



Miljöanpassad offentlig upphandling: effektivt styrmedel mot koldioxidutsläpp?

- en studie av kostnadseffektivitet,
transaktionskostnader och
teknisk utveckling

Dag Lestander

Naturgröna kommun - Upphandlingsent
2007-06-08
Miljökrav och kriterier
Bilaga 1 till anbudsförfrågan för
Upphandling av godstransporter

Anbudsgivarens namn: *Svenssons transport AB*
Miljöansvarig: *Tobias Svensson*

Obligatoriska krav:

Företaget bedriver internt miljöarbete
Minst 30% av transporter kan
utföras med förnyelsebara bränslen

Utvärderingskriterier:

Företaget kan erbjuda miljömärkta
transporter
System för redovisning av
koldioxidutsläpp finns
Förare har fått utbildning i
Bränslesparande körstil
Nej, men det kan ordnas



SLU, Institutionen för ekonomi
Nationalekonomi
C-nivå, 15 ECTS credits

Examensarbete 488
Uppsala 2007

ISSN 1401-4084
ISRN SLU-EKON-EX-No488--SE

Miljöanpassad offentlig upphandling: effektivt styrmedel mot koldioxidutsläpp?

- en studie av kostnadseffektivitet, transaktionskostnader och teknisk utveckling

Green public procurement: an effective policy for reducing carbon dioxide emissions?

- a study of cost-effectiveness, transaction costs and technological development

Författare:

Dag Lestander

Handledare: Ing-Marie Gren

© Dag Lestander

Sveriges lantbruksuniversitet

Institutionen för ekonomi

Box 7013

750 07 UPPSALA

ISSN 1401-4084

ISRN SLU-EKON-EX-No.488 –SE

Tryck: SLU, Institutionen för ekonomi, Uppsala, 2007

Sammanfattning

Miljöanpassad offentlig upphandling (MAOU) kan fungera som ett instrument för att minska utsläpp av koldioxid, och miljöhänsyn i offentlig upphandling blir allt vanligare i Sverige och internationellt. Två produktområden som pekats ut som speciellt viktiga är transporter och elenergi, där offentlig sektors möjligheter till utsläppsminskningar är relativt stora. I denna uppsats studeras MAOU som syftar till att minska utsläpp, främst av koldioxid, genom miljökrav inom dessa två produktområden. En teoretisk analys görs med avseende på kostnadseffektivitet, transaktionskostnader och effekter på teknisk utveckling, följt av en närmare studie av hur dessa aspekter ser ut i praktiken inom MAOU.

Resultaten tyder på att en kostnadseffektiv fördelning av utsläppsmål mellan de två produktområdena i dagsläget troligen uppnås om huvuddelen av utsläppsminskningen sker genom miljökrav på elleveranser. Kostnaden för utsläppsminskning inom transportområdet är relativt hög, speciellt för tunga transporter.

Inom transporttjänsteområdet skulle troligen en tydligare fokusering på mer generella krav på utsläppsnivåer kunna ge större miljövinster, men förekomsten av transaktionskostnader styr miljökraven mot mer teknikspecifika former. Ett större utbud av miljömärkta transporter skulle troligen underlätta användningen av miljökrav inom detta område. Bra Miljöval el är det vanligaste valet inom MAOU av el, vilket ger förhållandevis låga transaktionskostnader eftersom en tredje part kontrollerar uppfyllelse av miljökrav. Det kan dock ifrågasättas om kriterierna för Bra Miljöval är den bästa utformningen av miljökrav om huvudsyftet är minskade utsläpp av koldioxid, eftersom vissa produktionstekniker med potentiellt låga kostnader för utsläppsminskningar inte tillåts.

Offentliga upphandlare har förhållandevis stora möjligheter att påverka den tekniska utvecklingen av tunga transportfordon och strategiska satsningar inom detta område kan därför vara lämpliga. Den prispremie som betalas för Bra Miljöval el verkar inte bidra till att främja mindre mogna elproduktionsteknologier som idag har förhållandevis höga marknadspriser. Mer specifikt inriktade upphandlingsprogram kan behövas om teknisk utveckling inom förnyelsebar elproduktion är en del av målsättningen.

Studiens huvudsakliga slutsats är att bristen på statistik och uppföljningar i dagsläget gör det svårt att utföra mer övergripande miljöekonomiska analyser och utvärderingar av MAOU. Nationella system för regelmässig uppföljning och inrapportering av resultat bör därför prioriteras för att underlätta framtida studier och utvärderingar.

Nyckelord: Miljökrav, offentlig upphandling, kostnadseffektivitet, transaktionskostnader, teknisk utveckling, transporter, el

Summary

Green public procurement (GPP) can be used as an instrument to reduce carbon dioxide emissions, and consideration of environmental aspects within public procurement is becoming more common in Sweden and internationally. Two product groups that have been pointed out as especially important are transports and electricity, where the opportunities for public purchasers to reduce emissions are relatively large. This paper studies GPP which aims at reducing emissions, primarily of carbon dioxide, through environmental requirements within these two product groups. A theoretical analysis of cost-effectiveness, transaction costs and effects on technological development is performed, followed by a closer study of how these aspects appear in practice within GPP.

The results indicate that a cost-effective allocation of reductions between the two product groups is most likely to be attained if the main part of emission reduction is achieved through environmental requirements on electricity. The cost for emission reduction within transports is relatively high, especially for heavy transports.

For transportation services, more generally focused requirements on emission reductions could probably give greater environmental gains, but the existence of transaction costs steer the environmental requirements towards more technology specific types. A greater supply of environmentally labelled transports would probably facilitate the use of environmental requirements within this area. The label 'Bra Miljöval' electricity is the most common choice of electricity under GPP, and the transaction cost for public authorities can be kept comparably low in this case since a third party verifies real environmental performance. However, it can be questioned if Bra Miljöval is the best composition of environmental requirements if the main purpose is to reduce carbon dioxide emissions, since some techniques of electricity production with potentially low costs for emission reductions are not allowed.

Public procurers have proportionately large opportunities to affect technological development within heavy transportation vehicles and strategic efforts within this area could therefore be recommended. The price premium paid for Bra Miljöval electricity does not seem to promote less developed electricity production techniques that are marketed at relatively high prices today. GPP programs more specifically directed at immature technologies might be necessary if technology development within renewable electricity production is desired.

The main conclusion of the study is that the lack of statistics and follow-up of results make it difficult to perform more comprehensive environmental economic analysis of GPP. Systems on national level for regular follow-ups and reporting of results should therefore be prioritized in order to facilitate future studies and assessments.

Key terms: Environment, public procurement, cost-effectiveness, transaction costs technological development, transports, electricity

Innehållsförteckning

INLEDNING	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	2
1.3 Avgränsning.....	3
2 MILJÖANPASSAD OFFENTLIG UPPHANDLING	4
2.1 Hur miljöanpassas offentlig upphandling?	4
2.2 Potential till minskade utsläpp av koldioxid genom MAOU	6
2.3 Faktisk användning av miljökriterier vid MAOU, relaterade till energi och koldioxid	8
3 TEORETISK ANALYS AV MAOU.....	10
3.1 Kostnadseffektivitet	10
3.2 Transaktionskostnader	14
3.3 Innovationer och teknisk utveckling.....	16
3.4 Teoretiska slutsatser	21
4 EMPIRISK BELYSNING AV MAOU.....	22
4.1 Kostnadseffektivitet för MAOU av elenergi och transporter	23
4.1.1 MAOU av elenergi – uppskattning av kostnader och utsläppsnivåer	23
4.1.2 MAOU av transporter – uppskattning av kostnader och utsläppsnivåer.....	25
4.1.3 Kostnadseffektiv fördelning av utsläppsminskningar mellan transporter och elenergi	26
4.1.4 Analys av miljökrav – effekter och kostnader	28
4.2 Transaktionskostnader	32
4.3 MAOU:s utformning och effekter på innovationer.....	35
4.3.1 Transporter	35
4.3.2 Elenergi	37
5 DISKUSSION OCH SLUTSATSER.....	40
6 KÄLLOR.....	44

Figurförteckning

Figur nr.1: Kostnadseffektiva åtgärder för utsläppsminskning för ett företag.....	12
Figur nr. 2: Kostnadseffektiv fördelning av utsläppsmål mellan produktområden	13
Figur nr. 3: Transaktionskostnader – effekter på kostnadseffektiv fördelning av utsläppsmål	15
Figur nr. 4: Transformeringskostnader av marknader genom MAOU	18
Figur nr. 5: Innovationsgrad och tidshorisont för offentliga behov.....	19
Figur nr. 6: Teknisk utveckling och MAOU.....	20
Figur nr. 7: Marginalkostnad på kort sikt för utsläppsminskning genom MAOU av elenergi.....	24
Figur nr. 8: Marginalkostnad för utsläppsminskning genom MAOU av transporter ..	25
Figur nr. 9: MAOU:s kostnadseffektiva fördelning av utsläppsmål mellan elenergi och transporter	27
Figur nr. 10: Miljökrav med fokus på utsläppsnivåer – effekter på kostnadseffektiv fördelning av utsläppsmål mellan elenergi och transporter	31
Figur nr. 11: Transaktionskostnader – effekter på kostnadseffektiv fördelning av utsläppsmål mellan elenergi och transporter.....	34
Figur nr. 12: Uppskattningar av marknadspenetrering för olika typer av förnyelsebar energiproduktion i Storbritannien.....	38
Figur nr. 13: Uppskattning av kostnader för förnyelsebar energiproduktion och elcertifikatpriser för år 2010	39

Inledning

1.1 Bakgrund

En omfattande mängd forskningsresultat visar på att utsläpp av växthusgaser, främst koldioxidutsläpp till följd av mänskliga aktiviteter, ger upphov till global uppvärmning av atmosfären (t.ex. Stern, 2006). De snabbast växande källorna för dessa utsläpp är transporter och elproduktion. Utsläppen av växthusgaser har ökat med ca 70% mellan 1970 och 2004. Åtgärder för att minska utsläppen har redan gjorts, men omfattningen av dessa åtgärder har inte varit tillräcklig för att motverka ökningen av utsläppen (IPCC, 2007).

Internationella samarbeten och avtal har initierats för att åtgärda utsläppen av växthusgaser. I Kyotoprotokollet, som trädde i kraft 2005 och undertecknats av mer än 155 länder, lovar industriländerna att minska sina utsläpp med i genomsnitt drygt 5% under åren 2008-2012, jämfört med 1990 års nivå av utsläpp. Sverige har åtagit sig att minska utsläppen under 2008-2012 till 96% av 1990 års nivå, och har därtill satt upp mål om ytterligare minskningar till år 2050 (internet, Energimyndigheten, 2007).

En rad åtgärder har redan gjorts för att uppnå ovanstående målsättningar, exempelvis i form av utsläppshandel, koldioxidskatter och klimatinvesteringsprogram. Men ytterligare åtgärder krävs för att skynda på utsläppsminskningen. En typ av åtgärd som blivit alltmer aktuell under senare år, både i Sverige och internationellt, är att använda miljöanpassad offentlig upphandling (hädanefter förkortat MAOU) som en form av miljöstyrmedel.

Den svenska offentliga konsumtionen står för ca 16% av de totala utsläppen av koldioxid i Sverige (Carlsson et al. 2006). I monetära termer uppgår svensk offentlig konsumtion till ca 344 miljarder kronor per år, vilket utgör ca 13,5% av Sveriges BNP (Nutek, 2006). Det kan därmed finnas en stor potential till utsläppsminskningar genom förändrade konsumtionsmönster för offentliga myndigheter, och den offentliga

köpkraften kan användas för att styra samhället och marknadens utbud i en mer hållbar riktning.

Användningen av MAOU är redan utbredd i Sverige och vissa andra länder inom EU. Samarbete på lokal, nationell och internationell nivå har växt fram för att utveckla väl fungerande och verkningsfulla former av MAOU. Eftersom MAOU bygger på användning av offentliga medel är det viktigt att styrmedlet faktiskt används på ett kostnadseffektivt sätt och att resultat uppnås. I dagsläget saknas dock övergripande utvärderingar av svensk MAOU. Fler studier behövs därför kring kostnadseffektiviteten för MAOU, samt om vilka effekter offentlig upphandling har på innovationer och teknisk utveckling av miljövänligare produkter och tjänster.

1.2 Syfte

Det finns ett behov av att studera hur MAOU kan utformas på bästa sätt. Ett kriterium för bra styrmedel är att vissa utsläppsminskningar uppnås till lägst kostnad. En annan aspekt är s.k. transaktionskostnader, d.v.s. hur kostsamt det är att införa och upprätthålla MAOU. Exempel på transaktionskostnader är tillsyn av att avtal följs. En tredje fråga är om och hur MAOU kan utformas för att främja innovationer och teknisk utveckling som kan ge mer miljövänliga produkter och tjänster. Om MAOU inte utförs på ett effektivt sätt dröjer möjliga utsläppsminskningar och de blir sannolikt mer kostsamma än nödvändigt. Om kostnaden blir hög och effekten liten riskerar detta att urholka stödet för MAOU i sig. En effektiv användning av MAOU kan dessutom ge nationella konkurrensfördelar, exempelvis inom nischade marknader för miljöanpassade produkter.

Syftet med denna studie är således att bidra med förklaringar och rekommendationer som kan vara till användning för lokal och nationell vidareutveckling av MAOU som miljöpolitiskt styrmedel. Denna studie kommer därför att undersöka följande frågeställningar:

- Hur påverkar olika sammansättningar och utformningar av MAOU kostnadseffektiviteten för att uppnå minskade utsläpp av koldioxid?

- Vilka transaktionskostnader är förknippade med MAOU, och hur kan de minimeras?
- Hur kan MAOU utformas för att ge ökade incitament till innovationer och teknisk utveckling som kan ge minskade utsläpp av koldioxid?

1.3 Avgränsning

På grund av bristen på utvärderingsdata och utförlig statistik rörande miljökriterier, kostnader och effekter av MAOU, kan denna begränsade studie inte baseras på mer precisa empiriska data. Studien kommer istället att, utifrån miljöekonomisk teori med vissa anpassningar, analysera hur olika utformningar av MAOU kan ge bäst förväntat resultat under svenska förhållanden. Slutsatser och data från andra studier av MAOU kommer att användas för att belysa frågeställningarna och ge viss empirisk grund.

De produktområden som studeras är transporter och elenergi. Urvalet av produktområden bygger på de förhållandevis stora andelar, av den totala mängden koldioxidutsläpp från offentlig sektors konsumtion som dessa produktområden utgör. Fokus kommer att ligga på kostnadseffektivitet, transaktionskostnader och främjandet av innovationer och teknisk utveckling. Studien kommer endast att studera hur MAOU kan användas för att ge minskade utsläpp av växthusgaser, huvudsakligen koldioxid, och bortser från alla andra typer av miljöpåverkan som offentlig konsumtion kan tänkas ge upphov till. Studien beskriver eller analyserar inte heller de juridiska och praktiska förutsättningar som omgärdar MAOU och offentlig upphandling i allmänhet.

2 Miljöanpassad offentlig upphandling

Detta kapitel förklarar kortfattat vad MAOU innebär och hur den kan utformas. Vidare redogörs för vilken potential MAOU har när det gäller minskade utsläpp av växthusgaser, med betoning på koldioxidutsläpp. Sist i kapitlet ges en övergripande bild av omfattningen av MAOU i Sverige, främst med avseende på förekomsten av miljökrav relaterade till energianvändning och koldioxidutsläpp.

2.1 Hur miljöanpassas offentlig upphandling?

Offentlig upphandling omfattar situationer när offentliga myndigheter köper in, hyr eller leasar varor, tjänster eller entreprenader. Offentliga myndigheter i Sverige utgörs av statliga myndigheter, kommuner och landsting, samt deras tillhörande bolag.

Offentlig upphandling regleras av tre olika lagar: Lagen om offentlig upphandling (LOU 1992:1528), Lagen om ingripande mot otillbörligt beteende avseende offentlig upphandling (LIU 1994:615) och Konkurrenslagen (1993:20). Dessa lagar syftar till att säkerställa en transparent och korrekt användning av allmänna medel.

Under senare år har intresset för miljöanpassad offentlig upphandling växt, både i Sverige och internationellt. Miljöanpassad upphandling, även kallad *grön upphandling* eller *uthållig upphandling*, innebär kortfattat att upphandlare tar miljöhänsyn och ställer miljökrav i upphandlingen av varor och tjänster. FN och EU lyfter båda fram MAOU som ett viktigt marknadsbaserat medel för att främja miljövänligare produkter genom att efterfrågan för dessa ökar (Kippo-Edlund et al., 2005). EU-kommissionen försöker bl.a. sporra medlemsländerna att upprätta tydligare strategier och åtgärdsplaner för att öka användningen av MAOU (internet, European Commission).

Miljöanpassad upphandling kan ses som en mix av olika miljöstyrande verktyg, beroende på hur den utformas. För att underlätta analysen av MAOU kan den liknas vid några av de miljöstyrande verktyg som Perman et al. (2003. s.207) beskriver. De verktyg för utformning av MAOU som i detta fall ter sig mest relevanta är enligt min tolkning:

1. Utveckling av socialt ansvarstagande – i form av utbildning och information till allmänheten, samt främjande av miljömärkning.
2. Krav på miljöcertifiering – i form av miljöledningssystem, exempelvis ISO 14001 eller EMAS.
3. Kontroll av omfattning och/eller sammansättning av insatsprodukter – i form av bestämmelser om vilka insatsprodukter som får användas och i vilken omfattning. Inom MAOU kan detta innebära exempelvis krav om vilka bränslen som får användas för energiproduktion eller transporter, i syfte att främja substituerande insatsvaror och/eller att direkt minska miljöpåverkan.
4. Kontroll av utsläppsnivåer – i form av krav på hur stora utsläppen får vara av exempelvis koldioxid eller andra luftföroreningar.
5. Teknikkrav – i form av krav om att vissa arbetsätt, tekniker eller standards ska användas. Inom MAOU kan det handla om krav på viss motorteknologi för transportfordon eller viss typ av förnyelsebar elproduktionsteknologi.
6. Subventioner för rening eller resurssparande – i form av monetär ersättning för att minska skadliga utsläpp eller minska resursanvändningen. Exempelvis kan det ske genom att upphandlare väljer att betala mer för en miljövänligare produkt än för motsvarande konventionell, eller att bonus ges för ytterligare utsläppsminskningar från företagens sida. Dessa typer av subventioner innebär att kostnaden läggs huvudsakligen på skattebetalare vilka vanligen finansierar offentlig upphandling.
7. Avgifter vid icke-uppfyllelse – vilka inom MAOU kan utformas som avdrag på betalningen av en vara/tjänst om det visar sig att miljökraven inte uppfylls. För detta krävs dock att upphandlaren följer upp miljökraven och utvärderar resultaten.

Krav på miljöcertifiering förklaras här lite närmare eftersom de är vanliga inom MAOU. Certifiering i form av exempelvis ISO 14000 eller EMAS inriktas på själva driften av företag och innefattar sådana aspekter som rör administrativa rutiner och strukturer inom företag. De anger inte specifika miljöstandards eller miljömålsuppfyllelse i sig. För att bli miljöcertifierat måste ett företag uppfylla vissa krav om exempelvis upprättande av miljöpolicy, utredning om produktionens miljöpåverkan, och att företaget planerar och succesivt uppfyller egna mätbara miljömål. Miljöcertifiering kan också vara ett viktigt verktyg för företaget i sig

eftersom den sätter press på den inre organisationen att uppfylla vissa kvalitetskrav. Ett företags miljöarbete blir genom certifieringen mer trovärdigt och tillgängligheten av miljörelaterad information kan förbättras (Sterner, 2003. s.123). En ytterligare effekt kan vara att företaget väger in miljöaspekter i sin egen upphandling för att kunna bli miljöcertifierade, vilket därmed kan driva underleverantörer och relaterade produktionskedjor mot ökad miljöhänsyn (Gunther & Scheibe, 2005. s.113).

Ovanstående typer av verktyg kan inkluderas i olika faser under upphandlingsprocessen. Miljökrav kan användas för att stänga ute leverantörer som inte uppfyller kraven och anges då i anbudsfrågan som annonseras av upphandlaren. Miljökrav kan också vägas in i urvalsprocessen, när inkomna anbud utvärderas. Ett annat sätt är att inkludera miljöaspekter i det slutgiltiga kontraktet mellan upphandlare och leverantör.

2.2 Potential till minskade utsläpp av koldioxid genom MAOU

Enligt Delegationen för ekologisk hållbar upphandling (EKU-delegationen, huvudman AB Svenska Miljöstyrningsrådet) är den offentliga sektorns upphandling av varor och tjänster med energiinnehåll stor. Inom området kontorsutrustning, belysning, vitvaror, brunvaror ventilation och fönster upphandlas årligen drygt 1,6 TWh. Om offentlig upphandling skulle ställa högre krav på minskad energianvändning skulle detta kunna ge en minskning av energianvändningen till ca 0,7TWh inom ovan nämnda produktgrupper (EKU-delegationen, 2000), vilket motsvarar ca 6% av offentlig sektors totala elkonsumtion. För andra produktområden är det svårare att beräkna möjliga energibesparingar genom MAOU. Nödvändiga data för att beräkna den offentliga upphandlingens andel av transportsektorn (och därmed också energianvändningen) är svåra att finna (EKU-delegationen, 2001).

Erdmenger et al. (2003) har gjort teoretiska beräkningar kring den uppskattade potentialen för minskade utsläpp av växthusgaser för offentlig konsumtion i Europa. Beräkningar har också gjorts för enskilda enheter av olika produkter, med utgångspunkt i livscykelanalyser. Nedan följer värden för skillnader i utsläpp av växthusgaser mellan standardprodukter och miljövänligare alternativ för olika produkter:

Tabell 1: Beräknade minskade utsläpp av växthusgaser för olika produktgrupper

Produktgrupp	Grön produkt	Konventionell produkt	Funktionell enhet	Skillnad i utsläpp per funktionell enhet
Persondatorer (desktop)	Mest energieffektiva med TFT-skärm	Inga energibesparingar; CRT-monitor	Användning av kontorsdator under fem år	483 kg CO ₂ -ekvivalenter
Bussar	Motor som uppfyller kraven för EURO IV och har katalysator	Motor som uppfyller kraven för EURO II	En miljon busskilometer (kört avstånd under bussens livslängd)	40000 extra kg CO ₂ -ekvivalenter
Kopiatorskrivare	Kopiator av medelkapacitet med energisparfunktioner och dubbelsidig utskriftsfunktion ständigt använd	Kopiator av medelkapacitet utan energisparfunktioner och frånvaro av eller urkopplad dubbelsidig utskrift	1,500 kopior per arbetsdag under ett år	663 kg CO ₂ -ekvivalenter
Elektricitet	Grön elektricitet (2000)	Genomsnittlig europeisk (2000)	En megawattimme (MWh)	435 kg CO ₂ -ekvivalenter

Källa: Erdmenger et al. (2003), egen översättning till svenska

Ovanstående värden utgår från miljöstandards som är etablerade och uppfylls av många produktalternativ på marknaden. Ytterligare minskningar av utsläpp kan uppnås om hårdare miljökrav ställs i upphandlingen.

Totalt sett kan offentlig upphandling av grön el i EU-länderna ge ca 60 miljoner ton minskade utsläpp av CO₂, vilket motsvarar 1,5% av EU:s totala utsläpp (Erdmenger et al, 2003. s.123). Den svenska offentliga sektorns elkonsumtion uppgår till ca 12,2 TWh per år, vilket motsvarar ca 8,5% av den totala elanvändningen i Sverige. Av denna el uppfyller ca 30% redan kraven för Bra Miljöval, dvs Svenska naturskyddsföreningens miljömärkning för el (Naturvårdsverket, 2005b). Därmed

återstår 70%, eller motsvarande ca 8,54 TWh el som i dagsläget inte uppfyller kraven för Bra Miljöval. Om denna el istället skulle utgöras av Bra Miljöval el så skulle det innebära en reduktion av CO₂-utsläpp om ca 1,4 miljoner ton CO₂¹, vilket utgör ca 2,4-3,2% av de totala svenska CO₂-utsläppen.

Offentlig sektors direkta utsläpp från mobila källor, dvs transporter, gav under 2002 upphov till utsläpp av ca 0,5 miljoner ton CO₂. Detta kan jämföras med den privata konsumtionen, där de direkta utsläppen från mobila källor var ca 11 miljoner ton CO₂. Den största delen utsläpp av CO₂ sker som en indirekt följd av offentlig konsumtion av olika varor och tjänster (Carlsson et al. 2006). Totalt bidrog transporter med ca 20 miljoner ton CO₂-utsläpp under 2002, vilket utgjorde ca 29% av de totala svenska utsläppen (internet, Naturvårdsverket, Klimatpåverkande utsläpp).

Troligen utgörs en del av de indirekta CO₂-utsläppen från offentlig konsumtion också av transporter, vilket gör att den totala potentialen för utsläppsminskning överstiger 0,5 miljoner ton. Det är dock svårt att säga mer exakt hur stora utsläppen från offentlig sektors transporter är, och tillförlitliga data saknas kring detta.

2.3 Faktisk användning av miljökriterier vid MAOU, relaterade till energi och koldioxid

Ett flertal studier, i form av exempelvis enkätundersökningar och analyser av insamlade upphandlingsdokumentationer, har gjorts under senare år för att undersöka i hur stor omfattning miljökriterier faktiskt används vid offentlig upphandling. Naturvårdsverket (2005a) genomförde en enkätstudie (svarsfrekvens ca 77%) som riktades till alla Sveriges kommuner, landsting och myndigheter. Av de svarande angav 61% att de alltid eller oftast ställer miljökrav i upphandling, och ytterligare 27% angav att de gjorde det ibland. Endast 25% av de svarande angav att de i mycket eller ganska hög utsträckning ställer krav om energiförbrukning vid användning av upphandlade produkter. De vanligaste produktområdena där krav om energiförbrukning använts var datorer/tillbehör, fordon, kopiatorer, kontorsmaskiner,

¹ Baserat på att nordisk elmix ger 170 g CO₂/KWh, och Bra Miljöval ger 0,338 g CO₂/KWh

vitvaror och belysning. Kravet var i dessa fall vanligen att energiförbrukningen skulle vara låg.

En internationell studie om offentliga upphandlare i EU visade att ca 50% av svenska upphandlare använde MAOU (Erdmenger & Ochoa, 2003). Av dessa angav ca 35% att de krävde 5% eller högre andel förnyelsebar energi när de upphandlade elenergi. Vidare visade studien att svenska MAOU:ar efterfrågade olika typer av miljöledningssystem relativt ofta, jämfört med offentlig upphandling i andra EU-länder.

En ytterligare studie, som genomfördes 2005, undersökte upphandlingsdokumentation från 258 upphandlingar gjorda i Sverige, Norge, Finland och Danmark (Kippo-Edlund et al. 2005).. Resultatet visade att miljökriterier förekom i ca 60% av de svenska offentliga upphandlingar som studerats. Totalt sett var förekomsten av kriterier relaterade till energiförbrukning låg

Utifrån ovanstående studier går det inte att dra några specifika slutsatser om vilka produktområden man väljer att använda energirelaterade miljökriterier för. Det går heller inte att dra några direkta slutsatser om huruvida energirelaterade miljökriterier faktiskt har betydelse för upphandlande enheters val av produkter, men en antydning ges om att kriterierna förekommer i olika utsträckning. Enligt en undersökning som TV4 gjorde i april 2007 använder 4 av 10 tillfrågade kommuner s.k. grön el (internet, TV4), vilket ger en antydning om förekomsten av miljökrav i elupphandlingar.

Enligt Charlotta Frenander på AB Svenska Miljöstyrningsrådet är förekomsten av specifika miljökrav relaterade till koldioxid ännu så länge ovanliga inom svensk offentlig upphandling (Frenander, pers. komm.). I den mån de förekommer består de oftast av krav om låg energianvändning. När fordon och transporter upphandlas förekommer i större utsträckning krav och målsättningar om minskad användning av fossila bränslen, men den ökade kostnaden för att köpa miljöbilar har i vissa fall hindrat kommunala upphandlare att välja mer miljövänliga alternativ (Ahlstedt, pers. komm.).

3 Teoretisk analys av MAOU

Detta kapitel utgör en teoretisk diskussion och ram för senare analys av MAOU. De aspekter som diskuteras är kostnadseffektivitet, transaktionskostnader och MAOU:s inverkan på innovationer och teknisk utveckling. Från kapitel 2.1 kan vi identifiera huvudsakligen två olika typer av utformningar av MAO som kan relateras till miljöpolitiska styrmedel. Den ena kan hänföras till klassen ekonomiska styrmedel där företagens beteende påverkas genom ekonomiska incitament. Ett exempel utgörs av extraersättningar för särskilt miljövänliga produkter. Den andra klassen innebär att man ställer specifika krav på teknologi, bränsleförbrukning m.m. och är mer vanligt förekommande. Dessa krav kan också utformas på olika sätt och vara mer eller mindre specifika. I detta kapitel jämförs därför olika utformningar av MAOU. Sist i kapitlet summeras de viktigaste slutsatserna från den teoretiska analysen.

3.1 Kostnadseffektivitet

För att studera kostnadseffektiviteten för MAOU krävs en ekonomisk teori som definierar och beskriver hur företagen i sig agerar. Teorin utgår från ett företag vars produktion ger föroreningar, och där priset på företagets produkter och insatsvaror antas vara givna. Företaget väljer då produktionsnivå och utsläppsnivå så att vinsten maximeras. Om upphandlaren ställer krav på utsläpps begränsning så innebär detta en kostnad för företaget. Det kommer därmed att maximera sin vinst genom att minimera kostnaderna för utsläppsminskning (och eventuellt ändra produktionsmängden). Nedanstående enkla modell förklarar hur denna maximering av vinst (Π) sker:

$$\underset{Q,A}{Max} \Pi = pQ - C^Q(Q) - C^A(A) \quad E = E(Q, A), \quad E_Q < 0, E_A > 0 \quad (1)$$

Där p och Q är pris respektive kvantitet, $C^Q(Q)$ är kostnaden för produktionen och $C^A(A)$ är kostnaden för reningsåtgärder. Den totala mängden rening, E , beror på storleken på produktionen, Q , och reningsåtgärder, A . När Q ökar så minskar reningen, och omvänt gäller att reningen ökar när A ökar.

Om krav ställs om att en specifik miljövänligare teknik ska användas för att uppnå ett visst reningsmål för företaget, $E \geq \bar{E}$, maximerar företaget vinsten i (1) under bivillkoret $A \geq \bar{A}$, där $\bar{A} \Rightarrow \bar{E}$. Genom Lagrangemetoden finner vi då vinstmaximering enligt följande:

$$L = pQ - C^Q(Q) - C^A(A) + \alpha(A - \bar{A}) \quad (2)$$

$$\frac{\partial L}{\partial Q} = p - C^Q_Q = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial A} = -C^A_A + \alpha = 0$$

Ovan står α i (2) för den kostnad på marginalen som teknologikravet innebär, dvs hur mycket vinsten minskar till följd av en ökning av A vid uppfyllt teknikkra.

Produktionen (Q) minskas inte i detta fall, eftersom teknikkraet sätts så att hela utsläppsminskningen uppnås. Om krav istället ställs på att en viss storlek på utsläppsminskning ska uppnås, så att $E \geq \bar{E}$, så ger det vinstmaximering enligt följande:

$$L = pQ - C^Q(Q) - C^A(A) + \beta(E(Q, A) - \bar{E}) \quad (3)$$

$$\frac{\partial L}{\partial Q} = p - C^Q_Q + \beta E_Q = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial A} = -C^A_A + \beta E_A = 0$$

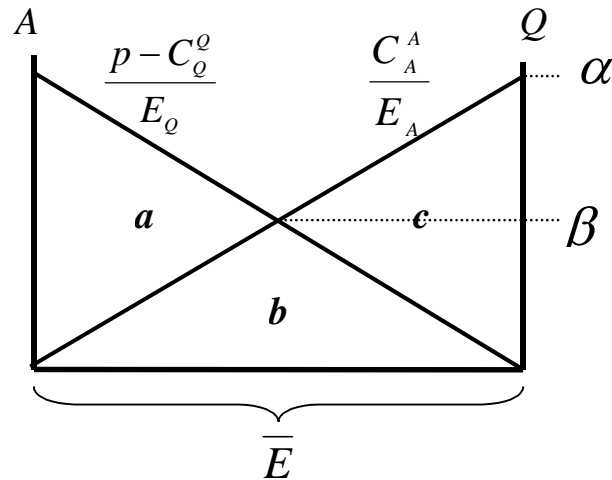
Dessa båda kombineras sedan och ger:

$$\frac{p - C^Q_Q}{E_Q} = \beta = \frac{C^A_A}{E_A} \quad (4)$$

Lösningen i (4) innebär att marginalkostnaderna för båda typer av åtgärder (Q och A) likställs och då motsvarar, β vilket är kostnaden på marginalen för utsläppskravet. En jämförelse av utformningen av MAOU enligt (2) och (3) visar att lösningen i (4) ger den mest kostnadseffektiva kombinationen av åtgärder för att minska utsläppen.

Vilket illustreras i nedanstående figur:

Figur 1: Kostnadseffektiva åtgärder för utsläppsminskning för ett företag



I figuren ovan utgör kurvan C_A^A/E_A marginalkostnaden för att minska utsläpp genom användning av en viss teknik (A). Kurvan $(p - C_Q^Q)/E_Q$ utgör marginalkostnaden för att minska utsläppen genom andra typer av åtgärder (Q), exempelvis minskad produktion. \bar{E} är den totala utsläppsminskning som målsättningen innebär.

Marginalkostnaden för båda typer av åtgärder är lika (β) där kurvorna korsas, vilket ger en kostnadseffektiv fördelning av utsläppsminskande åtgärder och en kostnad motsvarande yta b i figuren. Om krav istället hade ställts om att utsläppsminskningen endast skulle ske genom användning av en viss teknik, (motsvarande verktyg nr. 3 och/eller 5 i listan på s. 5) så hade marginalkostnaden blivit högre (α) och därmed gett en högre total kostnad motsvarande ytorna $b+c$ i figuren. Slutsatsen av detta är att utsläppsminskningen inte blir kostnadseffektiv om krav ställs angående användning av viss teknologi eller annan typ av specifika krav om åtgärder för att minska utsläppen. En kostnadseffektiv lösning uppnås då företaget själv ges möjlighet att välja metod för att uppnå utsläppsminskningen, vilket närmast uppfylls om verktyg nr. 4 i listan på s. 5 används.

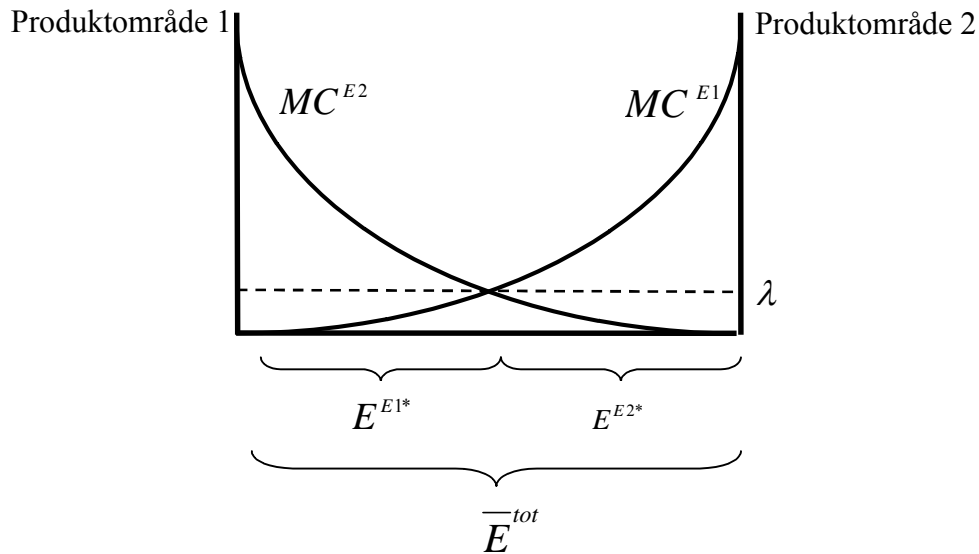
En fördel med teknikkrav är dock att de kan vara kraftfulla för att uppnå ett visst miljömål snabbt, speciellt när tekniska lösningar redan finns tillgängliga på marknaden men som inte blivit särskilt välanvända ännu (Perman et al. 2003. s. 213).

Enligt Sterner (2003. s.77) gör användningen av teknikkrav (A) det vanligen svårare att uppfylla specifika målsättningar om totala utsläppsminskningar (\bar{E}), eftersom dessa i sig inte regleras. Skäl som ändå kan göra det fördelaktigt att använda teknikkrav kan omfatta exempelvis:

1. Att information kring tekniker och ekologiska aspekter är komplex
2. Att den miljöstyrande myndigheten besitter relevant kunskap som saknas på företagsnivå
3. Att företag är okänsliga för prissignaler och att investeringar har långsiktiga irreversibla effekter
4. Att standardisering av teknologi har stora fördelar
5. Om endast ett fåtal tekniker konkurrerar med varandra, varav en teknik är överlägsen de andra
6. Att övervaknings- och uppföljningskostnader är höga, då det är svårare att övervaka uppfyllelse av utsläppsmål än att övervaka användningen av en viss teknologi

För att minimera totalkostnaden för att uppnå ett visst mål för utsläppsminskningar från flera företag eller produktgrupper krävs också att marginalkostnaden för reningsarbetet är lika för alla involverade företag. De företag som har lägre kostnader för rening ska utföra större utsläppsminskningar än andra företag (Perman et al. 2003. s.205). För samhällets del kan kostnadseffektiv MAOU uppnås genom att krav om utsläppsminskningar fördelas så att marginalkostnaden för rening blir lika för alla involverade företag inom alla produktområden där MAOU sker. Detta illustreras i nedanstående figur:

Figur 2: Kostnadseffektiv fördelning av utsläppsmål mellan produktområden



Marginalkostnadskurvorna består här av de kostnader som utsläppsminskning innebär inom respektive produktområde när målsättningen utgörs av den totala utsläppsminskningen \overline{E}^{tot} . För en kostnadseffektiv MAOU krävs det att utsläppsminskningen fördelas mellan de två produktområdena på så vis att marginalkostnaderna likställs och alla andra fördelningar leder till högre total kostnad. Ur ett nationellt perspektiv skulle denna kostnadseffektiva fördelning kunna uppnås genom att sätta en skatt eller subvention motsvarande λ på den typ av utsläpp man avser att minska.

3.2 Transaktionskostnader

Transaktionskostnader omfattar sådana kostnader som uppstår i samband med att:

- Samla relevant information
- Skapa, övervaka och genomdriva kontrakt
- Implementera och uppdatera de verktyg som används
- Övervaka utförande och uppfyllelse av miljökrav

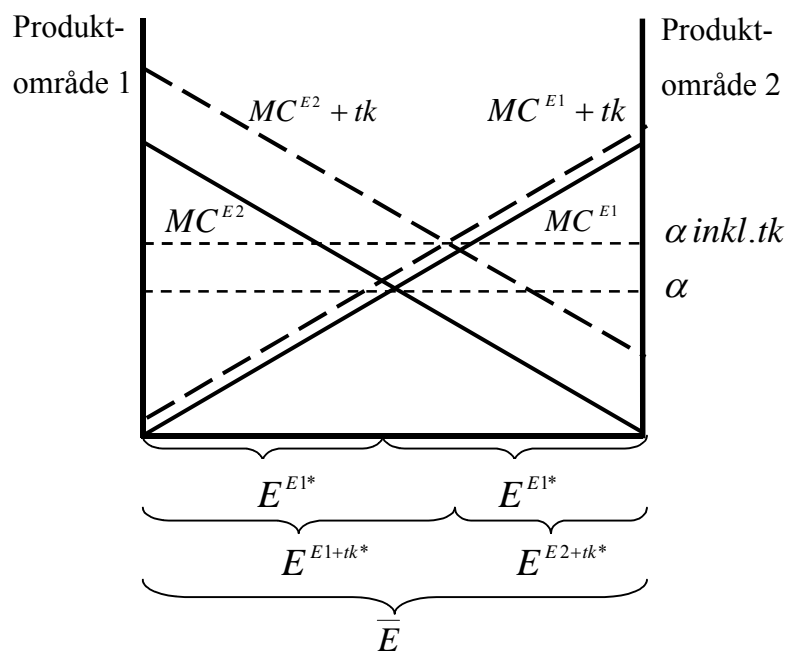
Transaktionskostnader uppstår pga osäkerheter, exempelvis sådana som rör uppfyllelse av miljökrav och utsläppsmål. Specifika krav om användning av viss reningsteknik (A) är lättare att övervaka och är ett flexibelt verktyg för den miljöstyrande parten, vilket kan ge relativt låga transaktionskostnader. I vissa fall kan transaktionskostnaderna bli mer betydande än de eventuella effektivitetsvinster som

ett visst instrument innebär, vilket kan påverka val av verktyg för att uppnå ett miljömål (Perman et al. 2003. s.261).

Den mängd information som krävs för att en miljöstyrande myndighet ska kunna avgöra hur insatserna ska fördelas kan vara mycket stor. Ekonomiska styrmedel är därför ofta att föredra, eftersom de verkar genom prissignaler som ger incitament till att åtgärda utsläpp och samtidigt ger flexibilitet för aktörerna att välja typ av åtgärder (Söderholm & Hammar, 2005. s.22). Offentliga upphandlare kan samordna utformning och utförande av MAOU för att på så vis dela på transaktionskostnaderna.

När transaktionskostnader räknas med i den kostnad som utsläppsminskande åtgärder kan innebära så påverkas också storleken på den utsläppsminskning som är ekonomiskt optimal att göra. Om det innebär stora transaktionskostnader att använda MAOU inom vissa produktområden så kan detta påverka utfallet i form av fördelningen av utsläppsminskningar. Detta illustreras i nedanstående figur, där tk står för transaktionskostnader, vilken antas vara rörlig:

Figur 3: Transaktionskostnader – effekter på kostnadseffektiv fördelning av utsläppsmål



I exemplet ovan antas transaktionskostnaden, för att uppnå utsläppsminskning genom MAOU vara högre inom produktområde 2 än motsvarande transaktionskostnad inom produktområde 1. Detta ger en förskjutning uppåt i marginalkostnadskurvorna, vilket innebär att den optimala fördelningen av utsläppsminskning ändras så att en större andel av utsläppsminskningen bör ske inom produktområde 1. Marginalkostnaden för att utföra utsläppsminskningen påverkas också, vilket visas ovan i form av ett skift uppåt av α till α inkl. transaktionskostnader.

Förekomsten av transaktionskostnader kan i sig betyda att valet av miljöstyrande verktyg påverkas i ett större perspektiv. Om transaktionskostnaderna för att genomdriva andra typer av miljöstyrmedel, exempelvis skatter på nationell nivå, är höga samtidigt som transaktionskostnaderna för att uppnå samma utsläppsminskning genom MAOU är låga, så kan det innebära en samhällsvinst att använda MAOU som huvudsakligt verktyg.

3.3 Innovationer och teknisk utveckling

Vissa åtgärder kan vara dyra på kort sikt, men ge ökad kostnadseffektivitet på lång sikt. Därför är det viktigt att väga in s.k. *tidsmässig snedvridning* i valet av verktyg (Söderholm & Hammar, 2005. s.23), vilket är ett sätt att benämna effekten av innovationer och teknisk utveckling. Miljöpolitik har en viktig roll i främjandet av pionjärer som skapar och implementerar nya miljövänligare teknologier. Styrmedel inom miljöpolitiken kan användas för att öka spridningen av dessa teknologier, vilket är nödvändigt för att minska den totala miljöpåverkan (Schubert & Sedlacek, 2005). Flera studier pekar på att offentlig upphandling har stor potential att stimulera innovationer (Nutek, 2006). I dessa pekas följande skäl ut:

- Att offentliga verksamheter kan vara en krävande kund
- Att offentliga verksamheter i vissa fall kan vara mer villiga att betala de förhållandevis högre priser som gäller i början av en innovationscykel (prispremie)
- Att offentlig efterfrågan snabbt kan ansamlas till en betydande kraft om flera myndigheter följer liknande efterfrågemönster (marknadskraft)

- Att offentlig efterfrågan kan inspirera och påvisa användbarheten, för privata konsumenter, hos innovativa produkter (spridning)
- Att offentlig efterfrågan leder till direkta kopplingar till marknaden och efterfrågan

Schubert & Sedlacek (2005) definierar innovation som ett företags svar, i form av en lösning, på ett specifikt problem. Olika typer av innovationer delas vanligen upp i *radikala* och *inkrementella* innovationer. Teknologiska innovationer innebär oftast att båda typer av innovationer sker, dvs både produkt- och processinnovation.

Innovationer som syftar till att minska miljöpåverkan kan klassificeras som:

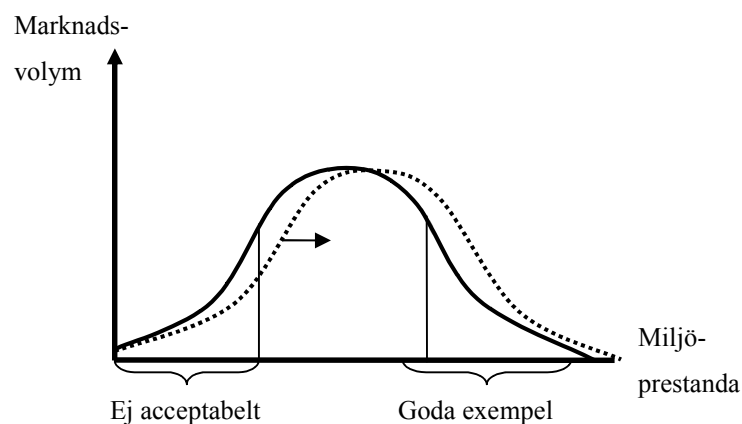
- Teknologier för utsläppskontroll – vilka endast påverkar produktionen eller tillverkningsprocessen i sitt slutskede. Kontrollen sker i form av *end-of-pipe* kontroll eller sanering av tidigare gjorda utsläpp.
- Teknologier för förebyggande av utsläpp – vilka innebär att genomgripande förändringar sker i en produkt eller de processer som används för produktionen, i syfte att minska miljöpåverkan. Denna typ av teknologier inkluderar både produkt- och processförändringar.
- Ledningssystem – vilka innebär insatser i infrastruktur och integration som stödjer kontroll och förebyggande teknologier eller förändrar driften inom företaget. I detta fall betecknar teknologin sådana generella aspekter som rör personalens avfallshantering, förändrade arbetssätt eller utveckling av mätsystem. EMAS och ISO är exempel på ledningssystem.

Den huvudsakliga skillnaden mellan traditionella angreppssätt på innovationer och de som rör miljörelaterade innovationer är skillnaden i styrmedelsstrukturerna. Cleff & Rennings (1999) definierar de olika drivkrafterna till miljörelaterade innovationer enligt följande:

- *Technology Push* – materialeffektivitet, produktspektra, produktkvalitet, energieffektivitet
- *Market Pull* – marknadsandel, konkurrens, nya marknader, efterfrågan från konsumenter, image, lönekostnader
- *Regulatory Push* – befintlig miljölagstiftning, arbetsmiljölagar, förväntad miljölagstiftning

Vanligen betonas market pull och technology push som de viktigaste faktorerna för innovationer, men för miljöinriktade innovationer kan miljöstyrmedel ha en speciell betydelse. Dessutom har marknadsaspekter i form av utbud och efterfrågan samtidigt inverkan på teknologiutvecklingen (Shubert & Sedlacek, 2005). Genom att offentliga upphandlare efterfrågar produkter med bättre miljöprestanda kan utbudet på marknaden på sikt förändras och marknadsvolymen för miljövänligare produkter öka, vilket illustreras i nedanstående figur:

Figur 4: Transformerung av marknader genom MAOU



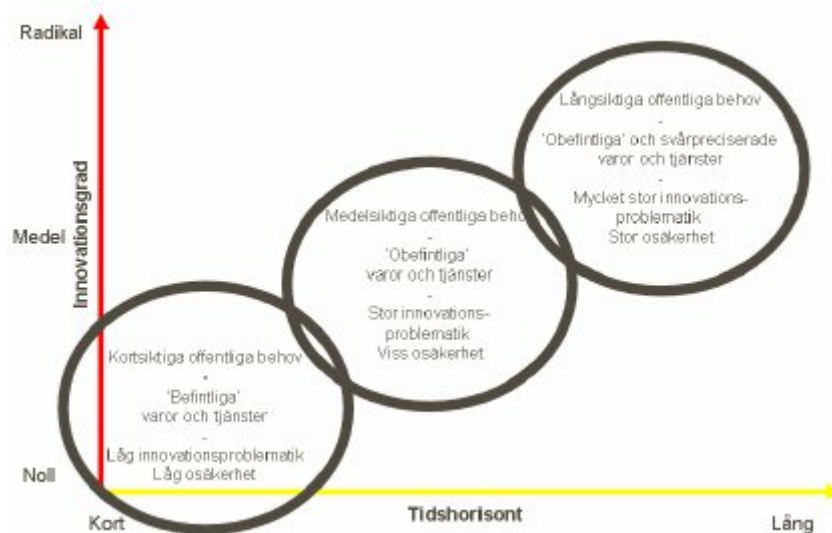
Effekten på marknaden blir större när offentlig upphandling utgör en större andel av den totala konsumtionen. Om den offentliga upphandlingen endast utgör en mindre del av den totala konsumtionen av en produkt, så kan myndigheterna förlita sig på att andra drivkrafter driver på innovationer. I detta fall kan myndigheten fokusera på att inhandla de produkter som är mest effektiva och prisvärda (Nutek, 2006).

Technology push kan ske genom att en miljöstyrande myndighet identifierar den bästa metoden för miljövänlig produktion av en viss vara/tjänst, och därefter anger den lägsta nivå på teknikkraV som ska gälla (Perman et al., 2003. s.236). Effekten kan då bli:

- att tekniken sprids
- att indirekta effekter uppstår, i form av att företagens upplevda hinder för att anamma en ny teknik blir mindre viktiga
- att kravet innebär en katalysator för ytterligare innovationer

Enligt Nutek (2006) kan upphandlingssituationer delas upp i två dimensioner – *innovationsgrad* och *tidshorisont*, vilket illustreras i nedanstående figur:

Figur 5: Innovationsgrad och tidshorisont för offentliga behov



Källa: Nutek, 2006

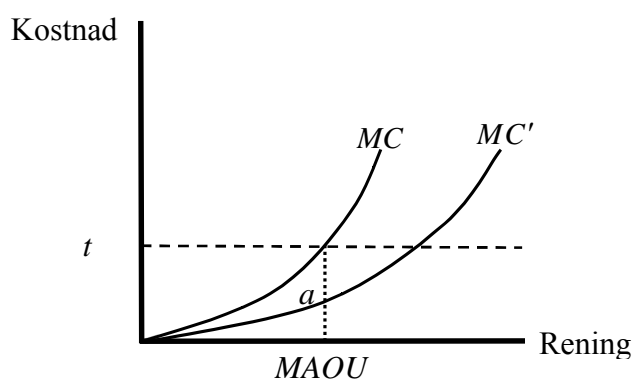
Kortsiktiga offentliga behov utgörs i huvudsak av redan definierad verksamhet och innefattar befintliga varor och tjänster som ofta har låg innovationsproblematik och låg osäkerhet. När tidshorisonten förlängs kan för närvarande obefintliga varor och tjänster tänkas bli efterfrågade, vilket ökar innovationsproblematiken och osäkerheten. Högre innovationsgrad medför också ökade krav på utvecklings- och eventuellt forskningsinsatser. Vanligast förekommande inom offentliga myndigheter är att man vill uppfylla kortsiktiga behov, och att försöka uppnå mer långsiktiga behov innebär ofta stor osäkerhet och risker för felinvesteringar.

Erdmenger et al (2003, s.108) urskiljer vissa faser under teknik- och marknadsutvecklingen som är viktiga att ta hänsyn till för offentliga upphandlare. En viktig fas kallas *launching customer stage*, under vilken avsaknad av skalekonomier gör att priserna är höga, vilket ger låg försäljning och kan leda till att produkten inte utvecklas vidare. En annan viktig företeelse är s.k. *nischade* marknader, vilket bygger på att marknadsförhållandena kan skilja sig inom samma produktområde. Offentlig upphandling kan inrikta sig på att främja nischade marknader för vissa typer av

miljövänligare produkter och på så vis hjälpa till att utveckla och expandera nischen. Kemp (2000) pekar på att strategiska nischmarknader (SNM) kan skapas för att skydda teknologier under utveckling. SNM kan vara speciellt användbara för att utveckla s.k. *pathway technologies* vilka kan öppna upp för utveckling av andra miljövänligare produkter.

Om MAOU ger upphov till ökad efterfrågan, och därmed produktion av miljövänliga produkter så kan s.k. lärandeffekter och skalekonomier ge upphov till snabba minskningar i produktionskostnader (Gross et al. 2002). Den ansamlade efterfrågan från MAOU kan också bidra till att företagen kan överkomma kostnadsmissiga trösklar som annars hindrar utveckling av nya teknologier. Frågan är då om olika utformning av MAOU innebär olika incitament för företagen att införa ny teknik? Förenklat kan sägas att ju dyrare en viss rening är, desto större är vinsterna av ny teknologi vilket innebär incitament till teknikutveckling. Detta illustreras i figur 6:

Figur 6: Teknisk utveckling och MAOU



I figuren ovan visar kurvan MC marginalkostnaden för rening i utgångsläget. Om marginella betalningsviljan för MAOU är t , och upphandlingen sker i tillräcklig omfattning, så kan företaget göra besparingar genom att utveckla ny reningsteknologi som skulle innebära att marginalkostnaden sänks till MC' . Förutsättningen för att den nya teknologin ska utvecklas är att besparingen, vilken utgörs av yta a i figuren, överstiger de fasta kostnader som utvecklingen innebär. Resultatet kan jämföras med användningen av en skatt på utsläpp, eller subvention på reningsåtgärder (på nivån t). I dessa två senare fall skulle företaget tjäna på att minska utsläppen ytterligare när den nya teknologin införts, till den nivå där $t = MC'$. Om MAOU utformas så att den kräver en viss nivå av rening ges inga incitament till företaget att minska utsläppen

mer än kravet. Ett sätt att uppmuntra ytterligare rening är att MAOU inkluderar bonussystem för vidare utsläppsminskningar, exempelvis i form av monetär ersättning för varje ytterligare kg minskade utsläpp av CO₂.

En annan typ av innovationsfrämjande åtgärd är att sätta *progressivt hårdare miljökrav*. Denna typ av åtgärd är främst användbar för statliga och internationella myndigheter, men inom vissa produktområden kan även lokala standards ge liknande effekt. Lokala upphandlare kan också bidra till att snabba upp marknadsintroduktionen för produkter som uppfyller framtida miljöstandards (Erdmenger et al., 2003. s.108).

Incitament till innovationer kan ges i olika former och faser under upphandlingsproceduren. Erdmenger et al. (Erdmenger et al. 2003. s.109) listar följande exempel:

- Upphandling som baseras på fördefinierade miljökrav som utestänger de leverantörer som inte uppfyller kraven.
- Upphandling som baseras på att utvärderingsprocessen (och urvalsprocessen) ger incitament till leverantörerna att uppfylla vissa miljökriterier. Dessa kriterier måste annonseras till leverantörerna inför anbudsgivningen.
- Upphandling där incitament ges i det slutgiltiga kontraktet mellan upphandlare och leverantör. I detta fall kan priset för produkten kopplas till hur väl leverantören uppfyller miljörelaterade målsättningar, dvs ett ekonomiskt incitament liknande subvention t i figur 6.
- Strategiska offentliga utgifter, som i sig inte inriktas på traditionella behov för den upphandlande enheten utan snarare handlar om att satsa specifikt på utveckling eller spridning av nya teknologier som är av betydelse för upphandlaren.

3.4 Teoretiska slutsatser

Utifrån den teoretiska diskussion som redogjorts för ovan kan vissa slutsatser dras om MAOU. Generellt sett kan MAOU antas uppfylla sitt syfte och fungera väl när:

- kostnadseffektivitet uppnås, när upphandlaren fokuserar sina miljökrav på utsläppsnivåer i sig och inte specificerar hur dessa ska uppnås
- kostnadseffektivitet mellan företag och produktgrupper uppnås, då utsläppsmål fördelas mellan produktområden så att marginalkostnaderna för utsläppsminskningen blir lika
- transaktionskostnader kan reduceras, exempelvis genom samverkan mellan upphandlare i utformning av miljökrav och genomförande av upphandling samt att miljökrav utformas så att upphandling och uppföljning har låga kostnader
- uppföljning av miljökrav sker med avseende på uppfyllelse och miljöeffekter
- offentliga upphandlare har förhållandevis stor köpkraft inom produktområdet i fråga, och kan därmed påverka utbudet av miljövänligare produkter
- miljövänliga produkter och marknader främjas, exempelvis under *launching customer stage* och inom nischade marknader
- företagen ges incitament till teknologisk utveckling, exempelvis genom att tillräckligt stora försäljningsvolymmer avtalas eller att bonussystem används för att uppmuntra ytterligare reningsåtgärder
- progressivitet i miljökraven kommuniceras tydligt till företagen på marknaden

4 Empirisk belysning av MAOU

Detta kapitel syftar till att återge vissa erfarenheter och empiriska undersökningar av hur MAOU använts, vilka resultat det gett och hur de kan relateras till de tre kriterierna för bra upphandling i kapitel 3. Kapitlet inleds genom att produktområdena elenergi och transporter studeras, i syfte att uppskatta potentiella utsläppsminskningar och kostnader. Därefter används de uppskattade marginalkostnadskurvorna för respektive produktområde för att diskutera möjliga kostnadseffektiva fördelningar av målsättningar för utsläppsminskningar. Kapitlet fortsätter sedan med en diskussion om transaktionskostnader och deras inverkan på den kostnadseffektiva fördelningen av utsläppsmål. Slutligen studeras MAOU och dess inverkan på innovationer och teknisk utveckling, inom respektive produktområde.

4.1 Kostnadseffektivitet för MAOU av elenergi och transporter

4.1.1 MAOU av elenergi – uppskattning av kostnader och utsläppsnivåer

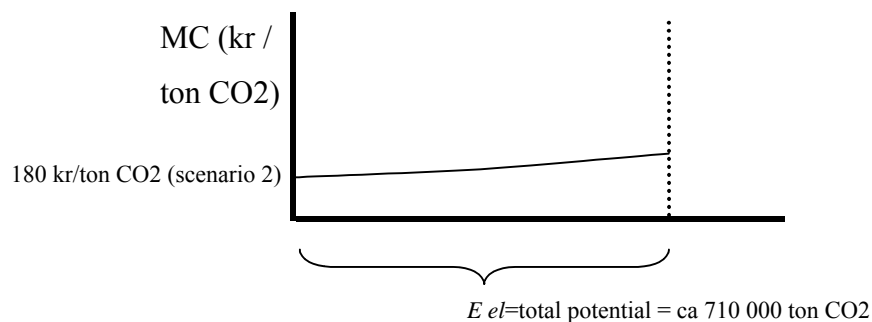
Naturvårdsverket (2005b) har beräknat den ungefärliga kostnaden för att minska utsläpp av CO₂ genom offentlig upphandling av Bra Miljöval el², vilket är den vanligaste typen av miljömärkning för el på den svenska marknaden. Bra Miljöval el innefattar flera olika typer av förnyelsebar energiproduktion (Internet, SNF¹) vilket i praktiken betyder att köparen betalar ungefär samma prispåslag för den miljömärkta elen oberoende hur elproduktionen sker. Marginalkostnaden för att minska utsläppen av CO₂ genom köp av Bra Miljöval el är med andra ord mer eller mindre konstant, om man bortser från eventuella priseffekter av ökad efterfrågan. Enligt Naturvårdsverkets beräkningar (Naturvårdsverket, 2005b) kostar utsläppsminskningen, genom Bra Miljöval el, mellan ca 90 kr – 1830 kr per ton reducerade utsläpp av CO₂. Resultatet, i form av minskade utsläpp, beror främst på hur elmarknaden reagerar på den ökade efterfrågan av grön el. Skillnaden i kostnad beror således på huruvida den upphandlade elen (referens given av nordisk elmix) till fullo ersätts av Bra Miljöval el, vilken innebär lägre utsläpp av CO₂. Om ingen konventionell elproduktion fasas ut till följd av den ökade efterfrågan av Bra Miljöval el så sker ingen reduktion av utsläppen. I denna förenklade studie antas det av Naturvårdsverkets scenarios gälla där 50% av den upphandlade gröna elen ersätter konventionell el (nordisk elmix), vilket skulle ge en kostnad på ca 180 kr/ton minskade utsläpp av CO₂.

² Bra Miljöval är Svenska Naturskyddsföreningens (SNF) miljömärkningssystem. Som en följd av Lagen om offentlig upphandling kan offentliga upphandlare i praktiken inte ställa krav om en viss miljömärkning. Däremot kan man ställa miljökrav som motsvarar kriterierna som gäller för en viss miljömärkning, om vissa förutsättningar är uppfyllda (LOU, 8 kap. 9§). Bra Miljöval används därmed ofta som en referens för de miljökrav upphandlare ställer med avseende på elproduktion, men dessa krav behöver inte bevisas i form av miljömärket i sig.

Priset för Bra Miljöval el och annan miljömärkt el kan tänkas öka på kort sikt om efterfrågan blir större än utbudet. Det svenska elcertifikatsystemet kan användas för jämförelse, eftersom detta system delvis liknar Bra Miljöval el. Energimyndigheten (2006) beskriver marknadsutvecklingen för elcertifikat sedan systemet infördes 2003, och visar att utbudet hittills varit större än efterfrågan. Det framtida utbudet av grön el är enligt Energimyndigheten svårt att förutspå. Utbudet av förnyelsebar energiproduktion (i de nordiska länderna) uppskattas komma att öka från ca 29 TWh 2001 till ca 55 TWh 2010 (Midtun & Gundersen, 2003). I relation till denna uppskattade totala produktion av grön el så kan en ökad efterfrågan från svenska offentliga myndigheter, som maximalt omfattar ca 8,54 TWh, komma att ge höjda priser för Bra Miljöval el. Den kortsiktiga marginalkostnaden kan därmed antas vara ökande i takt med ökad efterfrågan, dock är det svårt att säga hur stor påverkan skulle kunna bli.

Totalt sett uppskattas därmed marginalkostnaden för utsläppsminskningar av CO₂, genom upphandling av grön el, se ut som nedan:

Figur 7: Marginalkostnad på kort sikt för utsläppsminskning genom MAOU av elenergi



I figuren ovan är den totala potentialen för utsläppsminskning inom elupphandling 710 000 ton, vilket baseras på att 50% av de totala utsläppen om ca 1420 000 ton (se beräkning i avsnitt 2.2) elimineras.

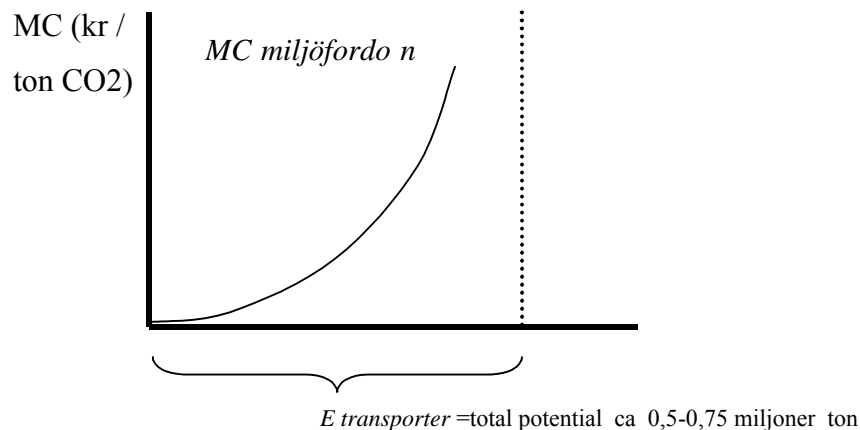
4.1.2 MAOU av transporter – uppskattning av kostnader och utsläppsnivåer

CO₂-utsläpp från den offentliga sektorns transporter utgörs av huvudsakligen av utsläpp från persontransporter och varutransporter. Hur utsläppen fördelas mellan olika typer av transporter är svårt att avgöra, och i denna studie saknas data för att avgöra en mer exakt fördelning. Däremot kan något sägas om skillnaderna i kostnader för att minska utsläppen från transporter.

Bahr (2005) har beräknat ungefärliga kostnader för att minska utsläppen av CO₂ genom inköp av miljöfordon. I vissa fall kan kostnaden bli negativ, dvs en besparing, bl.a. eftersom driftskostnaderna kan sänkas. Inköp av etanolbilar ger enligt dessa beräkningar en negativ kostnad (dvs en vinst) på ca 100 kr per ton CO₂. För lätta lastbilar med biogasdrift anges kostnaden till ca 1300 kr/ton CO₂, och för tunga fordon blir kostnaden ca 4000 kr/ton CO₂. Liknande översiktliga skillnader i kostnader (med betoning på inköpspris) redovisas av Miljöfordon.se (internet, Miljöfordon.se), där inköpspriset för ett miljöfordon av den tyngre klassen anges vara ca 200 000-500 000 kr högre än för konventionella fordon. Förutom skillnader i kostnader för miljöfordon i olika viktklasser finns också skillnader mellan olika miljöfordonsalternativ inom samma viktklass. Naturvårdsverket (2005b) har genom förenklade beräkningar kommit fram till att kostnaden för att reducera utsläpp av CO₂ genom upphandling av miljöbilar (ej tyngre fordon) ligger mellan ca 425 – 540 kr/ton CO₂.

I figur 8 omsätts ovanstående resultat i en enkel och grovt uppskattad marginalkostnadskurva som omfattar kostnader för att minska CO₂-utsläpp från offentlig konsumtion av transporter. Den totala potentialen för utsläppsminskningar inom transportområdet uppskattas här till ca 0,5-0,75 miljoner ton CO₂ (se avsnitt 2.2).

Figur 8: Marginalkostnad för utsläppsminskning genom MAOU av transporter



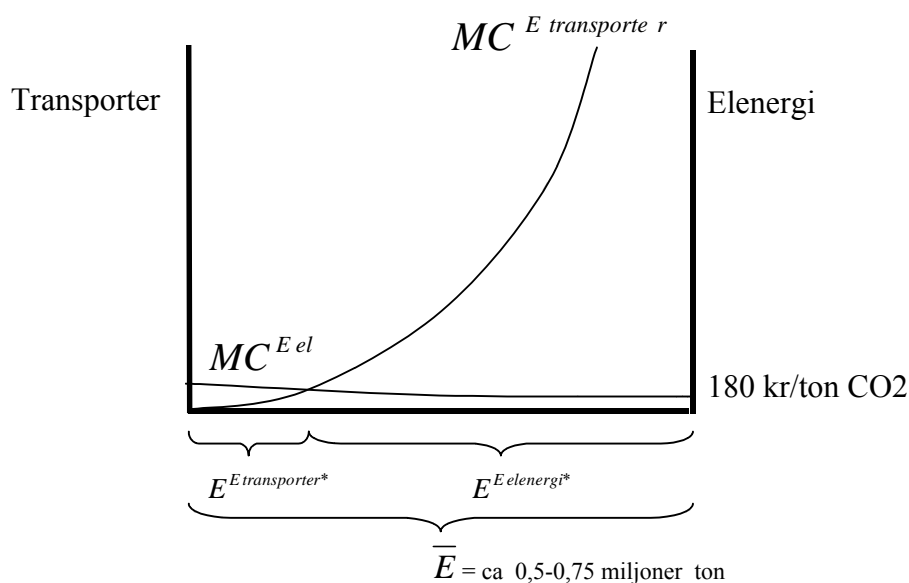
I figuren ovan ökar marginalkostnaden, för att minska utsläppen av CO₂, eftersom kostnaden för miljöfordon är högre inom tyngre fordonsklasser. En mer rättvisande marginalkostnadskurva hade troligen tagit en trappstegsform, men för att förenkla analysen antas här att marginalkostnaden ökar gradvis. Detta antagande bygger på att det inom varje fordonklass kan tänkas finnas ett stort antal olika produktalternativ som erbjuds till olika priser av företagen. Vidare bygger marginalkostnadskurvan ovan på ett antagande om att offentlig upphandling avser direkta inköp av miljöfordon, eller direkta krav på tjänsteleverantörer att de ska använda miljöfordon för upphandlade transporttjänster vilket innebär en typ av teknikkraV. Andra typer av miljökrav och åtgärder mot utsläpp diskuteras senare i studien.

Ju högre målsättning den offentliga sektorn sätter med avseende på utsläppsminskningar, desto fler typer av transportfordon måste uppfylla miljökrav. Att helt eliminera CO₂-utsläpp från transporter är i dagsläget tekniskt sett mycket svårt. Kostnaden för den miljöfordonsteknik som skulle krävas för denna målsättning kan därför tänkas vara mycket hög, vilket illustreras MC-kurvan i figuren.

4.1.3 Kostnadseffektiv fördelning av utsläppsminskningar mellan transporter och elenergi

Då ovanstående uppskattningar om marginalkostnaderna för minskade utsläpp av CO₂ används i kostnadseffektivitetsmodellen (se figur 2 ovan) för analys så ges vissa indikationer om hur utsläppsminskningarna kan fördelas på ett kostnadseffektivt sätt.

Figur 9: MAOU:s kostnadseffektiva fördelning av utsläppsmål mellan elenergi och transporter



Utsläppsreduktionen kan här maximalt uppgå till ca 0,5-0,75 miljoner ton CO₂, vilket utgör den uppskattade totala mängden utsläpp från offentlig sektors transporter.

Resultatet beror huvudsakligen på vilka antaganden som görs om hur mycket produktionen av konventionell el minskar till följd av den ökade efterfrågan av grön el, vilket påverkar den uppskattade kostnaden för att minska utsläpp av CO₂. Figuren visar hur en kostnadseffektiv fördelning av utsläppsmål kan fördelas, och antyder att huvuddelen av utsläppsminskningen bör ske genom upphandling av grön el.

I praktiken syftar målsättningar om minskade utsläpp från transporter även till att minska andra negativa miljö- och hälsoeffekter, i form av exempelvis försurning, utsläpp av cancerogena ämnen, marknära ozon och hälsofarliga luftpartiklar. Därmed delas kostnaden för utsläppsminskningen mellan flera typer av miljömål. Detta innebär således att marginalkostnaden för CO₂-minskning som återges ovan i realiteten torde vara lägre, eftersom andra typer av utsläppsminskningar också värdesätts. Samma princip gäller också för elproduktion, där både utsläpp av luftföroreningar, naturvärden, biologisk mångfald och hälsorisker spelar in. Om hänsyn tas till dessa aspekter i ovanstående uppskattningar av kostnadseffektiva fördelningar av utsläppsmål skulle båda marginalkostnaderna vara lägre, vilket ger en lägre total kostnad.

4.1.4 Analys av miljökrav – effekter och kostnader

I kostnadseffektivitetsanalysen ovan antas att vissa typer av styrmedel, huvudsakligen teknikrelaterade krav, används inom MAOU för att uppnå utsläppsminskningar. Om perspektivet breddas och fler typer av miljöstyrande verktyg används, dvs andra typer av miljökrav, så kan marginalkostnadskurvorna komma att ändras vilket ger en annorlunda fördelning av utsläppsminskning i figur 9.

Utifrån de elupphandlingar (i Västra Götalands län) som annonserats hos företaget OPIC (Internet, OPIC) under de senaste åren går det att utläsa att det vanligaste sättet att formulera miljökrav på el är att leverantörerna bedömas efter möjlighet att erbjuda el som uppfyller Svenska naturskyddsföreningens (SNF) miljömärkning Bra Miljöval. I vissa fall anges istället att elleveransen ska utgöras av viss andel från förnyelsebar elproduktion. I flera fall ställs krav på att elleverantören ska kunna visa på ett aktivt miljöarbete, i form av miljöcertifiering av något slag.

Om krav ställs om att levererad el ska uppfylla kriterierna för Bra Miljöval (Internet, SNF - Kriterier Elleveranser) så utgör detta en typ av kontroll av (se lista över miljöstyrande verktyg på s. 3):

- Hur stora utsläppen får vara – exempelvis i form av krav på hur avfall och restprodukter ska hanteras
- Vilka insatsprodukter som får användas – exempelvis i form av begränsning gällande vilka bränslen som får användas för kraftvärme från biobränslen.
- Teknikanvändning – att elproduktion ur olja, kol och kärnkraft och vattenkraftverk byggda efter 1995 inte tillåts. Även hur stor andel av elproduktionen som får ske genom vattenkraft

Bra Miljöval el omfattar således krav om både teknikanvändning (A) och vissa former av utsläppsbegränsningar (\bar{E}). Utsläppsbegränsningarna gäller dock främst andra typer av miljöpåverkan och utsläpp än koldioxid. Därmed är det främst teknikkraven i Bra Miljöval som påverkar utsläppen av koldioxid. Om större vikt skulle läggas vid utsläpp av CO₂ än andra typer av miljöpåverkan så skulle förmodligen fler typer av elproduktion kunna inkluderas, exempelvis gaskraft med koldioxidavskiljning.

Genom att tillåta fler typer av elproduktion skulle marginalkostnaden för utsläppsminskning troligen kunna bli lägre än kostnaderna som diskuterats i avsnitt 4.1.1. Valet av Bra Miljöval el ter sig därför inte vara den mest kostnadseffektiva typen av miljökrav när det gäller koldioxidutsläpp. Dock verkar andra miljökrav på el vara ovanliga.

Ett annat sätt att minska kostnaden för utsläppsminskningen av CO₂ från elanvändningen är att upphandlaren inkluderar aspekter om energieffektivisering i upphandlingen (internet, SNF, konferensdokumentation). Upphandlaren kan efterfråga rådgivning och expertis från elleverantörens sida vad gäller åtgärder för energieffektivisering, vilket i vissa fall kan väga upp för den ökade kostnaden för miljömärkt el. Denna typ av krav riktar sig mer mot storleken på produktionen/konsumtionen (dvs Q i figur nr. 1). Exempelvis kan ändrade inköp av vissa andra produkter, exempelvis lågenergilampor (se avsnitt 2.2), bidra till minskad elanvändning och därmed kostnadsbesparingar.

Inom upphandling av transporter ställs ofta krav på fordon och deras miljöprestanda, vilket kan tolkas som att fokus läggs på utsläppsnivåer (\bar{E}), och att leverantören därmed kan erbjuda olika typer av fordon som uppfyller kraven. Om miljökravet utformas så att det hänvisar till förordningen (SFS 2004:1364) om myndigheters inköp och leasing av miljöbilar så innebär det att flera typer av villkor ska uppfyllas. Villkoren rör bl.a. typ av bränsle, bränsleförbrukning, utsläpp av CO₂ och andra typer av luftföroreningar. Denna typ av kravformulering är med andra ord öppen för olika typer av tekniker, i form av exempelvis motorer och avgasrening.

I många fall omfattar offentlig upphandling inte fordon i sig, utan istället transportrelaterade tjänster. I detta fall kan andra typer av krav ställas som omfattar fler aspekter än fordons miljöprestanda. Svenska lokaltrafikföreningen (SLTF, 2007) anger ytterligare krav som kan ställas vid trafikupphandling, vilka omfattar bl.a. miljöledningssystem och rapportering av exempelvis bränsleförbrukning.

Muren (1999) diskuterar eventuella priseffekter av att miljöledningssystem krävs i upphandling. Kostnaden för att införa miljöledningssystem leder vanligen till att

produktionen blir mer kostsam, vilket kan påverka prisnivån i upphandlingen. Dessutom kan krav om miljöcertifiering begränsa antalet anbud i upphandlingen, då alla företag inte uppfyller villkoren, och därmed ge ytterligare höjda priser. Ur kostnadseffektivitetsperspektiv lämpar det sig därmed bäst att ställa krav om miljöcertifiering i sådana branscher där användningen av systemen är utbredd, eftersom större konkurrens kan antas ge lägre priser.

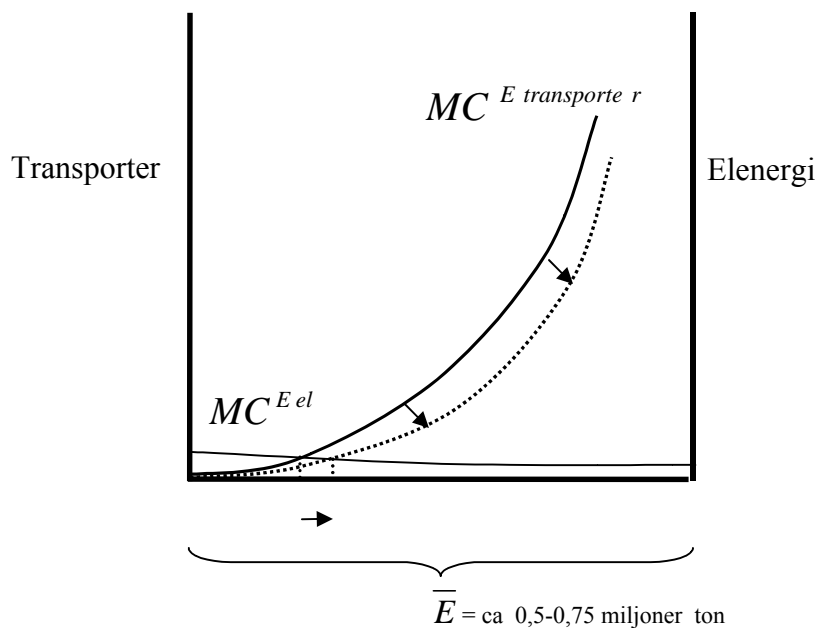
Enligt EKU:s rekommendationer (EKU-delegationen, 2001) om miljökrav vid upphandling av transporter kan det inom området godstransporter vara lämpligt att ställa krav om effektivisering av transporter, vilket då skulle motsvara en typ av produktionsbegränsning (jämför Q i figur nr. 1). Genom samlastning, ökade fyllnadsgrader och kombinationstransporter kan utsläppen minska avsevärt. EKU pekar också på att möjligheter finns att minska bränsleförbrukningen för tunga lastbilar genom att använda lågfriktionsdäck, spoilers och att genom utbildning i snålare körstil ges till chaufförer. Erfarenheter från Varbergs upphandling av skoltransporter (internet, Västra Götalandsregionen) visar bl.a. att utbildning i snålare körstil och effektiviserade logistikplanering kan ge minskade utsläpp av CO₂. Ur ett kostnadseffektivitetsperspektiv är det dock inte lämpligt att kräva vissa specifika åtgärder enligt ovan, utan att leverantören själv får välja metod för utsläppsminskning. Erfarenheter från Göteborg stads miljöanpassade upphandling av kollektivtrafik bekräftar ovan nämnda aspekter gällande miljökrav och kostnadseffektiva lösningar (ICLEI, 2003). I fallstudiens slutsatser rekommenderas upphandlare att ställa krav på utsläppsnivåer i sig, och inte kräva specifika typer av motorteknologier.

Med utgångspunkt i den teoretiska analys som beskrivits tidigare (se figur 1) kan vissa slutsatser dras om kostnadseffektiviteten för ovan nämnda miljökrav inom transportområdet. I detta fall utgör A teknikkrav (motorteknologi) och Q betecknar alternativa lösningar som kan användas för att minska omfattningen av transporter (exempelvis snålkörning, ökad samlastning, effektivare logistik etc.). Om krav ställs på att uppnå hela utsläppsminskningen \bar{E} , genom ett av åtgärdsalternativen (A eller Q) så motsvarar kostnaden för detta områdena $a+b$ eller $b+c$ i figuren. Om kravet istället formuleras så att leverantören av en transporttjänst ska uppnå den totala utsläppsminskningen, utan specifika krav om hur detta ska ske, så kan kostnaden

reduceras till b i figuren. Leverantören väljer då de typer av åtgärder som minimerar kostnaderna för utsläppsminskningen genom att fördela åtgärderna så att marginalkostnaderna blir lika.

Sammantaget innebär ovanstående att kostnaderna för att minska utsläppen kan sänkas genom att fokusera miljökraven på utsläppsnivåer i sig. Detta kan med andra ord leda till ett skift nedåt i marginalkostnadskurvan, för utsläppsminskningar inom transporter, som beskrivits tidigare. Se figur nedan:

Figur 10: Miljökrav med fokus på utsläppsnivåer – effekter på kostnadseffektiv fördelning av utsläppsmål mellan elenergi och transporter



Om miljökraven formuleras med fokus på utsläppsminskningar så kan detta alltså leda till att den kostnadseffektiva fördelningen av utsläppsminskningar ändras så att en större andel av utsläppsminskningen lämpligen sker inom transportområdet.

4.2 Transaktionskostnader

Olika typer av miljökrav kan ha varierande inverkan på eventuella transaktionskostnader. Om upphandlare använder det s.k. EKU-verktyget³ så kan detta exempelvis innebära lägre transaktionskostnader jämfört med situationer där upphandlaren utformar egna miljökrav och krav, vilket innebär mer arbete med insamling av information. Enligt Sofia Ahlstedt på Kommunförbundet i Västernorrland (telefon, 2007-04-27) kan dock EKU-verktyget ibland vara svårt att applicera på enskilda upphandlingar, exempelvis när det gäller transporter. Det kan i vissa lägen vara nödvändigt att kombinera verktyg och rekommendationer för MAOU från olika parter, för att på så vis finna en lämplig kravprofil.

För både elenergi och fordon finns tydliga kriterier tillgängliga i form av Bra Miljöval el och bestämmelser om definition av miljöbilar. På detta sätt kan kostnaden för insamling av information och utformande av kriterier hållas nere. Om upphandlaren väljer en miljömärkt produkt innebär detta troligen minskade kostnader för övervakning av uppfyllelse av miljökraven, eftersom en tredje part kontrollerar att miljökraven uppfylls. Erlandsson (2006) menar att denna typ av tredjepartscertifikat är mer trovärdiga än sådana som kommer från företagen själva, vilket stärker argumentet för att upphandla miljömärkta produkter.

Även gods- och persontransporter kan miljömärkas enligt Bra Miljöval (internet, SNF – Bra Miljöval transporter). Kriterierna för denna miljömärkning anvisar bl.a. hur mycket icke förnyelsebar energi som får användas för transporter och begränsningen gäller energiförbrukning per person- eller tonkilometer. Kraven kan således uppfyllas genom tekniska lösningar men även genom effektiviserade transporter i form av bättre logistik, snålkörning och ökade fyllnadsgrader. Bra Miljöval transporter verkar därför vara en bra form av miljökrav, men i dagsläget erbjuder endast ett fåtal företag miljömärkta transporter vilket gör dem sällsynta inom MAOU.

³ Verktøy for miljøanpassad opphandling, se www.eku.nu

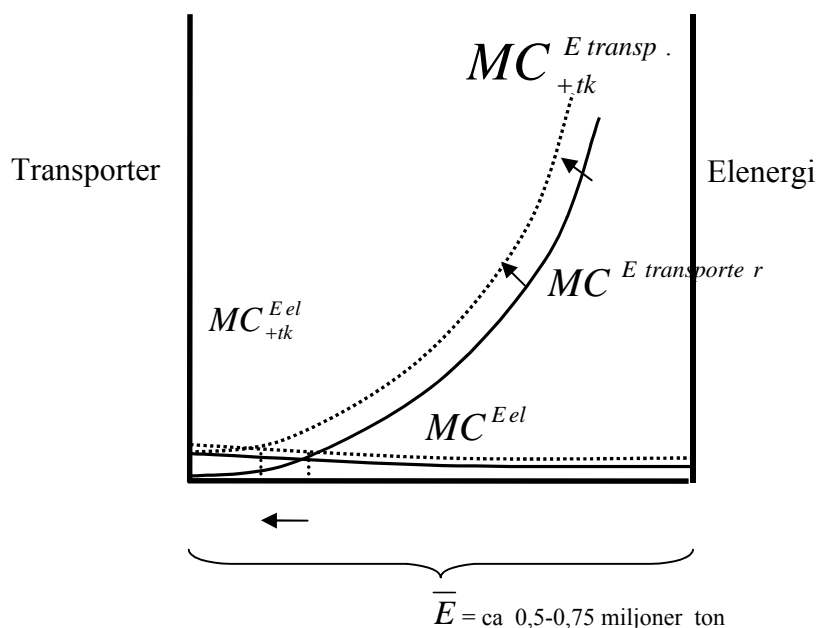
För att miljökrav i upphandling ska ge effekt krävs att kraven går att verifiera, och att resultaten går att följa upp. Uppföljning av miljöeffekter och uppfyllelse av miljökrav är kostnadskrävande och i dagsläget sker uppföljning sällan (Naturvårdsverket 2005a). Många studier tyder på att företag oftast ändå efterlever miljökrav även om övervakningen från myndighetens sida är bristfällig och att straff sällan utdöms (Sterner, 2003. s.198). Det är dock oklart om samma sak gäller inom MAOU. Erlandsson (2006) skriver i en rapport från IVL att miljökriterier med högre miljörelevans ofta kan vara svårare att utvärdera i efterhand, vilket gör att det är mer kostnadseffektivt att förenkla miljökraven även om de inte ger lika stor miljöeffekt. När upphandling av transporter sker så kan det exempelvis vara svårt att ställa utvärderingsbara miljökrav på sådana aspekter som rör skötsel av fordon, körsätt eller olika typer av logistiska lösningar som kan minska utsläpp (EKU-delegationen, 2001). Dessa aspekter verkar påverka utformningen av miljökrav inom transporter i riktning mot mer teknikrelaterade krav.

För tjänstepphandling av transporter kan krav om rapportering av bränsleförbrukning vara av stor betydelse. T.ex. kan upphandling av miljöfordon ge begränsad miljövinst, eftersom vissa miljöbilar kan drivas med både förnyelsebara bränslen och fossila bränslen. Av Vägverkets uppföljning av statliga myndigheters användning av miljöbilar (Vägverket, 2007) framgår exempelvis att ca 42 av 100 körda mil med miljöbil har använt bensin som drivmedel.

Om krav ställs om att leverantören ska vara miljöcertifierade så kan detta bidra till att underlätta uppföljning av andra miljökrav som ställs vid upphandlingen. Dels kan miljöledningssystemet öka trovärdigheten hos leverantörens anbud, och dels kan tillgängligheten av miljörelaterad information öka. Norström (1997) pekar exempelvis på att miljötillsynen underlättats i de fall där företag infört EMAS, som en följd av att miljölednings- och miljöredovisningssystem satts i bruk.

Sammantaget kan transaktionskostnaderna för att använda miljökrav i upphandling antas vara högre inom transportområdet än för elenergi, speciellt då mer öppna typer av miljökrav används. Figuren nedan visar hur fördelningen av utsläppsminskning kan tänkas komma att ändras om transaktionskostnader inkluderas i analysen:

Figur 11: Transaktionskostnader – effekter på kostnadseffektiv fördelning av utsläppsmål mellan elenergi och transporter



När transaktionskostnaderna räknas med skiftar båda marginalkostnadskurvorna uppåt, vilket ger en högre kostnad totalt sett för att uppnå utsläppsminskningen. Resultatet bygger på att validering och uppföljning sker med avseende på alla miljökrav. Det skift nedåt som skedde i figur 10 antas här motverkas av de transaktionskostnader som är sammankopplade med mer öppna typer av miljökrav inom transportområdet och marginalkostnaden blir troligen högre i detta fall.

Transaktionskostnaderna kan minskas genom att upphandlingen samordnas mellan flera upphandlande enheter. Samordning kan minska kostnaderna för utbildning, informationsinsamling, utförande av upphandling och utvärdering. Samordnad upphandling kan också ge mer fördelaktiga priser som en följd av den samlade köpkraften (Erdmenger et al, 2003. s.75). I dagsläget sker samordnad upphandling på flera håll inom olika produktområden, exempelvis i Västra Götalandsregionen, Kommunförbundet i Västernorrland, Stockholmsregionen etc.

4.3 MAOU:s utformning och effekter på innovationer

Med utgångspunkt i de olika typer av innovationer som Schubert & Sedlacek (2005) beskriver kan man dra slutsatsen att innovationer för minskade utsläpp av koldioxid, inom produktområdena elenergi och transporter, huvudsakligen omfattar följande:

- Teknologier för förebyggande av utsläpp
- Ledningssystem

Av de drivkrafter till innovationer som beskrivits tidigare (se s.12) verkar MAOU av elenergi och transporter främst ge effekt genom s.k. *market pull*. MAOU ger upphov till ökad efterfrågan av miljövänligare produkter och tjänster, och kan därmed stimulera innovationer.

Offentlig konsumtion av elenergi och transporter ter sig främst vara inriktad på kortsiktiga varor och tjänster som redan finns tillgängliga på marknaden, vilket troligen innebär förhållandevis låga risker för felinvesteringar. Vissa exempel på upphandling med längre tidsperspektiv och innovationsgrad finns dock. Detta gäller bl.a. för vissa teknikupphandlingar av miljöbilar (Pohl & Sandberg, 2005) och tunga transportfordon. Tidigare gjorda enkätstudier tyder på att upphandlande enheter ser den extra kostnaden för miljövänligare produktalternativ som ett viktigt hinder för att använda MAOU (Naturvårdsverket, 2005a, Warner & Ryal, 2000, Miljösamverkan Västra Götaland, 2000). Offentliga upphandlares budgetmässiga begränsningar gör troligen att satsningar på produkter med högre innovationsgrad och längre tidsperspektiv försvåras.

4.3.1 Transporter

Erfarenheter från Japan pekar på att offentlig MAOU kan bidra till att skapa nischade marknader inom exempelvis transportområdet. Genom statlig styrning har offentlig upphandling i Japan kommit att aktivt efterfråga transportfordon med lägre utsläpp av bl.a. CO₂. Tillsammans med övrig styrning genom skatter har MAOU bidragit till att marknadsandelen för miljöfordon, av nyregistrerade bilar, har ökat från 0,9% år 2000 till 32,4% under 2002. Om också kategorin bränslesnåla bilar räknas med blir andelen

ännu högre (Ahlner et al. 2006). Resultatet tyder på att MAOU i Japan haft stor inverkan för att transformera marknaden mot högre miljöprestanda (jämför figur 4).

Exemplet från Japan visar att MAOU kan ha inverkan både under den s.k. *launching customer stage* och för *nischade marknader*. Offentliga inköp av miljöfordon bidrog till att skapa skalekonomier inom produktionen, vilket kunde sänka priserna på sikt och ge vidareutveckling av produktionen. Genom att hybridfordon har främjats i Japan, genom MAOU, har man kunnat nå en ledande position i utvecklingen av hybridfordon internationellt sett. Den omfattande satsningen på hybridfordon har också haft effekter på utvecklingen av batterier, vilket troligen kan komma till användning för andra typer av produkter (främjande av s.k. *pathway technology*).

Det är svårt att säga hur stor effekt svensk MAOU kan ha på marknaden för miljöfordon. Enligt statistik från Bil Sweden (internet, Bil Sweden) skedde 23 879 nybilsregistreringar under 2006. Naturvårdsverket (2005, en mer miljöanp..) uppskattar den offentliga sektorns inköp av bilar till ca 7000 per år, vilket i så fall utgör ca 30% av de totala nybilsregistreringarna. Även om de offentliga inköpen av bilar utgör en stor andel av den totala försäljningen så kan dess inverkan på innovationer antas vara begränsad. Pohl & Sandberg (2005) pekar på att bilmarknaden är globalt beroende och att större teknologiska förändringar därför knappast kan uppnås genom att svensk offentlig upphandling självt efterfrågar ny miljövänlig teknik. Däremot kan MAOU användas som en del av den större globala förändring som sker inom området miljöbilar. Detta innebär att svensk MAOU av miljöbilar huvudsakligen hjälper till att utöka marknaden för, och öka spridningen av befintlig miljöbilsteknik men inte bidrar till mer radikala innovationer i någon större utsträckning. Pohl & Sandberg (2005) redogör dock för ett exempel där teknikupphandling av etanolbilar haft stor betydelse för teknikutvecklingen. I detta fall avtalades leverans av 4000 etanolbilar, vilket krävdes av tillverkaren för att utvecklingskostnaderna skulle kunna täckas. Detta är ett exempel på modellen som beskrivits i figur nr. 6.

Offentlig MAOU av andra typer av transportfordon kan dock ha större direkta effekter på teknologiutveckling. För arbetsfordon, lastbilar och bussar är marknaden mer anpassad efter kundens behov och krav, och beror mindre av globala förändringar.

Därmed kan MAOU av dessa typer av fordon ge upphov till utveckling av fordonsteknologier som ger mindre utsläpp (Pohl & Sandberg, 2005). Göteborgs kollektivtrafik är ett exempel på att MAOU kan ha betydande effekter när det gäller teknikutveckling för bussar. Företagen såg MAOU som en växande marknad, då flera offentliga upphandlare i Sverige började ställa hårdare miljökrav. Detta gav upphov till satsningar hos fordonsleverantörerna för att tillmötesgå kraven. Även andra offentliga upphandlare i Europa har börjat ställa liknande krav, vilket ytterligare drivit på utvecklingen av miljövänligare fordon. Upphandlaren i Göteborg gav också incitament till snabbare utveckling av nya teknologier genom att belöna leverantören med en bonus om de uppfyllde utsläppsminskningar tidigare än vad som föreskrevs i kontraktet. Enligt leverantören bidrog detta starkt till att företaget satsade på ytterligare produktutveckling (ICLEI, 2003).

Förekomsten av progressivt hårdare miljökrav är svår att bedöma utifrån tillgängliga studier och data. Generellt sett verkar miljökrav inom transportområdet ofta relateras till miljöklasser för fordon, vilka i sig kontinuerligt förnyas. Ett exempel på progressiva miljökrav är Stockholm läns landstings upphandlingsavtal om transporter (internet, Stocholm stad Miljöförvaltningen) där leverantören måste öka andelen förnyelsebara bränslen successivt under avtalsperioden.

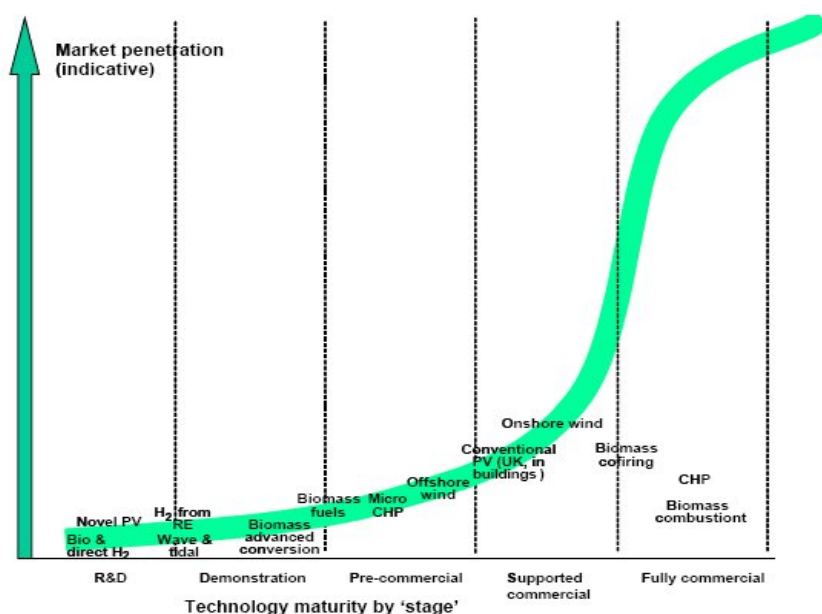
I vissa fall har MAOU av transporter inneburit att inte bara nya produkter (fordon) utvecklats, men också krävt förnyelse inom omkringliggande system. Ett sådant exempel är upphandlingen av kollektivtrafik i Porto Alegre i Portugal där stora satsningar gjorts för att bygga ut och utveckla lokal spårtrafik, med hänsyn tagen till miljön. Upphandlingen hade en bred omfattning där både fordonsteknologi, arkitektur och omkringliggande transportsystem berördes (ICLEI, 2007).

4.3.2 Elenergi

Förnyelsebar elproduktion sker idag baserat på olika typer av teknologier. Flera typer av förnyelsebar elproduktion har ännu inte lyckats få någon större utbredning på marknaden, främst på grund av deras höga produktionskostnader. Stora skillnader råder också i hur långt de olika teknologierna utvecklats. Nedan visas figur 12 som

ger en indikation om hur utbredda olika typer av elproduktion är på marknaden, i relation till innovationsfas:

Figur 12: Uppskattningar av marknadspenetrering för olika typer av förnyelsebar energiproduktion i Storbritannien



Källa: Foxon et al. 2004

Figuren gäller inte direkt för svenska förhållanden utan grundas på data från Storbritannien, men kan ändå ge en antydning om hur det kan se ut på den svenska marknaden. Till vänster i figuren återfinns mindre mogna teknologier, exempelvis vätgasbaserad energiproduktion och vågkraft, som i dagsläget inte fått någon större utbredning på marknaden för elproduktion. Mer mogna teknologier som idag redan är kommersialiserade, exempelvis landbaserad vindkraft och förbränning av biomassa, ses till höger i figuren. MAOU skulle kunna utformas så att den främjar nya teknologier för elproduktion, genom att skapa marknader för dessa.

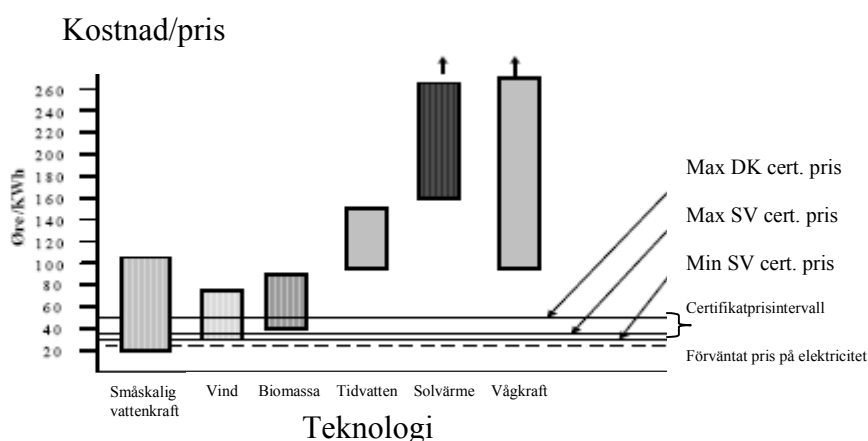
Om förnyelsebar energi efterfrågas i större utsträckning, och därmed ger upphov till utökad produktion, så innebär det sannolikt att produktionskostnaderna kommer att minska efterhand. Detta beror till stor del på s.k. lärandeffekter inom produktion och användning av tekniker. Detta gäller speciellt för teknologier som i dagsläget inte fått någon storskalig spridning, exempelvis solpaneler och vågkraft.

Produktionskostnaden för vindkraftsel har sjunkit markant under senare årtionden,

och ytterligare kostnadsminskningar kan väntas (om än inte i samma takt som tidigare) om marknaden expanderar ytterligare (Gross et al. 2002). Erfarenheter från Kanada visar att ökad offentlig efterfrågan av grön el kan ge sänkta kostnader för andra konsumenter och bidra positivt till spridning av grön elproduktion (Siemens, 2003). Satsningen på grön el i Kanada, som innebar relativt höga extra kostnader, kan ses som ett exempel på MAOU som inriktar sig på s.k. *launching customer stage* och har som strategiskt syfte att främja utvecklingen av produktion och marknader.

MAOU av elenergi kan grundas på kriterier som liknar de för Bra Miljöval el, eller andra liknande definitioner av s.k. grön el. Prispremien för Bra miljöval el och grön el varierar, men i detta fall utgår vi från att priset är ca 1,5 öre/KWh högre än för konventionell el. Detta ger visst utrymme för elleverantörer att köpa in el från förnyelsebara källor, men prispremien når inte upp till de nivåer där det skulle bli lönsamt att köpa el från vissa dyrare typer av elproduktion. Figur 13 visar en uppskattning av framtida kostnader och priser för olika typer av förnyelsebar energiproduktion:

Figur 13: Uppskattning av kostnader för förnyelsebar energiproduktion och elcertifikatpriser för år 2010



Källa: Midttun & Gundersen, 2003

I figuren anges uppskattade kostnadsintervall i öre/KWh för olika typer av energiproduktion. De vågräta linjerna anger uppskattningar av certifikatpriser för förnyelsebar el i Sverige och Danmark. Figuren visar att endast vissa typer av

energiproduktion förväntas kunna erbjuda så pass låga produktionskostnader att de hamnar inom räckhåll för dagens prispremier för grön el. Prispremier är inte tillräckligt hög för att göra det lönsamt för elleverantörerna att köpa el från exempelvis vågkraft och solanläggningar. Alltså bidrar MAOU, om den baseras på val av Bra Miljöval el, främst till att utöka marknaden och spridningen av den förnyelsebara energiproduktion som redan idag har förhållandevis låga kostnader. Detta ger dock ett tryck på att sänka kostnaderna för förnyelsebar energiproduktion.

Om MAOU ställer krav som motsvarar Bra Miljöval el så innebär detta en viss progressivitet i miljökraven. Kåberger (2002) beskriver Bra Miljöval el som ett dynamiskt instrument, eftersom kravnivåer och regler för miljömärket förändras och kan innebära skärpta krav. Denna effekt blir dock knappast särskilt stor om signalerna kommer oberoende från enskilda upphandlare. Att signalera fortsatta skärpningar i miljökraven bör därför ske som en del av en större process, där även andra styrmedel inverkar (Erdmenger et al. 2003. s.110).

5 Diskussion och slutsatser

De teoretiska slutsatserna i studien pekar på vissa aspekter som är viktiga för att kostnadseffektiviteten för MAOU. Analysen visar att miljökrav bör formuleras med fokus på utsläppsnivåer och inte specificera vilken typ av tekniska eller andra åtgärder som ska vidtas för att uppfylla målen. Dock kan det finnas skäl som gör det fördelaktigt att använda teknikkraV i vissa fall (se lista s. 10). Därtill bör utsläppsmål fördelas mellan produktområden på så vis att marginalkostnaderna för utsläppsminskning likställs.

MAOU är informationskrävande och kan således vara kostsam. För att göra väl grundade avvägningar av miljökrav krävs tillgänglig information om miljöprestanda för olika produkter. Detta kan till viss del underlättas om företagen är miljöcertifierade, vilken också underlättar uppföljning av miljökrav. Samarbete mellan upphandlare kan också bidra till att minska transaktionskostnaderna för MAOU, om kunskapsresurser delas och miljökriterier utformas gemensamt.

Om syftet med MAOU är att främja innovationer och teknisk utveckling bör produktområden väljas strategiskt och insatserna fokuseras inom områden där den offentliga köpkraften är relativt stor. För att uppnå mer radikala resultat krävs troligen att utrymme ges för ökade kostnader samt att offentliga upphandlare blir mindre riskaverta. Detta kan i sig innebära krav på systeminnovation inom offentliga myndigheters interna processer och normer.

MAOU kan ha en viktig inverkan på nylanserade teknologier och nischade marknader för miljövänligare produkter. Offentlig konsumtion kan bidra till ökad produktion och utveckling av teknologier, vilket kan ge minskade produktionskostnader på sikt och därmed ytterligare spridning. Om upphandlingen av en miljövänligare produkt sker i tillräcklig omfattning kan kostnadsmässiga trösklar överkommas, vilket kan möjliggöra utveckling av nya teknologier. Olika utformning av MAOU ger också olika incitament till innovationer, och bonussystem kan uppmuntra företagen att utföra ytterligare utsläppsminskningar.

Om MAOU signalerar progressivt hårdare miljökrav kan detta också ge incitament till teknisk utveckling hos företagen. Detta sker dock mest lämpligen i större skala, exempelvis genom samordning på nationell nivå.

Den empiriska belysningen bekräftar till stor del ovanstående slutsatser, och vissa antydningar ges om vilka effekter olika utformade MAOU kan ge. Olika miljökrav inom MAOU, som i praktiken används i varierande omfattning, kan sammanfattat och förenklat sägas ha följande fördelar och nackdelar:

Produktområde & typ av miljökrav	Kostnadseffektivitet	Transaktionskostnader	Innovationer & Teknisk utv.
El, Bra Miljöval	-	++	-
El, specifika (viss typ av elproduktionstekn.)	-	-	+

Transporter, generella	++	-	++
Transporter, specifika	-	+	+

Miljökrav inom upphandling av el utformas oftast i linje med kriterier för Bra Miljöval el. De miljökrav i Bra Miljöval som påverkar utsläpp av CO₂ är främst teknikkraV som utesluter vissa typer av elproduktionstekniker som baseras på fossila bränslen eller kärnkraft. Bra Miljöval el kan därför sägas bygga delvis på specifika miljökrav och vid närmare granskning verkar denna typ av miljömärkning inte vara den mest lämpliga om det huvudsakliga syftet är att minska koldioxidutsläpp. Detta beror främst på att vissa elproduktionsteknologier med låga utsläpp utestängs, trots att de potentiellt kan ge lägre kostnader för utsläppsminskningar.

Om Bra Miljöval el upphandlas kan transaktionskostnaderna för MAOU hållas nere, eftersom en tredje part bevakar uppfyllelse av miljökraven. Ytterligare reducerade transaktionskostnader uppnås av att upphandlare samordnar upphandling av elenergi.

Upphandling av Bra Miljöval el eller grön el bidrar främst till spridning och utökad produktion av sådan elproduktion som redan idag har förhållandevis låga produktionskostnader. Prispremien för grön el når inte de teknologier där produktionskostnaden fortfarande är hög, exempelvis vågkraft och soLeL. Effekten på teknologisk utveckling bedöms därför vara begränsad. På detta område är det intressant att notera att det svenska elcertifikatsystemet, som delvis liknar systemet för Bra Miljöval el, inte heller verkar lyckas främja mindre mogna teknologier (se figur 13). För att MAOU ska främja utvecklingen av mindre välutvecklade elproduktionsteknologier krävs troligen att upphandlingen specifikt efterfrågar dessa och är villiga att betala merkostnaden (specifika miljökrav). Dock ger denna typ av mer specifikt inriktad upphandling troligen upphov till högre transaktionskostnader och sämre kostnadseffektivitet.

Inom transportområdet är kostnaden för utsläppsminskningar relativt hög för tyngre transportfordon. Upphandling av miljöbilar är betydligt billigare och offentlig

upphandling inom transportområdet verkar hittills främst inrikta sig på dessa. Genom hänvisning till den lagstadgade definitionen av miljöbilar blir miljökrav på fordon huvudsakligen fokuserade på utsläppsnivåer (generella miljökrav), vilket gör det möjligt för företagen att erbjuda flera alternativa produkter som uppfyller kraven.

För transportrelaterade tjänsteupphandlingar skulle miljökrav inriktade på utsläppsnivåer (generella miljökrav) troligen kunna ge större miljövinster till lägre kostnader jämfört med mer tekniskt specifika krav, om man bortser från transaktionskostnader. Svårigheterna med att följa upp och utvärdera vissa miljökrav (transaktionskostnader) verkar dock göra det svårt att i praktiken använda mer öppna miljökrav, och fokus läggs oftast på fordonsteknologi (specifika miljökrav). Att miljöfordon används garanterar dock inte alltid att miljöpåverkan blir lägre, eftersom fossila bränslen i vissa fall fortfarande kan användas. Viss uppföljning krävs således även när specifika krav ställs på fordonsteknologi.

Att ställa krav på miljömärkta transporter (Bra Miljöval) skulle troligen vara ett kostnadseffektivt sätt att utforma MAOU. Bra Miljöval transporter kräver låg förbrukning av icke förnybara bränslen, räknat per transportkilometer (person eller ton gods), och är därmed öppen för tekniska och andra lösningar i form av effektiviserad logistik, snålkörning, etc (generella miljökrav). Dock är utbudet av miljömärkta transporter idag begränsat och förekommer därför sällan i MAOU. För att underlätta framtida MAOU av transporter kan det vara strategiskt viktigt att främja Bra Miljöval och andra typer av miljömärkning av transporter för att dessa ska få större spridning.

Om syftet med MAOU är att främja teknisk utveckling inom transportområdet så verkar potentialen för detta vara störst inom upphandling av tunga transportfordon, eftersom dessa ofta anpassas efter kunden. Dock medför denna typ av specifika satsningar ofta merkostnader som i vissa fall är betydande. Mer samlade insatser, i form av exempelvis teknikupphandling omfattande större volymer, har visat sig ge upphov till teknisk utveckling även av miljöbilar.

Totalt sett kan sägas att kostnaden för utsläppsminskningar genom upphandling av grön el är relativt låg, jämfört med transporter. Därmed borde upphandling av grön el

prioriteras, om målet är kostnadseffektivitet på kort sikt. Det är dock svårt att avgöra hur fördelningen ser ut i dagsläget.

Generellt sett råder stor brist på uppföljning av miljökrav i MAOU. Att ställa krav om miljöledningssystem kan vara ett sätt att underlätta uppföljning och utvärdering, och borde vara praxis där så är möjligt. Dock kan överdriven tilltro till miljöledningssystem leda till andra problem, eftersom trovärdighet inte alltid garanteras av certifiering.

Slutligen bör poängteras att bättre uppföljningsrutiner och rapportering av resultat måste utvecklas för att underlätta framtida studier kring MAOU. Denna studie visade sig svår att utföra eftersom nationell statistik och data över den verkliga användningen av MAOU och dess resultat för närvarande saknas. Övergripande kostnadseffektivitetsanalyser försvåras av bristen på empiriska data och generellt sett saknas därför mer omfattande studier om kostnadseffektiviteten hos svensk MAOU. Ett underliggande skäl till detta är troligen också att MAOU-program i Sverige ofta omfattar flera typer av miljöpåverkan för många typer av varor och tjänster, vilket försvårar bedömningar av kostnader och resultat. Bristen på utvärderingsdata och kostnadseffektivitetsstudier ökar risken för godtycke i politiska och operativa beslut som rör MAOU, vilket riskerar ge ineffektiv användning av de skattemedel som vanligen finansierar MAOU.

6 Källor

Ahlner, E. Hurtig, S. & Tanaka, I. (2006). *Grön offentlig upphandling i Japan och USA Lärdomar för Sverige*. ITPS, Institutet för tillväxtpolitiska studier, Östersund. Arbetsrapport R2006:005.

Ahlstedt, S. Västernorrlands kommunförbund. Tel: 0611-557867.

Bahr, J.V. (2005). *Mycket miljö för pengarna – Kostnadseffektiva miljökrav i den statliga offentliga upphandlingen*. Presentation vid föreningsmöte om miljökrav i offentlig upphandling, Hutsikåne, 2005. Tillgänglig: http://www.hutskane.nu/files/jenny_von_bahr.pdf (2007-05-23).

Bil Sweden. Bilförsäljningen i siffror – arkiv. [online](2007-01-08). Tillgänglig: http://www.bilsweden.se/arkiv_bilforsaljning.asp?ArticleID=94 (2007-05-23).

Carlsson, A. Palm, V. Wadeskog, A. (2006) *Energy use and CO2-emissions for consumed products and services. IPP-indicators for private and public consumption based on environmental accounts*. Statistiska centralbyrån, artikelnr MIFT0602.

Charlotta Frenander. AB Svenska Miljöstyrningsrådet, Stockholm. Telefon (2007-04-27).

Cleff, T. & Rennings, K. (1999). *Determinants of environmental product and process innovation*. Eur. Env. 9, 1999. 191-201.

EKU-delegationen. (2000). *Energi – Rekommendationer/krav avseende energianvändning*. AB Svenska Miljöstyrningsrådet, Stockholm. Tillgänglig: <http://www.eku.nu/doc/ekuDel/ekudel-energi.pdf> [2007-05-21].

EKU-delegationen. (2001). *Miljöanpassad upphandling av transporter i offentlig sektor- Rekommenderade upphandlingskrav*. AB Svenska Miljöstyrningsrådet. Tillgänglig: <http://www.eku.nu/doc/ekuDel/ekudel-transporter.pdf> (2007-05-21).

Energimyndigheten. Energi- och klimatpolitik. [online](2006-02-24). Tillgänglig på: http://www.energimyndigheten.se/WEB/STEMEx01Swe.nsf/F_PreGen01?ReadForm&MenuSelect=F7F3B6BC09CD2659C1256DD600467B24 [2007-05-21]

Energimyndigheten (2006). *Elcertifikatsystemet 2006*. Statens energimyndighet. Rapport ET2006:48.

Erdmenger, C. et al. (2003). *Buying into the Environment: Experiences, Opportunities and Potential for Eco-Procurement*. International Council for Local Environmental Initiatives, World Secretariat, West Toronto, Canada.

Erdmenger, C. & Ochoa, A. (2003). *Study contract to survey the state of play of green public procurement in the European Union. Final Report*. ICLEI, The International Council for Local Environmental Initiatives. [online] Tillgänglig: <http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/iceisstudy.pdf> (2007-05-21).

Erlandsson, M. (2006). *Ställ verifierbara miljökrav – eller på ”heder och samvete”*. IVL, Stockholm. Rapport B1685.

European Commission. EU policy framework [online](2007-03-16). Tillgänglig: http://ec.europa.eu/environment/gpp/eu_policy_framework_en.htm [2007-05-21].

Foxon, T.J. Gross, R. Chase, A. Howes, J. Arnall, A. & Anderson, D. (2004). *UK innovation systems for new and renewable energy technologies: drivers, barriers and systems failures*. Energy Policy, Vol. 33, 2005. 2123-2137.

Frenander, C. AB Svenska Miljöstyrningsrådet. Vasagatan 15-17
111 20 Stockholm. Tel: 08-700 66 94.

Gross, R. Leach, M. & Bauen, A. (2002). *Progress in renewable energy*. Environment International 29 (2003). 105-122.)

Günther, E. & Scheibe, L. (2005) *The hurdles analysis as an instrument for improving environmental value chain management*. Progress in Industrial Ecology – An International Journal, vol. 2, nr. 1, 2005. 107-130.

ICLEI (2003) *Better Public Transport for Europe through Competitive Tendering A Good Practice Guide*. ICLEI European Secretariat, Freiburg, Germany.

ICLEI (2007). *Green procurement for public transport – environmental criteria used to extend the Porto light rail system*. ICLEI, Freiburg, Germany. Case study.

IPCC (2007). Fourth Assessment Report *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change Summary for Policymakers*. IPCC Secretariat, Geneva, Schweiz.

Kemp, R. (2000). *Technology and Environmental Policy – Innovation effects of past policies and suggestions for improvement*. Paper for OECD workshop on innovation and environment, 19 June 2000, Paris. [online] Tillgänglig: <http://kemp.unu-merit.nl/pdf/oecd.pdf> (2007-05-22).

Kippo-Edlund, P. Hauta-Heikkilä, H. Nissinen, A. (2005) *Measuring the Environmental Soundness of Public Procurement in Nordic Countries*. Nordiska ministerrådet, Köpenhamn. TemaNord 2005:505. ISBN 92-893-1117-7.

Kåberger, T. (2002). *Environmental labelling of electricity delivery contracts in Sweden*. Energy Policy, Vol. 31, 2003. 633-640.

LOU, Lagen (1992:1528) om offentlig upphandling.

Midtun, A. & Gundersen, M. (2003). *Green electricity trade in the Nordic region: Markets, products and transactions*. Research Report 8/2003. The Norwegian School of Management BI, Department of Innovation and Economic Organisation, Centre for Energy and Environment. ISSN: 0803-2610.

Miljöfordon..se. www.miljofordon.se. Tunga fordon, Ekonomi översikt. [online] Tillgänglig: <http://www.miljofordon.se/tunga/index.asp?sTemplate=main.asp&iMenuID=544&iParentMenuID=408> (2007-06-19).

Miljösamverkan Västra Götaland (2000). *Redovisning av Miljösamverkan Västra Götalands enkät om Miljöanpassad Upphandling (MAU)*. Tillgänglig: <http://www.miljosamverkan.se/upload/Regionkanslierna/Miljosamverkan/Miljoanpassad/MAUredovisnb.PDF> (2007-05-23).

Muren, A., (1999), Samhällsekonomiska konsekvenser av miljökrav vid offentlig upphandling – konkurrens effekter, i *Miljökrav vid offentlig upphandling – samhällsekonomiska konsekvenser*, Stadskontoret, Aabel Miljötryck AB/Copy Partner AB.

Naturvårdsverket (a). (2005). *Miljöanpassad offentlig upphandling. En enkätstudie 2004*.

Naturvårdsverket, Stockholm. Rapport 5445

Naturvårdsverket (b). (2005) *En mer miljöanpassad offentlig upphandling – förslag till handlingsplan Rapport 5520*. Naturvårdsverket, Stockholm.

Naturvårdsverket. Klimatpåverkande utsläpp. [online] Tillgänglig: <http://miljomal.nu/Pub/Indikator.php?MmID=1&InkID=Kli-6-NV&LocType=CC&LocID=SE> (2007-05-23).

Norström, S. (1997). *Miljöeffekter av införandet av EMAS - svenska erfarenheter som resultat av intervjuundersökning*. Naturvårdsverket. Rapport 4843.

Nutek (2006) *Offentlig upphandling som drivkraft för innovationer och förnyelse*. NUTEK, Stockholm. Redovisning av regeringsuppdrag. NUTEK R 2006:21.

OPIC. www.opic.se.

Perman, R. Ma, Y.& Common, M. (2003) *Natural Resource and Environmental Economics*. Pearson Education Limited, Harlow.

Pohl, H. & Sandberg, T. (2005). *Miljöfordonsupphandlingar i backspeglarna*. SWEVA, Svenska elfordonsföreningen. Tillgänglig: http://www.miljofordon.se/files/1807Milj%F6bilsupphandlingar_slutversion.pdf (2007-05-23).

Schubert, U. & Sedlacek, S. (2005). *The structure of environmental policy and environment-oriented technology policy signals for environment-oriented innovation*. Journal of Environmental Policy & Planning. [online] Vol.7, No.4, December 2005. 317-339. Tillgänglig: <http://taylorandfrancis.metapress.com/index/V8580419058KJ674.pdf> (2007-05-22).

SFS 2004:1364. Förordning om myndigheters inköp och leasing av miljöbilar.

Siemens, R. (2003). A review and critical evaluation of selected greener public purchasing programmes and policies, i *The Environmental Performance of Public Procurement, Issues of policy coherence*. OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development. ISBN: 9264101551)

SLTF (2007). *Miljökrav vid trafikupphandling*. Bilaga 2, SLTFs miljöprogram 2007. Tillgänglig: <http://www.slutf.se/fileupload/pubdok/Miljökrav%20vid%20trafikupphandling%202007.pdf> (2007-05-23).

SNF¹. Bra miljöval, Kriterier Elleveranser. [online] Tillgänglig: <http://www.snf.se/bmv/elleveranser-kriterier.cfm> (2007-05-22).

SNF². Bra miljöval, Transporter. [online] Tillgänglig: <http://www.snf.se/bmv/transporter-index.cfm> (2007-05-29).

SNF³. www.snf.se. *Miljökrav vid offentlig upphandling – så gör man*. Konferensdokumentaion. [online] Tillgänglig: <http://www.snf.se/snf/seminarier/sem-upphandling.htm> (2007-05-23).

Stern, N. (2006) What is the economics of Climate Change?. *World Economics* vol.7 nr.2 April-June 2006, s. 1-10.

Sterner, T. (2003) *Policy Instruments for Environmental and Natural Resource Management*. RFF Press, Washington DC.

Stockholms stad Miljöförvaltningen. Inspiration/upphandla transporter/successivt skärpta krav. [online] Tillgänglig: <http://www.stockholm.se/Extern/Templates/Page.aspx?id=120425> (2007-05-29).

Söderholm, P. & Hammar, H. (2005). *Kostnadseffektiva styrmedel i den svenska klimat- och energipolitiken. Metodologiska frågeställningar och empiriska tillämpningar*. Konjunkturinstitutet, Stockholm. Specialstudie Nr 8, november 2005.

TV4. www.tv4.se. *Sveriges kommuner handlar inte grön el*. [online] Tillgänglig: <http://tv4.se/546042.html> (2007-05-23).

Vägverket (2007). *Uppföljning av myndigheters inköp och leasing av miljöbilar för 2006*. Vägverket, Borlänge. Rapport SA80A 2006:8997.

Västra Götalandregionen. cf.vgregion.se. *Trafik och miljödagen 9 november 2001 i Vänersborg*. [online] (2003-07-28). Tillgänglig: http://cf.vgregion.se/miljo/Regional_miljoutveckling/_Insatsomradena/Trafik/Ideer_trafik/Trafikdagen/trafikdagen.cfm (2007-05-23).

Warner, K. & Ryal, C. (2000). *Greener purchasing activities within UK local authorities*. *Eco-Mgmt. Aud.* Vol.8, 2001. 36-45.

Pris: 100:- (exkl moms)

Tryck: SLU, Institutionen för ekonomi, Uppsala 2007

Distribution:

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för ekonomi
Box 7013
750 07 Uppsala

Tel 018-67 2165

Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Economics
P.O. Box 7013
SE-750 07 Uppsala, Sweden

Fax + 46 18 673502