

Pelle Marklund
Anna Dahlqvist
KI-NR 2018:8

EU:s marknadsstabilitetsreserv – en litteraturgenomgång

EU:s system för handel med utsläppsrätter, EU ETS, är ett av unionens centrala verktyg för att minska utsläppen av koldioxid i energiintensiv industri och bland energiproducenter (el- och värme). Systemet infördes 2005 och är nu inne på sin tredje handelsperiod (2013–2020). Inför handelsperiod tre analyserade kommissionen tillståndet på denna marknad (Europeiska kommissionen 2012). Som ett resultat därav angavs att det förelåg en ”obalans” mellan utbud och efterfrågan på utsläppsrätter som inte var tillfällig. Detta kom att benämnas såsom ett ”strukturellt överskott” av utsläppsrätter.

För att komma till rätta med vad som ansågs vara ett långvarigt överskott förslög kommissionen sex strukturella åtgärder (Europeiska kommissionen 2012), varav en var diskretionära prisstyrningsmekanismer. Ett av de mer konkreta förslagen var att införa en marknadsstabilitetsreserv, och i oktober 2015 kom beslutet att inrätta en sådan (EU 2015/1814). Åtgärden har sedermera kompletterats med beslut om så kallad automatisk annullering av utsläppsrätter (EU 2018/410).

Att motivera en stabilitetsreserv samt automatisk annullering utifrån termer som ”obalans” eller ”överskott” kan dock vara missledande. Den obalans och det överskott som kommissionen hänvisar till betyder inte att marknaden för utsläppsrätter inte är i jämvikt. Marknaden klarerar och sätter ett pris på utsläppsrätter. Detta pris har dock kommit att, inte minst av kommissionen, betraktas som för lågt och volatilt. En av huvudfaktorena till det låga priset på utsläppsrätter är finanskrisen 2007–2008 som ledde till ekonomisk recession. Aktiviteten i ekonomin sjönk och därmed efterfrågan på utsläppsrätter, samtidigt som antalet utfärdade utsläppsrätter var fortsatt högt. Priserna sjönk kraftigt under andra halvan av 2008 och förblev på låga nivåer under de efterföljande åren. Strukturellt låga och kortsiktigt volatila priser fastslogs vara ett problem, eftersom priserna inte ansågs ge de rätta signalerna för en kostnadseffektiv minskning av koldioxid. De låga priserna ger inte heller långsiktiga incitament till investeringar i mer koldioxidsnål teknik i den omfattning som är politiskt önskvärd.

Beslutet att införa automatisk annullering togs i mars 2018 (EU 2018/410). Det föregicks inte av några vetenskapliga studier kring hur en marknadsberoende annulleringsmekanism exakt bör utformas för att uppfylla sitt syfte. Det finns överhuvudtaget få studier kring den här typen av politiska interventioner på marknader för handel med utsläppsrätter, även om man inkluderar studier om marknadsstabilitetsreserven. I detta PM tittar vi närmare på vetenskapliga artiklar som dels analyserar stabilitetsreservens effekter på utsläppsmarknaden och dels föreslår ett alternativ till EU:s automatiska annullering. Vi inleder med att kort redogöra för reservens utformning samt diskutera den faktiska prisutvecklingen på utsläppsrätter och de faktorer som kan påverka denna utveckling.

RESERVENS UTFORMNING - I KORTHET

Det som primärt driver stabilitetsreservens mekanism är företagens sparande av utsläppsrätter, vilket i sin tur bestämmer antalet utsläppsrätter i omlopp. Det totala antalet utsläppsrätter i omlopp (TNAC) definieras enligt följande (Europeiska kommissionen 2017):

$$TNAC = \text{Tillgång} - (\text{efterfrågan} + \text{utsläppsrätter i reserven}) \quad (1)$$

Det är explicit tre faktorer som bestämmer det totala antalet utsläppsrätter i omlopp: (i) tillgången på utsläppsrätter sedan 1 januari 2008, (ii) efterfrågan, det vill säga antalet utsläppsrätter som förbrukats eller annullerats, och (iii) antalet utsläppsrätter i reserven. I praktiken minskar alltså antalet utsläppsrätter i omlopp genom att från företagets sparande föra över utsläppsrätter till reserven. Vid en given nivå på efterfrågan blir tillgången mer knapp, vilket förväntas öka priset på utsläppsrätter. På motsvarande sätt, givet tillgången på utsläppsrätter och utsläppsrätter i reserven, ökar/minskar antalet i omlopp vid låg-/högkonjunktur.

Stabilitetsreserven träder i kraft 1 januari 2019 (EU 2015/1814). Om antalet utsläppsrätter i omlopp ett år är större än 833 miljoner ska motsvarande 12 (24¹) procent av antalet utsläppsrätter i omlopp nästa år dras av från den mängd utsläppsrätter som ska auktioneras ut, och placeras i reserven. Om däremot antalet utsläppsrätter i omlopp ett år är lägre än 400 miljoner ska året efter 100 (200²) miljoner utsläppsrätter tas från stabilitetsreserven och auktioneras ut (EU 2015/1814, Europeiska unionens råd 2014, 2017a; b). Genom att denna kvantitetskorrridor inrättas förväntas reserven minska de prisfluktuationer som uppstår på grund av till exempel konjunktursvängningar.³

UTVECKLING AV PRISET PÅ UTSLÄPPSRÄTTER

Figur 1 visar prisutvecklingen på utsläppsrätter under perioden 2012–2017. Den svarta kurvan speglar spotpriset och den grå terminspriset. Som framgår finns en diskrepans mellan spot- och terminspriset, som dock minskar allt eftersom datum för inlösen av terminskontraktet närmar sig.

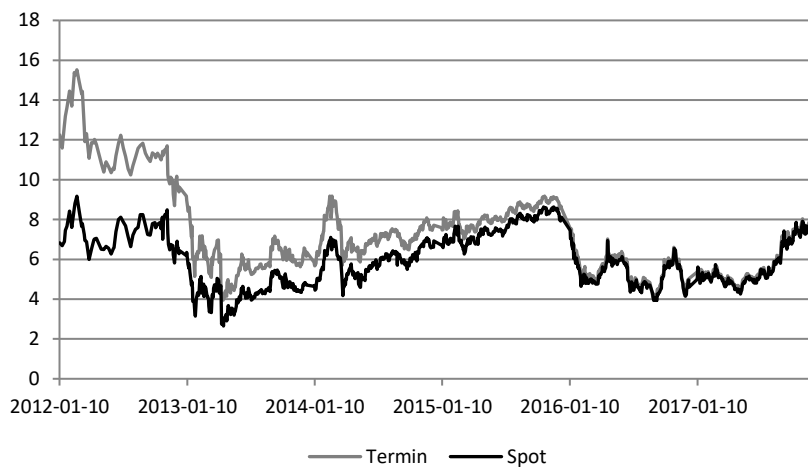
Att terminspriset är högre beror på att det speglar en förväntan om (en osäker) framtid och därför delvis består av en riskpremie. Genom att köpa på termin slipper företag binda kapital i utsläppsrätter och kan satsa på alternativa kapitalplaceringar. Terminsmarknaden är också mer likvid (stora volymer handlas) än spotmarknaden, vilket gör att företag kan vilja betala något mer för terminskontrakt. På en likvid marknad påverkas inte priset på utsläppsrätter lika lätt av själva handeln med utsläppsrätter och företagen kan lätt sälja av eller köpa på sig utsläppsrätter.

¹ Mellan 2019 och 2023 är andelen höjd till 24 procent respektive 200 miljoner (Europeiska unionens råd, 2017a;b).

² Se fotnot 1.

³ Ett alternativ till en kvantitetskorrridor hade varit att upprätta en priskorrridor. Det innebär att priset på utsläppsrätter tillåts variera mellan en förutbestämd spann - där den lägsta/högsta tillåtna nivån för priset på utsläppsrätter utgör ett så kallat prisgolv/-tak. EU hade också kunnat välja att, som en engångsåtgärd, permanent annullera utsläppsrätter inom systemet. För en utförlig redogörelse av olika styrsätt se exempelvis Andor m.fl. (2016).

Figur 1 Termins- och spotpris på utsläppsrätter
€/tCO₂



Anm. Terminskontrakt med inlösen december 2019. På spotmarknaden sker handel med utsläppsrätter för direkt leverans. Med termin avses ett ingånget avtal om köp av utsläppsrätter, eller rätten till kontantavräkning, vid en given framtida tidpunkt till ett pris som fastställs när kontrakt om ingånget avtal upprättas.
Källor: European Climate Exchange (ICE), European Energy Exchange (EEX).

Företag som omfattas av EU ETS kan vilja spara utsläppsrätter för att försäkra sig (hedge) emot icke-förutsägbara händelser såsom oväntade politiska beslut. Exempelvis kommer en förväntad snabbare sänkning av utsläppstaket inom EU ETS, skapa förväntningar om att priserna stiger i framtiden, vilket ökar värdet av att spara utsläppsrätter (Ellerman m.fl. 2015, 2016). Att företag sparar utsläppsrätter drivs dock inte enbart av politisk osäkerhet, utan är också en naturlig del i företagets intertemporala optimering. Företagen väljer att fördela utsläppsrätter över tid i syfte att minimera kostnaderna för att reducera utsläppen. Dessutom, utöver ett privat sparande, kan förväntan och osäkerheten om framtiden utnyttjas av aktörer i rent spekulativt syfte.

Centrala faktorer som kan påverka efterfrågan och utbud på utsläppsrätter, och således företagets sparande av utsläppsrätter och sedermera priset på dessa är:

- Fossilbränslepriset,
- Konjunktursvängningar,
- Möjligheten att utnyttja internationella krediter,
- Beslut om andra klimat- och energipolitiska åtgärder, samt
- Politiska beslut om EU ETS.

De fyra första faktorerna påverkar primärt hur många utsläppsrätter som efterfrågas, medan politiska beslut om EU ETS, såsom att skjuta upp auktionering eller annullera utsläppsrätter, har en direkt temporär respektive permanent inverkan på utbudet.⁴ Vi diskuterar det sistnämnda nedan.

⁴ Se exempelvis Koch m.fl. (2014), Ellerman m.fl. (2016) samt Hintermann m.fl. (2016).

POLITISKA ÅTGÄRDERS PRISEFFEKT

Att jämföra prisutvecklingen på utsläppsrätter med tidpunkterna för ett antal revideringar av EU ETS kan indikera hur marknaden reagerar på politiska förslag och beslut som är direkt relaterade till systemet, se tabell 1. I figur 2 relaterar vi dessa händelser till utvecklingen av utsläppsrättspriset.

Tabell 1 Centrala politiska åtgärder rörande EU ETS, 2012 till 2017

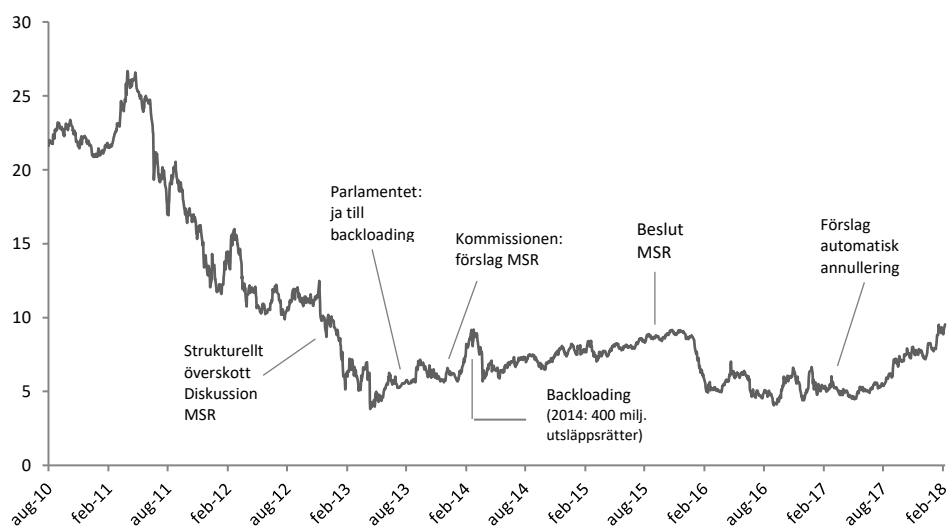
Datum	Politisk händelse
2012-07-25	Kommissionen lanserar idé om att skjuta upp auktionering av en viss mängd utsläppsrätter
2012-11-14	Kommissionen identifierar strukturellt överskott, en reserv ska upprättas: COM (2012)652 final
2013-07-03	Europeiska parlamentet röstar för förslag om backloading
2014-01-22	Europeiska kommissionen föreslår inrättandet av MSR i handelsperiod fyra
2014-02-27	2014 års auktionering reduceras med 400 miljoner utsläppsrätter (backloading)
2015-10-06	Europaparlamentets och rådets beslut om upprättande av MSR (EU 2015/1814)
2017-02-17	Förslag automatisk annullering (ändring av direktiv 2003/87/EG)
2017-11-17	Parlamentet och rådet enas om införande av automatisk annullering

Källor: Fan m.fl. (2017), EU 2015/1814, Europeiska unionens råd (2017a, b).

Den årliga tillförseln av utsläppsrätter inom EU ETS var redan i ett tidigt skede högre än företagens faktiska utsläpp, vilket bidrog till att företagen började spara utsläppsrätter (Hepburn m.fl. 2016). År 2011 påbörjades ett långvarigt prisfall som Europeiska kommissionen successivt kom att koppla till detta sparande. År 2012 lanserade därför Europeiska kommissionen idén om att skjuta upp auktioneringen av utsläppsrätter, så kallad backloading, samt att en stabilitetsreserv skulle inrättas (Europeiska kommissionen 2012). 2015 kom så beslut om att införa en sådan stabilitetsreserv (EU 2015/1814). Vidare kommer den auktionering av 900 miljoner utsläppsrätter som 2014–2016 ställdes in istället att föras till reserven (EU 176/2014).

Figur 2 Terminspris utsläppsrätter

€/tCO₂



Anm. Tidpunkt för inlösen: december 2019

Källa: European Climate Exchange (ECX, numera ICE).

Av figur 2 framgår att det prisfall på utsläppsrätter som började 2011 fortsatte fram till i maj 2013. Därefter stabiliserades priset – dock på en låg nivå. Detta under en period då beslut togs om att skjuta upp en del av auktioneringen av utsläppsrätter samt placera en del av utsläppsrätterna i en reserv. Att dessa händelser inte verkar ha påverkat priset nämnvärt tyder på att aktörer inom EU ETS är framåtblickande och förstår betydelsen av att dessa åtgärder enbart omfördelar utsläppsrätter över tid – ökad knapphet på utsläppsrätter idag innebär minskad knapphet imorgon. På lång sikt påverkas inte priset eftersom det totala antalet utsläppsrätter är oförändrat.⁵ Däremot leder automatisk annullering till att det totala antalet utsläppsrätter minskar, vilket kan förväntas leda till ett högre pris på utsläppsrätter. Detta skulle kunna förklara den prisuppgång som kan observeras från och med mitten av 2017.

Att beslutet om att införa marknadsstabilitetsreserven inte tydligt verkar ha påverkat den långsiktiga prisutvecklingen från 2013 och framåt är vad som kan förväntas utifrån national-ekonomisk teori. Däremot kan reserven haft kort- och medellångsiktiga priseffekter. I nästa avsnitt diskuteras detta närmare.

TEORETISKA VETENSKAPLIGA STUDIER

Två skäl för att införa en marknadsstabilitetsreserv är enligt Europaparlamentets och rådets beslut (EU 2015/1814, skäl 5) att det:

- Gör EU ETS mer motståndskraftigt med avseende på obalans mellan tillgång och efterfrågan på utsläppsrätter, och
- Ökar synergierna med annan kompletterande energi- och klimatpolitik inom EU ETS-sektorn

Vidare framgår att det är viktigt att EU ETS skapar incitament för koldioxideffektiv tillväxt, vilket kan tolkas som att priset på utsläppsrätter ska signalera att det är lönsamt att investera i mer koldioxidsnåla teknologier, och att det finns förhoppningar om att en reserv kan åstadkomma detta. Huruvida marknadsstabilitetsreserven uppfyller ovanstående motiv och förhoppningar studeras lämpligen inom ramen för dynamisk optimering.⁶

Reservens effekter i en osäker omvärld

De teoretiska jämviktsanalyser som diskuteras här modellerar pris- och utsläppsbanor i ett scenario då marknadsstabilitetsreserven inte införts (basscenariot), och i ett scenario där reserven har införts (alternativscenariot). Skillnaderna mellan de två scenariernas jämviktsbanor speglar därmed effekterna av marknadsstabilitetsreserven.

Perino och Willner (2016) analyserar marknadsstabilitetsreserven såsom beslutet ligger enligt EU 2015/1814. För att svara på frågan om reserven ger ökade incitament till investeringar löser författarna optimeringsproblemet utan osäkerhet. Kriteriet för ökade incitament är att ju mer priset stiger på grund av reserven desto mer incitament att investera ger den.

⁵ Se Salant (2016).

⁶ Företag optimerar verksamheten över tid, exempelvis genom att spara tillgångar till framtiden om detta är lönsamt i jämförelse med att använda dessa idag.

Frågan om hur väl EU ETS står emot obalanser mellan utbud och efterfrågan på utsläppsrätter analyseras under osäkerhet. Det innebär att författarna analyserar hur mycket priset på utsläppsrätter påverkas av händelser vars omfattningar och styrkor är osäkra innan de sker. Om en given händelse leder till en mindre prisförändring i alternativscenariot än i basscenariot tolkas det som att marknadsstabilitetsreserven ökat EU ETS:s möjlighet att stå emot obalanser mellan utbud och efterfrågan på utsläppsrätter. Det primära kriteriet för att reserven ska förbättra synergierna med kompletterande politiska åtgärder är att åtgärderna leder till ytterligare nettominuskningar i de totala utsläppen inom EU ETS.

Det teoretiska ramverket i Perino och Willner (2016) kan under osäkerhet mer explicit beskrivas enligt följande. På en utsläppsrättsmarknad med perfekt konkurrens, givet den information som företag i har i tidpunkten t , minimerar företaget väntevärdet, E_0 , för följande intertemporala optimeringsproblem:⁷

$$\min E_0 \left[\int_{t=0}^{\infty} [e^{-\rho t} C(u + \epsilon(t) - e_i(t)) + p(t)x_i(t)] dt \right] \quad (2)$$

s.t.

$$\dot{b}_i(t) = x_i(t) - e_i(t) \quad (3)$$

$$b_i(t) \geq 0, \quad \forall t \quad (4)$$

där $C(\cdot)$ är en funktion som beskriver företagets kostnad för att minska koldioxidutsläppen. Funktionen kan ses som återspeglning av företagets produktionsteknologi med avseende på koldioxidutsläpp. Kostnaden bestäms av företag i 's aggregerade utsläpp över tid i basscenariot, u , och faktiskt utsläppsnivå i tidpunkt t , $0 \leq e_i(t) \leq u_i$. Kostnadsfunktionen antas vara två gånger kontinuerligt deriverbar och konvex i utsläppsreduktion. Priset på utsläppsrätter betecknas $p(t)$ och $x_i(t)$ betecknar företagets nettoförsäljning av utsläppsrätter. Produkten av priset och nettoförsäljningen kan således ses som en intäkt som kan vara negativ, noll eller positiv.

Att företagets verksamhet sker under osäkerhet om framtida utsläppsnivåer, och därmed osäkerhet om hur många utsläppsrätter de kommer att efterfråga, modelleras explicit genom att en stokastisk variabel $\epsilon(t) > -u$ tillförs som ett argument i kostnadsfunktionen. Avslutningsvis diskonteras alla framtida väntevärden med räntan ρ , som förutom bankräntan även inkluderar den riskpremie företagen vill ha som kompensation för att det framtida behovet av utsläppsrätter är osäkert.

Grundläggande egenskaper i Perino och Willners (2016) modell är att:⁸

⁷ Intertemporala marknader för utsläppsrätter har i litteraturen analyserats sedan ett par decennier, se till exempel Rubin (1996) samt Leiby och Rubin (2001). Om teoribildningen kring utsläppsrätter, och hur den vuxit fram, kan läsas om i Aronsson m.fl. (2018).

⁸ Som EU:s reserv är utformad påverkar den inte det totala antalet utsläppsrätter över tid (allowance preserving). Perino och Willner (2016) visar att på en konkurrensutsatt intertemporal marknad för utsläppsrätter, där företagen inte tillåts låna utsläppsrätter från framtida utdelningar och där antalet utsläppsrätter är knappa, så påverkar reserven inte heller den totala utsläppsmängden (emission preserving) (Se Perino och Willner 2016, bevis för Lemma 1, Appendix A).

1. Reserven i sig inte tillåts påverka det totala antalet utsläppsrätter som tillförs ETS-sektorn över tid (MSR är ”allowance preserving”)⁹, det vill säga:

$$\int_{s=0}^t S_{MSR}(s)ds + b_{MSR}^0 + R(t) = \int_{s=0}^t S_B(s)ds + b_B^0 \quad (5)$$

Summan av totalt antal tilldelade utsläppsrätter (S), initialt antal utsläppsrätter i privat sparande (b^0) och totalt antal utsläppsrätter i reserven, $R(t)$, måste vara lika med summan av totalt antal tilldelade utsläppsrätter och det initiala sparande utan reserv. Med andra ord skapas eller annulleras inga utsläppsrätter inom ramen för reserven.

2. Reserven inte tillåts påverka antalet utsläppsrätter som faktiskt används (MSR är ”emission preserving”)¹⁰. Detta kan uttryckas såsom:

$$\int_{t=0}^{\infty} S_{MSR}(b(t), t)dt + b_{MSR}^0 = \int_{t=0}^{\infty} S_B(t)dt + b_B^0 \quad (6)$$

För att marknadsstabilitetsreserven inte ska påverka de totala utsläppen måste tillgången på utsläppsrätter vara knapp på lång sikt,¹¹ plus att summan av antalet tilldelade utsläppsrätter och det initiala sparandet är lika med det totala antalet tilldelade utsläppsrätter plus initialt sparande utan reserv. Alla utsläppsrätter måste användas för att täcka upp utsläpp innan EU ETS upphör.¹²

3. Företag inte tillåts låna utsläppsrätter från framtida allokeringar för att spara eller använda idag (non-borrowing), det vill säga $b_i(t) \geq 0$ (Ekvation 4).

De två första egenskaperna speglar den grundläggande idén bakom stabilitetsreserven; att givet en total mängd utsläppsrätter uppnå balans mellan tillgång och efterfrågan på utsläppsrätter i varje tidpunkt i framtiden. Den tredje egenskapen speglar hur EU ETS är utformat. Perino och Willner (2016) hänvisar till ett antal studier vars modeller inte uppfyller dessa egenskaper (såsom Kollenberg och Taschini 2016; Fell 2016; Holt och Shobe 2016; Richstein m.fl. 2015).

Leder reserven till ökade incitament att investera i mer koldioxidsnål teknologi? Enligt Perino och Willner (2016) är det tveksamt. På lång sikt påverkas inte priset eftersom reserven inte påverkar den totala mängden utsläppsrätter inom EU ETS. På kort sikt kan däremot priset förväntas stiga på grund av att reserven leder till ökad knapphet på utsläppsrätter. Det leder dock till att knappheten minskar på medellång sikt och att priset därför blir lägre i jämförelse med fallet när reserven inte införts. Att reserven ger ökade incitament till investeringar via ökade priser på utsläppsrätter är därför inte uppenbart.

Leder reserven till minskad prisvolatilitet och ökade synergier med kompletterande energi- och klimatpolitik inom EU ETS? Enligt Perino och Willner (2016) leder reserven initialt till

⁹ Detta innebär att inga utsläppsrätter skapas eller annulleras av reserven i sig självt.

¹⁰ Detta innebär att alla utsläppsrätter används för att täcka upp utsläpp innan EU ETS upphör.

¹¹ Tillgången på utsläppsrätter behöver inte vara knapp i alla tidpunkter, men det måste finnas en tidpunkt, t_{knapp} , efter vilken tillgången blir knapp för alla tidpunkter t . Det vill säga $\int_{s=0}^t S(s)ds + b^0 < \int_{s=0}^t u ds, \forall t \geq t_{knapp}$.

¹² Handel med utsläppsrätter kan fortsätta även efter 2057, då den sista utgivningen av utsläppsrätter sker.

att antalet utsläppsrätter i omlopp minskar och att priset på utsläppsrätter stiger. På medellång och lång sikt är företagets efterfrågan på utsläppsrätter behäftad med en osäkerhet som existerar även i avsaknad av en reserv. I exempelvis lågkonjunktur vet företagen att en konjunkturuppgång kommer förr eller senare, med ökad efterfrågan på deras produkter. De vet dock inte exakt när, hur långvarig och hur stark den blir. Förutom att reserven ökar knappheten, upplever företagen därför ytterligare knapphet på utsläppsrätter med stigande pris som följd. Reserven förstärker således den prisökning som sker på kort sikt, men också den prissänkning som sker på medellång sikt.¹³ Den motsatta medellångsiktiga effekten beror på att reserven inte påverkar det totala antalet utsläppsrätter inom EU ETS på lång sikt, och att ett minskat antal på kort sikt därför måste innebära ett ökat antal på medellång sikt. Återigen, på lång sikt påverkar reserven inte priset på utsläppsrätter.

Motsvarande diskussion kan föras i fallet när ekonomin går in i en lågkonjunktur. Innan konjunkturen viker av nedåt stiger priset på utsläppsrätter eftersom reserven förväntas begränsa tillgången på utsläppsrätter. När så lågkonjunkturen infaller minskar priset. Det minskar något mer givet att marknadsstabilitetsreserven införts, eftersom företagen då initialt minskat utsläppen mer än i en situation utan reserv.

Sammantaget visar resultaten i Perino och Willner (2016) att marknadsstabilitetsreserven förstärker den prisuppgång och prisnedgång som sker på grund av en positiv respektive negativ efterfrågechock. Det indikerar att reserven ökar prisvolatiliteten inom EU ETS, tvärtemot dess ambition.¹⁴ Liknande efterfrågechocker kan också förväntas uppstå på grund av energi- och klimatpolitik som kompletterar EU ETS. Men, eftersom företagen initialt minskar utsläppen mer med en marknadsstabilitetsreserv försämras möjligheterna för sådan politik att leda till ytterligare utsläppsminskningar på kort sikt. Eftersom utsläppen dessutom är oförändrade på lång sikt leder reserven därför sammantaget till försämrade synergier med kompletterande energi- och klimatpolitik.

Perino och Willner (2016) modellerar osäkerhet som ett argument i kostnadsfunktionen genom att lägga till en stokastisk variabel, $\epsilon(t)$ (Ekvation (2)). Osäkerheten kopplas därmed till företagets efterfrågan på utsläppsrätter i framtiden, och som kan påverkas av teknologisk utveckling, anpassning till konjunktursvängningar samt energi- och klimatpolitik som kompletterar EU ETS.¹⁵

Reservens effekter i form av en ökad politisk risk

Salant (2016) studerar en annan typ av osäkerhet än den ”omvärldsrisk” som är i fokus i Perino och Willner (2016). I stället studeras risk som kommer av politiska utspel och beslut

¹³ Ett tillräckligt villkor för att denna slutsats ska hålla, givet att reserven binder, är att marginalkostnadsfunktionen för minskade utsläpp är linjär eller konvex (där konvexiteten är icke-tilltagande).

¹⁴ ”Especially for shocks occurring while there is still a surplus of allowances the MSR tends to amplify, not dampen, the price response”, Perino och Willner (2016, s 48).

¹⁵ ”..., we do not consider changes in design and stringency of the cap-and-trade scheme itself (Perino och Willner 2016, s 44)”.

som rör EU ETS.¹⁶ Jämviktsprisbanan i basscenariot, det vill säga för EU ETS utan reserv, kan uttryckas såsom:

$$P^*(t) = P^*(0)e^{rt} \quad (7)$$

där $P^*(0)$ är det initiala jämviktspriset på utsläppsrätter. Om EU ETS får fortsätta att fungera utan politisk inblandning, och företagen vet det, stiger priset över tid med diskonteringsräntan, r .¹⁷ Ekvation (7) är den effektiva prisbanan och all politisk inblandning som leder till avsteg från denna bana medför att EU ETS inte minskar utsläppen över tid på ett kostnadseffektivt sätt.

I praktiken kan det dock inte uteslutas att det tas politiska beslut som påverkar EU ETS. Ett exempel på detta är beslutet om att införa en marknadsstabilitetsreserv. Under politisk osäkerhet kan spotprisbanan, $P^R(t)$ uttryckas enligt följande:

$$P^R(t) = P^R(0)e^{(\alpha+r)t} - \frac{\alpha P^A}{\alpha+r} e^{(\alpha+r)t-1} \quad (8)$$

där α betecknar sannolikheten för att ett politiskt ingripande i EU ETS kommer att ske och P^A anger förväntat spotpris efter det att ett beslut (eller tillkännagivande) om ett framtida politiskt ingripande. På liknande sätt uttrycks terminsprisbanan givet politisk osäkerhet, $F(t, \hat{T})$, såsom:

$$F(t, \hat{T}) = P^R(\hat{T})e^{-\alpha(\hat{T}-t)} + P^A(1 - e^{-\alpha(\hat{T}-t)}) \quad (9)$$

där \hat{T} avser tidpunkt för inlösen av terminskontraktet.

Salant (2016) visar att om företag upplever en risk för att politiker kan komma att ändra spelreglerna så leder det initialt till att spot- och terminspriserna går ned i jämförelse med fallet när denna typ av osäkerhet inte existerar.¹⁸

Det kan räcka med att diskussioner förs om att ingripa i systemet för att företag ska uppleva en politisk risk. Exempelvis argumenterar tankesmedjan Sandbag (2016) att det är, med tanke på ambitiösa klimatmål, högst osannolikt att politiker i framtiden låter alla utsläppsrätter som placerats i reserven återföras till marknaden – även om syftet med reserven är att enbart omfördela utsläppsrätter över tid. Detta kan tolkas som att Sandbag (2016) inte utesluter att utsläppsrätter kommer att annulleras i framtiden. Denna typ av utspel kan i sig leda till att företagen upplever en ökad risk kring utvecklingen av EU ETS.

¹⁶ Salant (2016) bortser ifrån att företagens kostnadsfunktioner kan skifta över tiden på grund av teknologisk utveckling och att de kan vara stokastiska, genom att anta att de är icke-stationära men deterministiska över tid. Det vill säga, kostnadsfunktionerna är oberoende av pris- och utsläppsbanan. Det innebär att Salant (2016) kopplar osäkerheten enbart till priset på utsläppsrätter. Jämför fotnot 15.

¹⁷ Ekvation (7) är ett uttryck för Hotelling's regel, $\dot{P}(t) = r \cdot P(t)$, det vill säga att priset på utsläppsrätter ökar i en takt motsvararand marknadsräntan. Se till exempel Dasgupta och Heal (1979, s 156).

¹⁸ Prisbanan givet politisk risk börjar vid ett lägre initialt pris än prisbanan utan politisk risk. Den förra prisbanan har emellertid en brantare lutning och skär därför den senare banan underifrån vid en viss tidpunkt, varefter priserna under politisk risk kommer att vara högre. Att det finns en risk för politisk inblandning leder därför i sig till att det totala utsläppsmålet inte uppnås kostnadseffektivt.

Förslaget och debatten kring att införa en reserv kan också ses som ett exempel på något som kan ha skapat ökad politisk risk. Huruvida det faktiskt är så går inte att säga utifrån den prisutveckling på utsläppsrätter som visas i figur 2.

Annulering av utsläppsrätter

Marknadsstabilitetsreserven inom EU ETS är en mekanism som över tid justerar allokeringen av utsläppsrätter inom gränserna för ett givet totalt utsläppstak. Kollenberg och Taschini (2016) menar dock att om målet är att stabilisera priset på utsläppsrätter är det bättre att införa en stabiliseringsmekanism som skapar och annullerar utsläppsrätter, det vill säga som höjer eller sänker EU:s totala utsläppstak (Perino och Willner 2016).

Kollenberg och Taschini (2016) föreslår följande mekanism. Företag i 's sparande av utsläppsrätter, det vill säga bank, i tidpunkt t , är:

$$b_i(t) = b_{0,i} + a_i(0, t) - e_i(0, t) + \int_0^t \alpha_{s,i} ds - \int_0^t \beta_{s,i} ds \quad (10)$$

där $b_{0,i}$ är initial bank, $a_i(\cdot)$ antalet utsläppsrätter företaget har tillgång till mellan tidpunkterna 0 och t och $e_i(\cdot)$ företagens totala utsläpp under samma tidsperiod. De två sista termerna betecknar momentan rening (utsläppsminskning), $\alpha_{s,i}$, samt nettoköp av utsläppsrätter, $\beta_{t,i}$. Om företaget är nettosäljare av utsläppsrätter så är $\beta_{t,i} > 0$ och om företaget är nettoköpare så är $\beta_{t,i} < 0$.

Antag att $c \geq 0$ är en politiskt önskvärd nivå på företagens aggregerade privata sparande av utsläppsrätter. Om sparandet är större än önskvärt, det vill säga $b_t > c$, annulleras permanent $\delta(b_t - c)$. Om sparandet är mindre än önskvärt, $b_t < c$, tillförs marknaden permanent $\delta(b_t - c)$ utsläppsrätter. Parametern δ är då ett mått på i vilken grad det totala utsläppstaket höjs och sänks som respons på efterfrågechocker. Som EU ETS är utformat med ett givet utsläppstak gäller att $\delta = 0$. Om $\delta = 1$ anpassas utsläppstaket så att det faktiska sparandet alltid sammanfaller med den önskvärda nivån, det vill säga $b_t = c$.¹⁹ Vid en annullering av utsläppsrätter minskar $a_i(\cdot)$ i ekvation (10) och företaget minskar sparandet av utsläppsrätter, allt annat lika.

Under antagandet om perfekt konkurrens på utsläppsmarknaden är företag i 's dynamiska kostnadsminimeringsproblem enligt Kollenberg och Taschini (2016) följande:

$$\min E \left[\int_0^T e^{-rt} [\Pi(t)\alpha_i(t) + \rho\alpha_i(t)^2 - p(t)\beta_i(t) + v\beta_i(t)^2] dt \right] \quad (11)$$

s.t.

$$b_i(T) = 0 \quad (12)$$

¹⁹ Det går också tänka sig fallet att den aggregerade banken tillåts variera inom ett visst intervall, en kvantitetskorridor, exempelvis $c - \varepsilon \leq b_t \leq c + \varepsilon$, $\varepsilon > 0$. Så länge banken befinner sig inom korridoren justeras inte allokeringen av det totala antalet utsläppsrätter.

där r är den riskfria räntan.²⁰

Kostnadsfunktionen för utsläppsminskningar antas ha kvadratisk funktionell form, så att $\Pi(t)$ och ρ är marginalkostnadskurvans intercept respektive lutning.²¹ Det exogent givna priset på utsläppsrätter betecknas $p(t)$ och v är den transaktionskostnad som företaget betalar vid handel med utsläppsrätter.²²

Optimeringsproblemet i Kollenberg och Taschini (2016) skiljer sig från det i Perino och Willner (2016) (ekvationerna (2) – (4)). Dels är tidshorisonten ändlig och dels behandlas företagens sparande av utsläppsrätter inte lika restriktivt. Banken tillåts vara negativ eftersom den enda restriktionen är att den måste vara tömd i den sista tidpunkten T (ekvation (12)). Det innebär att företag kan låna utsläppsrätter från framtida tilldelningar för att antingen täcka utsläpp i nutid eller spara dem för att täcka utsläpp i framtiden.

Författarna presenterar följande jämviktslösning till optimeringsproblemet i (11) och (12). Jämviktsbanan för momentan rening är:

$$\alpha_i(t) = \frac{p(t) - \Pi(t)}{2(v + \rho)} + \frac{vrR_i(t)}{(e^{r(T-t)} - 1)(v + \rho)} \quad (13)$$

där

$$R_i(t) = E(T)[e_i(t, T) - \alpha_i(t, T)] - b_i(t) \quad (14)$$

Differensen mellan $e_i(\cdot)$ och $\alpha_i(\cdot)$ speglar den utsläppsmängd mellan tidpunkterna t och T som företagen i tidpunkt t tror att de inte kommer att kunna täcka med utsläppsrätter som tilldelas under denna period.

Jämviktsbanan för nettoköp av utsläppsrätter är:

$$\beta_i(t) = \alpha_i(t) - \frac{rR_i(t)}{e^{r(T-t)} - 1} \quad (15)$$

Den optimala prisbanan ges av följande yttryck:

$$p(t) = \Pi(t) + R(0) \frac{2\rho re^{rt}}{e^{rT} - 1} + 2\rho re^{rt} \int_0^t \frac{d\xi_s}{e^{rT} - e^{rs}} \quad (16)$$

där

$$d\xi_s = dE_s[e(0, T) - a(0, T)] \quad (17)$$

$d\xi_s$ reflekterar förändringen i företagets förväntningar om hur mycket de måste minska utsläppen på grund av att utsläppen, $e(t, T)$, och därför också efterfrågan på utsläppsrätter, utsätts för chocker. Denna förändring kan dock delvis eller helt kompenseras av korrigeringar i

²⁰ I beskrivningen av företagets optimeringsproblem inkluderar Kollenberg och Taschini (2016) ingen riskpremie, men i diskussionen kring osäkerhet i ett senare avsnitt skriver de att "...firms would demand a positive risk-premium q_t on top of the risk-free rate r (s 28)".

²¹ Marginalkostnadsfunktionen för rening antas således vara linjär, $\Pi(t) + 2\rho\alpha_i(t)$.

²² Även marginalkostnaden för själva handelsprocessen är linjär, det vill säga $p(t) + 2v\beta_i(t)$.

det totala utsläppstaket $\alpha(\cdot)$. Om det i tidpunkt s händer något som gör att företaget då ändrar sina förväntningar om de framtida utsläppsminskningar de måste göra och denna förändring fullt ut kompenseras av en justering av utsläppstaket är $d\xi_s = 0$. Därmed påverkas inte prisbanan i ekvation (16).

Med avseende på diskussionen kring EU:s stabiliseringsmekanism och det alternativ till denna mekanism som Kollenberg och Taschini (2016) modellerar är δ nyckelparametern. De visar att för en given nivå på δ , det vill säga den grad med vilken det totala utsläppstaket korrigeras som respons på efterfrågechocker, är företagets aggregerade momentana utsläppsminskning (-rening):

$$\alpha(t) = re^{rt} \frac{R_0(\delta)}{e^{rT}-1} + re^{rt} \int_0^t \frac{d\xi_s(\delta)}{e^{rT}-e^{rs}} \quad (18)$$

Beslutet att införa automatisk annullering inom ramen för EU:s marknadsstabilitetsreserv skulle kunna betraktas som en respons på en negativ efterfrågechock, exempelvis på grund av den ekonomiska krisen 2007 – 2008. En ekonomisk nedgång leder till att förväntningarna om framtida utsläpp som inte täcks av kommande tilldelningar av utsläppsrätter minskar, $d\xi_s < 0$ ekvation (17)), vilket i sin tur leder till att priset på utsläppsrätter minskar (ekvation (16)). Som respons på denna utveckling kan emellertid en annullering inom ramen för stabilitetsreserven dämpa prisnedgången.

Av de studier som ingår i detta avsnitt är Kollenberg och Taschini (2016) den som närmast liknar EU:s beslutade automatiska annullering av utsläppsrätter. I deras modell är automatisk annullering ett sätt att minska antalet utsläppsrätter i omlopp när företagets sparande överstiger en viss nivå. Modellen vilar dock på antaganden som inte är förenliga med EU ETS faktiska utformning. Bland annat antas att nya utsläppsrätter skapas när företagets sparande faller under en viss nivå, och att företag kan låna utsläppsrätter från framtida allokeringar av utsläppsrätter. Det optimeringsproblem som företagen teoretiskt ställs inför är därför inte det som aktörer inom EU ETS i praktiken kommer att möta. Även om resultatet i Kollenberg och Taschini (2016) är relevant och ger indikationer på annulleringens effekter kommer de faktiska pris- och utsläppsbanorna att vara annorlunda. Dessutom kan Kollenberg och Taschini (2016) inte användas för att säga något om hur den automatiska annulleringen inom EU ETS påverkar Sveriges möjligheter att minska EU:s utsläpp av växthusgaser via ytterligare inhemska utsläppsminskningar. En sådan analys genomförs därför i Konjunkturinstitutet (2018a, b).

AVSLUTANDE DISKUSSION

I den här promemorian har vi kort redogjort för tidigare studier av marknadsstabilitetsreserven. Dessa indikerar att stabilitetsreserven inte lyckas uppfylla sina huvudsakliga syften; snarare förefaller reserven destabiliserande marknaden samt försämra samverkan med övrig klimat- och energipolitik. Vidare konstaterar vi att det inte finns studier som är direkt applicerbara på den automatiska annulleringen inom EU ETS. Utifrån tidigare studier kan vi därför inte dra några konkreta slutsatser om annulleringarnas faktiska effekter.

REFERENSER

- Andor, M, M Frondel och S Sommer (2016), "Reforming the EU Emissions Trading System: an alternativ to the Market Stability Reserve", *Intereconomics*, vol 51, s 87-93.
- Aronsson, T, K Backlund och K-G Löfgren (2018), *Environmental policy, sustainability and welfare*, Edward Elgar Publishing Limited.
- Dasgupta, P S och G M Heal (1979), "Economic Theory and Exhaustible Resources, Cambridge Economic Handbooks, Cambridge University Express.
- Ellerman, D, V Valero och A Zaklan (2015), "An analysis of allowance banking in the EU ETS", EUI Working paper RSCAS 2015/29.
- Ellerman, D, C Marcatonini och A Zaklan (2016), "The European Union Emissions Trading System: ten years and counting", *Review of Environmental Economics and Policy*, vol 10, s 89-107.
- EU 2015/1814, Europaparlamentets och rådets beslut (EU) 2015/1814 om upprättande och användning av en reserv för marknadsstabilitet för unionens utsläppshandelssystem och om ändring av direktiv 2003/87/EG.
- EU 2018/410, Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2018/410 av den 14 mars 2018 om ändring av direktiv 2003/87/EG för att främja kostnadseffektiva utsläppsminskningar och koldioxidsnåla investeringar, och beslut (EU) 2015/1814.
- Europeiska kommissionen (2012), Tillståndet för den europeiska koldioxidmarknaden 2012, Rapport från kommissionen till rådet och europaparlamentet, COM(2012) 652 final.
- Europeiska kommissionen (2017), Publication of the total number of allowances in circulation for the purpose of the Market Stability Reserve under the EU Emissions Trading System established by Directive 2003/87/EC, Communication from the Commission, C(2017) 3228 final.
- Europeiska unionens råd (2014), "Förslag till Europaparlamentets och rådets beslut om upprättandet och användning av en reserv för marknadsstabilitet för unionens utsläppshandelssystem och om ändring av direktiv 2003/87/EG", Bryssel den 24 januari 2014 (OR.en) 5654/14, Interinstitutionellt ärende: 2014/0011 (COD).
- Europeiska unionens råd (2017a), "Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC to enhance cost-effective emission reductions and low-carbon investments – General approach = Delegations' contributions", Bryssel den 24 februari 2017 (OR.en) 6675/17, Interinstitutionellt ärende: 2015/0148 (COD).
- Europeiska unionens råd (2017b), "Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC to enhance cost-effective emission reductions and low-carbon investments = Analysis of the final compromise text with a view to agreement", Bryssel den 17 november 2017 (OR. en) 14395/17, Interinstitutionellt ärende: 2015/0148 (COD).
- Fan, Y, J-J Jia, X Wang och J-H Xu (2017), "What policy adjustments in the EU ETS truly affected the carbon prices?" *Energy Policy*, vol 103, s 145-164.
- Fell, H (2016), "Comparing policies to confront permit over-allocation", *Journal of Environmental Economics and Management*, vol 80, s 53-68.
- Hepburn, C, K Neuhoff, W Acworth, D Burtraw och F Jotzo (2016), "The economics of the EU ETS market stability reserve", *Journal of Environmental Economics and Management*, vol 80, s 1-5.
- Hintermann, B, S Peterson och W Rickels (2016), "Price and market behavior in Phase II of the EU ETS: A review of the literature", *Review of Environmental Economics and Policy*, vol 10, s 108-128.
- Holt, C A och W M Shobe (2016), "Reprint of: Price and quantity collars for stabilizing emission allowance prices: Laboratory experiments on the EU ETS market stability reserve", *Journal of Environmental Economics and Management*, vol 80, s 69-86.
- Koch, N, S Fuss, G Grosjean och O Edenhofer (2014), "Causes of the EU ETS price drop: Recession, CDM, renewable policies or a bit of everything? – New evidence", *Energy Policy*, vol 73, s 675-685.
- Kollenberg, S och L Taschini (2016), "Emissions trading systems with cap adjustments", *Journal of Environmental Economics and Management*, vol 80, s 20-36.
- Konjunkturinstitutet (2018a), "EU ETS och automatisk annullering av utsläppsrätter", KI-nr 2018:9.
- Konjunkturinstitutet (2018b), "EU ETS, marknadsstabilitetsreserven och effekter av annulleringar", KI-nr 2018:10.
- Leiby, P och J D Rubin (2001), "Intertemporal permit trading for the control of greenhouse gas emissions, Environmental and Resource Economics, vol 19, s 229-256.
- Richstein, J, É Chappin och L de Vires (2015), "The market (in-)stability reserve for EU carbon emission trading: Why it might fail and how to improve it, *Utilities Policy*, vol 35, s 1-18.
- Perino, G och M Willner (2016), "Procrastinating reform: The impact of the market stability reserve on the EU ETS", *Journal of Environmental Economics and Management*, vol 80, s 37-52.
- Rubin, J D (1996), "A model of intertemporal emission trading, banking and borrowing, *Journal of Environmental Economics and Management*, vol 31, s 269-286.
- Salant, S W (2016), "What ails the European Union's emission trading system?", *Journal of Environmental Economics and Management*, vol 80, s 6-19.
- Sandbag (2016). "Puncturing the waterbed myth – The value of additional actions in cutting ETS greenhouse gas emissions", October 2016.