



Reduktionsplikten –
en analys av incitament och konsekvenser

1 Inledning

Sverige har länge styrt drivmedelsanvändningen och dess sammansättning genom koldioxidbeskattning av fossila drivmedel i kombination med nedsättning av eller befrielse från energiskatten för biodrivmedel. Denna politik harmonierade dock dåligt med EU:s regler och med tiden blev det alltmer uppenbart att fortsatta tidsbegränsade undantag från dessa inte skulle ge stabila och långsiktiga villkor för biodrivmedelsproducenterna. År 2018 lades därför politiken om och en så kallad reduktionsplikt för drivmedelsleverantörerna infördes tillsammans med en likformig beskattning av de fossila och biogena komponenterna i blanddrivmedel. Användningen av rena biodrivmedel stöttas fortsatt genom undantag från koldioxid- och energibeskattningen. Nuvarande dispens från EU gäller till och med 31 december 2020.

Reduktionsplikten kräver att drivmedelsbolagen genom inblandning av biodrivmedel minskar utsläppen av växthusgaser (koldioxid, metan och dikväveoxid) från försäld bensin respektive försäld diesel, relativt de utsläpp som hade uppstått om försäljningen enbart bestått av fossil bensin respektive fossilt dieselbränsle.¹ För 2019 gäller minskningskraven 2,6 procent för bensin och 20 procent för diesel (Prop. 2017/18:1). För 2020 är betingen 4,2 procent respektive 21 procent. För åren därefter har inte några krav beslutats, dock bedömde regeringen i nämnda proposition att reduktionsnivån år 2030 bör vara 40 procent för att transportsektorsmålet ska nås. Energimyndigheten (2019a och b) föreslår att inblandningskraven år 2030 ska uppgå till 28 procent för bensin och 65,7 procent för diesel.²

Trots att reformen är omfattande och har potentiellt stora konsekvenser är det svårt att hitta någon principiell analys av reduktionsplikten och vilka incitament den ger marknadens aktörer. Vad betyder det att reduktionsplikten är formulerad i termer av livscykelutsläpp (LCA-utsläpp) medan det särskilda målet för transportsektorns utsläpp år 2030 formulerats i termer av fossila end-of-pipe-utsläpp? Vad betyder det för politikens kostnader att vi har två separata reduktionsplikter, en för diesel och en för bensin? Vidare verkar det saknas analyser av konsekvenserna av att viktiga parametrar tar andra värden än de som antogs vid dimensioneringen av reduktionsplikten. Nedan utvecklas därför en modell för att analysera några av reduktionspliktens egenskaper.

Studiens huvudslutsatser kan sammanfattas enligt följande. I princip är det möjligt att genom reduktionsplikt och likformig drivmedelsbeskattning styra mot utsläppsmålet för inhemska transporter på ett kostnadseffektivt vis. I praktiken saknar regleraren dock information för att åstadkomma detta. Reduktionspliktsnivåerna bestäms långt i förväg på basis av antaganden om framtida värden på en rad variabler och parametrar. Felgissningar kan bli kostsamma. Det visas också att en reduktionspliktsbaserad politik kan nå utsläppsmålet till låga pumppriser. En sådan politik är dock inte

¹ Reduktionsplikten avser bränslenas livscykelberäknade växthusgasutsläpp, det vill säga summan av de utsläpp som sker vid utvinning, framställning, distribution och förbränning av drivmedlet. Det ska noteras att man enligt rådande bokföringsdoktrin på det klimatpolitiska området nollräknar de utsläpp som sker vid förbränning av biodrivmedel. Dessa utsläpp är i stället tänkta att bokföras som en minskning i skogens- och markens lagerhållning av kol. Biodrivmedelsanvändningens konsekvenser för markanvändningen och den framväxande regleringen av kollagret i skog och mark diskuteras i Konjunkturinstitutet (2020).

² Energimyndigheten (2019a) föreslår för 2045 kraven 80,6 procent respektive 92,9 procent.

samhällsekonomiskt effektiv då den leder till för mycket trafik. Vidare innebär den att mycket stora mängder biodrivmedel används, vilket också kan ha klimatpåverkan.

Studiens upplägg är som följer. I avsnitt 2 beskrivs en enkel modell över marknaden för blanddrivmedel. Här introduceras reduktionsplikten och det visas hur man genom reduktionsplikt respektive differentierad beskattning av fossilt och biogent drivmedel kan styra drivmedelsanvändningen och dess sammansättning. I avsnitt 3 redovisas vad som krävs av de två styransatserna för att nå ett givet mål för de fossila end-of-pipe-utsläppen. I avsnitt 4 studeras välfärdsutfallen under de två styransatserna samt kostnaderna av att gissa fel om framtida priser, kostnader och beteenden när reduktionspliktsnivån bestäms. Delavsnitt 5 ger slutsatser och några avslutande kommentarer.

2 En modell av drivmedelsmarknaden

Här beskrivs en modell av marknaden för blanddrivmedel. Modellen är enkel och bortser från eventuell bristande konkurrens samt att det råder osäkerhet kring framtida priser och kostnader. Modellen fokuserar enbart på blanddrivmedel. Vi betraktar utbudssidan som ett pristagande företag. Företaget kan producera drivmedel genom att blanda ihop en fossil komponent y med en biogen komponent x . De två komponenterna utgör perfekta substitut så företaget har produktionsteknologin³

$$q = x + y \tag{1}$$

Produktionskostnaden ges av

$$C = P_x x + P_y y \tag{2}$$

där $P_i = p_i + t_i$ och p_i anger producentpriset och t_i eventuell punktskatt ($i = x, y$). Vi antar att den fossila komponenten går att köpa på världsmarknaden till ett konstant pris medan priset på den biogena komponenten beror på den mängd som efterfrågas. Skälet till detta är att Sverige utgör en förhållandevis stor aktör på biodrivmedelsmarknaden. Mer precist så antar vi att priset på biodrivmedel bestäms enligt

$$p_x(x) = k + g x \tag{3}$$

³ Denna beskrivning av produktionsteknologin är en godtagbar approximation för biogen och fossil diesel. Tänker vi bensin och etanol så fungerar den någorlunda om vi tolkar x och y i termer av energi i stället för volym, åtminstone för fordon med flexifuel-typen av Ottomotorer.

där $g, k > 0$. Vanligen är det mer kostsamt att framställa biodrivmedel än dess fossila motsvarigheter varför vi antar att $k \geq p_y$. Detta innebär att det i frånvaro av politisk styrning inte kommer in något biodrivmedel på marknaden. Efterfrågan på blanddrivmedel ges av följande marginalvärderingssamband (MV)

$$MV = K - Lq \quad (4)$$

2.1 Differentierad drivmedelsbeskattning

Ett vinstmaximerande och pristagande företag kommer att blanda i biodrivmedel endast om $P_x = p_x + t_x \leq P_y = p_y + t_y$. Detta ger följande efterfrågan på biodrivmedel.

$$x = \begin{cases} \frac{P_y - (k + t_x)}{g} & P_y - (k + t_x) \geq 0 \\ 0 & \text{annars} \end{cases} \quad (5)$$

Hädanefter antar vi att punktskatten på den fossila komponenten (t_f) är så hög att den övre relationen gäller. Sätt in detta uttryck i (2) och använd (1) för att substituera bort y . Detta ger företagets kostnadsfunktion under differentierad drivmedelsbeskattning

$$C^t(q) = P_y \underbrace{\left(q - \frac{P_y - (k + t_x)}{g} \right)}_{y^t} + P_x \underbrace{\frac{P_y - (k + t_x)}{g}}_{x^t} \quad (6)$$

Företagets marginalkostnad (MC), tillika pumppriset, ges därmed av

$$MC^t = P_y = p_y + t_y \quad (7)$$

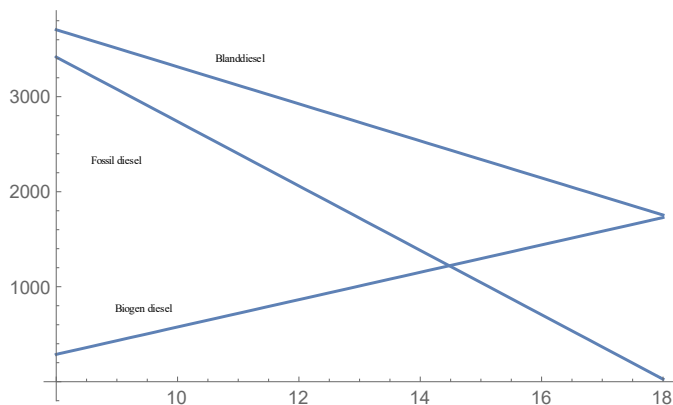
Den drivmedelsvolym som ger likhet mellan efterfrågan och utbud uppgår till

$$q^t = \frac{K - P_y}{L} \quad (8)$$

Nedan presenteras numeriska beräkningar över hur differentierad drivmedelsbeskattning påverkar dieselmärknaden. Beräkningarna bygger på följande värden: $K = 30$ kr per liter, $p_y = 3$ kr per liter, $t_x = 0$ kr per liter, $L = \frac{1}{195}$, $g = \frac{1}{144}$ och $k = 9$ kr per liter.⁴

Figur 1 visar att en högre skatt på fossil diesel dämpar användningen av fossil diesel och blanddiesel och ökar användningen av biogen diesel. Med den antagna parameteruppsättningen leder en punktskatt på 18 kronor per liter till att den fossila dieseln helt fasas ut från systemet. Den totala dieselanvändningen uppgår då till lite mer än hälften än den var år 2017. Pumppriset fås genom att addera $p_y = 3$ kr per liter till punktskatten på fossil diesel.

Figur 1. Blanddieselanvändningen och dess fossila och biogena komponenter som funktioner av skatten på fossil diesel, givet skattebefrielse för biogen diesel.



Anm. 1000 m³ på y-axeln och kronor per liter på x-axeln. Notera att x-axeln börjar vid 2017 års utfall.

2.2 Reduktionsplikten

Reduktionsplikten anger att livscykelutsläppen förknippade med drivmedelsförsäljningen högst får uppgå till en andel $(1-R)$ av de utsläpp som skulle uppstått hade hela försäljningen utgjorts av fossilt drivmedel. Låt u_i ange livscykelutsläppen per volymenhet för bränsle i . Denna reglering kan då uttryckas på följande vis

$$u_x x + u_y y \leq (1 - R) u_y (x + y) \quad (9)$$

⁴ Värdet på p_y överstämmer någorlunda med verkliga förhållanden (SPBI 2018). Parametern k har antagits på basis av Sweco (2017). Därefter har g kalibrerats mot en total tillförsel av biodiesel om 5,9 TWh år 2017 (Energimyndigheten 2019c) och ett biodiselspris exklusive skatt på 13 kr per liter (SPBI 2018). År 2017 låg t_y kring 8 kronor per liter och $t_x=0$. Givet detta har värdena för K och L valts för att ge en användning av blanddiesel motsvarande 2017 års volym om ca 3,7 miljoner m³ (Energimyndigheten 2019c).

där policyvariabeln R är ett tal mellan 0 och 1.⁵ Mängden fossilt drivmedel som får blandas in ges därmed av

$$y \leq \frac{(1-R)u_y - u_x}{u_y R} x \quad (10)$$

Givet att restriktionen binder har vi att $q = y + x = \frac{u_y - u_x}{u_y R} x$. Andelen biodiesel (β) ges av $\frac{u_y R}{u_y - u_x}$. Andelen fossil diesel ges därmed av $1 - \beta = \frac{(1-R)u_y - u_x}{u_y - u_x}$. Då biodieselandelen inte kan vara större än 1 finns det en övre gräns för den effektiva reduktionspliktsnivån. Denna gräns ges av $\frac{u_y - u_x}{u_y}$. Med $u_x=0,5$ och $u_y=3$ kan alltså R inte överstiga 0,833. Med $u_x=1$ ligger taket vid 0,667.⁶ Högre reduktionspliktsnivåer än så innebär att företagen inte klarar kravet även om de blandar in 100 procent biodrivmedel.

Företagets kostnadsfunktion kan skrivas som

$$C^R(q) = (\beta P_x + (1 - \beta)P_y)q \quad (11)$$

Under den svenska reduktionsplikten anläggs en likformig drivmedelsbeskattning, det vill säga $P_x = p_x(x) + t$ och $P_y = p_y + t$. Företagets marginalkostnad, tillika pumppriset, uppgår därmed till

$$MC^R = \beta p_x(x) + (1 - \beta)p_y + t \quad (12)$$

Genom att sätta (12) lika med (4), nyttja att $x = \beta q$ och lösa för q får vi den drivmedelsförsäljning som ger likhet mellan efterfrågan och utbud.

$$q^R = \frac{K - \beta k - (1 - \beta)p_y - t}{L + g\beta^2} \quad (13)$$

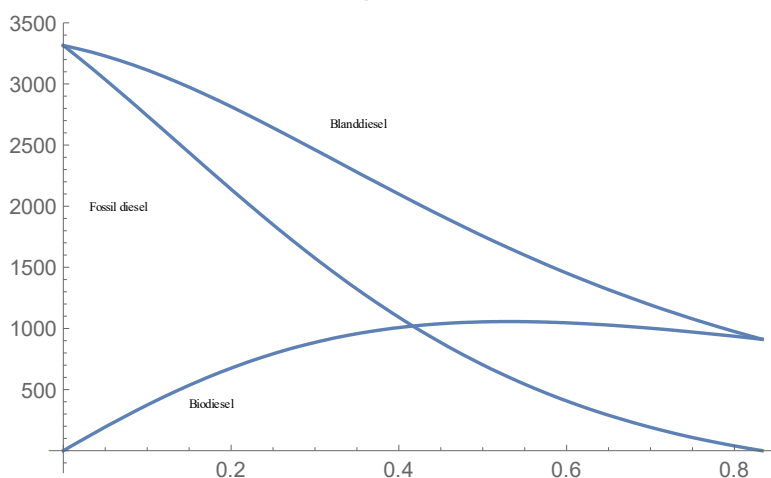
⁵ Företag som överträffar kravet för ett visst år får inte spara överskottet men kan överlåta det till annan aktör under innevarande år. Med antagande om fungerande sådan handel med reduktionsenheter kan vi även under denna policyregim aggregera utbudssidan till ett pristagande företag. Aktörer som inte uppfyller plikten åläggs en reduktionspliktsavgift. Avgiften får högst uppgå till 7 kronor per kg koldioxidekvivalenter utsläpp som återstår för att plikten ska vara uppfylld (Prop. 2017/18:1). För närvarande är avgiften fyra kr per kg koldioxidekvivalenter för diesel och fem kr per kg för bensin (SFS 2018).

⁶ Ofta anger skattningar att för HVO ligger u_x kring 0,3–0,6 kg per liter och kring 1–1,5 kg per liter för FAME. Skattningar för fossil diesel anger u_y kring 3 kg per liter, varav ca 90 procent utgör end-of-pipe-utsläpp.

Mängderna biogen diesel (x^B) och fossil diesel (y^B) fås genom att multiplicera (13) med β respektive $(1-\beta)$.

Figur 2 visar blanddieselanvändningen och dess fossila respektive biogena komponenter beror på valet av reduktionspliktsnivå, givet ovan angivna parametervärden för g , k , K , L och p , plus ett antagande om att biodiesels och den fossila diesels livscykelutsläpp uppgår till $u_x = 0,5$ kg per liter respektive $u_y = 3$ kg per liter samt en likformig dieselskatt om $t = 10$ kronor per liter.

Figur 2. Blanddieselanvändningen samt dess fossila och biogena komponenter som funktioner av reduktionsplikts nivå.



Anm. 1000 m³ på y-axeln och R på x-axeln.

Figur 2 illustrerar att det genom valet av reduktionspliktsnivå är möjligt att styra blanddiesels sammansättning. Eftersom den biogena dieseln kostar mer än den fossila, leder ökad inblandning till ett högre pumppris, vilket i sin tur leder till att användningen av blanddiesel minskar. Lägre efterfrågan på drivmedel innebär i sin tur att det krävs en mindre mängd biodiesel för att klara en given reduktionspliktsnivå. Detta förklarar varför biodieselanvändningen ökar allt långsammare när reduktionspliktsnivån höjs ytterligare. Figuren illustrerar även att en höjning av reduktionspliktsnivån från en redan hög nivå till och med kan leda till att användningen av biodiesel minskar i absoluta termer. För att så ska ske krävs en tillräckligt stor prisskillnad mellan fossil och biogen diesel. Höjningen av reduktionspliktsnivån medför då att pumppriset stiger så mycket att drivmedelsefterfrågan faller snabbare än det ökade kravet på inblandning.

Figur 2 liknar figur 1 med skillnaden att vi i stället för skattenivå har reduktionspliktsnivån på x-axeln. Som noterats ovan, med $u_x=0,5$ krävs en reduktionspliktsnivå på strax över 0,8 för att helt fasa ut fossil diesel. Med en lägre reduktionspliktsnivå än så används fossil diesel så länge drivmedelsskatten inte är så hög att dieselanvändningen helt elimineras.

Ju bättre klimatprestanda biodrivmedel har (lägre u_x) desto mindre av dem krävs för att uppfylla en given reduktionsplikt. Eftersom biodiesel är dyrare än fossil diesel har företaget incitament att söka minska biodrivmedlens livscykelutsläpp. Detta kan göras

dels genom att välja annan ”råvarubas”, dels genom att justera produktionsteknologin. Exempel på det senare är att betala producenten lite extra för att denne övergår till bioenergi vid framställning och distribution av biodrivmedel.

När ett reduktionspliktigt företag lyckas minska livscykelutsläppen förknippade med det biodrivmedel som inblandas tillåts således ett högre fossilt inslag i det blandade drivmedlet. Att reduktionsplikten fokuserar på livscykelutsläpp medan utsläppsmålet för den svenska transportsektorn avser fossila end-of-pipe-utsläpp ger alltså den underliga effekten att något som minskar växthusgasutsläppen vid framställning av biodrivmedel (i den svenska så kallade ESR-sektorn alternativt i något exportland) gör det svårare att klara transportsektorns utsläppsmål. Genom att differentiera en bindande (10) med avseende på u_x och multiplicera med $\frac{u_x}{y}$ får vi ett mått på hur känslig användningen av den fossila komponenten under reduktionsplikten är för variation i den biogena komponentens livscykelutsläpp.

$$\varepsilon_{y,u_x} = -\frac{x}{u_y R} \frac{u_x}{y} \quad (14)$$

Om vi för vårt räkneexempel för diesel antar en biodieselandel om 0,48 (det vill säga $\frac{x}{y} = 0,92$) och $u_x = 0,5$ kg per liter och $u_y = 3$ kg per liter (vilket är förenligt med $R=0,4$), har vi $\varepsilon_{y,u_x} = -0,38$. Med andra ord, en 10-procentig minskning av uppströmsutsläppen för biodiesel tillåter en ökad användning av fossil diesel med 3,8 procent.

Det ska noteras att de incitament reduktionsplikten ger svenska drivmedelsleverantörer att minska uppströmsutsläppen för biodrivmedlet, i Sverige eller andra länder, adderas till de incitament till utsläppsminskningar som befintlig politik där redan inducerat. Reduktionsplikten leder alltså bort från en kostnadseffektiv politik i dessa uppströmssektorer.

3 Två instrument för att minska utsläppen

I detta avsnitt studerar vi vad som krävs av respektive styrmedel för att nå en och samma nivå på de fossila end-of-pipe-utsläppen, de utsläpp som det särskilda utsläppsmålet för transportsektorn fokuserar på.

Livscykelutsläppen förknippade med försäljningen av blanddrivmedlet ges av

$$U = u_y y + u_x x \quad (15)$$

Låter vi $(1-\gamma)$ ange end-of-pipe-andelen av den fossila komponentens livscykelutsläpp, har vi att de fossila end-of-pipe-utsläppen uppgår till

$$U_T = (1 - \gamma)u_y y \quad (16)$$

3.1 Differentierad drivmedelsbeskattning

Ersätter vi y med $q_t - \frac{P_y - (k+t_x)}{g}$ i (16) har vi att de fossila end-of-pipe-utsläppen under differentierad drivmedelsbeskattning uppgår till

$$U_T^t = (1 - \gamma)u_y \left(q^t - \frac{P_y - (k+t_x)}{g} \right) \quad (17)$$

Låt (\bar{U}_T) ange den önskade nivån på de fossila end-of-pipe-utsläppen. Den skatt på den fossila komponenten som är förenlig med denna utsläppsnivå fås genom att sätta (17) lika med \bar{U}_T , substituera in (8) och lösa för t_y . Detta ger

$$t_y^T = \frac{gK+L(k+t_x)}{g+L} - \frac{gL}{(g+L)} \frac{\bar{U}_T}{(1-\gamma)u_y} - p_y \quad (18)$$

Pumppriset fås genom att addera p_y .

$$p_T^t = \frac{gK+L(k+t_x)}{g+L} - \frac{gL}{(g+L)} \frac{\bar{U}_T}{(1-\gamma)u_y} \quad (19)$$

Den korresponderande drivmedelsanvändningen erhålls genom att sätta in (19) i (8).

$$q_T^t = \frac{K-(k+t_x)}{g+L} + \frac{g}{(g+L)} \frac{\bar{U}_T}{(1-\gamma)u_y} \quad (20)$$

Mängden biodrivmedel fås genom att sätta in (18) i (5).

$$x_T^t = \frac{K-(k+t_x)}{g+L} - \frac{L}{(g+L)} \frac{\bar{U}_T}{(1-\gamma)u_y} \quad (21)$$

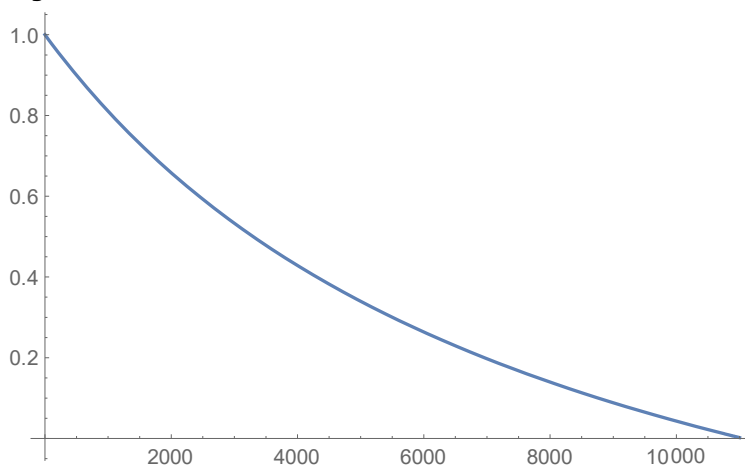
Givet en beskattning i enlighet med (20) ges mängden fossilt drivmedel av (20)-(21).

$$y_T^t = \frac{\bar{U}_T}{(1-\gamma)u_y} \quad (22)$$

Att mängden fossilt drivmedel som används är konstant beror på att skatten justeras för att nå den givna målnivån för de fossila end-of-pipe-utsläppen. Andelen biodrivmedel under denna beskattning fås genom att dividera (21) med (20).

Figur 3 illustrerar hur andelen biodiesel i vårt numeriska exempel varierar med målnivån för de fossila end-of-pipe-utsläppen från blanddiesel, givet en beskattning enligt (19). Med en målnivå på 3 000 kton koldioxid uppgår andelen till ca 55 procent.

Figur 3. Biodieselandel som funktion av målnivån för fossila end-of-pipe-utsläpp



Anm. Andel biodiesel på y-axeln och kton koldioxid på x-axeln.

3.2 Reduktionsplikt

Under reduktionsplikten uppgår livscykelutsläppen till

$$U^R = u_x \beta q^R + u_y (1 - \beta) q^R \quad (23)$$

och de fossila end-of-pipe-utsläppen till

$$U_T^R = (1 - \gamma)u_y(1 - \beta)q^R \quad (24)$$

Den nivå på den likformiga drivmedelsbeskattning som ser till att vi når en given målnivå för blanddrivmedlets fossila-end-of-pipe-utsläpp givet reduktionspliktsnivån fås genom att sätta (24) lika med \bar{U}_T , substituera in (13) och lösa för t . Detta ger

$$t_T^R = K - \beta k - (1 - \beta)p_y - \frac{L + g\beta^2}{(1 - \beta)} \frac{\bar{U}_T}{(1 - \gamma)u_y} \quad (25)$$

Eftersom $\beta = \frac{u_y R}{u_y - u_x}$ beror skattesatsen som håller de fossila end-of-pipe-utsläppen vid målnivån på R . För relevanta parametervärden är skatten och reduktionspliktsnivån substitut i meningen att $\frac{dt_T^R}{dR} < 0$. Sätter vi in (25) i (13) och substituerar bort β får vi

$$q_T^R = \frac{u_y - u_x}{((1 - R)u_y - u_x)} \frac{\bar{U}_T}{(1 - \gamma)u_y} \quad (26)$$

Biodrivmedelsanvändningen och användningen av fossil diesel erhålls genom att multiplicera med β respektive $(1 - \beta)$.

$$x_T^R = \frac{R}{((1 - R)u_y - u_x)} \frac{\bar{U}_T}{(1 - \gamma)u_y} \quad (27)$$

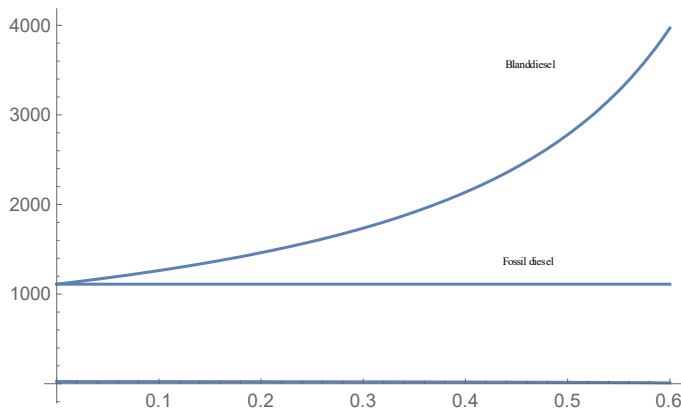
$$y_T^R = \frac{\bar{U}_T}{(1 - \gamma)u_y} \quad (28)$$

Notera att användningen av fossil diesel är oberoende av R . Utrymmet för att använda fossil diesel ges enbart av målnivån för de fossila end-of-pipe-utsläppen. Pumppriset fås genom att sätta in (26) i (4)

$$P_T^R = K - L \frac{(1 - R)u_y - u_x}{(u_y - u_x)} \frac{\bar{U}_T}{u_y(1 - \gamma)} \quad (29)$$

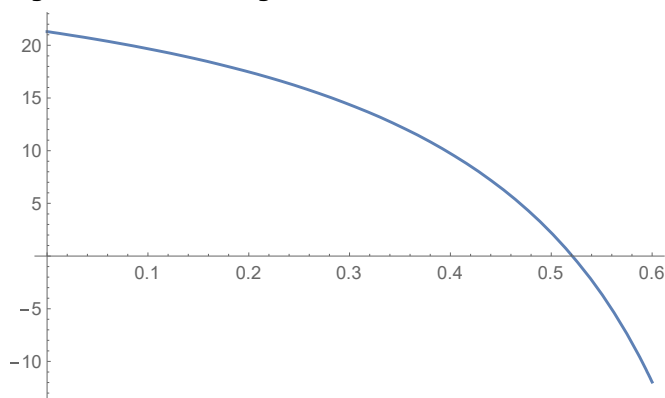
Figur 4 illustrerar ett intressant förhållande. Med en låg reduktionspliktsnivå (R) kan inte drivmedelsanvändningen bli särskilt mycket högre än den fossila användningen som tillåts under utsläppsmålet. Vi ser det från (26) genom att den första kvoten då tar ett värde nära 1. För att hålla nere användningen av blanddiesel vid en så låg nivå krävs en hög likformig drivmedelsskatt, vilket illustreras i figur 5 nedan. En högre reduktionspliktsnivå innebär att mer biodiesel blandas in och att försäljningen av blanddiesel kan öka utan att utsläppsmålet äventyras. Den likformiga drivmedelsskatt som håller de fossila end-of-pipe-utsläppen vid målnivån nås blir nu lägre. Detta dels för att en större dieselanvändning kräver ett lägre pris, dels för att biodieseln är dyrare än den fossila. Det råder alltså ett negativt samband mellan reduktionspliktsnivån och den skattenivå som håller utsläppen vid målnivån (som i dessa figurer antas vara 3 000 kton koldioxid). För tillräckligt höga reduktionspliktsnivåer krävs en negativ skattesats och för mycket höga reduktionspliktsnivåer behöver denna subvention vara så stor att pumppriset blir negativt. I vårt dieselexempel inträffar detta för en reduktionspliktsnivå på strax över 0,7, vilket illustreras i figur 6. Figuren beskriver inte ett realistiskt framtidsscenario utan syftar till att illustrera vad som driver vad i en situation med reduktionsplikt och mål för de fossila end-of-pipe-utsläppen.

Figur 4. Dieselanvändning förenlig med målnivån \bar{U}_T som funktion av R



Anm. Drivmedelsvolym 1000 m³ på y-axeln och reduktionspliktsnivån (R) på x-axeln.

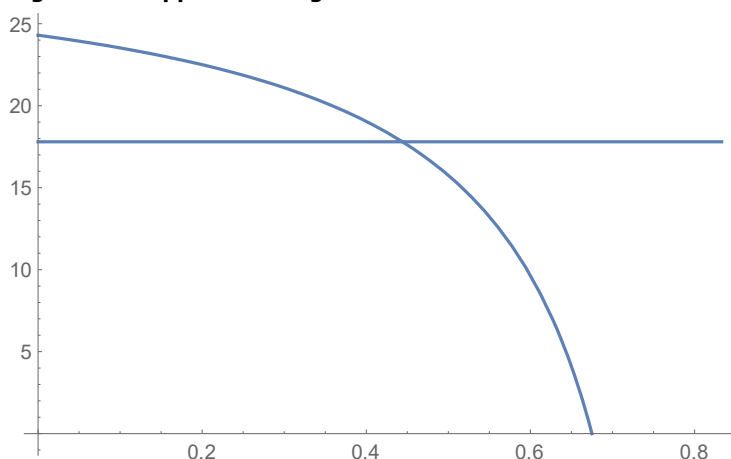
Figur 5. Den likformiga drivmedelsskatt som når målnivån som funktion av R



Anm. Kronor per liter på y-axeln och reduktionspliktsnivån på x-axeln.

Figur 6 illustrerar hur det pumppris som leder till att utsläppsmålet precis nås beror på reduktionspliktsnivån. Den horisontella linjen visar det pumppris som i vårt numeriska exempel följer av en differentierad drivmedelsbeskattning i linje med utsläppsmålet, det vill säga (19). Med en reduktionsplikt kring 0,44 når vi samma utfall. Den kostnadseffektiva politiken i vårt räkneexempel med ett utsläppsmål om 3 000 kton består alltså av $R^* = 0,44$ och en likformig dieselbeskattning om $t^* = 6,9$ kr per liter. Att denna förhållandevis låga beskattning leder till måluppfyllelse beror på att den får hjälp av reduktionspliktsnivån och den press uppåt av pumppriset som följer av att biodieseln är mer kostsam att framställa än fossil diesel.

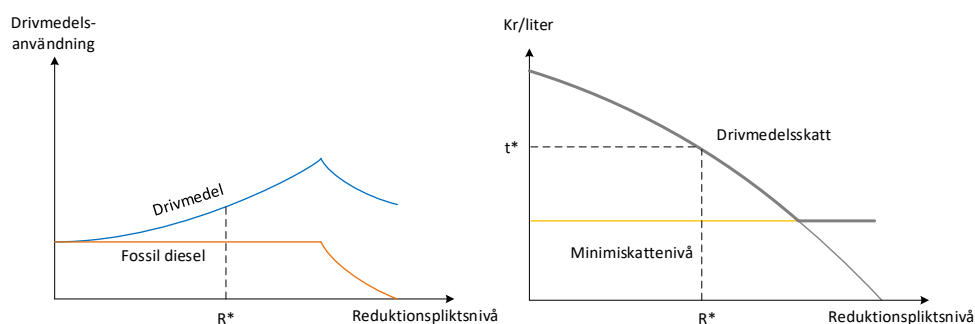
Figur 6. Pumppris förenligt med målnivån som funktion av R



Anm. Kronor per liter på y-axeln och reduktionspliktsnivån (R) på x-axeln.

Figur 6 visar även att det med reduktionsplikt finns utrymme för att nå ett givet mål för de fossila koldioxidutsläppen med låga pumppriser. Utrymmet för denna lösning begränsas av EU:s regler för energibeskattningen.⁷ Figur 7 nedan illustrerar hur EU:s minimiskattenivåer påverkar utfallet under reduktionsplikten.

Figur 7. Drivmedelsanvändning och -skatt förenliga med ett givet utsläppsmål som funktioner av reduktionspliktsnivån när det finns minimiskattenivåer



Med start från låga nivåer leder ökad inblandning av biodrivmedel till en ökad drivmedelsanvändning utan att utsläppsmålet äventyras. Ju mer biodrivmedel som blandas in desto större kan användningen bli. Detta innebär att den likformiga beskattningen inte

⁷ Energiskattedirektivet (EU, 2003) anger miniminivåerna 359 euro per m³ bensin och 330 euro per m³ diesel.

behöver trycka ned drivmedelsanvändningen lika mycket och därmed att en lägre skattesats kan anläggas. Detta gäller dock bra fram till dess att skattesatsen slår i EU:s minimiskattennivåer. Då innebär en ytterligare höjning av reduktionspliktsnivån att de högre kostnaderna för biodrivmedel i högre grad slår igenom på pumppriset, som härigenom blir för högt för den rådande efterfrågan. Användningen minskar därmed. Givet den biodrivmedelsandel som reduktionsplikten stipulerar, innebär minskad användning även en minskning av mängden fossilt drivmedel som används. Detta förklara knäcken på de två graferna vänstra diagrammet. Resultatet blir att utsläppen hamnar under målnivån. För tillräckligt höga reduktionspliktsnivåer överträffar alltså politiken de krav på utsläppsminskningar som transportmålet kräver.

4 Analys

Vi har ovan visat att planeraren i princip kan välja reduktionspliktsnivå och nivå på den likformiga drivmedelsbeskattningen så att ett givet mål för transportsektorns fossila end-of-pipe-utsläpp nås på ett kostnadseffektivt vis. I praktiken saknar dock planeraren informationen som krävs för detta. Reduktionspliktsnivåerna bestäms långt i förväg, på basis om antaganden om framtida värden på en rad variabler och parametrar. Felgissningar kommer att ske, vilket innebär att politiken kommer att behöva justeras för att utsläppsmålet ska nås. Eftersom reduktionspliktsnivåerna får anses vara svåra att justera utan att förlora poängen med stabila spelregler för biodrivmedelsproducenterna går arbetsuppgiften till den likformiga drivmedelsbeskattningen. Denna är dock ett trubbigt instrument när det kommer till att styra de fossila end-of-pipe-utsläppen.

Nedan studeras de samhällsekonomiska kostnaderna av olika typer av felgissningar. Det ska påpekas att en tillkommande informationsbrist följer av att den svenska politiken använder två reduktionsplikter för att nå målet för transporterens fossila end-of-pipe-utsläpp – en för bensin och en för diesel. Detta förhållande innebär att den kostnadseffektiva reduktionspliktsnivån för diesel beror på utvecklingen på bensinmarknaden och att utsläppsutrymmet för dieselplikten inte är känd på förhand utan bestäms av hur väl reduktionsplikten för bensin visar sig leverera utsläppsminskningar, och vice versa.

Kostnaden för felgissningar mäts som skillnaden i välfärdsutfall mellan en kostnadseffektiv politik och en politik där reduktionspliktsnivån är fixerad vid den nivå som antogs vara välvägd när politiken dimensionerades. Först definierar vi välfärd och studerar hur den påverkas av att utsläppsutrymmet för reduktionsplikten för diesel blir ett annat än det antagna. Därefter studeras kostnaden av andra typer av felgissningar.

4.1 Välfärdsfunktion och kostnaden för att gissat fel på utsläppsutrymmet

Välfärd definieras här som summa konsumentöverskott, producentöverskott och intäkter från drivmedelsbeskattningen. Det motsvarar helt enkelt det mervärde som drivmedelsanvändningen skapar för samhället. Välfärdsfunktionerna för differentierad drivmedelsbeskattning respektive reduktionsplikt ges av

$$W_t = \underbrace{\frac{K-P}{2} q_T^t}_{K\dot{O}^t} + \underbrace{\frac{(P_x^t-k)}{2} x_t}_{P\dot{O}^t} + \underbrace{t_y^T y_T^t}_{SI^t} \quad (30)$$

$$W_R = \underbrace{\frac{K-P}{2} q_T^R}_{K\dot{O}^R} + \underbrace{\frac{(P_x^R-k)}{2} x_R}_{P\dot{O}^R} + \underbrace{t_R q_T^R}_{SI^R} \quad (31)$$

Reglerarens uppgift antas vara att maximera välfärden givet att de fossila end-of-pipe-utsläppen inte får överstiga en viss nivå. Den reduktionspliktsnivå som åstadkommer detta fås genom att sätta (26) lika med (20) och lösa ut R . Detta ger

$$R^* = \frac{(u_x - u_y)(L\bar{U}_T + (1-\gamma)(k-K+t_x)u_y)}{u_y(g\bar{U}_T - (1-\gamma)(k-K+t_x)u_y)} \quad (32)$$

Den likformiga drivmedelsskatt som leder till end-of-pipe-utsläpp lika med \bar{U}_T fås genom att sätta in (32) i (25).

Vårt räkneexempel för diesel har parameteruppsättningen värden: $K = 30$ kr per liter, $p_y = 3$ kr per liter, $t_x = 0$ kr per liter, $L = \frac{1}{195}$, $g = \frac{1}{144}$ och $k = 9$ kr per liter, $u_y = 3$ kg per liter, $u_x = 0,5$ kg per liter, $\gamma = 0,1$. Med en målnivå för de fossila end-of-pipe-utsläppen om 3 000 kton koldioxid, kan R^* och t^* beräknas till 0,444 respektive 6,9 kr per liter diesel. Välfärden under denna politik uppgår till ca 36 miljarder kronor.⁸

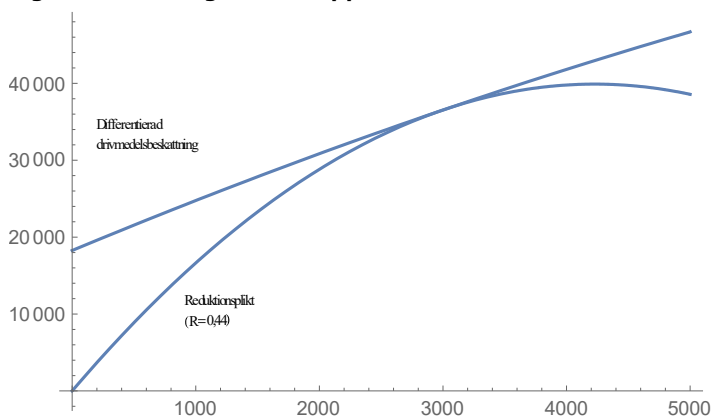
Grafen *Reduktionsplikt (R=0,44)* i Figur 8 illustrerar utfallet när det visar sig att målnivån blir en annan än den antagna och vi endast kan justera den likformiga drivmedelsskatten. Den andra grafen i figuren illustrerar den kostnadseffektiva politiken, det vill säga differentierad drivmedelsbeskattning. Vi kan även tolka denna graf som utfallet av politik där även reduktionspliktsnivån kan justeras med lätthet.

För att illustrera, antag att det visar sig att planeraren överskattat utsläppsutrymmet för dieselplikten och att det endast får släppas ut 2 000 kton. Detta innebär att vi (jämfört med den kostnadseffektiva politiken) har en för låg reduktionsplikt. För att nå utsläppsmålet måste den likformiga drivmedelsskatten höjas kraftigt för att minska dieselanvändningen, vilket minskar såväl konsumentöverskottet som biodrivmedelsproducenternas överskott. Samtidigt ökar statens intäkter från drivmedelsbeskattningen. Den sammanlagda effekten blir ändå att välfärden sjunker med ca 10 miljarder kronor. En motsvarande underskattning av utsläppsutrymmet för dieselplikten har mindre positiv effekt på välfärden, som ökar med ca 2 miljarder kronor.

⁸ Energimyndigheten (2019b) har föreslagit $R=0,657$ för diesel. Denna reduktionsnivå är optimal, givet de här antagna parametervärdena, om målnivån för de fossila end-of-pipe-utsläppen uppgår till 1 000 kton koldioxid. Detta innebär en minskning av de fossila end-of-pipe-utsläppen med närmare 90 procent relativt 2017 års nivå.

Felgissningar påverkar välfärden också under den kostnadseffektiva politiken, vilket illustreras av grafen *Differentierad drivmedelsbeskattning*. Avståndet mellan de två graferna anger merkostnaden för en politik där reduktionspliktsnivån fixerats. Figuren visar på att denna kostnad inte är särskilt stor. En felgissning på utsläppsutrymmet med 1 000 kton koldioxid leder till en merkostnad om ca 2 miljarder kronor.

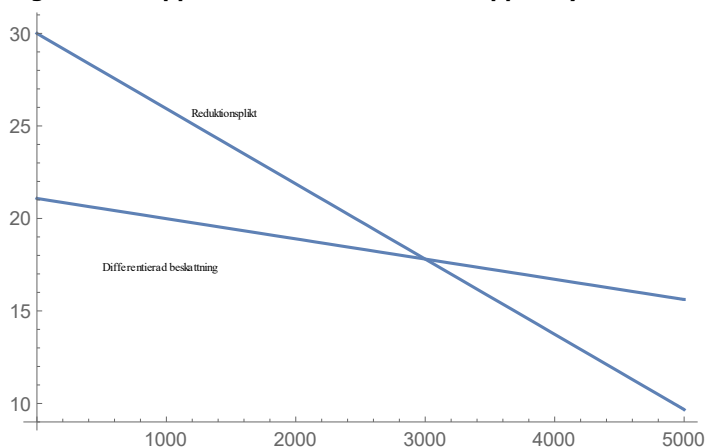
Figur 8. Välfärd givet utsläppsmål



Anm. Miljoner kronor på y-axeln och kton koldioxid på x-axeln.

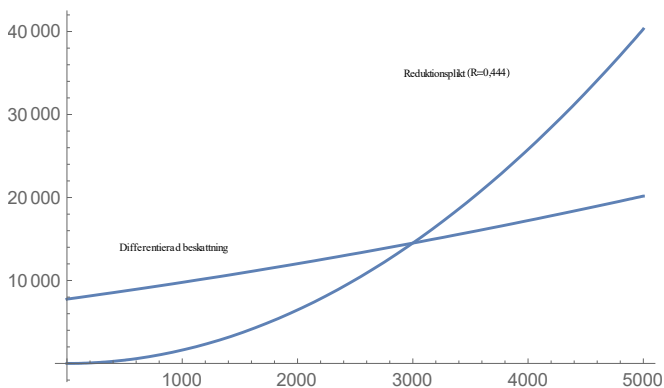
En större dramatik kan observeras när det gäller hur denna typ av felgissning påverkar pumppriset, konsumentöverskott, producentöverskott och statens intäkter från drivmedelsbeskattningen, vilket illustreras av figurerna 9–12 nedan.

Figur 9. Pumppris som funktion av utsläppsutrymmet för dieselanvändningen



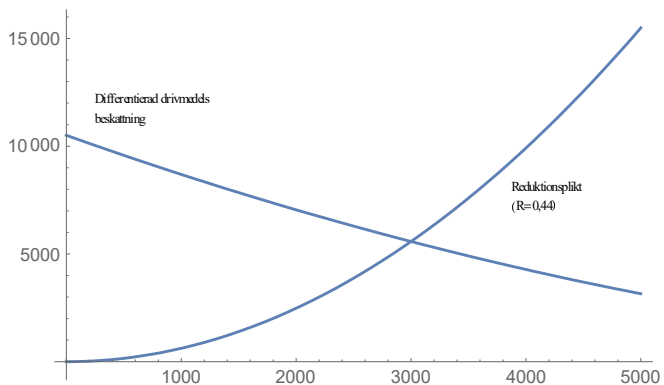
Anm. Kronor per liter på y-axeln och kton koldioxid på x-axeln.

Figur 10. Konsumentöverskott som funktion av målnivån för de fossila utsläppen



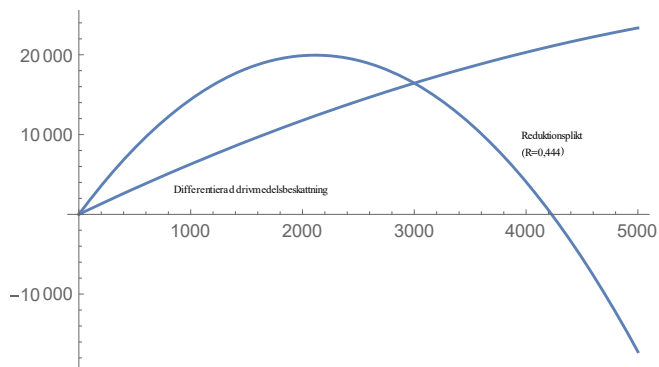
Anm. Miljoner kronor på y-axeln och kton koldioxid på x-axeln.

Figur 11. Producentöverskott som funktion av målnivån för fossila utsläppen



Anm. Miljoner kronor på y-axeln och kton koldioxid på x-axeln.

Figur 12. Statens intäkter från drivmedelsbeskattningen



Anm. Miljoner kronor på y-axeln och kton koldioxid på x-axeln.

Noterbart av figurerna ovan är att pumppris, konsumentöverskott, producentöverskott och statens intäkter från drivmedelsbeskattningen är mer känsliga för felaktiga antaganden om det framtida utsläppsutrymmet under stel reduktionsplikt än under differentierad drivmedelsbeskattning.

Det bör även noteras att skillnaden mellan graferna i figur 8-12 visar konsekvenser av att ha gissat fel på utsläppsutrymmet för dieselpikten. En sådan felgissning innebär att man även gissat fel på utrymmet för bensinpikten. Konsekvenserna av de två samtida gissningarna går åt motsatta håll. Vi går nu över till att studera effekterna av andra typer av felgissningar.

4.2 Mer om kostnaden för att gissa fel

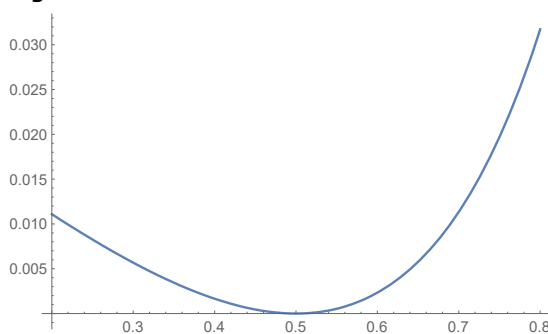
I beräkningarna ovan fixerades en mängd parametrar. Det gäller bland annat biodiesels klimatkostnad ($u_x = 0,5$ kg koldioxid per liter) och dieselefterfrågans läge ($K = 30$ kr per liter). Om dessa variabler visar sig ta andra värden än de som antogs vid valet av reduktionspliktsnivå så leder detta till biodieselandelen blir lägre eller högre än förväntat. Givet utsläppsnivån 3 000 kton måste den likformiga drivmedelsskatten justeras uppåt eller nedåt. Nedan analysera den relativa merkostnaden som följer sådana justeringar. Den relativa merkostnaden definieras som $\frac{W_R - W^*}{W^*}$.

Figurerna 13 och 14 visar på den relativa merkostnad som uppstår när planeraren gissat fel på biodiesels klimatkostnad (u_x) respektive läget efterfrågefunktionen för diesel (K).

Det kan noteras att merkostnaden inte är symmetrisk kring det värde som antogs vid valet av reduktionspliktsnivå. Det är mer kostsamt att underskatta biodrivmedlens livscykelutsläpp än att överskatta desamma. En ökning från 0,5 till 0,7 eller med 40 procent ger att politikens kostnad ökar med omkring 1 procent av det samlade överskottet i optimum (ca 360 miljoner kronor). En lika stor minskning av utsläppen förknippade med biodieseln leder till en merkostnad om 0,6 procent (ca 220 miljoner kr).

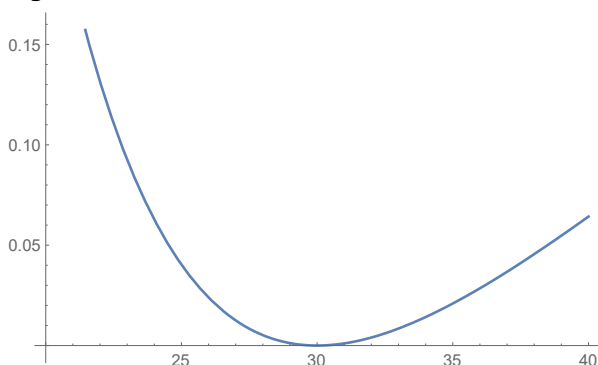
Inte heller vad gäller dieselefterfrågan är merkostnaden symmetrisk fördelad kring det gjorda antagandet. En underskattning av den framtida dieselefterfrågan med 17 procent leder till två procents lägre välfärd (ca 720 miljoner kronor). Motsvarande överskattning sänker välfärden med fyra procent (1,4 miljarder kronor).

Figur 13. Relativ merkostnad när u_x tar annat värde än 0,5



Anm. Relativ merkostnad på y-axeln och kg koldioxid per liter på x-axeln.

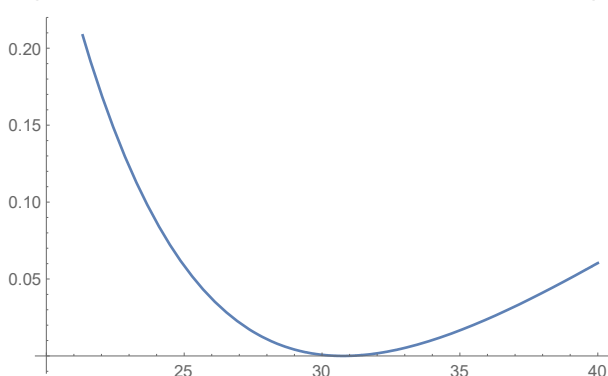
Figur 14. Relativ merkostnad när K tar annat värde än 30



Anm. Relativ merkostnad på y-axeln och kr per liter på x-axeln.

Analysen ovan indikerar att de merkostnader som följer av att gissa fel på enskilda variabler eller parametrars framtida värde inte är särskilt stora. Samtidigt kan kombinationer av felgissningar uppstå. Figur 15 illustrerar detta. Figuren visar de merkostnader som följer av följande kombination en underskattning av kostnaderna för att framställa biodiesel (k visar sig vara 12 kr per liter i stället för 9 kr) och av biodrivmedlens klimatprestanda (u_x visar sig bli 0,3 kg per liter i stället för 0,5 kg) samtidigt som man felbedömer den framtida dieselefterfrågan (K). Figuren indikerar att kombinationen av felgissningar inte är särskilt kostsam så länge man har gissat någorlunda rätt på dieselefterfrågan (K), men att om man adderar även relativt små felgissningar kring efterfrågan kan merkostnaderna bli betydande. Om K visar sig ta värdet 25 kr per liter i stället för det gissade 30 kr per liter så uppgår merkostnaden till drygt 2 miljarder kronor. Adderar vi till detta en felgissning även om utsläppsutrymmet för dieselplikten så kan merkostnaden lätt fördubblas.

Figur 15. Merkostnader vid kombination av felgissning



Anm. Relativ merkostnad på y-axeln och kr per liter på x-axeln.

5 Avslutande kommentar

För att harmoniera med EU:s regelverk har Sverige övergått från differentierad drivmedelsbeskattning till en så kallad reduktionsplikt i kombination med likformig

drivmedelsbeskattning. Ovan har vi analyserat reduktionsplikten relativt en politik som baseras på differentierad beskattning. Huvudslutsatserna sammanfattas nedan.

Både beskattning av fossil koldioxid och reduktionsplikt är potenta styrmedel. De två styrmedlen verkar emellertid på olika sätt. Beskattning av fossil koldioxid påverkar relativpriserna så att drivmedelsbolagen väljer att blanda in biodrivmedel. Detta höjer pumppriset och fostrar därmed även efterfrågan. Ett givet utsläppsmål nås därmed på ett kostnadseffektivt sätt. Reduktionsplikten stipulerar en viss inblandning (som beror på klimatprestandan hos det biodrivmedel som blandas in) men reglerar i sig inte den totala drivmedelsanvändningen. För detta ändamål används den likformiga drivmedelsskatten.

Vi har ovan visat att reduktionsplikten kan vara ett kostnadseffektivt klimatpolitiskt styrmedel. I praktiken saknar dock planeraren den information som krävs för att åstadkomma detta. Reduktionspliktsnivåerna bestäms långt i förväg på basis av antagande om den framtida utvecklingen. Risken är stor att politiken kommer att dimensioneras utifrån antaganden som sedermera visar sig vara felaktiga. Transportsektorns utsläppsmål ska ju nås även om sådana felgissningar ägt rum. Justeringar av politiken kan då behöva göras. Det får dock anses vara svårt att justera reduktionspliktsnivåerna utan att tappa poängen med att systemen ska ge stabila spelregler för biodrivmedelsproducenterna, varför uppgiften att justera marknadsutfallet i huvudsak faller på den likformiga drivmedelsbeskattningen. Denna utgör dock ett mycket trubbigt instrument när det gäller att styra mot transportsektorns utsläppsmål. Beskattningen påverkar ju inte incitamenten att blanda in biodrivmedel.

Vi har använt en enkel modell för att studera de merkostnader som följer av att planeraren gissat fel och behöver justera den likformiga drivmedelsbeskattningen för att transportsektorns klimatmål ska nås. Viktiga variabler/parametrar att gissa rätt på är (i) klimatprestandan hos de biodrivmedel som marknaden väljer för att möta reduktionspliktens krav, (ii) drivmedelsefterfrågans utveckling och (iii) den utsläppsnivå som respektive reduktionsplikt siktar på. Analysen pekar på att enskilda felgissningar om dessa variablers framtida utveckling inte resulterar i betydande merkostnader för politiken, men att kombinationer av felgissningar kan leda till påtagliga merkostnader. För att undvika sådana utfall behöver systemet ges ökad flexibilitet.

Rådande utformning av reduktionsplikterna ger låg flexibilitet. Kontrollstationer är utlovade vilket är bra. Men några aspekter på systemens utformning kan redan nu sägas vara problematiska. En sådan är att företagen kan överlåta eventuell överprestation under ett år till annan aktör inom den egna reduktionsplikten men inte spara den för framtida bruk. En annan aspekt är att de kvotpliktsavgifter som aktörerna måste betala om de inte uppfyller reduktionsplikten – fyra kronor per kg för diesel och fem kronor per kg för bensen – är alltför höga för att ge skydd mot oväntat höga kostnader i systemen. Dessa reduktionspliktsavgifter innebär att de biogena drivmedlen kan vara mer än 10 kr dyrare per liter än sina fossila motsvarigheter innan företagen väljer att inte uppfylla plikten. Så höga avgifter ger inte heller någon större kostnadspress på biodrivmedelsproducenterna.

I en osäker värld är differentierad drivmedelsbeskattning ett bättre system. Sverige bör därför verka för en reformering av EU:s energiskattedirektiv så att vi kan återgå till att via differentierad drivmedelsbeskattning kontrollera de svenska koldioxidutsläppen.

En potentiell politisk fördel med reduktionsplikten, jämfört med differentierad drivmedelsbeskattning, är att den ger nya möjligheter att hantera fördelningspolitiska aspekter på klimatpolitiken. Genom att sätta en hög reduktionsplikt är det möjligt att hålla den likformiga skatten under reduktionsplikten på en låg nivå och därmed nå ett lägre pumppris. En sådan politik medför dock extra kostnader, bland annat i form mer bilåkande än vad som ur ett rent effektivitetsperspektiv är motiverat. Dessutom leder den till en mycket stor användning av biodrivmedel. För att denna användning ska vara klimatneutral krävs en fungerande reglering av kolförråden i skog och mark.

Referenser

Energimyndigheten (2019a), ”Kontrollstation 2019 för reduktionsplikten. Reduktionspliktens utveckling 2021–2030”

Energimyndigheten (2019b), ”Komplettering till Kontrollstation 2019 för reduktionsplikten”, PM 2019-10-23

Energimyndigheten (2019c), ”Energiläget 2019”

EU (2003), ”Direktiv 2003/96/EG – en omstrukturering av EU:s system för beskattning av energiproduktioner och elektricitet”

Konjunkturinstitutet (2020) ”Biodrivmedel och kolförråden”, Specialstudie KI 2020:1

Prop. 2017/18:1 Budgetproposition för 2018

SFS (2018), ”Förordning 2018:195 om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen”

SPBI (2019), <https://spbi.se/>

Sweco (2017), ”Konsekvenser av Sveriges klimatpolitik i transportsektorn, Sweco”