

SNF-RAPPORT NR. 07/01

Adopsjon av mobil handel (m-handel) – en forstudie

av

Per E. Pedersen

PROGRAMOMRÅDET TELEØKONOMI

Denne publikasjonen inngår i en serie arbeidsnotater og rapporter om teleøkonomi fra Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning (SNF). Hovedmålsettingen med SNFs forskningsprogram om teleøkonomi er å studere teleindustriens reguleringsprosess, og de økonomiske og organisatoriske konsekvenser av endringer i marked, teknologi og regulering. Programmet, som startet i 1992, er nå i sin tredje periode som varer frem til årsskiftet 2001/2002.

Forskningsprogrammet er forankret i Senter for økonomisk politikk, Senter for energi og industriell økonomi, Senter for strategi og ledelse og Senter for finansiell økonomi ved SNF.

Programmet er finansiert av Telenor AS.

SNF- prosjekt nr. 6927: "Elektronisk handel med mobil adgang til Internett"
Prosjektet er finansiert av Telenor AS

**STIFTELSEN FOR SAMFUNNS- OG NÆRINGSLIVSFORSKNING
BERGEN, MARS 2001**

© Dette eksemplar er fremstilt etter avtale
med KOPINOR, Stenergate 1, 0050 Oslo.
Ytterligere eksemplarfremstilling uten avtale og i
strid med åndsverkloven er straffbart og kan
medføre erstatningsansvar.

SNF-rapport nr. 07/01

ISBN 82-491-0127-8
ISSN 0803-4036

Forord

Denne rapporten drøfter adopsjon av sluttbrukertjenester i mobil handel og presenterer et rammeverk for systematisering av adopsjonsbetingelser. Arbeidet er gjort som en del av prosjektet ”Elektronisk handel med mobil adgang til Internett” under ”Teleøkonomiprogrammet” ved SNF.

Prosjektgruppen som har arbeidet med dette prosjekter har bestått av professor Leif B. Methlie og førsteamanuensis Per E. Pedersen.

Rapporten er i sin helhet skrevet av Per E. Pedersen. En takk til Leif B. Methlie og Herbjørn Nysveen for verdifulle kommentarer underveis.

Bergen, mars 2001

Per E. Pedersen

Førsteamanuensis

Innhold

Forord.....	iii
Sammendrag	v
1. Innledning.....	1
2. Rammeverk for studier av adopsjon.....	3
3. Teknologiske betingelser	6
3.1 Teknologier.....	7
3.1.1 Nettverksteknologier	7
3.1.2 Terminalteknologi	10
3.1.3 Tjenesteteknologier	12
3.2. Tjenester	16
3.2.1 Grunnleggende nettverkstjenester	18
3.2.2 Innholds-, relaterte tjenester og sluttbrukertjenester	22
3.3 Modeller og metoder for kartlegging av teknologiske adopsjonsbetingelser.....	32
3.4 Oppsummering og problemstillinger.....	34
4. Forretningsmodeller og forretningsmessige betingelser.....	38
4.1 Verdikjeden i mobil handel	39
4.2 Disintegreerte verdikjeder – nye integreringsformer, forretnings- og inntektsmodeller	44
4.2.1 Integrering og transaksjonskontroll	45
4.2.2 Nettverkseffekter, åpenhet og samarbeidsmodeller på tilbudssiden.....	51
4.2.3 Inntektsmodeller og inntektsdeling	57
4.2.4 Forretningsmodeller.....	60
4.3 Modeller og metoder for kartlegging av forretningsmessige adopsjonsbetingelser.....	61
4.4 Oppsummering og problemstillinger.....	65
5. Atferdsmessige betingelser	70
5.1 Kategorier av sluttbrukertjenester i mobil handel	71
5.2 Rammeverk for studier av atferdsbetingelser	74
5.2.1 Sluttbrukeren som teknologibruker	76
5.2.2 Sluttbrukeren som forbruker.....	81
5.2.3 Sluttbrukeren som nettverksaktør	87
5.3 Modeller og metoder for kartlegging av atferdsmessige adopsjonsbetingelser	98
5.4 Oppsummering og problemstillinger.....	102
6. Konklusjoner	107
6.1 Oppsummering av drøftinger, modeller og konklusjoner	107
6.2 Problemstillinger for videre forskning	111
Referanser	118

Sammendrag

Denne rapporten presenterer et relativt omfattende rammeverk for adopsjon av mobil handel. Rammeverket bygger på at adopsjon må studeres med utgangspunkt i betingelser på både tilbuds- og etterspørselssiden (Frambach et al., 1998). Vi deler inn betingelsene på tilbudssiden i teknologiske betingelser og forretningsmessige betingelser. Betingelsene på etterspørselssiden må kartlegges med kontekstavhengige modeller. Vi drøfter etterspørselssiden med tre kontekstavhengige modeller som tar henholdsvis et teknologibrukerperspektiv, et forbrukerperspektiv og et nettverksaktørperspektiv.

I avsnitt 3 gir vi en introduksjon til de *teknologier* som er relevante i forbindelse med innføringen av mobil handel. Det teknologiske grunnlaget for mobil handel er annerledes enn for tradisjonelle mobiltjenester. For eksempel er langt flere teknologiske elementer involvert i infrastrukturen for mobil handel. Vi drøfter også de ulike *tjenestene* som er relevante i forbindelse med innføringen av mobil handel. I langt mindre grad enn for tradisjonelle mobiltjenester vil sluttbrukerne betale direkte for grunnleggende nettverkstjenester. Det gjør at aktørene i verdikjeden for mobil handel står overfor en mer kompleks teknologi- og tjenestemodell enn den vi finner i verdikjeden for tradisjonelle mobiltjenester. I denne verdikjeden er derfor flere aktører, teknologier og tjenestetyper involvert. Siden mobil handel inkluderer mobile sluttbrukertjenester som krever samordning mellom disse aktørene, teknologiene og tjenestene, kan de teknologiske betingelsene for mobil handel ikke knyttes til en enkeltaktør, -teknologi eller -tjeneste. For eksempel vil forsinket teknologi- eller tjenesteutvikling, standardkriger eller manglende forståelse for samspillet mellom teknologi og tjenester derfor være til hinder for adopsjon av mobil handel. Grunnen til det er at adopsjon av mobil handel er bred adopsjon av et sett av sluttbrukertjenester, ikke enkeltteknologier, nettverkstjenester eller mobile terminaler.

Selv om de teknologiske betingelsene for adopsjon er til stede, er dette ikke tilstrekkelig for bred adopsjon av mobil handel. Det er for eksempel ikke gitt at en tilstrekkelig mengde tjenesteutviklere tar tjenesteplattformene i bruk. Det igjen er nødvendig for å skape et tilstrekkelig mangfold av sluttbrukertjenester. For å sørge for tilstrekkelige eller kritiske mengder tjenesteutviklere og sluttbrukertjenester må *forretningsmodellen* til aktørene i verdikjeden for

mobil handel understøtte tjenestemangfold. Derfor legges også adopsjonspremissene vel så mye gjennom aktørenes forretningsmodeller som gjennom den teknologiske utviklingen. I avsnitt 4 drøfter vi aktørenes forretningsmodeller langs to dimensjoner - aktørenes grenser (integrering) og aktørenes samarbeidsmodeller. Gjennom integreringsbeslutningen bestemmer aktøren hvilke aktiviteter som skal omfattes av tett transaksjonskontroll og hvordan denne kontrollen skal utøves. Integreringsbeslutningen har en retningsdimensjon, en strategidimensjon og en modelldimensjon. For en operatør vil en vertikal integreringsretning, en udifferensiert integreringsstrategi og en hierarkisk integreringsmodell innebære en videreføring av den tradisjonelt lukkede forretningsmodellen som operatører har hatt. Det er tvilsomt om en slik forretningsmodell vil fremme den nødvendige adopsjon blant innholdsleverandører og tjenesteutviklere som operatøren er avhengig av for en bred adopsjon av mobil handel.

Samarbeidsbeslutningen innebærer beslutninger om hvilke samarbeids- og inntektsmodeller aktørene ønsker å bruke i sin forretningsmodell. I verdikjeder som i mindre grad er preget av nettverkseffekter behandles ofte samarbeidsmodellen som en del av styringsformen. I verdikjeder med betydelige nettverkseffekter kan det være nødvendig å behandle samarbeidsmodellen som en egen dimensjon ved forretningsmodellen. Vi viser for eksempel at dyadiske betraktninger av indirekte nettverkseffekter kan føre til at vi får integreringsmodeller som i for liten grad tar hensyn til horisontale nettverkseffekter på tilbudssiden. Slike effekter kan være helt avgjørende for å oppnå tilstrekkelig mangfold i sluttbrukertjenester og bred adopsjon av underliggende teknologiplattformer. En annen dimensjon ved samarbeidsbeslutningen aktualiseres ved at komplementariteter kan gi en uheldig inntektsfordeling blant aktørene hvis de ikke tar hensyn til verdiskapningen gjennom hele verdikjeden. For å fremme tjenestemangfold og bred adopsjon må aktørene derfor ta eksplisitt hensyn til inntektsmodeller i sin samarbeidsbeslutning. De forretningsmessige betingelsene for adopsjon legges derfor gjennom aktørenes forretningsmodeller, og spesielt gjennom disse forretningsmodellenes integrerings- og samarbeidsdimensjoner.

I avsnitt 5 belyser vi de *atferdsmessige betingelsene* for adopsjon gjennom tre perspektiver på sluttbrukerens brukskontekst; sluttbrukeren som teknologibruker, som forbruker og som nettverksaktør. I teknologibrukerperspektivet understrekes tre forhold; at kommuniserte

forventninger er avgjørende for adopsjonssannsynligheten, at brukervennlighet og nytte er persiperte egenskaper, og at holdninger og nytte sammen bestemmer faktisk bruk. I forbrukerperspektivet bruker vi en generell kundelivssyklusmodell. Sluttbrukertjenester i mobil handel er forbruksrettede tjenester. Derfor understreker kundelivssyklusmodellen mange viktige sider ved forbruk som ikke omfattes av adopsjonsmodeller av "first-purchase decision" kategorien (Mahajan og Muller, 1990). Eksempler på slike sider er betydningen av forhandlings-, bruks-, vedlikeholds-, og gjenanskaffelsesfasene i kundelivssyklusen. For adopsjon innebærer det også en understrekning av at de færreste sluttbrukertjenester i mobil handel vil gjennomgå en separat adopsjonsprosess. I stedet vil adopsjonsprosessen være knyttet til adopsjon og fornyet bruk av andre varer og tjenester. Derfor må adopsjonsprosessen for sluttbrukertjenester i mobil handel sees på som ny bruk av verdiøkende tjenester som støtter både anskaffelses- og bruksfasene av øvrige varer og tjenester, og ikke som en "first-purchase decision" knyttet til en separat sluttbrukertjeneste. Modellen understreker også hvordan mange sluttbrukertjenester i mobil handel er kanalintegrerende tjenester fordi de ulike fasene i kjøpsatferdsmodellen knytter seg til forskjellige kanaler. Mange sluttbrukertjenestene i mobil handel skiller seg også fra tradisjonelle interaktive mobiltjenester (f. eks. tale og SMS) ved i langt mindre grad å være preget av direkte nettverkseffekter. I stedet er de mer å regne som verdiøkende tjenester som i tradisjonell elektronisk handel ofte analyseres som komplementære tjenester buntet med øvrige varer og tjenester.

I nettverksperspektivet bruker vi en modell inspirert fra sosial nettverksanalyse (Scott, 2000). Modellen understreker hvordan aktørens nettverk i stadig større grad er tjenestemessig mediert og koordinert. Sluttbrukertjenester i mobil handel kan derfor sees som medierende og koordinerende tjenester for forbruk i nettverk. Noen av disse nettverkene er sosiale nettverk, mens andre er rene tjenestenettverk. I sosiale nettverk er sluttbrukertjenester i mobil handel medierende og koordinerende tjenester for sosialt forbruk. Slike tjenester er preget av nettverkseffekter på etterspørselssiden. Nettverkseffektene har ulike årsaker, og nettverkseffekter representerer ingen endimensjonal egenskap ved nettverk. Nettverkseffektene er generelt større for store nettverk og for nettverk der medlemmene skiftes hyppig. I mindre nettverk er forbruket også ofte preget av "decreasing returns" effekter som baserer seg på sosial distansering og hyper-koordinering (Ling

og Yttri, 2001). For å forstå adopsjonen av slike tjenester er det derfor helt nødvendig å forstå de ulike nettverkene som forbruk skjer i.

I avsnitt 6 sammenfattes hovedkonklusjonene i rapporten, og vi fremmer forslag til seks ulike problemstillinger for videre studier av adopsjonen av mobil handel.

1. Innledning

I en mye sitert Ovum-rapport antar man at antallet brukere av mobil handel vil være mer enn 500 millioner i 2005, og at transaksjonsvolumet på dette tidspunktet vil utgjøre mer enn 200 milliarder dollar etter dagens priser (Davidson, Walsh og Brown, 2000). Dette er bare en av mange analytikerrapporter som det siste året har uttrykt store forventninger til veksten i mobil handel de nærmeste årene. Mobil handel er elektronisk handel basert på mobil adgang til Internett. Det betyr primært mobil data. Mens datatrafikk i volum har passert taletrafikk i fastnettet, er mobilnettet foreløpig først og fremst et talenett. Datatrafikken i dette nettet utgjøres først og fremst av SMS tjenester. Den typiske forklaringen på dette er overføringshastigheter – en teknologisk forklaring. En måte å gjøre noe med dette på er å innføre mobil adgang til Internett med en teknologi som krever liten båndbredde – f. eks. WAP. Selv med små krav til båndbredde har bruken av WAP-baserte tjenester foreløpig ikke "tatt av". Det hevdes ofte at dette skyldes mangel på tjenester og teknologiske svakheter ved WAP. For eksempel viste en studie vi nylig har foretatt at i et utvalg på 1164 etablerte nettbankbrukere, hadde 12.8 % skaffet seg WAP telefon, men kun 15.3 % av disse hadde noen gang brukt telefonen til finansielle tjenester (Methlie, Nysveen og Pedersen, 2000) - en tjenestetype som ofte fremheves som en "killer application" for WAP. En annen måte å gjøre noe med teknologien på er å øke båndbredden i mobile nett. Nye teknologier som HSCSD, GPRS og UMTS skal blant annet bidra til økt båndbredde, og forventningene er store til hva disse teknologiene vil bety for mobil datatrafikk og mobil adgang til Internett.

Det er imidlertid også argumenter som peker i retning av at manglende båndbredde og teknologiske svakheter ikke nødvendigvis er de eneste forklaringene på manglende suksess med mobil adgang til Internett i Europa foreløpig. Den historien som oftest trekkes frem er erfaringene fra NTT DoCoMo's i-mode i Japan. Pr. 11. mars, 2001 hadde i-mode 20,5 millioner brukere¹. Opprinnelig var i-mode's tjenesteinnhold og funksjonalitet svært likt det vi finner på dagens WAP-telefoner, selv om dette nå er i ferd med å endres til et rikere grensesnitt og et større tjenesteomfang (Natsuno, 2000). For å forklare adopsjonen i Japan i forhold til Europa trekkes ofte et mangfold av forklaringer frem (Stiehler & Wichmann, 2000). Noen eksempler er at i-

¹ Løpende abonnentstall finnes på <http://www.nttdocomo.com/i/inumber.html>

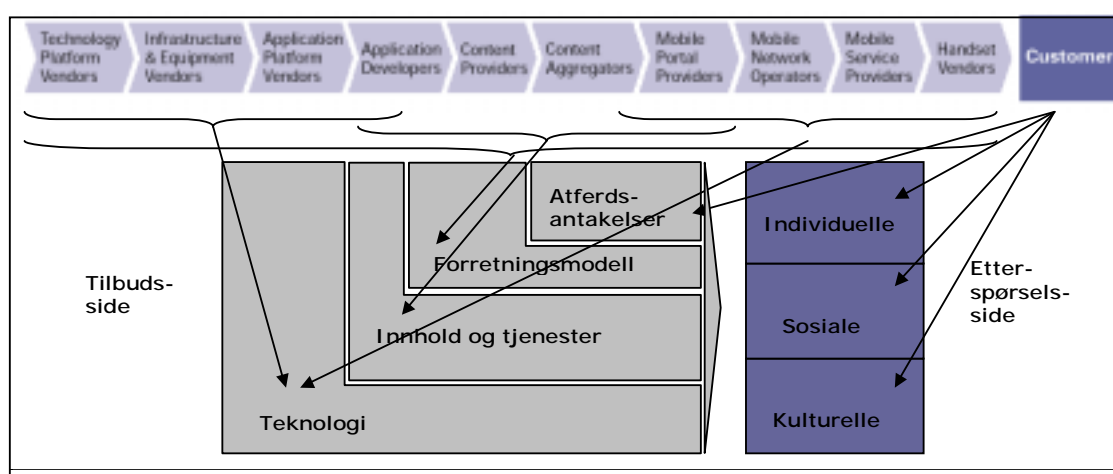
mode er basert på pakkesvitsjet nett med "alltid-på-nett" funksjonalitet, at i-mode er basert på cHTML i stedet for WML, at prisingsmodellene i fast og mobilt nett er svært ulike i Europa og Japan, og at kulturforskjellene er store mellom Europa og Japan, med helt forskjellige måter å kommunisere på. Mange av disse forklaringene går ut over rent teknologiske forklaringer. Det skulle også tilsi at betingelsene for adopsjon av mobile sluttbrukertjenester basert på adgang til Internett er mangfoldige.

Vi står overfor nye verdikjeder i mobil handel med hensyn til aktører, roller og relasjoner. Den teknologiske forskningen er enorm og domineres i stor grad av store aktører. Forskning på forretningsmodeller for enkeltaktører og samlet i verdikjeden har vi sett mindre av. Det samme gjelder på etterspørselssiden, hvor forskningen til nå har vært knyttet til teknologiske innovasjoner og mindre til atferdsmessige forhold. Som beskrevet innledningsvis, peker alle analytikerrapporter på at mobil handel vil få stor samfunnsmessig betydning. I forskningsgruppen i elektronisk handel ved SNF/SOL ønsker vi å sette flere forskningsmessige problemstillinger rundt mobil handel på kartet. Den foreliggende forprosjektrapporten gjør en gjennomgang av et rammeverk for studier av adopsjon av mobil handel og vårt forskningsmessige fokus. Rapporten trekker opp problemstillinger i stor bredde, men gir også klare forslag til enkeltprosjekter innen mobil handel med et velbegrunnet og rettet fokus.

Rapporten er organisert som følger. I avsnitt 2 presenteres et rammeverk for studier av adopsjon av mobil handel. Rammeverket deles inn i teknologiske, forretningsmessige og atferdsmessige betingelser for adopsjon. Disse tre betingelsene drøftes så i henholdsvis avsnitt 3, 4, og 5. Hvert enkelt avsnitt munner ut i forslag til problemstillinger vi ønsker å gå videre med. I avsnitt 6 oppsummerer vi hovedinnholdet i rapporten og konkluderer om problemstillinger for videre forskning.

2. Rammeverk for studier av adopsjon

Siden mobil handel forutsetter bred adopsjon av mobil adgang til Internett kan vi illustrere produksjon og forbruk av mobile internettjenester i enkel modell av verdikjeden. Modellen er en videreutvikling av Durlacher-modellen (Müller-Versee, 2000), og inkluderer også sluttbrukersiden. Modellen er illustrert i figur 1, og beskriver en måte å organisere de ulike betingelsene for at mobil handel blir eller ikke blir tatt i bruk. I rammeverket er *betingelsestypene* organisert langs Müller-Versee's (2000) verdikjede av aktører i mobil handel.



Figur 1. Mangfold av betingelser for adopsjon (basert på Müller-Versee, 2000)

Vi har organisert betingelsene etter Müller-Versee's modell ved å tilordne enkeltaktører på verdikjedens tilbudsside til enten teknologileverandører eller til innholds- og tjenesteleverandører. Derne har vi innarbeidet måten teknologileverandører, innholdsprodusenter og tjenesteleverandører velger å organisere sin virksomhet i verdikjeden som et eget element – forretningsmodell. Vi har også inkludert disse leverandørenes antakelser om etterspørselssiden som et eget element. Hvis vi betrakter teknologi, innholds- og tjenesteleverandører under ett finner vi derfor teknologiske, forretningsmessige og atferdsantakelsesbaserte betingelser for adopsjon på tilbudssiden. Som eksempel på at en teknologisk betingelse ikke er oppfylt kan vi nevne begrensninger i WAP teknologiens funksjonalitet. En forretningsmessig betingelse som ikke er oppfylt kan være at operatørene baserer seg på en lukket modell for adgang til nettbaserte tjenester. Det betyr at operatørene viderefører sin tradisjonelle strategi med kontroll over hele verdikjeden og begrenser

sluttbrukerens adgang til innhold. En betingelse som knytter seg til feilaktige atferdsantakelser kan være feilaktige oppfatninger om forbrukernes betalingsvillighet.

På etterspørselssiden finner vi individuelle, sosiale og kulturelle forklaringer på adopsjon. En kulturell forklaring som er mye brukt for å forklare i-mode's suksess er, som nevnt, forskjeller i teknologinysgjerrighet og kommunikasjonsform i Japan og Europa. En generell sosial forklaring er at mobiltelefonen oppfattes som et kommunikasjonsmiddel, og at det derfor primært er kommunikasjonstjenester det vil være etterspørsel etter på mobile terminaler. Suksessen for SMS i Europa trekkes ofte frem som eksempel på det. Til slutt finnes individforklaringer, slik som manglende samsvar mellom forventninger og opplevelse av tjenesteinnhold. Antakelig er det vanskelig å finne enkeltforklaringer på adopsjon av en teknologi eller tjeneste, men man må i stedet søke forklaringen i et samspill av årsaker. Det innebærer samtidig at forklaringene må ha sitt opphav i et mangfold av teorier. Teknologiske forklaringer finner en for eksempel i fasemodeller av teknologisk utvikling, diffusjonsteori, adopsjonsteori og innovasjonsteori. Disse kan brukes som et utgangspunkt for teknologiorienterte modeller på tilbudssiden. Skal en forklare de forretningsmessige betingelsene må en kanskje søke forklaringene i økonomisk teori og i teorien om organisering av foretak. Eksempler på slike teorier er transaksjonskostnadsteori, ressursavhengighetsteori og teorier om verdiskapning i nettverk (nettverksøkonomi, "theory of increasing returns"). Skal en så forklare de etterspørselsmessige betingelsene, er teorimangfoldet om mulig enda større fordi disse betingelsene finnes på både kulturelt, sosialt og individuelt nivå. Derfor kan teoritilfanget komme fra mange fagdisipliner. Spesielt interessant for denne typen teknologi er kanskje sosiologisk teori, kognitiv teori og mer affektivt orientert forbrukeratferdsteori. Et av delmålene med denne forprosjektrapporten er å utforske det mangfold av teorier og modeller som kan brukes innenfor de ulike delene av rammeverket.

Modellen i figur 1 illustrerer også at adopsjonen av mobil handel forutsetter et samspill av teknologiske, forretningsmessige og atferdsmessige betingelser. Foreløpig mener vi at svært mye av utredning og forskning rundt mobil handel har vært basert på studier av de teknologiske betingelsene for adopsjon. Vi ønsker i større grad å rette fokus også mot de forretningsmessige og atferdsmessige betingelsene, og ikke minst på hvordan disse betingelsene spiller sammen. I denne rapporten gjør vi en gjennomgang av de tre typene betingelser. Hver del er organisert slik

at vi først gir en oversikt over adopsjonsproblemstillingen. Deretter drøfter vi den i lys av noen modeller. Så diskuterer vi modellenes teoretiske grunnlag og de metodene som brukes. Til slutt formulerer vi noen sentrale problemstillinger innenfor hver av betingelsene. I oppsummeringskapitlet tar vi også stilling til hvordan disse problemstillingene kan prioriteres.

3. Teknologiske betingelser

Med utgangspunkt i Durlacher's modell av verdikjeden for mobil handel kan vi plassere følgende aktører i gruppen som skal sørge for at de teknologiske betingelsene for adopsjon er til stede: Plattformleverandører, infrastrukturleverandører, applikasjonsleverandører og –utviklere, nettverksoperatører, tjenesteleverandører og leverandører av terminalutstyr (Müller-Versee, 2000). I Müller-Versee (2000) tenker man med infrastrukturleverandører på leverandører av nettverksinfrastruktur, men vi vil også utvide denne kategorien til leverandører av regulatorisk- og standardiseringsinfrastruktur. Opplistingen er organisert langs verdikjeden på den måten at vi vil finne de sistnevnte aktørene stadig nærmere sluttbrukeren. I den sammenheng er det først og fremst nettverksoperatører, tjenesteleverandører og leverandører av terminalutstyr som sluttbrukeren vil stifte direkte kjennskap med. Det er liten tvil om at det allerede nå finnes grunnleggende plattformteknologier og infrastrukturer som kan levere den båndbredde og tekniske funksjonalitet som kreves for mobil handel. Likevel er det mange teknologiske usikkerhetsmomenter. Et eksempel er adopsjonen av ulike teknologiske standarder. For eksempel kan standardinkompatibilitet forhindre en global adopsjon av mobil handel. Et annet eksempel er tjenesteleverandørenes evne til å levere randsonetjenester for mobil handel, for eksempel betalingsløsninger, lokaliseringsapplikasjoner og fullt utbygde digitale sertifikattjenester. Igjen er det liten tvil om at de rent teknologiske løsningene er på plass, men posisjonering både blant nettoperatører og tjeneste- og innholdsleverandører kan gjøre at disse tjenestene ikke blir tilstrekkelig utbredt i full, global skala. Det har vi sett eksempler på i Norge tidligere, både rundt introduksjonen av multiapplikasjonskort, digitale sertifikattjenester, og nå senest rundt digitalt TV. Det er også usikkerhet knyttet til om de tjeneste- og innholdsmessige forutsetningene for adopsjon er oppfylt. Imidlertid vil tjeneste- og innholdsproduksjon i stor grad avhenge av om forretningsmodellene som stimulerer til utvikling er på plass. Vi drøfter de rent tjenestemessige forutsetningene i dette avsnittet og de forretningsmessige forutsetningene for tjeneste- og innholdsproduksjon i avsnitt 4. Diskusjonen her er delt i to. I avsnitt 3.1 drøfter vi de rent teknologiske betingelsene mobil handel baserer seg på. Det gjelder nettverks-, terminal- og tjenesteteknologi. I avsnitt 3.2 drøfter vi først de grunnleggende tjenestene som denne teknologien gir for mobil handel. Til slutt i avsnitt 3.2 tar vi opp forhold knyttet til innhold og sluttbrukertjenester med betydning for adopsjon av mobil handel.

3.1 Teknologier

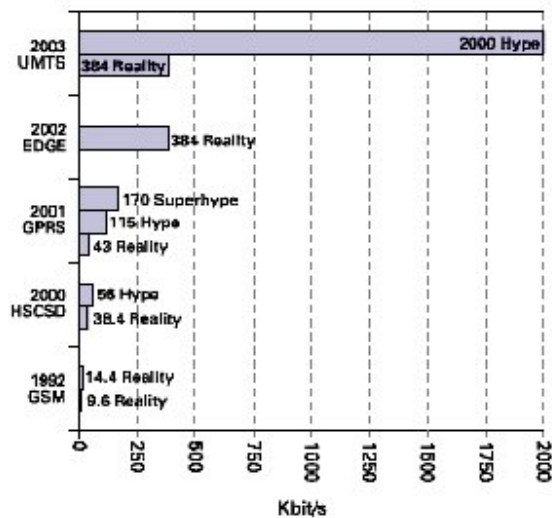
I presentasjonen av grunnleggende teknologier splittes nettverksdelen av verdikjeden gjerne opp i et radioaksessnett og et kjernenett. Disse nettene må aksessereres ved hjelp av en terminal. Videre er de grunnleggende tjenestene i nettverket ofte avhengige av tjenesteteknologier. Eksempler på slik teknologi er GPS for lokaliseringstjenester og PKI for autentiseringstjenester. Vi deler derfor teknologipresentasjonen opp i nettverksteknologi, terminalteknologi og tjenesteteknologi.

Sammen gir nettverksteknologier og tjenesteteknologier grunnleggende tjenester i nettverket.

Ved hjelp av applikasjoner kan disse grunnleggende tjenestene brukes til å produsere sluttbrukertjenester på en gitt terminal.

3.1.1 Nettverksteknologier

Oppsplittingen i et radioaksessnettverk og et kjernenett er hensiktsmessig også når man også skal forklare nye nettverksteknologier. Andre generasjons mobilnett som vi har i dag er basert på et GSM radioaksessnett, et GSM kjernenett, og et PSTN/ISDN kjernenett. Første steg mot høyere datarater i dette nettet er innføringen av HSCSD som gjør det mulig å bruke flere kanaler i det linjesvitsjede GSM-nettet til dataoverføring. Neste trinn er innføringen av GPRS. Det innebærer oppgradering og nyinvesteringer i GPRS kjernenettet mens GSM radioaksessnettet brukes som før. GPRS vil gi pakkesvitsjede datarater på 28- 144 kbit/s, avhengig av utbygging og terminalutstyr. Pakkesvitsjing betyr at brukeren vil få en datatjeneste som oppleves som at han alltid er oppkoblet på nettet ("always on"). Med innføring av hastighetsøkende teknologi (EDGE) kan GPRS gi teoretiske datarater opp til 384 kbit/s. Det betyr for eksempel at operatører som ikke får UMTS-konsesjoner likevel vil kunne tilby datatjenester med relativt høye datarater. UMTS innebærer også både store investeringer i nytt radioaksessnett samt oppgraderinger i GPRS kjernenettet. Det baserer seg på mye mindre cellestørrelser enn GSM, men bruker også GSM radioaksessnettet i mindre tettbebygde strøk. UMTS vil teoretisk gi inntil 2 mbit/s ved lav mobilitet i de beste områdene, mens praktiske datarater vil ligge på maksimalt 384 kbit/s ved høy mobilitet også i sentrale strøk.



Figur 2. Markedsførte og realistiske datarater (fra Müller-Versee, 2000)

Det er svært få felteksperimenter på forholdet mellom teoretiske og praktiske datarater for GPRS og UMTS. Müller-Versee (2000) antar for eksempel at forholdet mellom markedsførte og realistiske datarater for de ulike teknologiene vil bli omtrent som illustrert i figur 2.

Noen felteksperimenter er imidlertid nå i ferd med å gi resultater. For eksempel har Telefonica innført GPRS på Mallorca. Resultatene av felteksperimentene avviker sterkt fra laboratorieforsøkene når geografiske hensyn kommer inn og nettet utsettes for trafikk. Det rapporteres foreløpig om praktiske datarater for GPRS i disse feltforsøkene på ca. 10 kbit/s (Lopez, 2000). Fra felteksperimentene i Norge rapporteres det om maksimale datarater rundt 20 kbit/s, men disse resultatene er basert på de svært begrensede geografiske områdene Telenor har gjennomført eksperimentene i (Oppegaard, 2000). De første praktiske erfaringer vil man nå få i begynnelsen av 2001 når nettverkene er forberedt for første generasjon GPRS, og tjenester og terminalutstyr kommer på markedet. Den første fullskala utbygging og felteksperiment for UMTS vil bli på Isle of Man i regi av British Telecom (Grythe, 2000).

Utrullingsplanene for en sentral aktør som Telenor for disse teknologiene er HSCSD fra tredje kvartal 1999, GPRS ble introdusert første kvartal 2001, men det er usikkert om Telenor vil supplere GPRS med EDGE. Den 29. november 2000 tildelte Samferdselsdepartementet UMTS konsesjoner til Telenor, Netcom, Tele2 og Enitel/Sonera. Etter konsesjonsvilkårenes skal første

trinns utbygging for Telenor (10 % dekning i 12 tettsteder) være gjennomført første kvartal 2002, men Telenor spesifiserer at utbyggingen da vil være konsentrert i Oslo. Andre trinn i utbyggingen skal gi dekning i de 132 største tettstedene innen første kvartal 2004 og alle tettsteder som har mer enn 200 innbyggere innen første kvartal 2006. På dette tidspunkt sier Telenor at 3,2 millioner innbyggere vil ha dekning med datarater på minst 384 kbit/s. Det er antatt at UMTS vil gi en mer reell konkurransesituasjon mellom de 4 aktørene enn tilfellet har vært for 2G mobiltelefoni.

Parallelt med disse konsesjonsbelagte teknologiene finnes det teknologier som utnytter ikke-konsesjonsbelagte frekvenser til trådløs dataoverføring. Mest kjent er bruken av 2.4 GHz-båndet til WLAN teknologi basert på standarden IEEE 802.11b. Denne teknologien blir også i disse dager bygd ut i såkalte IP-soner eller "hotspots". Teoretiske datarater med denne teknologien er 11 mbit/s og praktiske datarater ligger godt over 5.5 mbit/s – altså langt over teoretisk maksimale datarater for UMTS. Rekkevidden på basestasjoner for dette utstyret er liten, men p.g.a. meget stor skala er kostnadene ved hver basestasjon i ferd med å bli meget små, slik at liten rekkevidde kan kompenseres med små cellestørrelser. Også de tradisjonelle operatørene er i ferd med å innta posisjoner i dette markedet ved å bygge ut IP-soner i kjøpesentre, bykjerner og på flyplasser. Et eksempel på dette er Telias HomeRun nettverk. Nettverksinfrastrukturleverandører som Nokia leverer nå løsninger for IP-soner der brukeren kan autentisere, og følgelig faktureres, ved hjelp av sitt ordinære SIM-kort. En annen teknologi med stort potensiale er HiperLAN/2 som baserer seg på 5 GHz-båndet og kan gi teoretiske datarater opp til 55 mbit/s. Selv om strømforbruket til eksperimentelt utstyr basert på denne teknologien er høyt og rekkevidden er lav, viser felteksperimenter svært høye datarater, noe som gjør HiperLAN/2 svært interessant for båndbreddekrevene tjenester. Det arbeides derfor med å innarbeide HiperLAN/2 i fremtidige UMTS-spesifikasjoner. En siste teknologi som også baserer seg på det konsesjonsfrie 2,4 GHz-båndet er Bluetooth-teknologien. Den har en maksimal datarate på 1 mbit/s over avstander på under 10 meter og under 100 meter avhengig av klasse Bluetooth-teknologi. Laveste klasse (under 10 meter) vil primært bli brukt til kommunikasjon mellom terminaler og periferutstyr og mellom personlige terminaler. Denne typen nettverk betegnes ofte PAN (Personal Area Network). Teknologien gjør det mulig å bygge svært små sendere/mottakere med lite strømforbruk som kan bygges inn i små enheter og erstatte dagens kabelbaserte overføringsløsninger.

3.1.2 Terminalteknologi

Den delen av teknologien som ligger nærmest sluttbrukeren er terminalene. Med mobile terminaler tenker vi nå først og fremst på mobiltelefoner. Enkelt av de store terminalprodusentene, som Nokia, Motorola, Ericsson, og Siemens, er også de viktigste leverandørene av nettverksteknologi. I tillegg opererer flere forbrukerelektronikkprodusenter på markedet for mobile terminaler (f. eks. Samsung) ved siden av noen mindre spesialprodusenter. I tillegg er PDA, håndholdt PC og bærbar PC de tre viktigste mobile terminalene i dag. Blant PDA-produsentene har Palm en dominerende markedsandel, mens det er et større mangfold PDA-er basert på Microsofts PocketPC. Håndholdt PC er den minste PC-typen med separat tastatur. Håndholdte PC-er bruker oftest Windows CE eller EPOC operativsystem og er den minst utbredte mobile formfaktoren² i dag. Bærbar PC finnes i flere formfaktorer fra ultraportable maskiner til "desktop replacement" maskiner.

Det er to konkurrerende antakelser om fremtidens mobile terminaler; konvergens og differensiering. Konvergens innebærer at man antar at stadig flere tjenester og funksjoner vil kunne nås fra en og samme terminal. Konsekvensen av konvergens vil da bli færre formfaktorer. For eksempel antar UMTS-Forum (2000a, s. 31) at funksjonalitetene i dagens mobiltelefon, smartphone, PDA, håndholdt PC tradisjonell bærbar PC og "tablet- PC" blir integrert i en terminaltype ("multipurpose 3G multimedia device") innen 2005. De går imidlertid ikke så langt som å si at disse formfaktorene blir erstattet av den nye terminaltypen. Differensiering antar også at det vil bli tjenestekonvergens, men at tjenestene og innholdet vil differensieres etter formfaktor og bruksmønster. Samtidig vil det oppstå sluttbrukertjenester og bruksmønstre vi ikke kjenner i dag, og som også kan gi opphav til egne formfaktorer. Det gjør at differensieringen vil bli annerledes enn i dag og at mangfoldet av formfaktorer vil bli minst like stort eller større enn i dag. For eksempel regner Müller-Versee (2000) med at den begynnende differensiering vi ser på mobiltelefonmarkedet mellom starttelefoner, profesjonelle telefoner, "smartphones" og "communicators" vil fortsette. Et annet eksempel på nye formfaktorer vi ikke ser i dag kan være dedikerte mobile terminaler montert i biler og andre transportmidler.

² Formfaktor brukes her som en direkte oversettelse av betegnelsen "form factor"

Terminalprodusentene står således overfor tre teknologiske utfordringer som må møtes for å sikre bred adopsjon av mobile terminaler. Det ene er å levere terminaler som utnytter den nettverksteknologien vi har gjennomgått over. I forbindelse med innføringen av WAP-tjenester så vi f. eks. at terminalprodusentene ikke kunne levere terminaler selv om operatører og til dels innholdsleverandører hadde tjenester på plass. Den andre utfordringen er å møte konvergensutfordringen. Den betyr blant annet at flere nye produsenter vil konkurrere med de tradisjonelle terminalprodusentene. Blant annet vil PDA-er bli utstyrt med tradisjonell mobiltelefonifunksjonalitet. Likeledes vil tjenester som tidligere var forbeholdt en bestemt terminaltype bli tilgjengelig på mange terminaltyper. Det er derfor ikke mulig lenger å bare differensiere på formfaktorer og dermed automatisk differensiere på sluttbrukertjenester. I dette ligger også den siste utfordringen, nemlig å møte konvergensen med ny produkt differensiering som er tilpasset nye sluttbrukertjenester og bruksmønstre. Vi ser allerede eksempler på at enkelte terminalprodusenter er svært bevisst dette og produserer terminaler med ulike formfaktorer for ulike brukergrupper og ulike bruksformål. Et eksempel på det er Nokia som bl.a. differensierer produktporteføljen sin etter brukernes kjønn og bruksmønstre.

På programvaresiden av terminalene er det først og fremst operativsystemene som er interessante siden applikasjonene er enkle og normalt vil være integrerte deler av operativsystemet. For mange mobiltelefoner brukes ikke operativsystemer i tradisjonell forstand med åpne grensesnitt slik vi kjenner det fra PC-en. Denne situasjonen er i ferd med å endre seg. De tre aktuelle operativsystemene er EPOC, WindowsCE-varianter og PalmOS. EPOC er et operativsystem som utvikles og vedlikeholdes av et konsortium av sentrale terminalprodusenter – Symbian. Både Nokia og Ericsson er medlemmer, og de bruker operativsystemet i sine mest avanserte telefoner. WindowsCE finnes i tre varianter – for PDA, for håndholdt PC og for innebygget utstyr (embedded). WindowsCE for PDA har betegnelsen PocketPC og varianter av dette operativsystemet er brukt i eksperimentterminaler fra Samsung og Microsofts egne utviklingsmiljøer (Stinger). Som navnet tilsier er PalmOS operativsystemet for Palm's PDA-er. Andre lisensierer også operativsystemet, og det er et mulig operativsystem for mobile terminaler selv om de tradisjonelle terminalprodusentene foreløpig ikke har vist terminaler med PalmOS. For alle disse operativsystemene finnes det utviklingsmiljøer, slik at vi på fremtidens mobile

terminaler kommer i en situasjon mer lik den vi kjenner fra PC-en, der et mangfold av utviklere lager applikasjoner for terminalene. Likevel er operativsystemutviklingen og kampen om posisjoner et usikkerhetsmoment som kan virke hemmende på adopsjonen ved at sluttbrukerne er redde for innlåsing i en bestemt teknologi. Det kan forhindre positive nettverkseffekter som kan være nødvendige for å gi en tilstrekkelig bred adopsjon (Plesman, 2000). En del av disse forholdene diskuterer vi nærmere i avsnitt 4 og 5.

3.1.3 Tjenesteteknologier

Parallelt med innføringen av forbedret nettverksteknologi og nye terminaler følger også innføringen av andre tjenesteteknologier. Enkelte av disse er teknologier som støtter direkte opp om nettverksteknologiene og utnytter eller utfyller disse, mens andre teknologier brukes til å tilby relaterte tjenester som er nødvendige for å realisere mobil handel sammen med de grunnleggende tjenestene nettverksteknologiene tilbyr. Det er mange slike tjenesteteknologier, og de har varierende betydning for realiseringen av mobil handel. I det følgende gir vi en kort presentasjon av fire tjenesteteknologier vi mener har stor betydning for mobil handel; meldingsteknologi, innholdsformater, autentiseringsteknologi og lokaliseringsteknologi. Til slutt gir vi en kort presentasjon av hvordan nettverks- og tjenesteteknologier kan settes sammen i tjenesteteknologistandarder, slik som f. eks. WAP. Etter vår oppfatning er det først og fremst som en første tjenesteteknologistandard at WAP har betydning, og ikke som et innholdsformat (WML).

De fleste mobiltelefonbrukere er vel kjent med SMS som *meldingsteknologi*. Den gir en asynkron meldingstjeneste med tekstmeldinger på maksimalt 160 tegn. Tjenesten brukes også som bærer for andre typer sluttbrukertjenester, slik som nedlasting av ringelyder og logoer, informasjonstjenester, chat, betalingstjenester og banktjenester. SMS er en operatørstyrt tjeneste, men i den senere tid har operatørene løst opp i verdikjeden og gitt innholdsprodusenter anledning til å få betalt for innholdsdistribusjon. Det har gitt en stor oppblomstring av sluttbrukertjenester basert på SMS og økt trafikk. Denne typen bruk av SMS blir ofte betegnet som Smart Messaging Services. Meldingstjenester kan utvides i tre retninger; meldingssamtidighet, rikere meldingsformater og meldingsintegrasjon. Med meldingssamtidighet menes om tjenesten baserer

seg på at de som utveksler meldingene er til stede samtidig eller ei. Det snakkes ofte om synkron eller asynkron meldingsteknologier. SMS er en asynkron meldingsteknologi, men den brukes ofte synkront. Andre asynkron meldingsteknologier er e-post og talepost. Andre synkron meldingsteknologier er chat-teknologier (f. eks. IRC, ICQ) og "messenger"-teknologier (f. eks. "Instant messaging"-tjenester som MSN Messenger). Med rikere meldingstjenester menes først og fremst økte meldingslengder og multimedia formater, slik som bilde, audio og video.

Inkludering av rike formater i dagens meldingstjenester er først og fremst noe operatørene må tilrettelegge, men i 3G vil sannsynligvis tilfanget på meldingstjenester med rikt innhold bli mer mangfoldig og basert på mange ulike tjenesteteknologier. Som et eksempel på betydningen av denne tjenesteteknologien i mobil handel kan vi nevne meldingsbasert annonsering, noe som bl.a. vil kreve rikere formater enn dagens meldingstjenester tilbyr. Med meldingsintegrasjon menes først og fremst integrasjon av dagens meldingstjenester med talepost og e-post. Det finnes flere tjenesteteknologier for dette allerede i dag, slik som f. eks. ulike UMS (Unified Messaging Services) løsninger. Det er usikkert om 3G vil føre til integrasjon av disse meldingstjenestene eller om det vil føre til at man beholder mangfoldet for ulike formål, men tilbyr aksess til alle tjenestene fra forskjellige terminaltyper. Integreerte meldingstjenester åpner opp for et mangfold av aktører, og selv dagens UMS løsninger er basert på samarbeid mellom operatører, tradisjonelle tjenestetilbydere på Internett (f. eks. Yahoo) og nye mobile tjenestetilbydere (f. eks. mobile portalleverandører). En viktig tjenesteteknologi i forbindelse med meldingstjenester er synkroniseringsteknologi som brukes til å synkronisere meldingstjenester og PIM-tjenester (Personal Information Management) for aksess fra et mangfold av terminaler (f. eks. SyncML).

De *innholdsformater* som brukes i dag på presentasjonslaget for mobilt Internett er bl. a. WML (WAP) og cHTML (i-mode) for mobiltelefoner, og HTML (WinCE) og web-clipping HTML (Palm) for PDA. Nettlesermarkedet er relativt fragmentert med både frittstående nettlesere (f. eks. Phone.com), terminalproprietære (f. eks. Nokia) og operativsystemintegreerte nettlesere (Internet Explorer). Dette gjør at den standardisering vi finner for det tradisjonelle Internett ikke finnes igjen på mobilt Internett. Det arbeides med standarder på presentasjonslaget som baserer seg på XML som underliggende format (f. eks. XHTML), og det ser ut til at terminalprodusenter og operatører vil holde seg til WAP-standarden (WAP 1.2/2.0), men erstatte WML med XHTML på presentasjonslaget for å kunne håndtere rikere innhold. Noen unntak fra WAP-orienteringen

finnes, f. eks. Samsung, som med tett samarbeid med Microsoft ser ut til å implementere Mobile IE på fremtidige mobile terminaler. Forholdet mellom terminaltyper, operativsystemer og programvare blir nærmere drøftet i avsnitt 3.3, men selv med økt standardisering må innholdsprodusentene med all sannsynlighet forholde seg til at deres tjenester blir aksessert med et mangfold av mobile nettlekere som krever forskjellige presentasjonsformater.

For å sikre rett avregning og fakturering i GSM-nettet brukes SIM-kortet og PIN-kode som *autentiseringsteknologi* i dag. Løsningen er basert på symmetriske nøkler. Den er antatt sikker og rimelig, men er primært begrenset til autentisering i operatørens nettverk. For aktører som betrakter teknologien som sikker er det imidlertid ingenting i veien for å bruke den til autentisering i andre sammenhenger. Et eksempel på det er at avsenders telefonnummer sammen med en PIN-kode sendt fra dette nummeret via SMS brukes som grunnlag for avtalt debitering av en konto eller regning. For å generalisere autentiseringsteknologien kreves det imidlertid at brukeren kan autentiseres direkte overfor både nettverksoperatører og tredjeparter. De aller fleste tjenester av denne typen baserer seg på PKI (Public Key Infrastructure) som autentiseringsteknologi. PKI innebærer en infrastruktur av asymmetrisk nøkkeltknologi med offentlige og private nøkler. Det innebærer også en infrastruktur med en måte å generere, lagre og aksessere nøkler, samt tiltrødde tredjeparter eller sertifikatsteder. Å få en slik infrastruktur på plass krever tid og samordning av aktører selv om den grunnleggende teknologien er på plass. Derfor finnes det mange proprietære løsninger knyttet til hver enkelt av de sluttbrukertjenestene som bygger på autentiseringstjenester som grunnleggende tjeneste. Med all sannsynlighet vil vi fortsatt ha slike proprietære løsninger en stund inntil PKI er fullt utbygd og akseptert. I Norge er det flere initiativer i gang for å få på plass en slik infrastruktur. Både det offentlige (Forvaltningsnett), bankene (BankID), Telenor (ZebSign) og Posten (ErgoSign) arbeider med digitale signaturtjenester basert på PKI i Norge (Hansen, Lie og Ølnes, 2000)³. En av grunnene til at det er så mange aktører involvert i dette er at det er mange sluttbrukertjenester som er avhengige av en god autentiseringsteknologi. Det gjelder både for eksempel betalingstjenester, sikre meldingstjenester, sikker aksess til lokalnettverk og sikker adgang til offentlige tjenester. Vi drøfter forhold knyttet til betalingstjenester spesielt i avsnitt 3.3.

³ ErgoSign (Posten) ble fusjonert med ZebSign (Telenor) 7. mars, 2001.

Det finnes mange løsninger for å *posisjonsbestemme* terminaler i mobilnettverket. Vi kan skille mellom nettverksbestemt, ikke-nettverksbestemt og kombinerte posisjoneringsteknologier. Nettverksbestemt teknologi utnytter tidsdifferanser mellom når signalene mottas av ulike basestasjoner i radionettet til å bestemme posisjonen. Nøyaktigheten er relativt liten, tiden det tar å bestemme posisjon er kort, og posisjonsinformasjonen er nettverksoperatørens. Ikke-nettverksbestemte systemer er først og fremst satellittbaserte systemer som GPS-basert posisjonering. Nøyaktigheten er stor, det tar lang tid å bestemme posisjonen, den kan ikke bestemmes innendørs, og posisjonsinformasjonen ligger i terminalen. Det siste gjør den i prinsippet overlatt til terminalprodusenten eller terminalbrukerens kontroll, noe som f. eks. gjør at brukeren selv kan velge om han vil gjøre den tilgjengelig for de sluttbrukertjenester måtte ønske å bruke. Kombinerte løsninger bygger på en eller flere varianter av de ovennevnte metoder og kombinasjoner av disse. Kombinerte metoder gjør f. eks. at posisjonen raskt kan bestemmes svært nøyaktig utendørs og rimelig nøyaktig innendørs. Det er vanskelig å realisere kombinerte metoder uten å overlate kontrollen med posisjonsinformasjonen til nettverksoperatøren.

Det er naturligvis også mange andre tjenesteteknologier som er viktige for mobil handel. Eksempler på slike er personaliseringsteknologi (f. eks. personprofiltjenester) og underliggende formater (f. eks. XML), og enkelte av disse blir berørt senere i forbindelse med sluttbrukertjenester. Det finnes foreløpig få komplette standarder som er tilpasset mobile nettverk og gir en tjenestemodell som integrerer både nettverksteknologi og tjenesteteknologi på samme måte som IP-standardene gjør det for tradisjonelt Internett. Den mest omtalte standarden er trolig WAP. Mange forbinder WAP primært med det tekstbaserte presentasjonslaget basert på at innhold kodes i WML. Det er imidlertid sannsynlig at dette tekstbaserte presentasjonslaget snart blir erstattet av rikere presentasjonslagsstandarder. Det som derfor er vel så interessant er at WAP er en teknologi og tjenestestandard som inneholder spesifikasjoner for mange av de tjenesteteknologiene vi nettopp har sett på. For eksempel inneholder den sikkerhetsstandarder. Fremtidige versjoner av WAP vil utvides gradvis til en mer og mer komplett standard for nettverks- og tjenesteteknologier for mobile sluttbrukertjenester og mobil handel. Det er derfor grunn til å tro at fremtidige WAP standarder er noe både innholdsleverandører, tjenesteutviklere og nettverksoperatører må forholde seg til i umiddelbar fremtid. Som et eksempel er det ventet at GPRS vil være en god bærer for sluttbrukertjenester basert på neste generasjons WAP-standard

(1.2/2.0) og at denne vil inneholde spesifikasjoner for rikere presentasjonslag, autentiseringstjenester som kan benyttes overfor tredjepart (f. eks. selger) og pushtjenester.

I gjennomgangen har vi blant annet vist hvordan adopsjon av mobil handel er avhengig av en teknologiutvikling og en teknologisamordning. For nettverksteknologi er standarder og planlagt utvikling allerede på plass. Det er en viss usikkerhet knyttet til tidspunktene for introduksjon av de ulike teknologiene og når de realistisk sett kan levere de forventede tjenestene. Når det gjelder tjenesteteknologiene er dette kjente teknologier, men her er teknologisamordningsutfordringene mye større. I mange tilfeller er det flere potensielle leverandører av de aktuelle tjenesteteknologiene som har motstridende interesser eller interesse av å få implementert bestemte teknologistandarder og løsninger. Vi antar derfor at standardkonkurranse på tjenesteteknologi vil kunne prege mobil handel, og blant annet føre til fragmenterte løsninger, forsinket tjenesteutvikling og manglende positive nettverkseffekter på sluttbrukertjenester (Shapiro og Varian, 1999).

3.2. Tjenester

Tradisjonelt har tjenestebegrepet i telekommunikasjon vært brukt om tale, data eller kombinasjoner av disse tjenestene i spesialiserte pakker. Nye mobilnett gir et mye større tjenestemangfold, og tjenestebegrepet fra IKT-sektoren bringes ofte inn for å beskrive og karakterisere denne situasjonen. Det gjør at den tradisjonelle bruken av begrepet blir problematisk. For eksempel skiller UMTS-Forum tjeneste og applikasjonsbegrepene fra hverandre som angitt i figur 3.

Services are the portfolio of choices offered by services providers to a user.
<p>Services are entities that services providers may choose to charge for separately. They will be a prime differentiator between services providers in the 3G environment. Users are likely to select their preferred 3G services providers based on the options available in that product portfolio.</p> <p>Different users will choose different service options. They may elect to subscribe to a personalised mobile portal offering banking facilities. They may later decide to add unified messaging. Such service options will affect the user's bill.</p>
Applications are service enablers—deployed by services providers, manufacturers or users.
<p>Applications are invisible to the user. They do not appear on a user's bill. A banking service, for example, would require a secure transaction application to be implemented by the services provider. A unified messaging service would require voice recognition and text-to-speech applications deployed on the network or in the terminal device. Individual applications will often be enablers for a wide range of services.</p>

Figur 3. Tjeneste- og applikasjonsbegrepene (UMTS-Forum, 2000a, s. 20)

Dette bildet kompliseres ytterligere av at operatørene ofte tenker seg tjenester med et gitt grensesnitt tilrettelagt for applikasjonsutviklere som skal levere sluttbrukertjenester. Et eksempel på en slik tjeneste er lokalisering. Den kan tilbys en applikasjonsutvikler som lager en sluttbrukertjeneste av typen "lokasjonsavhengige gule sider", og som en sluttbruker igjen abonnerer på eller betaler for på annen måte. Videre kompliseres den tradisjonelle begrepsbruken ytterligere når innholdsleverandører også skal levere innhold som skal bygges inn enten i grunnleggende tjenester eller leveres som sluttbrukertjenester via applikasjoner. Vi har illustrert forholdet mellom teknologi, innhold, nettverkstjenester, applikasjoner og sluttbrukertjenester i figur 4.

Sluttbrukertjenester		
Applikasjoner		
Nettverkstjenester	Innholdstjenester	Relaterte tjenester
Teknologier	Innhold	Infrastruktur

Figur 4. Fra teknologi til sluttbrukertjenester

Figuren viser at teknologi og innhold brukes for å kunne levere grunnleggende tjenester. I nettverk finnes derfor nettverkstjenester og innholdsprodusentene vil tilrettelegge innholdstjenester. For å ta et enkelt eksempel vil nettverkstjenester kunne være lokaliseringstjenester og innholdstjenester være tjenester for grensesnitt mot en katalogtjeneste, slik som f. eks. "gule sider". Sluttbrukertjenester utvikles ved hjelp av applikasjoner som integrerer nettverks- og innholdstjenester til en sluttbrukertjeneste som det er betalingsvillighet for, og som sluttbrukeren eventuelt abonnerer på og faktureres for bruken av. De aller fleste sluttbrukertjenester er også avhengige av å ta i bruk den omkringliggende infrastrukturen rundt verdikjeden i mobil handel. Denne infrastrukturen blir tatt i bruk gjennom det vi har betegnet relaterte tjenester. Eksempler på slike relaterte tjenester er tjenester for distribusjon og betaling av sluttbrukertjenester. Vi har organisert drøftingen av tjenester i to deler der vi presenterer grunnleggende nettverkstjenester først, og deretter innholdstjenester, relaterte tjenester og sluttbrukertjenester i avsnitt 3.2.2.

3.2.1 Grunnleggende nettverkstjenester

Vi har allerede nevnt flere grunnleggende nettverkstjenester i teknologipresentasjonen over. I tabell 1 har vi gitt en oversikt over *eksisterende* tjenester i mobile nett som kan ha relevans for mobil handel.

Tabell 1. Eksisterende nettverkstjenester og eksempler på sluttbrukertjenester

Eks. tjeneste	Forklaring	Eksempel sluttbrukertjenester
Tale	Grunnleggende taletjeneste	Tale
Data	Tjenestebærer	Dataoverføring, e-post, aksess til nettsider
Autentisering	Autentisering av bruker overfor operatør	Enkle betalingstjenester
SMS	Meldingstjeneste	Meldingstjeneste, informasjonstjenester, betalingstjenester
WAP	Tjenesteprotokoll for mobil adgang til Internett	Informasjonstjenester, betalingstjenester, adgang til bedriftsinterne nett

I tabell 1 finner vi igjen den basale inndelingen operatørene har hatt i nettverkstjenestene tale og data. Bildet er som nevnt, i ferd med å kompliseres noe allerede. Tjenestene SMS og WAP representerer nettverkstjenester som ligger nærmere opp til den typen tjenester vi vil få i fremtidens mobile nett, men det er fortsatt slik at de eksisterende tjenestene er så nær sluttbrukertjenester at de ofte faktureres spesielt av operatørene. For SMS er bildet i ferd med å likne mer på tjenestemodellen i figur 4. Alle abonnement inneholder i utgangspunktet SMS-tjenester og det finnes faktureringsordninger som gjør at innholdsleverandører og applikasjonsutviklere kan lage sluttbrukertjenester som det kan faktureres for særskilt. Eksempler på slike sluttbrukertjenester basert på SMS er ringetoner, logoer, informasjons- og underholdningstjenester, betalingstjenester og mobil "chat". Autentisering er også en grunnleggende tjeneste i dagens nett, men siden denne kun skjer overfor operatører, har den begrenset verdi som grunnlag for utvikling av sluttbrukertjenester.

Med en utvikling mer i retning av den vi har illustrert i figur 4 vil underliggende nettverkstjenester i mindre grad være noe operatørene kan ta betalt for direkte overfor sluttbrukere, men inntekter vil i større grad komme som følge av inntekter fra sluttbrukertjenester og fra tjenesteleverandørers betaling for å bruke nettverkstjenester til å utvikle disse applikasjonene. Da får vi en tjenestestruktur og et tjenesteinnhold av den typen vi har forsøkt illustrert i tabell 2.

Tabell 2. Nye nettverkstjenester og eksempler på sluttbrukertjenester

Ny nettverkstjeneste	Forklaring	Eksempel sluttbrukertjeneste
"Always on"	Alltid tilknyttet nettet (Internett) når enheten er på	Ingen spesielle, men viktig funksjonalitet for mange tjenester
"Push/Cellebroadcast"	Utsending av materiale basert på celleposisjon	Annonsering
Lokalisering	Angivelse og formidling av enhetens lokalisering (ut over celle)	Karttjenester, navigeringstjenester
Autentisering	Sikker identifisering og autentisering av terminalbruker overfor tredjepart.	Betalingstjenester, adgang til bedriftsinterne nett
Personaliserings- og profiltjeneste	Personlig tilpasning av tjenester til terminalbruker	Personalisert annonsering
Internettaksess	Adgang til generelle internettjenester	E-post, aksess til nettsider (www)
Multimedia	Presentasjon og overføring av bilder og video	Multimedia streaming, multimedia messaging
Tjenesteintegrasjon	Kombinasjon av tjenester gir nye unike tjenester	Person-, lokasjon- og tidsavhengig m-handel (impuls m-handel)
Nettverks- og terminaluavhengighet	Tjenester kan leveres over mange nett og til mange terminaltyper	Sømløs "roaming" på tvers av nett. Flerkanalstjenester

Tabell 2 viser en oversikt over nye nettverkstjenester og sluttbrukertjenester som kan utvikles basert på disse nettverkstjenestene. Med push mener vi muligheten for å sende innhold direkte til terminaler basert på andre kriterier enn rene nummeropplysninger, og "cellebroadcast" er tilsvarende til et antall abonnenter innenfor en celle i mobilnettet. Denne nettverkstjenesten er viktig i sluttbrukertjenester som personalisert annonsering, varslings- og abonnements-tjenester. Lokalisering betyr at posisjonen til den mobile terminalen kan bestemmes. Det kan som vist i avsnitt 3.1, skje med varierende grad av nøyaktighet og med ulike typer teknologi. Lokaliseringstjenester er av mange nevnt som selve kjernen til suksessfulle sluttbrukertjenester i mobil handel (Moureu, 2000, Swedberg, 1999). Med autentisering mener vi at identiteten til brukeren av den mobile terminalen kan garanteres slik at det kan gis adgang til sluttbrukertjenester som krever sikker autentisering – for eksempel betalingstjenester. Mens SIM-basert autentiseringsteknologi autentiserer terminalbrukeren overfor operatøren, vil nye

autentiseringstjenester kunne brukes for å autentisere terminalbrukeren også overfor tredjepart, slik som en kjøper, selger eller en samarbeidspartner. Grunnlaget for denne tjenesten er autentiseringsteknologi som bygger på en PKI (se avsnitt 3.1.2). Autentiseringstjenesten står helt sentralt i innføringen av nye sluttbrukertjenester som f. eks. sikker adgang til bedriftsinterne nettverk (LAN), betalingstjenester, og en rekke offentlige tjenester. Eksempel på offentlige sluttbrukertjenester som baserer seg på autentiseringstjenestene kan være adgang til likningsdata, innlevering av selvangivelse, avstemming ved valg, adgang til helseopplysninger og mobil pasientjournal.

Med personalisering menes at innhold, grensesnitt og sluttbrukertjenester kan spesialtilpasses den enkelte terminalbruker. Personalisering kan tilbys som en egen nettverkstjeneste eller som en funksjon ved sluttbrukertjenestene som er bygget inn ved hjelp av applikasjoner. På dagens Internett er den siste løsningen brukt, men også der vokser det frem standarder som gjør at personalisering kan innarbeides som en underliggende tjeneste (f. eks. P3P⁴). Personalisering er viktig for å gjøre den mobile terminalen til en PTD (Personal Trusted Device) gjennom personalisering av sluttbrukertjenestene. Eksempler på personaliserte sluttbrukertjenester er personaliserte grensesnitt mot Internett og personaliserte informasjonstjenester. Med internettaksess mener vi adgang til tjenester levert via TCP/IP. Eksempler på slike tjenester er både tradisjonelle tjenester som epost og lesing av nettsider, men også spesialiserte tjenester som terminalklient- og VPN-tjenester. I prinsippet kan alle typer sluttbrukertjenester vi kjenner fra tradisjonelt Internett utvikles med mobil adgang til Internett, men de spesielle egenskapene ved mobile terminaler gjør at man ser for seg flerkanalstjenester der ulike formfaktorer brukes for ulike tjenester eller ulik adgang til samme sluttbrukertjeneste. Multimedia betyr at kombinasjoner av tekst, audio og bilde/video kan presenteres på terminalene og sendes over mobilnettet. I utgangspunktet er dette først og fremst en teknologiavhengig tjeneste (tilstrekkelig datarate og egnet terminalutstyr). Brukskonteksten for mobile terminaler tilsier imidlertid at det er andre multimedia sluttbrukertjenester som er aktuelle i mobile nett enn i faste nett (UMTS-Forum, 2000a).

⁴ Platform for Privacy Preferences (se Cranor et al., 2000)

De to siste tjenestene er mer spesielle. Med tjenesteintegrasjon mener vi at flere nettverkstjenester kombineres i utviklingen av en sluttbrukertjenester. Et eksempel på det er multimedia annonsering basert på "cellebroadcast" eller lokalisering. Et annet eksempel er adgang til internettjenester basert på sikker autentisering, slik som f. eks. bruk av den mobile terminalen som betalingsterminal ved tradisjonell elektronisk handel. Vi antar at de mest spennende sluttbrukertjenestene i mobil handel vil basere seg på tjenesteintegrasjon. Dette gjør at kravene til stabilitet og generalitet i nettverkstjenestene er spesielt store i mobil handel. Vi gir flere eksempler på sluttbrukertjenester som baserer seg på tjenesteintegrasjon i avsnitt 5. Med nettverks og terminaluavhengighet mener vi "roaming" og "handover" av tjenester både mellom nettverk og terminaler. Så lenge tjenesten er tale er dette en standardisert tjeneste og "roaming" er relativt uproblematisk. Straks tjeneste- og terminalmangfoldet øker er dette langt mer problematisk. Som et eksempel kan vi tenke oss "roaming" av internettaksess fra WLAN til UMTS, og "handover" av samme tjeneste. Som eksempel på en virkelig problematisk tjeneste kan vi tenke oss "roaming" av spesialiserte betalingstjenester basert på mobile terminaler. Mange mener at nettverks- og terminaluavhengighet er tjenester som ligger til 4. generasjons mobile nett, og at 3G mobile nett vil være relativt lukkede tjenesterom der man ikke kan forvente "roaming" av tjenester i samme grad som vi er vant med for taletjenester eller for det faste Internett.

3.2.2 Innholds-, relaterte tjenester og sluttbrukertjenester

Den delen av teknologien som ligger nærmest sluttbrukeren er terminalene og de leverte sluttbrukertjenestene. Siden disse tjenestene oppfattes som sluttbrukerens adkomst til innhold behandler vi også enkelte teknologirelaterte sider av innholdsproduksjon her. Vi så også i avsnitt 3.1 hvordan en rekke tjenesteteknologier spiller sammen med nettverksteknologien. Vi gjennomgår her en del sentrale sider ved innholds-, relaterte- og sluttbrukertjenester av betydning for adopsjonen av mobil handel. Gjennomgangen avsluttes i en oversikt over sentrale sluttbrukertjenester i mobil handel, hvilke grunnleggende nettverkstjenester de bygger på og hvilke relaterte tjenester de krever.

Som vist i figur 4 kan vi tenke oss at nettverkstjenester og innholdstjenester er de to grunnleggende tjenestene applikasjoner skal bruke for utvikling av sluttbrukertjenester. Vi har

allerede sett på enkelte av de teknologiske betingelsene som ligger til grunn for nettverkstjenester. På samme måte vil det naturligvis være innholdsmessige betingelser knyttet til *innholdstjenestene*. I praktiske tilfeller vil det være vanskelig å skille tjenestetypene slik vi har gjort her, men for analytiske formål vil det likevel være relevant. I enkelte tilfeller vil også leverandøren av nettverks- og innholdstjenester være den samme, men i mange tilfeller vil innholdstjenester leveres av andre leverandører. Grunnene til det blir nærmere drøftet i avsnitt 4, men relaterer seg til at innholdsleverandører ofte vil ha stordriftsfordeler knyttet til å produsere innhold som kan pakkes i ulike innholdstjenester for ulike formidlingskanaler. Vi snakker ofte om at denne stordriftsfordelen på innholdsleverandørens side gjør det "umulig å separere" innholdsproduksjonen for separate kanaler⁵.

Vi kan tenke oss et grovt skille i to typer innhold og innholdstjenester. Den første kategorien er innhold som er beregnet på konsum over en gitt kanal, f. eks. mobile terminaler. Klassiske eksempler på slikt innhold er ofte video, musikk, undervisningstjenester og spill. Innholdet kan være produsert for mange kanaler, spesialtilpasset enkeltkanaler og formidlet for direkte konsum over en aktuell kanal. Denne typen innhold kan også være produsert mer direkte og umiddelbart for en aktuell kanal, slik som når det formidles video fra en mobil terminal til en annen i sann tid. Vanligvis produseres innhold av denne typen av spesialiserte innholdsprodusenter. Den andre kategorien innholdstjenester er de som er beregnet for indirekte konsum, f. eks. i forbindelse med forbruk av andre varer og tjenester eller som verdiøkende tjenester på innholdstjenester for direkte konsum. Her er mangfoldet av tjenester mye større. Klassiske eksempler er søke- og sammenlikningstjenester, katalogtjenester og brukerstøttetjenester, slik som brukerveiledningstjenester. I denne kategorien er mangfoldet av innholdsprodusenter mye større og spenner fra spesialiserte innholdsprodusenter til enheter innenfor virksomheter som for øvrig produserer tradisjonelle varer og tjenester.

Både applikasjonsutviklere og sluttbrukere er avhengig av adgang til innholdstjenester. Videre må det være mulig for applikasjonsutviklere å enkelt integrere nettverks- og innholdstjenester. For eksempel må en utvikler av lokasjonsavhengige sluttbrukertjenester kunne kombinere nettverkstjenester (lokasjon) med innholdstjenester, slik som f. eks. adgang til kataloger. I

⁵ I ressursavhengighetsteori snakker en ofte om dette som "inseparable assets" (Ramanathan et al., 1997).

tradisjonell elektronisk handel er denne typen integrasjon løst ved ulike typer åpne grensesnitt. Slike grensesnitt kan variere fra spesialiserte API-er til åpne tjenester, f. eks. "web-services"⁶. Åpne innholdstjenester skaper gode betingelser for et mangfold av applikasjonsutviklere og sluttbrukertjenester. Ulempene er imidlertid mer forretningsmessige, og knytter seg til problemer med inntektsdeling og beskyttelse av strategiske ressurser. Disse forholdene behandles grundig i avsnitt 4.

I mobil handel har vi foreløpig sett få eksempler på den lagdelte separasjonen av nettverks-, innholds- og sluttbrukertjenester som vil finne igjen fra tradisjonell elektronisk handel. Det er få eksempler på standardiserte formater for innholdstjenester, og det er få eksempler på innholdsleverandører som har utviklet åpne grensesnitt for applikasjonsutviklerne mot sine innholdstjenester. Generelt sett kan mangel på bevissthet omkring rollefordelingen i verdikjeden for mobil handel og utvikling og implementering av åpne grensesnitt mot innholdstjenester være til hinder for et tilstrekkelig mangfold av sluttbrukertjenester. I en tidlig utviklingsfase er det antakelig nødvendig å ha et stort mangfold som utgangspunkt for en avskalling av sluttbrukertjenester som det er tilstrekkelig betalingsvillighet for, og som aktørene i verdikjeden for mobil handel skal bygge sin langsiktige inntjening på.

Med *relaterte tjenester* mener vi tjenester som bygger på relaterte teknologier av den typen vi ga eksempler på i avsnitt 3.1.3. Eksempler på slike teknologier er meldingsteknologier og autentiseringsteknologier. Baser på denne typen teknologi lages det relaterte tjenester som er helt avgjørende for utviklingen av sluttbrukertjenester. Eksempler på slike tjenester er informasjonsforvaltningstjenester, profiltjenester og betalingstjenester. Det kan være vanskelig å skille mellom innholdstjenester og relaterte tjenester, men felles for de relaterte tjenestene er at de er sentrale støttetjenester for utviklingen av eller forbruk av sluttbrukertjenester i mobil handel. På samme måte som for nettverkstjenester er det ingen direkte betalingsvillighet for de relaterte tjenestene, men leverandørene av relaterte tjenester genererer sine inntekter indirekte gjennom

⁶ "Web-services" er betegnelsen på en tjenestemodell for programvaretjenester som bygger på en XML-basert invokering av applikasjoner som tjenester over Internett. Den står bl.a. sentralt i IBM og Microsofts fremtidige applikasjonstjenestemodeller (f. eks. .NET).

sluttbrukertjenester. Det stiller om mulig enda større krav til inntektsdeling i verdikjeden for mobil handel enn innholdstjenesteleverandørene gjør.

Siden *betalingstjenester* er en relatert tjeneste som er helt avgjørende for adopsjonen av mobil handel, gir vi den en noe grundigere behandling. Det finnes svært mange betalingsløsninger for mobil handel. Vi kan dele inn betalingsløsningene i forhåndsbetalte, regningsbaserte og kontobaserte løsninger. Forhåndsbetalte løsninger innebærer i prinsippet en innskuddsordning. Det krever normalt at operatøren har konsesjon som finansinstitusjon med mindre det forhåndsbetalte beløpet er moderat eller det forhåndsbetalte beløpet bare kan brukes til betaling for spesifikke tjenester. Derfor har denne typen løsning primært blitt brukt i forbindelse med småpengebetalinger som et alternativ til småpengekort. En regningsbasert løsning innebærer som oftest at operatøren registrerer transaksjoner og tilføyer disse på sluttbrukerens tradisjonelle faktura. Denne løsningen kan derfor i prinsippet realiseres helt i operatørens regi. Siden operatøren allerede har fakturerings tjenester på plass for tradisjonelle telefoni- og datatjenester, har operatøren gode forutsetninger for å innføre regningsbaserte betalingstjenester. Dette innebærer at operatøren enten på egne vegne eller gjennom kredittselskap opptrer som kredittinstitusjon. Med kontobaserte løsninger mener at den mobile betalingstjenesten er integrert med eksisterende kontobaserte betalingsløsninger. Det vil normalt betinge samarbeid med andre finansinstitusjoner, kortselskaper og aktører for betalingsklarering (betalingssentraler). Mange av de eksisterende løsningene for mobil betaling gir brukeren valgfrihet med hensyn til om forhåndsbetalt, regningsbasert eller kontobasert løsning ønskes (f. eks. Sonera Mobile Pay) (Carat, 2000).

Autentiseringsproblematikken i forbindelse med mobile betalingsløsninger er ikke uproblematisk (Dahlström, 2000). De enkleste betalingstjenestene bygger på at ren GSM autentisering er tilstrekkelig, slik at en nettverkstjeneste bruker telefonnummeret til å initiere debitering. Et eksempel kan være rent nummerbasert betaling svarende til prisen på en vare. En annen variant kan være der det foreligger en forhåndsregistrering av nummer og forhåndsavtale om belastning av konto via oppringing til tredjepart (f. eks. Paybox, se Böhle, 2000). Selv om telefonnummeret kombineres med PIN-koder i sistnevnte løsning, er dette relativt åpne løsninger der sikkerheten ikke er spesielt høy. Neste trinn er betalingsløsninger basert på SMS og utvikling på SIM Toolkit.

Disse bygger også normalt på at autentiseringsmekanismer i GSM utnyttes i kombinasjon med faste PIN-koder eller kodekalkulatorer. Normalt kan brukeren også velge mellom forhåndsbetalt, regningsbasert eller kontobasert løsning, men operatøren har full kontroll med selve betalingsløsningen.

De mest avanserte betalingstjenestene bygger videre på de eksisterende, kontobaserte systemene vi har, og de utvidelser vi har fått av disse for elektronisk handel (f. eks SET). Videreutviklingen bygger normalt på en PKI infrastruktur der nøkler genereres og lagres på smartkort⁷. Slike kort kan enten være multiapplikasjons SIM/WIM-kort eller multiapplikasjons betalingskort. I det siste tilfelle må den mobile terminalen kunne lese det eksterne smartkortet. Det kan gjøres med egne kortlesere i telefonen, eksterne kortlesere (evt. kombinert med trådløs overføring (Bluetooth)), eller med kontaktløse kort. Det er naturligvis en potensiell konkurranse om disse løsningene fordi de har store konsekvenser for bankenes og kortselskapenes mulighet for å beholde merkenavn knyttet til betalingsløsningen. Müller-Versee (2000) antar at den mobile terminalen vil bli "de facto electronic wallet" i Europa og at terminalene ikke vil inneholde eksterne kortlesere. Kikuchi og Tanokura (2000) har en mer realistisk analyse og regner med at vi vil få en periode nå med integrerte SIM/WIM kort der operatørene vil posisjonere seg med betalingsløsninger. Dette vil føre til at neste generasjons mobile terminaler vil inneholde sendere for trådløs kommunikasjon med betalingsterminaler (SIM/WIM kun i mobil terminal) og mottakere for kontaktløse kort som gjør at tradisjonelle betalingsterminaler kan brukes der de er egnet samtidig som den mobile terminalen kan brukes for betaling der den er egnet. Det siste alternativet vil føre til at banker og kortselskaper kan beholde fysiske kort som sitt viktigste merkevarebyggende instrument på betalingstjenestemarkedet.

I Norge arbeides det med flere betalingsløsninger. Det finnes enkle løsninger basert på tale og oppringing (f. eks. 800-numre med faste priser (piggdekkgebyr i Oslo)) og basert på SMS og SIM Toolkit (Telenor Mobil Handel (primært betaling av kinobilletter), Sonera MobilePay). De mest fremtidsrettede løsningene det arbeides med for tiden baserer seg imidlertid alle på en PKI infrastruktur. En av de første løsningene for dette var Soneras SmartTrust-løsning som har vært

⁷ Løsninger for lagring av nøkler direkte i de mobile terminalene kan også tenkes, men man regner først og fremst med at slik lagring vil kombineres med lagring på smartkort og overføring mellom smartkort og terminal basert på Bluetooth eller kontaktløse kort (Dahlström, 2000).

brukt av flere andre operatører. Den løsningen som er kommet lengst i Norge, er Telenor's løsning basert på ZebSign digitale signaturer. Løsningen markedsføres som en generisk signaturløsning som kan brukes både til generell autentisering og til betalingsløsninger. Løsningen er basert på Entrust's PKI-teknologi. Såvidt vi kjenner til var den bl.a. tiltenkt en viktig rolle forbindelse med netthandelsstedet Doorstep. Løsningen vil kunne brukes til mobil betaling både i elektroniske handel (f. eks. tradisjonelle netthandelssteder), tradisjonell handel (tradisjonelle elektroniske betalingsterminaler (internetterminaler) kan plasseres i fysiske markeder), og mobile elektroniske markeder (f. eks. via WAP). Løsningen gir adgang til betaling med nettleser lagret på SIM-kortet og lagring av nøkler på multiapplikasjons SIM/WIM-kort. Bankene arbeider med sin BankID, og Posten-SDS har lenge arbeidet med sin Elektronisk ID (senere ErgoSign). Fra 7. mars fusjonerte ErgoSign og ZebSign. Hva det vil medføre er usikkert, men det vil kunne bety at nøkler for bruk i betalingsystemene basert på ZebSign også kan bli plassert på andre kort enn SIM/WIM-kortet. Det vil i såfall innebære at betalingsløsninger med ZebSign vil kunne representere en direkte trussel mot bankenes kortsystemer, og bankene vil nå trolig måtte ta posisjoner i denne standardkrigen tidligere enn de opprinnelig hadde tenkt seg (2004). For øvrig er det få samarbeidsprosjekter som skulle tilsi at BankID kan brukes til mobil handel, mens det i prinsippet ikke skulle være noe i veien for det, gitt at man finner avtaler for kryssertifisering. Ut over dette kommer alle de internasjonale løsningene som f. eks. "server wallet" løsninger med SET, som også i prinsippet vil kunne brukes til mobil betaling.

Noen viktige forutsetninger for mobile betalingsløsninger er etableringen av en PKI-infrastruktur, adgang til terminaler i fysiske markeder og avtaler om klarering og adgang til konti. Det er konkurranse om etablering av ulike PKI-infrastrukturer der både operatører, banker, det offentlige og uavhengige selskaper opererer. På mange måter pågår en tradisjonell standardkrig om løsninger innenfor dette feltet. Terminaladgang kan skje i forbindelse med oppgradering av butikkterminaler ved den planlagte overgangen til smartkort-baserte bankkort, men denne konverteringen er ikke planlagt ferdig før i 2004 i Norge. Vi er derfor inne i en periode der både operatører, banker og kortselskaper har et stort behov for å kontrollere utbredelsen av fremtidige betalingsløsninger gjennom terminaler. Til slutt er det rimelig klart at betalingsløsninger vil måtte bygge videre på eksisterende kontoløsninger. Det igjen betinger et samarbeid mellom operatører

og banker om mobil betaling. Posisjonering og standardkrig i denne relaterte tjenesten kan derfor bidra til å forsinke og hemme adopsjonen av mobil handel.

I tabell 3 gjengir vi en oppstilling over tjenestemangfoldet i det UMTS-Forum (2000a, c) og Müller-Versee (2000) regner som *sluttbrukertjenester* i mobil handel.

Tabell 3. Grunnleggende og antatte sluttbrukertjenester i tre sentrale rapporter.

UMTS-Forum (2000c)	UMTS-Forum (2000a)	Müller-Versee (2000)
B2C Services	Mobile Internet Access	Information Provisioning and Management
Office Extensions	Mobile Intranet/Extranet Access	Job Dispatch, CRM and Supply Chain Integration
Telemedicine	Rich Voice (Multimedia Communications)	Health Care
Edutainment & Infotainment	Customised Infotainment	Games, Video and Music
Telematics/ Telemetry/ Monitoring	Multimedia Messaging Service	Telematics/ Telemetry
Location Based Services	Location Based Services	Advertising, Auctions and Shopping
		Mobile Banking, Payment, Broking and Salary
		Mobile Ticketing and Reservations

Som vi ser av tabell 3 er det et stort mangfold av tjenester, applikasjoner og sluttbrukertjenester som er nevnt i oversiktene. Selv om altså UMTS-forum gjør et forsøk på å skille tjenester, applikasjoner og sluttbrukertjenester følger de ikke opp dette skillet i sine egne utredninger, og selv om Müller-Versee (2000) hevder å fokusere "mobile commerce" går de systematiserte sluttbrukertjenestene langt ut over sluttbrukertjenester i mobil handel. Vi har forsøkt å systematisere videre på de to analysene som UMTS-Forum har gjennomført, og har inkludert systematiseringen fra Müller-Versee (2000) i dette. Müller-Versee's systematisering kommer nærmest entydige sluttbrukertjenester i sin oppstilling, selv om altså tjenestemangfoldet er svært vidt. Derfor er det et behov for en systematisering som ligger nærmere de sluttbrukertjenester som teknologien er forventet å gi, og som det kan drives *etterspørselsanalyse* av. Vi finner også liknende oversikter med andre prioriteringer i Davidson, Walsh og Brown (2000). Vi har forsøkt

å systematisere sluttbrukertjeneste ut fra de nettverkstjenester de bygger på. Derne st har vi konsentrert oss om sluttbrukertjenester vi antar har stor relevans i mobil handel i tabell 4. Disse kan utgjøre et realistisk grunnlag for analyser av etterspørselssiden som vi drøfter nærmere i avsnitt 5. I tabell 4 har vi også forsøkt å peke på noen av de relaterte tjenestene eller innholdstjenestene som sluttbrukertjenestene er helt avhengige av.

Tabell 4. Sluttbrukertjenester med relevans for mobil handel

Nettverkstjeneste	Relevante sluttbrukertjenester for mobil handel	Kritisk relatert tjeneste/ teknologi
"Always on"	Varslingstjenester Tidsspesifikk annonsering og prising	Profiltjenester Personaliserings- teknologi
"Push/Cellebroadcast"	Områdespesifikk annonsering Abonnementstjenester (eks. varsling)	Innholdsformater
Lokalisering	Lokasjonsavhengige søketjenester Lokasjonsavhengig annonsering og prising Sammenlikningstjenester	GIS Lokasjonsavhengige katalogtjenester
Autentisering	Finanstjenester Adgang til bedriftsinterne tjenester Adgang til markeds plasser og ekstranett	PKI Betalingstjenester MA-kort
Personalisering	Personalisert annonsering Dynamisk prising Personalisert tjenesteadgang og grensesnitt (forbrukermodus)	Profiltjenester Personaliserings-teknologi Katalogtjeneste (Directory service)
Internettaksess	Adgang til basis internettjenester Forutsetning for flerkanals elektronisk handel	ISP-tjenester Portaltjenester Innholdsformater
Multimedia	Multimedia sluttbrukertjenester Multimedia annonsering Medieintegret mobil handel	Innholdsformater
Tjenesteintegrasjon	Person-, lokasjon- og tidsavhengig mobil handel Impuls mobil handel Opplevelshandel Sosial mobilhandel Underhandling ⁸	Innholdsformater Åpne tjenesteplattformer
Nettverks- og terminaluavhengighet	Flerkanals mobil handel	Åpne tjenesteplattformer

⁸ Underhandling brukes om underholdningspreget handel. Se f. eks. Holst og Krogh (2000) for samme begrepsbruk.

Tabell 4 illustrerer en av flere måter å systematisere sluttbrukertjenester i mobil handel på. I avsnitt 4 og 5 kommer vi tilbake til andre systematiseringsmåter som er egnet for å forstå adopsjonen ut fra forretningsmessige og atferdsmessige betingelser. Tabell 4 tar utgangspunkt i det teknologiske og tjenestemessige grunnlaget for de ulike sluttbrukertjenestene. Selve grunnlaget er nærmere omtalt i avsnitt 3.2.1, der vi også har omtalt enkelte av sluttbrukertjenestene.

Always on og push/cellebroadcast funksjonalitet gir grunnlag for å innføre varslings tjenester og annonseringstjenester i mobil handel. Vi antar at denne typen tjenester vil være abonnementstjenester som vil ha høy personaliseringsgrad, eller de vil være knyttet til tjenestefinansiering. I kombinasjon med lokaliseringstjenester antar man at det vil gi lokasjonsavhengig annonsering – et viktig middel for å integrere mobil handel i fysiske markeder. Lokasjonsavhengige tjenester kan også leveres med et "pull"-perspektiv, slik som lokasjonsavhengige søke-, katalog- og sammenlikningstjenester.

I avsnitt 3.1.3 drøftet vi betydningen av autentiseringstjenester i mobil handel. Enkelte direkte konsumerte tjenester forutsetter sikker autentisering, slik som mobile finanstjenester. Med mobile finanstjenester mener vi finanstjenester ut over rene betalingstjenester, slik som gjennomføring av andre finansielle transaksjoner og tjenester for finansiell styring og rådgivning. Vi regner også med at adgang til tjenester i tradisjonell elektronisk handel fra mobile terminaler vil være viktig, spesielt i B2B mobil handel. Med sikker autentisering følger også mulighetene for å drive bedre personalisering enn i tradisjonell elektronisk handel. Med den mobile terminalen som PTD kan også tjenester som normalt er personalisert for tradisjonell elektronisk handel også personaliseres for handel i fysiske markeder. Det åpner f. eks. for mobile terminaler som et instrument for bedre produkt differensiering (skreddersøm) og dynamisk prising også i fysiske markeder.

Ettersom mobile terminaler kan levere innhold med økt mediarikhet, vil sluttbrukertjenestene i mobil handel også kunne utnytte dette. En type tjenester er multimedia tjenester for direkte konsum på mobile terminaler. En annen type tjenester tilbyr mediarike sluttbrukertjenester som verdiøkende tjenester på forbruket av andre varer og tjenester. Eksempler på det er mediarike produktveiledninger og skreddersøm basert på sanntids rådgivning. En annen type

sluttbrukertjenester er brukerveiledninger og erfaringsdeling mellom brukere i sann tid basert på multimedia innhold.

Vi kan også se for oss sluttbrukertjenester i mobil handel som forutsetter et samspill av elektroniske og fysiske handelskanaler. Det enkleste vil være tjenester med integrasjon mellom tradisjonell elektronisk handel og mobil handel. Det innebærer adgang til tradisjonell elektronisk handel via forenklede grensesnitt i mobil handel – slik det vokser fram for WAP og i-mode terminaler i dag. Etterhvert vil vi antakelig se langt mer kontekstavhengige tjenester som integreres over både fysiske, tradisjonelt elektroniske og mobilt elektroniske markeder. Kontekstens betydning vil bli nærmere drøftet i avsnitt 5, men vi kan som eksempel tenke oss to relevante kontekster – forbrukerkonteksten og nettverkskonteksten. I forbrukerkonteksten kan integrerte sluttbrukertjenester være tjenester som følger forbrukerens livssyklus over flere kanaler, slik som flerkanals handel. For eksempel vil annonsering kunne formidles over tv-mediet, produktsøk over tradisjonelt internetmedium, kontraktsinngåelse over fysiske kanaler, og bruksveiledning over mobile terminaler, dog slik at forbrukerinformasjonen hele tiden følger forbrukeren på tvers av kanaler. Hvis en ser på sluttbrukeren i mobil handel som aktør i ulike sosiale og tjenestemessige nettverk, er det også klart at mye av grunnlaget for sosiale strukturer og kommunikasjonen i nettverk er forbruksorientert. Da kan sluttbrukertjenester som brukes for mediering og administrasjon av nettverk også brukes for mediering og administrasjon av sosialt forbruk. Eksempler på sluttbrukertjenester av denne typen er tjenester for sosial handel. I dette tilfellet kan "annonsering" og produktsøk være støttet av det sosiale nettverket. Et annet eksempel på sosial handel er at forbruket skjer i en sosial kontekst, men i større grad er tjenestemessig mediert og koordinert, slik som f. eks. medierte opplevelser som reiser, restaurantbesøk og konsertbesøk. Det er antakelig i forbindelse med denne typen komplekse sluttbrukertjenester at mobil handel vil representere radikale endringer i måten visse typer varer og tjenester forbrukes på. Vi drøfter enkelte av de atferdsmessige sidene ved disse endringene i avsnitt 5, og drøfter også der flere andre sluttbrukertjenester.

3.3 Modeller og metoder for kartlegging av teknologiske adopsjonsbetingelser

En kartlegging av de mest sentrale teknologiske betingelsene for mobil handel kan ta utgangspunkt i flere modelltyper. Normalt er det rent tekniske modeller som benyttes, slik som f. eks. fasemodeller knyttet til teknologier for mobile nett. Et alternativt modellapparat finnes i diffusjonsmodeller, der man også kan dra nytte av tidligere studier knyttet til diffusjon av annen teknologi, applikasjoner og tjenester. Et tredje sett av modeller er adopsjonsteori, men disse går ofte ut over rent teknologiske adopsjonsbetingelser. Et fjerde modellapparat er det som knytter seg til innovasjonsteori. Ved bruk av denne typen teori rettes fokus ofte på samspill av teknologiske og samfunnsmessige betingelser for innovasjon og innovasjonsspredning.

Teknologiske fasemodeller tar typisk utgangspunkt i de teknologiske sprang eller revolusjoner en teknologi går gjennom i sin utvikling. I analyser av 3G nett kan slike sprang være introduksjonen av grunnleggende tjenester som gir opphav til nye sluttbrukertjenester. Denne typen modeller er typisk brukt av analyse- og konsulentselskaper. Ved bruk av fasemodeller kan man ta utgangspunkt i de nettverksteknologier og eventuelt relaterte tjenesteteknologiene som er gjennomgått i avsnitt 3.1, og sette opp en fasemodell for utviklingen i adopsjonen av sluttbrukertjenester basert på disse grunnleggende tjenestene. Eksempler på studier av denne typen finner vi i Müller-Versee (2000) og James (2000). Etter vår oppfatning blir rene fasemodeller utilstrekkelige i studier av adopsjon av mobil handel. Imidlertid er modelltypen nyttig som en del av analysen på tilbudssiden.

Makro-orienterte diffusjonsmodeller er nært relatert til fasemodellene over. Den enkleste diffusjonsmodellen fremstiller diffusjonen av en teknologi som en S-formet funksjon av tiden. Basis for denne typen modeller er at kunnskap om ny teknologi formidles i to kanaler, massemedier og via personlig kommunikasjon (Rogers, 1995, s. 81). Slike modeller har vært anvendt for å forklare diffusjonene av flere nye teknologier (f. eks. Gurbaxani, 1990, Rogers, 1995). De enkle diffusjonsmodellene kan også modifiseres ved at den kontinuerlige diffusjonsfunksjonen splittes opp i faser. Fasene kan forklares ved måten ny teknologi kommuniseres på (Rogers, 1995), eller ved sprangvise endringer i teknologiske, samfunnsmessige og etterspørselsmessige betingelser. Felles for mange av modellene er at man

er lite opptatt av hvilke mekanismer som driver faseskiftene eller sprangene (Loch & Huberman, 1999). I stedet er man opptatt av adopsjonsrater og hvordan disse utvikler seg over tid.

Diffusjonsmodellene kan inneholde dynamiske elementer og nettverkseffekter som bidrar til å forklare adopsjonsratens utvikling.

De tre begrepene diffusjon, adopsjon og innovasjon er ofte brukt om hverandre i forbindelse med introduksjonen av ny teknologi. Normalt skiller man mellom diffusjonsmodeller og adopsjonsmodeller (Frambach et al., 1998). Mens diffusjonsmodeller er modeller for hvordan en teknologi blir akseptert og tatt i bruk på aggregert plan, er adopsjonsteori mer opptatt av de ulike betingelsene for adopsjon. Selv om slike betingelser ligger både på tilbuds- og etterspørselssiden, fokuserer likevel de fleste adopsjonsmodeller (ensidig) betingelsene på etterspørselssiden (Frambach, 1993). Enkelte (f. eks. Frambach, 1993) formulerer imidlertid adopsjonsmodeller som forener betingelser både på tilbuds- og etterspørselssiden. Vårt rammeverk for adopsjon av mobil handel kan sees på som en slik integrert adopsjonsmodell fordi den inneholder betingelser både på tilbud- og etterspørselssiden. Betingelsene på tilbudssiden er grovt sett inndelt i teknologiske og forretningsmessige betingelser, mens betingelsene på etterspørselssiden er delt inn i individuelle, sosiale og kulturelle betingelser.

Innovasjonsmodeller kan være anvendelser av både diffusjonsteori og adopsjonsteori, men ofte er innovasjonsstudier mer praktisk anlagt og søker å integrere både diffusjonsteori og adopsjonsteori i forsøket på å forklare ikke bare hvorfor ny teknologi blir adoptert, men også hvordan den tas i bruk, spres i organisasjoner og bruken rutineres. Det mest vanlige er at egenskaper ved både teknologi, brukskontekst og sluttbruker inngår i modellene. Rogers (1995) karakteriserer f. eks. teknologier ved deres relative fortrinn, kompatibilitet, kompleksitet, prøvbarhet og observerbarhet. Videre antar en ofte at innovasjonen tas i bruk i ulike adopsjonsfaser, og at brukerne kan deles i ulike grupper (f. eks. innovatører, tidlig brukere, tidlig majoritet, sen majoritet og etternølere). Denne teoritypen brukes også på organisasjoners adopsjon av ny teknologi, og klassiske studier tar ofte opp kontraster mellom ulike brukergrupper (innovatører vs. etternølere). Modellene brukes oftest for å studere adopsjon i etterhånd, og er lite egnet som et rammeverk for å strukturere adopsjonsbetingelser for teknologi som ennå ikke er endelig utviklet, slik situasjonen er for mobil handel.

I dette avsnittet har vi konsentrert oss om teknologiske adopsjonsbetingelser. Det er da også allerede gjort enkelte studier basert på enkle og implisitte adopsjonsmodeller med fokus på slike teknologiske betingelser innefor 3G mobile nettverk og mobil handel. Et eksempel på en slik studie som har fokusert utelukkende på teknologisiden er UMTS-Forum's studie av inntekspotensialet for ulike sluttbrukertjenester i UMTS (UMTS-Forum, 2000a).

Adopsjonsmodellene i disse studiene er stort sett utviklet i konsortier av eksperter på 3G mobile nettverk, og de er testet empirisk ved intervjuer av andre eksperter av samme type.

3.4 Oppsummering og problemstillinger

I avsnitt 3.1 har vi gitt en introduksjon til de teknologiene som er relevante i forbindelse med innføringen av mobil handel. Vi delte teknologiene opp i nettverksteknologier, terminalteknologier og tjenesteteknologier. Formålet med gjennomgangen har vært å vise hvordan det teknologiske grunnlaget for mobil handel er annerledes enn for tradisjonelle mobiltjenester. For eksempel er langt flere teknologiske elementer involvert i infrastrukturen for mobil handel. I avsnitt 3.2 har vi gitt en gjennomgang av de ulike tjenestene som er relevante i forbindelse med innføringen av mobil handel. Vi delte tjenestene opp i grunnleggende nettverkstjenester, innholdstjenester, relaterte tjenester og sluttbrukertjenester. Mens sluttbrukertjenestene er de tjenestene sluttbrukerne er villige til å betale for, er de øvrige tjenestene helt avgjørende for produksjon og distribusjon av sluttbrukertjenester. For eksempel vil tjenesteutviklere bruke nettverks- og innholdstjenester til å produsere sluttbrukertjenester, og relaterte tjenester som f. eks. betalingstjenester, er helt nødvendig for at tjenesteleverandører skal kunne ta seg betalt for å distribuere sluttbrukertjenester. I langt mindre grad enn for tradisjonelle mobiltjenester vil sluttbrukerne betale direkte for grunnleggende nettverkstjenester. Det gjør at alle aktørene i verdikjeden for mobil handel står overfor en mer kompleks teknologi- og tjenestemodell enn den vi finner i verdikjeden for tradisjonelle mobiltjenester. I denne verdikjeden er også derfor flere aktører, teknologier og tjenestetyper involvert. Siden mobil handel forutsetter sluttbrukertjenester som krever samordning mellom disse aktørene, teknologiene og tjenestene, kan de teknologiske betingelsene for mobil handel ikke knyttes til en enkeltaktør, -teknologi eller -tjeneste. For eksempel vil forsinket teknologi- eller

tjenesteutvikling, standardkriger eller manglende forståelse for samspillet mellom teknologi og tjenester være til hinder adopsjon av mobil handel. Grunnen til det er at adopsjon av mobil handel er bred adopsjon av et sett at sluttbrukertjenester, ikke enkeltteknologier, nettverkstjenester eller mobile terminaler.

En sluttbrukertjeneste som forutsetter samspill mellom teknologier og tjenester er naturligvis sårbar for forsinkelser og uforutsette hendelser i teknologi- og tjenesteutviklingen. 3G mobile teknologier og tjenesteplattformer er under løpende utvikling, og mye av teknologien og tjenestene som forutsettes tatt i bruk i mobil handel, slik som f. eks. lokasjonsavhengige sluttbrukertjenester er ikke ferdig utviklet. Det gjør f. eks. adopsjons- og diffusjonsmodeller som forutsetter et diskret lanseringstidspunkt for et konkret produkt (f. eks. Mahajan og Muller, 1990) mindre egnet for å forstå og beskrive adopsjonen av mobil handel.

For nærmest alle teknologier og tjenesteplattformer gjennomgått i avsnitt 3.1 og 3.2 har vi pekt på pågående standardkriger som selv om teknologiske løsninger er utviklet, bidrar til å forsinke og forhindre det mangfoldet av sluttbrukertjenester som bred adopsjon av mobil handel forutsetter. Eksempler på pågående standardkriger er mellom ulike radioaksessteknologier (WCDMA, CDMA2000), lokasjonstjenestestandarder (GPS, E-OTD, TOA), innholdsformater (WML, cHTML, XHTML, MeXe) og terminaloperativsystemer (Epic, WindowsCE, Palm). Vi tar ikke stilling til kvaliteten i ulike standarder, men konstaterer at det synes å være bred enighet om at standardkriger forhindrer bred adopsjon både på tilbuds- og etterspørselssiden, og at dette forsterkes i verdikjeder preget av nettverkseffekter p.g.a. aktørenes opplevde fare for innlåsing (Shapiro og Varian, 1999).

Vi drøfter de forretningsmessige sidene ved kompleksiteten i tjenestemodellen for mobil handel nærmere i avsnitt 4. Likevel utgjør selve kompleksiteten også et teknologisk og tjenestemessig usikkerhetsmoment i forbindelse med adopsjon av mobil handel. For eksempel har vi allerede vært inne på at kompleksiteten gjør sluttbrukertjenestene særlig utsatt for utviklingsforsinkelser og standardkriger. Kompleksiteten representerer også en rent forståelsesmessig utfordring som er ny i telekommunikasjonsnæringen. Videre utgjør kompleksiteten et problem knyttet til det å konseptuelt utvikle og systematisere sluttbrukertjenester i mobil handel. Mens tradisjonelle

tjenestemodeller bygger på at det utvikles nettverkstjenester som samtidig er sluttbrukertjenester, gir kombinasjoner av generiske nettverkstjenester, innholdstjenester og relaterte tjenester et så stort potensielt mangfold av sluttbrukertjenester at det er vanskeligere å forutsi og systematisere hvilke former disse vil kunne ta. Vi har forsøkt å systematisere disse ved delvis å ta utgangspunkt i nettverkstjenester, men også ved å kombinere ulike nettverks og innholdstjenester i potensielt helt nye og ukjente tjenestekategorier, men denne kategoriseringen er bare ett av flere forslag til rammeverk som aktørene trenger i sin konseptutviklingsprosess rundt nye sluttbrukertjenester i mobil handel.

Teknologisk og tjenestemessig utviklingsusikkerhet, standardkriger og kompleksiteten i tjenestemodellen for mobil handel danner grunnlag for to potensielle problemstillinger ved kartlegging av teknologiske adopsjonsbetingelser. Disse to problemstillingene er:

- Systematisering og kategorisering av sluttbrukertjenester i komplekse tjenestemodeller som mobil handel.
- Analyse av samspillet mellom nettverkstjenester, innholdstjenester og relaterte tjenester i mobil handel

En systematisering av sluttbrukertjenester i mobil handel utgjør et nødvendig grunnlag for etterspørselsanalyse. Den komplekse tjenestemodellen i mobil handel gjør det vanskelig å systematisere, konseptualisere og forutsi mangfoldet av mulige sluttbrukertjenester. En framgangsmåte er å systematisere sluttbrukertjenester med utgangspunkt i grunnleggende nettverkstjenester, slik vi har gjort i avsnitt 3.2. En tilsvarende fremgangsmåte er å benytte henholdsvis innholds- og relaterte tjenester som systematiseringsgrunnlag. Systematiseringen kan også ta en mer empirisk retning, men ulempen med å basere seg på eksisterende tjenester eller forventninger om tjenester er at det gjør rammeverket mindre egnet til å konseptualisere og systematisere nye tjenester. Vi ser derfor for oss en systematisering som kombinerer nettverkstjenester, innholdstjenester og relaterte tjenester i en videreutvikling av tjenestemodellen i figur 4. I den sammenheng må det legges særlig vekt på mangfoldet av sluttbrukertjenester som vil være basert på tjenesteintegrasjon, terminaluavhengighet, terminalmangfold og

kanalintegrasjon. Resultatene av en slik systematisering bør kombineres med en systematisering basert på brukskontekster. Vi kommer nærmere tilbake til en slik systematisering i avsnitt 5.

I neste omgang ser vi for oss at nettverks-, innholds-, og relaterte tjenester knyttes til teknologiske betingelser, slik at man kan si noe om når de teknologiske betingelsene for ulike sluttbrukertjenester er til stede. Derfor er neste steg i arbeidet med det teknologiske grunnlaget for sluttbrukertjenester å analysere samspillet mellom teknologier og tjenester i modellen i figur 4 mer formelt. Med formell analyse tenker vi f. eks. på bruk av dynamisk simulering eller andre formelle modeller der samspillet formaliseres, og der den antatte tjenesteutvikling, utfallet av standardkriger og tjenestekompleksiteten inngår i modellene. Modellene kan i neste omgang brukes for å predikere når de teknologiske betingelsene for ulike sluttbrukertjenester vil være til stede. Prediksjonene kan innarbeides i adopsjonsrammeverket og kan, sammen med analyse av de forretningsmessige betingelsene og etterspørselsanalyse, danne grunnlag for den enkelte aktørs vurderinger av adopsjonssannsynligheten for ulike sluttbrukertjenester. En slik modellering byr på mange empiriske utfordringer, slik som å formalisere utviklingssannsynligheter og avhengigheter. Mange av disse utfordringene vil betinge isolerte empiriske studier. Selv om de fleste av disse vil være utforskende, vil de kunne brukes til å forbedre både de formelle og de mentale modellene som danner utgangspunkt for å forstå samspillet mellom de ulike teknologiske betingelsene for mobil handel.

4. Forretningsmodeller og forretningsmessige betingelser

De aller fleste fremstillinger av verdikjeden for mobil adgang til Internett antar at den tett vertikalt, integrerte modellen vil erstattes av en langt mer fragmentert verdikjedemodell med løsere integrasjon mellom utstyrsprodusenter, operatører, tjenesteprodusenter, innholdsleverandører og innholdsaggregatorer (Rækken og Walter, 2000). Dette er normalt betegnet disintegrering. Modellen øverst i figur 1 illustrerer denne disintegreringen. Selv om det har vært en viss disintegrering oppstrøms i telesektoren, er den disintegrering i produksjon og nedstrømsaktiviteter som er skissert i øverst i figur 1 ny, spesielt for operatørene (Ulset og Gooderham, 2000).

Det er mange årsaker til at vi vil få en disintegrert verdikjede. Det mest vanlige argumentet er reduserte koordineringskostnader i verdikjeden (Brynjolfsson og Hitt, 2000). Dette argumentet er også evaluert empirisk, og det synes f. eks. å være støtte for at virksomheter med høye investeringer i IT er mindre vertikalt integrert, og at det også er disse selskapene som får best lønnsomhet ut av IT-investeringene. Den viktigste drivkraften i reduserte koordinerings- og transaksjonskostnader har vært framveksten av digitaliserte produkter og elektroniske markeder. Dette berører telesektoren spesielt når man får økt standardisering og dermed ikke lenger har de samme stordriftsfordelene som før knyttet til tett vertikal integrasjon.

Et annet argument er økt kompleksitet og mangfold i tjenesteproduksjonen. Dette argumentet kompletterer koordineringskostnadsargumentet, og hvis koordineringskostnadene ved å bruke underleverandører reduseres samtidig som stordriftsfordelene dreies fra skalafordeler til kunnskapsfordeler, får dette en forsterket effekt på tendensen til disintegrering. Dette er en tendens vi har sett i tradisjonell elektronisk handel, der fordeler knyttet til teknisk og forretningsmessig e-handelskunnskap har gjort at tradisjonelle verdikjeder har disintegrert. Samtidig har vi også sett at nye mellomledd oppstår, delvis som følge av spesialisering i en disintegrert verdikjede, men også som følge av ny integrering av tjenester og funksjoner (Pedersen og Methlie, 2000, 2001). Den samme situasjonen er også i ferd med å oppstå i telesektoren. Som vi så i avsnitt 3 er tjenestemangfoldet i ferd med å øke voldsomt, og kostnadsfordeler ved å utnytte tjenestespesifikk kunnskap vil føre til tjenestespesialisering.

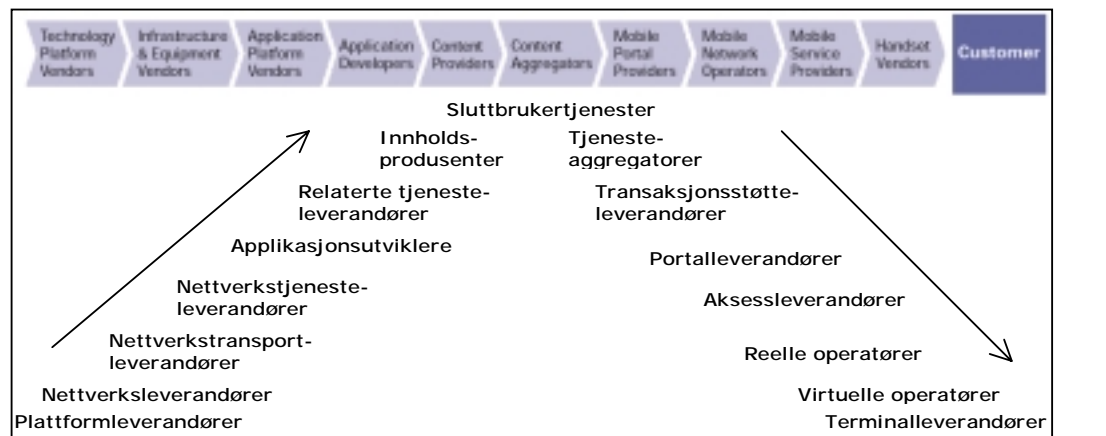
Eksempler på dette er behovet for tjenestespesifikk kunnskap ved levering av multimedia innholdstjenester. Prinsippet om disintegrering og ny reintegrering er også i ferd med å spre seg som en endringsstrategi for viktige aktører i stadig flere næringer (Tapscott, Ticoll og Lowy, 2000, Parolini, 1999).

Et tredje argument for disintegrering er økt standardisering. Økt standardisering gjør det enklere å disintegre ledd i verdikjeden fordi leddene får åpne og standardiserte grensesnitt mot hverandre. Dette er en utvikling vi kjenner igjen fra tradisjonell elektronisk handel, der standardiseringen av protokoller, meldingsformater, og presentasjonsformater har bidratt til disintegrering og ny reintegrering. Dette er en utvikling vi også ser i telesektoren. Denne utviklingen har blitt fremskyndet ytterligere av øvrig standardisering på Internett, og slagordet om "IP på alt, alt på IP" er også i ferd med å få reell betydning i telesektoren. Sektoren driver også mange egne standardiseringsaktiviteter innenfor rammen av internasjonale organisasjoner som UMTS-Forum, og bl.a. GSM-nettets suksess er delvis resultat av et slikt standardiseringsarbeid.

4.1 Verdikjeden i mobil handel

En oppsplitting av teknologi-, nettverk-, tjeneste- og innholdsleverandører er relativt ny for aktørene i telesektoren og representerer en utfordring i utviklingen av strategier og forretningsmodeller. Det har ikke vært uvanlig med ulike teknologileverandører i verdikjeden, men at nettverksoperatøren ikke skal ha full kontroll med eller levere alle tjenestene til sluttbrukeren er nytt. Grunnen til at vi får et mangfold av spesialiserte aktører er som nevnt over både reduserte koordineringskostnader og at kompleksiteten i tjenestene og forutsetningene for stordriftsfordeler er slik at det er mer lønnsomt å disintegre verdikjeden. Mange av nettverksoperatørene er allerede i gang med nettverks- og alliansebygging med sikte på å møte kravene til denne typen forretningsmodeller i fremtidens mobile tjenester. Et eksempel er allianseavtalene mellom Telenor og A-pressen, og mellom Netcom og Schibsted. Et annet eksempel er konstellasjonen av Orange, Schibsted, Aller, BaneTele, Nera og Veidekke som søkte UMTS konsesjon i Norge.

Müller-Versee's (2000) verdikjede for mobil handel er angitt øverst i figur 1. Slik vi ser det er denne verdikjeden generell for all innholdsproduksjon på mobilt Internett, og den bygger mye på strukturen i eksisterende mobiltjenester. Vi har derfor supplert verdikjeden med de spesielle aktørene som er spesielt relevante i mobil handel. Inndelingen av aktører og de tjenestene de tilbyr bygger videre på gjennomgangen i avsnitt 3. I figur 5 har vi derfor skissert hvordan aktørene i mobil handel kan organiseres langs Müller-Versee's (2000) verdikjede.



Figur 5. Aktører i verdikjeden for mobile sluttbrukertjenester og mobil handel

I figur 5 har vi illustrert både generelle og spesielle aktører i verdikjeden for mobil handel. Sluttbrukertjenester er plassert på toppen, produksjons- og oppstrømsaktører er plassert til venstre, og distribusjons- og nedstrømsaktører er plassert til høyre. Mange av produktene og tjenestene som aktørene leverer er presentert og diskutert i avsnitt 3. Det er heller ikke slik at verdikjeden for mobil handel vil være fullstendig disintegret, med separate aktører for hver funksjon slik som i figur 5. I stedet illustrerer figuren funksjoner som potensielt kan disintegreres og ivaretas av selvstendige aktører. Det er også rom for ytterligere spesialisering og disintegrering i hver av de aktuelle funksjonene. Vi gjør først en kort gjennomgang av aktørene, men utdyper ikke de som allerede er nevnt i avsnitt 3. Deretter ser vi på hvilke problemstillinger som knytter seg til organisering av funksjonene langs verdikjeden og hvilke problemstillinger aktørene står overfor i valg av forretningsmodell.

Plattformleverandører. Er gjerne store teknologiprodusenter som er sterkt diversifiserte og spiller en stor rolle i plattformstandardisering og plattformleveranser. Eksempler er leverandører av generell maskinvare som IBM og leverandører av operativsystemer som Microsoft.

Nettverksleverandører. Er leverandører av teknologi for mobile nettverk. Det gjelder både radioaksess- og kjernenettkomponenter. Eksempler er leverandører av infrastruktur for mobile nettverk som Lucent og Siemens.

Nettverkstransportleverandører. Er leverandører av nettverkskapasitet, først og fremst på Internett, men også på dedikerte nett. For å levere innhold som ikke finnes innenfor eget kontrollert nettverk må en aksessleverandør eller operatør ha avtaler om dedikert nettverkskapasitet. På Internett går aktørene under betegnelsen Internet Backbone Providers (IBP) Eksempler er AT&T (hele verden), Ebone (Europa) og CompuServe (USA). I markedet opererer det også meglere av nettverkskapasitet.

Nettverkstjenesteleverandører. Er leverandører av tjenester på operatørens nettverk, slik som f. eks. lokasjonstjenester, faktureringstjenester og autentiseringstjenester. Tjenestemangfoldet er gjennomgått i avsnitt 3. I tradisjonelle mobile nett har nesten alle grunnleggende nettverkstjenester vært levert av operatøren selv. Eksempler på nettverkstjenesteleverandører er Cambridge Positioning Systems (lokasjonstjeneste i mobilnett), EDB4Tel (telecom billing) og Entrust (PKI) , for å knytte disse til de tre nettverkstjenestene nevnt over.

Applikasjonsutviklere. Er utviklere av applikasjoner som gir sluttbrukertjenester og relaterte tjenester. Applikasjonene er basert på grunnleggende nettverkstjenester, og kjøres på tjenere i nettverket eller på sluttbrukerens terminaler. Eksempler på applikasjonsutviklere er både store programvarehus som Microsoft og IBM's applikasjonsutviklingsmiljøer, og mer spesialiserte utviklere som Pocket-IT (lokasjonstjenesteutviklere) og Infomatrix (filkonverterere for EPOC).

Relaterte tjenesteleverandører. Som nevnt i avsnitt 3 er mobil handel avhengig av en rekke relaterte tjenester, slik som f. eks. transaksjonsstøtte. Leverandører av slike relaterte tjenester er for eksempel leverandører av infrastruktur for betalings-, profil- og GIS-baserte tjenester. Noen eksempler på slike tjenesteleverandører kan være BBS (avregning for betalingssystem), Engage (profiltjenere) og TeleAtlas (kartdata).

Innholdsprodusenter. Selv om mange av aktørene vi har nevnt tidligere i verdikjeden også kan betraktes som innholdsleverandører, tenker vi spesielt på innholdsleverandører i mobil handel som leverandører innholdskomponenten i sluttbrukertjenesten som leveres i den mobile verdikjeden. Vi skiller mellom innholdsproduksjon i digitaliserte produkter for direkte konsum, og tjenester og innholdsproduksjon i mobil handel med fysiske produkter. Eksempler på leverandører i den første kategorien er medieprodusenter og informasjonstjenesteleverandører. To

eksempel er TimeWarner og Reuters. I den andre kategorien knytter innholdet seg til alle faser av kundestøttemodellen som ikke involverer konsum av det fysiske produktet. Eksempler på slike leverandører er produsenter av rådgivningstjenester og produsenter av elektroniske kataloger. To konkrete eksempler er Epinions (vurderings- og ryktetjenester) og Telenor Media. I svært mange tilfeller ivaretar produsenter av de fysiske produktene også funksjonen som produsent av det digitaliserte innholdet som leveres i den digitaliserte verdikjeden.

Sluttbrukertjenesteleverandører. Er leverandører av de endelige tjenestene sluttbrukeren betaler for i mobil handel. Eksemplene på sluttbrukertjenester som vi ga i avsnitt 3 indikerer at mangfoldet av sluttbrukertjenester er svært stort. Hvis sluttbrukertjenesten skal være den tjenesten det er direkte eller indirekte betalingsvillighet for kan det kreve en sammenbunting som normalt ellers ivaretas av aggregatorer.

Tjenesteaggregatorer. Selv om sluttbrukertjenester ikke "videreforedles" ytterligere kan de aggregeres og/eller integreres av tjenesteaggregatorer. Dette kan representere verdiøkende tjenester, men inntektsmodellen til tjenesteaggregatoren er normalt ikke basert på transaksjonsinntekter fra sluttbrukertjenestene. Tjenesteaggregator kan også bunte sluttbrukertjenester i pakkeløsninger. Det finnes foreløpig ikke eksempler på denne aktørtypen i mobil handel. I tradisjonell elektronisk handel er det mange typer aggregatorer (se Pedersen og Methlie, 2001), men i mobil handel vil vi kunne se andre inntektsmodeller for disse enn i tradisjonell elektronisk handel.

Transaksjonsstøtteleverandører. Er leverandører av støtte for gjennomføring av mobile handelstransaksjoner. Vi ser da på transaksjoner langs hele kundestøttemodellen. Eksempler på leverandører er annonsører, informasjonsforvaltere, rådgivere og betalingstjenesteleverandører som f. eks. banker.

Portalleverandører. Er leverandør av sluttbrukerens personlige aksesspunkt til sluttbrukertjenestene. Vi kan skille mellom flerkanalportaler og spesialiserte portaler. Flerkanalportalene tilrettelegger personlig adgang til sluttbrukertjenester i alle kanaler, og for flere typer terminaler, mens spesialiserte portaler tilrettelegger bestemt for en kanal. Her finner vi de tradisjonelle portalene som f. eks. SOL. Vi finner også nye spesialiserte mobile portaler som f. eks. Djuice. Müller-Versee (2000) antar at alle portaler vil bli flerkanalportaler. Vi antar imidlertid at ulike kanaler ikke bare vil kreve flere presentasjonsformater, men at både

sluttbrukertjenestene og portalinnholdet må spesialiseres til hver enkelt kanal selv om man bruker en flerkanalportal (se f. eks. Holst og Krogh, 2000).

Aksessleverandører. Med aksessleverandører menes ulike aktører som gir aksess til det underliggende nettverket der sluttbrukertjenestene ligger (Internett). For fastnettaksess er denne funksjonen ivaretatt av lokale ISP-er. Om en tilsvarende funksjonsdeling vil utvikle seg i mobile nett er uklart. Det vil bl.a. avhenge av regulatoriske hensyn. I fremtidige strukturer for mobil handel kan det også være aktuelt å supplere aksessleverandører med aksessmeglere som står som garantist for at aksess kan gis en bruker uten at bilaterale avtaler om "roaming" er opprettet mellom de aktuelle operatørene (se f. eks. Abarca og Peters, 1998).

Reelle operatører. Er tradisjonelle mobiloperatører som eier eget radioaksess og kjernenett. I Norge er det for tiden Telenor Mobil og Netcom, men i UMTS vil det i tillegg være Tele2 og Enitel. Siden datatjenester foreløpig har vært såvidt enkle, innebærer det også at operatørene har ivaretatt mange av de andre nedstrømsaktørenes funksjoner samtidig, slik som aksess og portalleverandør.

Virtuelle operatører. Virtuelle operatører er operatører som selger tjenesteabonnement og ivaretar enkelte nedstrømsfunksjoner som er vanlige for operatører uten å ha eget radioaksess og kjernenett. I Norge er det for tiden flere slike operatører. Noen eksempler er Sense, You og Tele2. I UMTS er operatørene foreløpig ikke pålagt å slippe til virtuelle operatører.

Terminalleverandører. Er leverandører av mobile terminaler. Vi har drøftet de ulike formfaktorene for mobile terminaler i avsnitt 3. Eksempler på leverandører er Nokia, Ericsson og Motorola.

I den grad sluttbrukertjenestene er de endelige godene som konsumeres, slik som for digitaliserte goder eller digitaliserte tjenester som er buntet med tradisjonelle produktet, er dette den endelige verdikjeden. I den grad godene også har fysiske komponenter, slik som fysiske produkter eller tjenester som krever fysisk tilstedeværelse, suppleres verdikjeden med den aktuelle fysiske verdikjeden for vare- og tjenesteproduksjon. En av forskjellene på tradisjonell og mobil elektronisk handel er at det er enklere å få adgang til den digitale verdikjeden mens man befinner seg i et ledd i den fysiske. Det er en viktig premiss for tjenestene som blir nærmere drøftet i avsnitt 5.

En av de viktigste strategiske beslutningene er hvilke funksjoner aktørene ønsker å ta i verdikjeden for mobile tjenester og mobil handel. For eksempel sier Telenor i sin UMTS søknad følgende: *"Telenor vil innta roller med varierende innhold på ulike nivåer i verdikjeden. Vi ønsker i stor grad å bidra i de delene av verdikjeden hvor vi har etablert en sterk posisjon eller har forutsetninger for å få dette. Fokus på områder med konkurransemessige fordeler vil gi best resultater både for Telenor og andre aktører. Våre hovedfokusområder vil være innen områdene nett og tjenester, transaksjonsstøtte og portal"*. I vår illustrasjon er disse fokusområdene alle nedstrømsaktiviteter. I det følgende vil vi forsøke å avklare hvilke vurderinger som kan ligge til grunn for denne typen beslutninger. I den forbindelse vil vi se på hvilke forretnings- og samarbeidsmodeller som er aktuelle i verdikjeden for mobil handel. En sentral antakelse er at ulike forretnings- og samarbeidsmodeller vil skape ulike forutsetninger for adopsjon av mobil handel, både blant aktørene i verdikjeden og hos sluttbrukerne.

4.2 Disintegreerte verdikjeder – nye integreringsformer, forretnings- og inntektsmodeller

En av de viktigste strategiske beslutninger en aktør i en disintegreert verdikjede kan ta er avgrensningen av aktørens grenser i verdikjeden (boundary spanning). Denne avgrensninger innebærer normalt beslutninger om hvilke funksjoner aktøren har lagt under sin hierarkiske kontroll. I moderne, disintegreerte verdikjeder brukes imidlertid et mangfold av styringsmekanismer, og beslutningen om aktørens grenser blir mer en beslutning om hvordan ulike styringsmekanismer kombineres for å sikre nødvendig kontroll over sentrale transaksjoner i verdikjeden.

Et annet viktig moment for adopsjonen av mobil handel blant aktørene i verdikjeden er hensynet til nettverkseffekter. Å utnytte nettverkseffektene i mobil handel er helt nødvendig for å oppnå tilstrekkelige skalafordeler på tilbudssiden. Samtidig gir nettverkseffekter på etterspørselssiden også andre effekter på tilbudssiden enn rene skalafordeler. Disse indirekte nettverkseffektene innebærer blant annet at verdien av en komplementær ressurs øker jo flere andre komplementære ressurser som baseres på samme plattformen. For aktørene i verdikjeden må derfor ofte hensynet til transaksjonskontroll veies mot sannsynligheten for å skape og utnytte nettverkseffekter. For eksempel må ikke portalleverandørens transaksjonskontroll overfor innholdsleverandører gjøre at

mangfoldet i sluttbrukertjenestene blir utilstrekkelig. For å forene behovet for transaksjonskontroll og sannsynligheten for å oppnå nettverkseffekter kombineres flere mekanismer, slik som pris- tillits- og regelmekanismer. Bruken av den tradisjonelle prismekanismen kompliseres i elektroniske verdikjeder, og løsningen er ofte komplekse inntektsmodeller. Gode inntektsmodeller kan sikre transaksjonskontroll og være et viktig instrument i å oppnå nettverkseffekter. I det følgende drøfter vi disse tre sidene ved verdikjeden for mobil handel: Transaksjonskontroll og integreringsgrad, nettverkseffekter og samarbeidsmodeller, samt bruken av ulike inntektsmodeller.

4.2.1 Integrering og transaksjonskontroll

For reelle operatører er den mest sentrale problemstillingen kanskje hvordan virksomhetens grenser og integrasjonsgrad vil endres i verdikjeden for mobil tjenesteproduksjon og handel. Barnett, Hodges og Wilshire (2000) antyder to strategier i møte med disse endringene. En strategi er åpen, med sterk disintegrering og fokusert strategi mot utvalgte funksjoner i verdikjeden. Den andre strategien viderefører dagens tett integrerte strategi, betegnet "walled-garden strategy". Den innebærer hierarkiske eller tett kontrollerte samarbeidsmodeller der operatøren kontrollerer mange funksjoner. UMTS-Forum (2000b) nevner tre modeller; "fragmented model", "partnership model" og "ownership model". De to siste modellene svarer til Barnett et al.'s (2000) modeller, mens "fragmented model" viser til en helt disintegert modell. Det er et åpent spørsmål om det kan formuleres en slik "modell" som omfatter alle integreringsbeslutningene som må tas. En alternativ fremgangsmåte er å beskrive de dimensjoner en slik modell består av og hvilke betraktninger operatører og andre aktører i verdikjeden må gjøre i sin integreringsbeslutning. Vår drøfting baserer seg på et generelt rammeverk for integrering i elektroniske verdikjeder (Pedersen og Methlie, 2000).

Integreringsbegrepet har en *retningsdimensjon*, slik at integreringen kan være horisontal eller vertikal. Horisontal integrering er når integreringen skjer på et gitt trinn i verdikjeden. Likevel kan det som integreres være mangfoldig, slik som f. eks. varer, tjenester, informasjon, kunder, konkurrenter eller funksjoner. Et klassisk eksempel på horisontal integrering er aggregering av kunder i virtuelle fellesskap. I verdikjeden for mobil handel er for eksempel

tjenesteaggregatorens integrering først og fremst horisontal aggregering av produkter og tjenester. Et annet trekk ved mobile tjenester er at horisontal integrering av konkurrenter ofte erstattes av samarbeidsavtaler, slik som samtrafikkavtaler. Vertikal integrering er ofte mer kompleks, og innebærer som nevnt at en aktør på ett trinn i verdikjeden integrerer funksjoner som vanligvis har vært ivaretatt av en annen aktør eller et mellomledd på et annet trinn. I telesektoren hører vi stort sett om integrering som integrering av konkurrenter, mens vertikal integrering til nå ikke har fått den samme oppmerksomheten (Ulset og Gooderham, 2000). Integreringsretningen kan også kombinere horisontale og vertikale elementer (symbiotisk integrering) (Gimeno og Woo, 1996). Et eksempel på det kan være at en innholdsleverandør i ett land kjøper opp en operatør i et annet land, for i neste omgang å integrere vertikalt i ett eller flere av landene. Slik symbiotisk integrering har imidlertid ikke vært spesielt vanlig i telesektoren.

En sentral betingelse for en horisontal integreringsretning er markedsfragmentering. For eksempel kan fragmentering blant sluttbrukerne danne grunnlag for kundeaggregering, mens fragmentering blant produsentene kan danne grunnlag for mellomledd som aggregerer produkter og leverandører. En annen sentral betingelse er innslaget av nettverkseffekter. Det kan eksemplifiseres ved at avtaler om samtrafikk normalt innebærer økt konkurranse. Imidlertid kan positive nettverkseffekter gjøre det fordelaktig å akseptere konkurrenters adgang til egne nettverk. I dette tilfellet er horisontal integrering av konkurrenter erstattet med samtrafikkavtaler (samarbeidsmodeller). To sentrale betingelser for vertikal integrering er behovet for transaksjonskontroll og grunnlaget for aktørens skalafordeler. For eksempel vil stort behov for kontroll over transaksjoner med en underleverandør gjøre det aktuelt å integrere vertikalt oppstrøms. Det samme gjelder hvis det er stordriftsfordeler knyttet til underleveranser fra en eller flere aktører i verdikjeden (samproduksjon) som kan isoleres fra denne underleverandørens øvrige aktiviteter. Samme betraktninger over skalafordeler kan også gjøres ved horisontal integrering av konkurrenter. I mobil handel er det spesielle at det er komplementariteter gjennom hele verdikjeden. Spesielt gjelder det mellom infrastruktur, nettverkstjenester, sluttbrukertjenester og terminaler. Det gjør at beslutningen om en vertikal eller horisontal integreringsretning kompliseres av hensynet til nettverkseffekter. Det så vi eksempel på når det gjaldt horisontal integrering og samtrafikkavtaler over. Videre er det et samspill mellom nettverkseffekter og komplementariteter – såkalte indirekte nettverkseffekter. Et eksempel på hvordan dette

kompliserer integreringsbeslutningen er i forholdet mellom tjenesteprodusenter og utstyrsleverandører. Hvis fordelene knyttet til økt transaksjonskontroll og skalaproduksjon ved vertikal integrering mellom tjenesteprodusenter og utstyrsleverandører forhindrer direkte og indirekte nettverkseffekter, er det ikke nødvendigvis fordelaktig å integrere vertikalt.

Vi antar at man kan følge en av to klassiske *integreringsstrategier* i verdikjeder. Strategiene bygger på Porters (1985) generiske strategier der udifferensierte strategier er kostnadslederorienterte, mens fokuserte strategier baserer seg på differensiering av produkter og tjenester. På samme måte kan også integreringsstrategier være udifferensierte eller fokuserte. Udifferensierte integreringsstrategier baserer seg ikke på noen utstrakt segmentering av kundegruppen som aktøren henvender seg til. I stedet baserer aktøren seg på at en udifferensiert strategi vil gi skalafordeler. Disse skalafordelene gir aktøren en kostnadsfordel som kan utnyttes i priskonkurranse med andre aktører. Fokuserte integreringsstrategier baserer seg på segmentering av kundegruppene som aktøren henvender seg til, for eksempel etter geografi, demografi eller psykografi. Enten velges en fokusert kundegruppe, eller aktøren følger en differensiert strategi mot flere av de ulike kundegruppene. Man regner med at en fokusert strategi gir tjenester som kundegruppene er villige til å betale mer for enn ved en udifferensiert strategi. Det som kanskje er mest avgjørende i valg av integreringsstrategi er tre forhold: Grunnlaget for skalaøkonomien, kunnskap om markedsrommet og produktkompleksitet. Normalt antar man at grunnlaget for skalaøkonomien kan være volum eller kunnskap. Volumbasert skalaøkonomi gir grunnlag for udifferensierte strategier, mens kunnskapsbaserte strategier er fokuserte strategier. En ny side ved elektroniske markeder er kunnskap som er spesifikk for dette markedsrommet. Her tenker man ofte på teknisk e-handelskunnskap, forretningsmessig e-handelskunnskap (nettverksøkonomisk kunnskap) og nærings- eller domenespesifikk kunnskap. (Pedersen og Methlie, 2000). Forretningsmessig e-handelskunnskap gir nytt grunnlag for både differensiering og for fokuserte integreringsstrategier. Produktkompleksitet gir også grunnlag for produkt differensiering og dermed for fokuserte strategier.

Med begrepet integreringsstrategi understreker vi at dette er strategier aktørene bruker i forbindelse med fastleggingen av virksomhetens grenser i verdikjeden. Normalt tenker man på udifferensierte og fokuserte strategier som måter å betjene et marked på, mens de samme

betraktningene også er sentrale i vurderinger omkring virksomhetens grenser i verdikjeden. I mobil handel innebærer valg av integreringsstrategi en vurdering av aktørens skalaøkonomi, hvilke kunnskapselementer som står sentralt i verdikjeden og om produktkompleksiteten gir grunnlag for differensiering. Hvis det er betydelige skalafordeler knyttet til kunnskap som ikke kan separeres fra aktørens øvrige aktiviteter, vil fokuserte strategier først og fremst gjennomføres med løsere integreringsmodeller, slik som f. eks. samarbeidsmodeller. Udifferensierte strategier er først og fremst aktuelt der fordelene er basert på volum, og der effektene tas ut gjennom tradisjonell vertikal integrering.

Vi baserer oss på fire ulike *integreringsmodeller* betegnet mediatormodellen, agentmodellen, distributørmodellen og hierarkimodellen. I mediatormodellen er koblingen mellom de involverte aktørene i aggregeringen eller integreringen løs. Derfor blir en eventuell kunde som ønsker å kjøpe et produkt eller en tjeneste gjennom en integrator bare formidlet videre til produsenten. I agentmodellen inngås avtale om kjøp av produkter og tjenester med integratoren, men denne eier ikke på noe tidspunkt de produktene eller tjenestene som selges. Agenten har heller ikke reklamasjons- og garantiforpliktelser overfor kjøper. I distributørmodellen overtar integratoren eiendomsretten til produkter og tjenester, og avtaleinngåelsen om kjøp er helt og holdent mellom kjøper og integrator. Garantiforpliktelser og reklamasjoner kan være regulert av spesielle avtaler, men integrator er også kontaktledd for forbrukeren i slike saker. I hierarkimodellen tar integratoren eierkontroll over transaksjonen. Det kan skje ved majoritetskontroll, oppkjøp eller fullstendig vertikal integrering av en leverandør. En integrator kan også kombinere de fire integreringsmodellene for ulike produkter og tjenester. Det er denne kombinasjonen av integreringsmodeller som er typisk for elektroniske verdikjeder, noe vi finner mange eksempler på i tradisjonell elektronisk handel. Det vil f. eks. typisk være slik at aktørene bruker hierarkimodellen for de transaksjoner han ønsker sterkest kontroll over, f. eks. virksomhetskritiske transaksjoner, og kombinerer de andre integreringsmodellene for andre transaksjoner av gradvis avtakende viktighet. Et annet særpreg ved integreringsmodellene i elektroniske markeder er at ulike styringsmekanismer kombineres i større grad enn det som er vanlig i tradisjonelle markeder. For eksempel finner vi bruk av både pris-, tillits-, og regelmekanismer i alle de fire modellene. Normalt regner vi med at grunnlaget for valg av integreringsmodell er behovet for transaksjonskontroll. Det vil for eksempel være slik at

transaksjonsspesifikke investeringer og høy transaksjonsrisiko fremmer hierarkiske integreringsmodeller. Vi så imidlertid over at hensynet til nettverkseffekter kan gjøre det nødvendig å velge andre integreringsmodeller enn det rene transaksjonskostnadsbetraktninger skulle tilsi. Det samme er tilfelle hvis det er asymmetri i ressursavhengighetsforholdet mellom aktørene.

Det er i valget av integreringsmodell at aktørene også vurderer samarbeidsmodeller. For eksempel sier Telenor i sin UMTS-søknad: *"Med utviklingen av nye forretningsmodeller vil vi se en overgang mot mer varierte samarbeidsformer. Dette kan være modeller med delt risiko, sameierskap, co-branding av tjenester og tradisjonelle kundeleverandørmodeller"*. Det er vanskelig å behandle samarbeidsmodellen som en egen integreringsmodell i elektroniske markeder. I stedet blir samarbeidsmodellen en egen dimensjon der hensynet til transaksjonskontroll må kombineres med hensynet til å oppnå nettverkseffekter på tilbudssiden. Samarbeidsmodeller gis derfor en spesiell behandling i avsnitt 4.2.2.

Det mest avgjørende ved valg av integreringsmodell er som nevnt transaksjonsrisiko og behovet for transaksjonskontroll. Det er høy transaksjonsrisiko når det er stor sannsynlighet for svik og partene har gjort store transaksjonsspesifikke investeringer. Transaksjonsfrekvensen spiller også en rolle slik at lavere transaksjonsfrekvens øker behovet for transaksjonskontroll og en integreringsmodell som sikrer høy transaksjonskontroll. Av andre viktige forhold er markedsrelaterte forhold, som i hvilken grad transaksjonspartneren har markedsrett, enten som følge av dominans eller som følge av markedsspesifikk kunnskap. Egenskaper ved det produktet transaksjonen omfatter spiller også inn. For eksempel er det slik at markedsspesifikk kunnskap kombinert med høy produktkompleksitet gjør det vanskeligere å lykkes med hierarkimodellen. Likevel kan behovet for transaksjonskontroll være stort, slik at en må finne samarbeidsmodeller som gjør at partene kan videreføre sin spesialisering med høy grad av transaksjonskontroll. I slike forhold er det en klar fordel at transaksjonsrisikoen er symmetrisk (Brousseau og Quelin, 1996).

I elektronisk handel har vi tidligere operert vi med seks *integreringsformer*; leverandøraggregering, leverandørintegrering, informasjonsintegrering, horisontal kundeaggregering, vertikale markedsrom, og verdikjede- og funksjonsintegrering (Pedersen og

Methlie, 2000). Integreringsformene er generiske forretningsmodeller som baserer seg på integrering og gjenfinnes i mange ledd i den elektroniske verdikjeden. De er godt dokumentert i tradisjonell elektronisk handel (OECD, 1999, USDC, 1999, Barua, et al. 1999, Timmers, 1998, 2000). Siden om formene er generiske, vil vi sannsynligvis også finne mange av dem i verdikjeden for mobil handel. Imidlertid vil betydningen av hver form være annerledes, og det vil også finnes integreringsformer som er unike i mobil handel. Foreløpig blir det derfor til dels spekulativt å presentere noen typologi av integreringsformer i mobil handel. En viktig utfordring er derfor å følge utviklingen i verdikjeden for å studere hvordan ulike integreringsformer oppstår. Som et utgangspunkt ser vi for oss en modifikasjon av integreringsformene i elektronisk handel som vist i tabell 5.

Tabell 5. Integreringsformene må modifiseres i mobil handel.

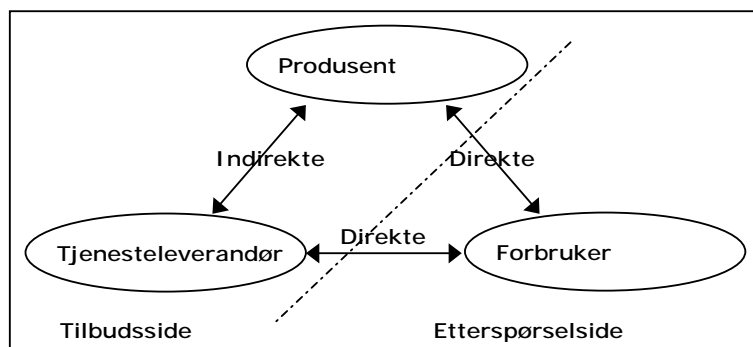
Integreringsform	Modifikasjon
Leverandøraggregering	Tradisjonelle leverandøraggregatorer vil kunne få økt betydning i mobil handel fordi mobilt utstyr fører til integrasjon mellom elektroniske og fysiske markeder
Leverandørintegrering	Leverandørintegrering tar nye former for informasjonsgoder eller for bunting av mobile verdiøkende tjenester på tradisjonelle goder
Informasjonsintegrering	Informasjonsintegrering kan få økt betydning og gi nye former fordi informasjonsforvaltning på tvers av mobile og tradisjonelle elektroniske kanaler blir viktigere
Horisontal kundeaggregering	Horisontal kundeaggregering kan få økt betydning og gi nye integreringsformer fordi kommunikasjonstjenester i utgangspunktet står svært sentralt i mobil handel
Vertikale markedsrom	Vertikale markedsrom er funksjonsrike integratorer som krever rike grensesnitt. Mobile sluttbrukertjenester vil sannsynligvis oppstå som tilleggstjenester til de grunnleggende funksjonalitetene i vertikale markedsrom
Verdikjede- og funksjons-integrering	Dette er funksjonsrike integratorer som krever rike grensesnitt. Mobile sluttbrukertjenester vil sannsynligvis oppstå som tilleggstjenester til de grunnleggende funksjonalitetene hos disse aktørene

Med utgangspunkt i tabell 5 kan vi identifisere minst fire hovedgrunner til at integreringsformene i tradisjonell elektronisk handel og i mobil handel vil være forskjellige. For det første representerer produksjon og distribusjon av mobile sluttbrukertjenester en selvstendig verdikjede

med selvstendige tjenester som kan realiseres ut fra en isolert betraktning over verdikjeden for mobile sluttbrukertjenester alene. Eksempler på det er sluttbrukertjenester som øker funksjonaliteten i eksisterende tjenester som f. eks. tale og SMS-tjenester. For det andre vil mobile sluttbrukertjenester være viktige i fysiske markeder. Det gjør at mobile sluttbrukertjenester vil kunne tilføre eksisterende aktører i fysiske markeder nye verdiøkende tjenester basert på integrasjon. Eksempler på det er lokasjonsavhengige sluttbrukertjenester knyttet til handel med forbruksvarer. For det tredje er mobile sluttbrukertjenester en forlengelse av eksisterende tjenester i tradisjonell elektronisk handel. Aktører i dette markedet vil bruke mobile sluttbrukertjenester som en utvidelse av sitt tjenestegrunnlag, og vil kunne integrere verdiøkende tjenester i eksisterende tjenestemangfold. Eksempler på slike tjenester vil være varslingstjenester, multimedia levert på mobilt utstyr og integrerte meldingstjenester. For det fjerde vil vi få parallelle verdikjeder for produksjon av sluttbrukertjenester i både fysiske og tradisjonelle elektroniske og mobile elektroniske markeder. Et eksempel på en slik sluttbrukertjeneste vil være flerkanales tjenester for mobil handel. Kompleksiteten i disse tjenestene vil være høy og integreringsbetraktningene må utvides fra betraktninger over en verdikjede til betraktninger over *flere parallelle verdikjeder*. Integrering i forbindelse med såvidt komplekse tjenesteformer representerer en egen forskningsutfordring som det derfor vil være for tidlig å spekulere over integreringsformene for. Denne inndelingen i fire kategorier sluttbrukertjenester, med ulikt grunnlag for nye integreringsformer, videreføres også i avsnitt 5. Der tar vi blant annet utgangspunkt i eksemplene på sluttbrukertjenester fra tabell 4 og kategoriserer disse i de fire kategoriene nevnt over.

4.2.2 Nettverkseffekter, åpenhet og samarbeidsmodeller på tilbudssiden

Nettverkseffekter har sitt utspring i både tilbuds- og etterspørselssiden. På tilbudssiden innebærer ekstremt reduserte marginalkostnader for digitaliserte produkter og tjenester at enorme stordriftsfordeler oppnås raskt. Videre er distribusjonskostnadene ved digitaliserte goder samtidig svært lave. Til sist er det rene nettverkseffekter som følge av komplementariteter mellom produkter på tilbudssiden (Economides, 1996, 1999), ofte også betegnet indirekte nettverkseffekter (Gupta, Jain og Sawhney, 1999). Slike indirekte nettverkseffekter er forsøkt illustrert av Gupta, Jain og Sawhney (1999), og deres illustrasjon er gjengitt i figur 6.



Figur 6. Direkte og indirekte nettverkseffekter (etter Gupta, Jain og Sawhney, 1999)

Figur 6 viser hvordan etterspørselen etter en vare som er komplementær med en tjeneste gir indirekte nettverkseffekter for den komplementære tjenesten hvis det er nettverkseffekter for varen. Hvis varen er en generell plattform for komplementære tjenester, slik f. eks. datamaskiner og mobile nettverk er, vil det være indirekte nettverkseffekter mellom vareprodusenten og en mengde tjenesteleverandører.

På etterspørselssiden oppstår positive nettverkseffekter hvis nytten av et produkt eller en tjeneste øker når flere bruker produktet eller tjenesten. Effekten vil også være tilsvarende negativ når forbrukerne slutter å bruke et gitt produkt eller en tjeneste. På etterspørselssiden er nettverkseffektene primært direkte, men det kan også oppstå indirekte effekter hvis konsumentene er "tjenesteprodusenter" for hverandre, slik som f. eks. i interessefellesskap. I mobil handel er mange av nettverkseffektene indirekte og knytter seg til komplementaritet mellom ulike produkter og tjenester. Markeder som er utsatt for nettverkseffekter både på tilbuds- og etterspørselssiden har mange spesielle egenskaper. For eksempel synes slike markeder ofte å tippe mellom dominerende leverandører, og nettverkseffektene gir nye typer byttekostnader (kollektive byttekostnader) (Shapiro og Varian, 1999). I mobil handel oppstår enten direkte eller indirekte nettverkseffekter i prinsippet i alle ledd i verdikjeden. Det betyr at man må ta hensyn til nettverkseffekter både i forhold til sluttbrukerne og i forhold til andre aktører i verdikjeden. Nettverkseffekter i verdikjeden kan også være en forutsetning for nettverkseffekter hos sluttbrukerne. Et eksempel er når tjenestevolumet gir positive nettverkseffekter hos sluttbrukerne, noe som igjen gir positive nettverkseffekter for tjenesteprodusentene gjennom hele verdikjeden (Fjeldstad, Andersen og Viken, 2000). Dette er et av de vanligste forklaringene på i-mode's

suksess (Natsuno, 2000). Nettverkseffekter hos sluttbrukerne blir nærmere diskutert i avsnitt 5. Her drøfter vi imidlertid betydningen av disse effektene for forretningsmodeller i verdikjeden.

Shapiro og Varian (1999) nevner fire generiske strategier for å møte og utnytte nettverkseffekter; ytelsesstrategi, kontrollert migrering, åpen migrering og diskontinuitetsstrategien. Strategiene reflekterer kombinasjoner av to dimensjoner; forholdet mellom ytelse og kompatibilitet med eksisterende teknologi, og forholdet mellom kontroll og åpenhet. Ytelsesstrategien brukes når man har et produkt med høy ytelse og ønsker høy transaksjonskontroll. Fordelen med strategien er det store inntekspotensialet, mens ulempen er at det er vanskelig å få nettverkseffekter i verdikjeden med en kontrollert strategi. Kontrollert migrering innebærer også høy transaksjonskontroll, men her aksepterer man at produktet må være kompatibelt med eksisterende produkter og tjenester. Dette gir en "myk" overgang for sluttbrukerne, men skiftet kan hemmes av at ikke alle fordeler kan tas ut av nye produkter når man må ta hensyn til kompatibilitet. Åpen migrering innebærer også hensyn til kompatibilitet, men her brukes en åpen strategi. Fordelen er den samme som i den kontrollerte migreringsstrategien, men ulempen er at åpne strategier gjør tilbydereren svært konkurranseutsatt. Et annet moment er at åpenhet er todelt. En ting er å la en teknologi eller tjenesteplattform være åpen, en annen er å overlate kontrollen med den til et åpent uavhengig organ. Det er ikke gitt at det siste er optimalt for å oppnå nettverkseffekter (Shapiro og Varian, 1999, s. 255). Den mest ekstreme strategien er diskontinuitet. Da følger man en åpen strategi, men produktet er ikke kompatibelt med eksisterende produkter. I dette tilfellet er ofte potensialet for både positive og negative nettverkseffekter størst.

Åpenhetsdimensjonen ved strategiene for nettverkseffekter aktualiserer avveiningen som er mellom behovet for transaksjonskontroll (valg av integreringsmodell med hierarkiske kontrollelementer) og behovet for å skape nettverkseffekter i verdikjeden. Nettverkseffektene hemmes hvis andre aktører ser fare for innlåsing, kompatibilitetsproblemer, manglende nettverkseffekter på sluttbrukersiden eller manglende muligheter for inntektsdeling. Generelt er sannsynligheten for nettverkseffekter små i lukkede strategier hvis ikke faren for innlåsing kompenseres ved teknologisk ytelsesmessige, markedsmessige eller kunnskapsmessige (intellectual property rights) fortrinn (Shapiro og Varian, 1999). Hvis en aktør har slike fortrinn kan imidlertid en kontrollert strategi være fordelaktig (m.h.t. å skape nettverkseffekter) både for

den dominante og de andre aktørene i verdikjeden (jfr. Microsoft). Det er med andre ord parallellitet mellom forholdet mellom standardisering og nettverkseffekter, og mellom åpne integreringsstrategier og nettverkseffekter. Studier av nettverksøkonomi har vist hvordan man kan balansere mellom standardisering og inkompatibilitet for å regulere forholdet mellom konkurranse og nettverkseffekter. Hvis man vil forhindre økt konkurranse kan det gjøres ved inkompatibilitet. Prisen blir reduserte nettverkseffekter.

En annen side av nettverkseffektene er de effektene som oppstår i verdikjeden som følge av ulikheter i konkurranse på hvert ledd. Det er de samlede nettverkseffektene i verdikjeden som er relevante. Derfor vil f. eks. en monopolist kunne ta ut alle effektene på ett ledd i verdikjeden hvis det er frikonkurranse i alle andre ledd (Economides, 1999). Det gjør at aktørene har andre incentiver for å integrere vertikalt enn transaksjonskontroll. For eksempel kan en operatør med stor markedsmakt ønske å få enda større del i nettverkseffektene ved å integrere vertikalt i et faktormarked der konkurransen er liten. Ved å styrke konkurransen i dette faktormarkedet kan operatøren ta ut mer av nettverkseffektene som operatør. Det er helt parallelt til Microsoft's inntreden i nettlesermarkedet for å ta ut mer av nettverkseffektene på operativsystemmarkedet.

Det er altså gode grunner til å velge andre integreringsmodeller enn hierarkimodellen for å oppnå nettverkseffekter i verdikjeden, og nettverkseffekter gir andre incentiver for å integrere både horisontalt og vertikalt. Normalt antar man at nettverkseffekter kan behandles som enkle komplementariteter, og at de derfor gir incentiver for å velge samarbeid som styringsform. Imidlertid tar mange av disse analysene ikke hensyn til at komplementaritetene oppstår i store nettverk av samarbeidende aktører og at transaksjonsrisikoen ikke er symmetrisk fordelt mellom to klart definerte parter i disintegrerte verdikjeder. Dette gjør det nødvendig å ta eksplisitt hensyn til nettverkseffekter når en vurderer hensiktsmessigheten av alle integreringsmodellene. En måte å gjøre det på er ved å utvikle og anvende et rammeverk for analyse av nettverkseffekter i modellene som legges til grunn for valg av integreringsmodell. En annen måte å gjøre det på er å vurdere samarbeidsmodeller som tar hensyn til denne typen nettverkseffekter innenfor rammen av de tre integreringsmodellene som er alternative til hierarkimodellen. Som vi så over antydte også Telenor i sin UMTS søknad muligheten for å bruke alternative samarbeidsmodeller som

"modeller med delt risiko, sameierskap, co-branding av tjenester og tradisjonelle kundeleverandørmodeller".

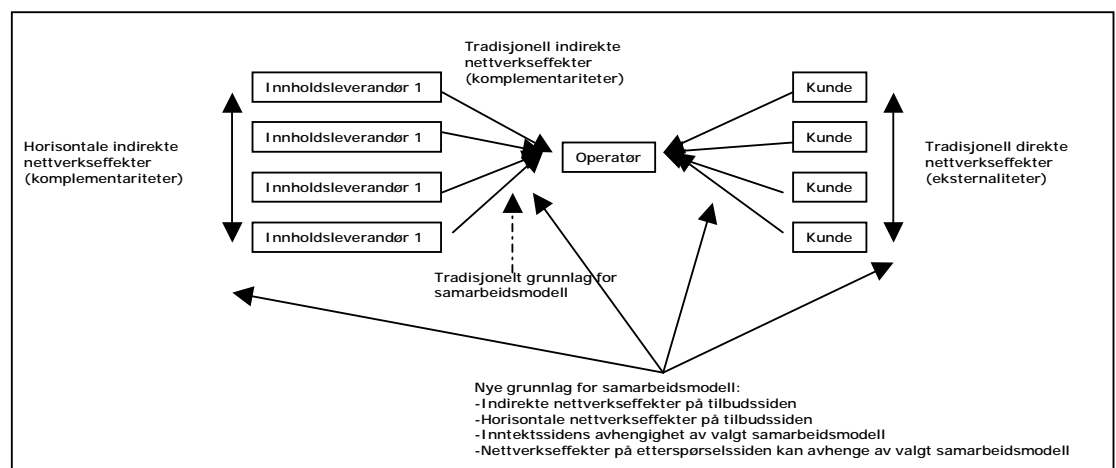
Mye av litteraturen om samarbeidsmodeller behandler motiver for å danne samarbeid, forløpet i samarbeid, og samarbeid som en entydig styringsform, mens det er få studier som nyanserer samarbeidsmodellene og studerer forskjeller mellom ulike modeller (Gulati og Singh, 1998). To hovedmotiver for dannelsen av samarbeidsmodeller er dominerende.

Transaksjonskostnadslitteratur ser på samarbeid som en generisk styringsform mellom marked og hierarki og forklarer dannelsen med transaksjonsspesifikkhet, frekvens og usikkerhet utfra ønsket om å minimalisere transaksjonskostnader.

Ressursavhengighetslitteratur ser på samarbeidsmodeller som en organiseringsform som gir adgang til komplementære og knappe ressurser, og som et instrument for å maksimalisere samarbeidspartneres felles verdi. Ramanathan et al. (1997) sier for eksempel at det er når komplementære ressurser hos en annen aktør i verdikjeden er umulig å skille fra andre ressurser denne aktøren har, at samarbeidsmodellen er mest aktuell. Strategilitteratur har også vært inne på de samme argumentene, men er mer instrumentell i sin orientering. Der hevder en f. eks. at det er tids- og kostnadshensyn knyttet til egen utvikling av komplementære og knappe ressurser som er grunnen til at man velger samarbeidsformen (Madhok, 1997). Denne forklaringen er imidlertid utilstrekkelig alene, siden man kunne ha oppnådd det samme med markedsformen. Det er få teoretiske modeller av forholdet mellom nettverkseffekter, transaksjonskostnader og ressursavhengighet, og utviklingen av en slik modell vil kunne være svært nyttig både for analytikere og aktører i verdikjeden for mobile tjenester (Child og Faulkner, 1998).

Det er nødvendig å skille mellom ulike samarbeidsmodeller. Et vanlig skille er i modeller med og uten eierskap. I modeller med eierskap utnyttes delvis eierskap til å drive transaksjonskontroll, slik som i hierarkimodellen. I modeller uten eierskap erstattes eierskapet med andre styringsmekanismer for å oppnå transaksjonskontroll. Gulati og Singh (1998) skiller mellom "joint-ventures", minoritetseierskap og kontraktsbaserte allianser. Das og Teng (2000) skiller f. eks. mellom "joint ventures", "minoritetseierskap", "bilaterale, kontraktsbaserte allianser" og "ensidige, kontraktsbaserte allianser". Disse modellene representerer integreringsmodeller som

ligger mellom hierarki- og distributørmodellen. Valget mellom de ulike modellene tas i.h.t. Das og Teng (2000 s. 44) ut fra hensynet til å: "*procure valuable resources from another party without losing control of one's own resources*". Man skiller mellom tradisjonelle eiendeler og kunnskapsressurser, og den typen ressurser som utveksles mellom partene er avgjørende for hvilken samarbeidsmodell som velges. I en nettverksøkonomisk sammenheng blir skillet mellom tradisjonelle eiendeler og kunnskapsressurser som determinator for samarbeidsmodellen for enkel. Det er to grunner til det. For det første oppnås nettverkseffekter i samarbeidsmodeller der mer enn to parter deltar. Det kan derfor være nødvendig å inkludere større deler av nettverket i analysen av samarbeidsmodeller enn de dyadiske forholdene mellom to parter som modellen over inkluderer (se f. eks. Ahuja og Carley, 1999). For det andre gir ensidig fokus på ressursutveksling samarbeidsmodeller som ligger tettere opp til hierarkimodellen enn hensynet til nettverkseffekter og åpenhet skulle tilsi. For eksempel kan åpne standarder gjøre det enklere å akseptere løsere samarbeidsmodeller siden det gjør transaksjonsusikkerheten (risikoen) mindre. Derfor er det også nødvendig å ta hensyn til transaksjonskostnader i valg av modell. Kompleksiteten i beslutningssituasjonen alliansepartnerne står overfor er vist i figur 7.



Figur 7. Hensyn alliansepartnerne må vurdere ved valg av samarbeidsmodell

I figur 7 har vi illustrert situasjonen med en operatør som står i et relasjonsforhold til en samling innholdsleverandører. Figuren viser både direkte nettverkseffekter i forholdet operatøren har til sine kunder, men også de indirekte nettverkseffektene operatøren må tenke på i forholdet til sine innholdsleverandører. Vi ser for oss at det er vertikale komplementariteter mellom

innholdsleverandører og operatøren, men også horisontale komplementariteter mellom innholdsleverandørene som operatøren må ta hensyn til i valg av samarbeidsmodell. Hvis f. eks. operatøren velger å binde noen innholdsleverandører tettere til seg for å utnytte vertikale komplementariteter og skape vertikale nettverkseffekter kan dette gå ut over de horisontale nettverkseffektene som innholdsleverandørene kan ønske å utnytte, f. eks. ved at de må slutte seg til formelle avtaler eller standarder som operatøren kontrollerer. Selv om illustrasjonen over viser forholdet mellom innholdsleverandører og operatører, er situasjonen også svært lik for mange av de andre aktørene i verdikjeden for mobil handel. Det er derfor vesentlig å få utviklet et rammeverk for analyse og valg av samarbeidsmodell som inkluderer hensynet til direkte og indirekte nettverkseffekter.

Et slikt rammeverk kan også brukes for å forstå det mangfoldet av kontraktsbaserte samarbeidsmodeller som de seneste årene har vokst fram både i elektronisk handel og i verdikjeden for nye mobile sluttbrukertjenester (f. eks. i-mode). Eksempler på slike samarbeidsmodeller er "affiliate" og "associate" programmer, partnerskaps- og syndikeringsavtaler (Werbach, 2000). Disse samarbeidsmodellene er ofte svært løse kontrakter som i stedet for oppgjør for avtalte tjenester, baserer seg på komplekse inntektsdelingsmodeller.

4.2.3 Inntektsmodeller og inntektsdeling

I Norge har vi foreløpig sett få andre inntektsmodeller enn tidsbasert prising av mobile sluttbrukertjenester. Unntakene er for teletorg og SMS-tjenester. For SMS-tjenester finnes nå en inntektsmodell som gir innholdsleverandøren anledning til å prise meldinger i 7 kategorier. Telenor tar en andel av denne enhetsprisen pluss en etablerings og en månedsavgift. Der er også under utvikling en inntektsmodell som gjør det mulig for innholdsleverandørene av WAP-tjenester å fakturere disse via Telenor. Det er imidlertid sannsynlig at vi vil se mer varierte og komplekse inntektsmodeller i de nye verdikjedene for mobile sluttbrukertjenester. For eksempel er DoCoMo's inntektsmodell for i-mode basert på månedlig abonnement, månedlig i-mode abonnement og volumbasert enhetsprising. Innholdsleverandører kan også prise tjenester separat i tillegg til at de får hoveddelen av den volumbaserte enhetsprisen. DoCoMo administrerer

tjenestefaktureringsen og tar en administrasjonsprovisjon for dette. DoCoMo har imidlertid ikke gjort tradisjonelle avtaler om kjøp og videresalg av tjenester med noen innholdsleverandører.

Müller-Verse (2000) nevner to inntektsmodeller i tillegg til dagens tidsavhengige, trafikkbaserte modell. UMTS-Forum (2000a) nevner fem inntektsmodeller for mobile tjenester. Det er tidsfakturerings, meldingsfakturerings, abonnementer, annonsering og transaksjoner. Disse retter seg imidlertid primært mot sluttbrukerne, men minst like viktige er inntektsmodellene knyttet til transaksjonsinntekter i verdikjeden. Vi tenker da ikke på vanlig kjøp og salg av tjenester, men på inntekter som kommer fra sluttbrukeres handel og tjenestebruk, og som fordeles i verdikjeden. I tabell 6 har vi forsøkt å systematisere noen inntektsmodeller.

Tabell 6. Potensielle inntektsmodeller i mobil handel (etter James, 2000)

Kilde	Modell	Variant
Aktører i verdikjeden	Annonsering	Vanlig annonsering Sponsoring
	Kommisjon	Transaksjon Periodisk Lisensiering
Sluttbrukere	Innhold	Transaksjon Abonnement (periodisk)
	Trafikk	Tid Mengde (volum, meldinger, komplekse mengdemål)
	Abonnement	Fast (åpning, endring) Periodisk

Inntektene kan komme fra andre aktører i verdikjeden eller direkte fra sluttbruker.

Inntektsmodellene som brukes ved overføring av rettigheter eller varige tjenester mellom aktører vil oftest baseres på kommisjoner og lisensinntekter. Eksempler på det er kommisjoner på formidling av innhold eller kommisjoner på virtuelle operatørers trafikk. En alternativ modell er annonsemodellen. Den er svært viktig i tradisjonell elektronisk handel, men har lenge vært sett på som mindre viktig i mobil handel. Nye annonseringsmetoder som personalisering, tidsavhengighet og lokasjonsavhengighet gjør imidlertid at annonsemodellen kan bli viktig i

mobil handel også (WAA, 2000). Sett fra sluttbrukeren finner vi et mangfold av inntektsmodeller basert på innhold, trafikk eller abonnement. Innholdsbaserte modeller tar utgangspunkt i den sluttbrukertjenesten som leveres og lar sluttbrukeren betale per levering eller periodisk for tjenesten. Herunder kommer også modeller som baserer seg på at sluttbrukeren betaler en kommisjon basert på innholdet i en sluttbrukertjeneste. Trafikkbaserte modeller kan basere seg på tid eller volum. Den vanlige tidsbaserte inntektsmodellen til operatørene vil måtte endres med pakkesvitsjet teknologi. Det er mange volumbaserte alternativer. Den enkleste er inntekter basert på enkle volummål som kilobyte overført, men siden det vil være avvik mellom kundens innholdsbaserte betalingsvillighet og behovet for volum, vil mer komplekse volummål tas i bruk. Eksempler er betaling pr. sendt eller mottatt melding og prisdifferensiering på volum overført av tekst, audio og bilde/video. Den kjente abonnementsmodellen vil også være viktig, og det er mye som tyder på at forbrukeren ønsker enkle abonnementsbaserte modeller (Müller-Verse, 2000). I såfall stiller det store krav til inntektsdeling i verdikjeden.

Det er spesielt to grunner til at inntektsmodellen er viktig. For det første har det stor betydning for sluttbrukeren hvordan betaling for tjenesten skjer. Det er spesielt viktig for å oppnå de nettverkseffekter som er nødvendige for å få tilstrekkelig skalaøkonomi. Dette vil vi drøfte nærmere i avsnitt 5. Dernest har inntektsmodellen stor betydning for hvordan inntektsdelingen skal være i verdikjeden. Det er kun i den ekstremt disintegreerte (kun prismekanisme) og ekstremt integrerte verdikjeden (kun regelmekanisme) at avtaler om inntektsdeling ikke er en sentral styringsmekanisme. Det er også et viktig moment at inntektsmodellene i verdikjeden ikke er for heterogene. Det vil bl.a. kunne få utilsiktede effekter ved variasjon i etterspørselen etter gitte tjenester. For å oppnå dette trenger man komplekse avregningssystemer og et mangfold av inntektsmodeller. Komplekse inntektsmodeller må imidlertid ikke gjøre prismodellen for kompleks for sluttbrukeren. Inntektsmodellen må også kunne utvikles med tjenesteutviklingen. Hvis vi sammenlikner med aksess til Internett via fastnettet har det vært en evolusjon av inntektsmodeller som følge av tjenesteutviklingen. En evolusjonær utvikling har vært mulig fordi aksess til et tjenestemangfold har vært mulig med en enkel inntektsmodell basert på trafikkprising for operatøren og et mangfold av underliggende inntektsmodeller som sluttbrukeren ikke trenger å forholde seg til før han etterspør en tjeneste som må betales separat. Modellen har gitt en uheldig inntektsfordeling i verdikjeden, men den har likevel gitt et enormt tjenestemangfold fordi

den har vært enkel og åpen. Dermed har den bidratt til å skape positive nettverkseffekter og skalaøkonomi hos sentrale aktører. Etter all sannsynlighet vil verdikjeden for mobil handel ikke bygge på noen slik enkel og åpen modell. Fordelen ved det er at man kan få bedre inntektsfordeling i verdikjeden gjennom planlegging og avtaler. Ulempen er at den kan bli for lukket, slik at tjenestemangfoldet blir for lite og man ikke får de nettverkseffektene som man har hatt i tradisjonell elektronisk handel.

4.2.4 Forretningsmodeller

Forretningsmodellbegrepet har blitt svært vanlig i elektroniske markeder. Det har blitt grovt oppfattet som "måten å gjøre forretninger på" (Ovans, 2000), som pris- og inntektsmodeller (Kim og Mauborgne, 2000), som en verdikjedearkitektur med funksjonsbeskrivelse av aktørene og deres inntektsmodeller (Timmers, 1998, 2000), og som sammensetningen av kundeverdikonsept, inntektsmodell og logistikkmodell for en gitt aktør i en verdikjede (Mahadevan, 2000), for bare å nevne noen eksempler. Vi er varsomme med å forsøke å definere forretningsmodellbegrepet, men legger til grunn en forståelse av begrepet som i stor grad sammenfaller med Timmers (2000). I tabell 7 har vi illustrert seks sentrale dimensjoner i avgrensningen av en aktørs forretningsmodell i mobil handel.

Tabell 7. Seks sentrale dimensjoner ved forretningsmodeller for mobil handel.

Beslutning	Grunnlag
Integreringsretning	Skalafordelsgrunnlag, kostnadseffekter, markedsfragmentering
Integreringsstrategi	Skalafordelsgrunnlag, produktegenskaper
Integreringsmodell	Transaksjonskontroll, transaksjonsrisiko
Integreringsform	Skalafordelsgrunnlag, produktegenskaper i det mobile markedsrommet, transaksjonskontroll
Samarbeidsmodell	Transaksjonskontroll, ressursdeling, nettverkseffekter
Inntektsmodell	Nettverkseffekter, behovet for inntektsdeling

Selv om forretningsmodellbegrepet ikke er entydig definert, er det liten tvil om at en viktig del av en aktørs forretningsmodell er avgrensningen av aktørens horisontale og vertikale grenser i

verdikjeden. Det avgjøres gjennom aktørens avklaring av integreringsretning, integreringstrategi og integreringsmodell. Integreringsretningen angir utgangspunktet for aktørens vertikale og horisontale grenser. Integreringsstrategien angir produkt/markedsområder for fokuserte og differensierte strategier i verdikjeden, og integreringsmodellen angir valg av styringsform for aktørens ulike transaksjoner. Siden disse dimensjonene ikke er uavhengige finner vi dem igjen i bestemte empiriske kombinasjoner i verdikjeden. Disse kombinasjonene utgjør derfor empiriske integreringsformer. Siden vi ikke har så mange empiriske eksempler å basere oss på er det foreløpig uklart hvilke integreringsformer vi vil få i mobil handel. Vi har imidlertid spekulert over noen aktuelle forskjeller mellom integreringsformene i mobil og tradisjonell elektronisk handel i avsnittet over. Den femte dimensjonen i forretningsmodellen knytter seg til valget av samarbeidsmodeller i verdikjeden. Den er begrunnet i egenskapene ved verdikjeden for mobil handel som tilsier at store nettverkseffekter ikke kan oppnås uten gjennom et bevisst forhold til valg av samarbeidsmodeller. Et av instrumentene for å kunne realisere ulike samarbeidsmodeller er valget av inntektsmodell. Den utgjør derfor den sjette dimensjonen i rammeverket og finnes igjen i rammeverkene for forretningsmodeller i elektroniske markeder hos både Timmers (2000) og Mahadevan (2000).

Kombinasjonen av valgte alternativer langs disse seks dimensjonene utgjør derfor langt på vei en forretningsmodell i mobil handel. De seks dimensjonene er illustrert i tabell 7 sammen med beslutningsgrunnlaget for valg av alternativ løsning eller modell langs hver dimensjon. En dypere teoretisk analyse er nødvendig for å avklare hvordan ulike alternativer vil være fordelaktige under ulike betingelser. Denne kan også danne grunnlag for empiriske studier av forretningsmodeller i mobil handel sammen med de problemstillinger og rammeverk vi har presentert i avsnitt 4.2.1, 4.2.2, og 4.2.3. I avsnitt 4.3 angir vi noen av de teoretiske utgangspunktene man kan ta i en slik analyse.

4.3 Modeller og metoder for kartlegging av forretningsmessige adopsjonsbetingelser

Det finnes et rikt utvalg teorier og modeller som har vært anvendt for å forstå de forretningsmessige betingelsene for tradisjonell elektronisk handel. Eksempler på slike teorier og modeller er mikroøkonomisk teori, transaksjonskostnadsteori, sosial bytteteori,

produksjonskostnadsteori og ulike egenskaps- og fasemodeller. I et tidligere prosjekt i Teleøkonomiprogrammet har vi drøftet flere av disse teoriene og hvordan de kan anvendes for å forstå utviklingen av nye forretningsmodeller, disintegring og ny integrering i verdikjeder for tradisjonell elektronisk handel (Pedersen og Methlie, 2000, 2001). Drøftingen munner ut i et modellapparat for analyse av integrering og disintegring i elektronisk handel som også egner seg for analyser av integrering i mobil handel. Dette rammeverket kan videreutvikles og tilpasses for mobil handel. I avsnitt 4.2 har vi brukt dette rammeverket for å drøfte de forretningsmessige beslutningene aktørene i verdikjeden i mobil handel er stilt overfor. Utfallet av disse beslutningene bestemmer i neste omgang de forretningsmessige betingelsene for adopsjon.

Valg av integreringsretning kan blant annet begrunnes med utgangspunkt i tradisjonell mikroøkonomisk teori, mikroøkonomisk teori omkring informasjonsgoder (f. eks. Bakos og Brynjolfsson, 1999) og transaksjonskostnadsteori. For eksempel tilsier tradisjonell mikroøkonomisk teori at stordriftsfordeler som oppnås basert på ren skalaøkonomi fremmer tradisjonell horisontal integrering, mens fordeler som baserer seg på differensiering vil fremme horisontal spesialisering og eventuelt vertikal integrering med sikte på f. eks. høy kvalitet i fokuserte markeder. Transaksjonskostnadsteori tilsier imidlertid at integrering først og fremst vil finne sted for de transaksjonene som har høy frekvens og høy transaksjonsspesifisitet, uansett om det innebærer en horisontal eller en vertikal integreringsretning.

Integreringsstrategier begrunnes ofte med teori fra institusjonell økonomi, industriell økonomi og strategisk ledelse. Det tilsier på den ene side at produkt- og markedsegenskaper legger føringer på hvilke integreringsstrategier som er mulige, men også at det er opp til aktørene å velge strategier innenfor disse begrensningene. For eksempel tilsier standardiserte varer i et fragmentert marked at det ikke er så mange andre opsjoner enn en udifferensiert integreringsstrategi, mens mindre standardiserte varer i et fragmentert marked åpner for fokuserte integreringsstrategier. Enkelte har også argumentert for at det tradisjonelle teorigrunnlaget i strategi basert på institusjonell og industriell økonomi er utilstrekkelig i verdikjeder for informasjonsgoder og verdikjeder for varer og tjenester preget av nettverkseffekter. Supplerende teoretiske rammeverk for analyse integreringsstrategier i verdinettverk finnes for eksempel hos Stabell og Fjeldstad (1998), Tapscott et al. (2000) og hos Parolini (1999). Også fasemodeller har vært brukt for å forstå skiftet

mellom udifferensierte og fokuserte integreringsstrategier i verdikjeden for tradisjonell elektronisk handel (Dewan, et al., 1999). Det er ikke usannsynlig at mobil handel kan forstås med de samme fasemodellene, noe som i såfall vil gjøre at stadig flere aktører i verdikjeden for mobil handel vil føre fokuserte integreringsstrategier.

Integreringsmodeller drøftes først og fremst med utgangspunkt i transaksjonskostnadsteori. I de senere årene har transaksjonskostnadsteori stått i en særstilling som teoretisk modell ved valg av styringsform. Det betyr at den også vil bli brukt til å forstå og begrunne laget av integreringsmodell i mobil handel. Transaksjonskostnadsteori tilsier at de "løse" integreringsmodellene velges for transaksjoner med lav transaksjonsspesifikkhet, mens aktørene vil søke å få kontroll transaksjoner med høy transaksjonsspesifikkhet ved å velge "tette" integreringsmodeller for disse. I avsnitt 4.2 har vi pekt på flere problemer med dette perspektivet, og på behovet for å supplere transaksjonskostnadsteorien med ressursavhengighetsteori (f. eks. Das og Teng, 2000), sosial bytteteori (f. eks. Yungg-Ybarra og Wiersema, 1999) og økonomisk teori om nettverkseffekter (se f. eks. Arthur, 1996, Katz og Shapiro, 1986, Shapiro og Varian, 1999, Economides, 1996) når valget av integreringsmodell skal studeres og foretas.

Valget av integreringsretning, integreringsstrategi og integreringsmodell bygger på velkjent teori, og er studert i både fysiske og etterhvert også tradisjonelle elektroniske markeder. Det er derfor mulig å studere disse dimensjonene ved forretningsmodellene til aktører i verdikjeden med et velbegrunnet teoretisk utgangspunkt. Tradisjonelle "survey"-metoder kan derfor brukes for å studere hvordan ulike strukturelle betingelsene hemmer eller fremmer valgte alternativer langs disse integreringsdimensjonene.

Siden integreringsformene er mer empirisk fundert kan to ulike tilnæringer følges. Den ene er teoretisk basert og kombinerer de ovennevnte teoriene (og andre teorier) i en velbegrunnet spekulasjon over hvilke integreringsformer en kan forvente å finne. Man gjennomfører så en empirisk studie basert på disse spekulasjonene. En mer induktiv orientering tilsier at teoriene bare kan brukes for å systematisere ulike integreringsformer uten å teoretisere over hvordan de vil forekomme i hyppigere grad i mobil handel enn i tradisjonell elektronisk handel. Basert på en bredere (men grunnere) empirisk studie kan så dataene brukes mer induktivt til å avdekke nye

integreringsformer i mobil handel. Den første tilnærmingen er mer bekreftende, den siste langt mer utforskende. Det er vår oppfatning at integreringsmodeller i mobil handel er et såvidt nytt og uavklart fenomen at en mer utforskende orientering kan være hensiktsmessig.

Studier av interorganisatorisk samhandling og *samarbeidsmodeller* har hatt mange teoretiske perspektiver. I tabell 8 har vi vist noen artikler som har forsøkt å systematisere de ulike perspektivene.

Tabell 8. Perspektiver på interorganisatorisk samhandling og samarbeidsmodeller

Bidrag	Teoretiske perspektiver
Child og Faulkner, 1998	Economics: Market-power theory, Transaction cost economics, Agency theory and Increasing-returns theory. Game theory. Strategic management theory. Organization theory: Resource dependence theory and organization of alliances theory (network theory)
Dyer og Singh, 1998	Industry structure view (market-power, transaction cost, strategic management). Resource based view. Relational view
Oliver og Ebers, 1998	Resource dependence. Network. Institutional. Political power. Strategy. Exchange. Transaction cost. Contingency. Decision making. + 8 other theories (minor)
Das og Teng (2000)	Transaction cost theory. Resource based theory

Kun et fåtall av studiene med ulike perspektiver som er nevnt i arbeidene i tabell 8 har noe eksplisitt fokus på samarbeidsmodeller og nettverkseffekter. Et unntak er det økonomiske perspektivet basert på "increasing returns theory" som er referert hos Child og Faulkner (1998). En kombinasjon av tradisjonelle perspektiver, slik som transaksjonskostnadsteori og ressursavhengighetsteori, med "increasing returns theory" perspektivet vil uten tvil kunne bringe ny innsikt i valget av samarbeidsmodeller i mobil handel. En liknende antakelse finner vi også nevnt i Gulati et al. (2000), slik at dette ikke er noe vi er alene om å hevde. Det vil innebære at det teori- og modellapparat som allerede er utviklet for integreringsmodeller suppleres med "increasing returns theory" i et rammeverk som også inkluderer valg av samarbeidsmodell som en del av beslutningene i valg av forretningsmodell i mobil handel.

Inntektsmodeller og inntektsdeling kan i utgangspunktet studeres på individnivået, som et incentivproblem i forholdet mellom individer, og mellom individer og organisasjoner, på organisasjonsnivået i forholdet mellom enkeltbedrifter i en verdikjede, eller på verdikjedenivået som en problemstilling knyttet til hvor inntektene fra den totale verdiskapningen i verdikjeden tas ut. Problemstillingen på individ- og organisasjonsnivået har ofte vært studert med utgangspunkt i agentteori (se f. eks. Eisenhardt, 1989). Dette er fortsatt et viktig teoretisk perspektiv for å forstå hvordan inntektsdeling og inntektsmodeller virker som incentivmekanismer i verdikjeder. På verdikjedenivået finner en ikke det samme teoritilfanget, men økonomisk teori om hvordan verdikjeder kan forstås som et system for omfordeling av inntekter er svært relevant. Spesielt for komplementære goder og informasjonsgoder er denne teorien velutviklet (se f. eks. Economides, 1999). Blant annet er det denne typen teori enkelte økonomer har brukt for å argumentere økonomisk begrunnet mot en oppsplitting av Microsoft. Økonomisk teori om verdikjeder for komplementære goder kan derfor brukes for å forstå hvorfor vi observerer visse typer inntektsmodeller, men den kan også brukes til støtte for strategiske beslutninger om innføring av alternative inntektsmodeller.

De metodiske problemstillingene en møter i studier av inntektsmodeller og samarbeidsmodeller er svært like de vi har drøftet for integreringsformer. Det betyr at grunnlaget for mer testende studier med solid teoretisk fundament ikke er det beste. I stedet vil en mer utforskende orientering være nødvendig der en først og fremst tar sikte på å systematisere mangfoldet av samarbeids- og inntektsmodeller i mobil handel. I neste omgang vil dette danne grunnlag for mer testende studier der en studerer hvordan ulike inntekts- og samarbeidsmodeller egner seg i ulik grad for ulike aktører under ulike betingelser i verdikjeden for mobil handel.

4.4 Oppsummering og problemstillinger

I drøftingene over har vi indirekte formulert to hovedproblemstillinger knyttet til forretningsmodeller i verdikjeden for mobil handel. Vi har vært opptatt av hvordan aktørene kan velge forretningsmodeller som sikrer bred adopsjon av mobil handel samtidig som aktørenes behov for transaksjonskontroll og sikring ivaretas. De to hovedproblemområdene vi har drøftet har vært integrering og samarbeid. I forbindelse med integrering har vi drøftet valg av

integreringsretning, integreringsstrategi, integreringsmodell og integreringsform. I forbindelse med samarbeid har vi drøftet valg av samarbeidsmodell og modell for inntektsdeling.

En oppsplitting av teknologi-, nettverk-, tjeneste- og innholdsleverandører er relativt ny for aktørene i telesektoren og representerer en utfordring i utviklingen av strategier og forretningsmodeller. Det har ikke vært uvanlig med ulike teknologileverandører i verdikjeden, men at nettverksoperatøren ikke skal ha full kontroll med eller levere alle tjenestene til sluttbrukeren er nytt. Vi har presentert mange av grunnene til at vi får et mangfold av spesialiserte aktører i verdikjeden for mobil handel. Mange av operatørene er allerede i gang med nettverks- og alliansebygging med sikte på å møte kravene til denne typen forretningsmodeller i fremtidens mobile tjenester. I denne nye situasjonen vil forretningsmodellene for mobil handel delvis kunne baseres på forretningsmodellene for elektronisk handel, som på mange måter lenge har vært basert på en disintegrering av verdikjeden. Vi ser imidlertid mange eksempler på nye former for integrering i elektronisk handel, og det er rimelig å anta at både disse og andre integreringsformer vil utvikle seg innenfor mobil handel.

Den mest sentrale problemstillingen for å forstå de forretningsmessige betingelsene for adopsjon av mobil handel knytter seg til hvordan tradisjonelle, vertikalt integrerte operatører i markedet for mobile nettverkstjenester velger å forholde seg til den nye situasjonen beskrevet over. To svært forskjellige strategiske tilnærminger til integrering og samarbeid kan tenkes; en lukket og en åpen (Barnett, Hodges og Wilshire, 2000). Med en lukket strategi velger operatøren å videreføre sin tradisjonelt vertikalt integrerte modell i den nye situasjonen. Et eksempel på det er at mobil handel sees på som en forlengelse av tradisjonelle mobiltjenester der operatøren søker å ta kontroll over innholdsleverandører, betalingstjenester og brukergrensesnitt. En åpen strategi representerer et brudd med dette der operatøren åpner for mye større mangfold i tjenestene og der operatøren søker å ta kontroll over et utvalg tjenester, men for øvrig overlater til samarbeidspartnere og andre aktører å skape tjenestemangfold. Den åpne modellen likner mer på den modellen vi finner i tradisjonell elektronisk handel.

Selv om de teknologiske betingelsene for adopsjon er til stede, er dette altså ikke tilstrekkelig for bred adopsjon av mobil handel. Det er for eksempel ikke gitt at en tilstrekkelig mengde

tjenesteutviklere tar tjenesteplattformene i bruk. Det igjen er nødvendig for å skape et tilstrekkelig mangfold av sluttbrukertjenester. For å sørge for tilstrekkelige eller kritiske mengder tjenesteutviklere og sluttbrukertjenester må forretningsmodellen til aktørene i verdikjeden for mobil handel understøtte tjenestemangfold. Derfor legges også adopsjonspremissene vel så mye gjennom aktørenes forretningsmodeller som gjennom den teknologiske utviklingen. I vår drøfting av forretningsmodeller over har vi konsentrert oss om to dimensjoner - aktørenes grenser (integrering) og aktørenes samarbeidsmodeller. Gjennom integreringsbeslutningen bestemmer aktøren hvilke aktiviteter som skal omfattes av tett transaksjonskontroll og hvordan denne kontrollen skal utøves. Integreringsbeslutningen har en retningsdimensjon, en strategidimensjon og en modelldimensjon. For en operatør vil en vertikal integreringsretning, en udifferensiert integreringsstrategi og en hierarkisk integreringsmodell innebære en videreføring av den tradisjonelt lukkede forretningsmodellen som operatører har hatt. Det er ikke gitt at en slik forretningsmodell vil fremme den nødvendige adopsjon blant innholdsleverandører og tjenesteutviklere som operatøren er avhengig av for en bred adopsjon av mobil handel.

Samarbeidsbeslutningen innebærer beslutninger om hvilke samarbeids- og inntektsmodeller aktørene ønsker å bruke i sin forretningsmodell. I verdikjeder som i mindre grad er preget av nettverkseffekter behandles ofte samarbeidsmodellen som en del av styringsformen (det vi har betegnet integreringsmodell). I verdikjeder med betydelige nettverkseffekter kan det være nødvendig å behandle samarbeidsmodellen som en egen dimensjon ved forretningsmodellen. Vi viste for eksempel at dyadiske betraktninger av indirekte nettverkseffekter kan føre til at vi får integreringsmodeller som i for liten grad tar hensyn til horisontale nettverkseffekter på tilbudssiden. Slike effekter kan være helt avgjørende for å oppnå tilstrekkelig mangfold i sluttbrukertjenester og bred adopsjon av underliggende teknologiplattformer. En annen dimensjon ved samarbeidsbeslutningen aktualiseres ved at komplementariteter kan gi en uheldig inntektsfordeling blant aktørene hvis de ikke tar hensyn til verdiskapningen gjennom hele verdikjeden. For å fremme tjenestemangfold og bred adopsjon må aktørene derfor ta eksplisitt hensyn til inntektsmodeller i sin samarbeidsbeslutning.

Integreringsbeslutningen og samarbeidsbeslutningen står derfor helt sentralt i aktørenes forretningsmodeller. Gjennom forretningsmodellene legges det forretningsmessige grunnlaget for

adopsjon på tilbudssiden. Vi formulerer derfor følgende to problemstillinger knyttet til de forretningsmessige betingelsene for adopsjon av mobil handel:

- Kartlegging av hvordan aktørenes integreringsbeslutning i verdikjeden for mobil handel hemmer og fremmer adopsjon.
- Kartlegging av hvordan aktørenes samarbeidsbeslutning i verdikjeden for mobil handel hemmer og fremmer adopsjon.

På samme måte som for tradisjonell elektronisk handel vil forretningsmodellene i mobil handel preges av nye integreringsformer. Vi har tidligere studert disse integreringsformene i tradisjonell elektronisk handel. Det er rimelig å anta at mange av de samme integreringsformene vil vokse frem i verdikjeden for mobil handel, men i avsnitt 4 har vi også påpekt på årsaker til at andre og nye integreringsformer vil vokse frem. Vi har også tidligere studert hvilke betingelser som gir ulike integreringsformer, og dermed hvilke strukturelle betingelser som synes å gi bestemte utfall for integreringsbeslutningen (Pedersen og Methlie, 2000). Det vi er opptatt av i forbindelse med adopsjon av mobil handel er hvordan utfallet av integreringsbeslutningen vil hemme og fremme bred adopsjon av mobil handel. I dette avsnittet har vi understreket betydningen av variasjon, mangfold, kritisk masse og hensyn til nettverkseffekter som avgjørende for en bred adopsjon. Det er rimelig å anta at aktørenes beslutning om sine grenser – integreringsbeslutningen, vil ha avgjørende betydning for om disse adopsjonsbetingelsene blir innfridd. Selv om disse problemstillingene delvis kan analyseres gjennom teori og litteratur, og delvis kan kartlegges ved å studere tradisjonell elektronisk handel, vil en empirisk kartlegging måtte ta utgangspunkt i tidlig utvikling i verdikjeder for mobile sluttbrukertjenester. Videre vil kartleggingen primært være beskrivende i sin orientering, fordi det hverken finnes teoretisk eller empirisk grunnlag for å nærme seg problemstillingen eksperimentelt, selv om det kanskje ideelt sett er ønskelig. Likevel er det mulig å tilnærme seg problemstillingen kvasieksperimentelt ved f. eks. å sammenlikne ulike verdikjeder på tvers av land, eller på tvers av ulike tjenestekategorier (f. eks. SMS vs. WAP).

Problemstillingen rundt samarbeidsbeslutningen har mange likhetstrekk med problemstillingen rundt integreringsbeslutningen. Det gjelder både det prinsipielle med hensyn til teori og metode,

og det gjelder det praktiske med hensyn til antakelsen om at det vil være mulig å trekke veksler på studier av tradisjonell elektronisk handel, selv om nye samarbeidsmodeller også vil vokse frem. Det teoretiske grunnlaget for å studere samarbeidsbeslutningen er mer fragmentert, og er også i mindre grad anvendt innenfor tradisjonell elektronisk handel. I diskusjonen i dette avsnittet har vi derfor brukt relativt mye plass på det teoretiske grunnlaget for samarbeidsbeslutningen. Vi har forsøkt å vise hvordan direkte og indirekte nettverkseffekter fører til at grunnlaget for samarbeidsbeslutningen endres. For det første blir samarbeidsbeslutningen enda mer sentral i verdikjeder preget av komplementariteter og nettverkseffekter. For det andre endres grunnlaget for beslutningen. For å forstå dette grunnlaget må tradisjonell teori som transaksjonskostnadsteori og ressursavhengighetsteori kombineres med teorier og modeller fra nettverksøkonomi eller "increasing returns theory". Mangelen på solid teoretisk fundament gjør at man må tilnærme seg samarbeidsbeslutningen med en mer utforskende orientering enn integreringsbeslutningen. Det gjør det i enda mindre grad aktuelt å tilnærme seg med strengt beskrivende, eksperimentelle eller kvasieksperimentelle opplegg. Først når det teoretiske grunnlaget for å forstå valg av samarbeidsmodeller er på plass, kan man bruke denne typen opplegg. Likevel kan elementer av sammenlikning brukes i mer utforskende opplegg. Spesielt siden vi er mer opptatt av adopsjon enn å forklare samarbeidsbeslutningen, kan sammenlignende opplegg av den typen vi har skissert for å studere integreringsbeslutningen være aktuelle. Det er klare stordriftsfordeler knyttet til å behandle både integreringsbeslutningen og samarbeidsbeslutningen med samme undersøkelsesopplegg eller i samme empiriske studie.

Grunnen til at vi mener det er hensiktsmessig å formulere to problemstillinger og ikke behandler dette som to sider ved forretningsmodellene i mobil handel ligger både i det forretningsmessige grunnlaget for de to beslutningene, i de teoretiske tilnærmingene som tradisjonelt brukes for å forstå de to beslutningene, og i omfanget av problemstillingene. Det er likevel et overordnet mål å forene de ulike teoretiske tilnærmingene i én modell som er egnet for å forstå mangfoldet av forretningsmodeller i verdikjeden for mobil handel.

5. Atferdsmessige betingelser

Det første skillet som er gjort i figur 1 på atferdssiden, er skillet mellom atferdsforventninger hos aktørene på tilbudssiden og atferd på etterspørselssiden. Ved å inkludere sluttbrukeren i figur 1 har vi forsøkt å illustrere to sentrale typer betingelser for adopsjon av mobil handel. For det første har tjenesteleverandørene antakelser om atferd. Disse danner utgangspunkt for utforming av både tjenesteinnhold, grensesnitt og prispolitikk hos tjenesteleverandørene. I mange tilfeller er vi usikre på hvor godt fundert disse antakelsene er. Et moment kan være at det er lettere å vurdere fundamentet for disse antakelsene når de blir gjort eksplisitt. En eksplisittgjøring av disse atferdsantakelsene kan utgjøre en interessant studie i seg selv. Den andre typen betingelser knytter seg mer direkte til sluttbrukerens atferd.

Det skilles ofte mellom individuelle, sosiale og kulturelle perspektiver på atferd. I økonomiske fag dominerer individperspektivet, mens det sosiale perspektivet naturligvis dominerer i sosiologiske studier. Vi finner også studier av adopsjon som antar et kulturelt perspektiv, slik som studier fundamentert i antropologisk teori. Studier av adopsjon av mobile sluttbrukertjenester representerer intet unntak i så måte. Vi finner for eksempel studier av adopsjonen av mobile tjenester med et individorientert tilfredshetsperspektiv (f. eks. Woo og Fock, 1999), med et perspektiv på mobiltelefonen som sosial og symbolsk kapital (f. eks. Skog, 2000) og med kulturelle bruksforskjeller mellom land som utgangspunkt (f. eks. Blinkoff og Blinkoff, 2000). På mange måter illustrerer disse studiene at det er nødvendig å bringe inn flere perspektiver på atferd for å forstå adopsjon på etterspørselssiden. For det første er sluttbrukeren en teknologibruker som kan forstås ut fra et rent brukervennlighetsperspektiv. For det andre står brukeren i mobil handel i en forbrukerkontekst der både kognitive og affektive sider ved forbruk er relevante for å forstå adopsjonen. For det tredje er sluttbrukeren et individ som står i en sosial og kulturell kontekst. Vi antar spesielt at den sosiale konteksten er helt avgjørende fordi mange sluttbrukere vil oppfatte mobile terminaler som kommunikasjonsterminaler, og dermed først og fremst knytter mobil handel til kommunikasjon.

Også sett i en mer isolert individuell sammenheng er sluttbrukerens atferd kompleks og vanskelig å forutsi, uansett hvilket av disse perspektivene man velger. For eksempel spiller forventninger

om bruk en svært viktig rolle i adopsjon av mobil handel. Et eksempel på det er at formidling av høy funksjonalitet ved mobil sluttbrukertjenester fra tjenesteleverandørenes side vil skape store forventninger hos sluttbrukerne. Det er ikke gitt at manglende tilfredsstillende av disse forventningene er heldig for utviklingen av mobil handel eller for sluttbrukernes lojalitet til tjenesteleverandørene. Det er altså et klart *samspill* mellom tilbydernes atferdsforutsetninger, kommuniserte forventninger og de etterspørselsmessige betingelser for adopsjon. I dette avsnittet er vi imidlertid først og fremst opptatt av de rent etterspørselsmessige betingelsene for adopsjon.

Selv om det foreløpig må spekuleres over hvilke typer sluttbrukertjenester man kan tenkes å analysere adopsjonen av, gjør vi først et forsøk på å kategorisere eksemplene på sluttbrukertjenester for mobil handel nevnt i tabell 4 sett fra etterspørselssiden. Deretter presenterer vi kort et rammeverk for studier av de atferdsmessige betingelsene for adopsjon på etterspørselssiden. Det utgjør et rammeverk der sluttbrukeren kan studeres ut fra alle de tre perspektivene angitt over, og der vi ser for oss at ulike teorier, modeller og metoder kan settes inn i rammeverket for å belyse de ulike sidene gjennom triangulering. Vi gjennomgår først perspektivene, og viser så til eksisterende studier og erfaringer i hvert perspektiv. Deretter gjennomgår vi et sett av modeller og metoder som kan være hensiktsmessige i hvert enkelt perspektiv.

5.1 Kategorier av sluttbrukertjenester i mobil handel

Mobil handel er handel basert på mobil adgang til Internett. Det enkleste utgangspunktet er derfor å se for seg mobil handel som elektronisk handel på mobilt sluttbrukerutstyr. Et alternativt syn er å se mobil handel som en utvidelse av eksisterende mobile sluttbrukertjenester. Antakelig representerer begge disse perspektivene et for enkelt syn på sluttbrukertjenestene i mobil handel. For det første tilføres eksisterende internettbaserte tjenester mobilitet. Det gjør at de kan brukes i fysiske markeder. Dernest tilføres ny funksjonalitet gjennom nettverkstjenester som lokalisering og personalisering. Foreløpig har vi sett relativt få eksempler på hvilke tjenestetypene vi vil få i mobil handel. Det vi har sett er først og fremst mer "eksperimentelle" tjenester basert på adgang til Internett indirekte via SMS eller mer direkte via WAP. Eksempler på slike tjenester er enkle annonsetjenester via SMS, enkle, eksperimentelle lokasjonsavhengige søketjenester, enkle

betalingstjenester via SMS eller WAP, og adgang til finansielle tjenester som banktransaksjoner og aksjehandel.

Som vi så i avsnitt 3 vil nye nettverkstjenester og relaterte tjenester danne grunnlag for langt mer avanserte og varierte tjenester enn eksemplene nevnt over. For å danne et grunnlag for analysen av adopsjon på etterspørselssiden har vi tillatt oss å spekulere noe over tjenestemangfoldet som kan realiseres med disse tjenesteplattformene på plass. Vi har valgt å dele tjenestene inn etter i hvilken grad det er selvstendige mobile tjenester eller i hvilken grad de er integrert med tjenester i fysiske markeder, elektroniske markeder eller begge deler. I tabell 9 har vi gitt noen eksempler på generiske sluttbrukertjenester i de fire kategoriene. Vi har også gitt konkrete eksempler på en praktisk tjeneste for hver av de generiske sluttbrukertjenestene.

Tabell 9. Kategorier av sluttbrukertjenester

Kategori	Sluttbrukertjenester	Eksempel
Rent mobile sluttbrukertjenester	Enkle varslingstjenester Multimedia sluttbrukertjenester Multimedia annonsering Nettverksbaserte kommunikasjonstjenester	Trafikk Underholdning Tjenestefinansiering Brukernettverk
Fysisk integrerte sluttbrukertjenester	Fysisk integrerte varslingstjenester Fysisk integrert tidsspesifikk annonsering Lokasjonsavhengig annonsering Lokasjonsavhengige søketjenester Lokasjonsavhengige støttetjenester	Tilbud Billettutvalg Tilfeldig handling Sammenlikning Bruksanvisning
Elektronisk integrerte sluttbrukertjenester	Elektronisk integrerte varslingstjenester Elektronisk integrert tidsspesifikk annonsering Betalingstjenester Adgangskontrollerte markeds plasser Adgangskontrollerte støttetjenester Personaliserte støttetjenester	Aksjehandel Auksjon Mobil betaling Vertikale markeder Bruksanvisning Handelsportaler
Flerkanals-integrerte sluttbrukertjenester	Multimedieintegrert mobil handel Tids-, lokasjonsavhengig og personalisert handel Forberedt opplevelseshandel Sosial handel Impulshandel Underhandling Samtidig integrerte flerkanalstjenester	Sanntids bruker støtte Dynamisk prising Reiseguide Uteliv Opplevelseskontroll Spill Kapitalvarekjøp

Sluttbrukertjenestene er ført opp i den kategorien de primært hører til. Blant rene mobile sluttbrukertjenester finner vi enkle varslingstjenester slik som f. eks. varsling av trafikksituasjonen på en vei, multimedia sluttbrukertjenester, slik som nyheter og underholdning

levert på mobilt utstyr, multimedia annonsering, som f. eks. kan brukes til å finansiere annen tjenestebruk på mobilt utstyr, og nettverksbaserte kommunikasjonstjenester, slik som f. eks mobile brukernetter. Her ser vi først og fremst for oss tjenester som har selvstendig verdi, og ikke kan betraktes som noen verdiøkende tjeneste på andre varer eller tjenester. Det vil være en direkte betalingsvillighet for tjenestene eller de representerer kilder til tjenestefinansiering, slik som annonsefinansiert tjenestebruk.

Blant sluttbrukertjenester som baserer seg på integrasjon med fysiske markeder finner vi fysisk integrerte varslingstjenester og tidsspesifikk annonsering, lokasjonsavhengig annonsering og lokasjonsavhengige søke- og støttetjenester. Som eksempler på disse sluttbrukertjenestene kan vi nevne varsling av tilbud av generell eller tidsbegrenset varighet som f. eks. konsertbilletter. Videre kan nevnes lokasjonsavhengige tjenester som f. eks. lokasjonsavhengig annonsemottak, geografisk avgrensede sammenlikningstjenester og lokasjonsavhengige bruksanvisninger.

Blant sluttbrukertjenestene som baserer seg på integrasjon med tradisjonelle elektroniske markeder finner vi elektronisk integrerte varslingstjenester og tidsspesifikk annonsering, betalingstjenester og adgangskontrollerte markeds plasser og støttetjenester, samt personaliserte støttetjenester. Som eksempler på disse sluttbrukertjenestene kan vi nevne varslingstjenester i aksjehandel og auksjonstjenester, tjenester for mobil betaling (både mikrobetalinger og generelle betalingsløsninger), mobil adgang til vertikale markeds plasser og adgangsbegrensede brukerstøttetjenester, og mobil adgang til personaliserte netthandelsportaler.

Imidlertid er det som middel til integrasjon mellom fysiske og elektroniske markeder at mobile sluttbrukertjenester har sitt største potensiale til å skape verdiøkende tjenester av helt nye typer. Man skal ikke se bort fra viktigheten av grunnleggende funksjonaliteter som lokalisering og sikker autentisering, men det er først når disse tjenestene utnyttes over mange kanaler at det skapes genuint nye verdiøkende tjenester. I denne kategorien finner vi sluttbrukertjenester for multimediaintegreert mobil handel, tids-, lokasjonsavhengig og personalisert handel, forberedt opplevelshandel, sosial handel, impulshandel, underhandling og samtidige, integrerte flerkanalstjenester. Som eksempler på disse sluttbrukertjenestene kan vi nevne sanntids brukerstøtte i fysiske markeder basert på multimedia kommunikasjon, tjenester for dynamisk

prising i fysiske og elektroniske markeder, interaktive, lokasjonsavhengige reiseguides, tjenester for samordning av opplevelser som uteliv, restaurantbesøk og konsertopplevelser, tjenester for moderering og styring av atferd (forbruk, røykevaner, alkoholvaner, humør, voldsatferd m.m.) (mood management), tjenester for integrasjon av underholdning og spill i kjøps- og forbrukersituasjoner, samt tjenester for støtte av kapitalvarekjøp over et mangfold av kanaler (TV, PC og mobile terminaler)(flerkannels mobil handel).

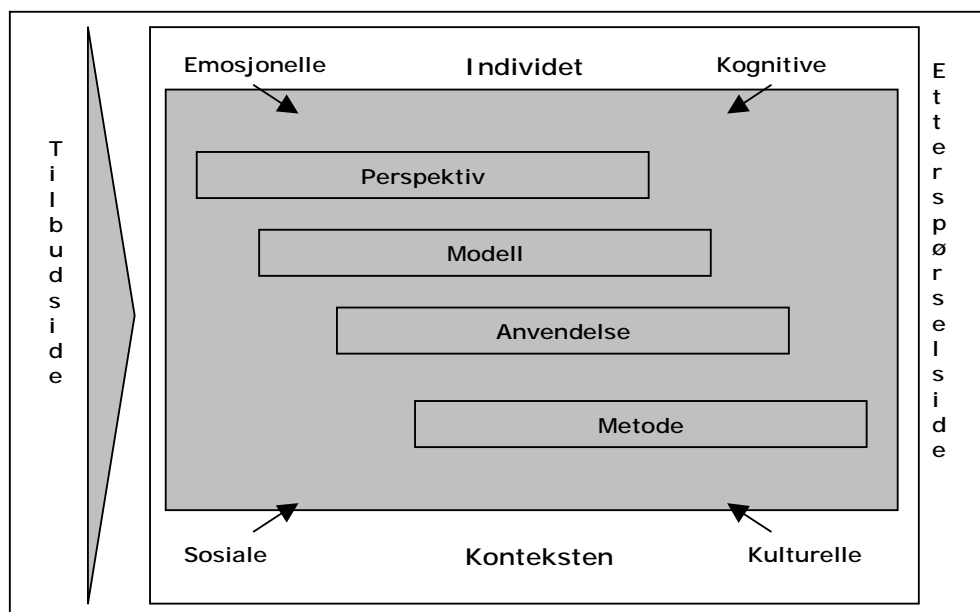
I denne siste tjenestekategorien finner vi omfattende tjenester som krever utviklet infrastruktur av både nettverkstjenester og relaterte tjenester (jfr. avsnitt 3). Karakteristisk ved disse tjenestene er at de er *integrerende* (flere kanaler og markeder), *tilpassede* (tid, lokalisering og personalisert), og bygger på utnyttelse av direkte (både i piko, mikro og makronettverk) og indirekte (komplementariteter mellom elektroniske og fysiske markeder og tjenester) *nettverkseffekter*.

Disse skissene av potensielle sluttbrukertjenester gir et visst inntrykk av hvilken type tjenester vi vil kunne få, kompleksiteten i disse og hva som er unikt ved dem (integreerte, tilpassede, nettverkseffekter). Selv om det uansett vil være nødvendig å lage enkle brukergrensesnitt mot tjenestene, vil forståelsen av mekanismene bak deres adopsjon bygge på en forståelse av kompleksiteten i både tjenester og brukeratferd. Vi ser for oss at det krever en kombinasjon av teoretiske perspektiver og metodiske fremgangsmåter for å forstå denne adopsjonen. Vi presenterer derfor først et adopsjonsrammeverk på etterspørselssiden som kan brukes for å sette ulike modeller og metoder inn i. Deretter foreslår vi noen perspektiver, og drøfter kort hvordan disse kan brukes til å forstå adopsjonsmekanismene på etterspørselssiden.

5.2 Rammeverk for studier av atferdsbetingelser

Hvis vi tar utgangspunkt i rammeverket for denne rapporten illustrert i figur 1, er adopsjonsbetingelsene på etterspørselssiden knyttet til den individuelle sluttbruker, og til den sosiale og kulturelle konteksten denne sluttbrukeren er plassert i. Vi fokuserer med andre ord de atferdsmessige betingelsene for adopsjon av den typen tjenester som er eksemplifisert i avsnitt 5.1. En diskusjon av disse atferdsmessige betingelsene kan ta utgangspunkt i henholdsvis individuelle, sosiale og kulturelle betingelser for adopsjon. For å drøfte disse betingelsene trenger

vi et rammeverk som angir hvilket perspektiv vi har på sluttbrukeren, hvilke modeller av sluttbrukeren som blir anvendt, hvordan disse modellene kan anvendes, og hvilke metoder som kan brukes for å kartlegge atferd og atferdsbetingelser. Vi ser for oss et grunnleggende rammeverk for studier av atferdsmessige adopsjonsbetingelser som illustrert i figur 8.



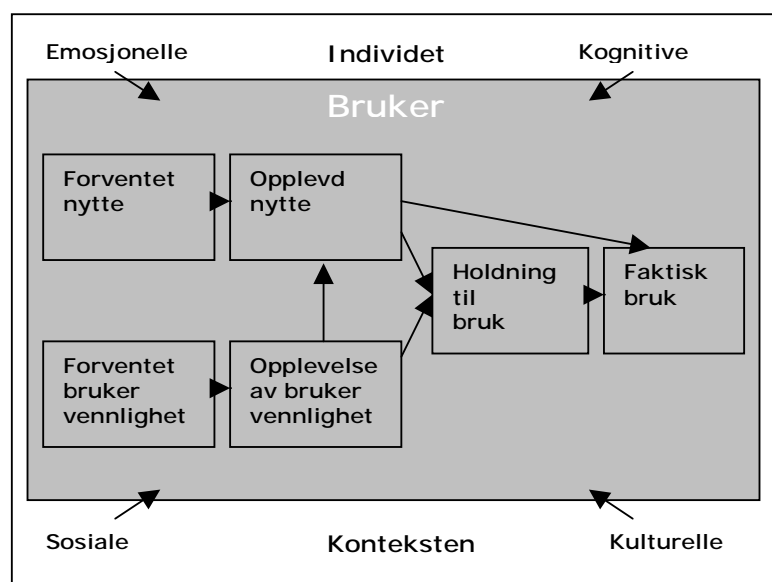
Figur 8. Rammeverk for studier av atferdsmessige betingelser

I figur 8 har vi indikert at en studie av atferdsbetingelser må ha et gitt *perspektiv*. Vi gir eksempler på modeller med tre forskjellige perspektiv i avsnitt 5.2. Derneft at perspektivet bidrar til at man må velge en *modell* av sluttbrukeren som er hensiktsmessig i det aktuelle perspektivet. Valg av modell danner så grunnlag for en drøfting av adopsjonsbetingelsene for ulike typer sluttbrukertjenester. Til slutt vil denne drøftingen kunne ut i antakelser som må testes empirisk med ulike metoder. I utgangspunktet ser vi for oss at individuelle, sosiale og kulturelle betingelser alle bidrar til å skape atferdsmessige betingelser for adopsjon. Vi har valgt å nyansere de individuelle betingelsene ytterligere i atferdsmessige betingelser som primært har emosjonelt eller kognitivt funderte årsaker. Valg av perspektiv og modell vil føre til at enkelte av disse betingelsene får en grundigere behandling enn andre. Derfor kan det være nødvendig å studere de atferdsmessige betingelsene med flere perspektiv og modeller, for deretter å "triangulere" betingelsesanalysen teoretisk. Siden denne rapporten er en forstudie, holder vi oss her primært på

teori og spekulasjonsplanet. Vi tillater oss imidlertid å bruke tre ulike modeller for å drøfte atferdsmessige betingelser for adopsjon av sluttbrukertjenester i mobil handel. De tre modellene representerer derfor tre ulike perspektiver på sluttbrukeren; sluttbrukeren som teknologibruker, sluttbrukeren som forbruker og sluttbrukeren som nettverksaktør. I avsnitt 5.3 diskuterer vi det teoretiske grunnlaget for disse modellene, mulige alternative modeller, og metoder som kan brukes i atferdskartlegginger med utgangspunkt i disse modellene.

5.2.1 Sluttbrukeren som teknologibruker

Det første perspektivet vi tar på sluttbrukeren er som bruker av en teknologi eller tjeneste. Teknologiadopsjonslitteraturen tilbyr flere alternative modeller med dette perspektivet. I denne forstudien er vi primært ute etter å diskutere relevante problemstillinger rundt atferdsmessige forutsetninger for adopsjon, og har derfor valgt Davis' "Technology Acceptance Model" (TAM). Modellen er illustrert i figur 9, og viser samspillet mellom ulike individuelle forklaringer på teknologi- og tjenestebruk.

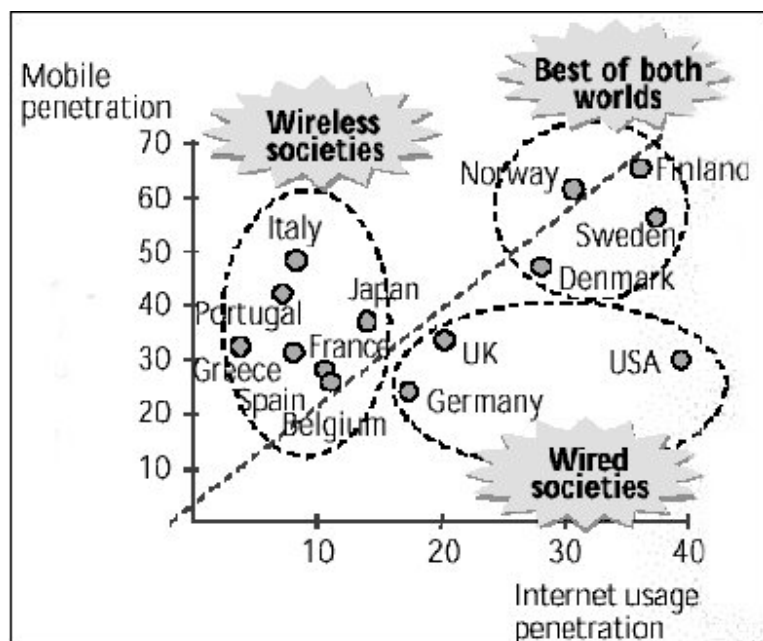


Figur 9. Sluttbrukeren som teknologibruker (etter Davis, 1989)

Modellen er først og fremst forankret i kognitiv teori om individet, slik som informasjonsbehandlingsteori og holdningsteori. Modellen strukturerer atferdsmessige

adopsjonsbetingelser rundt seks sentrale begreper. Opplevd nytte defineres i Davis' opprinnelige modell som "*the degree to which a person believes that using a particular system would enhance his or her job performance*" (Davis, 1989, s. 320). Brukervennlighet ("ease of use") defineres som "*the degree to which a person believes that using a particular system would be free of effort*" (Davis, 1989, s. 320). Holdning til bruk defineres som "*the degree of evaluative affect that an individual associate with using the target system in his or her job*" (Davis, 1993, s. 476). Faktisk bruk viser til i hvilken utstrekning brukerne anvender foreliggende teknologi eller tjeneste. I tråd med Seddons modell av teknologiaksept, inkluderer vi forventninger i Davis' modell (Seddon, 1997). Modellen blir derfor, som illustrert i figur 9, supplert med forventninger om nytte og forventninger om brukervennlighet. Grunnen til det er at forventninger og erfaringer sammen bestemmer opplevd nytte og brukervennlighet.

Forventet nytte og forventet brukervennlighet utvikles gjennom kommuniserte forventninger og erfaringer fra relaterte teknologier og tjenester. Kommuniserte forventninger fanges opp av brukeren fra både sosialt nettverk og fra medier. I forbindelse med mobile sluttbrukertjenester er det antakelig rimelig å anta at sosialt nettverk er en viktig kilde til forventninger om brukervennlighet, mens medier er en viktig kilde til forventninger om nytte. At kommuniserte forventninger om nytte og brukervennlighet er viktig for adopsjon synes også nå i større grad å være erkjent av operatører og tjenesteutviklere. De kommuniserer for eksempel en helt annen nøkternhet i forventningene til GPRS enn vi så i forbindelse med lanseringen av WAP. Forventningene til mobile sluttbrukertjenester utvikles også gjennom erfaringer fra relaterte tjenester og teknologier. For eksempel har erfaringer med tradisjonelt Internett stor betydning for hvilke forventninger brukerne har til mobilt Internett. Enkelte går faktisk så langt som til å hevde at det er uheldig å betegne mobile sluttbrukertjenester som bygger på adgang til Internett, slik som WAP-baserte tjenester, som "mobilt Internett". James (2000) karakteriserer for eksempel ulike nasjonale markeder for mobil handel etter hvilken kombinasjon vi finner av utbygget fast og mobil adgang til Internett. Situasjonen er illustrert i figur 10.



Figur 10. Land med ulik adgang til mobilt og fast Internett (fra James, 2000)

De enkelte land i figur 10 er organisert i grupper. I de ulike gruppene spiller erfaringer med tradisjonelt Internett sammen med forventninger om hva mobile sluttbrukertjenester skal gi. Der forventningene er små, basert på mindre utbredelse av tradisjonelt Internett, er det forventet en høy adopsjon av mobile sluttbrukertjenester, mens der forventningene er skyhøye fordi brukerne er sofistikerte bruker av faste internettjenester vil adopsjonen, under ellers like betingelser, bli mindre. Denne adopsjonstendensen kan motvirkes hvis sluttbrukertjenestene i mobil handel er integrert med tradisjonell elektronisk handel (kategori 3 i tabell 9). Hvis forventningene til mobil handel er høye fordi erfaringen med tradisjonell elektronisk handel er gode, er potensialet for negative brukererfaringer stort, men det kan motvirkes ved å utvikle integrerte tjenester. I det James (2000) betegner som "*best of two worlds*" antar en at brukerne har høy adopsjon av sluttbrukertjenester i både tradisjonell og mobil handel. Dette er delvis begrunnet i utbredelsen av teknologi og sluttbrukertjenester, men også delvis begrunnet i realistiske forventninger til de ulike typene sluttbrukertjenester og en høy integrasjonsgrad mellom sluttbrukertjenester i tradisjonell og mobil elektronisk handel.

Opplevd brukervennlighet er bestemt av forventninger til brukervennlighet og erfaringer med tjenester. Den påvirker både opplevd nytte og holdning til bruk. Det understreker betydningen av brukervennlighet. Opplevd nytte påvirker holdning til bruk og faktisk adopsjon, mens brukervennligheten virker dobbeltforsterkende gjennom sin effekt på både opplevd nytte og direkte på holdning til bruk. Kravene til opplevd nytte er naturligvis også til stede, men høy opplevd nytte kan for eksempel ikke kompensere for lav brukervennlighet. For sluttbrukertjenester i mobil handel betyr det at utviklerne må gjøre kombinerte vurderinger av nytte og brukervennlighet satt opp mot forventninger og erfaringer for alle tjenester. Videre bør det presiseres at nytte og brukervennlighet er relative, subjektive begreper – *opplevd* brukervennlighet og nytte. Alle sluttbrukertjenester må derfor opplevelsestestes mot en forventnings- og erfaringsbakgrunn som svarer til tjenestebrukerne som målgruppe. Så langt har mange av de studiene vi har sett av sluttbrukertjenester primært basert seg på ekspertvurderinger (UMTS-Forum, 2000a, b, c) eller utvalgte brukergrupper med spesielle forutsetninger (Nokia Networks, 1999a, b). Realistiske målinger av opplevd brukervennlighet og nytte krever en viss tjenesteutbredelse, men kan også baseres på overføringsstudier for relaterte tjenester. I Norge har vi allerede en stor brukergruppe med erfaringer fra SMS-baserte tjenester som kan brukes i slike evalueringer. Det er også i ferd med å bli såvidt mange WAP-brukere at disse kan tjene som kontrastgruppe i evaluering av opplevd brukervennlighet og nytte (kontraststudier mellom SMS-baserte og WAP-baserte sluttbrukertjenester).

Holdning til bruk er viktig i TAM modellen for å understreke at adopsjon både har en holdningskomponent og en atferdskomponent. Opplevd nytte har betydning for både holdningskomponenten og atferdskomponenten. Grunnen til det er at opplevd nytte kan ha sitt utspring i instrumentelle egenskaper ved en tjeneste, f. eks. at bruken av den er premiært. Hvis bruken bare er instrumentelt begrunnet er det ikke heldig for allmen adopsjon av en teknologi eller tjenestekategori. For eksempel kan det føre til at en teknologi bare forbindes med den instrumentelle nytten av en enkelttjeneste og ikke til andre sluttbrukertjenester teknologien gir. Bruk som er både holdningsmessig og instrumentelt begrunnet er derfor mye viktigere for allmen adopsjon av en teknologi. I den forbindelse er det igjen viktig å ta hensyn til at opplevd brukervennlighet er avgjørende for holdningen til bruk av en teknologi, og at opplevd brukervennlighet både er erfarings- og forventningsavhengig. I mobil handel kan vi for eksempel

tenke oss tjenester med rent instrumentelt begrunnet bruk. Eksempler på slike tjenester er ulike typer annonsetjenester, varslingstjenester og tjenester som bygger på adgang til bedriftsinterne nettverk. Det er et problem for den allmene adopsjonen av mobil handel hvis bruken av sluttbrukertjenestene *bare* er instrumentelt begrunnet. Det vil være nødvendig for en bred adopsjon av mobil handel at det er en positiv holdning til bruk av mobile sluttbrukertjenester i sin alminnelighet. Det oppnår en ikke gjennom rent instrumentelt begrunnet bruk, men gjennom kommunikasjon av realistiske forventninger, utnyttelse av erfaringsoverføring fra relaterte tjenester, høy brukervennlighet og høy opplevd nytte.

TAM-modellen kan anvendes i analyser av de atferdsmessige forutsetninger for adopsjon. Modellen systematiserer betingelser for adopsjon og angir relasjoner mellom disse betingelsene. Tjenesteutviklere kan for eksempel sette opp en evalueringsmodell som inneholder alle komponentene i TAM-modellen, der en stiller bestemte evaluerings spørsmål ved hver enkelt sluttbrukertjeneste. Operatører kan bruke samme type evalueringsmodell, men kan også stille tilsvarende krav til i hvilken grad underliggende nettverkstjenester gjør det mulig for tjenesteutviklere å utvikle tjenester med de rette adopsjonsbetingelsene. TAM-modellen skaper på denne måten et rammeverk for realistisk evaluering av antakelsene om atferd på etterspørselssiden som kan brukes av aktørene på tilbudssiden. I figur 1 illustrerte vi betydningen av realistiske og eksplisitte antakelser om atferdsbetingelser på etterspørselssiden hos tjenesteleverandører og -utviklere. Et eksempel på hvordan TAM-modellen kan brukes som verktøy for analyse av tjenesteutviklernes egne atferdsantakelser, og i hvilken grad tjenestene tilfredsstillende allmene adopsjonsbetingelser er illustrert i tabell 10.

Tabell 10. Evaluering av forutsetningene for adopsjon etter TAM-modellen

Komponent	Eksempel på evalueringsspørsmål
Forventet brukervennlighet	Hvordan er tjenestens brukervennlighet kommunisert? Har brukerne erfaringer med relaterte tjenester som har betydning for brukervennlighet?
Forventet nytte	Hvordan er tjenestens nytte kommunisert? Er det erfaringsoverføring for nytte? Kan forventet nytte realitetsvurderes basert på integrasjon med tjenester det er positive erfaringer med?
Opplevd brukervennlighet	Er opplevd brukervennlighet målt mot relevant erfarings- og forventningsbakgrunn?
Opplevd nytte	Er opplevd nytte målt mot relevant erfarings- og forventningsbakgrunn? Er forholdet mellom opplevd brukervennlighet og nytte målt? Er opplevd nytte isolert eller integrert med øvrige tjenester eller relaterte erfaringer?
Holdning til bruk	Er holdning til bruk målt? Er holdninger tjenestespesifikke eller er de overførbare til andre tjenester på samme plattform?
Faktisk bruk	Er faktisk bruk bare instrumentelt begrunnet? Er forholdet mellom instrumentelt begrunnet og holdningsbegrunnet bruk avklart?

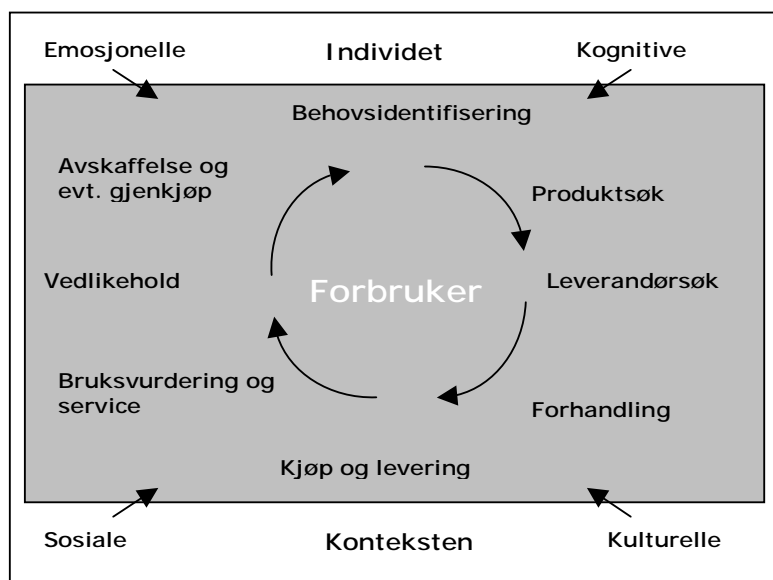
I tabell 10 har vi bare gitt noen få eksempler på evalueringsspørsmål i forbindelse med analyser av atferdsmessige forutsetninger for adopsjon. Det viktige ved disse spørsmålene er at TAM-modellen kan brukes som et rammeverk for å systematisere dem. Vår utgave av TAM-modellen tar hensyn til forholdet mellom forventninger og erfaringer. En av grunnene til at forventninger er spesielt viktige er at adopsjon av tjenester som er preget av nettverkseffekter er spesielt følsomme for forventninger (Shapiro og Varian, 1999). Videre inneholder TAM-modellen en systematisk vurdering av forholdet mellom brukervennlighet og nytte. For det tredje inneholder modellen en systematisk vurdering av forholdet mellom holdningsbegrunnet og instrumentelt begrunnet bruk. Begge de to siste forholdene i TAM-modellen er godt empirisk belagt (Davis, 1989, 1993, Jackson, Chow og Leitch, 1997), noe som gjør modellen hensiktsmessig i praktisk analyse av adopsjonsbetingelser.

5.2.2 Sluttbrukeren som forbruker

Vår versjon av TAM-modellen ser sluttbrukeren som en generisk teknologibruker. Den tar ikke hensyn til den aktuelle brukskonteksten. Vi ser for oss at det er to spesielle sider ved

brukskonteksten i mobil handel. For det første er brukeren av sluttbrukertjenester i mobil handel i en forbrukerkontekst. For det andre er brukeren i en nettverkskontekst. Med forbrukerkontekst mener vi at sluttbrukertjenestene støtter opp rundt aktivitetene i forbrukssyklusen for varer og tjenester. Med nettverkskontekst mener vi at sluttbrukertjenestene ikke er isolerte tjenester, men enten står i et tjenesteforhold til hverandre, eller de bidrar til å støtte brukerens deltakelse i og administrasjon av sine nettverk. I dette avsnittet drøfter vi forbrukerkonteksten, mens neste avsnitt tar opp nettverkskonteksten.

Vi har tidligere brukt kundelivssyklusmodeller til å strukturere sluttbrukertjenester i tradisjonell elektronisk handel (Pedersen, 1999). Modellene utvider tradisjonelle kjøpsatferdsmodeller (f. eks. Bettman, 1979) ved å inkludere såkalt "post-decisional stages" – bruksfaser som kommer etter at anskaffelsen av en vare eller tjeneste er gjort. Modellene har vist seg hensiktsmessige i kategoriseringen av verdiøkende tjenester i elektronisk handel, og kan også brukes til å kategorisere sluttbrukertjenester i mobil handel. De kan også danne rammeverk for å drøfte adopsjonsbetingelser for slike sluttbrukertjenester. Selv om man vanligvis tenker seg forbrukeren som konsument egner også kundelivssyklusmodellen seg til å strukturere sluttbrukertjenester der forbrukeren ikke er konsument, men representerer individer i bedriftsvaremarkedet. I figur 11 har vi illustrert en slik kundelivssyklusmodell.



Figur 11. Sluttbrukeren som forbruker

Modellen antar at forbruk er en gjentakende syklus av behovsidentifisering og –tilfredsstillelse. Mer eller mindre åpenbare behov antas tilfredsstilt gjennom varer og tjenester. Anskaffelse av disse går gjennom en søkefase der alternative produkter og leverandører vurderes. Produktetegenskaper kan også i noen tilfeller forhandles før endelig avtale om kjøp inngås. I etterkjøpsfasene finner vi bruk og vedlikeholdsfasen. Til disse knytter det seg ofte forbruksstøtte som brukerveiledning, vedlikehold og støtte til avskaffelse og evt. gjenanskaffelse. Sluttbrukertjenester i mobil handel kan støtte opp rundt *alle* disse fasene i kundelivssyklusmodellen.

Det kan være hensiktsmessig å skille mellom sluttbrukertjenester i mobil handel som konsumeres direkte og sluttbrukertjenester som støtter faser i kundelivssyklusmodellen for andre varer og tjenester. Mange av de mobile tjenestene som er drøftet i analytikerrapporter om mobil handel er sluttbrukertjenester som konsumeres direkte (f. eks. Müller-Versee, 2000; Davidson, Walsh og Brown, 2000). Eksempler på slike tjenester er multimedia underholdning og spill levert over mobile terminaler. Vi mener imidlertid at de aller fleste sluttbrukertjenester i mobil handel vil være tjenester som støtter forbruk av andre varer og tjenester. I tabell 11 har vi gitt noen eksempler på sluttbrukertjenester fra avsnitt 5.1 systematisert etter kundelivssyklusmodellen.

Tabell 11. Sluttbrukertjenester etter faser i kundelivssyklusmodellen

Fase	Eksempel på sluttbrukertjeneste
Behovsidentifisering	Varslings- og annonseringstjenester. Samtidig integrerte flerkanalstjenester.
Produktsøk	Tidsspesifikke søketjenester. Personaliserte, fysisk integrerte handelsportaler
Leverandørsøk	Lokasjonsavhengige søke- og sammenlikningstjenester
Forhandling	Sanntids ekspertstøtte. Opplevelseskontroll. Sosial handel. Underhandling.
Kjøp og levering	Mobile betalingstjenester. Dynamisk prising.
Bruksvurdering og service	Sanntids brukerstøtte- Lokasjonsavhengig brukerstøtte. Mobile brukernetterverk.
Vedlikehold	Adgangskontrollerte støttetjenester. Bruks- og lokasjonsavhengig vedlikeholds-overvåkning.
Avskaffelse og evt. gjenkjøp	Sosialt initiert behovssystematisering. Bruksbetingede varslings- og annonseringstjenester. Underhandling

Sluttbrukertjenestene i tabell 11 er nesten utelukkende integrerte sluttbrukertjenester. Som støtte for behovsidentifiseringsfasen finner vi tjenester som på ulike måter formidler informasjon om varer og tjenester. Eksempler på slike tjenester er varslings- og annonseringstjenester. Slike tjenester kan også være integrerte både med fysiske og tradisjonelle elektroniske markeder. Et eksempel på det er flerkannels annonsering. En ser for eksempel for seg annonsetjenester i tv-mediet som inneholder et informasjonselement for initiering av tilbud. Slike tjenester kan også realiseres i dag ved f. eks. å formidle en SMS-kode og et SMS-nummer. Under forutsetning av at avsenderen kan identifiseres kan dette initiere et personalisert tilbud. Tilbudet kan f. eks. hentes på en personlig nettside og derfra lastet ned til mobil terminal eller generere en personlig side som er aksesserbar fra mobil terminal (WAP). Terminalen kan tas med på annonsørens fysiske utsalgssted og tilbudet kan eksekveres i kjøp på utsalgsstedet.

I produkt- og leverandørsøkefasene finner vi ulike typer sammenlikningstjenester som kan gi helt nytt innhold når tjenesten kan personaliseres sikkert og kan gjøres tids- og lokasjonsavhengig. Mobile terminaler bringes med på den fysiske markedsplassen, enten forberedt med sammenlikningsinformasjon eller denne informasjonen søkes der og da (se f. eks. Youll et al., 2000). Sluttbrukertjenestene kan også være lokasjonsavhengige orienterings- og søketjenester, der brukeren forbereder et besøk i fysiske markeder (f. eks. kjøpesenter) med personalisert informasjon og tilbud som så eksekveres på den fysiske markedsplassen. Slike tjenester gjør det for eksempel mulig å operere med ekstremt lave menykostnader i fysiske markeder og åpner for dynamisk prising og personalisering på linje med det vi ser i tradisjonelle elektroniske markeder.

Forhandlingsfasen er en interaktiv fase som egner seg for sluttbrukertjenester som bygger på mobile terminaler som kommunikasjonsterminaler. Et eksempel er sanntids ekspertstøtte, enten for selve forhandlingen, for skreddersøm eller for kjøpsstøtte. Ekspertise kan også hentes i individets sosiale nettverk, og slik sett støttes av tjenester for sosial handel. I bedriftsvaremarkedet bestemmes ofte priser av dynamiske mekanismer som auksjoner og børser. Bruk av denne typen mekanismer kan utvides til fysiske markeder, og gjøres uavhengig av tid og sted når mobile terminaler med egnede sluttbrukertjenester er tilgjengelige.

I selve kjøpsfasen tenker man ofte på oppgjør som en sentral funksjon. Mobile betalingsløsninger eller betalingsløsninger der mobile terminaler har en sentral rolle er en tjenestekategori med stor oppmerksomhet. De fleste av disse løsningene bygger på mobile terminaler som et instrument for sikker autentisering av brukeren f. eks. gjennom en PKI løsning. I avsnitt 3 ga vi flere eksempler på slike relaterte tjenester. Sluttbrukertjenester kan imidlertid også bygges opp rundt disse relaterte tjenestene. Eksempler på det er fordelsprogrammer knyttet til betalingsløsninger (f. eks. Safeway-eksperimentene), kortuavhengige betalingsløsninger (f. eks. ICA-eksperimentene med Bluetooth) og integrasjon av betalingsløsninger med andre sluttbrukertjenester på multiapplikasjonskort (f. eks. BankID og FEIDE).

I bruks,- service og vedlikeholdsfasen bygges ofte de langsiktige relasjonene mellom leverandør og kunde. Verdiøkende tjenester som understøtter dette forholdet er svært viktig for å skape tilfredshet og lojalitet, og dermed også handlingsrom i forhold til konkurrenter (Aaker, 1991). Det særegne ved mange av disse tjenestene er at de er informasjonsintensive tjenester som egner seg for digitalisering og elektronisk distribusjon. Eksempler på slike tjenester er sanntids- og lokasjonsavhengig bruker støtte. Adgang til slike tjenester kan være betinget av sikker autentisering, og bør personaliseres. Mobile terminaler kan også knyttes direkte til produkter med sikte på tids- og lokasjonsavhengig bruks- og vedlikeholdsovervåkning, eller kommunikasjon med bruker støtte kan gjøres med multimedia meldingstjenester. Brukernettsverk av den typen vi finner i tradisjonell elektronisk handel kan også bringes ut på mobile terminaler og inn i fysiske markeder og mobile brukersituasjoner.

I avskaffelses- og gjenkjøpsfasen beveger ofte forbrukeren seg ut i et annenhåndsmarked. Mobile sluttbrukertjenester kan støtte opp rundt slike markeder på samme måte som for førstehåndsmarkeder som vi har drøftet over. Likeledes vil gjenkjøpsaktiviteter være like de initiale fasene i den primære kundelivssyklusmodellen, med tilsvarende støttetjenester. I mange tilfeller er imidlertid forbruk og gjenanskaffelse en kontinuerlig prosess, og det er vanskelig å isolerer enkeltsykluser gjennom kundelivssyklusmodellen. Eksempler på tjenester som støtter denne typen forbruk er tjenester for sosial handel, impuls handel og det vi betegner underhandling. Det er en type forbruksaktivitet som kombinerer handel, forbruk og

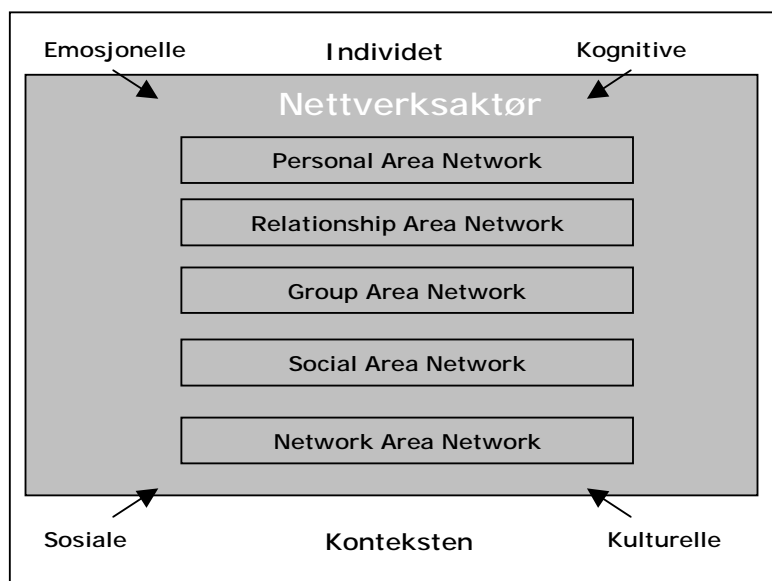
underholdning. I slike forbrukssituasjoner kan også mobile sluttbrukertjenester utvikles som hjelper forbrukeren i å ta større kontroll over forbrukssituasjonen. Eksempler på det er tjenester for opplevelseskontroll, "mood management" og oppmerksomhetsretting.

Som vi har sett over kan kundelivssyklusmodellen brukes til å systematisere sluttbrukertjenester i mobil handel. Slik strukturering er svært viktig i forbindelse med behovs- og nyttevurderinger av tjenester. Hvis en tjenesteutvikler skal vurdere sluttbrukertjenester i mobil handel etter TAM-modellen, kan kundelivssyklusmodellen brukes til å systematisere tjenestene og skape forståelse for sluttbrukerens tjenestekontekst. Derneft belyser modellen sluttbrukertjenester som bygger på forbruk av andre varer og tjenester. Vår antakelse er at de fleste sluttbrukertjenestene i mobil handel vil være slike verdiøkende sluttbrukertjenester. For det tredje understreker kundelivssyklusmodellen betydningen av andre faser enn behovsidentifiserings- og kjøpsfasene, noe en ofte finner fokusert i omtale av sluttbrukertjenester i mobil handel (f. eks. annonsetjenester og betalingstjenester). Det er spesielt viktig å forstå og utvikle sluttbrukertjenester som støtter opp omkring etterkjøps-, bruks-, og vedlikeholdsfasene, der forbrukerens tilfredshet og lojalitet etableres.

For det fjerde bidrar kundelivssyklusmodellen til at en forståelse av at forbrukeren beveger seg i ulike kanaler med ulike egenskaper. Vi har pekt på tre kanaler for leveranser av verdiøkende sluttbrukertjenester; fysiske markeder, tradisjonelle elektroniske markeder og mobile elektroniske markeder. For det femte bidrar kundelivssyklusmodellen til en forståelse av forbrukeren som sentrum for alle disse kanalene. Slik sett kan den brukes til å vurdere i hvilken grad sluttbrukertjenester støtter opp under atferden til en forbruker som befinner seg samtidig i alle de tre nevnte kanalene. I stedet for å betrakte sluttbrukertjenester som isolert for hver kanal, systematiserer modellen sluttbrukertjenester på tvers av kanaler på et gitt trinn i kundelivssyklusen. Det danner grunnlag for en forståelse av "tjenestekonvergens" i mobil handel som noe annet enn adgang til samme eller like tjenester i mange kanaler. Vi mener "tjenestekonvergens" i mobil handel må forstås som kanalspesifikt tilpassede og integrerte tjenester med forbrukerens atferd og trinn i kundelivssyklusen som utgangspunkt.

5.2.3 Sluttbrukeren som nettverksaktør

Den andre konteksten som brukeren av mobile sluttbrukertjenester bør forstås i er nettverkskonteksten. En grunn til at denne konteksten er viktig er at mobile terminaler tradisjonelt har hatt sitt utspring som kommunikasjonsterminaler. En annen grunn er at bruken av mobile sluttbrukertjenester vil være preget av ulike typer nettverkseffekter som best kan forstås ved å ta brukerens nettverkskontekst som utgangspunkt. Såvidt vi kjenner til finnes ingen universell kategorisering av individers nettverksstrukturer⁹. Vi har gjort et forsøk på å kategorisere nettverksstrukturer etter typen relasjoner, avstandene mellom noder og nodetyper i nettverket. Inndelingen er basert på prinsippene i sosial nettverksanalyse (f. eks. Scott, 2000), men vi utelukker ikke relasjoner i individers nettverk til annet enn andre individer og grupper av individer. Vi må derfor gå ut over rent sosiale nettverk når vi skal beskrive og forstå sluttbrukeren som nettverksaktør. Vår modell av sluttbrukerens nettverksstruktur er illustrert i figur 12.



Figur 12. Sluttbrukeren som nettverksaktør

⁹ Begreper som "social grouping", "social collectivities", sosiale strukturer og sosial klasse står svært sentralt i sosiologi, men de kategoriseringene man finner har sitt utspring i langt mer enn rene nettverksstrukturer. Vår kategorisering er mer pragmatisk begrunnet ut fra kommunikasjon som den viktigste egenskapen ved en relasjon. En av de viktigste sidene ved sosial nettverksanalyse er nettopp å studere sosiale strukturer uten en universell forhåndsoppfatning om hvilke sosiale strukturer som finnes (Wellman, 1999).

Modellen kategoriserer ulike nettverk i en struktur bestående av "personal area network" (PAN), "relationship area network" (RAN), "group area network" (GAN), "social area network" (SAN), og "network area network" (NAN). I figur 12 er nettverkene ordnet etter økende avstand mellom nettverksaktøren og nodene i nettverket.

Med PAN mener vi det nettverket av teknologi og tjenester som omkranser vår umiddelbare nærhet (WSI-Project, 2000). I analyser av mobil teknologi tenker en ofte på to typer PAN: Det fysiske nettverket av teknologi i vår umiddelbare nærhet (WSI-Project, 2000, s. 4), og det tjenestenettverk vi omgir oss med i vår umiddelbare virtuelle nærhet. Ideen er at dette tjenestenettverket skal utgjøre et kjent, personalisert nettverk av tjenester uansett hvilket miljø brukeren befinner seg i. Det virtuelle miljøet har derfor fått betegnelsen Virtual Home Environment (VHE) (f. eks. UMTS-Forum, 2000c, s. 41). Både i det fysiske PAN og i det virtuelle VHE kan analyser av sannsynlig adopsjon ta utgangspunkt i TAM-modellen, og teknologi og tjenester som er relevante for mobil handel kan systematiseres og forstås ut fra kundelivssyklusmodellen. Imidlertid er dette adopsjonsmodeller som ikke tar hensyn til stordriftsfordeler, komplementariteter og nettverkseffekter i disse miljøene.

Stordriftsfordeler oppstår for teknologi og tjenester som en følge av lavere enhetskostnader og reduserte priser ved økt produksjon eller økt spesialisering. Reduserte priser bidrar til å øke adopsjonssannsynligheten. Videre kan teknologier og tjenester i PAN ha komplementariteter av samme type som de indirekte nettverkseffektene diskutert i avsnitt 4. Disse oppstår fordi en teknologi eller tjeneste blir plattform for flere tjenester og teknologier, og disse komplementaritetene oppstår også på tvers av kanaler. Som et eksempel på komplementariteter mellom tjenester i samme kanal i mobil handel kan vi nevne bruken av standardiserte personprofil-tjenester (f. eks. P3P, Cranor et al., 2000). Ved å bruke tjenesten vil personlige preferanser kunne utleveres sikkert ved besøk på nye netthandelssteder, og forbrukeren vil få personaliserte tilbud selv om nettstedet ikke har andre atferdsdata om den potensielle kunden. Som et eksempel på komplementariteter på tvers av kanaler kan vi tenke oss en personalisert handelsportal som gir visse tjenester i tradisjonell elektronisk handel. I et forenklet grensesnitt basert på felles underliggende innholdstjenester kan mobile terminaler brukes til å ta handelsportalen med ut i den fysiske markedsplassen hvis aktørene på portalen har fysiske

utsalgssteder. Det er også tradisjonelle nettverkseffekter i denne typen teknologier og tjenester. Som et eksempel på det kan vi igjen tenke oss at det standardiserte personprofilformatet (f. eks. P3P) brukes av flere, noe som vil føre til at flere tilbydere utnytter formatet og dermed at det blir fordelaktig å bruke for flere forbrukere.

I analyse av adopsjonsbetingelsene for sluttbrukertjenester er det derfor viktig å vurdere sannsynligheten for stordriftsfordeler, komplementariteter og nettverkseffekter i PAN og VHE. Generelt sett vil isolerte sluttbrukertjenester som ikke gir hverken stordriftsfordeler, komplementariteter eller potensielle nettverkseffekter, ha liten adopsjonssannsynlighet sett fra et nettverksperspektiv. Hvis tjenesten preges av slike effekter, oppstår imidlertid nye utfordringer i modellering av adopsjonen (se f. eks. Schoder, 2000).

Med RAN mener vi det nettverket en sluttbruker har av primært dyadiske relasjoner. Disse relasjonene er oftest mellom sluttbrukeren og andre individer, men det har også vært pekt på at nære dyadiske relasjoner kan oppstå til bl.a. virksomheter, merker og symboler (Aaker, 1996, Blackston, 1992). De klassiske eksemplene på slike dyadiske relasjoner er vennskaps-, og ekteskapsrelasjoner. Kommunikasjonen i de dyadiske relasjonene har tradisjonelt primært vært direkte, interaktiv og synkron. Imidlertid er kommunikasjon nå i stadig større grad mediert (Ling, 2000, van Dijk, 1999), bl. a. av telefon, meldingstjenester som SMS, "chat" og epost. Med økende medierikhet vil disse medierende teknologiene i stadig større grad få samme egenskaper som direkte kommunikasjon har. Enkelte har også argumentert for at mediering kan gi enda rikere kommunikasjon enn direkte kommunikasjon (Haythornthwaite et al., 1998). Dette åpner opp for at mediert kommunikasjon i enda større grad enn tidligere kan bidra til at dyadiske relasjoner kan oppstå og vedlikeholdes i forholdet til virksomheter, merker og symboler. Det snakkes for eksempel om "brand relationship quality" (Fournier, 1994). Vi kan altså anta at mobile sluttbrukertjenester med stor medierikhet i stadig større grad vil kunne spille en rolle som medierende teknologi i dyadiske relasjoner mellom mennesker, og mellom mennesker og objekter man antas å utvikle dyadiske relasjoner til. Hvis disse sluttbrukertjenestene er sentrale i administrasjonen av positive dyadiske relasjoner mellom mennesker, kan det å bruke dem i vedlikehold av andre dyadiske relasjoner gi positive overføringseffekter. Deler av dette er

allerede testet empirisk for medierende teknologier i tradisjonell elektronisk handel (Nysveen, Pedersen og Thorbjørnsen, 2000).

Mobile sluttbrukertjenester vil kunne ha visse komplementaritetseffekter i RAN, men det vil bare i beskjeden grad være direkte nettverkseffekter i slike nettverk. Nettverkseffekter vil først og fremst oppstå dersom det er hyppige skift av relasjonspartner eller det er mange relasjonspartnere i nettverket. Disse egenskapene finner en først og fremst i RAN der relasjonspartnerne ikke er individer. Det vil altså være noen, men begrensede nettverkseffekter knyttet til tjenester for administrasjon av RAN med mange ikke-menneskelige relasjonspartnere. Et eksempel kan være i relasjonsskapende tjenester for virksomheter og merker. Tjenester for vedlikehold og administrasjon av RAN må derfor begrunnes ut fra andre hensyn enn direkte nettverkseffekter. Likeledes vil adopsjonen av dem i langt større grad være bestemt av forhold som evne til å ivareta tillit og sikkerhet, høy medierikhet, høy grad av personalisering, og kontekstavhengighet. Slik vi ser det vil derfor mobile sluttbrukertjenester rettet mot vedlikehold og administrasjon av RAN være mer egnet til å bygge opp under tillit, tilfredshet og lojalitet i forholdet mellom leverandør og forbruker i elektronisk handel. Det vil i liten grad være rent instrumentelle grunner til adopsjonen av tjenestene, og i stedet affektive overføringsverdier, positive holdninger og høy brukervennlighet som er grunnene til adopsjon av denne typen sluttbrukertjenester.

Med GAN mener vi de tetteste nettverkene en sluttbruker har med andre individer, der disse individene også har tette relasjoner med hverandre. GAN er sosiale nettverk, og nettverkene kan være uformelle eller formelle. Eksempler på uformelle GAN er familier, gjenger og vennegrupper. Eksempler på formelle GAN er arbeidsgrupper i organisasjonssammenheng eller ledergrupper. Individer inngår i mange GAN, både uformelle, og formelle. Relasjonene mellom individene i GAN er direkte. Det innebærer at vi kun i svært liten grad finner relasjoner med mellomledd i GAN (intermediaries). Imidlertid kan ofte kommunikasjonen være mediert. Eksempler på medierende teknologi og tjenester er telefon, epost og SMS-meldinger. I tillegg er ofte GAN koordinert ved hjelp av medierende teknologi eller tjenester. Eksempler på teknologi for koordinering av GAN spenner vidt, fra enkle familieoppslagstavler til arbeidsflytverktøy og kunnskapsadministrasjonssystemer.

Både medierende og administrerende teknologi og tjenester i GAN er preget av komplementariteter og nettverkseffekter. Disse effektene oppstår bare i beskjeden grad i hvert enkelt nettverk, men fordi sluttbrukere opptrer i mange GAN og fordi disse endres over tid er de totale nettverkseffektene ikke ubetydelige. Komplementariteter oppstår fordi teknologier og tjenesteplattformer kan tilføres ny funksjonalitet og sluttbrukertjenester som egner seg for mediering og koordinering av ulike GAN. Det er for eksempel ingen stor forskjell på en mobiltelefon eller eposttjeneste som brukes i uformelle og formelle GAN. Likeledes kan ny funksjonalitet tilføres for tilleggstjenester til disse teknologiene for bruk i ulike GAN. På samme måte er det få direkte nettverkseffekter i GAN isolert sett vanskelig fordi nettverkene er små og tette. Det er imidlertid likevel betydelige nettverkseffekter fordi det f. eks. er lettere å tilslutte seg et nettverk og forlate et annet hvis det er mange som har standardisert sin mediering og koordinering på en gitt teknologi eller tjenesteplattform. I en situasjon med hyppige skift i sammensetningen av individer i ulike GAN er denne nettverkseffekten ikke ubetydelig.

Vi vil finne nye sluttbrukertjenester i mobil handel som har sin primære forankring som medierende eller koordinerende tjenester i GAN. Eksempler på en medierende tjeneste er multimedia meldingstjenester. Eksempel på en koordinerende tjeneste er GAN-spesifikke oppslagstavler og kalendere. I mobil handel kan slike tjenester være viktige for behovsidentifisering, produkt- og leverandørsøk, og utveksling av brukserfaringer. Vi ser også for oss at denne typen tjenester kan bli viktige i sosial handel – handel som baserer seg på deling av brukserfaringer og bruksopplevelser i tette sosiale nettverk. Eksempler på det er multimedia kommunikasjonstjenester der mobile terminaler med kamera brukes til å formidle umiddelbare bruksopplevelser til andre i GAN (Rahlff, 2000). Vi ser også stadig flere eksempler på at administrasjonstjenester som vanligvis blir brukt i formelle GAN får økt aktualitet i uformelle GAN. Det synes som om uformelle GAN også er i ferd med bli mer dynamiske og krever mer administrasjon. Eksempler på dette er familier som "beamer" avtalebøker hver søndag, og familier som bruker elektroniske oppslagstavler og prosjektor som erstatning for tidligere fysiske oppslagstavler og "kjøkkenlister". Mobile terminaler spiller en betydelig rolle i denne "mikro- og hyper-koordineringen" (Ling og Yttri, 2001).

Siden mye av aktivitetene i både formelle og uformelle GAN er forbruksrettet er disse nettverkene ikke ubetydelige for adopsjonen av mobil handel. Videre er GAN blitt mer mediert, mer koordinert og mer dynamiske. Betydningen av komplementariteter er derfor økende og nettverkseffektene er ikke ubetydelige. Adopsjonsanalyser av sluttbrukertjenester i mobil handel må derfor også gjøres ut fra tjenestenes rolle som mediator eller koordinator i GAN. Generelt vil økt standardisering og stort komplementaritetspotensiale være viktige for adopsjonen av medierende og koordinerende sluttbrukertjenester rettet mot GAN. Eksempler på slike tjenester er medierende tjenester for opplevelshandel, sosial handel, underhandling og GAN-initiert brukerstøtte. Videre er tjenester for koordinering av GAN en viktig plattform for behovsidentifisering, produkt- og leverandørsøk, og utveksling av brukserfaringer i mobil handel. Spesielt gjelder det i GAN der mange av de koordinerte aktivitetene er forbruksrettede, slik som i familier og vennegrupper.

Med SAN mener vi de ytre sosiale nettverkene en sluttbruker har med andre individer. I likhet med GAN, kan også SAN være uformelle eller formelle. Eksempler på uformelle SAN er nabolag og vennekrets. Eksempler på formelle SAN er kolleger i en organisasjon eller medlemmer i en forening. Individer inngår i mange SAN - både uformelle, og formelle. Relasjonene mellom individene i SAN er mindre direkte enn i GAN. Det innebærer at svært mange av relasjonene mellom individer i SAN går via mellomledd (intermediaries). Derfor er kommunikasjonen ofte både sosialt, teknologisk og tjenestemessig mediert. Det gjør også at koordineringsbehovet i disse nettverkene kan være minst like stort eller større enn i GAN. Samtidig er også de direkte nettverkseffektene i selve nettverket større.

De samme typene teknologi og tjenester brukes for å koordinere SAN som GAN. I tillegg har tradisjonelt sosiale mellomledd hatt en viktig rolle. Likeledes har strukturen i SAN tradisjonelt vært fysisk basert, f. eks. ved at venner må bo nær hverandre, organisasjonen må ha en lokalisering o.s.v. Gjennom mindre sosial mediering og mer tjenestebasert mediering og koordinering av SAN er dette i ferd med å endres radikalt. Wellmann (2001) diskuterer for eksempel overgangen fra "place-to-place" SAN via "door-to-door" SAN til "person-to-person" SAN. Det betyr at SAN blir mediert av tjenester og teknologi som reduserer de fysiske begrensningene i utbredelse. Samtidig gjør tjenester for koordinering av nettverkene det lettere å

ha store og omfattende SAN og kunne delta i mange og mer spesialiserte SAN enn tidligere. I den forbindelse drøfter f. eks. også Wellmann (2001) en utvikling fra "person-to-person" SAN til "role-to-role" SAN der et individ deltar aktivt i mange spesialiserte SAN med ulike roller i de ulike nettverkene.

I enda større grad enn for GAN er SAN ofte forbruksrettede nettverk der mobile terminaler og tilhørende tjenester kan ha en viktig koordinerende funksjon. Hvis betydningen av geografisk nærhet reduseres, vil også relasjonene i disse nettverkene bli mer homogene fordi aktørene i de enkelte aktørene i nettverkene vil være mer homogene. Det åpner også for homogene SAN, der mye av kommunikasjonen er forbruksrettet, for eksempel med sikte på å dele produktinformasjon, brukserfaring og bruksopplevelse. Med en utvikling av SAN som mer "role-to-role" orienterte vil hvert enkelt individ inngå i mange, relativt homogene SAN med ulike roller og med mer instrumentell orientering. I den forbindelse vil medierende og koordinerende tjenester være svært viktige, og sluttbrukeren vil være svært opptatt av komplementariteter i disse tjenestene. For tjenester i mobil handel betyr det at mediering og koordinerende av forbruksrettede SAN blir et viktig område for mobil handel. Videre at en viktig forutsetning for adopsjonen av denne typen tjenester at det er komplementariteter mellom teknologi og tjenester.

Vi kan tenke oss to typer nettverkseffekter i SAN. Den tradisjonelle effekten bygger primært på at store nettverk gir store samlede nettverkseffekter. Sett fra den enkelte bruker er denne effekten naturligvis ikke ubetydelig. Likevel er kanskje den merverdien som ligger i at ikke "hvem som helst" deltar i nettverket kanskje vel så viktig. En kan tenke seg at den marginale nettverkseffekten er større i spesialiserte SAN enn i helt åpne nettverk, selv om det innebærer at nettverket i SAN totalt sett er mindre. En må heller ikke se bort fra den ytre, sosiale betydning deltakelse i mer spesialiserte, homogene SAN har. Ling og Yttri (2001) beskriver for eksempel med sitt begrep "hyper-koordinering" betydningen det har rent statusmessig og sosialt å tilhøre et bestemt SAN, og at teknologi (mobiltelefon og tilhørende tjenester) er et middel for å uttrykke tilhørighet i dette nettverket (se også Skog, 2000). Det kan også tyde på at det er tradisjonelle "decreasing returns" mekanismer i denne typen nettverk. I studier av adopsjon av sluttbrukertjenester i slike nettverk må man altså både ta hensyn til den positive nettverkseffekten, men også de negative nettverkseffektene som en enkelt sluttbruker vil vurdere

i sin adopsjonsbeslutning. Et forståelse av samspillet mellom disse to effektene er helt nødvendig for å utvikle suksessfulle sluttbrukertjenester i mobil handel, og dette samspillet kan med fordel analyseres med utgangspunkt i sluttbrukeren som nettverksaktør – da spesielt som nettverksaktør med ulike roller i mange, isolert sett homogene SAN.

Særpreget ved NAN er at det er nettverk av nettverk. Et eksempel på et NAN er et lokalmiljø. I et lokalmiljø har tradisjonelt ulike nabolag vært knyttet til andre nabolag gjennom samtidige medlemskap i flere nettverk, gjennom mellomledd, og gjennom ulike administrative innretninger som møteplasser og fellesaktiviteter. Som for SAN er det enkelte individ i kraft av sine interesser og roller ofte aktør i mange NAN. Også NAN kan være uformelle og formelle. Eksempler på uformelle NAN er uformelle lokalmiljø av den typen vi har nevnt over. Eksempler på formelle NAN er organisasjoner, fellesforeninger og forbrukernettsverk. Relasjonene mellom nettverkene er som nevnt ofte mediert og koordinert. Det enkelte individ i et nettverk forholder seg som oftest bare indirekte til det enkelte individ i et annet nettverk. Derfor er kommunikasjonen nærmest alltid sosialt, teknologisk eller tjenestemessig mediert. Det gjør også at administrasjonsbehovet i disse nettverkene er stort. Likeledes er det et stort potensiale for nettverkseffekter hvis koordineringen av NAN kan gjøres effektiv.

På samme måte som for GAN og SAN er komplementariteter i NAN viktig for adopsjonen av sluttbrukertjenester som enten medierer eller koordinerer disse. Imidlertid er nettverkseffektene store, og enda mer interessante for adopsjonen. Som et eksempel kan vi ta nettverkseffektene ved en sluttbrukertjeneste i verdinettverk – for eksempel sluttbrukertjenestene i et vertikalt markedssrom (Pedersen og Methlie, 2001). Et annet eksempel er nettverkseffektene som oppnås ved sluttbrukertjenester i forbrukernettsverk. Gjennom sluttbrukertjenester for koordinering og deltakelse i NAN kan man utveksle produktkunnskap og brukserfaringer i stor skala. Det skaper for eksempel nye tillitsmekanismer i tradisjonell elektronisk og mobil handel (Avery, Resnick, Zeckhauser, 2000). Et eksempel på en slik tjeneste er forbrukerfora for utveksling av produkterfaring, f. eks. Epinions. Det er rimelig å anta at bruken av denne typen sluttbrukertjenester ikke vil være veldig frekvent, men svært viktig når behovet er til stede. Det stiller strenge krav til standardisering av brukergrensensnitt og tjenesteinnhold for umiddelbar adopsjon. I sin ytterste konsekvens kan tjenester av denne typen fremstå transparente for

sluttbrukeren. Det vil for eksempel si at de fremstår som en integrert del av sluttbrukerens VHE når det er bruk for tjenesten, mens den i realiteten implementeres som en "web-service" med et åpent, standardisert grensesnitt. Det åpner for svært store nettverkseffekter i NAN. Derfor blir standardisering, komplementariteter og nettverkseffekter svært viktig for adopsjon av sluttbrukertjenester i mobil handel som bygger på mediering og koordinering av NAN. Forståelse for sluttbrukeren som indirekte aktør i NAN, og NAN i seg selv, er derfor viktig for å vurdere den potensielle adopsjonen av slike tjenester.

For å oppsummere deler av drøftingen over har vi listet noen av de mest sentrale egenskapene ved de ulike nettverkene i tabell 12.

Tabell 12. Noen egenskaper ved ulike nettverk

Nettverk	Relasjons-tetthet	Noder	Direkte nettverkseffekter	Eksempel
PAN	Høy	Tjenester	Moderate	VHE
RAN	Høy	Individer m.m.	Få	Samboer
GAN	Høy	Individer	Moderate	Familie
SAN	Moderat	Individer	Store	Vennekrets
NAN	Lav	Nettverk	Store	Lokalmiljø

Tabellen viser kategoriseringen i de seks nettverkstypene en sluttbruker kan være direkte eller indirekte aktør i. Samtidig ser vi at egenskapene ved de enkelte nettverkene er relativt forskjellige, og at de direkte nettverkseffektene ikke er like for alle typer nettverk. For å utdype dette kan det være nødvendig å nyansere begrepet "nettverkseffekter på etterspørselssiden" mer enn vi har gjort så langt i rapporten. Samfunnsøkonomer skiller for eksempel mellom nettverkseksternaliteter og nettverkseffekter på etterspørselssiden. Nettverkseffekter gir økt nytte jo flere forbrukere det er av en nettverksgode, men eksternaliteter oppstår når denne effekten ikke er internalisert hos forbrukerne. Altså at forbrukeren ikke har tatt hensyn til at det blir økt nytte av varen på kjøpstidspunktet hvis flere tar varen i bruk. Hvis det så faktisk kommer flere kjøpere, oppstår eksternalitetene. Nettverkseffekten refererer seg normalt til økt nytte av flere forbrukere i nettverk, uansett om den er internalisert eller ei. I samfunnsøkonomiske modeller har det stor betydning for tilpasningen (og dermed for adopsjonen) om nettverkseffektene er internalisert (Liebowitz og Margolis, 1994). Det er ikke urimelig å anta at stadig flere mobile

sluttbrukertjenester preges av at nettverkseffektene er internalisert. For eksempel har enkelte forklart adopsjonsforskjeller mellom fast og mobil telefoni ved at nettverkseffektene i mobil telefoni er internalisert fordi de aller fleste abonnenter i utgangspunktet kan nås gjennom fastnettet, selv for den første mobilabonntenen (se Mahler og Rogers, 2000).

En internalisering av nettverkseffekter forutsetter imidlertid tjenestebruk fordi sluttbrukertjenester er erfaringsgoder. I vurderingen av nettverkseffekter bruker derfor forbrukerne kommuniserte verdier som substitutt for instrumentelle nytteverdier. Et eksempel er at forbrukerne ser at andre i omgangskretsen bruker en bestemt sluttbrukertjeneste, men siden forbrukerne ikke har noen mulighet for å vurdere den instrumentelle verdien ved at de selv tar tjenesten i bruk før de tar den i bruk, brukes den kommuniserte verdien. Mahler og Rogers (2000) har vært inne på at sluttbrukeren vurderer adopsjon av en tjeneste ut fra kommunisert eller observert adopsjonsrate. Videre at denne vurderingen synes lik for alle typer telekommunikasjonstjenester, enten de er preget av nettverkseffekter eller ikke, og enten de antas å ha nådd kritisk masse eller ikke. Dette er selvsagt viktig for adopsjonssannsynligheten, som i såfall er mer avhengig av observert adopsjonsrate og kommunisert verdi enn faktiske.

I avsnitt 4 skilte vi mellom mellom direkte og indirekte nettverkseffekter. På etterspørselssiden innebærer det at direkte nettverkseffekter er effekter som knytter seg direkte til nettverket som sådan. Indirekte nettverkseffekter er en indirekte følge av nettverkseffekter på tilbudssiden (den oppstår også på etterspørselssiden hvis forbrukerne samtidig er tilbydere/produsenter). De har også å gjøre med at nytten øker med økende antall nettverksbrukere, men årsaken ligger i kombinasjonen av nettverksstørrelse og komplementariteter. For eksempel bidrar økt nettverksstørrelse til tradisjonelle skalafordeler og indirekte nettverkseffekter for komplementære goder. Det gir økt tjenesteomfang, økt variasjon og lavere priser, noe som er helt avgjørende for bred adopsjon. Selv om det ikke er så vanlig å skille mellom årsakene til direkte og indirekte nettverkseffekter, tilskriver Mahler og Rogers (2000) direkte nettverkseffekter til interaktivitet. De hevder at interaktivitet er en hovedårsak til direkte nettverkseffekter og at kritisk masse er viktigere for slike goder enn de som bare gir indirekte nettverkseffekter. I en vurdering av adopsjon av mobile sluttbrukertjenester er det helt avgjørende å forstå årsakene til

nettverkseffektene. En grunn er at kritisk masse er viktigere for adopsjonen av sluttbrukertjenester med direkte enn med indirekte effekter¹⁰.

Ikke alle adopsjoner er preget av konkurranse mellom alternative nye teknologier eller tjenester. Det kan også være at en teknologi eller tjenestetype overtar for en annen, der man enten bruker den eksisterende eller adoptere den nye. Den nye tjenesten kan også være helt ny, slik at adopsjonen ikke er et valg mellom alternative tjenester eller tjenesteleverandører. Momenter som preferanseheterogenitet og differensiering er viktige i de to første tilfellene. Det er ikke nødvendigvis slik at en teknologi oppfattes mer fordelaktig enn en annen langs alle dimensjoner for alle forbrukere. Da står man overfor en situasjon der det differensieres på ulike tjenester mellom forbrukergrupper, noe de tradisjonelle nettverkseksternalitetsmodellene i samfunnsøkonomien ikke inkluderer (Weitzel, 2000). Ikke alle sluttbrukertjenester kan betraktes som delelige goder, men leveres buntet av praktiske eller økonomiske grunner (Bakos og Brynjolfsson, 1999). Det er også et moment som aktualiseres når sluttbrukertjenestene blir mer mangfoldige og varierte, og som gjør modeller som forutsetter enkle, delelige goder mindre egnet (Weitzel, 2000). Det samme er tilfelle for tjenester som bare er komplementære i bestemte kombinasjoner (f. eks. reiselivstjenester). Alle de momentene vi har gjennomgått over er viktige for å forstå adopsjonen av sluttbrukertjenester i ulike typer nettverk. Egenskaper ved sluttbrukertjenestene i seg selv vil gjøre at nettverkseffektene er forskjellige fra tjeneste til tjeneste. I tillegg vil nettverkskonteksten de brukes i også gjøre nettverkseffektene forskjellige. Momentene over viser også at nettverkseffekter ikke er en endimensjonal egenskap ved sluttbrukertjenester eller nettverkskontekster de brukes i. En kategorisering av sluttbrukertjenester og nettverkskontekster av den typen vi har illustrert i tabell 12, kan være en måte å starte systematiseringen av nettverkseffektene ved sluttbrukertjenester i mobil handel på.

Nettverksanalyse (Scott, 2000) kan brukes som et utgangspunkt for en kategorisering nettverk og sluttbrukertjenester i nettverk. Den kan også brukes til å analysere og forstå ulike betingelser for adopsjon av sluttbrukertjenester etter hvilken type nettverk de er utviklet for. Vi har vist noen få eksempler på sluttbrukertjenester for mediering og administrasjon av de ulike nettverkstypene.

¹⁰ Et eksempel kan være betydningen av kritisk masse i adopsjonen av SMS, som er preget av direkte nettverkseffekter som ikke er internalisert, og mobil tale som er mer preget av internaliserte effekter. Adopsjonsforløpet blir i de to tilfellene svært forskjellig rundt punktet for kritisk masse.

Videre har vi fokusert på forbruksrettede nettverk og sluttbrukertjenester i disse. Både analysen og kategoriseringen av nettverkstyper er foreløpig, men vi mener likevel den kan tjene som et utgangspunkt for å forstå adopsjon av mobil handel ut fra nettverksperspektivet. En viktig del av videreføringen av vårt arbeid i mobil handel vil blant annet være å videreutvikle modeller for både teknologibrukerperspektivet, forbrukerperspektivet og nettverksperspektivet som egner seg for analyse og forståelse av adopsjonsbetingelsene på etterspørselssiden.

5.3 Modeller og metoder for kartlegging av atferdsmessige adopsjonsbetingelser

I avsnitt 5.2 har vi presentert et rammeverk for studier av adopsjon på etterspørselssiden. Vi har videre vist hvordan tre ulike perspektiver kan implementeres i rammeverket og danne grunnlag for både enkeltanalyser og kombinerte analyser av adopsjonsbetingelsene på etterspørselssiden. Hvert enkelt perspektiv vil i varierende grad legge vekt på individuelle, sosiale og kulturelle betingelser, mens kombinasjoner av perspektiver forhåpentligvis bidrar til å skape en mer integrert forståelse av adopsjonsbetingelsene. De ulike perspektivene har dermed sin teoretiske forankring i ulike tradisjoner, med tilhørende modeller og metoder.

Teknologibrukerperspektivet baserte seg på bruk av Davis' TAM-modell (Davis, 1989, 1993). Vi utvidet modellen med forventninger til nytte og brukervennlighet. I utgangspunktet antar modellen et kognitivt perspektiv på brukeren der, begreper som opplevd brukervennlighet, nytte og forventninger står sentralt. Som utgangspunkt for forståelsen av disse begrepene bruker en gjerne generell kognitiv teori, som for eksempel informasjonsbehandlingsteori og persepsjonsteori. De mer perspepsjonsrettede delene av modellen kan utdypes og forstås bedre ved å bruke teori innenfor mer tradisjonell "menneske-maskin-grensesnitt" forskning. Den har tradisjonelt vært mer perseptuelt orientert med en basis i mikrokognisjon (persepsjon, hukommelse m.m.), mer enn i makrokognisjon (problemløsning, beslutningstaking) (se f. eks. Dix et al., 1998). Som supplement til disse teoretiske perspektivene kan en ta utgangspunkt i brukerkonteksten, slik vi har gjort i avsnitt 5.2.2 og 5.2.3, og slik det gjøres i mer organisasjonsorientert brukerakseptforskning (f. eks. DeLeone og McLean, 1992, Seddon, 1997). Denne forskningen inkluderer i større grad også systemkvaliteter som en del av grunnlaget for opplevd nytte og tilfredshet enn Davis' modell gjør.

I TAM-modellen er kognitiv teori gitt en avgrenset anvendelse. Modellen er empirisk velprøvd og modellens begreper har gjennomtestede operasjonaliseringer. Modellen krever derfor ikke vesentlig omarbeiding med unntak av forventningsdelen for å kunne tas i bruk i empiriske studier av mobil handel. Med de modifikasjoner vi har gjort av forventningsdelen i modellen er det imidlertid behov for å supplere den med operasjonaliseringer av begreper og sammenhenger fra forventningsteori og holdningsorientert atferdsteori (Staw, 1982, Fishbein, 1980).

Metodisk kan en imidlertid tenke seg to ulike fremgangsmåter. Den ene tar utgangspunkt i allerede gjennomførte tjenesteimplementeringer og tilnærmer seg disse med en "survey"-orientert metodikk. Det forutsetter at det er et brukermangfold og tjenestemangfold allerede implementert som gjør det mulig å evaluere modellen. Ulempen med fremgangsmåten er mangel på kontroll og manipulering. Det er ikke mulig å kontrollere konteksten til brukerne, og heller ikke mulig å manipulere tjenesteinnhold og utforming. Derfor kan en eksperimentell metodisk tilnærming være minst like aktuell i studier av sluttbrukeren som teknologibruker. Denne typen studie gjennomføres med systematisk variasjon og manipulering i modellens sentrale begreper (forventninger, brukervennlighet, nytte og holdninger), og søker å avdekke adopsjonsbetingelsene på eksperimentelt vis. Metoden forutsetter at man er i stand til å utvikle eksperimentelle tjenester i mobil handel eller at det er mulig å samarbeide med tjenesteutviklere om manipulasjon i tjenesten. Ofte brukes en kombinasjon av de ovennevnte metodene, der brukskonteksten og den implementerte tjenesten utgjør en naturlig manipulasjon av relevante begreper i modellen. Det er imidlertid en utfordring å finne tjenesteimplementeringer som kan fortolkes som slike naturlige eksperimenter.

Forbrukerperspektivet vårt tar hensyn til forbrukerkonteksten, men utgjør et mye videre perspektiv og bygger på en mye mer omfattende modell enn teknologibrukerperspektivet. Det er først og fremst ulike typer forbrukeratferdsteori som er relevant for dette perspektivet. For å systematisere den relevante teorien kan vi grovt dele kundelivssyklusmodellen i to. Første del er en beslutningsdel. Denne delen omfatter fasene fra behovsidentifisering til og med kjøp. Andre del er "etterkjøpsdelen" (post-decisional stages) som inneholder bruks-, vedlikeholds- og gjenanskaffelsesfasene. For å forstå forbrukeratferd i den første delen bruker en ofte kognitivt og

mer økonomisk orientert teori om beslutningsatferd. Eksempler på teorier og modeller finnes f. eks. i Bettman (1979), men også nyere kognitivt orientert beslutningsteori er relevant (se f. eks. Solomon, 1994). Vi har også tidligere brukt økonomisk orientert beslutningsatferdsteori på denne typen problemstillinger (Pedersen, 2000).

I forbindelse med "etterkjøpsdelen" av kundelivssyklusmodellen finner vi også et stort teoritilfang i forbrukeratferdslitteraturen. I denne fasen er det spesielt interessant å studere hvordan verdiøkende tjenester i mobil handel kan brukes for å styrke tilfredshet og lojalitet i forholdet mellom kunde og leverandør. Tilfredshet blir ofte studert med et perspektiv der forventninger og erfaringer sammenliknes og resulterer i tilfredshet eller utilfredshet. Tilfredshet er også en av de viktigste determinanter av lojalitet (Yi, 1990). Lojalitet sees ofte på som et todelt begrep med en holdningskomponent og en atferdskomponent. Holdningskomponenten studeres ofte med utgangspunkt i tradisjonell holdningsteori der en studerer ulike determinanter for holdningsmessig lojalitet og hvordan disse påvirkes (f. eks. Fishbein og Ajzen, 1975). Atferdskomponenten studeres ofte i prosessmodeller (f. eks. Oliver, 1997). Vi har også tidligere brukt denne typen forbrukeratferdsteori omkring lojalitet og tilfredshet i forbindelse med studier av verdiøkende tjenester i elektronisk handel (Pedersen og Nysveen, 2001, Methlie og Nysveen, 1999).

Studier basert på kundelivssyklusmodellen har metodiske sett mye til felles med studier basert på TAM-modellen. Begrepene er vel etablert og gode operasjonaliseringer finnes. Det kan tas en "survey"-tilnærming eller en eksperimentell tilnærming. Det beste er ofte å finne "naturlige" eksperimentsituasjoner der de to tilnærmingene kan kombineres. Med et visst samarbeid med tjenesteutviklere kan man påvirke de tjenestemessige variablene, mens de kontekstuelle variablene er utenfor tjenesteutviklerens kontroll. Disse kan imidlertid kontrolleres statistisk i mer "survey"-orienterte design. Vi har tidligere gjennomført studier med både "survey"-tilnærming og eksperimentell tilnærming i forbindelse med studier av kjøpsatferd, tilfredshet og lojalitet i tradisjonell elektronisk handel (Pedersen, 2000, Pedersen og Nysveen, 1999, Pedersen og Nysveen, 2001).

Nettverksaktørperspektivet er det bredeste perspektivet vi har anlagt. Det kommer også fram av modellen vi har skissert. Den forutsetter bruk av mange ulike teorier for å forstå hver av de ulike nettverkstypene. For eksempel kan PAN og VHE forstås ut fra kognitiv teori og perseptuell teori fra "menneske-maskin-grensesnitt"-litteraturen. RAN kan forstås ved å bruke teori om dyadiske relasjoner, både mellom mennesker og mellom mennesker og relasjonsobjekter. I den forbindelse finnes det forbrukerorientert teori om relasjoner både mellom mennesker (Duncan og Moriarty, 1998) og mellom mennesker og andre relasjonsobjekter (Fournier, 1994) som egner seg godt for å forstå betydningen av RAN i den forbrukerkonteksten som mobil handel utgjør. Dette er også teoretiske perspektiver vi tidligere har brukt i studier av relasjonsbyggende applikasjoner i tradisjonell elektronisk handel (Nysveen, Pedersen og Thorbjørnsen, 2000).

Det største teoritilfanget finner en for å forstå GAN og SAN. Det er noe forbrukerorientert teori på dette feltet (se f. eks. Holt, 1995), men mesteparten av teorien her må hentes fra sosiologisk, antropologisk og sosialpsykologisk litteratur. Det er imidlertid mange forskningsgrupper i sosiologisk orientert telekommunikasjonsforskning¹¹ i Europa som kan bidra med verdifulle teoretiske perspektiver på disse nettverkstypene (se f. eks. Ling og Thrane, 2000, Eurescom, 2001, Haddon, 2000). Selv om det er vanskelig å se at det ligger noen felles underliggende modell eller perspektiv til grunn for disse studiene, vil det være naturlig å søke samordning mellom de teoretiske perspektiver vi anlegger og de som anlegges i disse koordinerte prosjektene. Det kan gjøres både med utgangspunkt i teori og modelldeling, men det er kanskje vel så viktig er det å belyse disse komplekse problemstillingene med forskjellige perspektiver. Det vil uansett være viktig å forsøke å kombinere forbrukerorienterte modeller og mer rendyrkede sosiologiske og sosialpsykologiske modeller i analysen av GAN og SAN.

For å forstå NAN kan en også ta utgangspunkt i sosiologisk teori (Wellman, 2001), men adopsjonsmessige sider ved NAN, slik som betydningen av komplementariteter og nettverkseffekter er også studert med utgangspunkt i både forbrukeratferdsteori (Gupta, Jain og Sawhney, 1999) og mer tradisjonell nettverksøkonomisk teori (Majumdar and Venkatraman, 1998, Kauffman, McAndrews and Wang, 2000). Det er i den senere tid også kommet flere forsøk på å videreutvikle, nyansere og forbedre tradisjonell teori om nettverkseffekter på

¹¹ Bl.a. EU-prosjektet Cost 269 og Eurescom-prosjektet P-903.

etterspørselssiden (f. eks. Schoder, 2000, Weitzel et al., 2000, Mahler og Rogers, 2000). Mye av teorien som er relevant for å forstå nettverkseffekter i NAN på tilbudssiden (se avsnitt 4) er også relevant på etterspørselssiden. Eksempler på dette er teori om nettverkseffekter i verdinettverk og store virtuelle organisasjoner, samt teori om nettverkseffekter i forbrukerorganisering (Avery, Resnick, Zeckhauser, 2000).

Et problem med studier av aktøren i nettverksperspektiv er at perspektivet spenner over nettverksstrukturer på flere nivåer. Studier av PAN og RAN kan gjøres med samme typen metodiske tilnærming som med teknologibruker og forbrukerperspektivene – d.v.s. enten "survey"-orientert eller med eksperimentell tilnærming. Adopsjon og atferd i disse nettverkstypene kan med fordel studeres med individet som analyseenhet, mens adopsjonen i andre nettverkstyper bør studeres med GAN eller SAN i seg selv som analyseenhet. En metodisk tilnærming som er mye brukt i slike studier er sosial nettverksanalyse (e.g. Scott, 2000). Denne typen analyse kan både gjøres "ego-centric" – med utgangspunkt i et enkelt individ i nettverket, og "network-centric" – med utgangspunkt i nettverket som helhet. Det representerer nye metodiske utfordringer, men også interessante muligheter ved å tilnærme seg adopsjon i nettverk med anvendelser av sosial nettverksanalyse. For studier av NAN kan igjen både mer tradisjonelle tilnærminger med nettverket som analyseenhet brukes, eller teknikker av samme type som sosial nettverksanalyse kan anvendes også på denne typen nettverk. Det er for eksempel relativt vanlig med nettverksanalyse av denne typen i organisasjonsteori og studier av nettverksøkonomi (se f. eks. Nohria og Eccles, 1992).

5.4 Oppsummering og problemstillinger

I dette avsnittet har vi presentert nye måter å systematisere sluttbrukertjenester på. Mens systematiseringen i avsnitt 3 baserte seg på den underliggende teknologi- og tjenestestrukturen, baserte systematiseringene i dette avsnittet seg på sluttbrukerens brukskontekst. Det er imidlertid mange måter å representere brukskontekster på. I *systematiseringen* av sluttbrukerkontekster så for oss mobile sluttbrukertjenester som rent mobile, fysisk integrerte og elektronisk integrerte sluttbrukertjenester. Til slutt ga vi også eksempler på kanalintegrerende sluttbrukertjenester. I mobil handel vil sluttbrukertjenestene først og fremst være integrerte tjenester. Det vil si at de er

verdiøkende tjenester på andre varer og tjenester. Systematiseringen av tjenester baserte seg derfor på om kjøps- og brukskonteksten var fysisk (markedsplassen), elektronisk (markedsrommet), eller både fysisk og elektronisk (kanalintegrerende).

For å *belyse adopsjon* valgte vi tre ulike perspektiver på sluttbrukerens brukskontekst; sluttbrukeren som teknologibruker, som forbruker og som nettverksaktør. I hvert perspektiv belyste vi adopsjonen gjennom en aksept- adopsjons- eller bruksmodell. I teknologibrukerperspektivet brukte vi en generisk akseptmodell – en modifisert utgave av Davis' (1993) TAM-modell. Modellen understreker tre ting; betydningen av forventninger, at brukervennlighet og nytte er persiperte egenskaper, og at holdninger og nytte sammen bestemmer faktisk bruk. TAM-modellen er en generell akseptmodell. For å tilpasse modellen til tjenester preget av nettverkseffekter har vi inkludert betydningen av forventninger (Shapiro og Varian, 1999).

I forbrukerperspektivet brukte vi en generell kundelivssyklusmodell. Sluttbrukertjenester i mobil handel er naturligvis forbruksrettede tjenester. Likevel understreker kundelivssyklusmodellen mange viktige sider ved forbruk som ikke omfattes av adopsjonsmodeller av "first-purchase decision" kategorien (Mahajan og Muller, 1990). Eksempler på slike sider er betydningen av forhandlings-, bruks-, vedlikeholds-, og gjenanskaffelsesfasene i kundelivssyklusen. For adopsjon innebærer det også en understrekning av at de færreste sluttbrukertjenester i mobil handel vil gjennomgå en separat adopsjonsprosess. I stedet vil adopsjonsprosessen være knyttet til adopsjon og fornyet bruk av andre varer og tjenester. Derfor må adopsjonsprosessen for sluttbrukertjenester i mobil handel sees på som ny bruk av verdiøkende tjenester som støtter både anskaffelses- og bruksfasene av øvrige varer og tjenester, og ikke som en "first-purchase decision" knyttet til en separat sluttbrukertjeneste. Modellen understreker også hvordan mange sluttbrukertjenester i mobil handel er kanalintegrerende tjenester fordi de ulike fasene i kjøpsatferdsmodellen knytter seg til forskjellige kanaler. Mange av sluttbrukertjenestene i mobil handel skiller seg også fra tradisjonelle interaktive mobiltjenester (eks. tale og SMS) ved i langt mindre grad å være preget av nettverkseffekter. I stedet er de mer å regne som verdiøkende tjenester som i tradisjonell elektronisk handel ofte analyseres som komplementære tjenester buntet med øvrige varer og tjenester (se f. eks. Bakos og Brynjolfsson, 1999). Det betyr ikke at

det ikke er nettverkseffekter i forbindelse med sluttbrukertjenester i mobil handel. Disse kommer imidlertid tydeligere fram ved å studere sluttbrukeren i et nettverksperspektiv.

I nettverksperspektivet brukte vi en modell inspirert fra sosial nettverksanalyse (f. eks. Scott, 2000). Modellen delte inn aktørens nettverkskontekst etter avstand mellom noder og nodetyper. Vi skilte mellom "personal area networks", "relationship area networks", "group area network", "social area networks" og "network area networks". Bruk av modellen understreket hvordan aktørens nettverk i stadig større grad er tjenestemessig mediert og koordinert. Sluttbrukertjenester i mobil handel kan derfor sees som medierende og koordinerende tjenester der forbruk skjer i aktørens nettverk. Noen av disse nettverkene er sosiale nettverk, mens andre er rene tjenestenettverk. I sosiale nettverk er sluttbrukertjenester i mobil handel medierende og koordinerende tjenester for sosialt forbruk. Alle slike tjenester er preget av nettverkseffekter på etterspørselssiden. Nettverkseffektene har ulike årsaker, og nettverkseffekter representerer ingen endimensjonal egenskap ved nettverk. En systematisering av disse årsakene og hvordan disse påvirker adopsjonen av ulike sluttbrukertjenester i ulike nettverk er derfor nødvendig. Nettverkseffektene er generelt større for store nettverk og for nettverk der medlemmene skiftes hyppig. I mindre nettverk er forbruket også ofte preget av "decreasing returns" effekter som baserer seg på sosial distansering og hyper-koordinering (Ling og Yttri, 2001). For å forstå adopsjonen av slike tjenester er det derfor helt nødvendig å forstå forbruk i de ulike nettverkstypene.

De tre perspektivene på sluttbrukeren belyser ulike betingelser for adopsjon på etterspørselssiden. Perspektivene kan også suppleres med både alternative modeller og nye perspektiver. Det har vi understreket ved at rammeverket er fleksibelt for utskifting av perspektiver som kan bidra til større forståelse for adopsjonsprosessene både på tilbuds- og etterspørselssiden. På etterspørselssiden har vi imidlertid understreket at en kombinasjon av flere perspektiver som ser sluttbrukeren i ulike brukskontekster er nødvendig for å forstå adopsjonsprosessen. Vi har formulert to problemstillinger vi ønsker å arbeide videre med som både forbedrer rammeverket og som tar de kontekstavhengige modellene i bruk. Disse er:

- En beskrivende kartlegging av adopsjon av eksisterende sluttbrukertjenester i mobil handel.
- Adopsjon av integrerende og medierende sluttbrukertjenester i mobil handel.

Som påpekt i innledningen til denne forstudien finnes det allerede en del sluttbrukertjenester i mobil handel. Selv om tjenestemangfoldet er lite og adopsjonen har gått sent, er det nå mulig å gjennomføre en beskrivende kartlegging av adopsjonen av disse tjenestene. En slik studie vil kunne bygge på det adopsjonsmessige rammeverket som er presentert i denne rapporten, men vil konsentrere seg om etterspørselssiden. Studien vil bygge videre på modellene som er presentert i forbindelse med de tre perspektivene på sluttbrukeren. Resultatene fra kartleggingen vil være interessante i seg selv, men arbeidet kan også brukes til å videreutvikle og forbedre rammeverket som de tre perspektivene står i. En slik studie vil gjennomføres som en rent beskrivende studie. Den vil også ha utforskende elementer siden både det teoretiske og empiriske grunnlaget for studien er sparsomt. Studien vil også kunne gjennomføres med sammenliknende elementer. For eksempel vil en kunne trekke veksler på at de fleste som har tatt i bruk sluttbrukertjenester i mobil handel også vil være brukere av tjenester i tradisjonell elektronisk handel. Det vil derfor være mulig å si noe om forventede sluttbrukertjenester og forventet tjenestebruk basert på overføring av erfaringer fra tradisjonell elektronisk handel.

Den andre problemstillingen bygger videre på to hovedantakelser presentert i avsnitt 5 - at sluttbrukertjenester i mobil handel vil være integrerte og medierende tjenester. Med integrerte tjenester tenker vi her på to forhold. For det første, at sluttbrukertjenestene ikke vil stå isolert i en mobil forbrukskontekst, men vil ha kanalintegrerende elementer. For eksempel kan vi tenke oss verdiøkende tjenester som formidles i ulike kanaler for f. eks. å understøtte ulike faser i kundelivssyklusmodellen eller i ulike nettverkskontekster. For det andre vil sluttbrukertjenestene i mobil handel primært være verdiøkende tjenester som er integrert med andre varer og tjenester. Eksempler på slike tjenester er sluttbrukertjenester for bruksveiledning (f. eks. interaktiv brukermanual) eller sluttbrukertjenester for styring av bruken av andre varer og tjenester (f. eks. fjernstyring av kapitalvarer i hjemmet). Med medierende tjenester tenker vi på hvilken betydning nettverkskonteksten vil ha på forbruk av varer og tjenester. Vi ser oss at mye av forbruket av varer og tjenester skjer i sosiale nettverk og i tjenestenettverk. De fleste av disse nettverkene er

tjenestemessig mediert. Eksempler på medierende tjenester i mobil handel vil være sluttbrukertjenester for sosialt forbruk (f. eks. sosial opplevelseskoordinering ved reiser og underholdningstjenester) eller sluttbrukertjenester for mediering av brukserfaringer (f. eks. mobile brukerfora). Vi finner svært få tjenester av denne typen i dagens tjenestetilbud. De vil derfor måtte bli utviklet og testet eksperimentelt i forbindelse med denne studien. Det er også mulig å samarbeide med tjenesteleverandører om utvikling og eksperimentell uttesting av slike tjenester. Den eksperimentelle uttestingen vil bygge på det adopsjonsrammeverket som er presentert i denne forstudien. Vi kommer til å søke aktivt etter samarbeidspartnere for å utvikle og teste denne typen sluttbrukertjenester innenfor rammeverket som er presentert her.

6. Konklusjoner

I denne rapporten har vi presentert et relativt omfattende rammeverk for adopsjon av mobil handel. Rammeverket bygger på at adopsjonen må studeres med utgangspunkt i betingelser på både tilbuds- og etterspørselssiden (Frambach et al., 1998). Vi har delt inn betingelsene på tilbudssiden i teknologiske betingelser og forretningsmessige betingelser. Betingelsene på etterspørselssiden er behandlet i et eget rammeverk. Dette rammeverket tar utgangspunkt i at sluttbrukerens atferd er kontekstavhengig, og derfor må kartlegges med kontekstavhengige modeller. I tillegg er atferdskontekstene ulike for ulike sluttbrukertjenester, slik at flere kontekstavhengige modeller må kombineres for en mer grunnleggende forståelse av de atferdsmessige betingelsene på etterspørselssiden. I dette avsnittet oppsummerer vi drøftingene av de teknologiske, forretningsmessige og atferdsmessige betingelsene for adopsjon. Deretter oppsummerer vi våre konklusjoner med hensyn til hvilke teknologiske, forretningsmessige og atferdsmessige problemstillinger vi mener bør prioriteres i arbeidet med å forstå adopsjonen av mobil handel. Den fullstendige drøftingen av disse forholdene er lagt til henholdsvis avsnitt 3, 4 og 5, og leseren henvises til disse for en grundigere behandling av de relativt omfattende problemstillingene adopsjon av mobil handel reiser.

6.1 Oppsummering av drøftinger, modeller og konklusjoner

I avsnitt 3 har vi gitt en introduksjon til de *teknologier* som er relevante i forbindelse med innføringen av mobil handel. Vi delte teknologiene opp i nettverksteknologier, terminalteknologier og tjenesteteknologier. Formålet med gjennomgangen var å vise hvordan det teknologiske grunnlaget for mobil handel er annerledes enn for tradisjonelle mobiltjenester. For eksempel er langt flere teknologiske elementer involvert i infrastrukturen for mobil handel. Vi ga også en gjennomgang av de ulike *tjenestene* som er relevante i forbindelse med innføringen av mobil handel. Vi delte tjenestene opp i grunnleggende nettverkstjenester, innholdstjenester, relaterte tjenester og sluttbrukertjenester. Mens sluttbrukertjenestene er de tjenestene sluttbrukerne er villige til å betale for, er de øvrige tjenestene helt avgjørende for produksjon og distribusjon av sluttbrukertjenester. I langt mindre grad enn for tradisjonelle mobiltjenester vil sluttbrukerne betale direkte for grunnleggende nettverkstjenester. Det gjør at alle aktørene i

verdikjeden for mobil handel står overfor en mer kompleks teknologi- og tjenestemodell enn den vi finner i verdikjeden for tradisjonelle mobiltjenester. I denne verdikjeden er derfor flere aktører, teknologier og tjenestetyper involvert. Siden mobil handel inkluderer mobile sluttbrukertjenester som krever samordning mellom disse aktørene, teknologiene og tjenestene, kan de teknologiske betingelsene for mobil handel ikke knyttes til en enkeltaktør, -teknologi eller -tjeneste. For eksempel vil forsinket teknologi- eller tjenesteutvikling, standardkriger eller manglende forståelse for samspillet mellom teknologi og tjenester derfor være til hinder for adopsjon av mobil handel. Grunnen til det er at adopsjon av mobil handel er bred adopsjon av et sett av sluttbrukertjenester, ikke enkeltteknologier, nettverkstjenester eller mobile terminaler.

En sluttbrukertjeneste som forutsetter samspill mellom teknologier og tjenester er naturligvis sårbar for forsinkelser og uforutsette hendelser i teknologi- og tjenesteutviklingen. 3G mobile teknologier og tjenesteplattformer er under løpende utvikling, og enkelte av tjenestene som forutsettes tatt i bruk i mobil handel, slik som f. eks. lokasjonsavhengige sluttbrukertjenester er på ikke ferdig utviklet. Det gjør f. eks. adopsjons og diffusjonsmodeller som forutsetter et diskret lanseringstidspunkt for et konkret produkt (f. eks. Mahajan og Muller, 1990) mindre egnet for å forstå og beskrive adopsjonen av mobil handel. For nærmest alle teknologier og tjenesteplattformer gjennomgått i avsnitt 3 har vi pekt på pågående standardkriger som, selv om teknologiske løsninger er utviklet, bidrar til å forsinke og forhindre det mangfoldet av sluttbrukertjenester som bred adopsjon av mobil handel forutsetter. Vi tar ikke stilling til kvaliteten i ulike standarder, men konstaterer at det synes å være bred enighet om at standardkriger forhindrer bred adopsjon både på tilbuds- og etterspørselssiden, og at dette forsterkes i verdikjeder preget av nettverkseffekter p.g.a. aktørenes opplevde fare for innlåsing (Shapiro og Varian, 1999). I tillegg utgjør også kompleksiteten et teknologisk og tjenestemessig usikkerhetsmoment i forbindelse med adopsjon av mobil handel. Kompleksiteten gjør sluttbrukertjenestene særlig utsatt for utviklingsforsinkelser og standardkriger, men representerer også en rent forståelsesmessig utfordring i telekommunikasjonsnæringen. Videre utgjør kompleksiteten et problem knyttet til det å konseptuelt utvikle og systematisere sluttbrukertjenester i mobil handel. Mens tradisjonelle tjenestemodeller bygger på at det utvikles nettverkstjenester som samtidig er sluttbrukertjenester, gir kombinasjoner av generiske nettverkstjenester, innholdstjenester og relaterte tjenester et så stort potensielt mangfold av

sluttbrukertjenester at det er vanskeligere å forutsi og systematisere hvilke former disse vil kunne ta.

Selv om de teknologiske betingelsene for adopsjon er til stede, er dette ikke tilstrekkelig for bred adopsjon av mobil handel. Det er for eksempel ikke gitt at en tilstrekkelig mengde tjenesteutviklere tar tjenesteplattformene i bruk. Det igjen er nødvendig for å skape et tilstrekkelig mangfold av sluttbrukertjenester. For å sørge for tilstrekkelige eller kritiske mengder tjenesteutviklere og sluttbrukertjenester, må *forretningsmodellen* til aktørene i verdikjeden for mobil handel understøtte tjenestemangfold. Derfor legges også adopsjonspremissene vel så mye gjennom aktørenes forretningsmodeller som gjennom den teknologiske utviklingen. I vår drøfting av forretningsmodeller i avsnitt 4 har vi konsentrert oss om to dimensjoner - aktørenes grenser (integrering) og aktørenes samarbeidsmodeller. Gjennom integreringsbeslutningen bestemmer aktøren hvilke aktiviteter som skal omfattes av tett transaksjonskontroll og hvordan denne kontrollen skal utøves. Integreringsbeslutningen har en retningsdimensjon, en strategidimensjon og en modelldimensjon. For en operatør vil en vertikal integreringsretning, en udifferensiert integreringsstrategi og en hierarkisk integreringsmodell innebære en videreføring av den tradisjonelt lukkede forretningsmodellen som operatører har hatt. Det er ikke gitt at en slik forretningsmodell vil fremme den nødvendige adopsjon blant innholdsleverandører og tjenesteutviklere som operatøren er avhengig av for en bred adopsjon av mobil handel.

Samarbeidsbeslutningen innebærer beslutninger om hvilke samarbeids- og inntektsmodeller aktørene ønsker å bruke i sin forretningsmodell. I verdikjeder som i mindre grad er preget av nettverkseffekter behandles ofte samarbeidsmodellen som en del av styringsformen (det vi har betegnet integreringsmodell). I verdikjeder med betydelige nettverkseffekter kan det være nødvendig å behandle samarbeidsmodellen som en egen dimensjon ved forretningsmodellen. Vi viste for eksempel i avsnitt 4 at dyadiske betraktninger av indirekte nettverkseffekter kan føre til at vi får integreringsmodeller som i for liten grad tar hensyn til horisontale nettverkseffekter på tilbudssiden. Slike effekter kan være helt avgjørende for å oppnå tilstrekkelig mangfold i sluttbrukertjenester og bred adopsjon av underliggende teknologiplattformer. En annen dimensjon ved samarbeidsbeslutningen aktualiseres ved at komplementariteter kan gi en uheldig inntektsfordeling blant aktørene hvis de ikke tar hensyn til verdiskapningen gjennom hele

verdikjeden. For å fremme tjenestemangfold og bred adopsjon må aktørene derfor ta eksplisitt hensyn til inntektsmodeller i sin samarbeidsbeslutning. De forretningsmessige betingelsene for adopsjon legges derfor gjennom aktørens forretningsmodeller, og spesielt gjennom disse forretningsmodellenes integrerings- og samarbeidsdimensjoner.

For å belyse de *atferdsmessige betingelsene* for adopsjon valgte vi tre ulike perspektiver på sluttbrukerens brukskontekst; sluttbrukeren som teknologibruker, som forbruker og som nettverksaktør. I hvert perspektiv belyste vi adopsjonen gjennom en aksept-, adopsjons- eller bruksmodell. I teknologibrukerperspektivet brukte vi en generisk akseptmodell – en modifisert utgave av Davis' (1993) TAM-modell. Modellen understreker tre ting; betydningen av forventninger, at brukervennlighet og nytte er persiperte egenskaper, og at holdninger og nytte sammen bestemmer faktisk bruk. TAM-modellen er en generell akseptmodell. For å tilpasse modellen til tjenester preget av nettverkseffekter har vi inkludert betydningen av forventninger (Shapiro og Varian, 1999).

I forbrukerperspektivet brukte vi en generell kundelivssyklusmodell. Sluttbrukertjenester i mobil handel er naturligvis forbruksrettede tjenester. Likevel understreker kundelivssyklusmodellen mange viktige sider ved forbruk som ikke omfattes av ”first-purchase decision” kategorien (Mahajan og Muller, 1990). Eksempler på slike sider er betydningen av forhandlings-, bruks-, vedlikeholds-, og gjenanskaffelsesfasene i kundelivssyklusen. For adopsjon innebærer det også en understrekning av at de færreste sluttbrukertjenester i mobil handel vil gjennomgå en separat adopsjonsprosess. I stedet vil adopsjonsprosessen være knyttet til adopsjon og fornyet bruk av andre varer og tjenester. Derfor må adopsjonsprosessen for sluttbrukertjenester i mobil handel sees på som ny bruk av verdiøkende tjenester som støtter både anskaffelses- og bruksfasene av øvrige varer og tjenester, og ikke som en ”first-purchase decision” knyttet til en separat sluttbrukertjeneste. Modellen understreker også hvordan mange sluttbrukertjenester i mobil handel er kanalintegrerende tjenester fordi de ulike fasene i kjøpsatferdsmodellen knytter seg til forskjellige kanaler. Mange sluttbrukertjenestene i mobil handel skiller seg også fra tradisjonelle interaktive mobiltjenester (eks. tale og SMS) ved i langt mindre grad å være preget av nettverkseffekter. I stedet er de mer å regne som verdiøkende tjenester som i tradisjonell elektronisk handel ofte analyseres som komplementære tjenester

buntet med øvrige varer og tjenester (se f. eks. Bakos og Brynjolfsson, 1999). Det betyr ikke at det ikke er nettverkseffekter i forbindelse med sluttbrukertjenester i mobil handel. Disse kommer imidlertid tydeligere fram ved å studere sluttbrukeren i et nettverksperspektiv.

I nettverksperspektivet brukte vi en modell inspirert fra sosial nettverksanalyse (f. eks. Scott, 2000). Modellen delte inn aktørens nettverkskontekst etter avstand mellom noder og nodetyper. Vi skilte mellom "personal area networks", "relationship area networks", "group area networks", "social area networks" og "network area networks". Bruk av modellen understreket hvordan aktørens nettverk i stadig større grad er tjenestemessig mediert og koordinert. Sluttbrukertjenester i mobil handel kan derfor sees som medierende og koordinerende tjenester der forbruk skjer i aktørens nettverk. Noen av disse nettverkene er sosiale nettverk, mens andre er rene tjenestenettverk. I sosiale nettverk er sluttbrukertjenester i mobil handel medierende og koordinerende tjenester for sosialt forbruk. Alle slike tjenester er preget av nettverkseffekter på etterspørselssiden. Nettverkseffektene har ulike årsaker, og nettverkseffekter representerer ingen endimensjonal egenskap ved nettverk. En systematisering av disse årsakene og hvordan disse påvirker adopsjonen av ulike sluttbrukertjenester i ulike nettverk er derfor nødvendig. Nettverkseffektene er generelt større for store nettverk og for nettverk der medlemmene skiftes hyppig. I mindre nettverk er forbruket også ofte preget av "decreasing returns" effekter som baserer seg på sosial distansering og hyper-koordinering (Ling og Yttri, 2001). For å forstå adopsjonen av slike tjenester er det derfor helt nødvendig å forstå forbruk i de ulike nettverkstypene.

6.2 Problemstillinger for videre forskning

Drøftingene av de teknologiske, forretningsmessige og atferdsmessige betingelsene for adopsjon har reist mange problemstillinger som krever både teoretisk og empirisk utredning. Vi har imidlertid forsøkt å prioritere to sentrale problemstillinger for hver av de tre betingelseskategoriene som vi mener fortjener stor oppmerksomhet, og som vi mener forskningsgruppen i elektronisk handel ved SNF har et godt grunnlag for å utrede. Flere aktuelle teoretiske og empiriske tilnærminger til de ulike problemstillingene er presentert i avsnittene 3.3, 4.3 og 5.3. Vi gjennomgår her kort selve problemstillingene.

Teknologisk og tjenestemessig utviklingsusikkerhet, standardkriger og kompleksiteten i tjenestemodellen for mobil handel danner grunnlag for to potensielle problemstillinger ved kartlegging av *teknologiske adopsjonsbetingelser*. De to problemstillingene er:

- Systematisering og kategorisering av sluttbrukertjenester i komplekse tjenestemodeller som mobil handel.
- Analyse av samspillet mellom nettverkstjenester, innholdstjenester og relaterte tjenester i mobil handel

En systematisering av sluttbrukertjenester i mobil handel utgjør et nødvendig grunnlag for etterspørselsanalyse. Den komplekse tjenestemodellen i mobil handel gjør det vanskelig å systematisere, konseptualisere og forutsi mangfoldet av mulige sluttbrukertjenester. En framgangsmåte er å systematisere sluttbrukertjenester med utgangspunkt i grunnleggende nettverkstjenester, slik vi har gjort i avsnitt 3.2. En tilsvarende fremgangsmåte er å benytte henholdsvis innholds- og relaterte tjenester som systemiseringsgrunnlag. Systematiseringen kan også ta en mer empirisk retning, men ulempen med å basere seg på eksisterende tjenester eller forventninger om tjenester er at det gjør rammeverket mindre egnet til å konseptualisere og systematisere nye tjenester. Vi ser derfor for oss en systematisering som kombinerer nettverkstjenester, innholdstjenester og relaterte tjenester i en videreutvikling av tjenestemodellen i figur 4. I den sammenheng må det legges særlig vekt på mangfoldet av sluttbrukertjenester som vil være basert på tjenesteintegrasjon, terminaluavhengighet, terminalmangfold og kanalintegrasjon. Resultatene av en slik systematisering bør kombineres med en systematisering basert på brukskontekster. Problemstillingen må derfor sees i sammenheng med problemstillingen som inkluderer systematisering av sluttbrukertjenester fra avsnitt 5.

I neste omgang ser vi for oss at nettverks-, innholds-, og relaterte tjenester knyttes til teknologiske betingelser, slik at man kan si noe om når de teknologiske betingelsene for ulike sluttbrukertjenester er til stede. Derfor er neste steg i arbeidet med det teknologiske grunnlaget for sluttbrukertjenester å analysere samspillet mellom teknologier og tjenester i modellen i figur 4 mer formelt. Med formell analyse tenker vi f. eks. på bruk av dynamisk simulering eller andre formelle modeller der samspillet formaliseres, og der den antatte tjenesteutvikling, utfallet av

standardkriger og tjenestekompleksiteten inngår som en del av modellene. Modellene kan i neste omgang brukes for å predikere når de teknologiske betingelsene for ulike sluttbrukertjenester vil være til stede. Prediksjonene kan innarbeides i adopsjonsrammeverket. Så kan de, sammen med analyse av de forretningsmessige betingelsene og etterspørselsanalysen, danne grunnlag for den enkelte aktørs vurderinger av adopsjonssannsynligheten for ulike sluttbrukertjenester. En slik modellering byr på mange empiriske utfordringer, slik som å formalisere utviklings-sannsynligheter og avhengigheter. Mange av disse utfordringene vil betinge mindre, enkeltstående empiriske studier. Selv om de fleste av disse vil være utforskende, vil de kunne brukes til å forbedre både de formelle og de mentale modellene vi trenger for å forstå samspillet mellom de ulike teknologiske betingelsene for mobil handel.

De *forretningsmessige betingelsene* for adopsjon legges i aktørens forretningsmodeller, og spesielt gjennom aktørens integrerings- og samarbeidsbeslutninger. Integreringsbeslutningen og samarbeidsbeslutningen står derfor helt sentralt i aktørens forretningsmodeller. Vi har derfor formulert to problemstillinger knyttet til de forretningsmessige betingelsene for adopsjon av mobil handel:

- Kartlegging av hvordan aktørens integreringsbeslutning i verdikjeden for mobil handel hemmer og fremmer adopsjon.
- Kartlegging av hvordan aktørens samarbeidsbeslutning i verdikjeden for mobil handel hemmer og fremmer adopsjon.

På samme måte som for tradisjonell elektronisk handel vil forretningsmodellene i mobil handel preges av nye integreringsformer. Vi har tidligere studert disse integreringsformene i tradisjonell elektronisk handel. Det er rimelig å anta at mange av de samme integreringsformene vil vokse frem i verdikjeden for mobil handel, men i avsnitt 4 har vi også påpekt på årsaker til at andre og nye integreringsformer vil vokse frem. Vi har også tidligere studert hvilke betingelser som gir ulike integreringsformer, og dermed hvilke strukturelle betingelser som synes å gi bestemte utfall for integreringsbeslutningen (Pedersen og Methlie, 2000). Det vi er opptatt av i forbindelse med adopsjon av mobil handel er hvordan utfallet av integreringsbeslutningen vil hemme og fremme bred adopsjon av mobil handel. I avsnitt 4 har vi understreket betydningen av variasjon,

mangfold, kritisk masse og hensyn til nettverkseffekter som avgjørende for en bred adopsjon. Det er rimelig å anta at aktørenes beslutning om sine grenser – integreringsbeslutningen, vil ha avgjørende betydning for om disse adopsjonsbetingelsene blir innfridd. Selv om disse problemstillingene delvis kan analyseres gjennom teori og litteratur, og delvis kan kartlegges ved å studere tradisjonell elektronisk handel, vil en empirisk kartlegging måtte ta utgangspunkt i tidlig utvikling i verdikjeder for mobile sluttbrukertjenester. Videre vil kartleggingen primært være beskrivende i sin orientering fordi det ikke er grunnlag for å nærme seg problemstillingen eksperimentelt, selv om det kanskje ideelt sett er ønskelig. Likevel er det mulig å tilnærme seg problemstillingen kvasiekperimentelt ved f. eks. å sammenlikne ulike verdikjeder f. eks. på tvers av land i Norden eller på tvers av ulike tjenestekategorier.

Problemstillingen rundt samarbeidsbeslutningen har mange likhetstrekk med problemstillingen rundt integreringsbeslutningen. Det gjelder både det prinsipielle med hensyn til teori og metode, og det gjelder det praktiske med hensyn til antakelsen om at det vil være mulig å trekke veksler på studier av tradisjonell elektronisk handel, selv om nye samarbeidsmodeller også vil vokse frem. Det teoretiske grunnlaget for å studere samarbeidsbeslutningen er imidlertid mer fragmentert og også i mindre grad tatt i bruk innenfor tradisjonell elektronisk handel. I diskusjonen i avsnitt 4 har vi derfor brukt relativt mye plass på det teoretiske grunnlaget for samarbeidsbeslutningen. Vi har forsøkt å vise hvordan direkte og indirekte nettverkseffekter fører til at grunnlaget for samarbeidsbeslutningen endres. For det første blir samarbeidsbeslutningen enda mer sentral i verdikjeder preget av komplementariteter og nettverkseffekter. For det andre endres grunnlaget for beslutningen. For å forstå dette grunnlaget må tradisjonell teori som transaksjonskostnadsteori og ressursavhengighetsteori kombineres med teorier og modeller fra nettverksøkonomi eller ”increasing returns theory”.

Mangelen på solid teoretisk fundament gjør at man må tilnærme seg samarbeidsbeslutningen med en mer utforskende orientering enn integreringsbeslutningen. Det gjør det i enda mindre grad aktuelt å tilnærme seg med strengt beskrivende, eksperimentelle eller kvasiekperimentelle opplegg. Først når det teoretiske grunnlaget for å forstå valg av samarbeidsmodeller er på plass, kan man bruke denne typen opplegg. Likevel kan elementer av sammenlikning brukes i mer utforskende opplegg. Spesielt siden vi er mer opptatt av adopsjon enn å forklare

samarbeidsbeslutningen, kan sammenlignende opplegg av den typen vi har skissert for å studere integreringsbeslutningen være aktuelle. Det er derfor klare stordriftsfordeler knyttet til å behandle både integreringsbeslutningen og samarbeidsbeslutningen med samme undersøkelsesopplegg eller i samme empiriske studie.

Grunnen til at vi mener det er hensiktsmessig å formulere to problemstillinger og ikke behandler dette som to sider ved forretningsmodellene i mobil handel ligger både i det forretningsmessige grunnlaget for de to beslutningene, i de teoretiske tilnærmingene som tradisjonelt brukes for å forstå de to beslutningene, og i omfanget av problemstillingene. Det er likevel et overordnet mål å forene ulike teoretiske tilnærminger i én modell som er egnet for å forstå mangfoldet av forretningsmodeller i verdikjeden for mobil handel.

Vi har formulert to sentrale problemstillinger rettet mot de *atferdsmessige betingelsene* for adopsjon av mobil handel. Disse er

- En beskrivende kartlegging av adopsjon av eksisterende sluttbrukertjenester i mobil handel.
- Adopsjon av integrerende og medierende sluttbrukertjenester i mobil handel.

Som påpekt i innledningen til denne forstudien finnes det allerede en del sluttbrukertjenester i mobil handel. Selv om tjenestemangfoldet er lite og adopsjonen har gått sent, er det nå mulig å gjennomføre en beskrivende kartlegging av adopsjonen av disse tjenestene. En slik studie vil kunne bygge på det adopsjonsrammeverket som er presentert i denne rapporten, men vil konsentrere seg om etterspørselssiden. Studien vil bygge videre på de tre modellene som er presentert i avsnitt 5. Resultatene fra kartleggingen vil være interessante i seg selv, men arbeidet kan også brukes til å videreutvikle og forbedre rammeverket som de tre perspektivene står i. Spesielt vil studien kunne brukes til å videreutvikle det teoretiske grunnlaget for å forstå betydningen av nettverkseffekter på etterspørselssiden. Flere nyere studier har pekt på behovet for teoretisk videreutvikling på dette problemområdet (Schoder, 2000, Mahler og Rogers, 2000). En slik studie vil gjennomføres som en rent beskrivende studie. Den vil også ha utforskende elementer, siden både det teoretiske og empiriske grunnlaget for studien er sparsomt. Studien vil

også kunne gjennomføres med sammenlignende elementer. For eksempel vil en kunne trekke veksler på at de fleste som har tatt i bruk sluttbrukertjenester i mobil handel også vil være brukere av tjenester i tradisjonell elektronisk handel. Det vil derfor være mulig å si noe om forventede sluttbrukertjenester og forventet tjenestebruk basert på overføring av erfaringer fra tradisjonell elektronisk handel.

Den andre problemstillingen bygger videre på to hovedantakelser presentert i avsnitt 5 - at sluttbrukertjenester i mobil handel vil være integrerte og medierende tjenester. Med integrerte tjenester tenker vi her på to forhold. For det første, at sluttbrukertjenestene ikke vil stå isolert i en mobil forbrukskontekst, men vil ha kanalintegrerende elementer. For eksempel kan vi tenke oss verdiøkende tjenester som formidles i ulike kanaler for f. eks. å understøtte ulike faser i kundelivssyklusmodellen eller i ulike nettverkskontekster. For det andre vil sluttbrukertjenestene i mobil handel primært være verdiøkende tjenester som er integrert med andre varer og tjenester. Med medierende tjenester tenker vi på hvilken betydning nettverkskonteksten vil ha på forbruk av varer og tjenester. Vi ser oss at mye av forbruket av varer og tjenester skjer i sosiale nettverk og i tjenestenettverk. De fleste av disse nettverkene er tjenestemessig mediert. Vi finner svært få tjenester av disse typene i dagens tjenestetilbud. De vil derfor måtte bli utviklet og testet eksperimentelt i forbindelse med denne studien. Det er også mulig å samarbeide med tjenesteleverandører om utvikling og eksperimentell uttesting av slike tjenester. Den eksperimentelle uttestingen vil bygge på det adopsjonsrammeverket som er presentert i denne forstudien. Vi kommer til å søke aktivt etter samarbeidspartnere for å utvikle og teste denne typen sluttbrukertjenester innenfor rammeverket som er presentert her.

Forskningsgruppen i elektronisk handel ved SNF vil arbeide med de skisserte problemstillingene basert på finansiering fra tre ulike hold. For det første gir tildelinger vi allerede har gjennom Teleøkonomiprogrammet et grunnlag for å starte forberedelsesarbeidet for enkelte av de beskrivende studiene nevnt over. Vi vil også søke samarbeid med eksterne industri- og forskningspartnere med sikte på ekstern finansiering av de mer eksperimentelt orienterte problemstillingene. Imidlertid er det liten tvil om at videre arbeid med disse problemstillingene vil betinge finansiering gjennom NFR's programmer både i Industri og energi og i Kultur og

SNF-rapport nr. 07/01

samfunn. Det vil derfor, sammen med eksterne partnere, bli formulert prosjektsøknader basert på alle problemstillingene nevnt over med sikte på finansiering gjennom NFR.

Referanser

- Aaker, D. A. (1991), *Managing Brand Equity*, The Free Press, New York.
- Aaker, D.A. (1996). *Building Strong Brands*, The Free Press, New York.
- Abarca, C. og Peters, M. (1998). TINA Business Model for UMTS: Benefits and Possible Enhancements. *Proceedings of the TINA99 Conference*, April, Hawaii, USA.
- Ahuja, M.K. og Carley, K.M. (1999). Network structure in virtual organizations. *Organization Science*, Vol. 10, No. 6, s. 741-757.
- Avery, C., Resnick, P., og Zeckhauser, R. (2001) The Market for Evaluations, *American Economic Review*, (under utgivelse).
- Arthur, W.B. (1996). Increasing returns and the new world of business. *Harvard Business Review*, Vol, 74, No. 4, July-August.
- Bakos, J.Y. og Brynjolfsson, E. (1999). "Bundling Information Goods", *Management Science*, Vol. 45, No. 12, s. 1613-1631.
- Barnett, N., Hodges, S. og Wilshire, M.J. (2000). M-commerce: An operators manual, *The McKinley Quarterly*, Vol. 3, s. 163-173.
- Barua, J. Pinnell, J. Shutter, og A.B. Whinston (1999). *Measuring the Internet Economy*. Report. Center for Research in Electronic Commerce. The University of Texas at Austin.
- Bettman, J. R. (1979). *An Information Processing Theory of Consumer Choice*, N.Y.: Addison-Wesley Publishing Company.
- Blackston, M. (1992). Observations: Building Brand Equity by Managing Brand's Relationships. *Journal of Advertising Research*, May/June, s.79-83.
- Blinkoff, R. og Blinkoff, B. (2000). *Wireless Opportunities: A Global Ethnographic Study*, Context-Based Research Group ethnographic report, December.
- Brousseau, E. og Quelin, B. (1996) Asset specificity and organizational arrangements: the case of the new telecommunications services markets. *Industrial and Corporate Change*, Vol. 5. No. 4, s. 1205-1230.
- Brynjolfsson, E. og Hitt, L. (2000). Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 14, No. 4, s. 23-48.

- Böhle, K. (2000). Paybox, a new mobile payment product claims convenience and potential for international use. *ePSO Newsletter*, No. 1, s. 14-17.
- Carat, G. (2000). *Mobile payments: alternative platforms and players*. IPTS Report No. 49. Institute for Prospective Technological Studies, Sevilla, Spain.
- Child, J. og Faulkner, D. (1998). *Strategies of co-operation. Managing alliances, networks, and joint-ventures*. Oxford University Press, Oxford
- Cranor, L., Langheinrich, M., Marchiori, M., Presler-Marshall, M. og Reagle, J. (2000). *The Platform for Privacy Preferences 1.0 (P3P1.0) Specification*, W3C Specification Report, W3C, Desember.
- Dahlström, E. (2000). The common future of wallets and ATM's? Mobile phones!, *ePSO Newsletter*, No. 1, s. 5-7.
- Das, T.K. og Teng, B-S. (2000). A resource-based theory of strategic alliances. *Journal of Management*, Vol. 26, No. 1, s. 31-61.
- Davidson, J, Walsh, A. og Brown, D. (2000) *Mobile commerce market strategies*. Research report, Ovum Research, March.
- Davis, F.D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, Vol. 13, No. 3, s. 319-340.
- Davis, F.D. (1993). User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts. *International Journal of Man-Machine Studies*, Vol. 38, No. 3, s. 475-487.
- De Leone, W.H. og McLean E.R. (1992). Information systems success: the quest for the dependent variable. *Information Systems Research*, Vol. 3, No. 1, s. 60-95.
- Dewan, R., Freimer, M. og Seidmann, A. (1999). Portal Kombat: The Battle between Web Pages to be-come the Point of Entry to the World Wide Web. In *Proceedings of the 32 nd Hawaii International Conference on System Science*, IEEE Computer Society Press: Los Alamitos, CA.
- Dix, A, Finlay, Abowd, G. og Beale, R. (1998). *Human Computer Interaction*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, N.J.
- Duncan, T. og Moriarty S.E. (1998). A Communications-Based Marketing Model for Managing Relationships. *Journal of Marketing*, Vol.62, No. 2, s.1-13.

- Dyer, J.F. og Singh, H. (1998). The Relational View: Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage. *Academy of Management Review*, Vol. 23, No. 4, s. 660-679
- Economides, N. (1996). The economics of networks. *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 14, No. 6, s. 673-699.
- Economides, N. (1999). Competition and Vertical Integration in the Computing Industry, i *Competition, Innovation, and the Role of Antitrust in the Digital Marketplace*, Jeffrey A. Eisenach and Thomas M. Lenard (eds.), Kluwer Academic Publishers .
- Eisenhardt, K.M. (1989). Agency theory: an assessment and review. *Academy of Management Review*, Vol 14, s. 57-74.
- Eurescom (2001). *Cross-cultural attitudes to ICT in everyday life*. Project description, project P903-GI. Eurescom, Heidelberg, Germany.
- Farell, J. og Monroe, H.K. (1998). The vertical integration of industry: Systems competition versus component competition. *Journal of Economics & Management Strategy*. Vol. 7, No. 2, s. 143-183.
- Fishbein, M. og Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention, and Behavior*, Addison-Wesley, Reading, MA.
- Fishbein, M. (1980), An Overview of the Attitude Construct, in Hafer, G. B. (red.). *A Look Back, A Look Ahead*, American Marketing Association, Chicago
- Fjeldstad, Ø., Andersen, E. og Viken, M.B. (2000). *Verdiskaping og internasjonal konkurransedyktighet i norsk IKT-sektor*. FoU-Rapport nr. 11/2000. Sandvika, Norway, Bedriftsøkonomisk Institutt.
- Fournier, S. (1994). *A Consumer-Brand-Relationship Framework for Strategic Brand Management*. Dissertation, University of Florida, UMI.
- Frambach, R.T. (1993). An integrated model of organizational adoption and diffusion of innovations. *European Journal of Marketing*, Vol. 27, No. 5, s. 22-41.
- Frambach, R.T., Barkema, H.G., Nooteboom, B. og Wedel, M. (1998). Adoption of a service innovation in the business market: an empirical test of supply-side variables. *Journal of Business Research*, No. 41, s. 161-174.

- Gimeno, J. og Woo, C.Y. (1996). Economic complexity: The structural embeddedness of cooperation in multiple relations of interdependence. *Advances in Strategic Management*, Vol. 13, s. 323-361.
- Grythe, K. (2000). UMTS - Hva er status? Presentasjon på UMTS anvendelser, scenarier og forretningsmodeller i regi NFR, Asker, 7. November.
- Gupta, S., Jain, D.C., og Sawhney, M.S. (1999). Modeling the Evolution of Markets with Indirect Network Externalities: An Application to Digital Television. *Marketing Science*, Vol. 18, No. 3, s. 396-416.
- Gulati, R. og Singh, H. (1998). The architecture of cooperation: Managing coordination costs and appropriation concerns in strategic alliances. *Administrative Science Quarterly*, Vol. 43, No. 4, s. 781-815.
- Gulati, R., Nohria, N. og Zaheer, A. (2000). Strategic networks. *Strategic Management Journal*, Vol. 21, s. 203-215.
- Gurbaxani, V. (1990). Diffusion in computing networks – the case of Bitnet. *Communications of the ACM*, Vol. 33, No. 12, s. 65-75.
- Haddon, L. (2000) *An Agenda for 'Mobility in Everyday Life' for ICT researchers*. Cost 269 Working group draft description., October, Cost 269 IST-project, COST, Bruxelles, Belgium.
- Hansen A., Lie, A. og Ølnes, J. (2000). *FEIDE: FElles elektronisk ID for UoH-sektoren*. Rapport nr. 963, Norsk Regnesentral, Oslo, Norway.
- Haythornthwaite, C., Wellman, B. og Garton, L. (1998). Work and Community via CMC”, in Gackenbach, J (ed.). *Psychology and the Internet*. Academic Press. London.
- Holt, D.B. (1995). How consumers consume: A typology of consumption practices. *Journal of Consumer Research*, Vol. 22, No. 1, s. 1-16.
- Holst, M. og Krogh, C. (2000). Innholdsleverandører og portaler: Hva vil UMTS-nettet gjøre med våre tjenester og vårt innhold? Og omvendt? Presentasjon på UMTS anvendelser, scenarier og forretningsmodeller i regi NFR, Asker, 7. November.
- Jackson, C. M., Chow, S. og Leitch, R. A. (1997). Toward an Understanding of the Behavioral Intention to Use an Information System. *Decision Sciences*, Vol. 28, No. 2, s. 357-389.
- James, U. (2000). *Introductory 3G Presentation*. Presentation held at Nokia 3G Business Seminar, New York, June.

- Katz, M. og Shapiro, C. (1986). Technology Adoption in the Presence of Network Externalities. *Journal of Political Economy*, Vol. 94, s. 822-841.
- Kauffman, R.J., McAndrews, J. og Wang, Y-M. (2000). Opening the "black box" of network externalities in network adoption. *Information Systems Research*, Vol. 11, No. 1, s. 61-82.
- Kikuchi, T. og Tanokura, Y. (2000). Mobile phones provide secure e-commerce, *AsiaBizTech*, August.
- Kim W, C. og Mauborgne, R. (2000). Knowing a Winning Business Idea When You See One. *Harvard Business Review*, September-October.
- Liebowitz, S.J., og Margolis, E.E. (1994). Network externalities – an uncommon tragedy, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 8, Nr. 2, s.133-150
- Ling, R. (2000). "We will be reached": The use of mobile telephony among Norwegian youth." Akseptert for publisering i *Information technology and People*.
- Ling, R. (2000). Direct and mediated interaction in the maintenance of social relationships. In Sloane, A, og van Rijn, F (red.) *Home informatics and telematics. Information technology and society*. Kluwer. Boston, s. 61-86.
- Ling, R. og Yttri, B. 2001. Nobody Sits at Home and Waits for the Telephone to Ring: Micro and Hyper-Coordination Through the Use of the Mobile Telephone. Forthcoming in J. Katz og M. Aakhus (eds.), *Perpetual Contact*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Ling, R. og Thrane, K. (2000). *Sosiale konsekvenser av mobiltelefoni. Proceedings fra et seminar om samfunn, barn og mobiltelefoni*. FoU Rapport No. 38/2000. Telenor FoU.
- Loch, C.H. og Huberman, B.A. (1999). A punctuated-equilibrium model of technology diffusion. *Management Science*, Vol. 45, No. 2, s. 160-177.
- Lopez, J.R. (2000). *Implementing GPRS Services*. Presentation held at the Nokia Mobile Internet Conference, Prague, 22-23 November.
- Madhok, A. (1997). Cost, value and foreign market entry mode: The transaction and the firm. *Strategic Management Journal*, Vol. 18, s. 39-61.
- Mahadevan, B. (2000). Business Models for Internet based E-Commerce: An anatomy. *California Management Review*. Vol.42, No.2.
- Mahajan, V. og Muller, E. (1990). "New product diffusion models in marketing: A review and directions for research". *Journal of Marketing*, Vol. 54, No. 1, pp. 1-27.

- Mahler, A. og Rogers, E.M. (2000). The diffusion of interactive telecommunication innovations and the critical mass: the adoption of telecommunication services by German banks. *Telecommunications Policy*, 23, 719-740.
- Majumdar, S.K. og Venkatraman, S. (1998). Network effects and the adoption of new technology: evidence from the U.S. telecommunications industry. *Strategic Management Journal*, Vol. 19, No. 11, s. 1045-1062.
- Methlie, L.B., Nysveen, H. og Pedersen, P.E. (2000) *Kundeatferd ved bruk av nettbank og andre kanaler Utvikling i kundeatferd fra januar 1998 til oktober 2000*, SNF-Rapport nr. 76/2000. Bergen: Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning.
- Methlie, L. B. og Nysveen, H. (1999). Loyalty of On-Line Bank Customers, *Journal of Information Technology - special issue on Electronic Commerce*, Vol. 14, No. 4, s. 375-386.
- Müller-Versee, F. (2000). *Mobile Commerce*. Research Report, Durlacher Research Ltd.
- Moureu, L. (2000). Impact of location-based services on the mobility market. *Alcatel Telecommunications Review*, Vol. 2, s. 1-6.
- Natsuno, T. (2000). *Wireless Internet in Japan: DoCoMo's i-mode Toward Mobile Multimedia in 3 G*, presentation held at Mobile Communications Summit 2000, Galway, Ireland October, 1-4.
- Nohria, N. og Eccles, R.G. (1992). *Networks and organizations*. Harvard Business School Press, Boston, Mass.
- Nokia Networks (1999a) *Early Demand for Nokia Multimedia Messaging Service: a Case and Market study of MMS*, Market Study, Nokia.
- Nokia Networks (1999b) *The Demand for Mobile Value-Added Services: Study of Smart Messaging*, Market Study, Nokia.
- Nysveen, H., Pedersen, P.E. og Thorbjørnsen, H. (2000). *Hvordan kan reiselivsbedrifter bygge merkerelasjoner via Internett? Teoretiske og metodiske tilnærminger*. SNF-rapport nr. 37/00. Bergen: Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning.
- Oliver, R.L. (1997). *Satisfaction. A Behavioral Perspective on the Consumer*. McGraw-Hill, Singapore.
- Oliver, A.L. og Ebers, M. (1998). Networking network studies: an analysis of conceptual configurations in the study of inter-organizational relationships. *Organizational Studies*, Vol. 14, No. 4, s. 549-583

- Oppegaard, B. (2000) GPRS – *TnM vs. 3de part*. Foredrag på Mforum, Oslo, 9. November.
- Ovans, A. (2000). Can You Patent Your Business Model?, *Harvard Business Review*, July-August.
- Parolini, C. (1999). *The value net: a tool for competitive strategy*. Wiley, New York, NY.
- Pedersen, P.E. (2000). Behavioral effects of using software agents for product and merchant brokering: An experimental study of consumer decision making. *International Journal of Electronic Commerce*, Vol. 5, No. 1, s. 125-141.
- Pedersen, P.E. (1999) *Software agents in electronic commerce. A survey of agent based systems and services in the financial sector*. SNF Report no. 40/99. Bergen: Foundation for Research in Economics and Business Administration.
- Pedersen, P.E: og Methlie, L.B. (2001). Tjenesteintegratorers forretningsmodeller i elektroniske markeder. *Magma*, Vol. 4, No 1.
- Pedersen, P.E. og Methlie, L.B. (2000). *Tjenesteintegrering i elektronisk handel*. SNF-rapport nr. 21/00. Bergen: Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning.
- Pedersen P.E. and Nysveen H. (2001). Shopbot banking: An experimental study of shopbot effects on customer loyalty. *International Journal of Bank Marketing* (under utgivelse).
- Pedersen, P.E. and Nysveen, H. (1999) *Shopbot banking: An experimental study of customer satisfaction and loyalty*. Working Paper. The Norwegian School of Economics and Business Administration, Bergen, Norway.
- Plesman, M. (2000). *Serving the Mobile Customer*. Arthur D. Little Research Report. Arthur D, Palo Alto CA: Little E-Business Center.
- Porter, M. E. (1980). *Competitive strategy : techniques for analyzing industries and competitors*. The Free Press, New York, NY.
- Rahlff, O-W. (2000). *Framtids-scenario: Historien om det trådløse. Framtidssamfunnet*. Presentasjon på UMTS anvendelser, scenarier og forretningsmodeller i regi NFR, Asker, 7. November.
- Ramanathan, K., Seth, A. og Thomas, H. (1997). Explaining joint-ventures: Alternative theoretical perspectives. I Beamish, P.W. og Killing, J.P. (red.). *Cooperative Strategies: Vol. 1, North American Perspectives*, s. 51-85. San Francisco, CA, New Lexington Press.
- Rogers, E.M. (1995). *Diffusion of innovations* (4. utg.). The Free Press, New York, NY.

- Rækken, R.H. og Walter, K.E. (2000) *Fra GSM til UMTS – en oversikt*. Presentasjon fra Telenors UMTS prosjekt. Tilgjengelig på [http://www.telenor.no/fou/prosjekter/Fra_GSM_til_UMTS.pdf]
- Schoder, D. (2000). Forecasting the success of telecommunication services in the presence of network effects. *Information Economics and Policy*, Vol. 12, No. 2, s. 181-200.
- Scott, J. (2000). *Social Network Analysis*. Sage, London.
- Seddon, P.B. (1997). A respecification and extension of the De Leone and McLean model of IS success. *Information Systems Research*, Vol. 8, No. 3, s. 240-253.
- Shapiro, C. & Varian, H. (1999). *Information rules*. Harvard Business School Press, Boston, MA.
- Skog, B. (2000). Mobiltelefon som symbolsk kapital i ungdomskulturen. I R. Ling og K. Thrane (red.), *Sosiale konsekvenser av mobiltelefoni, Proceedings fra et seminar om samfunn, barn og mobiltelefoni*, Telenor FoU-Notat nr. 38/2000.
- Solomon, M.R. *Consumer Behavior ; Buying, Having, and Being*. Boston: Allyn and Bacon, 1994.
- Stabell, C.B. og Fjeldstad, Ø.D. (1998). Configuring value for competitive advantage: On chains, shops, and networks. *Strategic Management Journal*, Vol. 19, No. 5, s. 413-437.
- Staw, B. (1982). Motivation in organizations: towards synthesis and redirection. In Staw, B. og Salancik, G. (red.) *New directions in organization behavior*. Malabar, Florida: Krieger.
- Stiehler, A. og Wichmann, T. (2000). Mobile Internet in Japan – lessons for Europe ? *ePSO Newsletter*, Vol. 2, s. 13-15.
- Swedberg, G. (1999). Ericsson's mobile location solution. *Ericsson Review*, 4, 214-221.
- Tapscott, D, Ticoll, D. og Lowy, A. (2000). *Digital Capital. Harnessing the Power og Business Webs*. London: Breyley.
- Timmers, P. (1998). Business models for electronic commerce, *Electronic Markets*, Vol. 8, No. 2, s. 3-8.
- Timmers, P. (2000). *Electronic commerce. Strategies and models for business-to-business trading*. Chichester: Wiley.
- Ulset, S. og Gooderham, P.N. (2000). Organisering og ledelse av internasjonal televirksomhet. *Beta*, Vol. 14, No. 1, s. 44-54.
- UMTS-Forum (2000a). *The UMTS Third Generation Market - Structuring the Service Revenues Opportunities*. UMTS.Forum Report no. 9, UMTS-Forum, September.

- UMTS-Forum (2000b). *Shaping the Mobile Multimedia Future - An Extended Vision from the UMTS Forum*. UMTS.Forum Report no. 10, UMTS-Forum, September.
- UMTS-Forum (2000c). *Enabling UMTS / Third Generation Services and Applications*. UMTS.Forum Report no. 11, UMTS-Forum, October.
- Van Dijk, J. (1999). *The network society. Social aspects of new media*. Sage, London.
- WAA (2000). *Wireless Advertising Trials Research*. Presentation of the Wireless Advertising Association, WAA, September.
- Werbach, K. (2000). Syndication: The Emerging Model for Business in the Internet Era. *Harvard Business Review*, May-June, s. 85-93.
- Weitzel, T., Wendt, O., and Westarp, F. v. (2000). Reconsidering Network Effect Theory. *Proceedings of the ECIS 2000: European Conference on Information Systems*, July, Wien.
- Wellman, B. (1999). The Network Community: An Introduction to Networks in the Global Village. I Wellman, B. (red.), *Networks in the Global Village*, s. 1-47. Boulder, CO: Westview Press.
- Wellman, B. (2001). Physical place and cyberplace: the rise of personalized networking. *International Journal of Urban and Regional Research*, 25, (under utgivelse).
- Woo, K. og H. Fock (1999). Consumer satisfaction in the Hong Kong mobile phone industry. *The Service Industries Journal*, Vol. 19, No. 3, 162-173.
- WSI-Project (2000). *The Book of Visions 2000. Visions of the Wireless World*. WSI Project Report, Wireless Strategic Initiative, November.
- Yi, Y. (1990). A Critical Review of Customer Satisfaction. I Zeithaml, V. A. (red.): *Review of Marketing*, American Marketing Association, Chicago.
- Youll, J., Morris, J., Krikorian, R. og Maes, P. (2000). Impulse: Location-based Agent Assistance. *Proceedings of the Fourth International Conference on Autonomous Agents (Agents 2000)*, Barcelona, Catalonia, Spain, June 3 - June 7.
- Yungg-Ybarra, C. og Wiersema, M. (1999). Strategic Flexibility in Information Technology Alliances: The Influence of Transaction Cost Economics and Social Exchange Theory. *Organizational Science*, Vol. 10, No. 4, s. 439-459.