



LINKÖPINGS UNIVERSITET

Funktionsförsäljning/ funktionsupphandling för hållbar tillväxt - Idépromemoria och kunskapsöversikt

Christian Berggren,

Professor Industriell Organisation, Ekonomiska Institutionen

Mats Björkman,

Docent Monteringsteknik, Institutionen för Konstruktions- och Produktionsteknik

Innehåll

- 1. Funktionsförsäljningens utgångspunkter**
 - 2. Olika typer av och exempel på funktionsförsäljning**
 - 3. Potentiella effekter av funktionsförsäljning för utveckling av ett hållbart samhälle**
 - 4. Hinder för funktionsförsäljning, nya kunskaps- och nätverkskrav**
 - 5. Aktörer i innovationssystem för funktionsförsäljning**
 - 6. Viktiga FoU-uppgifter**
- Referenser**

1. Funktionsförsäljningens utgångspunkter

Sedan mitten av 1990-talet har idéer om funktions- i stället för produktförsäljning tilldragit sig stort intresse i olika sammanhang. Det handlar här principiellt om att kunna öka den samhällsliga tillväxten utan motsvarande ökning av de fysiska flödena, att företag ska kunna expandera omsättning och lönsamhet med minskad resursförbrukning, att konsumenter kan erhålla ökad nytta med oförändrad eller minskad fysisk varukonsumtion. Funktionsförsäljningens idéer ligger i linje med övergripande tankegångar om kunskapssamhället och kunskapsbaserad tillväxt. Mer specifikt knyter de också an till informationsteknologins potential, både som möjliggörare av optimerad styrning, optimering och återkoppling i olika processer och som bas för en förändrad typ av produktframtagning. I denna ger utveckling och uppgradering av programvara en produkt nya egenskaper utan byten av fysisk hårdvara, med därtill hörande resursförbrukning i produktion, transport, insamling och återvinning.

En viktig utgångspunkt för funktionsförsäljningens förespråkare är Faktor 10- och Faktor 4-diskussionens argumentation för radikalt minskad resursåtgång i de industrialiserade ekonomierna som förutsättning för ett uthålligt samhälle (Schmidt-Bleek 1994/96, Weizsäcker 1997). Dessa tankar har bl a inspirerat Kretsloppsdelegationens arbete ("Strategier för kretsloppsanpassade material och varor", 1997). "Faktor fyra" lyfter fram betydelsen att kraftigt öka den materiella resursproduktiviteten, "fördubbla välfärden, halvera resursbehovet", medan "Faktor 10" skjuter fram behovet av en absolut minskning i resursutnyttjandet. Utgångspunkten för Faktor 10-analysen är den enligt många bedömare långsiktiga nödvändigheten att halvera jordens totala, av mänsklig aktivitet genererade, koldioxidutsläpp. Om samtidigt de fattiga länderna skall uppnå samma levnadsstandard som de välmående krävs enligt detta resonemang att OECD-ekonomierna minskar sina koldioxidutsläpp med 90%, dvs faktor 10. Detta tänkande har sedan generaliserats till en övergripande föreställning om nödvändigheten att dematerialisera masskonsumtionens samhällen. Kritiker har bl a påpekat att det i många fall inte finns något starkt samband mellan materialintag och skadliga emissioner. Små strömmar av toxiska substanser, såsom kadmium, kan orsaka mycket stora skador, vilket kan förbises om man fokuserar de totala materialflödena (Kågesson, 2000).

Det har hävdats att industriekonomierna långsiktigt går mot en ökad "lätthet", med minskat material- och energiinnehåll per BNP-enhet. Under perioden 1970 – 1990 steg t ex energiproduktiviteten med 0.7 – 1.5%. Detta var dock en period med kraftigt stigande energipriser. Andra forskare hävdar att det skett en återkoppling av ekonomisk tillväxt och ökat resursutnyttjande, något som märkts speciellt i USA. En genomgång av bevisläget i Cleveland & Ruthers (1999) ger inte direkt stöd för någon av ståndpunkterna. Det finns inte heller något stöd för att en utveckling mot "IT-samhället" i sig leder till reducerad resursförbrukning och miljöbelastning. En genomgång i Affärsvärlden (2000) visar att stigande IT-intensitet snarare ökar resurskraven, direkt genom en höjd elkonsumtion för att hålla alla datorer, servrar, routrar, osv uppkopplade dygnet runt, och indirekt genom det ökade globala resandet som den gränslösa kommunikationen genererar. Utvecklingen i Kalifornien tycks bekräfta farhågorna att ökad IT-användning leder till höjd energiförbrukning, om det inte utvecklas motverkande samhälls- och företagsstrategier, och en teknik- och affärsutveckling inriktad på ökad resurseffektivitet. Om den fysiska resursanvändningen skall nedbringas samtidigt som de ekonomiska resurserna fortsätter växa, krävs sålunda kvalitativa förändringar i konsumtionens vad och hur.

Det är här tankarna om funktionsförsäljning och funktionell ekonomi kommer in, vilka bl a formulerats av schweizaren Stahel (1997): "att optimera användarnyttan och samtidigt

konsumera så lite materiella resurser och energi som möjligt.” Grundtanken är att kunderna i de flesta fall efterfrågar funktionalitet, inte produkten i sig. Det kan då visa sig att en fysisk produkt kan ersättas med en tjänst, såsom röstbrevlådor ersatt telefonsvarare. Denna hållbarhetsinspirerade diskussion av funktionsförsäljning som möjlighet knyter också an till EU:s initiativ rörande Integrerad produktpolitik, IPP, där i Sverige Naturvårdsverket har regeringens uppdrag att bl a precisera forskningsbehoven.

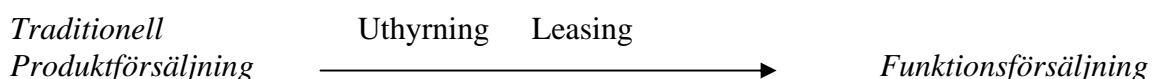
Integrerad produktpolitik, IPP, kan i korthet sägas innebära en ansats för att reda ut hur man på ett kostnadseffektivt sätt bör förbättra produkters miljöpåverkan. Man tar då hänsyn till produktens hela livscykel varvid användning- och omhändertagandefasen kan påverkas om produkten funktionsförsäljs jämfört med normal varuförsäljning. Ett funktionsförsäljande företag får kontroll över en större del av värdekedjan samtidigt som det får ökad kännedom om hur produkten fungerar hos kunden. Denna information kan exempelvis utnyttjas vid framtagning av nya produkter för att konstruera dem för bättre hållbarhet och servicevänlighet. Den kanske största möjligheten är dock att företaget vet vad som behöver bytas ut eller uppgraderas vid kontrakttidens slut för att återigen kunna funktionsförsälja produkten. Funktionsförsäljning kan sägas ligga i linje med tankarna i IPP och utgöra en möjlighet att förbättra produkters miljöpåverkan.

En annan utgångspunkt för funktionsförsäljning är affärstrategiska initiativ i företag som upplever nya typer av kundkrav, eller ser möjligheter att utnyttja nya ”intelligenta produkter” för att leverera helt nya typer av tjänster och därmed kunna expandera sin affär utan kostnadskrävande utveckling av ny hårdvara. Det knyter an till en generell tendens bland traditionellt produkt- och produktionsbaserade företag att röra sig ”framåt i kedjan”, satsa mer på kunskapsbaserade tjänster och mindre på tillverkning och hårdvara. Ofta har denna orientering mot en ökad kunskaps- och tjänsteintensitet (som i sig inte står i motsats till fortsatt utveckling av avancerad produktion) setts som en central framtidsstrategi för svensk industri. Inom flera industriella sektorer och innovationssystem sker f n en utveckling av olika initiativ inom funktionsförsäljningens område. En gemensam utgångspunkt hr förefaller vara att det blivit svårare att enbart konkurrera med produkter, vilket leder till strävanden att öka värdet för kund på nya sätt.

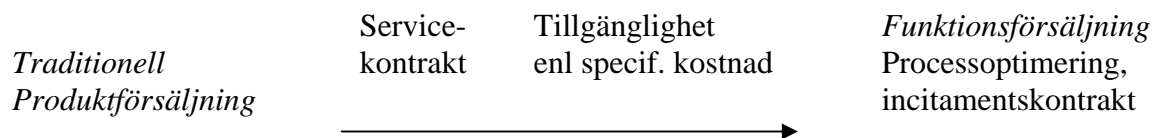
2. Olika typer av och exempel på funktionsförsäljning

Med viss förenkling kan man urskilja två huvudkategorier av funktionsförsäljning för hållbar tillväxt. Den ena huvudkategorin handlar om volymprodukter, företrädesvis till konsument, medan den andra avser industriell processutrustning eller industriella tjänster.

Både inom försäljning till konsument och till industriella kunder finns det en glidande skala från traditionell produktförsäljning till uttalad funktionsförsäljning. Se figur 1 –2.



Figur 1. Stegvis utveckling av funktionsförsäljning till privatkonsument



Figur 2. Stegvis utveckling av funktionsförsäljning till industriell kund.

Industriell funktionsförsäljning

Vid funktionsförsäljning till industriella och andra professionella kunder (inkl offentliga affärsdrivande verk, t ex VA-verk) kan leverantören genom ett vidgat åtagande trimma och optimera kundens processer så att resursuttaget per producerad enhet successivt nedbringas. I företagets verksamhet får då ren produktförsäljning en allt mindre roll. Olika typer av sådan industriell funktionsförsäljning utvecklas av företag som Flygts pumpar, Alfa-Laval, BT, Munters, Alstom, ABB, m fl. Även inom Ericsson sker en förskjutning mot ökad tonvikt på tjänster och långsiktig kundservice. Inom företaget uttrycks det med att fokus förskjuts från TTM och TTC, dvs Time to market och Time to customer (dvs fokus på produkter), till ett ökad fokus på TWC, "Time with customer". Medan den första typen av försäljning principiellt är av typen engångshändelse, så är TWC-konceptet inriktat på att skapa kontinuerliga intäcksströmmar till leverantören. I företagsekonomiska termer flyttar man sig från investerings- till driftbudgeten, och blir mindre beroende av investeringscyklerna i en turbulent telekombransch. Nära och långsiktiga relationer skapar också bättre möjligheter att styra teknikutvecklingen på ett kundorienterat sätt.

Industriell funktionsförsäljning kan utvecklas på olika sätt och med olika utgångspunkter. Många företag tar sin utgångspunkt i befintlig eller nyutvecklad hårdvara. Inom Alstom Power (tidigare ABB Power Generation) t ex har den traditionella turbinförsäljningen stegvis byggts ut med alltmer avancerade servicekontrakt. En viktig drivkraft har här varit ökade kundkrav på produkt- och prestandagarantier. Avregleringen av energiproduktion och energihandel har öppnat för nya aktörer som äger kapital men saknar branschkompetens, vilket gynnar en utveckling mot funktionskoncept. Hos dessa beställare finns en strävan att flytta det tekniska risktagandet till leverantören för att få en tydlig långsiktig kontroll över ingående kostnadskomponenter. Garanterad funktion kan för dem motivera en eventuellt högre kostnad jämfört med drift och utveckling i egen regi, då kostnaden för funktionen också innehåller inslag av försäkringspremie mot oväntade bakslag och kostnader. En annan drivkraft är den tekniska utvecklingen speciellt av sk CMS, Condition Monitoring System som ger leverantören både nya möjligheter till tillståndskontroll och optimerat underhåll mer djupgående information om produktens faktiska driftegenskaper. I den mest långtgående formen av funktionsförsäljning tar Alstom över både underhåll och drift av produkten inkl personal. Mer affärsmässigt intressant för företaget är i dagsläget servicekontrakt med tillgänglighetsgarantier, eventuellt med risk/reward-sharing, dvs leverantören får del av kundens vinst om tillgängligheten överstiger specificerat minimum. I princip innebär detta att Alstom säljer funktionen tillgänglighet, dock övergår produkten till kunden.

På ett liknande sätt har BT i sin expanderande Rental-verksamhet gått från att sälja truckar till att sälja materialhanteringstjänsten garanterad trucktillgänglighet. Detta har bl a inneburit att trucken enligt BTs synsätt får tre liv. Först i olika typer av Rental-verksamhet, därefter rekonstruktion och försäljning som fabriksreoverad till kunder med behov av extraresurser, eller

mer sporadisk användning. Fördel BT är bl a långsiktiga kundkontrakt, en bättre dimensionerad och optimerad serviceorganisation, samt djupgående kunskaper om truckens faktiska användning och prestanda som bas för framtida produktutveckling.

Ett verkstadsföretag med långt utvecklad funktionsförsäljning på vissa marknader är ITT Flygt som utvecklar, tillverkar och marknadsför omrörare och dränkbara pumpar för t ex vatten- och reningsverk. Flygt har sedan en längre tid arbetat med hållbarhetsfrågor och bl a utvecklat en detaljerad hållbarhetsredovisning. I analyser av livstidskostnad och livstidspåverkan (LCC och LCA) har företaget visat att 88% av en pumps genomsnittliga resursförbrukning är elenergiförbrukningen under drifttiden. Emellertid är de traditionella offentliga kunderna i Sverige, såsom kommunala vattenverk, starkt fokuserade på inköpskostnad, varför dessa analyser har svårt att få någon effekt. I Storbritannien däremot har privatisering av VA-systemen ökar möjligheterna att förändra etablerade affärsmodeller. De nya aktörerna har visat betydligt större intresse för livstidskostnad och funktionsupphandling. Mot den bakgrunden har Flygt speciellt för den brittiska marknaden utvecklat ett koncept för funktionsförsäljningskontrakt på fyra nivåer. Den första nivån innebär att köp- och servicekontrakt slås ihop och att Flygt garanterar en viss driftskapacitet, specificerad i t ex volym/sek. Den högsta nivån innebär ett helhetsåtagande för drift av utrustningen, där t o m elkraft ingår i leveransåtagandet. Vad Flygt då säljer är inte pumpar utan kubikmeter vatten per sekund, till garanterad kostnad. I dessa fall behåller Flygt ägandet av pumparna som styrs på distans. Flygt har tecknat ett betydande antal kontrakt om funktionsförsäljning på olika nivåer. Inom Flygt anser man sig redan kunna se att detta lett till effektivare produktutveckling tack vare bl a standardisering av vissa komponenter, förbättrad miljöprestanda hos produkterna och även en lägre kostnad för kund.

Alfa-Laval är ett annat företag som utvecklar processutrustning för industri och infrastruktur. Traditionellt har företagets affär bestått av att sälja komponenter (separatorer, dekantrar, värmeväxlare, etc), samt i separata avtal service och reservdelar. Med bas i företagets gedigna hårdvarukunnande och kunnande om separeringsprocesser, samt nyutvecklad IT-baserad mätteknik och mjukvara för maskinstyrning håller nya affärskoncept på att ta form, där idén är att till kunden sälja processoptimering för t ex flödeshantering, separering eller uppvärmning. Utgångspunkten är en ny generation av intelligenta produkter med självoptimerande styrsystem, fjärrövervakning via Internet, och eventuellt också blåtandsteknologi för kommunikation med servicepersonal vid direkta ingripanden på plats. Utifrån denna tekniska bas, samt kunnande om kundspecifika processer kan Alfa-Laval utveckla nya affärer baserade på att sälja total produktivitetsoptimering, innefattande både driftoptimering (stillestånd, tillgänglighet, m m), optimering av resursförbrukning (el, vatten, kemikalier) och miljöpåverkan.

I det energi-industriella innovationssystemet har avregleringar och teknikgenombrott under 90-talets andra hälft skapat ökat utrymme för gamla och nya energiföretag att utveckla olika tjänster inom området "Energy management". Internationellt finns en trend att kombinera sådana tjänster med lokal kraft- eller kraft/värme-(kraft/kyla)-generering. Det innebär att energiserviceföretaget ställer ut en lokal kraftgenereringsenhet hos kund, som kan vara ett datorföretag, ett sjukhus, en sportanläggning eller dylikt. Den distribuerade genereringen kan både vara ett komplement till existerande storkraftverk, och ett alternativ till utbyggnad. Denna utveckling skapar utrymme för helt nya teknik- och marknadsaktörer och överskrider det traditionella innovationssystemets gränser. Energiserviceföretag som tar fasta på denna nya teknik kan kombinera besparingserbjudanden med garantier om reservkapacitet och tillgänglighet. Alternativt kan det handla om en ren kostnadsbesparing ifall den lokalt produ-

cerade kraftvärmerna är prismässigt konkurrenskraftig med ”externt” levererad el och värme. I Sverige söker t ex Vattenfall olika sätt att komma längre fram i kedjan, t ex leverera ”klimat” i stället för enbart primär elenergi. En etablerad produkt är ”Färdigvärme”, som sålts till ca 200 (industri-) anläggningar. Vattenfalls tekniker kan snabbt se effektiviseringsmöjligheter i anläggningar där detta inte är någon prioriterad verksamhet för kunden och kan, där kunden ej haft fokus på energianvändning, regelmässigt uppnå en besparing en 10% enbart genom att reglera in systemet, fläktanvändning, etc. En nyare produkt är ”Färdigklimat”, där ännu så länge endast ett fåtal kontrakt har slutits och då med industriella kunder. Det är betydligt svårare på privatmarknaden, bl a på grund av den svaga betalningsviljan hos privatkunder för tjänster.

Inom ABB Energy Management utvecklas funktionsförsäljning inte utifrån försäljning av hårdvara eller kraft som gradvis ”tjänstifieras” genom allt mer omfattande service- och funktionsåtaganden. Utgångspunkten är i stället ett tjänsteerbjudande, att för yrkesbyggnader, dvs professionella kunder, ta hand om, sköta och optimera byggnadens energiförsörjning med garanterat funktionsåtaganden gällande t ex klimat (ett antal kontraktstyper finns här utformade som preciserar olika nivåer av åtaganden från ABBs sida).. Det handlar initialt om rent kunskapsbaserad försäljning, dvs ABBs kompetens att analysera energibalanser, upptäcka onödigt förbrukning och behovsanpassa driften. Med längre kontrakt kan ABB Energy Management gå in med investeringar i datoriserade styr- och reglersystem, datoriserad övervakning och utbyggnad av system för energiåtervinning. Förutsättningen för sådana investeringar är att ABB kan tjäna in kostnaden under kontraktstiden, då det är kunden och inte ABB som kommer äga utrustningen. En viktig poäng i denna relation är incitamentsbaserade kontrakt, där både ABB och kunden tjänar mer ju mer förbrukningen minskar. En fördel för ABB Energy Management är att man inte har kraftförsäljning som basaffär och därför möjligen kan ha lättare att kraftsamla på att erbjuda industriella kunder effektiviseringsprogram inom kraft och värme, utan att det slår mot en etablerad intäktsbas.

Funktionsförsäljning till konsument

Funktionsförsäljning på konsumentmarknaden uppvisar många principiella likheter med industriell funktionsförsäljning. Ett funktionserbjudande kan normalt sägas ha tre huvuddelar:

- Grundfunktionen som utförs med hjälp av en, mer eller mindre stor, insats av hårdvara/fysisk produkt
- Kompletterande tjänster, drift, underhåll, reparation, återtillverkning, resthantering, etc.
- Uppgradering och modernisering av hårdvaran/den fysiska produkten.

Vid framtagning av funktionserbjudanden krävs fokus på helheten, inte på den fysiska produkten/hårdvaran. Det är nödvändigt att utgå från det grundbehov som ska tillfredsställas för att det ska vara möjligt att skapa ”optimala” kombinationer, ur miljömässiga och affärs-mässig synpunkt, av fysisk produkt/hårdvara och tjänst. En skillnad mellan funktionsförsäljning riktat mot den industriella marknaden respektive konsumentmarknaden är att det kan vara svårare att definiera grundbehovet vid konsumentförsäljning. En personbil kan exempelvis tillfredställa betydligt fler behov en ett relativt enkelt definierat transportbehov. Det finns viktiga behov i form av status, ägandets glädje, rekreation, etc. som kan tillfredställas genom ägandet av en bil. Konsumenterna har dessutom ofta en lägre betalningsvilja gentemot kompletterande tjänster som kan utgöra en väsentlig del av funktionserbjudandet.

Även vid funktionsförsäljning till privatkonsument är det viktigt både med möjligheter att kunna uppgradera produktens prestanda (t ex minska energiförbrukning) genom utbyte av

programvara eller styrsystem under dess användning samt att det finns rekonditioneringsprocesser som möjliggör att produkten kan funktionsförsäljas mer än en gång. Olika moduler/komponenter i hårdvaran kan/bör exempelvis ges olika livslängd. Den optimala livslängden beror på teknisk utveckling, grad av utsatthet för förslitning, etc. Moduler eller komponenter med en snabb teknisk utveckling bör ofta ges en kortare teknisk livslängd än komponenter där denna utveckling inte sker. Dessa komponenter där det sker en snabb teknisk utveckling bör då vara lätta att byta ut mot nya med en bättre prestanda.

Det är även viktigt att kunna göra uppdateringar av mer kosmetisk och estetisk art, en hårdvara som står i kundens hem måste ha ett tilltalande yttre som följer nya trender vad avser design och utformning. Detta förutsätter i sin tur att produktens konstruktion är anpassad för rekonditionering och modernisering. Den bör ges lämplig produktstruktur/systemarkitektur som bygger på plattformstänkande där produkten delas in i lämpliga moduler med väldefinierade fysiska och mjukvarumässiga gränssnitt i produkten. Generellt kan sägas att dagens industriella produkter är betydligt bättre anpassade och lämpade för funktionsförsäljning än konsumentprodukter. Det krävs större insatser för att anpassa de befintliga konstruktionerna för konsumentprodukter.

I ett resursförbrukningsperspektiv är det i detta fall både de resurser som produktens kräver vid tillverkningen och vid användningen som är intressanta. I Sverige är det främst Electrolux som gjort sig känd för mer eller mindre småskaliga experiment på området funktionsförsäljning till privatkund och rekonditionering av tidigare sålda produkter (Sundin et Al., 2000) (Sundin, 2001a, Eriksson et Al., 2000) (Sundin, 2001b, Orrby & Svensson, 2000).

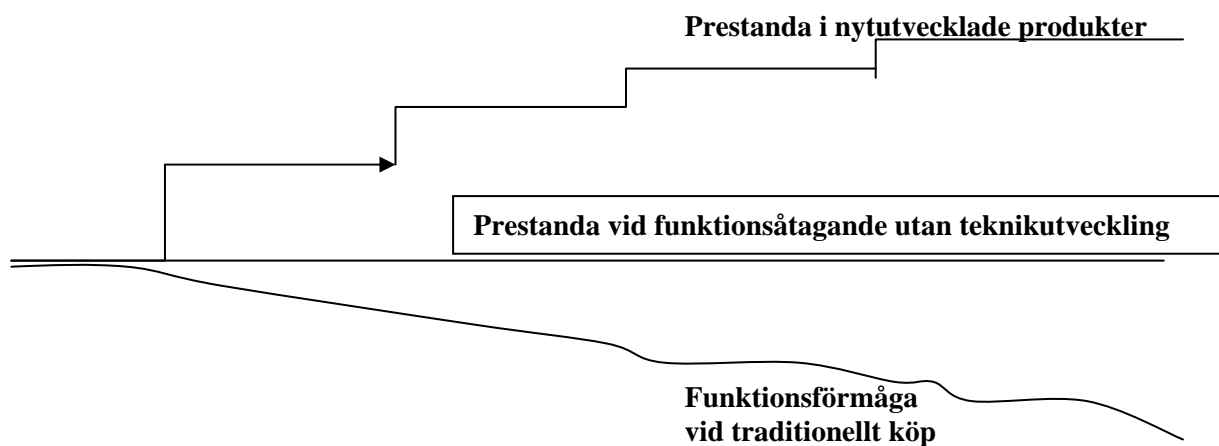
3. Potentiella effekter av funktionsförsäljning för utveckling av ett hållbart samhälle

Funktionsförsäljning innebär en närmare relation mellan leverantör och kund, samtidigt som leverantören får vidgade möjligheter att följa upp hur produkten faktiskt används, prestanda under olika driftförhållanden samt hur produktens kondition förändras under användningen. Fjärrövervakning av produkten kan ske på olika sätt genom el- eller telesystem. Genom leverantörens vidgade åtaganden utvecklas kunskaper och incitament, vilket ger ökat intresse och förmåga att bidra till olika slag av minskad resursåtgång, från förbrukning av reservdelar till förbrukning av el och kemikalier. ABB Energy Management har i ett antal kundapplikationer visat sig kunna uppnå 20-30% minskad energiförbrukning med ganska enkla insatser. Orsaken till detta är att byggnadsdrift och energistyrning för Energy Management är en kärnaffär, medan byggnadsdriften för kunden är en rutinmässig kostnadspost, långt bort från uppmärksamhetens centrum. Energy Management kan till skillnad från kund bygga upp specialiserad kompetens och dra nytta av lärdomar gjorda på andra platser och uppdaterade kunskap om befintlig teknik. I överslagsvisa beräkningar har ABB Energy Management demonstrerat en ekonomisk sparpotential – med befintlig teknik – i Sveriges yrkesbyggnader som motsvarar 16,2 TWh per år. Omsatt till EU-standard innebär det en minskning av koldioxidutsläppen med 1,3 miljoner ton/år (den elenergi som ej används i Sverige kan exporteras och då ersätta europeisk kolkraft).

De stora effekterna med funktionsförsäljning nås när leverantörens nya åtaganden och incitament också påverkar produkt- och teknikutvecklingen. För företag som Alstom och BT skulle det innebära att produkterna konstrueras för effektivt underhåll och låg reservdelsförbrukning.

Sådana effekter kan emellertid komma med avsevärd fördröjning. Inom BT har Rental-verksamheten lett till ett närmare samarbete mellan Försäljning och Service, men har ännu inte påverkat produktutvecklingen, även om sådana tankar finns. Dessa fall av funktionsförsäljning innefattar ej processtyrning och här påverkar leverantörens åtagande inte direkt produktens resursförbrukning (t ex energi) under driften. Nya krav på produktutvecklingen handlar här i stället om minskat behov av reservdelar och ökad tillgänglighet, vilket innebär att samma prestation kan åstadkommas med färre produkter.

För företag som Flygt eller Alfa-Laval skulle det medföra att resursförbrukning under produktens drift, snarare än produktkostnad står i centrum vid nyutveckling. (Jämför analysen att 88% av pumpens totala livstidskostnad utgörs av elförbrukning vid användning.) På en mer sofistikerad nivå kan produktutveckling som integreras i funktionsförsäljningsprocesser medföra konstruktioner som medger modulär teknisk förnyelse av installerade utrustningar. Det generella problemet i detta sammanhang är att processutrustning har långa drifttider, 20 – 30 år är vanliga siffror. Teknikförnyelse sker hela tiden på marginalen, i samband med nyinvesteringar, men även om ny utrustning har radikalt lägre resursförbrukning påverkar detta enbart 3-5% av kapitalstocken. Processutrustning som utvecklats för funktionsförsäljning skulle kunna medge en snabbare förnyelsetakt. Se figur 3, som schematiskt illustrerar denna tanke.



Figur 3. *Teknikförnyelse på marginalen.*

Figur 3 illustrerar funktionsförsäljning som lösning på problemet stock – flow. Nya förbättrade lösningar kommer traditionellt enbart dem till godo som köper nya produkter. För systemprodukter med 12-25+ års livstid innebär detta att stocken förnyas långsamt och genomsnittligt är långt efter "best technical practice", med en successivt försämrad funktion. Om leverantören kan åstadkomma kontinuerlig förbättring under utrustningens livstid, baserad på kontroll av användning samt effektiv återkoppling blir förnyelsen mycket snabbare.

Vid funktionsförsäljning till konsument är ett stort problem att produkterna sällan har en utformning som är lämpad för rekonditionering, modernisering och återtillverkning. Detta är allvarligt eftersom det normalt är konsumentprodukter som har de största produktionsvolymerna och därför har stor direkt påverkan för utvecklingen mot en hållbar tillväxt. I samband med en analys av Electrolux rekonditioneringsanläggning för vitvaror analyserade Sundin (2001 a-b) två utvalda produkter och fann då att de ej var anpassade för rekonditionering men visade också på möjligheterna att åstadkomma sådana konstruktioner.

Vikten av skapa funktionserbjudanden till konsumenter understryks av dagens stora volymer av, ofta lågutnyttjade, konsumentprodukter. En potentiell fördel med funktionsförsäljning jämfört med individuellt ägda produkter är att det i vissa fall är möjligt att få en betydligt större utnyttjandegrad av hårdvaran vid funktionsförsäljning. Detta medför att den totala mängden hårdvara som behövs för att lösa kundbehovet kan bli betydligt mindre vilket i sin tur innebär en avmaterialisering och ett steg mot en mer hållbar utveckling. Funktionsförsäljning kan i dessa fall innebära en centraliserad lösning med ett fåtal högutnyttjade hårdvaror medan individuellt ägda hårdvaror representerar en decentraliserad lösning.

Ett exempel på en övergång till centraliserad funktionslösning med en följande dematerialisering är övergången från individuella telefonsvarare till så kallade röstbrevlådor. Centraliserade röstbrevlådor innebär att en betydligt mindre mängd hårdvara behöver utnyttjas för att utföra tjänsten. När det gäller andra typer av funktioner kan det vara betydligt svårare att skapa ekonomiskt och ekologiskt lönsamma centraliserade lösningar. De fysiska transportererna kan medföra miljöbelastningar och en eventuell ökad manuell hantering innebär kostnader som är svår att rationalisera.

4. Hinder för funktionsförsäljning, nya kunskaps- och nätverkskrav

Potentiellt ger funktionsförsäljning stora möjligheter att påverka resursförbrukning och stödja utvecklingen av ett hållbart samhälle. I praktiken finns dock en rad hinder som måste övervinnas, nya kompetenser som måste byggas upp och nya nätverk som behöver skapas. Detta gäller både leverantörerna och deras kunder.

För leverantören kan övergång till funktionsförsäljning rymma betydande affärsmässiga risker. Ett generellt hinder för utrustningstillverkare är den stora lönsamheten i reservdelsförsäljningen till befintliga installationer, där det åtminstone på kort sikt handlar om ”captive customers”, dvs kunder utan alternativ. För att ta steget till funktionsbaserad försäljning måste företaget klara att kannibalisera en del av sin egen verksamhet. Det kan vara reservdelsförsäljning eller som inom Vattenfall problemet att försäljning av effektiviseringsprogram kan erodera det som fortfarande är företagets grundaffär, att sälja kraft.

Ett stort problem vid funktionsframtagning till konsumenter är att de flesta aktörerna i innovationssystemet ofta kan vara relativt fast i ett konventionellt tänkande på hur behov ska tillfredställas, normalt då via en fysisk produkt. Detta gäller i hög grad de personer inom företaget som är involverade i utvecklingen av funktionen men det gäller i minst lika hög grad de potentiella kunderna. Det saknas funktionsframtagningsmodeller som befrämjar ett kreativt och kritiskt tänkande och som stödjer skapandet av ”optimala” kombinationer, ur miljö-mässiga och affärsmässig synpunkt, av fysisk produkt/hårdvara och tjänst. I existerande generiska modeller för produktframtagning betonas visserligen vikten av att identifiera

kundens behov och krav men modellerna har dock ett, direkt eller indirekt, fokus på att i huvudsak göra det via en fysisk produkt.

Enligt Electrolux är det exempelvis svårt att få återförsäljare, som är vana sälja traditionella vitvaror, att i stället sälja funktioner. Återförsäljarna är tränade att använda försäljningsargument som inte är tillämpliga för funktionsförsäljning. Såväl kund som återförsäljare lägger traditionellt mycket stor vikt vid inköpspriset. Detta blir irrelevant vid funktionsförsäljning där i stället exempelvis kostnad per utförd funktion eller per år samt värdet av kompletterande tjänster blir centrala. Det blir praktiska problem att värdera ett funktionserbudande gentemot ett traditionellt produkterbudande. Ett alternativ för att överbrygga svårigheterna för återförsäljarna att hantera funktionserbudandet är att bygga upp parallella försäljnings-, distributions- och servicekanaler. Problemet blir då att man börjar konkurrera med existerande återförsäljare vilket kan leda till motåtgärder från dessa.

Ett annat hinder är det ökade risktagandet. Funktionsförsäljning innebär betydande möjligheter till värdeförädling och tillväxt, men medför samtidigt nya risker. Om man åtar sig att garantera en viss funktion till preciserad kostnad och sedan har missbedömt förutsättningarna kan detta bli en utdragen förlustaffär. Det räcker inte längre att känna till sin egen produkt, leverantören måste också skapa sig ingående kompetens om aktuella kundapplikationer. För ABB Energy Management är det avgörande att ha tillräcklig egen kompetens för att bedöma den faktiska energiåtgången i olika delprocesser för att sedan kunna göra realistiska prognoser på besparingsmöjligheter. Hur förändringar i energipriser skall hanteras måste också regleras i kontrakten.

Till riskerna hör den ökade kostnadsmassan när leverantören själv äger den levererade utrustningen, och det vidgade processansvaret med risken att leverantören kan få stå för både direkta och indirekta kostnader vid ett haveri. För att utveckla en livskraftig funktionsförsäljning måste leverantören bygga upp nya kompetenser, nya sätt att sälja och nya incitament för säljkåren, och nya sätt att bedöma och hantera risker. Som Alfa-Laval understryker handlar det speciellt för service och reservdelsförsäljning om ett paradigmskifte. Idag ger en maskin i drift kunden intäkter, medan maskinen i ”stillestånd” ger Alfa-Laval, och ev andra service-leverantörer, intäkter. Med funktionsförsäljning kommer i morgon en maskin i drift ge både kunden och Alfa-Laval intäkter, medan maskinen i ”stillestånd” ger Alfa-Laval kostnader.

För att klara utvidgade funktionsåtaganden räcker det inte med att leverantören skaffar sig nya kompetenser, och övervinner interna hinder. Om funktionsförsäljning skall bli ett långsiktigt framgångsrikt koncept krävs också förändringar i relationerna till kund och användare, till entreprenörer och teknik konsulter, dvs det krävs förändringar i det mer omfattande företagsnätverket eller ”innovationssystemet”. Förändringar och öppenhet hos kunden för att pröva nya lösningar är naturligtvis av särskild vikt. För Flygt är det t ex ett stort problem att de kommuntjänstemän som upphandlar utrustning för VA-verken är så fokuserade på lägsta inköpskostnad. Sker ingen förändring här är det inte möjligt att i Sverige tillämpa de funktionsförsäljningskontrakt som företaget utvecklat på den brittiska marknaden. För ABB Energy Management är det viktigt att deras erbjudanden inte uppfattas som ett hot av de enheter hos kunden som tidigare haft hand om byggnadsdriften och som riskerar att hamna i dåliga dager om ABB efter övertagande av ansvaret snabbt kan redovisa förbättringar. För att det skall fungera måste funktionsförsäljningen hanteras på rätt nivå i organisationen.

I andra fall kan komponentleverantörer som integrerar framåt på basis av nya intelligenta utrustningar behöva utveckla allianser med de teknikkonsulter som tidigare haft system-integrationsansvar och direktkontakt med kunden. Funktionsförsäljning kan således ha betydande påverkan på konfigurationen av företagets relationer och nätverk.

5. Aktörer i innovationssystem för funktionsförsäljning

Utifrån analysen ovan kan ett antal olika grupper av aktörer urskiljas, såsom:

- + **Utrustnings- och produkttillverkare** som utifrån affärsmässiga intressen strävar från produkt- till mer eller mindre avancerad tjänste- och funktionsförsäljning
- + **Teknikkonsulter** som arbetar med t ex projektering inom industri och infrastruktur och historiskt har utvecklat kompetens inom projektledning och integration av system och processutrustningar
- + **Kunder inom industri och infrastruktur** som inte enbart är intresserade av att beställa funktionsåtaganden, utan också att tillsammans med leverantörer och eventuellt konsulter vara med och utveckla avancerade koncept. Innovationsforskningen pekar på betydelsen av avancerade användare, och detta gäller givetvis också på området funktionsförsäljning.
- + **Kunder i form av konsumenter** med svårdefinierade grundbehov som ska tillfredställas genom funktionsförsäljning. Det handlar om att identifiera nyckelgrupper av tidigare användare och förstå deras motiv och beteenden
- + **Återförsäljare samt serviceorganisationer/-företag** som kan utnyttjas för funktionsförsäljning.
- + **Återförsäljare samt serviceorganisationer/-företag** för traditionell försäljning. Dessa kan utgöra hinder eller medel för införande av funktionsförsäljning.
- + **Nätverk av företag**, gärna då grupperingar som sammanför leverantörer, konsulter och beställare kan också vara en viktig aktör i ett innovationssystem för funktionsförsäljning under uppbyggnad.
- + **Offentliga verksamheter** som upphandlar tjänster och utrustningar. De företrädare som går i spetsen för att tillämpa LCC- och LCA-synsätt har en särskilt viktig roll.
- + **Lagstiftande och andra politiska organ** som via lagar, regelverk och förordningar kan försvåra eller underlätta en funktionsorienterad offentlig upphandling.
- + **Strategiska forskningsfinansiärer**, framför allt de som är verksamma med program inom områden som produktutveckling och produktframtagning. Traditionellt har sådana program haft en stark inriktning på produktutveckling som en process där nya funktioner realiserar i hårdvara. Flera forskningsfinansiärer har dock visat ett allt större intresse för funktionsförsäljning som företeelse. I sin programförklaring för forsknings-, utvecklings- och

demonstrationsprogrammet *Tillverkningsindustrins Produktframtagning* skriver VINNOVA om funktionsbaserat företagande och lyfter dessutom upp problematiken hur produkters konstruktion, underhåll, livslängd och demonterbarhet påverkas vid funktionsförsäljning. Stiftelsen för strategisk forskning (SSF) visar i sin Verksamhetsplan, mars 2001, stort intresse för funktionsförsäljning. Man skriver exempelvis följande: ”Stiftelsens insatser bör inriktas mot att skapa ett sammanhållet program som behandlar hela funktionsframtagningsprocessen. Syftet är att skapa förutsättningar för industriell förnyelse i riktning mot funktionsleverans och bättre produktstöd.”

+ **Forskare och forskarnätverk** är också aktörer i detta sammanhang. Hittills har intresse för och forskning om funktionsförsäljning främst varit lokaliserat till tekniska högskolor med forskning inom produktutveckling främst på LiTH och KTH samt institutioner med uttalad miljöforskningsinriktning som IIIIEE i Lund. Utveckling av funktionsförsäljning till konsument kräver också fördjupade analyser av relevanta konsumentgruppers beteende, prefunktioner och perception av värde. Begreppet funktion kan i detta sammanhang inte reduceras till (tekniskt definierad) nytta, utan bör vidgas med aspekter som estetik, status och prestige, och vilka typer av erbjudanden som kan bära denna typ av funktioner och hur de värderas i förhållande till personligt ägande. Detta kräver att fler aktörer blir aktiva inom forskningsområdet, inkluderande forskare med sociologisk och marknadspsykologisk inriktning.

6. Viktiga FoU-uppgifter

Det finns inom området funktionsförsäljning stort behov av demonstration och utveckling, såväl som interdisciplinär forskning. Mycket av debatten har hittills inspirerats av övergripande resonemang och summariskt rapporterade exempel. Nu krävs mer av noggranna studier av olika typer av industriella praktikfall.

1. *Utveckling av modeller för bedömning av resurshushållning och resurseffektivisering i olika typer av funktionsförsäljning.* Metodik för oberoende analyser av dessa effekter behöver utformas. Det är här viktigt att skilja på kortsiktiga effekter av nya systemgränser och incitament, och de mer långsiktiga och omfattande effekter som kan uppnås om och när funktionsförsäljningen också påverkar teknikutveckling och produktframtagning. För att klarlägga dessa samspel mellan marknadsinnovationer och tekniska innovationer krävs longitudinella studier, dvs studier med tidsperspektiv på 3-5 år eller mer.

2. *Studier av olika fall av industriell funktionsförsäljning från ett leverantörsperspektiv.* Viktiga frågor är här nya affärsmodeller, identifiering och övervinnande av interna hinder, riskhantering, uppbyggnad av nya kompetenser internt eller i nätverk.

Det är här väsentligt att identifiera och analysera olika slag av industriell funktionsförsäljning:

- Funktionsförsäljning som utvecklas från traditionell produktförsäljning, respektive funktionsförsäljning som utvecklas från tjänsteerbjudande och som på sikt kan få återverkan på produkttegenskaper.
- Funktionsförsäljning i olika stadier av utveckling, från etablerade koncept med studerbara effekter hos kund, till funktionsförsäljning under utveckling, där fokus ligger på uppbyggnad av kompetens, övervinnande av hinder och etablerade av nya typer av kundpartnerskap.
- Funktionsförsäljning med olika ambitionsnivåer, från ”tillgänglighetsförsäljning” där det inte sker någon direkt påverkan på resursförbrukning under drift, till ”ren” funktionsförsäljning med preciserad prestation; i båda fallen är kontrakts- och incitamentsutformning av stort intresse.

3. *Studier utifrån ett kund- och beställarfokus av industriell funktionsupphandling:* drivkrafter, såsom interna hinder och potentiella vinster, kundkravens påverkan på leverantörens utveckling. En viktig fråga är hur funktionsupphandling påverkar inköpsfunktionen, dess kompetens och relationer till övriga organisationen. Detta gäller både privata, industriella kunder, och offentliga, t ex tekniska verk som upphandlar utrustning till vatten- och avloppsanläggningar.

Viktigt här är att studera olika marknader, inte bara den svenska. Det finns inget som säger att initiativ till funktionsupphandling skulle komma först i Sverige. För Flygts pumpar är det den brittiska marknaden som gått i spetsen, för BT var det amerikanska kunder som initierade deras Rental-verksamhet.

4. *Studier och stöd av industriella ”funktionsförsäljnings/funktionsupphandlingsnätverk”* med leverantörer, beställare, teknikkonsulter, m fl. Frågor är här bl a hur erfarenheter kan spridas och förädlas, former och metoder för utvecklingsarbeten och utvecklingsstöd.

5. *Modeller och metodiker för funktionsframtagning.* De finns ett behov av funktionsframtagningssmodeller som är anpassade för framtagning av ”optimala” kombinationer, ur miljömässiga och affärsmässig synpunkt, av fysisk produkt/hårdvara och tjänst, etc..

6. *Metodik för fysisk utformning av hårdvaran, den fysiska produkten, i ett funktionsförsäljningsperspektiv.* Kravet på ekonomisk lönsamhet och miljömässiga fördelar med funktionsförsäljning medför att hårdvaran/den fysiska produkten måste kunna uppgraderas och moderniseras. Olika moduler/komponenter i hårdvaran kan/bör exempelvis ges olika livslängd. Viktiga forskningsfrågor blir exempelvis:

- Utveckla lämpliga produktstrukturer/systemarkitekturer som förenklar uppgradering och modernisering av den fysiska produkten. Hur utnyttjas plattformstänkande på bästa sätt samt dela in produkten i lämpliga moduler? Hur skapa fysiska och mjukvarumässiga gränssnitt i produkten
- Hur utnyttja produktplanering med planerad modernisering/uppgradering samt ”carry overs” mellan produktgenerationer
- Hur avgöra optimal livslängd ur ekonomisk, teknisk och miljömässig synpunkt.

7. *Studier av erfarenheter av funktionsförsäljning till konsument från tillverkarperspektiv:* hinder och implikationer för långsiktig produktutveckling och produktanpassning.

8. *Utformning av produktionssystem, rekonditionering- och återtillverkningssystem i utifrån funktionsförsäljning till konsument.* En grundläggande fråga är vad funktionsförsäljning ställer för krav på tillverknings-/återtillverkningssystem. För att möta kravet på funktionsförsäljning måste dylika system utvecklas. Man kan anta att tillverkning/återtillverkning kommer att ske i olika former av system, lokala och/eller distribuerade, beroende på kravet på närhet till marknaden, typ av produkt etc.

9. *Studier av funktionsförsäljning till konsument utifrån konsumentbeteende och konsumentpreferenser:* värderingar av en produkts olika materiella och icke-materiella egenskaper, värdering av funktion i förhållande till personligt ägande, värdering av möjlighet till teknisk uppgradering mm. Här är det också viktigt att integrera genusperspektiv.

Referenser

Berggren, C. m fl 2001. *Funktionsförsäljning, dematerialisering och betydelsen av samspel teknik – affärsutveckling för långsiktigt resurseffektiva lösningar*. Bilaga 4 till ansökan Miljödriven produktutveckling och industriell funktionsförsäljning

Cleveland & Ruthers.1999. Indicators of Dematerialization and the Material Intensity of Use. A Critical Review. *Journal of Industrial Ecology*.

Fridlund, M., 1999. *Den gemensamma utvecklingen - Staten, storföretaget och samarbetet kring den svenska elkrafttekniken*, Symposium, Stockholm/Stehag.

Kågesson, P. 2000. Is Factor 10 a useful tool in environmental policy? Stockholm: AFR-report 240

Mölleryd 1999. *Entrepreneurship in Technological Systems _ The Development of Mobile Telephony in Sweden*. Stockholm: Stockholm School of Economics

Sundin E., Jacobsson N. och Björkman M, 2000, *Analysis of Service Selling and Design for Remanufacturing*, Proceedings till IEEE International Symposium on Electronics and the Environment, San Francisco, CA, USA, 8-10 May, 2000, pp 272-277.

Sundin E., 2001a, *Enhanced Product Design Facilitating Remanufacturing of two Household Appliances - A case study*, Proceedings till International Conference on Engineering Design (ICED), Glasgow, Scotland, The United Kingdom, 21-23 August 2001.

Sundin E., 2001b, *An Economical and Technical Analysis of a Household Appliance Remanufacturing Process*, Proceedings till EcoDesign '01, Tokyo, Japan, 12-15 December 2001, pp 536-541.

Schmidt-Bleek 1996. MIPS-book. The Fossil Makers – Factor 10 and More. Wuppertal Institute.

Stahel, W. 1997. The functional economy. Culture and Organizational Change.

Weizsäcker, E., Lovins, A. & Lovins, L H. 1997. Factor Four. Doubling Wealth – Halving Resource Use. London: Earthscan Publications Ltd.

FoU-uppgifter Funktionsförsäljning

1. *Modeller för bedömning av resurshushållning och resurseffektivisering i olika typer av funktionsförsäljning.*
2. *Studier av olika fall av industriell funktionsförsäljning från ett leverantörsperspektiv.*
 - Funktionsförsäljning som utvecklas från traditionell produktförsäljning, respektive som utvecklas från ett tjänsteerbjudande
 - Funktionsförsäljning i olika stadier av utveckling,
 - Från ”tillgänglighetsförsäljning” till prestandaförsäljning
3. *Kund- och beställarfokus på av industriell funktionsupphandling:*
 - studera olika marknader, inte bara den svenska.
5. *Studier och stöd av industriella ”upphandlingsnätverk” inkl beställare, teknikkonsulter. Hur sprida erfarenheter, metoder för utvecklings-samarbeten?*
5. *Metodik för funktionsframtagning. Funktionsframtagningsmodeller för ”optimala” kombinationer, ur miljömässiga och affärsmässig synpunkt,*
6. *Metodik för fysisk utformning av hårdvaran, i ett funktionsförsäljningsperspektiv.*
 - + produktstrukturer/systemarkitekturer som förenklar uppgradering.
 - + produktplanering för planerad modernisering/uppgradering samt ”carry overs”

Studier av erfarenheter av funktionsförsäljning till konsument

7. *Tillverkarperspektiv: implikationer för långsiktig produktutveckling och produktpassning.*
8. *Utformning av produktionssystem, rekonditionering- och återtillverkningsystem i utifrån funktionsförsäljning till konsument.*
9. *Studier av funktionsförsäljning till konsument utifrån konsumentbeteende och konsumentpreferenser*