

STOCKHOLMS UNIVERSITET

Nationalekonomiska institutionen

Specialarbete, NE 4010, 10 poäng

2003-01-15

**Kan EUs nya gruppundantag för motorfordonsbranschen
förväntas leda till ett samhällsekonomiskt optimalt antal
återförsäljare av en tillverkares motorfordon?**

Författare: Ask Hedberg, 630121-6997

Handledare: Jonas Häckner

Sammanfattning.

EUs nya gruppundantag för motorfordonsbranschen är tänkt att förbättra situationen för konsumenter av motorfordon och motorfordonens eftermarknad; service och reparationer. En av de åtgärder det nya gruppundantaget tar upp är möjligheten för en tillverkare av motorfordon att välja ett *exklusivt* eller ett *selektivt* återförsäljarnät. Det exklusiva nätet förutsätter att tillverkaren vill kontrollera antalet återförsäljare och var de ska få etablera sig, medan ett selektivt nät kan utformas så att det råder fritt inträde av återförsäljare. Återförsäljare får därmed etablera sig var de vill, bara de uppfyller de eventuella restriktioner tillverkaren kan ha satt upp avseende kvalitet och/eller kvantitet. Väljer tillverkaren att använda ett exklusivt nät, får inte tillverkaren begränsa möjligheterna för återförsäljarna att sälja till vem de vill. Återförsäljarna kan därmed sälja till olika mellanhänder och inte bara till slutkonsumenter och/eller andra återförsäljare i samma distributionsnät, vilket tillverkaren kan sätta som krav vid ett selektivt distributionsnät.

Uppsatsens syfte är främst att undersöka om det teoretiskt kan förväntas att det antal återförsäljare, som etableras på marknaden spontant, överensstämmer med det antal som kan anses vara samhällsekonomiskt optimalt. Dessutom ska den undersöka om det nya gruppundantaget kan förväntas medföra att tillverkare av motorfordon väljer ett selektivt nät med fritt inträde eller om det optimala antalet återförsäljare enligt tillverkaren borde begränsas, varvid denne med stor sannolikhet väljer ett exklusivt nät.

Slutsatsen i uppsatsen är att tillverkaren inte kommer att vilja sätta några restriktioner på hur många återförsäljare som etableras och kommer därmed troligtvis välja det selektiva systemet med fritt inträde. Det spontant förväntade antalet återförsäljare, som etablerar sig på marknaden vid fritt inträde, kommer att vara högre än det som är samhällsekonomiskt optimalt om återförsäljarnas fasta kostnader är relativt små. Vid större fasta kostnader gäller däremot det omvända. Vilken fast kostnad som genererar exakt samma antal återförsäljare är något som ligger utanför denna uppsats område, men som bör undersökas empiriskt.

Innehållsförteckning

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Innehållsförteckning | 2 |
| 1. Inledning, syfte, avgränsningar och disposition. | 4 |
| 1.1. Inledning. | 4 |
| 1.2. Syfte, metod och avgränsning. | 4 |
| 1.3. Uppsatsens upplägg. | 5 |
| 2. Det nya gruppundantaget för motorfordon; förändringar och möjliga ekonomiska aspekter. | 6 |
| 2.1. Varför anses ett nytt gruppundantag behövas? | 6 |
| 2.2. Distributionsformer i det nya undantaget. | 6 |
| 2.3. Måste varje återförsäljare sälja ett specifikt märke? | 7 |
| 2.4. Inköp från utlandet/internetbaserad försäljning. | 8 |
| 2.5. Service och reparationer. | 8 |
| 3. Modellen. | 10 |
| 3.1. Grundläggande antaganden. | 10 |
| 3.2. Konsumenternas nyttofunktion. | 10 |
| 3.3. En återförsäljares reaktionsfunktion. | 11 |
| 3.4. Vinstmaximeringsproblem. | 14 |
| 3.4.1. Tillverkaren. | 14 |
| 3.4.2. Återförsäljaren. | 16 |
| 3.5. Välfärdsfunktionen. | 16 |
| 4. Analys. | 18 |
| 4.1. Optimalt antal återförsäljare. | 18 |
| 4.1.1. Optimalt antal återförsäljare enligt tillverkaren. | 18 |
| 4.1.2. Optimalt antal återförsäljare enligt återförsäljarna. | 20 |
| 4.1.3. Samhällsekonomiskt optimalt antal återförsäljare. | 21 |
| 4.2. Fiktiva numeriska exempel. | 21 |
| 5. Slutsats. | 24 |
| Källförteckning | 25 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Appendix 1: Välfärdsfunktionen och dess derivata med avseende på antal återförsäljare. | 26 |
| Appendix 2a: Beräkningar för fiktivt numeriskt exempel 1 ($f = 800$). | 27 |
| Appendix 2b: Beräkningar för fiktivt numeriskt exempel 2 ($f = 5000$). | 28 |

1. Inledning, syfte, avgränsningar och disposition.

1.1. Inledning.

En grundläggande förutsättning inom EU gäller möjligheterna till en fri konkurrens. I artikel 81.3 i EG-fördraget framgår att avtal som har konkurrensbegränsande effekter är förbjudna. Kommissionen har dock möjlighet att undanta vissa sådana avtal från den grundläggande regeln, nämligen om avtalen är till konsumenternas fördel.¹ För att inte bli tvungna att läsa varje enskilt avtal kan kommissionen, genom en förordning, undanta en hel grupp av avtal om de uppfyller vissa krav och så länge de inte innehåller några särskilt allvarliga begränsningar. Den nya förordningen för motorfordonssektorn är ett exempel på ett sådant ”gruppundantag” och är giltigt för vissa typer av försäljnings- och serviceavtal för motorfordon. Det nya gruppundantaget (förordning 1400/2002) ersätter den gamla gruppundantagsförordningen nr 1475/95 från den första oktober 2002. För att alla aktörer ska ha möjlighet att anpassa sig till de nya reglerna, kommer förordningens regler ha en övergångsperiod på mellan ett och tre år. Eftersom gruppundantag endast tillåts om de anses främja konsumenternas situation, bör kommissionen ha gjort bedömningen att den nya förordningen främjar konkurrensen inom motorfordonsbranschen. Att det idag finns en bristande konkurrens inom EU kan bland annat visas med de stora prisskillnader på samma bilmodell som existerar mellan olika EU-länder.²

1.2. Syfte, metod och avgränsning.

Syftet med denna uppsats är att teoretiskt, utifrån en enkel matematisk modell, undersöka om det nya gruppundantaget för motorfordon inom EU skulle kunna medföra att antalet återförsäljare som etableras på marknaden motsvarar det samhällsekonomiskt optimala antalet. Den matematiska modellen kommer att användas för att kunna jämföra ett samhällsekonomiskt optimalt antal återförsäljare med det antal återförsäljare tillverkaren skulle kunna anse vara optimalt. Om antalet återförsäljare kan förväntas

¹ EUs konkurrenspolitik baseras oftast endast på det totala konsumentöverskottet, inte på det totala samhällsöverskottet (summan av konsument- och producentöverskott). Denna uppsats kommer dock att använda det totala samhällsöverskottet.

² I maj 2002 skilde det exempelvis 30,5 procent före skatt mellan det billigaste och det dyraste landet för en VW Golf <http://europa.eu.int/comm/competition/car_sector/price_diffs/>.

öka i förhållande till de gamla reglerna, bör det medföra en ökad konkurrens mellan återförsäljarna av ett visst bilmärke, varvid slutkonsumenterna borde kunna förvänta sig lägre priser, *ceteris paribus*.

Som det kommer att framgå i kapitel två omfattar det nya gruppundantaget betydligt många fler tänkta förändringar för konsumenterna, men uppsatsen kommer inte att fördjupa sig i dessa. Grundmaterialet till uppsatsens innehåll kommer från EUs officiella hemsidor på internet (http://europa.eu.int/comm/competition/car_sector/). En del av det teoretiska stoffet är hämtat från kursmaterial, som användes vid kursen i Industriell Organisation vid Nationalekonomiska institutionen vid Stockholms universitet och den matematiska modellen grundar sig på en artikel publicerad av handledaren Jonas Häckner. Det bör därmed inte föreligga några större problem med källornas tillförlitlighet.

1.3. Uppsatsens upplägg.

Efter det första inledande kapitlet (detta kapitel), vilket främst innehåller syftet och avgränsningarna för uppsatsen, kommer ett kapitel med en kort beskrivning av de viktigaste förändringarna i EUs nya gruppundantag för motorfordonsbranschen. Det tredje kapitlet innehåller beskrivning av och grundläggande beräkningar i den matematiska modell uppsatsen bygger på. I det fjärde kapitlet görs analysen utifrån beräkningarna i kapitel tre och sist i uppsatsen finns ett kapitel med slutsatser.

2. Det nya gruppundantaget för motorfordon; förändringar och möjliga ekonomiska aspekter.

2.1. Varför anses ett nytt gruppundantag behövas?

Motorfordonsbranschen inom EU har alltid haft ett gruppundantag. När den gällande förordningen löpte mot sitt slut, startade kommissionen en process för att bedöma hur det gamla gruppundantaget borde behandlas. Processen omfattade bland annat samråd med ett antal berörda parter och studier från oberoende konsulter. Kommissionen gjorde bedömningen att det inte var något realistiskt alternativ att bara låta den gamla förordningen löpa ut. Detta alternativ skulle bland annat medföra att motorfordonsbranschen automatiskt hamnade under de allmänna konkurrensreglerna för distributionsavtal (gruppundantagsförordning nr 2790/99 om vertikala begränsningar), ett avtal som anses fungera bra för många andra ekonomiska sektorer. Kommissionen ansåg dock att detta inte skulle motverka existerande problem inom fordonsbranschen, bland annat på grund av att den förordningen tillåter så kallade ”lokaliseringssklausuler”. Dessa ger tillverkarna möjligheter att kontrollera var en återförsäljare ska få etablera sig, vilket bland annat kan medföra att tillverkaren ger en viss återförsäljare ensamrätt till ett visst geografiskt område. Lokaliseringssklausuler kan därmed användas för att begränsa konkurrensen mellan återförsäljare av samma märke. Detta finns även med i den gamla förordningen genom att en biltillverkare tillåts att ha en kombination av exklusiva försäljningsområden och urval av återförsäljare. En av de utvärderingsrapporter som gjordes inför det nya gruppundantaget, identifierade detta som ett av det gamla systemets största konkurrensproblem (Andersen, 2001, s 16). De allmänna konkurrensreglerna ansågs dessutom inte kunna skapa en tillfredsställande lösning på problemen med konkurrens inom sektorn för service och reparationer, speciellt avseende leveranser av reservdelar och villkoren för ”oberoende” reparatörer (av tillverkaren ej auktoriserade reparatörer).

2.2. Distributionsformer i det nya undantaget.

I det nya gruppundantaget kan biltillverkare välja mellan ett *exklusivt* distributionsystem, där återförsäljare tilldelas ett visst område på samma sätt som med de gamla

lokaliseringsskyltarna, eller ett *selektivt* distributionssystem. Om tillverkaren väljer det sistnämnda kan densamme välja sina återförsäljare utifrån en kombination av kvalitativa och kvantitativa kriterier, eller utifrån rent kvalitativa kriterier. Om tillverkaren väljer rent kvalitativa kriterier har denne ingen som helst möjlighet att påverka antalet återförsäljare, utan alla återförsäljare som uppfyller kriterierna kan ansluta sig till distributionsnätet. Exempelvis skulle en stormarknad eller ett snabbköp kunna få möjligheten att sälja motorfordon. Konsumentundersökningar har dock visat att det inte finns något större intresse hos konsumenterna för denna möjlighet. Vid ett selektivt system har dock tillverkaren en möjlighet att begränsa till vilka försäljning får ske, exempelvis enbart till slutkonsumenter och andra medlemmar i det auktoriserade nätverket. En selektiv återförsäljare får inte förbjudas att öppna *sekundära* försäljnings- eller leveransställen någon annanstans inom EU, tillverkaren har dock rätt att kräva att den sekundära placeringen följer de kriterier som gäller för det området. Väljer tillverkaren att använda det *exklusiva* systemet behåller tillverkaren kontrollen över sina återförsäljares etableringsställen, eftersom tillverkaren fördelar exklusiva försäljningsområden. En sådan återförsäljare kommer dock få rättigheten att sälja till vem den vill (inklusive mellanhänder eller oberoende försäljare).

En biltillverkare kommer inte att tillåtas kombinera ovanstående distributionssystem för en återförsäljare. Tillverkarna kommer dock att ha möjligheten att använda olika system på olika marknader inom EU, exempelvis ett selektivt system i Frankrike och ett exklusivt system i Sverige.

2.3. Måste varje återförsäljare sälja ett specifikt märke?

I den gamla förordningen existerade en möjlighet för återförsäljare att sälja bilmärken från *olika* tillverkare. Detta har inte utnyttjats i någon större utsträckning med undantag för mer glesbefolkade områden, exempelvis Norden. En stor bidragande orsak till detta är att tillverkarna kunde kräva att försäljningen av de olika märkena skulle ske i olika lokaler och dessutom i regi av separata bolag, vilket medförde höga kostnader för att tillhandahålla flera olika märken. Det förekommer dock även i resten av EU att många återförsäljare tillhandahåller olika bilmärken från *en och samma* tillverkare. Många konsumentstudier i EU, exempelvis Lademann (2001), har visat att konsumenter gärna vill ha möjligheten att, direkt på plats, jämföra olika bilmärken, vilket

ligger till grund för att den nya förordningen tar bort många av de gamla begränsningarna. Kvar finns i stort sett bara möjligheten för tillverkarna att kräva att försäljningen av olika märken ska ske i ”märkesspecifika” delar av utställningslokalen på ett sätt som skulle kunna jämföras med hur en bilmässa genomförs. Tillverkarna har dessutom en möjlighet att kräva en viss minsta försäljningsvolym hos ”flermärkesåterförsäljare”. Detta minimum får emellertid inte överstiga 30 procent av den totala försäljningsvolymen hos återförsäljaren.

2.4. Inköp från utlandet/internetbaserad försäljning.

När en konsument vill köpa en bil har denne förstås möjlighet att köpa den inom landet eller från en försäljare utomlands. Den sistnämnda möjligheten har dock visat sig medföra vissa svårigheter, exempelvis språkproblem eller ren osäkerhet om hur inköp från andra länder ska genomföras. För att avhjälpa sådana problem finns så kallade mellanhänder, företag som specialiserar sig på att fungera som kontakten mellan konsumenten i ett land och återförsäljaren i ett annat. Typexempel på sådana mellanhänder är företag som använder sig av internetbaserad försäljning, där konsumenten kan lägga en beställning via ”nätet”, vilken sedan blir utförd av mellanhanden. Idag begränsas möjligheten för dessa mellanhänder, då exempelvis en mellanhand inte får köpa mer än tio procent av en viss återförsäljares totala försäljningsvolym. Denna begränsning kommer dock att förbjudas i framtiden. En nackdel med internetbaserad försäljning (vilket förstås inte bara gäller försäljning av motorfordon, utan i stort sett alla produkter som kan köpas via internet) ligger i att konsumenterna ”tittar och känner” på produkten hos en ”sedvanlig” återförsäljare, för att sedan göra själva inköpet hos en internetförsäljare. De ”sedvanliga” försäljarna får då stå för kostnaderna för uppvisande av produkterna, men får inga försäljningsintäkter. Detta kan förstås leda till negativa effekter för konsumenterna, då det i ett lite längre perspektiv kan innebära att de ”sedvanliga” återförsäljarna försvinner från marknaden.

2.5. Service och reparationer.

Den andra stora delen av den nya förordningen gäller service och reparationer av motorfordon. I det gamla systemet var alla återförsäljare inom ett visst distributionsnät skyldiga att tillhandahålla försäljnings- och kundservice om tillverkaren krävde

det. En återförsäljare kunde alltså inte, under dessa förutsättningar, välja att enbart hantera försäljning om denne så önskade. I den nya förordningen är detta krav borttaget. En återförsäljare kan därmed välja om denne vill ordna med service och reparationer själv, eller lägga ut det på en eller flera ”entreprenörer”. För att få möjlighet att bli en sådan officiell reparatör krävs att man uppfyller vissa av tillverkaren uppställda kvalitetskrav (jämför med kvalitetskraven för återförsäljare vid ett selektivt system ovan.). Detta innebär även att så kallade självständiga reparatörer kommer få möjligheten att bli godkända officiella verkstäder, bara de uppfyller de kvalitetskriterier som ställs. En annan fördel med den nya förordningen gäller tillgången till kunskap om hur reparationer ska kunna göras. I det gamla systemet hade oberoende verkstäder tillgång till originalreservdelar, om de önskade det. I det nya systemet är detta utvidgat till att omfatta en större, icke diskriminerande, tillgång till teknisk information, mjukvaror, verktyg, felsöknings- och verkstadsutrustning och utbildning. Det ska alltså inte finnas några skillnader mellan en auktoriserad och en icke auktoriserad verkstad avseende möjligheterna att ge service och genomföra reparationer.

Även tillverkare av reservdelar omfattas av den nya förordningen. Dessa tillverkare står för cirka 80 procent av alla tillverkade komponenter och delar till nya bilar (biltillverkarna själva står alltså bara för 20 procent). Om en komponenttillverkare förser både biltillverkaren med ”originaldelar” och resterande marknad med ”egna” komponenter, kan den nya förordningen medföra en förbättrad situation för konsumenterna av reservdelar. Normalt sett är komponenttillverkarens ”egna” komponenter billigare hos andra reservdelsförsäljare än ”originaldelarna” hos en auktoriserad serviceverkstad. I den nya förordningen tillåts komponenttillverkaren sätta sin egen logotyp tillsammans med biltillverkarens på de ”riktiga originaldelarna”, medan denne bara sätter sin egen logotyp på resterande komponenter innan de säljs till resterande marknad. I den nya förordningen kommer detta att räknas som samma komponent och alla komponenter räknas därmed som ”originaldelar”. Detta medför att alla konsumenter har möjligheten att köpa ”originalreservdelar”, oavsett om biltillverkarens logotyp finns på reservdelen eller inte.

3. Modellen.

3.1. Grundläggande antaganden.

Den matematiska analysen baseras på en modell av Häckner ("Vertical Integration and Competition Policy", 2001), men är något omgjord för att passa mina antaganden. I modellen antas att en tillverkare av ett visst märke av motorfordon har monopol på sitt märke, exempelvis tillverkar bara Ford Fordbilar. Alla fordon tillverkas med en konstant marginalkostnad, k , och säljs till n stycken återförsäljare. Priset tillverkaren tar för varje fordon symboliseras med c och är lika för alla fordon av en viss modell. Detta pris antas vara den enda marginalkostnad återförsäljarna har, de har dock därutöver även en fast kostnad (f). Tillverkaren antas också ha en fast kostnad i sin produktion (F). Tillverkaren och återförsäljarna antas vara vinstmaximerande och konsumenterna antas vara nyttomaximerande.

3.2. Konsumenternas nyttofunktion.

Den aggregerade nyttan hos konsumenterna ges av nedanstående funktion. Nyttan är kvadratisk i konsumtionen av q -varor (motorfordon) och linjär i konsumtionen av alla andra varor (I):

$$U(q_i, I) = a \sum_{i=1}^n q_i - \frac{1}{2} \left(\sum_{i=1}^n q_i^2 + 2\gamma \sum_{i \neq j} q_i q_j \right) + I \quad (1)$$

där q_i alltså är olika återförsäljares produkter och I alla andra varor. Parametern a antas vara exogen och används som ett mått på kvalitet; om a stiger, allt annat lika, ökar marginalnyttan för konsumtion av varan q_i . Parametern γ ($\gamma \in [0, 1]$) är ett mått på produktdifferentiering mellan olika återförsäljare av ett visst märke. Produktdifferentieringen kan uppkomma genom geografiska skillnader, skillnader i reklam-satsningar, utrustningsalternativ etcetera, men antas inte påverka återförsäljarens marginalkostnader. Om γ är noll är differentieringen maximal och samtliga återförsäljare har monopol på sin nisch, medan om γ är lika med ett är alla produkter perfekta substitut.

Konsumenterna är nyttomaximerande och vill därmed maximera ovanstående nyttofunktion utifrån budgetrestriktionen $\sum p_i q_i + I = S$, där S är inkomsten och p_i priset på varan q_i . Priset på I antas vara normaliserat till ett.

Uppsatsen antar, till skillnad från Häckners modell, att återförsäljarna konkurrerar med priser istället för kvantitet, marknadsformen baseras alltså på en Bertrandkonkurrens. Skulle det inte förekomma några skillnader mellan återförsäljarnas produkter (det vill säga om $\gamma = 1$) resulterar denna marknadsform i att konsumentpriset ges av tillverkarens pris till återförsäljarna, c . Detta uppkommer på grund av att konsumenterna antas köpa produkten av den billigaste återförsäljaren och varje återförsäljare skulle därmed kunna öka sin vinst genom att sätta ett något lägre pris än alla andra. Detta pågår tills alla återförsäljare tar ut ett pris som exakt motsvarar marginalkostnaden (se exempelvis Shy, 1995, s 107-110). Förordningen omfattar emellertid hela EU, vilket medför att det bland annat förekommer geografiska skillnader mellan olika återförsäljare och jag antar därmed i denna uppsats att γ är mindre än ett. Jag gör dessutom antagandet att γ är större än noll, då både tillverkaren och återförsäljarna kan förmodas vilja undvika dubbel monopolprissättning på sina produkter, eftersom detta leder till en lägre total vinst (Shy, 1995, s 382).

3.3. En återförsäljares reaktionsfunktion.

En representativ återförsäljare (h) kommer att vilja sälja q_h stycken motorfordon, vilket erhålls genom att derivera konsumenternas nyttomaximeringsproblem³ med avseende på q_h . Första ordningens villkor blir härmed:

$$\frac{\partial L}{\partial q_h} = a - q_h - \gamma \sum_{j \neq h} q_j - p_h = 0 \quad (2)$$

Summerat över alla företag gäller att:

³ Vi kan kalla detta nyttomaximeringsproblem för L .

$$\sum_{i=1}^n q_i = q_h + \sum_{j \neq h} q_j \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^n p_i = p_h + \sum_{j \neq h} p_j$$

Summerat över alla företag kan därmed uttryck (2) skrivas:

$$na - \sum_{i=1}^n q_i - \gamma(n-1) \sum_{i=1}^n q_i - \sum_{i=1}^n p_i = 0 \quad (4)$$

För att få fram den representativa försäljarens kvantitet (q_h) måste vi dock först lösa ut alla andra återförsäljares kvantiteter i funktion (4):

$$na - (q_h + \sum_{j \neq h} q_j) - \gamma(n-1)(q_h + \sum_{j \neq h} q_j) - \sum_{i=1}^n p_i = 0$$

$$\Rightarrow$$

$$\sum_{j \neq h} q_j = \frac{na - q_h(1 + \gamma(n-1)) - \sum_{i=1}^n p_i}{(1 + \gamma(n-1))} = \frac{na - \sum_{i=1}^n p_i}{(1 + \gamma(n-1))} - q_h \quad (5)$$

Efter att ha löst ut $\sum_{j \neq h} q_j$ är det möjligt att beräkna företag h 's kvantitet (q_h) genom att substituera in värdet för $\sum_{j \neq h} q_j$ i funktion (2):

$$a - q_h - p_h - \gamma \left(\frac{na - \sum_{i=1}^n p_i}{(1 + \gamma(n-1))} - q_h \right) = 0$$

$$\Rightarrow$$

$$q_h = \frac{a(1 - \gamma) - p_h(1 + \gamma(n-2)) + \gamma \sum_{j \neq h} p_j}{(1 - \gamma)(1 + \gamma(n-1))} \quad (6)$$

Detta uttryck är efterfrågekurvan för återförsäljare h 's produkter som en funktion av det egna försäljningspriset (p_h) och alla andra återförsäljares priser $\left(\sum_{j \neq h} p_j \right)$.

Företag h maximerar vinsten (π) utifrån alla andra återförsäljares priser, varvid vinstmaximeringsproblemet blir $Max \pi_h = (p_h - c_h)q_h - f$. Eftersom uppsatsen antar att Bertrandkonkurrens gäller, deriveras detta med avseende på återförsäljarens pris (p_h) för att erhålla återförsäljarens reaktionsfunktion⁴:

$$\frac{\partial \pi_h}{\partial p_h} = 0 \Rightarrow$$

$$p_h = \frac{a(1 - \gamma) + \gamma \sum_{j \neq h} p_j + c(1 + \gamma(n - 2))}{2(1 + \gamma(n - 2))} \quad (7)$$

Reaktionsfunktionen är positivt lutande i förhållande till alla andra återförsäljares priser. Om alla andra återförsäljare höjer sina priser, kan också "vårt" företag höja sitt pris utan att därmed förlora på det. På samma sätt leder en prissänkning hos någon av återförsäljarna till att alla andra återförsäljare också sänker sina priser. Eftersom alla företag möter likadana reaktionsfunktioner (modellen antar symmetri), erhålls prisjämvikten där p^* ($= p_1 = p_2 = \dots = p_h = p_n$):⁵

$$p^* = \frac{a(1 - \gamma) + \gamma(n - 1)p^* + c(1 + \gamma(n - 2))}{2(1 + \gamma(n - 2))}$$

$$\Rightarrow$$

$$p^* = \frac{a(1 - \gamma) + c(1 + \gamma(n - 2))}{2 + \gamma(n - 3)} \quad (8)$$

Därmed erhålls den vinstmaximerande kvantiteten för det representativa företaget:

⁴ Reaktionsfunktionen (best-response function) visar en aktörs vinstmaximerande reaktion om alla andra aktörer förändrar sina priser (Shy, 1995, s 21).

⁵ Antagandet om en Bertrandjämvikt på marknaden blir alltså en förenkling av verkligheten, då det är bevisat att det faktiskt förekommer skillnader i konsumentpriserna. Detta kan dock försvaras med att prisskillnaderna existerar mellan olika länder och därmed att priserna har påverkats av geografiska skillnader, vilket symboliseras med γ i modellen.

$$\begin{aligned}
q^* &= \frac{a(1-\gamma) - p^*(1+\gamma(n-2)) + \gamma(n-1)p^*}{(1-\gamma)(1+\gamma(n-1))} = \frac{a(1-\gamma) + p^*(\gamma-1)}{(1-\gamma)(1+\gamma(n-1))} \\
&= \frac{(1-\gamma)(a-p^*)}{(1-\gamma)(1+\gamma(n-1))}
\end{aligned} \tag{9}$$

Substituerar vi in p^* i funktionen för q^* får vi följande uttryck för q^* :

$$q^* = \frac{(a-c)[1+\gamma(n-2)](1-\gamma)}{(1-\gamma)(1+\gamma(n-1))(2+\gamma(n-3))} = \frac{(a-c)(1+\gamma(n-2))}{(1+\gamma(n-1))(2+\gamma(n-3))} \tag{10}$$

Vinstfunktionen för varje återförsäljare blir därmed:

$$\begin{aligned}
\pi_A^* &= (p^* - c^*)q^* - f \\
&\Rightarrow \\
\pi_A^* &= \frac{(1-\gamma)(a-c)^2(1+\gamma(n-2))}{(1+\gamma(n-1))(2+\gamma(n-3))^2} - f
\end{aligned} \tag{11}$$

3.4. Vinstmaximeringsproblem.

3.4.1. Tillverkaren.

För att kunna gå vidare med vinstfunktionen för återförsäljarna krävs att vi känner till c , priset tillverkaren tar för varje motorfordon. Därmed måste vi först lösa tillverkarens vinstmaximeringsproblem. Tillverkaren har enligt uppsatsens antaganden monopol på sin produkt. Låt Q motsvara den totala efterfrågan på tillverkarens motorfordon, varvid $Q = nq^*$ (det vill säga antalet återförsäljare multiplicerat med varje återförsäljares försäljning):

$$Q = nq^* = n \left(\frac{(a-c)(1+\gamma(n-2))}{(1+\gamma(n-1))(2+\gamma(n-3))} \right) \tag{12}$$

Om vi för enkelhets skull kallar $(1 + \gamma(n-1))(2 + \gamma(n-3))$ för A och $(1 + \gamma(n-2))$ för B , får vi:

$$Q = nq^* = n \left(\frac{(a-c)B}{A} \right)$$

Löser vi ut funktionen $c(Q)$ får vi tillverkarens inversa efterfrågekurva för produkten:

$$c(Q) = \frac{naB - AQ}{nB} = a - \frac{AQ}{nB} \quad (13)$$

I funktion (13) framgår att det vertikala interceptet för tillverkarens efterfrågekurva ges av parametern a , vilket innebär att återförsäljarnas högsta betalningsvilja för fordonen motsvaras av konsumenternas kvalitetsparameter.

För att få reda på tillverkarens vinstmaximerande antal fordon (Q^*) och pris för fordonen (c^*), löser vi vinstmaximeringsproblemet för tillverkaren:

$$\text{Max } \pi_T = (c(Q) - k)Q - F = \left(\frac{naB - AQ}{nB} \right)Q - kQ - F$$

$$\frac{\partial \pi_T}{\partial Q} = \frac{naB - 2AQ}{nB} - k = 0$$

\Rightarrow

$$Q^* = \frac{nB(a-k)}{2A} \quad (14)$$

\Rightarrow

$$c^* = a - \left(\frac{A}{nB} \right) \left(\frac{nB(a-k)}{2A} \right) = \frac{a+k}{2} \quad (15)$$

Från funktion (15) kan vi dra åtminstone två viktiga slutsatser, dels att tillverkarens pris till återförsäljarna är oberoende av antalet återförsäljare och dels att parametern a måste vara betydligt större än tillverkarens marginalkostnad (k).

När c^* och Q^* är kända, går det beräkna tillverkarens vinst, vilken får följande uttryck:

$$\begin{aligned}\pi_T^* &= (c^* - k)Q^* - F = \left(\frac{a+k}{2} - k\right)Q^* - F \Rightarrow \\ \pi_T^* &= \frac{n(a-k)^2(1+\gamma(n-2))}{4(1+\gamma(n-1))(2+\gamma(n-3))} - F\end{aligned}\quad (16)$$

3.4.2. Återförsäljaren.

När vi känner tillverkarens pris och därmed återförsäljarnas marginalkostnad, kan vi beräkna den representativa återförsäljarens vinst:

$$\pi_A^* = (p^* - c^*)q^* - f = \frac{(1-\gamma)(a-k)^2(1+\gamma(n-2))}{4(1+\gamma(n-1))(2+\gamma(n-3))^2} - f\quad (17)$$

3.5. Välfärdfunktionen.

Nästa steg blir att göra en enkel välfärdsanalys, där målsättningen är att maximera samhällets välfärd. Välfärden (W) kan beräknas som summan av konsumentöverskott och producentöverskott, varifrån de fasta kostnaderna dras bort (Häckner, 2001, s 7);

$$W = U(q^*, I^*) + n(p^* - c^*)q^* + (c^* - k)Q^* - nf - F$$

\Rightarrow

$$W = \left(anq^* - \frac{n(q^*)^2 + 2\gamma\left(\frac{n(n-1)}{2}q^*\right)}{2} + S - np^*q^* \right) +$$

$$\left(n((p^* - c^*)q^*) + (c^* - k)Q^* \right) - nf - F\quad (18)$$

Den första termen kommer från nyttomaximeringen, den andra är alla återförsäljares summerade producentöverskott och den tredje är tillverkarens producentöverskott. Från detta dras samtliga fasta kostnader bort, vilket är en utvidgning från det ”normala” användandet av välfärdsbegrepp. Genom att dra bort alla fasta kostnader från

samhällsoverskottet, erhålles ett mer vinstbaserat uttryck, vilket kanske skulle kunna anses vara ett mer fullständigt uttryck för samhällets välfärd.

Nyttofunktionens maximering kan förenklas till:

$$anq^* - \frac{\left(n(q^*)^2 + 2\gamma \left(\frac{n(n-1)}{2} \right) q^* \right)}{2} + S - np^* q^* =$$

$$S + anq^* - \frac{nq^*(2p^* + q^* + \gamma(n-1))}{2}$$

Vinsten för tillverkaren och för en representativ återförsäljare gavs av funktionerna 16 och 17 ovan.

Sammantaget får vi välfärdsfunktionen:

$$S - nf - F + \left(\frac{n(a-k)(1+\gamma(n-2))}{8(1+\gamma(n-1))^2(2+\gamma(n-3))^2} \right) \times \quad (19)^6$$

$$\left(a(4\gamma^2(n-1)(n-3) + \gamma(11n-18) + 7) + 2\gamma^2(3-n)(n-1)^2 + \right. \\ \left. 2\gamma^2(1-n)(2k(n-3) + 3n-5) - \gamma(k(11n-18) + 4(n-1)) - 7k \right)$$

vilket vi kan konstatera vara ett ganska omfattande uttryck, även när vi inte tar med de fasta kostnaderna hos återförsäljarna, vilka påverkar uträkningen ännu mer.

⁶ Observera att den andra parentesens multipliceras med den första (hela den andra parentesens är en multiplikativ fortsättning på täljaren i den första). Det totala uttrycket fick tyvärr inte plats på en A4-sida.

4. Analys.

Med det gamla gruppundantaget lät oftast biltillverkare sina återförsäljare ha ensamrätt på ett visst geografiskt område, varvid antalet återförsäljare kunde bli begränsat av tillverkaren. I det nya gruppundantaget finns fortfarande den möjligheten öppen, men frågan är förstas om detta är det optimala för tillverkaren och samhället.

4.1. Optimalt antal återförsäljare.

För att kunna besvara den frågan måste vi utgå ifrån de beräkningar, som gjordes i kapitel tre och beräkna det optimala antalet återförsäljare. Dessa beräkningar ska göras för återförsäljare (n_A), tillverkaren (n_T) och samhället (n_{SEE}), varvid vi behöver derivera respektive funktion med avseende på n . Inledningsvis kommer jag inte att använda några förenklingar på beräkningarna genom att anta värden på de olika parametrarna, då detta kräver mer empiriska studier om vilka förhållanden som faktiskt råder i samhället. Eftersom deriveringarna blir ganska omfattande i vissa fall kommer jag dock senare att använda ett par rent fiktiva exempel, med i stort sett slumpmässigt valda värden, för att visa hur det skulle kunna se ut i verkligheten.

4.1.1. Optimalt antal återförsäljare enligt tillverkaren.

Tillverkarens vinstmaximeringsproblem gavs av funktion (16):

$$\pi_T^* = (c^* - k)Q^* - F = \frac{n(a - k)^2(1 + \gamma(n - 2))}{4(1 + \gamma(n - 1))(2 + \gamma(n - 3))} - F$$

Vi kan konstatera att producentöverskottet $((c^* - k)Q^*)$ i vinstfunktionen borde öka med antalet återförsäljare.⁷ En orsak till detta kan vara att priset till återförsäljarna är helt oberoende av antalet återförsäljare $\left(c^* = \frac{a + k}{2}\right)$. Om de fasta kostnaderna tas

⁷ n ingår som en opåverkad variabel i täljaren, något som inte gäller i nämnaren. Detta medför att täljaren växer snabbare än nämnaren vid ett ökande antal n och producentöverskottet ökar med ökande antal återförsäljare.

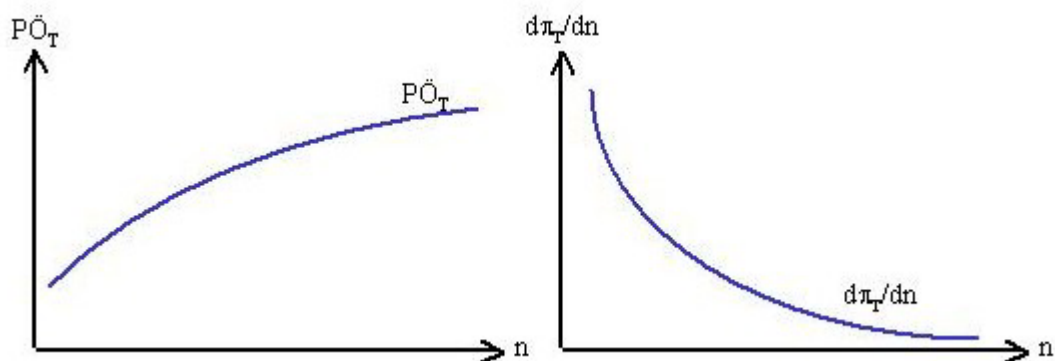
med i resonemanget, medför det inte någon större skillnad på utseendet av funktionen, då de fasta kostnaderna inte påverkas av antalet återförsäljare.

Om vi deriverar funktionen med avseende på n kan vi få fram antalet återförsäljare tillverkaren anser vara optimalt:

$$\frac{\partial \pi_T^*}{\partial n} = \frac{(1-\gamma)(a-k)^2(2+2\gamma^2(n^2-3n+3)+\gamma(4n-7))}{4(1+\gamma(n-1))^2(2+\gamma(n-3))^2} \quad (20)$$

Jag har redan antagit att γ är större än noll och mindre än ett, vi känner dessutom till att a är betydligt mycket större än k . Täljaren i det deriverade uttrycket kan därigenom inte bli noll. Frågan är då hur resterande del av täljaren utvecklas i förhållande till nämnaren, när n ökar. Detta framgår inte helt tydligt, men de numeriska exemplen (se nedan) visar att derivatan av vinstfunktionen blir avtagande; värdet faller med ökande antal n och går mot noll. Den enda logiska lösningen på detta problem är att n går mot oändligheten, varvid tillverkaren inte kommer att vilja sätta några restriktioner på antalet återförsäljare. Detta medför fritt inträde på återförsäljarmarknaden och det antal återförsäljare tillverkaren kan anse vara optimalt ges därmed direkt av det antal som faktiskt etablerar sig på marknaden (n_T ges av n_A). Den enda restriktion jag skulle kunna tänka mig från tillverkaren sida i detta fall blir att se till att kvaliteten hos varje återförsäljare är så pass hög att tillverkarens ”goodwill” inte försämras.

Figur 1a och b. Tillverkarens producentöverskott ökar med antalet återförsäljare (figuren till höger), varvid derivatan av vinstfunktionen blir avtagande med antalet återförsäljare (figuren till höger).



4.1.2. Optimalt antal återförsäljare enligt återförsäljarna.

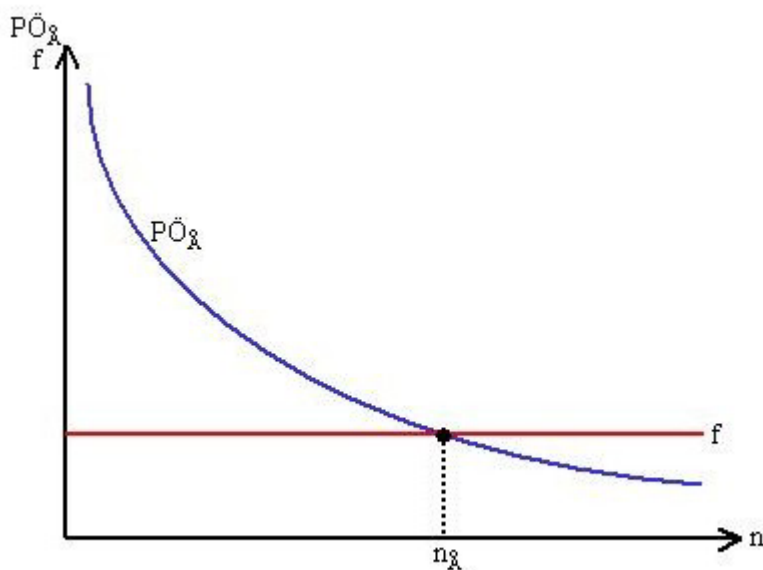
Eftersom tillverkaren inte kommer vilja införa några begränsningar för antalet återförsäljare, kommer det att råda fritt inträde till återförsäljarmarknaden. Fritt inträde medför att antalet återförsäljare ökar så länge vinsten är positiv, det vill säga tills vinsten hos varje återförsäljare är noll.

$$\pi_A^* = (p^* - c^*)q^* - f \Rightarrow \frac{(1-\gamma)(a-k)^2(1+\gamma(n-2))}{4(1+\gamma(n-1))(2+\gamma(n-3))^2} = f$$

$$\frac{\partial \pi_A^*}{\partial n} = \frac{\gamma(a-k)^2(\gamma-1)(2+4\gamma(n-2)+\gamma^2(2n^2-7n+7))}{4(1+\gamma(n-1))^2(2+\gamma(n-3))^3} \quad (21)$$

Producentöverskottet för återförsäljarna är avtagande med antalet återförsäljare, vilket framgår av att täljaren i det deriverade uttrycket innehåller den negativa termen $(\gamma-1)$. Detta innebär att sambandet mellan återförsäljarens producentöverskott och antalet återförsäljare är negativt, det vill säga ju fler återförsäljare, desto lägre producentöverskott. Detta stämmer även överens med slutsatsen i det första stycket (och förstås med grundförutsättningarna för perfekt konkurrens). Därmed kommer det optimala antalet återförsäljare bero på hur stora fasta kostnader var och en har.

Figur 2. Återförsäljarens producentöverskott minskar med antalet återförsäljare.



4.1.3. Samhällsekonomiskt optimalt antal återförsäljare.

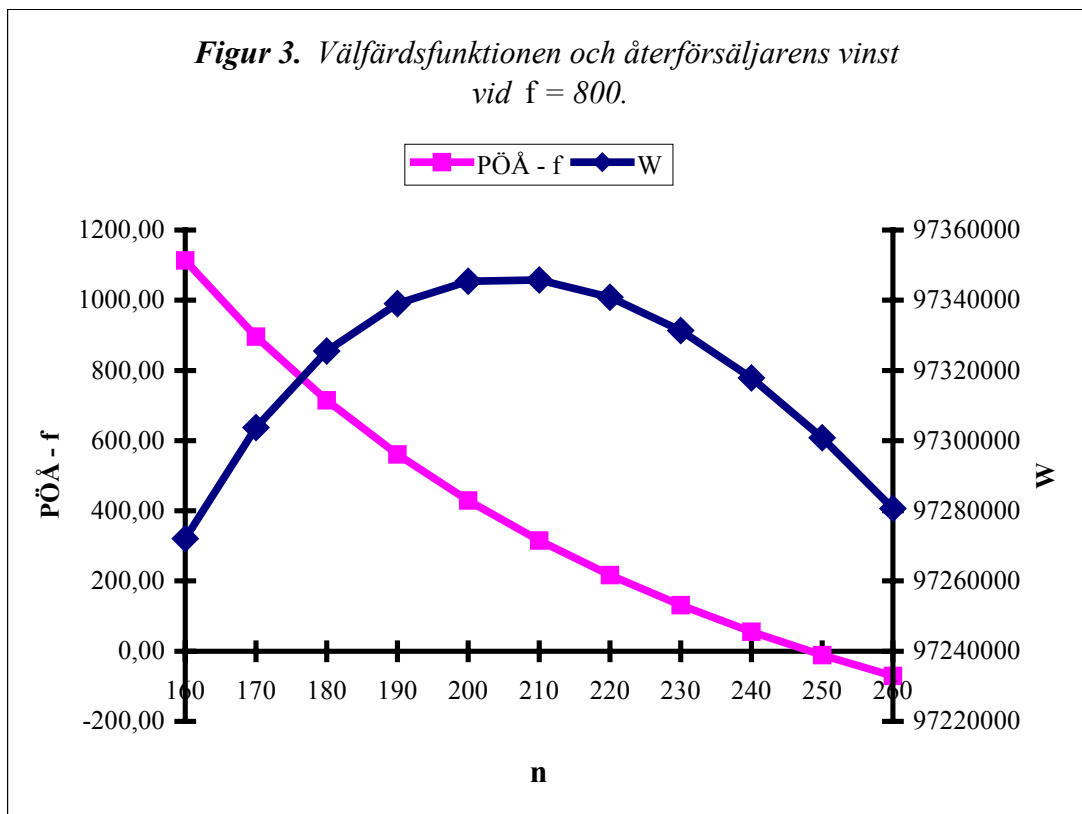
På samma sätt som de två tidigare beräkningarna deriveras i detta fall summan av konsument- och producentöverskotten med avseende på antal återförsäljare. Eftersom uttrycket är något omfattande (se *appendix 1*), blir det inte helt enkelt att tolka resultatet. Tar vi med de totala fasta kostnaderna i samhället, visar de numeriska exemplen att välfärdsfunktionen får ett ”användbart” utseende, då funktionen kommer att vara ökande i ett visst intervall (positivt samband), för att sedan ha ett negativt samband mellan värdet av välfärden och antalet återförsäljare. Därmed skulle vi kunna använda derivatan av välfärdsfunktionen för att lösa ut det samhällsekonomiskt optimala antalet återförsäljare.

Hur kan resultaten från beräkningarna användas? Om det visar sig att det samhällsekonomiskt optimala antalet återförsäljare (n_{SEE}) är större än det antal som ges spontant på återförsäljarmarknaden (n_A), kommer det att etableras för få återförsäljare, samhällsekonomiskt sett. Om det omvända råder ($n_{SEE} < n_A$), kommer det att etableras för många återförsäljare. Hur utfallet blir bör bero på återförsäljarnas fasta kostnader.

4.2. Fiktiva numeriska exempel.

För att visa hur det skulle kunna bli i ”verkligheten” gör jag här ett par fiktiva numeriska exempel på sambanden, där jag kommer att laborera med återförsäljarens fasta kostnad. Jag antar att värdet på a är 10000, $k = 10$, $\gamma = 0,5$, $S = 10000$, $F = 100000$ och att f till att börja med är 800 (se *appendix 2a*). Värdena i tabellen är beräknade utifrån de funktioner, som angivits i föregående delkapitel.

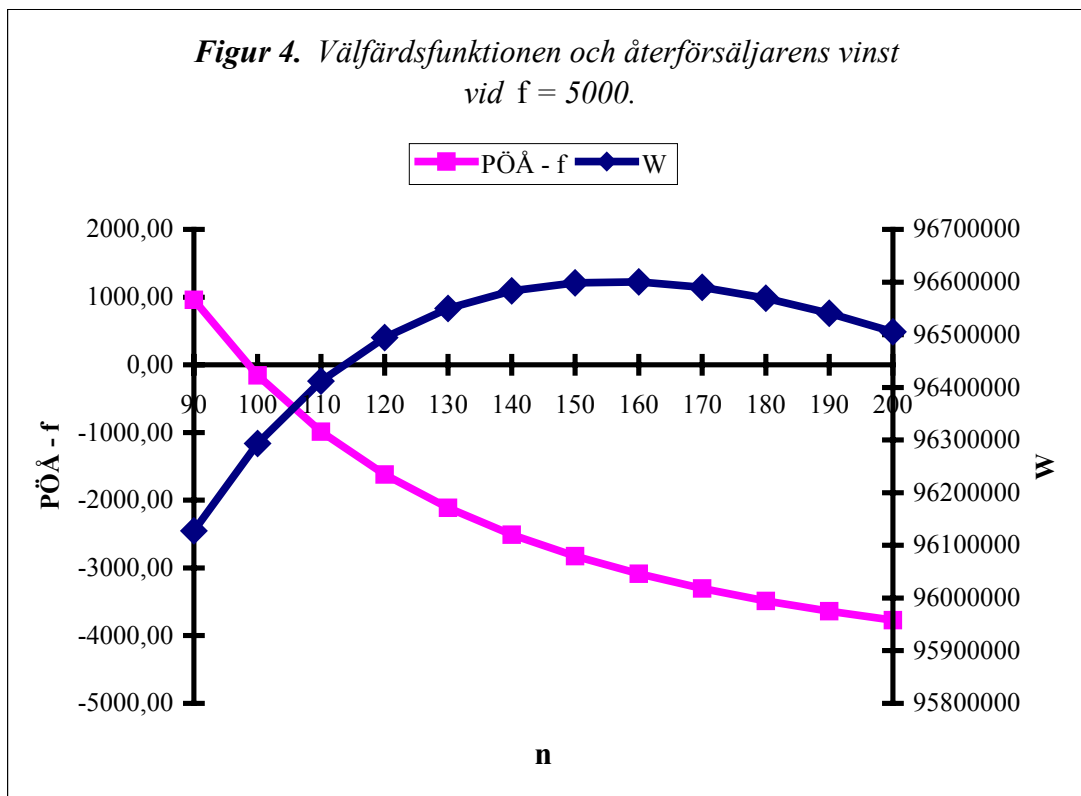
I *figur 3* visas resultaten av det första fiktiva exemplet. Eftersom det råder perfekt konkurrens, kommer antalet återförsäljare att öka så länge vinsten är större än noll. I mitt exempel medför detta att det kommer att etableras cirka 250 stycken återförsäljare.



Om vi istället tittar på välfärdsfunktionen, visar det sig att den når sitt högsta värde vid ungefär 210 återförsäljare. Det samhällsekonomiskt optimala antalet återförsäljare är alltså något färre än det antal som spontant uppnås på marknaden.

Om vi ökar återförsäljarens fasta kostnader till 5000 (se *appendix 2b*), ser vi i *figur 4* att det istället kommer att etableras för få återförsäljare (nästan 100 istället för det samhällsekonomiskt optimala 160). Utifrån modellen går det alltså att dra slutsatsen att återförsäljarnas fasta kostnader spelar en avgörande roll för om antalet återförsäljare, som etableras på marknaden, är större eller mindre än det samhällsekonomiskt optimala.

Figur 4. Välfärdsfunktionen och återförsäljarens vinst vid $f = 5000$.



Förutom återförsäljarnas fasta kostnader, kommer även de andra parametrarna och variablerna påverka förhållandet. Hur detta ser ut i verkligheten är något som bör undersökas empiriskt, men som ligger utanför denna uppsats område.

5. Slutsats.

I det nya gruppundantaget för motorfordon inom EU finns möjligheten för en tillverkare av motorfordon att välja mellan ett *exklusivt* eller ett *selektivt* distributionsnät för sina återförsäljare. I dagens system används generellt sett ett exklusivt nät, där tillverkaren av motorfordon ger sina återförsäljare ensamrätt till ett visst geografiskt område. Syftet med denna uppsats var att undersöka om det, teoretiskt sett, skulle kunna förväntas ske någon skillnad med det nya gruppundantaget och dessutom jämföra om antalet återförsäljare, som skulle kunna förväntas uppkomma, stämmer överens med det antal, som skulle kunna anses vara samhällsekonomiskt optimalt.

Med hjälp av en enkel matematisk modell, kan jag dra slutsatsen att tillverkaren inte kommer att vilja begränsa antalet återförsäljare utan kommer att tillåta fritt inträde på återförsäljarmarknaden. Tillverkaren kan därmed förväntas välja ett *selektivt* distributionsnät och anse att det spontant uppkomna antalet återförsäljare är optimalt. De eventuella restriktioner tillverkaren skulle kunna tänkas vilja sätta upp kan gälla vissa kvalitetskrav på återförsäljarna för att tillverkarens ”goodwill” inte ska naggas i kanten.

För återförsäljarna kommer det att råda fritt inträde, vilket borde medföra att det tillkommer nya återförsäljare så länge det finns incitament för inträde, det vill säga tills vinsten hos varje återförsäljare är noll. Det kommer alltså att råda fri konkurrens mellan återförsäljarna. Det som styr antalet återförsäljare blir därmed storleken på deras fasta kostnader.

När detta antal sedan jämförs med det antal som skulle kunna anses vara samhällsekonomiskt optimalt, visar modellen att det kommer att etableras för många återförsäljare när återförsäljarnas fasta kostnader är låga, medan det omvända råder vid större fasta kostnader. Vilken fast kostnad som är ”brytgränsen” är något som måste undersökas empiriskt.

Källförteckning

Andersen, [2001], *Study on the impact of possible future legislative scenarios for motor vehicle distribution on all parties concerned*,

<http://europa.eu.int/comm/competition/car_sector/distribution/eval_reg_1475_95/studies/impact_legislative_scenarios>, 2002-10-01.

Häckner, Jonas, [2001], *Vertical Integration and Competition Policy*, Working papers in Economics 2001:1, Nationalekonomiska institutionen, Stockholms universitet.

Kommissionens förordning (EG) nr 1400/2002 [31 juli 2002], *om tillämpningen av artikel 81.3 i fördraget på grupper av vertikala avtal och samordnade förfaranden inom motorfordonssektorn*,

<http://europa.eu.int/eurlex/pri/sv/oj/dat/2002/l_203/l_20320020801sv00300041.pdf>
<http://europa.eu.int/comm/competition/car_sector/distribution/sv.pdf>, 2002-10-01

Lademann, Rainer P, [2001], *Customer Preferences for existing and potential Sales and Servicing Alternatives in Automotive Distribution*,

<http://europa.eu.int/comm/competition/car_sector/distribution/eval_reg_1475_95/studies/customer_preferences.pdf>, 2002-10-01.

Shy, Oz, [1995], *Industrial organization: theory and applications*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England (ISBN 0262691795)

Appendix 1: Välfärdsfunktionen och dess derivata med avseende på antal återförsäljare.

$$W = S - nf - F + n(a - k)(a(4\gamma^2(n - 1)(n - 3) + \gamma(11n - 18) + 7) + 2\gamma^3(3 - n)(n - 1)^2 + 2\gamma^2(1 - n)(2k(n - 3) + 3n - 5) - \gamma(k(11n - 18) + 4(n - 1)) - 7k)(\gamma(n - 2) + 1)/(8(\gamma(n - 1) + 1)^2(\gamma(n - 3) + 2)^2)$$

Låt SEE vara W utan fasta kostnader ($SEE = W - (nf + F)$).

$$\frac{\partial SEE}{\partial n} \Rightarrow$$

$$(k - a)(a(8\gamma^5(n^4 - 7n^3 + 18n^2 - 21n + 9) - \gamma^4(9n^4 - 100n^3 + 351n^2 - 512n + 264) - \gamma^3(41n^3 - 273n^2 + 572n - 384) - \gamma^2(69n^2 - 280n + 277) + 3\gamma(33 - 17n) - 14) + 2\gamma^6(n^6 - 12n^5 + 54n^4 - 118n^3 + 135n^2 - 78n + 18) + 2\gamma^5(1 - n)(4k(n^3 - 6n^2 + 12n - 9) - 9n^4 + 71n^3 - 188n^2 + 199n - 69) + \gamma^4(k(9n^4 - 100n^3 + 351n^2 - 512n + 264) + 2(29n^4 - 185n^3 + 405n^2 - 357n + 104)) + \gamma^3(k(41n^3 - 273n^2 + 572n - 384) + 2(43n^3 - 183n^2 + 229n - 77)) + \gamma^2(k(69n^2 - 280n + 277) + 4(15n^2 - 35n + 14)) + \gamma(3k(17n - 33) + 8(2n - 1)) + 14k)/(8(\gamma(n - 1) + 1)^3(\gamma(n - 3) + 2)^3)$$

$$\text{Lös } \frac{\partial SEE}{\partial n} \text{ för } n \Rightarrow$$

$$\gamma n(2\gamma^5 n^5 + 6\gamma^4 n^4(3 - 4\gamma) + \gamma^3 n^3(a(8\gamma - 9) + 108\gamma^2 - 8\gamma(k + 20) + 9k + 58) - \gamma^2 n^2(a(56\gamma^2 - 100\gamma + 41) + 236\gamma^3 - 14\gamma^2(4k + 37) + 10\gamma(10k + 37) - 41k - 86) + 3\gamma n(a(48\gamma^3 - 117\gamma^2 + 91\gamma - 23) + 90\gamma^4 - 6\gamma^3(8k + 43) + 9\gamma^2(13k + 30) - \gamma(91k + 122) + 23k + 20) - a(168\gamma^4 - 512\gamma^3 + 572\gamma^2 - 280\gamma + 51) - 156\gamma^5 + 8\gamma^4(21k + 67) - 2\gamma^3(256k + 357) + 2\gamma^2(286k + 229) - 140\gamma(2k + 1) + 51k + 16) = -a(72\gamma^5 - 264\gamma^4 + 384\gamma^3 - 277\gamma^2 + 99\gamma - 14) - 36\gamma^6 + 6\gamma^5(12k + 23) - 8\gamma^4(33k + 26) + 2\gamma^3(192k + 77) - \gamma^2(277k + 56) + \gamma(99k + 8) - 14k$$

Appendix 2a: Beräkningar för fiktivt numeriskt exempel 1 ($f = 800$).

| | | | |
|------------|-------|-------|--------|
| $a =$ | 10000 | $S =$ | 10000 |
| $k =$ | 10 | $f =$ | 800 |
| $\gamma =$ | 0,5 | $F =$ | 100000 |

| n | PÖ _T | PÖ _Å | PÖ _T - F | PÖ _Å - f | W |
|--------|-----------------|-----------------|---------------------|---------------------|------------|
| 50 | 47962370 | 18808,77 | 47862370 | 18008,77 | 94650967 |
| 60 | 48277393 | 13190,54 | 48177393 | 12390,54 | 95366922 |
| 70 | 48504314 | 9759,42 | 48404314 | 8959,42 | 95867965 |
| 80 | 48675556 | 7511,66 | 48575556 | 6711,66 | 96232697 |
| 90 | 48809371 | 5959,63 | 48709371 | 5159,63 | 96505557 |
| 100 | 48916822 | 4843,25 | 48816822 | 4043,25 | 96713562 |
| 150 | 49241311 | 2174,01 | 49141311 | 1374,01 | 97228712 |
| 160 | 49282099 | 1913,12 | 49182099 | 1113,12 | 97272123 |
| 170 | 49318130 | 1696,53 | 49218130 | 896,53 | 97303749 |
| 180 | 49350191 | 1514,74 | 49250191 | 714,74 | 97325532 |
| 190 | 49378904 | 1360,68 | 49278904 | 560,68 | 97339009 |
| 200 | 49404767 | 1228,97 | 49304767 | 428,97 | 97345415 |
| 210 | 49428185 | 1115,51 | 49328185 | 315,51 | 97345749 |
| 220 | 49449488 | 1017,06 | 49349488 | 217,06 | 97340833 |
| 230 | 49468950 | 931,09 | 49368950 | 131,09 | 97331345 |
| 240 | 49486801 | 855,58 | 49386801 | 55,58 | 97317852 |
| 250 | 49503232 | 788,90 | 49403232 | -11,10 | 97300831 |
| 260 | 49518407 | 729,71 | 49418407 | -70,29 | 97280685 |
| 300 | 49569039 | 548,94 | 49469039 | -251,06 | 97175067 |
| 500 | 49701047 | 198,41 | 49601047 | -601,59 | 96345350 |
| 1000 | 49800399 | 49,75 | 49700399 | -750,25 | 93695963 |
| 2000 | 49850187 | 12,46 | 49750187 | -787,54 | 88025392 |
| 5000 | 49880096 | 1,99 | 49780096 | -798,01 | 70715169 |
| 10000 | 49890071 | 0,50 | 49790071 | -799,50 | 41765114 |
| 100000 | 49899052 | 0,00 | 49799052 | -800,00 | -479762426 |

Appendix 2b: Beräkningar för fiktivt numeriskt exempel 2 ($f = 5000$).

| | | | |
|------------|-------|-------|--------|
| $a =$ | 10000 | $S =$ | 10000 |
| $k =$ | 10 | $f =$ | 5000 |
| $\gamma =$ | 0,5 | $F =$ | 100000 |

| n | PÖ _T | PÖ _A | PÖ _T - F | PÖ _A - f | W |
|-------|-----------------|-----------------|---------------------|---------------------|----------|
| 50 | 47962370 | 18808,77 | 47862370 | 13808,77 | 94440967 |
| 60 | 48277393 | 13190,54 | 48177393 | 8190,54 | 95114922 |
| 70 | 48504314 | 9759,42 | 48404314 | 4759,42 | 95573965 |
| 80 | 48675556 | 7511,66 | 48575556 | 2511,66 | 95896697 |
| 90 | 48809371 | 5959,63 | 48709371 | 959,63 | 96127557 |
| 100 | 48916822 | 4843,25 | 48816822 | -156,75 | 96293562 |
| 110 | 49005000 | 4013,51 | 48905000 | -986,49 | 96412079 |
| 120 | 49078664 | 3380,07 | 48978664 | -1619,93 | 96494786 |
| 130 | 49141125 | 2885,56 | 49041125 | -2114,44 | 96549819 |
| 140 | 49194758 | 2492,14 | 49094758 | -2507,86 | 96583025 |
| 150 | 49241311 | 2174,01 | 49141311 | -2825,99 | 96598712 |
| 160 | 49282099 | 1913,12 | 49182099 | -3086,88 | 96600123 |
| 170 | 49318130 | 1696,53 | 49218130 | -3303,47 | 96589749 |
| 180 | 49350191 | 1514,74 | 49250191 | -3485,26 | 96569532 |
| 190 | 49378904 | 1360,68 | 49278904 | -3639,32 | 96541009 |
| 200 | 49404767 | 1228,97 | 49304767 | -3771,03 | 96505415 |
| 225 | 49459434 | 972,65 | 49359434 | -4027,35 | 96391623 |
| 250 | 49503232 | 788,90 | 49403232 | -4211,10 | 96250831 |
| 300 | 49569039 | 548,94 | 49469039 | -4451,06 | 95915067 |
| 500 | 49701047 | 198,41 | 49601047 | -4801,59 | 94245350 |
| 1000 | 49800399 | 49,75 | 49700399 | -4950,25 | 89495963 |
| 2000 | 49850187 | 12,46 | 49750187 | -4987,54 | 79625392 |
| 5000 | 49880096 | 1,99 | 49780096 | -4998,01 | 49715169 |
| 10000 | 49890071 | 0,50 | 49790071 | -4999,50 | -234886 |