskrives som en måte å knytte sammen to virksomheter for å skape mer effektive prosesser mht alle aspekter ved handel. Nærings- og handelsdepartementet (1998) definerer fenomenet slik:

*”Med elektronisk handel mener vi alle former for kommersielle transaksjoner og forretningsvirksomhet over elektroniske nett. Disse transaksjonene kan være knyttet til bestilling, betaling og levering av fysiske varer og tjenester, samt digitaliserte varer og tilgang til tjenester. Inkludert i transaksjonen er tjenester som utføres i sammenheng med denne før, under eller etter transaksjonen.”*  
(St. meld nr 41 (1998-99), s 13)

E-handel deles gjerne inn i to typer; business to consumer (B2C), den som vender seg til privatpersoner, og business to business (B2B), den som foregår mellom bedrifter. Foreløpig er den siste kategorien den mest omfattende, men siden vi her er opptatt av persontransport, vil vi konsentrere oss om B2C.

Å handle eller shoppe er mer enn bare det å kjøpe/gjøre innkjøp. En forenklet eller idealtypisk måte å kategorisere innkjøp på, er å se på handlingen enten som instrumentell eller ekspressiv etter hvilke orienteringer forbrukeren har i forhold til innkjøp. En instrumentell handling er et middel til å oppnå andre mål. For en ekspressiv handling ligger målet innenfor handlingen, som i seg selv gir mening og tilfredsstillelse til aktøren (Lavik 1999).

Shopping eller det å handle har derfor to dimensjoner:

- 1) En instrumentell eller økonomisk, hvor konsumenten bruker tid og penger for å lære om produktet, for å redusere risiko og øke nytten av et planlagt innkjøp
- 2) En ekspressiv eller psykologisk, hvor det å gjøre innkjøp/shoppe tilfredstiller andre behov, f eks sosiale og opplevelsesmessige

Disse to aspektene ved shopping har flere forskere pekt på ( bl a Salomon 1998, Bjørkum 1996, Babil et al 1994) Dersom shopping er knyttet til 1), vil handleturer kunne erstattes av teleshopping eller e-handel. Undersøkelser viser at for kvinner, folk med lav utdanning og ikke-yrkesaktive har den andre dimensjonen større betydning enn den har for menn, folk med høy utdanning og yrkesaktive (Lavik 1999). ”Rutinehandel” uten den psykologiske dimensjonen vil kunne erstattes dersom tilbudet er godt, f eks en del dagligvareinnkjøp. Fordi folk liker noen typer av reiser og fordi de shopper av andre enn økonomiske grunner, vil elektronisk hjemmeshopping også kunne generere flere reiser og nye typer av ”i-butikken” aktivitet. Man skaffer seg oversikt over vare- og tjenester på nettet, men drar til butikken for å handle.

Tabell 4.1 viser noen dimensjoner ved shopping eller innkjøp for tre forskjellige handleformer.

Tabell 4.1 En sammenlikning av dimensjoner for tre forskjellige handleformer

Dimensjoner ved shopping	Fysisk butikk	Hjemmehandel	Elektronisk hjemmehandel
"Opplevelse" av varen (berøre, lukte, prøve)	Høy	Høy (dør til dør) Lav (katalog)	Høy (digitale varer) Lav (fysiske varer)
Sammenlikne varer	Middels	Lav	Middels/høy
Informasjon om tidligere transaksjoner (for selgeren)	Lav	Lav/middels	Høy
Sosial interaksjon	Varies	Middels (dør til dør) Lav (katalog)	Lav
Underholdningsverdi	Avhenger av butikken legger opp til	Relativt liten	Avhenger av hva kunden setter pris på (kan være morsomt å lete på nettet)

Kilde: Etter Gould og Golob 1997

Opplevelse av varen er klart høyest i butikken. Der kan man se, lukte, ta på og prøve. Hjemmehandel gir en viss mulighet når det gjelder dør til dør transaksjoner, men dette foregår i liten utstrekning. For katalogbestillinger er opplevelsesaspektet lite. Det samme gjelder for elektronisk handel, bortsett fra digitale varer, slike som programmer, plater, spill og til en viss grad bøker (ikke digitalt foreløpig). Butikk og elektronisk hjemmehandel er best på muligheten for å sammenlikne varer. I enkelte tilfeller vil e-handel være best. Den sosiale interaksjonen er helt klart best for butikkhandelen, og er et aspekt ved den ekspressive siden ved det å handle. Det samme gjelder underholdningsverdien. For de kundene som har en ekspressiv forbrukerorientering, vil fremdeles den fysiske butikken være mest attraktiv. I hvilken grad netthandel vil tilfredsstille noen av de ekspressive behovene er vanskelig å si noe om. Netthandelen kan muligens utvikle seg på en slik måte at underholdningsverdien øker.

## 4.2 Omfang av e-handel

Tilgang til Internett er best blant folk med høy utdanning, relativt unge, bosatte i byområder, menn og folk med høy inntekt (Borch 2000). Dårligst tilgang har lavutdannede, eldre, folk med lav inntekt, bosatte utenfor byer og tettsteder og kvinner.

Hovedaktiviteten på nettet er å hente informasjon (34 prosent). Deretter kommer e-post, 26 prosent, mens bare 1 prosent av aktiviteten består av bestilling og kjøp av produkter. Den samme undersøkelsen viser at 28 prosent noen gang har kjøpt varer på nettet og 11 prosent har handlet i løpet av siste måned. Det viser seg også at 30 prosent har kjøpt varer/tjenester gjennom vanlige kanaler basert på informasjon fra nettet.

En sammenlikning mellom svenske og norske forbrukere på Internett viser at atferden er ganske lik (SIKA 2000). Musikk, bøker og datautstyr er de vanligste varer som folk kjøper over nettet, rundt 20 prosent har bestilt hver av disse varene. I Norge kommer reiser, hobbyutstyr og billetter på de neste plassene. Dagligvarehandel kommer langt ned, med ca 2 prosent.

Den samme kilden viser at 26 prosent (nordmenn) bruker nettbutikken pga pris, 14 prosent fordi nettbutikken hadde det vedkommende ønsket og ca 10 prosent fordi det var lett å bestille, at det var en kjent leverandør, det eneste alternativet og ren tilfeldighet (SIKA 2000). Den vanligste grunnen til at nordmenn ikke brukte nettbutikker var at de ikke har hatt noe behov, 36 prosent. En femtedel synes at sikkerheten er for dårlig og ca 10 prosent vi se eller prøve varen selv.

I den norske undersøkelsen som vi nevnte over (Borch 2000), var vektlegging av grunnene til *ikke* å handle på nettet noe annerledes; 41 prosent hadde mistillit til sikkerheten, 22 prosent hadde mistillit til produktet, 19 prosent til distribusjonen og 10 prosent sa at de ikke hadde behov.

Sikkerhet, tillit og pris er de viktigste faktorene som gjør at folk er interessert i å bruke netthandel (Gefen 2000, Liao et al 2001, Elliot et al 2000, De Ruyter et al 2001).

### 4.3 Leveranser og endring i transportomfang

Det er ikke gjennomført empiriske studier som viser hvilke transportmessige effekter e-handel vil få. Stort sett er det modell- og scenariestudier som er gjort. Transportvirkningene avhenger både av omfang av handelen, hva slags varer det dreier seg om og distribusjonssystemene.

Færre ledd i kjeden mellom produsent og konsument vil kunne redusere kostnadene og den fysiske distribusjonen, som indikert i tabellen under:

Produsent	Grossist	Detaljist	Konsument	0 %
Produsent		Detaljist	Konsument	28 %
Produsent			Konsument	62%

Kilde: Gould and Golob 1997

Eksemplet i tabellen dreier seg om kvalitetsklær, og det er kostnadsreduksjonene den gir uttrykk for.

Elektronisk shopping vil med andre ord kunne føre til en endret markedsorganisasjon, redusere nivået på den fysiske distribusjonen og øke kostnadseffektiviteten. Dette gjelder særlig digitale produkter.

Sally Cairns (1999) har forsøkt å modellere e-handel i England. Hun sier at ca 70-80% kjøretøykm kan spares dersom kundene får levert husholdningsvarer hjem heller enn å kjøre til butikken og handle selv. Dersom man får 10-20% e-handel, vil trafikkreduksjonen til en lokal butikk være opp mot 7-16 %, i følge hennes modell. Modellen er imidlertid forbundet med store usikkerheter, bl a avhenger

det av hvor tett kundene bor, om butikkene vil gå sammen i ”e-fulfillment centres” osv.

Å vurdere hva som vil skje med konsumentene er også vanskelig. Vil folk for eksempel velge e-handel til mel, melk og store varer (bulky goods), men handle ferskvarer selv? Dette har man foreløpig ikke nok erfaring til å kunne si noe om. Innkjøp av bøker og Cder vil ikke skape noen ekstra reiser, og kanskje heller ikke redusere noen.

En annen stor usikkerhet er hva folk vil gjøre med tiden som de sparer ved å handle på Internett. Vil de bruke den til andre typer reiser?

Det man imidlertid kan tenke seg at ved å få store/tunge husholdsvare hjem, kan man gå over til andre transportmidler, f eks skifte fra bil til kollektivt.

Hva som vil skje, er også avhengig av hvilke personer som vil benytte seg av e-handel. Dersom folk bruker e-handel for å spare tid, er det ikke sikkert at de vil bruke den sparte tiden til nye fritidsreiser.

For å få konsumentene interessert i e-handel bør det være så gunstige ordninger, f eks med leveranser, som mulig.

I USA er det på noen hus avkjølte ”drop lockers” som varer kan leveres i på hvilket som helst tidspunkt, uten at noen behøver å være hjemme.

*Leveringspooler* mellom ulike firma er et annet system som kan redusere transportomfanget knyttet til e-handel.

”Half- way to house” (halvveis hjem) et annet system – hentestasjoner for bestilte varer – park-and ride steder, bensinstasjoner, postkontorer, shopping sentre, skoler osv. Det bør være på slike steder hvor folk reiser uansett.

Spørsmålet er i hvilken grad dette vil ha transportmessige virkninger. Kanskje vil det bli en større spredning over dagen og dermed reduserte køer. Men kan også tenke seg at man ender opp med et bil-basert lokalt hentesystem. F eks bør myndigheter sørge for at disse oppsamlingsstedene knyttes til kollektivknutepunkter.

E-handel har eksistert så kort at det er vanskelig å si noe om hvilken innvirkning det vil ha på reiseaktivitet. En reduksjon i private innkjøpsreiser kan oppveies med flere distribusjonsturer med varer.

## 5. Tele- og videokonferanser

Dagens teknikk gjør det mulig at flere personer lokalisert på forskjellige geografiske steder kan ”møtes” og samtale uten at de behøver å reise og treffes ansikt til ansikt. Det finnes flere tekniske løsninger, fra enkel trepartssamtaler som man selv kan kople på telefonen, til egne studioer med utstyr for videokonferanser. Utstyr til videokonferanser har blitt billigere over tid, og i forhold til innspart reisetid og reisekostnader kan det lønne seg for bedrifter å investere i dette.

Videokonferanser spiller i dag en forholdsvis marginal rolle innenfor næringslivets kommunikasjonsvirksomhet, men kan i framtiden tenkes å bli en selvstendig kommunikasjonsform som kan redusere fly- og biltrafikken noe. Resultater fra den svenske kommunikasjonsundersøkelsen viser at 2 prosent av de yrkesaktive hadde deltatt i en videokonferanse i løpet av siste måned og 7 prosent i en telekonferanse (SIKA 2001). Den samme undersøkelsen viser også at de som deltar i slike konferanser har flere lange tjenestereiser enn yrkesaktive generelt. Foreløpig er det med andre ord spesielle yrkesgrupper og bedrifter som har tatt dette hjelpemidlet i bruk.

Bennison (1988) presenterer resultater fra testing av videokonferanser (testing i felten) i England mellom 1983 og 1986, med 14 deltakende bedrifter. Alle bedrifter prøvde ut det samme systemet.

Det ble innhentet informasjon om omfang og frekvens av kommunikasjon mellom videokonferansestedene, hva slags kontakter dette var, holdninger til reising, møter og videokonferanser for ansatte og ledelse. Hvilken effekt videokonferansene hadde på reiseaktiviteten, var en av spørsmålene.

Det var stor variasjon mellom bedriftene i hvilken grad videokonferanser ble tatt i bruk. Dette hadde ikke sammenheng med hvilken næring de representerte, men de bedriftene som tok i bruk videokonferanser hadde en del andre fellestrekk:

- 1) En var en betydelig mengde kontakter mellom grupper som var avhengige av hverandre innenfor samme bedrift.
- 2) Møtene involverte færre enn seks personer og varte mindre enn fire timer. Møtene var dominert av rutineaktiviteter med lite emosjonelt engasjement.
- 3) Mesteparten av de ansatte i bedriftene uttrykte positive holdninger til å bruke videokonferanser.
- 4) Det fantes folk i disse tre bedriftene som brukte en del tid på å tilrettelegge for bruken av videokonferanse-utstyret.

Videokonferansene erstattet ikke ansikt-til-ansikt møtene, de kom i tillegg.

I forhold til ordinære møter ble videokonferanser innkalt på kortere varsel og de varte kortere. De hadde færre deltakere. Innholdet i møtene var nesten det samme

i de to møteformene, men videokonferansene ble ”endimensjonale” ved at det var vanskelig å få noe godt inntrykk av hvordan de andre møtedeltakerne var.

Det var relativt liten overlapping mellom disse to møteformene. Dersom man ikke kunne holde et ansikt-til-ansikt møte på avtalt tidspunkt, ville 75 prosent av dem bli utsatt, og ikke erstattet med en videokonferanse. Til sammenlikning var det ikke flere enn 36 prosent av videokonferansene som ville bli utsatt.

Den viktigste grunnen for bedriftene for å bruke videokonferanser var tidssparing.

- 77 prosent mente at de sparte reiser
- 58 prosent mente at møtetiden avtok
- 45 prosent mente at effektiviteten økte

De som ikke kom i gang med bruk av videokonferanser henviste til manglende oppfølging i bedriften, tekniske problemer, ikke stort nok kontaktbehov og liten intern interesse.

I de bedriftene hvor videokonferanser ble brukt, kunne man fastslå at det foregikk noe substituering av tjenestereiser, og til en viss grad også av telefonsamtaler og brev. Bennison mener og så at videokonferansene er en egen kommunikasjonsform, som kommer i tillegg til de tradisjonelle.

Button og Maggi (1995) gjennomførte undersøkelser i sveitiske og britiske bedrifter som brukte videokonferanser som møteform. Den viktigste motivasjonen for bedriftene var økonomi, forholdet mellom kostnader for bruk av slikt utstyr og reisekostnader.

De fant at videokonferanser til en viss grad kunne erstatte noen reiser, men de mente at denne kommunikasjonsformen også kunne generere flere reiser. I hvilken utstrekning det er komplementaritet eller substituering mellom reiser og videokonferanser, vil avhenge av hvilken bruk bedriften kan gjøre av denne typen møteform, det eksterne miljøet bedriften opererer innenfor og den interne organisering av bedriften.

Det som skjer framover er at kostnader både til utstyr og nettkoplinger går ned – noe som vil øke bruken, mener Button og Maggi. De konkluderer med at de tidlige optimistiske framtidsvyene mht videokonferanser og deres muligheter til å redusere reisebehovet, ikke var vel fundert. På tilbudssiden var utstyret for dyrt og dårlig. På etterspørselssiden er transporttilbudet rimelig pålitelig og ikke spesielt kostnadskrevende. Samtidig er det behov for at en rekke møter må være ansikt-til-ansikt. I tillegg vil også de eksterne fordelene ved tjenestereiser, som det å besøke nye steder, bli kjent med nye folk, være borte fra kontoret osv ha vært underestimert i forhold til troen på hva teknologien vil løse.

Salomon (1998) peker også på den avkoplende effekten tjenestereiser i mange tilfeller kan ha. I en ellers hektisk arbeidsdag blir reisen et fristed som benyttes til refleksjon og ettertanke.

I Norge har både bruken av videokonferanser og forskning på området vært beskjeden. Utviklingen de siste årene tyder imidlertid på økt interesse i næringslivet, og videokonferanser synes nå å være inne i en vekstfase. De få studiene som har behandlet samspeillet mellom videokonferanser og reiser viser ingen entydige sammenhenger (f eks Aardahl m fl 1992, Denstadli 1998).

Denstadli og Haukeland (1999) rapporterer fra en studie som ble gjennomført blant 346 norske bedrifter, hvorav 71 brukte videokonferanser som møteform. Det er spesielt de tidsbesparende aspektene ved videokonferanser disse brukerne la vekt på, men at det var få reiser som ble erstattet med videokonferanser, til tross for at en god del oppfattet tjenestereiser som en belastning (omkring 100 reisedøgn i året er ikke uvanlig i deler av næringslivet (Denstadli 1998)). Undersøkelsen viser at næringslivets bruk av videokonferanser er lite utviklet. Anvendelsen omfatter få brukere, formål og kontaktpunkter. Den vanligste bruken er til møter mellom enheter tilknyttet samme konsern, der man utveksler rutinemessig informasjon. Ledere er den største brukergruppen, og det meste av kommunikasjonen består av topartskonferanser. Konklusjonen fra denne undersøkelsen var at videokonferanser ikke synes å kunne erstatte store deler av næringslivets reisevirksomhet på kort sikt, men at det i hovedsak vil tjene som et supplement til personlig kontakt, og primært stå som et selvstendig medium for kommunikasjon. Behovet for ytterligere undersøkelser ble imidlertid påpekt.

Det er flere forhold som taler for større utbredelse og økt substitusjon i årene som kommer:

- næringslivets krav til mer fleksible kommunikasjonsformer og raskere informasjonsoverføringer
- den relative kostnadsutviklingen mellom videokonferanser og reiser
- bedre tilgjengelighet til utstyr og lavere brukerterskel
- tid blir i økende grad sett på som en knapp ressurs
- økt samarbeid i næringslivet fører til økt rutinisering av informasjonsstrømmer
- økte sosiale kostnader forbundet med å reise



## 6. Andre IKT - baserte aktiviteter

Som vi nevnte i avsnitt 1.1 skapte Bells første telefonsamtale en reise. Det er imidlertid gjort få undersøkelser av samspillet mellom transport og telefonbruk. Claisse og Rowe (1993) gjennomførte på begynnelsen av 90-tallet en slik undersøkelse i Lyon-området blant ca 650 personer. De kategoriserte samspillet mellom telefoni og reiser i følgende grupper:

- 1) *Management telephone traffic* – telefonen brukes til å organisere aktiviteter og den daglig mobiliteten
- 2) Substituering (erstatte reiser)
- 3) Indusert trafikk – fører til reiser
- 4) Spesifikk og autonom telefontrafikk

Undersøkelsespersonene førte dagbok over alle telefonsamtaler, som ble karakterisert etter forskjellige dimensjoner, og respondentene besvarte spørsmål om tilknytning til reiseaktivitet og andre personlige forhold.

Deres konklusjon var at:

- 1) Bare en tredjedel av samtalene har ingen ting med folks mobilitet eller reiser å gjøre
- 2) Resten har sammenheng med organisering av aktiviteter og reiser
- 3) Bryter telefonen sammen, vil bytrafikken øke med 7 prosent

Undersøkelsen fra Lyon omfatter bruk av fasttelefon. Mobiltelefonen gir andre muligheter for samspill med transport. Anthony Townsend (2000) betegner mobiltelefonen som et *urbant navigeringsinstrument*. Dette er særlig tydelig i ungdoms bruk av mobiltelefonen (Ling 2000). Avtaler om å møtes gjøres gjerne underveis på reisen og kan endre både retning og reiselengde på turen.

Studier av sammenhenger mellom mobilitet og bruk av mobiltelefon har i første rekke vært av kvalitativ art. I 2001 ble det gjennomført en mindre kvantitativ undersøkelse om denne sammenhengen blant ca 100 personer i Bærum, en kommune vest for Oslo (Ling og Haddon 2001). Disse personene fylte ut en dagbok for et døgn, der de bl a ga detaljert informasjon om telefonsamtaler (både mobil og fasttelefon), SMS-meldinger og reiser. Respondentene kom fra familier med barn under 12 år, med to yrkesaktive, bil(er) i husholdet og minst en mobiltelefon. Utvalget ble trukket slik med tanke på å finne personer som hadde behov for å koordinere dagliglivet i en tidspresst situasjon. Siden utvalget er så vidt spesielt, kan resultatene ikke generaliseres til befolkningen som helhet. Resultatene viser at av de samtalene med mobiltelefon som hadde med reiser å gjøre (ca 20 prosent) forårsaket ca en tredel en ny reise, ca en tredel endret eller modifiserte en reise, mens ca en tredel sparte en reise. Av samtalene via fasttelefonen var det nærmere 60 prosent som genererte en reise, mens mindre enn 30 prosent sparte en reise og de resterende modifiserte en reise. Forfatterne

konkluderte med at mobiltelefonen er viktig for hverdagslivets ”mikrokoordinering” gjennom muligheten for og bruken av dem til å endre og modifisere reiser.

## 7. Oppsummering

I innledningskapitlet presenterte vi en figur (fig 1.1) som indikerte at samspillet mellom transport og IKT kunne gi ulike resultater. Vi kan tenke oss at IKT kan erstatte transport, at den kan modifisere transport/reiseaktivitet, generere nye reiser eller også at det ikke er noen spesiell sammenheng mellom bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi og transport.

Resultatene fra de undersøkelsene som er presentert, viser en variert virkelighet. Her er det flere virkninger som kan spores. Resultatene avhenger også hva som måles, på hvilken måte det gjøres og hva slags perspektiv som anlegges på problemstillingen og hvor mange av elementene man tar hensyn til fra figur 1.1. Ser man bare på sammenhengen mellom IKT og transport for den enkelte aktør, eller undersøker man også forutsetningene for denne sammenhengen?

Generelt viser denne gjennomgangen at fjernarbeid isolert sett har vist en viss reduksjon i antall arbeidsreiser, kjøretøykilometer og dermed utslipp. En moderat substitusjonseffekt er altså registrert. Dette gjelder når man betrakter telependleren eller fjernarbeideren alene. I hvilken utstrekning det er tatt hensyn til effekter for andre husholdsmedlemmer varierer, som regel er dette utelatt.

Svært mange av undersøkelsene om fjernarbeid er gjort blant arbeidstakere som på forhånd både hadde lange arbeidsreiser, stort tidspress og høy bilbruk. Det er med andre ord resultater fra grupper som i liten grad er generaliserbare for yrkesaktive i sin alminnelighet. Med mer "vanlige" arbeidstakere vil effektene kunne bli betydelig mindre (Mokhtarian et al 1995).

I de prøveprosjektene der arbeidstakerne hadde valgmuligheter, fjernarbeidet de ansatte 1-2 dager i uka. De kan se ut som om dette oppfattes om optimalt sett ut fra arbeidstakeren. Av hensyn til organisering av arbeidet på arbeidsplassen, er det enklere med relativt få dager hjemmearbeid.

I flere undersøkelser diskuteres mulig manifestering av forskjellige former for latent etterspørsel, men disse er i liten grad empirisk studert:

- Det har ikke vært gjort undersøkelser av aggregerte effekter av fjernarbeid, dvs i hvilken grad ledig kapasitet på veiene fylles opp av andre trafikanter som enten ikke har reist eller har reist på en annen måte tidligere. Skjer fjernarbeidet innenfor et geografisk avgrenset område med trafikkproblemer, vil dette være av interesse.
- Det er heller ikke gjort grundige undersøkelser om fjernarbeid vil påvirke transportmiddelbruken over tid. Hvis en person telependler et par ganger i uka, vil det kanskje ikke lønne seg å investere i et måneds- eller sesongkort for kollektivtransport. Det vil kunne være enklere å velge bil.
- I hvilken utstrekning nye reiser vil bli gjort som følge av fjernarbeid hjemme eller på et telesenter, eller om andre husholdsmedlemmer vil reise mer eller

bruke bilen oftere, er heller ikke fastslått gjennom de undersøkelsene som har blitt gjennomført.

Undersøkelsene har i svært liten utstrekning tatt opp virkninger på lokalisering og arealbruk. Det finnes imidlertid en rekke spekulasjoner om hvilken betydning større bruk av IKT vil ha for byutviklingen. De fleste antakelsene går i retning av en større spredning og lengre reiser. Men det er ikke gjort undersøkelser som kan underbygge dette. I disse antakelsene tar man f.eks. ikke hensyn til eventuelle endringer i preferansestrukturer mht bolig eller at en større andel av befolkningen består av enpersonshushold, som ikke er interessert i å bo i eneboliger i landlige omgivelser, men snarere i sentrale byområder, med gode tilbud både av jobber, kultur og underholdning.

I en undersøkelse av bostedspreferanser og reisemønstre i Oslo, Bergen og Trondheim ble det også spurt om frekvensen på IKT-basert hjemmearbeid. Det viste seg at kontrollert for en del bakgrunnsvariabler, var det vanligere å jobbe hjemme blant bosatte i indre bydeler enn blant de som var bosatte i de ytre områdene (foreløpige resultater fra forfatterens undersøkelse – Bostedspreferanser blant tre urbane kohorter belyst gjennom en arbeidsreisehistorie, finansiert av Norges forskningsråd).

Den eneste måten å undersøke de lokaliseringmessige virkningene er å gjøre longitudinelle studier, å følge både arbeidstakere og arbeidsplasser over tid.

Mokhtarians (1998) konklusjon er at man ikke kan forvente en stor reduksjon i reiseaktivitet. Muligheten for fjernarbeid vil først og fremst føre til større fleksibilitet mht når og hvor folk vil jobbe.

Usikkerheten av transportmessige virkninger knyttet til andre former for bruk av IKT, som f.eks. e-handel og videokonferanser er enda større enn for fjernarbeid. Grunnen er dels fordi det er lite utbredt og dels fordi det er gjort få empiriske studier av disse fenomenene.

Det er imidlertid grunn til å tro at teknologioptimisme og teknologideterminisme har skapt større forventninger til substituerings effekter enn hva som vil skje. Resultatene fra denne litteraturgjennomgangen kan tyde på dette. Mokhtarian (1996) sier:

- ikke tro alt hva du leser, prognoser om telependling er ikke underbygd
- ikke tro at teknologisk tilgjengelighet har stor betydning for utbredelse og bruk

Hun minner også om at problemer som i sitt utgangspunkt er sosiale ikke kan løses av teknologien.

IKT har imidlertid et stort endringspotensial for samfunnet. Disse endringene vil ikke være enkle å forutsi, det er heller ikke sikkert at de går i en ønsket retning. Derfor er det viktig å følge opp utviklingen og studere trender og virkninger av denne typen teknologi.

Et enkelt regneeksempel kan si noe om potensialet for fjernarbeid og transportreduksjon i Norge. Innenfor næringene varehandel, transport, bank og forsikring, forretningsmessig tjenesteyting, offentlig administrasjon, undervisning og helse- og sosialtjenester har vi plukket ut tre yrkeskategorier, administrative

ledere, akademiske yrker og yrker med kortere høyskole- og universitetsutdanning. Dette gir kombinasjoner av næring og yrke hvor bruk av IKT er stor, og hvor vi antar at muligheten til å ha fleksibel arbeidsplass også er stor. Opplysningene om næring og yrke er hentet fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2001 (RVU 2001). Andelen som har disse yrkes- og næringskombinasjonene utgjør nesten en tredel av de yrkesaktive. Tenker vi oss at ca halvparten av disse fjernarbeider av og til, vil dette kunne ha transportmessige og andre konsekvenser på lengre sikt. Disse yrkesgruppene har en relativt høy bilandel på sine arbeidsreiser, mellom 60 og 70 prosent.

## 8. Videre forskning

Litteraturgjennomgangen peker på en rekke mangler ved de undersøkelsene som er gjennomført. Her kan det være mye å hente ved bedre metodologiske tilnærminger. Den viser også at det er mange tema som er dårlig dekket forskningsmessig, og som er viktige for å få en bedre forståelse for utviklingen av disse fenomenene.

Avlutningsvis vil vi derfor peke på fire tema/områder som vi mener er viktige å følge opp:

- *Fjernarbeid i et husholdsperspektiv.* De fleste undersøkelsene vi har gjennomgått mangler helhetsperspektivet på fjernarbeid. De tar ikke hensyn til andre husholdsmedlemmer og de fleste mangler både et retrospektivt og et prospektivt opplegg i undersøkelsene, noe som er viktig for å kunne uttale seg om endringer. I dette opplegget ønsker vi derfor å undersøke de helhetlige virkningene for husholdet ved at en av familiemedlemmene har fjernarbeid. Formålet er å studere de transportmessige virkningene av fjernarbeid for organisering av husholdets aktiviteter og reiser. Mer spesifikt innebærer dette analyser av i hvilken grad bortfall av arbeidsreisen eller reduksjon i bilbruk for ett familiemedlem, påvirker bilbruk og transportaktiviteter for andre medlemmer av et hushold. En slik dybdestudie bør følges opp med større kvantitative undersøkelser. Dette kan bli gjort i vårt forslag om en kommunikasjonsstudie som er nevnt under.
- *Næringslivet – få til en god forståelse av bedriftenes totale kommunikasjonsbehov.* Undersøkelser referert foran viser at videokonferanser har et begrenset bruksområde. For å kunne målrette bruken og studere de transportmessige virkningene, vil kunnskap om bedriftenes totale kommunikasjon være svært viktig. Her er det gjort svært lite.
- *Kommunikasjonsstudie om samspillet mellom reiser og kommunikasjon* I Norge gjennomføres tradisjonelle reisevaneundersøkelser hvert fjerde år. Foreløpig fins ingen systematiske studier av bruk og eie av IKT, verken på hushold eller bedriftsnivå. For å kunne undersøke samspillet mellom disse to kommunikasjonsformene bør det satses på å utvikle en større undersøkelse som kombinerer reiser og bruk av IKT. Dette kan gjøres med utgangspunkt i de erfaringene man har fra den svenske kommunikasjonsundersøkelsen (SIKA 1998), som nå foregår årlig. En slik undersøkelse bør gjentas med jevne mellomrom for å kunne følge utviklingen på en skikkelig måte.
- *Byutvikling, lokalisering og arealbruk, effekter av IKT på lengre sikt.* Når det gjelder de areal- og byutviklingsmessige virkningene av IKT er feltet preget av synsing og enkelte empiriske snap-shots. Det som bør utvikles er longitюдinelle studier som følger opp utviklingstrekk. De kan baseres på kommunikasjonsstudier, som er nevnt over, men det bør også vurderes en rekke tilgjengelig data og statistikk som kan brukes til dette formålet. Andre

metoder er også mulig, for eksempel å følge opp de som flytter fra de større byene til omegnskommuner og småbyer i rimelig pendlingsavstand.

I tillegg til disse temaene er det mange problemstillinger som kan være aktuelle i forbindelse med samspill mellom mobilitet IKT og transport. Feltet er relativt nytt, utviklingen går raskt på noen områder, mens andre utviklingsprosesser er langsommere. Felles for de fleste områder er at forskning og utredning har kommet ganske kort. Innenfor transportområdet har man vært mer opptatt av anvendelsen av teknologien innenfor sektoren enn av de samfunnsmessige konsekvensene av bruken. På lengre sikt kan de samfunnsmessige virkningene kunne ha minst like stor betydning for transportomfang mv som de teknologiske. Det er derfor av stor betydning at det samfunnsmessige perspektivet ikke tapes av syne når informasjons- og kommunikasjonsteknologiens muligheter og virkninger vurderes.

## Referanser:

- Aftenposten, 2002  
Myndighetene vil regulere hjemmearbeid. Artikkel 22.03.2002
- Babil, Barry, J. , William R. Darden, Mich Griffin, 1994  
Work and/or Fun: Measuring Hedonic and Utilitarian Shopping Value, *Journal of Consumer Research*, vol 20, March 1994, pp644-656
- Bagly, M, Mokhtarian, PL., 1997  
Analyzing the preferences for non-exclusive forms of telecommuting: Modeling and policy implications. *Transportation* 1997, 8, 24 (3), pp 203-226
- Balepur, P. N, Varma, K. V; Mokhtarian, R. L., 1998  
Transportation impacts of center-based telecommuting: Interim findings from the Neighborhood Telecenters Project. *Transportation* 25: 287-306
- Baruch, Y, 2001  
The autistic society. *Information and Management*, vol 38, no 3, Jan 2001, pp 129-136
- Batten, D. 1989  
The future of transport and interface communication: Debating the scope for substitution growth. In Batten, D and Roland, T. (eds). *Transportation for the future*. Berlin: Springer-Verlag
- Bennison, David, J., (1988)  
Transport/telecommunication interactions: Empirical evidence from a videoconferencing field trial in the United Kingdom. *Transportation Research A*, vol 22A, no 4, pp 291-300
- Bjørkum, E., 1996  
*Shopping som rekreasjon. En studie av handlevaner i kjøpesenteret*. SIFO-rapport nr 4 1996
- Borch, A., 2000  
*Alminneliggjøring av reiseformidlernes nettsjenester i informasjon og booking*. Lysaker. SIFO Arbeidsnotat nr 1/2000
- Brewer, AM, Hensher, DA, 2000  
Distributed Work and Travel Behaviour: The Dynamics of Interactive Agency Choices between Employers and employees. *Transportation*, vol 27, no 1, Feb 200, pp 117-148
- Button, Kenneth, Maggi, Rico, 1995  
Videoconferencing and its implications for transport: an Anglo-Swiss perspective. *Transport Reviews* vol 15, no 1, pp 59-75



- Cairncross, F., 1997  
*The Death of Distance. How the Communications Revolution Will Change Our Lives.* Boston, Harvard Business School Press
- Cairns, S., 1999  
*Home Delivery of Shopping: the environmental consequences.* London, ESRC Transport Studies Unit, Centre for Transport Studies, University Collage London, TSU Working Paper:1999/5
- Capello, R. Gillespie, A., 1993  
Transport, communications and spatial organisation: Conceptual framework and future trends. Nijkamp. P. (ed). *Europe on the move.* Aldershot mv. Avebury
- Chen KC, Chen, IJ, Paul, H., 2001  
Explaining online behavioral differences: An Internet dependency perspective. *Journal of computer information systems, vol 41, no 3, spring 2001, pp59-63*
- Claisse, Gerard, Rowe, Franz, 1993  
Domestic Telephone habits and daily mobility. *Transportation Research, Part A, vol 27A, no 4, pp 277-290*
- De Ruyter, K, Wetzels, M, Kleijnen, M, 2001  
Customer adoption of e-service: an experimental study, *International Journal of service industry management, vol 12, no 2, pp 184-207*
- Elliot, S, Fowell, S., 2000  
Expectation versus reality: a snapshot of consumer experiences with Internet retailing, *International journal of information management, vol 20, no 5, Oct 2000, pp 323-336*
- Engström, M. G, Johanson, R., 1996  
*IT-utviklingens effekter på framtida res- och transportstrukturer.* (The effects of IT on transport and travel) Naturvårdverket Förlag. Stockholm
- Engström, MG; Johansson, R., 1998  
*Following IT into new forms of organisation and work methods. Flexibility in time, space and organization.* Byggeforskningsrådet, Sweden, KFB-rapport 1998:5
- Gefen, D., 2000  
E-commerce: the role of familiarity and trust. *Omega-International journal of management science, vol 28, no 6, Dec 2000, pp 725-735*
- Gould, J., Golob, T F. 1997  
Shopping without travel or travel without shopping? An investigation of electronic home shopping, *Transport reviews, vol 17, no 4, pp 355-376*
- Hamer, R, Kroes, E. van Oostroom. H., 1991a  
Teleworking in the Netherlands, an evaluation of changes in travel behaviour. *Transportation 18. 365-382*
- Hamer, R, Kroes, E. van Oostroom. H., 1991b  
Teleworking in the Netherlands, an evaluation of changes in travel behavior- Further Results. *Transportation Research Record 1357*

- Handy, S., Mokhtarian, P. L., 1995  
Planning for Telecommuting. Measurement and Policy Issues, *Journal of American Planning Association*, vol 61, no 1, winter 1995
- Handy, SL, Mokhtarian, P.L., 1996  
Forecasting telecommuting. An exploration of methodologies and research needs. *Transportation*, vol 5, no 23 (2), pp 163-190
- Harvey, Andrew, Taylor, Maria Elena, 2000  
Activity settings and travel behavior: a social contact perspective. *Transportation 27: 53-73*
- Helling, A, Mokhtarian, PL, 2001  
Worker telecommunication and mobility in transition: Consequences for planning. *Journal of Planning Literature*, vol 15, no 4, May 2001, pp 511-525
- Henderson, D. K., Koenig, B. E. Mokhtarian, P. L., 1996  
Using Travel Diary Data to Estimate the Emissions Impacts of Transportation Strategies; The Pudget Sound Telecommuting Demonstration Project, *Journal of the Air & Waste Management Association*, vol 46, January, pp47-57
- Hill, EJ, Hawkins, AJ, Ferris, M, Weitzman, M., 2001  
Finding an extra day a week: The positive influence of perceived job flexibility on work and family life balance. *Family Relations*, vol 50, no 1, Jan 2001, pp 49-58
- Hjorthol, R., 1999a  
*Daglige reiser på 90-tallet. Analyser av de norske reisevaneundersøkelsene fra 1991/92 og 1997/98.* Oslo, Transportøkonomisk institutt, TØI rapport 436
- Hjorthol, R., 1999b  
*Everyday travel and use of information and telecommunication technology at home.* Oslo, Transportøkonomisk institutt, TØI rapport 454
- Hjorthol, R., 2002  
The relation between daily travel and use of the home computer. *Transportation Research A 36 (2002) 437-452*
- Jacobsen, Jens Kr. S, Julsrud, T. E, Lian, J. I. 1996  
*Fjernerarbeid og potensial for reduksjon i arbeidsreiser. Scenarier for fjernerarbeid i storbyregionene Oslo og Bergen.* Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI notat 1024/1996
- Koenig, BE, Henderson, DK, Mokhtarian, PL, 1996  
The travel and emission impact of telecommuting for the state of California telecommuting pilot project. *Transportation Research, part C. 1996, 02, 4C (1), pp 13-32*
- Lavik, R., 1999  
*Strukturelle endringer I varehandelen og endringer I forbrukeratferd og holdninger.* Lysaker, Statens institutt for forbruksforskning. Arbeidsnotat nr 15
- Liao, ZQ, Cheung, MT, 2001  
Internet-based e-shopping and consumer attitudes: an empirical study, *Information & Management*, vol 38, no 5, Apr 2001, pp 299-306

- Ling, R., 2000  
'We will be reached': The use of mobile telephony among Norwegian youth. *Information technology and people* 13 (2), 102-120
- Ling, R, Haddon L., 2001  
*Mobile telephony, mobility and the coordination of everyday life*. Paper presented at the 'Machines that become us' conference at Rutgers University, April 18 and 19 2001.
- Lund, Jay R., Mokhtarian, P. L., 1994  
Telecommuting and Residential Location: Theory and Implication in Monocentric Metropolis, *Transportation Research Record* 1463, pp 10 –14, Washington D C, National Academy Press
- Mannering, J.S, Mokhtarian, P. L., 1995  
Modeling the Choice of Telecommuting Frequency in California: An Exploratory Analysis, *Technological Forecasting and Social Change* 49, pp 49-73
- Mokhtarian, P. L, 2001  
Telecommunication ad Travel: The Case for Complementarity. Submitted to *Journal of Industrial Ecology*
- Mokhtarian, P. L, Handy, S. Salomon, I., 1995  
Methodological issues in the estimation of the travel. energy. and air quality impacts of telecommuting. *Transportational Research – A. no. 4. pp. 283-302*
- Mokhtarian, P. L, Meenakshisundaram, Ravikumar, 1999  
Beyond tele-substitution: disaggregate longitudinal structural equations modeling of communication impacts. *Transportation Research Part C, 7, pp 33-52*
- Mokhtarian, P. L., 1991  
Telecommuting and travel: state of the practice, state of the art. *Transportation* 18, pp 319-342
- Mokhtarian, P. L., 1990  
A typology of relationships between telecommunications and transportation. *Transportation Res A. vol. 24 A. no. 3. pp. 231-242*
- Mokhtarian, P. L., 1998  
A synthetic approach to estimating the impacts of telecommuting on travel. *Urban Studies. vol. 35. no. 2. 214-241*
- Mokhtarian, P. L., Henderson, Dennis K., 1998  
Analysing the Travel Behavior of Home-Based Workers in the 1991 CALTRANS Statewide Travel Survey. *Journal of transportation and statistics, oct, vol 1, no 3, pp 24-41*
- Mokhtarian, P. L., Salomon, I., 1997  
Modeling the desire to telecommute: the importance of attitudinal factors in behavioural model. *Transportation 'Reseach Part A, no 1, pp 35-50*
- Mokhtarian, P. L., 1996  
The information highway: just because we're on it doesn't mean we know where we're going. *World transport policy and practice, 1996, 2, 1-2, pp24-28*

- Mokhtarian, PL, Bagley, MN, 2000  
Modeling employee's perception and proportional preferences of work locations: the regular workplace and telecommuting alternatives. *Transportation research part A – Policy and Practice*, vol 34, no 4, May 2000, pp223.242
- Mokhtarian, PL, Bagley, MN, Salomon, I., 1998  
*The impact of gender, occupation, and presence of children on telecommuting, motivations and constraints*. California University, Berkeley, University of California Transportation Center, 1998/10
- Mokhtarian, PL, Salomon, I, Saxena, S., Sampath, S, Cheung, P, Le, K, Bagley, M., 1996  
*Adoption of telecommuting in two California state agencies*. California University, Berkeley, University of California Transportation Center, 1996/09.
- Mokhtarian, PL, Varma, KV, 1998  
The trade-off between trips and distance traveled in analyzing the emission impacts of center-based telecommuting. *Transportation Research. Part D* 1998/11, 3D, 6 pp 419-428
- Nilles, J, 1988  
Traffic reductions by telecommuting: a status report. *Transportation research A*, 22A, 301-310
- Nilles, J. M, Carlson, F. Gray, P, Hanneman, G., 1976  
*The telecommunications-transportation tradeoff*. New York: John Wiley
- Nilles, J. M., 1991  
Telecommuting and urban sprawl: mitigator or inciter? *Transportation* 18. 411-432
- Olszewski, P, Lam, SH., 1996  
Assessment of potential effect on travel of telecommuting in Singapore. *Transportation Research Record*. 1996, (1552), pp 154.160
- Pearlson, KE, Saunders CS, 2001  
There's no place like home: Managing telecommuting paradoxes. *Academy of Management Executive*, vol 15, no 2, May 2001, pp 117-128
- Sackett, PR, 1998  
*An evaluation of the Cambridge telework center*. University of Minnesota, Minneapolis, Industrial Relations Center, 1998/01
- Salomon, I, 1995  
Telematics, travel and environmental change: what can be expected of travel substitution? *Built Environment*, 1995, vol 21 (4) pp 214-222
- Salomon, I., 1985  
Telecommunication and travel: Substitution or modified mobility? *Journal of Transport Economics and Policy*, September, 219-235
- Salomon, I., 1996  
Telecommunications. cities and technological opportunism. *Annals of Regional Science* (1996). 30:75-90

- Salomon, I., 1997  
*Telecommunications and the 'death of distance': some implications for transport and urban areas.* Urban design, Telecommuting and Travel forecasting Conference, Williamsburg, Virginia 27.-30.10. 1996
- Salomon, I., 1998  
Technological change and social forecasting: the case of telecommuting as a travel substitute. *Transportation Research. Part C: Emerging Technologies.* 1998, 2, 6, 1, pp17-45
- Saxena, S, Moktharian, PL, 1997  
The impact of telecommuting on the activity spaces of participants. *Geographical Analysis, vol 29, no 2 Apr 1997, pp124-144*
- Schafer, Andreas, Victor, Davis G., 2000  
The future mobility of the world population. *Transport Research Part A 34, 171-205*
- SIKA, 1998  
*IT-utveklingen og transporterna 2. Redovisning av en kommunikationsundersökning 1997.* Stockholm. SIKA Rapport 1998:4
- SIKA, 2000  
*Informations- och kommunikationsteknik i Sverige. En lägesanalys 2000.* Stockholm, SIKA Rapport 2000:8
- SIKA, 2001  
*Kommunikationsmönster hos befolkningen. Resultat från SIKA:s kommunikationsundersökningar.* Stockholm, SIKA Rapport 2001:6
- St meld nr 41, 1998-1999  
Om elektronisk handel og forretningsdrift. Oslo. Det kongelige nærings- og handelsdepartementet
- Stanworth, J. and Stanworth, C., 1991  
*Telework: The Human Resource Implications.* London. Insitute for Personnel Management
- Statistisk sentralbyrå (SSB), 2001  
*Bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi I næringslivet 2000.* Oslo-Kongsvinger, rapport 142/2001
- Tacken, M., 1990  
Effects of teleshopping on the use of time and space. *Transportation Research Record 1285, pp89-91*
- Vega, G, Brennan, L., 2000  
Isolation and technology: the human disconnect. *Journal of Organizational change Management, vol 13, no 5, pp 468-481*
- Vilhelmson, B., 1990  
*Vår dagliga rörlighet. Om resandets utveckling, fördelning och gränser.* Göteborgs universitet, Kulturgeografiska institutionen, Handelshögskolan. Choros 1990:3

Vilhelmson, B, Thulin, E., 2001

Is regular work at fixed places fading away? The development of ICT-based and travel-based modes of work in Sweden. *Environment and Planning A*, vol 33, pp 1015-1029

Weijers, T. Meijer, R. and Spoelman, E., 1992

Telework remains “made to measure”: The large-scale introduction of telework in the Netherlands. *Futures*, 24, Dec, pp 1048-1055

# Vedlegg

## **A note on the data**

### Table 1:

Shows data for 10 EU countries surveyed and analysed in 1999 by the ECaTT project (ECaTT: Benchmarking Progress on Electronic Commerce and New Methods of Work) which is led by empirica GmbH, Bonn (Germany), as a follow-up to the TELDET project in 1994. Data for the remaining 5 countries have been estimated on the basis of their similarity to other specific countries surveyed. The data are drawn from a scientifically verified General Population Survey using representative samples based upon quotas along major criteria of people over 15 years of age. The data were collected through computer-aided telephone interviews of about 1,000 people in the larger countries and 500 in the smaller. The overall number interviewed in the 10 countries was 7,700.

Four basic categories of teleworkers, all using ICTs as essential tools to carry out their work, have been surveyed:

1. home-based at least 1 full day per week: working at home (which is not the normal place of work), or permanently working from home and employed in paid work for an employer
2. self-employed (or effectively self-employed because owner, partner, associate of company) in SoHos, i.e. Small Offices Home Offices: normal place of work is in home-based office
3. mobile: at least 10 hours per week spent away from home and/or main place of work
4. supplementary: as 1 but working less than 1 full day per week at home. These are individuals for whom telework is not yet significant but who are starting to experience the changes, benefits and issues thrown up and are thus likely to embrace telework more fully in future.

Note, that category 3 is not mutually exclusive with categories 1 and 2. Individuals who are either home-based or self-employed teleworkers can also appear in the mobile category if they satisfy the relevant criteria. This means that the sub-totals data (column 4) are less than the row totals in columns 1-3 to avoid double counting.

The value of the data in Table 1 are their scientific basis using standardised definitions and representative samples. They thus provide accurate estimates of different categories of teleworkers and direct comparability between countries.

### Table 2:

Shows data collected through European Telework Development's National Coordinator network and other sources, where telework is very broadly defined to include working at home for some or all of the time; mobile teleworkers; people using the techniques of telework in call centres and similar organisations; virtual and networking organisations relying upon network technologies to conduct their business with customers, suppliers and partners; as well as freelance and independent on-line workers. Evidence from most countries indicates that these estimates are likely to be conservative.

In most cases these data are based upon quantitative national surveys, backed by qualitative interpretation by experts. However, in some cases the surveys have used very small samples (such as in Ireland) and generally the definitions and methods used are not directly comparable (hence the broad, all inclusive definition) so that no accurate international comparisons can be made (unlike with the data in Table 1). The value of data in Table 2, in the absence of commonly agreed definitions and trans-national surveys, is that they give an idea of overall orders of magnitude of the extent of teleworking in Europe very broadly defined, and provide a benchmark comparable with the EITO mid-term estimates<sup>3</sup> which has been repeated over a number of years, thus enabling rough estimates of the growth of telework year on year.

---

<sup>3</sup> European Information Technology Observatory 98, page 300 in the section *Telework: Status, Development and Issues*.