

# EU ETS och RGGI

En jämförande studie av effektiviteten i två handelssystem  
med utsläppsrätter

# Abstract

Denna uppsats är en komparativ analys av två handelssystem med utsläppsrätter; EU ETS i Europeiska unionen och RGGI i USA. Uppsatsens huvudsakliga syfte är att undersöka huruvida något av systemen är mer effektivt än det andra i syftet att pressa ned koldioxidutsläpp. Systemen kommer att jämföras baserat på både deras utsläppstak för 2020 och på deras procentuella minskning över hela tiden som de har varit verksamma. Studien antar att den största förklaringsfaktorn till utfallet är systemens respektive grad av compliance enforcement; hur väl det efterlevs. Med utgångspunkt i en vetenskaplig artikel skriven av Stina Aakre och Jon Hovi kommer EU ETS och RGGI:s respektive grad av compliance enforcement att undersökas. RGGI kommer, trots att teorin talar emot det, motbevisa hypotesen och uppvisa en högre effektivitet. Detta förklaras av att RGGI:s resultat sannolikt drivs av en hög grad av carbon leakage. Vidare diskuteras fler potentiella orsaker, såsom skillnader i systemens utformning.

*Nyckelord:* EU ETS, RGGI, effektivitet, compliance enforcement, carbon leakage

Antal ord: 9726

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Introduktion</b> .....	<b>1</b>
1.1	Vad är utsläppsrätter? .....	1
1.2	Ekonomisk teori bakom systemet .....	1
1.3	Syfte med uppsatsen, problemformulering och frågeställning .....	2
1.4	Varför är studien relevant? .....	3
1.5	Uppsatsens struktur .....	3
<b>2</b>	<b>Teori och förväntningar</b> .....	<b>4</b>
2.1	Compliance enforcement .....	4
2.2	Påföljder och efterlevnad .....	5
2.3	Frivilligt eller obligatoriskt deltagande för delstater och stater .....	6
<b>3</b>	<b>Metod och material</b> .....	<b>7</b>
3.1	Material .....	7
3.2	Två fall som ska undersökas .....	7
3.3	Likheter, skillnader och motivering till val av fall .....	8
3.4	Effektivitet som beroende variabel .....	10
3.5	Oberoende, förklarande variabler .....	12
3.6	Carbon leakage som kontrollvariabel .....	12
3.7	Beräkningar .....	13
3.8	Avgränsningar .....	14
3.9	Generaliserbarhet .....	15
<b>4</b>	<b>Resultat</b> .....	<b>16</b>
4.1	Effektivitet .....	16
4.2	Frivillighet .....	16
4.3	Compliance enforcement: Monitoring, reporting, verification (punkt ett) .....	17
4.4	Compliance rates .....	18
4.5	Priser .....	19
4.6	Påföljder (punkt två) .....	19

4.7	Carbon leakage .....	19
<b>5</b>	<b>Analys.....</b>	<b>21</b>
5.1	Tankar kring resultat och mätningar .....	21
5.2	Effektivitet.....	22
5.3	Sektorer och växthusgaser.....	22
5.4	Mer carbon leakage i RGGI? .....	23
5.5	Compliance enforcement.....	25
5.6	Monitoring, reporting, verification.....	25
5.7	Påföljder .....	26
5.8	Pris.....	27
5.9	Frivilligt, regionalt samarbete kontra EU-politik.....	28
5.10	Tankar om framtiden .....	29
<b>6</b>	<b>Slutsatser .....</b>	<b>31</b>
6.1	Sammanfattning och slutsats .....	31
<b>7</b>	<b>Referenser.....</b>	<b>32</b>

# 1 Introduktion

## 1.1 Vad är utsläppsrätter?

Handel med utsläppsrätter, även kallat *cap-and-trade*, har under 2000-talet blivit ett allt mer förekommande tillvägagångssätt för att minska utsläppen av växthusgaser och dess påverkan på klimatet. Cap-and-trade är en marknadsbaserad metod med syfte att begränsa utsläppen av framförallt koldioxid (Naturvårdsverket 1, 2020). I ett sådant system sätts ett övergripande tak på den maximala mängden utsläpp som får ske under en bestämd tidsperiod. Detta maxtak på utsläpp översätts till ett bestämt antal utsläppsrätter, som kan köpas och säljas företag emellan inom ramen för det ekonomiska systemet. Det är marknadens utbud och efterfrågan som bestämmer priset på utsläppsrätten (EDF 1, 2020). En utsläppsrätt ger ett företag rätten att släppa ut en särskilt fastställd mängd växthusgaser, vanligtvis ett ton koldioxid (ibid.). Principen är att företag eller aktörer inom systemet gemensamt inte får överskrida det utsläppstak som har fastställts för en bestämd tidsperiod, vanligtvis ett år. Företagen måste vid slutet av året ha rapporterat sina utsläpp till den administrerande myndigheten och inneha tillräckligt många rättigheter för att täcka sina utsläpp. Taket sänks successivt varje år för att på så sätt stegvis minska utsläppen (ibid.).

## 1.2 Ekonomisk teori bakom systemet

Handel med utsläppsrätter är en ekonomisk metod som bygger på att marknaden skapar incitament för företag att reducera sina utsläpp. Den bakomliggande idén med utsläppsrätter är att det skapas konkurrens om rätterna bland företag vilket uppmuntrar entreprenörskap och innovation till energieffektivisering. Släpper ett företag ut mer växthusgaser än vad deras kvot rymmer, måste de köpa fler utsläppsrätter från ett annat företag. Vanligtvis köps dessa då från

ett företag som minskat sina utsläpp och därmed har fler rätter än vad det behöver. När ett företag tvingas till att köpa många utsläppsrätter, kommer det vara mer lönsamt att istället satsa på energieffektivisering. Företagen kommer då istället att försöka minska utsläpp per enhet energi som produceras istället för att fortsätta köpa utsläppsrätter (EDF 1, 2020). På så sätt kan företag handla med varandra för att klara av sina mål och gemensamt hålla sig under det fastslagna utsläppstaket. För att ett handelssystem med utsläppsrätter ska fungera måste alltså de deltagande aktörerna planera och bestämma sig för hur mycket de ska släppa ut, hur mycket utsläpp de ska rapportera, samt hur många rätter de ska införskaffa (ibid.). Handeln ger företag incitament till att spara pengar genom att reducera sina utsläpp på ett kostnadseffektivt sätt, exempelvis med investeringar i förnybar energiteknik. Cap-and-trade-system utnyttjar principen om kostnadseffektivitet; att reduktion av utsläpp sker där det kan ske till ett så lågt pris som möjligt (ibid.). I ekonomiska termer kan det uttryckas som att aktörerna med lägst *marginal abatement cost* – kostnaden för att minska ytterligare “en enhet utsläpp”, är de som implementerar utsläppsminskningen (Aakre & Hovi, 2010. s. 429).

### 1.3 Syfte med uppsatsen, problemformulering och frågeställning

Uppsatsens syfte är att jämföra två handelssystem för utsläppsrätter, European Union Emission Trading System, EU ETS, inom Europeiska unionen och Regional Greenhouse Gas Initiative, RGGI, ett samarbete mellan tio delstater i nordöstra USA. Uppsatsen avser redogöra för likheter och skillnader mellan de två systemen och försöka utröna huruvida något av dem är mer effektivt i termer av att minska nivån av koldioxidutsläpp samt vilka orsaker det kan bero på. Analysen kommer att göras med utgångspunkt i en artikel skriven av Stina Aakri och Jon Hovi som behandlar efterlevnad, *compliance enforcement*, i samband med utsläppsrättssystem. De frågeställningar som ska besvaras har formulerats som; *Hur skiljer sig EU ETS och RGGI åt i sin utformning, främst med avseende på compliance enforcement; hur väl systemen efterlevs? Är något av systemen mer effektivt i termer av att minska koldioxidutsläpp och vilka tänkbara förklaringar kan finnas till utfallet?*

## 1.4 Varför är studien relevant?

Det är intressant att undersöka om ett marknadsbaserat, ekonomiskt system som bygger på incitament, kan ha någon konkret påverkan på mängden utsläpp. Klimatet är högaktuellt och miljöpolitik debatteras flitigt. Diskussionen omfattar flera forskningsfält såsom ekonomi, politik och naturvetenskap. Att försöka lösa ett naturvetenskapligt problem med ett ekonomiskt medel är ett spännande och nytänkande tillvägagångssätt. Det indikerar att en stor del av världens klimatproblem är direkt kopplade till ekonomi och tillväxt. Vidare är det givande att undersöka moderna lösningar som införts så pass nyligen att de inom en snar framtid, eller till och med i dagsläget, når sin fulla potential. Utsläppsrättssystem är en modern och relativt oprövad metod inom klimatfrågan, jämfört med andra styrmedel som exempelvis koldioxidskatt, ett liknande ekonomiskt verktyg med samma syfte. Det är även intressant att undersöka huruvida EU och USA har löst problemet på olika sätt och hur systemens utformning skiljer sig åt.

## 1.5 Uppsatsens struktur

I stora drag består uppsatsens struktur av ett inledande teoriavsnitt där några centrala begrepp och teorier kring efterlevnaden av handelssystem för utsläppsrätter presenteras. Som frågeställningen antyder, kommer begreppet *compliance enforcement*, översatt till efterlevnad, att ha en central roll i studien och utgöra grunden för analys. Data på de olika systemens utsläpp och utsläppstak, både för närmast tillgängliga år och procentuell minskning sedan systemen implementerades, kommer sedan att redovisas och analyseras. Datan ska försöka kopplas till hur väl systemen efterföljs och förhoppningsvis kommer ett samband att visa sig mellan de undersökta faktorerna. Resultaten kommer att följas av en diskussion med resonemang kring vad som kan ha föranlett dem och vilka andra tänkbara förklaringsfaktorer som kan finnas. Avslutningsvis kommer några slutsatser att dras om de resultat som har visats.

## 2 Teori och förväntningar

### 2.1 Compliance enforcement

Teorin grundas på hypotesen att systemens förmåga att kontrollera och upprätthålla efterlevnad, påverkar hur effektiva de är. Uppsatsen har av den anledningen utgångspunkt i Aakre och Hovis teorier kring *compliance enforcement* i utsläppsrättssystem. Aakre och Hovi jämför i en studie från 2010 tre utsläppsrättssystem; EU ETS, Kyotoprotokollet, och det amerikanska utsläppsrättssystemet för svaveldioxid (SO<sub>2</sub>). De tre systemen skiljer sig åt i flera avseenden men författarna menar att de har en grundläggande likhet i att deras funktion är beroende av att deltagarna följer systemet (Aakre & Hovi, 2010. s. 429). Samma resonemang kommer att tillämpas i denna jämförande studie av RGGI och EU ETS.

Compliance, efterlevnad, definieras som “agerande i enlighet med en särskild standard eller bestämmelse”. I ett utsläppsrättssystem kan ett deltagande företag anses vara “compliant” om det 1) på ett korrekt sätt mäter och rapporterar sina utsläpp och 2) uppnår sitt utsläppsreduceringsmål (Aakre & Hovi, 2010. s. 429). Ett företag som inte klarar detta, är non-compliant, vilket har översatts till avvikande.

Systemens compliance enforcement undersöks utifrån deras kapacitet att upptäcka och förhindra deltagande aktörer från att avvika från systemet. Utöver det bedöms även systemens förmåga att bestraffa deltagande aktörer som inte uppfyller kraven. Det bör finnas påföljder som böter för de företag som övertrasserar utsläppsgränsen för de utsläppsrätter som företaget i fråga innehar (Aakre & Hovi, 2010. s. 429). Ett *compliance enforcement system*, såsom ett handelssystem för utsläppsrätter, kräver ett starkt ramverk för att förhindra en bristfällig efterlevnad (Aakre & Hovi, 2010. s. 433). Ett starkt ramverk bör bestå av tydliga regler för övervakning, rapportering och verifiering. Dessa tre aspekter brukar i dessa sammanhang förkortas MRV, för engelskans monitoring, reporting and verification (Aakre & Hovi, 2010. s. 429).



Utifrån Aakre & Hovis teorier kommer systemens kapacitet att förhindra avvikande beteende och upprätthålla efterlevnad bedömas utifrån punkterna nedan:

- 1) *Systemens förmåga att upptäcka avvikande (non-compliant) deltagare.*
- 2) *Hur hårt avvikande deltagare straffas*

Med utgångspunkt i punkterna ovan kommer en bedömning och analys av RGGI:s respektive EU ETS:s grad av compliance enforcement att göras. Den centrala förklaringsfaktorn till systemens effektivitet blir således systemens respektive grad av *compliance enforcement* - hur väl systemet efterlevs och upprätthålls.

## 2.2 Påföljder och efterlevnad

En del av compliance enforcement handlar alltså om vilka påföljder som föreläggs ett avvikande företag. Ett strikt system med kraftiga påföljder i form av höga böter resulterar i högre compliance. En hög grad av deltagande och efterlevnad i ett system är nödvändigt för att principen om kostnadseffektivitet ska utnyttjas (Aakre & Hovi, 2010. s. 429). En låg efterlevnad skulle underminera målet om kostnadseffektivitet. Den lilla utsläppsminskning som sker, kommer inte att ske där det kan göras till ett så lågt pris som möjligt. Är det inte kostnadseffektivt att reducera utsläpp, kommer företagen inte att göra det (ibid.). I ett system med låg efterlevnad där en majoritet av företagen bortser från reglerna och varken köper utsläppsrätter eller minskar sina utsläpp, kommer inte marknaden att fylla sin tänkta funktion (ibid.). Priset på utsläppsrätter kommer i ett sådant scenario förmodligen att gå i botten vilket urholkar hela systemet.

Påföljden för avvikande beteende, i form av böter, måste vara högre än priset på utsläppsrätter för att systemet effektivt ska kunna förhindra regelbrytande beteende hos deltagarna (Stranlund et al., 2002. s. 347). Om påföljden för avvikande beteende är lägre än priset på utsläppsrätterna, finns det ingen anledning för aktören att köpa dem. Då är det billigare att betala för böter än att köpa adekvat antal utsläppsrätter. Företagen får alltså ett incitament till att avvika från systemet,

vilket underminerar syftet och försämrar effekten. När straffen däremot är högre än priset på utsläppsrätterna, har aktören starkare incitament till att följa reglerna, vilket stärker effektiviteten.

## 2.3 Frivilligt eller obligatoriskt deltagande för delstater och stater

Aakre och Hovi argumenterar för att system med frivilligt deltagande, kommer att uppnå hög en hög efterlevnad oavsett systemets kapacitet att kontrollera och styra efterlevnad. I system med obligatoriskt deltagande, krävs däremot en hög kapacitet och förmåga att kontrollera och upprätthålla efterlevnaden (Aakre & Hovi, 2010. s. 432). Utifrån antagandet att en hög grad av efterlevnad bör resultera i ett effektivare system i termer av utsläppsminskning, bör system där deltagande är frivilligt vara mer effektiva än regelverk som påtvingas deltagarna. Frivillighet i detta avseende handlar om huruvida det är frivilligt för staterna respektive delstaterna att delta i systemet, inte företagen. Följaktligen bör det vara av större vikt för obligatoriska system att ha strikta påföljder för att upprätthålla efterlevnad, än för system med frivilligt deltagande.

## 3 Metod och material

### 3.1 Material

Inledningsvis ska materialet som använts i uppsatsen presenteras mycket kort. Som nämnts i teoridelen, har uppsatsens teoretiska delar förankrats i en vetenskaplig artikel om compliance enforcement skriven av Stina Aakre och Jon Hovi. Det är med utgångspunkt i deras idéer och tankar kring utsläppsrättssystem som analysen i denna uppsats har gjorts. Vad gäller den fakta som presenteras i kommande avsnitt så har den hämtats från några olika källor. Det mesta som berör EU ETS har hämtats från Europeiska Kommissionen och deras olika klimatrelaterade organ. Naturvårdsverket har använts för grundläggande förklaringar och teorier. Fakta om RGGI har hämtats dels från deras egen hemsida, men även från en del utomstående organisationer som jobbar med att utvärdera olika miljö- och klimatprojekt. Siffror för mätningen som utförts kommer från Potomac Economics, det företag som övervakar marknaden i RGGI, respektive International Carbon Action Partnership, ett internationellt forum som sammanställer information om olika utsläppsrättssystem. Den andra mätningen över tid har tagits in från en rapport av Acadia Center, en icke-vinstdrivande organisation som arbetar med att utvärdera nya lösningar till klimatkrisen, respektive EU-kommissionen.

### 3.2 Två fall som ska undersökas

EU ETS och RGGI har valts ut eftersom de har många grundläggande likheter i sin utformning och lämpar sig därmed bra att jämföra i en komparativ tvåfallsstudie av mest-lika design (Esaiasson et al., 2017. s. 101). Samtidigt som systemen har grundläggande likheter som gör dem jämförbara, finns även betydande skillnader i utformning och omfattning som är intressanta att undersöka.

European Union Emission Trading System, EU ETS, är handelssystemet för utsläppsrätter i EU. Systemet grundades 2005 och inkluderar alla EU:s medlemsstater samt Norge, Island och Liechtenstein (European Commission 1, 2020). Industrier som omfattas är bland annat framställning av el och värme, stålverk, oljeraffinaderier, pappersbruk och flygindustrin, vilka totalt rör sig om cirka 13 000 anläggningar (Frontiers, 2020). EU ETS reformerades 2012 efter några inledningsvis ineffektiva år. Under den första fasen byggdes ett stort sparat överskott av utsläppsrätter upp, vilket gav företagen låga incitament att sänka sina utsläpp eftersom utsläppsrätterna blev för billiga (Naturvårdsverket 1, 2020). Systemet bygger på ett gemensamt övergripande utsläppstak för hela EU, tidigare bestod systemet av nationella tak för varje medlemsstat (European Commission 1, 2020). Deltagande är inte frivilligt utan alla länder och omfattade företag i EU måste delta. De utsläpp som räknas in i handelssystemet är koldioxid (CO<sub>2</sub>), dikväveoxid (N<sub>2</sub>O) och perfluorkolväten (PFC) (Frontiers, 2020). Inom EU innebär varje utsläppsrätt eller EU Allowance, förkortad EUA, tillstånd att släppa ut ett ton koldioxidekvivalenter (Naturvårdsverket 1, 2020).

The Regional Greenhouse Gas Initiative, förkortat RGGI, är ett regionalt samarbete i USA mellan de tio delstaterna Connecticut, Delaware, Maine, Maryland, Massachusetts, New Hampshire, New Jersey, New York, Rhode Island och Vermont (RGGI 1, 2020). RGGI grundades 2009 och inkluderar, till skillnad från EU ETS, endast så kallad *power industry*, vilket är industrin för tillverkningen av el och värme (Frontiers, 2020). Systemet omfattar alla anläggningar för produktion av elektricitet med en kapacitet på minst 25 megawatt (MW), vilket rör sig om cirka 170 anläggningar totalt (EDF 2, 2015. s. 1). RGGI består av flera utsläppstak, specifika och anpassade för varje delstat som deltar i samarbetet, men utsläppsrätter får handlas med mellan alla involverade delstater (EDF 2, 2015. s. 3). Initiativet har tagits av delstaterna själva och det är välkommet för fler delstater att ansluta sig. När en delstat väl är ansluten är det dock "obligatoriskt" att följa de mål som satts upp för systemet, på så sätt kan även RGGI ses som ett system med obligatoriskt deltagande. Delstaterna kan begära in- eller utträde ur systemet men det görs från år till år. New Jersey lämnade till exempel samarbetet år 2011 efter att ha deltagit i två år men anslöt sig åter 2020 (Acadia Center, 2019).

### 3.3 Likheter, skillnader och motivering till val av fall

De båda systemen syftar till att reducera växthusgasutsläpp, främst av koldioxid. De har även straff eller böter för de aktörer som ingår i systemen men som inte efterlever det. Det är obligatoriskt att delta, i EU måste alla medlemsländer delta och i RGGI måste de stater som valt att ansluta sig delta. Båda systemen har inslag av överstatlighet och de går att likna vid federationer, då flera mer eller mindre självständiga komponenter ingår i systemet. Definitionen av en federation är ett antal självständiga regioner som går under ett centralt styre men med lokal självbestämmanderätt (Caramani, 2017. s. 194). EU består av suveräna medlemsstater som deltar frivilligt. De har viss gemensam lagstiftning som står över nationell lag, vilket är något som karaktäriserar en federation. USA är en federal stat indelad i delvis autonoma delstater, där federala lagar i regel står över delstatslagar. RGGI med sina tio delstater kan då ses som en egen liten regional federation, där varje delstat har sina egna lagar men samtidigt går alla delstater under samma federala lag och konstitution. EU ETS och RGGI ligger även relativt nära varandra i tid, EU ETS skapades 2005 och RGGI 2009 och båda systemen är fortfarande aktiva. Även om tidsperioden inte är identisk för RGGI och EU ETS, är de två mest jämförbara, utifrån de system som finns i dagsläget.

Andra etablerade utsläppsrättssystem i större skala är Kaliforniens och Quebecs cap-and-trade-system, det system som skapades i samband med Kyotoprotokollet samt USA:s utsläppsrättssystem för svaveldioxid, SO<sub>2</sub>, även kallat Acid Rain Program (Aakre & Hovi, 2010. s. 436). De är några av de system som valdes bort vid urvalet av analysenheter till studien av olika anledningar. Eftersom studien ämnar jämföra compliance enforcement i två utsläppssystem, ansågs det relevant att välja två system där avvikande (non-compliance) bestraffas och där deltagare inte kan dra sig ur systemet för att undvika sitt straff. Därmed valdes Kyotoprotokollet bort, då projektets begränsade framgång ofta förklarats med att både efterlevnad och bestraffning vid avvikelse varit frivilligt (ibid.). Systemet som finns mellan Kalifornien och Quebec har fler likheter med RGGI och EU ETS i det avseendet, men valdes bort på grund av sin storlek. Eftersom de enbart täcker en delstat i USA respektive en provins i Kanada, är de inte jämförbara med system som inkluderar flera stater eller delstater. Tidsmässigt ligger även EU ETS och RGGI närmast. De implementerades 2005 respektive 2009, jämfört med Kyotoprotokollet som implementerades 1997 (UNFCCC, 2020). Kalifornien-Quebec kom igång 2013 respektive 2011, och Acid Rain Program var först ut 1995 (C2ES, 2020). Det senare skapades i syfte att reducera svaveldioxid som orsakade surt regn på 80- och 90-talet, och omfattar alltså inte koldioxid som de övriga systemen (EPA, 2020). Slutligen ansågs det även särskilt intressant att undersöka ett amerikanskt system med ett

uropeiskt system. Utifrån dessa resonemang har RGGI och EU ETS valts ut till jämförelse och analys i uppsatsen.

Att RGGI och EU ETS valts ut för undersökningen innebär inte att de är identiska, utan de skiljer sig åt i några avseenden. Vad gäller geografiskt och befolkningsmässigt omfång skiljer sig EU ETS och RGGI åt. EU ETS är betydligt större geografiskt, och omfattar ca 454 miljoner människor mot 50 miljoner i RGGI (USCB, 2019). EU:s BNP omfattar ca 16 biljoner euro (Europeiska unionen 2, 2020). RGGI-delstaterna utgör cirka en femtedel av USA:s BNP, vilket motsvarar ca 3,3 biljoner euro (US Census Bureau, 2019 & Landguiden USA, 2018). EU ETS omfattar flera olika sorters växthusgaser medan RGGI bara innefattar koldioxid. Dessutom omfattar EU ETS fler industrier jämfört med RGGI, som endast innefattar power industry. Den största skillnaden är att flygindustrin inkluderas i EU ETS. EU:s handelssystem är alltså betydligt större både i storlek, omfattning av sektorer och växthusgaser. Därmed finns det potentiellt större utrymme för avvikelser i EU men också mer resurser till implementering och upprätthållande av efterlevnad. Skillnaden i storlek har kompenseras för genom att beräkna mängden utsläpp i enheten CO<sub>2</sub> per capita, vilket gör resultaten mer jämförbara. Att EU ETS omfattar fler växthusgaser än bara koldioxid har lösts genom att jämföra RGGI:s CO<sub>2</sub> per capita med EU:s CO<sub>2</sub>e (koldioxidekvivalenter) per capita.

Systemen har som nämnts olika levnadslängd, EU ETS har funnits sedan 2005 och RGGI sedan 2009. Det är möjligt att EU ETS längre tid som verksam kan ha en inverkan på resultaten, vilket kommer diskuteras mer utförligt i analysen.

### 3.4 Effektivitet som beroende variabel

Effektivitet definierat som koldioxidutsläpp är den beroende variabel som ska förklaras (Esaiasson et al., 2017. s. 52). Det finns flera tänkbara oberoende variabler som skulle kunna förklara effektiviteten. För att kunna applicera begreppet effektivitet på studien behövs en operationalisering (Esaiasson et al., 2017. s. 56). Mätningen av effektivitet kommer att göras på två olika sätt. Första jämförelsen görs utifrån respektive systems totala koldioxidutsläpp i dagsläget, baserat på utsläppstaken för 2020. De totala utsläppen för 2020 slås ut per capita för

att ta hänsyn till systemens olika storlek och befolkningsmängd. Vid en jämförelse av systemens CO<sub>2</sub> per capita går det att dra slutsatser kring vilket system som lyckats bäst med att pressa ned utsläppen, i förhållande till sin storlek. Eftersom EU ETS omfattar fler växthusgaser än bara koldioxid, kommer enheten MtCO<sub>2</sub>e = miljoner ton koldioxidekvivalenter, att användas vid mätningen av växthusgasutsläpp i EU ETS (Landmark, 2020). Den operationella indikatorn till den beroende variabeln *effektivitet* mäts alltså i enheten CO<sub>2</sub> respektive CO<sub>2</sub>e per capita.

Ett antagande som behöver redogöras för är att siffror för systemens totala CO<sub>2</sub>-utsläpp har jämförts med respektive systems utsläppstak. Det har alltså gjorts ett antagande att delstaterna i RGGI och medlemsstaterna i EU klarar av sina utsläppstak för 2020, med motiveringen att systemen på senare år haft en compliance rate på 99% i EU ETS (EURL 1, 2019) respektive 96% i RGGI (RGGI Inc., 2015). Denna metod har valts eftersom statistiken på utsläppstaken garanterat endast omfattar utsläpp från de sektorer som omfattas av systemen. Statistik på total CO<sub>2</sub> i respektive region dividerat på befolkning skulle bli missvisande, då all form av CO<sub>2</sub>-utsläpp inte omfattas av systemen. Exempelvis är inte transportsektorn (förutom flyget i EU) inkluderat i något av systemen. Att använda data på total CO<sub>2</sub>-utsläpp i EU respektive delstaterna som deltar i RGGI, skulle enbart tala om hur mycket respektive region släpper ut per capita, inte hur pass effektiva utsläppsrättssystemen är.

Den första mätningen på systemens aktuella utsläppsnivå kommer alltså indikera vilket av systemen som släpper ut minst CO<sub>2</sub>e per capita i dagsläget, från sina respektive omfattade sektorer. Fördelar med att mäta på det sättet är att det blir enkelt att utföra och att analysera, samt att det visar till vilken nivå utsläppen reducerats till i dagsläget. En nackdel är att resultaten riskerar att bli missvisande, om det händelsevis skulle vara ett exceptionellt effektivt eller ineffektivt år för något av systemen. Den problematiken har försökt lösas genom en andra kontrollmätning.

Den andra jämförelsen baseras på mätningar gjorda av Acadia Center respektive EU-kommissionen. Acadia Center är en icke-vinstdrivande organisation som arbetar med att analysera, utvärdera och föreslå nya lösningar till klimatkrisen (Acadia Center 2020). Mätningarna är alltså redan gjorda och ställs endast mot varandra i denna uppsats för att kunna jämföras. Mätningarna visar *procentuell* minskning av CO<sub>2</sub> över tid som systemen varit verksamma. Procentuell minskning över tid används för att kontrollera om trenden över tid pekar åt samma håll som den dagsaktuella mätningen på systemens CO<sub>2</sub> per capita. Mätningen

har gjorts på respektive systems livslängd, 2005–2019 för EU ETS och 2008–2019 för RGGI. Den procentuella minskningen gäller för reducering av CO<sub>2</sub> i de sektorer som inkluderas i respektive system. Operationella indikatorer blir således CO<sub>2</sub>e per capita i första mätningen och procentuell minskning av CO<sub>2</sub> över tid i andra mätningen. De två mätningarna kommer förhoppningsvis att gemensamt kunna ge en nyanserad bild av hur de två systemen står sig mot varandra. Om resultaten visar på ungefär samma trender stärker det validiteten (Esaiasson et al., 2017. s. 58).

### 3.5 Oberoende, förklarande variabler

För att kunna förklara variationen i effektivitet behövs några oberoende förklaringsvariabler (Esaiasson et al., 2017. s. 53). Den oberoende variabel som kommer att få störst fokus är *compliance enforcement*; hur väl systemet efterlevs och kontrolleras. Systemens respektive *compliance enforcement* kommer att bedömas utifrån de punkter som nämns i teoridelen (Aakre & Hovi, 2010. s. 433):

- 1) *Systemens förmåga att upptäcka avvikande (non-compliant) deltagare.*
- 2) *Hur hårt avvikande deltagare straffas*

Den första punkten kommer att baseras på systemens utformning i avseende på MRV. Den andra baseras på de påföljder eller böter som påföres avvikande företag. Detta är därmed operationella indikatorerna till den oberoende och förklarande variabeln *compliance enforcement*. Det finns förstås fler oberoende variabler som kan förklara effektiviteten, vilka kommer att tas upp till diskussion i analysen.

### 3.6 Carbon leakage som kontrollvariabel



Compliance enforcement är inte den enda tänkbara förklaringsfaktorn och behöver nödvändigtvis inte vara den som bäst förklarar utfallet. Ett potentiellt problem med att mäta efterlevnad och effektivitet, är att en sådan mätning inte tar hänsyn till om enskilda industrier och företag placerar sin verksamhet i ett land som inte omfattas av systemet, ett fenomen som kallas *carbon leakage*. Namnet kommer från att företagen läcker ut utsläpp i oreglerade länder (Muûls et al., 2016. s. 7). Det kan till exempel se ut som att ett EU-företag klarar av sin kvot och har tillräckligt med utsläppsrätter för sina utsläpp, men i själva verket har företaget placerat merparten av sina utsläpp utanför EU. Utsläpp för den verksamhet som placeras utanför systemet räknas inte in under utsläppstaket. Dessutom slipper företaget i fråga införskaffa det antal utsläppsrätter som "egentligen" behövs för att täcka sina totala utsläpp, då de kommer undan med att enbart köpa så många som krävs för att täcka sina utsläpp inom systemet. På så sätt kan carbon leakage skada reliabiliteten både i en mätning av effektivitet och bedömning av compliance enforcement. Uppsatsen kommer av den anledningen även undersöka systemens förmåga att kontrollera och begränsa sin mängd carbon leakage. Detta kommer baseras på systemens adressering av, och åtgärder mot, carbon leakage. Carbon leakage kommer att användas som en kontrollvariabel till den förklarande variabeln, för att säkerställa att resultaten inte drivs av att EU ETS eller RGGI har ett stort carbon leakage.

### 3.7 Beräkningar

I uppsatsen har ett antal beräkningar gjorts som presenteras nedan.

För att bedöma respektive systems effektivitet i avseende på reducering av CO<sub>2</sub>-utsläpp har en beräkning gjorts av systemens CO<sub>2</sub>-utsläpp per capita. Beräkningarna har gjorts på systemens respektive utsläppstak för 2020. Siffrorna för utsläppstak har hämtats ifrån RGGI:s årsrapport, framtagen av Potomac Economics, det företag som övervakar elmarknaden i USA (Potomac Economics 1, 2020). De ton som beskrivs i rapporten är amerikanska short tons, vilket till denna studie har räknats om till europeiska ton. Ett short ton motsvarar ca 907 kg. Inför 2020 sattes utsläppstaket inom RGGI till 87,3 miljoner europeiska ton koldioxid (Potomac Economics 2, 2020. s. 11). Den totala populationen för delstaterna som ingår i RGGI 2020 består av cirka 50,2 miljoner invånare, vid en sammanslagning av delstaternas population utifrån

befolkningsstatistik från U. S. Census Bureau (USCB, 2019). Vid beräkning av CO<sub>2</sub> per capita divideras utsläppstaket för 2020 (87,2 miljoner ton), med antalet invånare i RGGI (50,2 miljoner).  $87,3 / 50,2 = \text{ca } 1,7$  ton CO<sub>2</sub> per capita. Utifrån RGGI:s utsläppstak för 2020 släpps det alltså ut ca 1,7 ton CO<sub>2</sub> per capita inom ramen för systemet.

Eftersom EU ETS inkluderar fler växthusgaser med olika uppvärmningspotential, användes i denna beräkning statistik med enheten MtCO<sub>2</sub>e = miljoner ton CO<sub>2</sub> equivalent, koldioxidekvivalenter. Det är en gemensam enhet för växthusgaser som uttrycker mängden av en viss växthusgas i den mängd koldioxid som ger samma växthuseffekt (Nationalencyklopedin, 2020). På så sätt räknas även de omfattade växthusgaserna N<sub>2</sub>O och PFC in. Utsläppstaket för EU ETS sattes till 1816 MtCO<sub>2</sub>e för år 2020 (ICAP, 2020). Vid beräkning av EU:s befolkning har medlemsländerna samt Island, Norge och Liechtenstein inkluderats. Statistik på EU:s befolkning har hämtats från Eurostat, medan befolkningsstatistik från de tre övriga länderna hämtats från hemsidan Worldometer (Worldometer, 2021). Storbritanniens befolkning har inkluderats genom att använda befolkningsstatistik för EU från 2019. Anledningen är att landet ännu deltar i EU ETS fram till 31/12 2020 (United Kingdom Government, 2020). Vid en sådan beräkning blir summan för antalet invånare i EU ETS 519 miljoner (Eurostat, 2019). CO<sub>2</sub>e per capita inom EU ETS blir således:  $1816 \text{ MtCO}_2\text{e} / 519 \text{ miljoner} = \text{ca } 3,5$  ton CO<sub>2</sub>e per capita. Utifrån EU ETS utsläppstak för 2020 släpps det alltså ut ca 3,5 ton CO<sub>2</sub> per capita inom ramen för systemet.

För att kunna jämföra priser på utsläppsrätterna i EU ETS respektive RGGI har de beräknats till samma viktenhet. Ett short ton väger 907 kg så för att anpassa det till ett ton divideras ett med 0,907.  $1/0,907=1,103$ . En utsläppsrätt i RGGI kostade vid den senaste auktionen som ägde rum den 2/12 2020 7,41 dollar. Det motsvarar ca 6,11 euro (RGGI 2, 2020).  $6,11 * 1,103=6,74$  euro för ett ton i RGGI och priserna går nu att jämföra.

### 3.8 Avgränsningar

Eftersom materialet är så omfattande har studien avgränsats till två olika jämförelser; en för senast tillgängliga år och en för hela tidsperioden som respektive system varit verksamt. För att

undersökningen inte ska bli alltför omfattande, har de förklarande variabler som undersöks begränsats till compliance enforcement, med carbon leakage som kontrollvariabel. Givetvis finns det fler potentiella förklaringsfaktorer, och för att undersöka alla krävs en betydligt mer omfattande och tidskrävande studie. Därav kommer dessa enbart att tas upp i diskussionen.

### 3.9 Generaliserbarhet

Eftersom handel med utsläppsrätter är en relativt ny metod för att försöka lösa klimatproblem är det ännu osäkert hur pass effektiva de är. Målet med studien är att utvärdera två av de största existerande systemen i hopp om att dra några slutsatser om hur ett effektivt system ska utformas. Eftersom ämnet är begränsat till just utsläppsrättssystem, kommer inte några generella slutsatser dras om huruvida det är en framgångsrik metod för att reducera utsläppen av växthusgaser. En sådan undersökning skulle behöva jämföra effekten av utsläppsrättssystem med exempelvis koldioxidskatt. Eftersom undersökningen enbart involverar två av flera existerande system, är det svårt att utifrån denna studie dra några generella slutsatser om hur handelssystem med utsläppsrätter ska utformas. Det beror mycket på i vilken skala och omfattning systemen implementeras. Eftersom både EU ETS och RGGI i någon mån är överstatliga och består av flera komponenter, är det rimligast att dra slutsatser om utformning för just överstatliga system. Aakre & Hovis teorier om compliance enforcement i utsläppsrättssystem prövas på ett nytt sätt då de appliceras på nya analysenheter, som är mer jämförbara än de system som Aakre & Hovi analyserade i sin studie.

## 4 Resultat

### 4.1 Effektivitet

Efter beräkning kan det konstateras att EU ETS håller en betydligt högre utsläppsnivå mätt i CO<sub>2</sub> per capita. I dagsläget släpps 3,5 ton koldioxid ut inom ramen för systemet, jämfört med 1,9 ton per capita i RGGI. Det kan vara en indikation på att RGGI har lyckats bättre i syftet att reducera koldioxidutsläpp än vad EU ETS har. Även vid en jämförelse av systemens procentuella minskning i CO<sub>2</sub> över tid tycks RGGI vara det mer effektiva systemet. Sedan implementering har CO<sub>2</sub> utsläpp från power plants i de amerikanska delstater som ingår i RGGI minskat med 47% mellan 2008 och 2019 (Acadia Center, 2019. s. 2). Motsvarande minskning för sektorer omfattade av EU ETS mellan 2005 och 2019 var ca 35% (European Commission 1, 2020). Den procentuella minskningen i RGGI som beräknats i en rapport av Acadia Center är baserat på de delstater som deltog i samarbetet när rapporten skrevs, därmed är inte delstaten New Jersey inräknad.

### 4.2 Frivillighet

I beskrivningen av fallen diskuterades systemens olika funktioner och däribland huruvida deltagande för delstater respektive stater är obligatoriskt eller inte. EU ETS har inte frivilligt deltagande, utan alla medlemsstater i EU måste delta. Norge, Island och Liechtenstein har självmant anslutit sig trots att de inte är medlemmar i EU, och deltagandet är därmed obligatoriskt även för dem. RGGI är frivilligt att ansluta sig till för alla delstater i USA, men eftersom det främst är ett regionalt samarbete är det mest aktuellt för delstaterna i nordöstra USA. När en delstat väl har anslutit är det dock obligatoriskt att följa regelverket. I det

avseendet är båda systemen obligatoriska; alla företag omfattade av systemet i de länder eller delstater som deltar är skyldiga att följa regelverket. Den stora skillnaden är att delstaterna i RGGI antingen varit med och grundat samarbetet eller ansökt om att gå med, med en vilja att reducera sina utsläpp. Även om implementeringen av EU ETS var ett demokratiskt beslut bland medlemsländerna, behöver inte nödvändigtvis alla medlemsstater vara positivt inställda till att reducera sina utsläpp. På så sätt är regelverket mer “påtvingat” än vad RGGI är. I det avseendet kan EU ETS anses mer obligatoriskt än RGGI.

### 4.3 Compliance enforcement: Monitoring, reporting, verification (punkt ett)

EU ETS och RGGI har vidtagit olika åtgärder för att förebygga avvikande beteende hos företagen. RGGI består av treåriga compliance-perioder, medan varje compliance-period i EU ETS är ett år som löper mellan 1: a januari och 31: a december. Vid slutet av varje år måste deltagande företag skicka in en utsläppsrapport. Företagen rapporterar själva sina utsläpp baserat på en mall framställd av Europeiska Kommissionen. Utsläppsrapportering ska verifieras av en oberoende, ackrediterad (kvalitetssäkrad) kontrollant senast den 31: a mars det nästföljande året. Verifieringen är en tredjepartskontroll som ska garantera att företagens övervakning och rapportering är tillförlitlig och sker på ett likvärdigt sätt i alla EU:s medlemsstater. (Natursvårdsverket 3, 2020). När datan godkänts, måste företagen överlämna den adekvata mängden utsläppsrätter senast 30:e april, en månad efter det att datan verifierats (ICAP, 2020).

EU-kommissionen har satt upp regler kring övervakning och rapportering, samt för verifiering och krav på den kontrollant som verifierar utsläppsrapporten (European Commission 2, 2020). Monitoring and Reporting Regulation, MRR, är EU-kommissionens förordning som reglerar kraven på övervakning och rapportering av utsläpp som verksamhetsutövare måste följa. Accreditation and Verification Regulation, AVR är den förordning som reglerar kraven på ackreditering och verifiering inom EU ETS. Företag som verifierar utsläppsrapporter måste vara ackrediterade av ett nationellt ackrediteringsorgan. Verksamhetsutövare behöver dock inte nödvändigtvis anlita ett verifieringsföretag som är ackrediterat av ackrediteringsorganet i det

egna landet (Naturvårdsverket 3, 2020). Alla deltagande verksamhetsutövare; företag, industrier, flygoperatörer, måste även ha en godkänd övervakning- och rapporteringsplan. Det är även ett krav för att verksamhetsutövaren över huvud taget ska få vara verksam (European Commission 2, 2020).

RGGI:s treåriga compliance-perioder fick ett komplement år 2015 då det infördes så kallade *interim control periods and compliance obligations*, alltså delmål eller mellanårskontroller. Dessa innebär att innan slutet på första och andra året av treårsperioden, måste företagen överlämna utsläppsrätter som motsvarar 50 % av deras utsläpp. Vid den fullständiga treårsperiodens slut måste de inneha rättigheter som motsvarar 100% av utsläppen för hela treårsperioden. Det kontrolleras den 1:a mars efter treårsperiodens slut (EDF 2, 2015. s. 5–7). För RGGI lagras datan på aktörernas utsläpp i miljöskyddsmyndigheten Environmental Protection Agency, EPA:s databas för Clean Air Markets. Datan granskas av EPA för att sedan överförs automatiskt till RGGI:s elektroniska plattform RGGI CO2 Allowance Tracking System, COATS, som finns tillgänglig för allmänheten (ICAP, 2020). Efter en compliance period, måste delstaterna utvärdera om verksamhetsutövarna har överlämnat tillräckligt med allowances för att möta sin förpliktelse. RGGI har en självständig, oberoende marknadskontrollant, Potomac Economics, som utför övervakningstjänster främst rörande konkurrensen och effektiviteten på utsläppsrättsmarknaden (EDF 2, 2015. s.10).

## 4.4 Compliance rates

Utifrån den information som finns tillgänglig tycks bägge systemen hålla en hög grad av compliance. Enligt en rapport från EU-kommissionen till Europaparlamentet och Europeiska rådet angående den europeiska marknaden för utsläppsrätter, har EU ETS en compliance rate på omkring 99% varje år (EURL 1, 2019. Kap. 8.). Det innebär alltså att 99 % av utsläppen var täckta med tillräckligt antal utsläppsrätter som överlämnades inom tidsramen. För 2018 var det mindre än 0,5 % av de omfattade verksamhetsutövarna som inte överlämnade tillräckligt med EUA:s vid deadline den 30:e april 2019 (ibid.). För flygsektorn var det 99,1 % av flygbolagen som följde reglerna (ibid.). Enligt en rapport av RGGI Inc. från 2015, uppfyllde 161 av 167 verksamhetsutövare omfattade av RGGI sina skyldigheter under RGGI:s andra treårsperiod. Det motsvarar en compliance rate på 96 % (RGGI Inc., 2015).

## 4.5 Priser

I dagsläget kostar en EUA strax under 30 euro (Lallerstedt, 2019). Priset för en utsläppsrätt i RGGI är för närvarande 7.41 dollar (RGGI 2, 2020). Det motsvarar ca 6 euro. 30 respektive 6 euro per utsläppsrätt innebär alltså en ganska stor prisskillnad mellan systemen.

## 4.6 Påföljder (punkt två)

Om en deltagande aktör inte har tillräckligt med rättigheter för att täcka sina utsläpp vid compliance-periodens slut, bestraffas det i respektive system. Vid en jämförelse är det tydligt att EU ETS har en hårdare bestraffning. I EU ETS tas en sanktionsavgift på 100 euro per överskjutande ton koldioxid ut om rätt antal utsläppsrätter inte överlämnats. Dessutom måste de utsläppsrätter som fattas för att täcka utsläppen införskaffas och överlämnas under nästa period (Frontiers, 2020). I RGGI är påföljden inte en konkret sanktionsavgift utan snarare ett tvång. Har ett företag inte tillräckligt med utsläppsrätter för att täcka sina utsläpp vid treårsperiodens slut, är straffet att de till nästa treårsperiod måste införskaffa rätter som motsvarar tre gånger så mycket utsläpp som de överskridit sin kvot med (Frontiers, 2020). Det kan därmed bli alltifrån en liten summa till en ganska hög beroende på hur stor mängd koldioxid som släppts ut. Påföljden är alltså inte direkta böter utan ett tvång att spendera pengar på fler utsläppsrätter i framtiden. Däremot kan delstaten där verksamheten utövas, förelägga böter för företag som inte uppnår sin interim compliance obligation, alltså de årliga målen. Det är dock inget som står reglerat i RGGI utan dessa påföljder är upp till varje delstat (EDF 2, 2015. s. 10).

## 4.7 Carbon leakage

Systemen har vidtagit olika åtgärder för att hantera problemet med carbon leakage. Överlag tycks EU ETS ha adresserat problemet i större omfattning än vad RGGI har.

Som en skyddsåtgärd för att minska risken för carbon leakage, distribueras en andel av rättigheterna gratis i EU ETS. Det motiveras med att en gratis fördelning av rättigheter till företag och industrier ger dem mindre incitament till att placera sin produktion och utsläpp utanför systemet, och större incitament till att stanna inom EU (European Commission 3, 2020). För att förebygga detta tilldelas en andel EUA:s gratis i hopp om att företagen ska behålla sin produktion inom EU. Vilka sektorer som tilldelas gratis utsläppsrätter baseras på EU:s carbon leakage list, där sektorer som bedöms ha en högre risk för carbon leakage listas (EURL 2, 2019). De sektorer som listas innehåller alltså företag som man tror har störst incitament till att flytta sin verksamhet utanför EU. Dessa företag prioriteras vid allokeringen av gratis EUA:s (ibid.). Inom EU ETS har även diskussioner uppstått om att introducera en så kallad “carbon border adjustment mechanism”. Exakt hur det ska gå till är inte fastslaget men ett lagförslag ska läggas fram i mitten på 2021 (ICAP, 2020). Som ytterligare en insats mot carbon leakage, publicerar EU även namnen på de företag och verksamhetsutövare som inte överlämnat tillräckligt med EUA:s i tid, vilket är tänkt att skada deras rykte (EU ETS Factsheet, 2016).

RGGI har inte vidtagit några större åtgärder mot carbon leakage även om problemet har diskuterats. Ett potentiellt problem i RGGI är att elektricitet som tidigare producerats i de medverkande delstaterna istället importeras från andra icke-reglerade delstater där priset är lägre. Importerad elektricitet från delstater som inte ingår i RGGI innefattas för närvarande inte under utsläppstaken, och mellan åren 2010–2015 ökade andelen importerad elektricitet i delstaterna (EDF 2 2015, s. 14). Förhöjd import av elektricitet innebär förmodligen en minskning i elproduktion inom RGGI, vilket gör att utsläppen ser ut att minska i RGGI-delstaterna. Om produktionen minskar inom RGGI-delstaterna för att istället enbart importeras av icke-reglerade delstater, är utsläppen fortfarande desamma, fast de sker någon annanstans. Ökad import av elektricitet kan alltså vara ett tecken på carbon leakage.



## 5 Analys

### 5.1 Tankar kring resultat och mätningar

Först och främst bör det understrykas att resultatet kan ha fler förklaringar än enbart utsläppsrättsystemen. Den procentuella minskningen i CO<sub>2</sub> över tid behöver inte nödvändigtvis förklaras av systemens implementering. Att utsläppen minskar kan förklaras av andra makroekonomiska trender som hög- och lågkonjunktur. Exempelvis gjorde finanskrisen 2008 att produktionen och därmed utsläppen minskade drastiskt, något som kan ha påverkat mätningen av den procentuella minskningen över tid. Växthusgasutsläpp i EU har minskat under en längre period, även innan införandet av EU ETS år 2005, vilket talar för att en minskning eventuellt hade skett även utan systemets införande (EEA, 2020). En amerikansk studie från 2015 finner med hjälp av ekonometriska modeller att mellan 12 och 14 % av utsläppsminskningen inom RGGI-delstaterna kan förklaras av andra faktorer som finanskrisen 2008, regional miljölagstiftning och lägre gaspriser. Studien finner däremot också att implementeringen av RGGI varit den största förklaringsfaktorn till utsläppsminskningen. Studien uppskattar att utsläppen hade varit 24 % högre i området om RGGI-systemet inte funnits (Murray & Maniloff, 2015. s. 587).

Även om utsläppsminskningen i respektive område alltså inte enbart kan förklaras av systemens implementering, verkar de ha haft en framstående effekt på utsläppsnivån. Det finns alltså inget säkerställt kausalt förhållande mellan systemens implementering och utfallet i utsläppsnivån. Däremot verkar det finnas en korrelation mellan systemens införande och skillnader i växthusgasutsläpp. Därför finner vi det trots allt relevant att jämföra de resultat som presenterats och kartlägga potentiella orsaker.

## 5.2 Effektivitet

I både den dagsaktuella mätningen av systemens utsläppsnivå per capita och den procentuella minskningen av utsläpp över tid tycks RGGI vara mer effektivt än EU ETS. Detta talar alltså emot hypotesen om att striktare påföljder leder till en högre grad av compliance och således effektivitet, eftersom EU ETS har striktare påföljder för avvikande och en något högre compliance rate än RGGI. Nedan diskuteras potentiella förklaringar till resultatet. Utöver dessa kan det även tänkas att den procentuella jämförelsen över tid har dragit ner resultaten för EU ETS som varit i bruk en längre tid än RGGI och dessutom hade en mycket ineffektiv inledningsfas.

## 5.3 Sektorer och växthusgaser

En inledande potentiell förklaring till varför RGGI tycks ha varit mer framgångsrikt än EU ETS är att RGGI endast omfattar CO<sub>2</sub> medan EU även omfattar växthusgaserna N<sub>2</sub>O och PFC. Det finns en risk att övriga gaser som inkluderas i EU ETS “drar ner” resultatet för EU. Alternativt att RGGI:s resultat dras upp av att det endast fokuserar på minskning av koldioxid. Det är troligt att ju färre komponenter ett system måste fokusera på att reducera, desto mer framgångsrikt kommer det att vara.

Att systemen omfattar olika sektorer och industrier är en ytterligare en förklaring. RGGI inkluderar endast utsläpp från power industry, alltså industrin för el och värme (Frontiers, 2020). EU ETS är betydligt mer omfattande och inkluderar till exempel stålverk och mineralindustrin samt flygindustrin (ibid.). År 2019 utgjorde stål- och järnindustrin samt mineralindustrin tillsammans cirka hälften av all industris koldioxidutsläpp i Sverige (Naturvårdsverket 2, 2020). Fördelningen ser liknande ut i EU, och utgör därmed en stor skillnad i utsläpp mellan EU ETS och RGGI (E-PRTR, 2020). Flygets påverkan på klimatet är stor, även om den totala andelen koldioxid från flyget endast uppgår till två procent av världens totala koldioxidutsläpp (Naturskyddsföreningen, 2020). Att EU ETS är betydligt bredare i sin omfattning av sektorer gör att ett högre utsläppstak måste sättas. Även om vi försökt göra det

jämförbart genom att räkna ut CO<sub>2</sub>e per capita, kan den stora skillnaden i omfattning både av sektorer och växthusgaser påverka resultatet till RGGI:s fördel. Ett system med fokus på att reducera koldioxidutsläpp inom enbart en industrisektor, är rimligtvis effektivare än ett system som ska reducera flera växthusgasutsläpp i flera stora sektorer. Baserat på data från EPA utgjorde andelen koldioxidutsläpp från power industry enbart 16 % av alla koldioxidutsläpp i RGGI-delstaterna. Detta kan jämföras med 48,7 % av utsläppen som kom från transportsektorn (C2ES 2020). Utsläppen som omfattas av RGGI utgör alltså en relativt liten andel, vilket eventuellt gör det enklare för systemet att lyckas med att reducera utsläppen för just den sektorn. Om endast en typ av industri inkluderas kan allt fokus läggas på att reformera och effektivisera industrin till mer klimatsnål. Inkluderas fler industrier kommer reformarbetet bli större, dyrare och mer tidskrävande. Det är alltså sannolikt att skillnaden i omfattning av växthusgaser och sektorer gynnat RGGI i en mätning av systemens effektivitet.

## 5.4 Mer carbon leakage i RGGI?

Ytterligare en förklaring kan vara att RGGI:s mer framgångsrika resultat drivs av carbon leakage. I RGGI har diskussioner uppstått kring carbon leakage, men inga konkreta åtgärder har vidtagits. Importerad elektricitet har ökat vilket kan vara ett tecken på carbon leakage. Det är även avsevärt lättare för amerikanska företag och verksamheter att placera sin verksamhet i en annan delstat, som inte täcks av RGGI, än vad det är för ett EU-företag att omplacera sin verksamhet till ett land utanför EU. Amerikanska företag behöver inte gå igenom en lika omfattande byråkratisk och administrativ process för att etablera sig någon annanstans i landet, som om de skulle behöva förflytta sin verksamhet utomlands. Resultatet skulle alltså kunna förklaras av att RGGI har högre grad av carbon leakage än vad EU ETS har, vilket gör att RGGI påvisar en högre effektivitet.

Med det sagt, förekommer det troligtvis en betydande mängd carbon leakage även i EU. Risken med att systemet i EU är mer omfattande är att företag som bryter mot systemets regler blir svårare att upptäcka och bötfälla. Att lyckas kontrollera industrier fördelat på över 13 000 anläggningar kräver väldigt noggranna kontroller. Att följa upp varje enskild anläggnings kedja och kontrollera att de inte har förlagt verksamhet utanför EU är en mycket svår uppgift. Även

om problemet diskuterats och hanterats i större utsträckning är det svårt att avgöra hur effektiva åtgärderna mot carbon leakage är. En av åtgärderna för att förhindra carbon leakage i EU ETS är att en del av utsläppsrätterna tilldelas gratis, baserat på en carbon leakage list. Tanken är att ge företagen en morot för att stanna kvar inom EU, men gratis tilldelning av utsläppsrätter är också problematiskt i andra avseenden. Företag som deltar i handelssystem med utsläppsrätter riskerar att förlora marknadsandelar till internationella, oreglerade företag som inte omfattas av utsläppsrättssystemet. Den internationella konkurrensen gör att när EU-företag inser att de blir utkonkurrerade av oreglerade företag, blir de benägna att placera sin verksamhet utanför EU (Muûls et al., 2016. s.5). Det är alltså inte säkert att företaget i fråga kommer leva upp till sin planerade mängd utsläpp även om de fått utsläppsrätter gratis. Om så är fallet kan företag fortfarande ha större incitament till att flytta sin verksamhet utomlands. Då har EU ETS skänkt bort utsläppsrätter till ingen nytta och problemet kvarstår. Det är även problematiskt eftersom de utsläppsrätter som tilldelas företag gratis i praktiken blir som subventioner, med effekten att företagen inte måste betala lika mycket för sina utsläpp. Även om det kan fungera som en morot för företagen att stanna kvar inom EU, så underminerar det hela systemet. Systemets grundtanke är att företag ska kunna köpa och sälja utsläppsrätter sinsemellan, och att företag som behöver många utsläppsrätter ska välja att använda pengarna som det hade kostat att införskaffa dessa till att istället effektivisera sin produktion energimässigt. Om vissa företag premieras av att inte anstränga sig utan istället få utsläppsrätter tilldelade sig gratis, kommer de inte att effektivisera sin produktion och minska sina utsläpp.

Generellt verkar EU ETS dock adressera problematiken kring carbon leakage betydligt mer än vad RGGI gör. EU ETS har redan infört flera åtgärder och har flera planer på att införa ytterligare verktyg för att minska risken för carbon leakage. De använder sig bland annat av en slags "naming and shaming" taktik då namn på avvikande företag publiceras. EU:s carbon leakage list och tilldelningen av gratis utsläppsrätter till de sektorer som löper störst risk för carbon leakage är andra åtgärder. Att EU ETS tar problemet på större allvar och har infört dessa åtgärder, borde ha resulterat i att fler företag behåller sin produktion och utsläpp inom Europa. Att RGGI inte har vidtagit några större åtgärder mot carbon leakage, tillsammans med det faktum att andelen importerad elektricitet ökar, talar för att det finns ett mer omfattande problem med carbon leakage i RGGI. I en artikel av Frontiers där de största utsläppsrättssystemen EU ETS, RGGI, Kalifornien och Quebec ställs mot varandra, pekas RGGI ut som det enda system där åtgärder mot carbon leakage inte vidtagits. Samma artikel hävdar att system där en andel utsläppsrätter tilldelas gratis för sektorer utsatta för en högre risk, som

i EU, minskar risken för att företag förflyttar sin verksamhet utanför systemets omfattning jämfört med om alla auktioneras, vilket är fallet i RGGI (Borghesi & Montini, 2016. s. 9–12). Det är även betydligt enklare och billigare för amerikanska företag omfattade av RGGI att förflytta sin verksamhet till en oreglerad delstat inom samma land, än vad det är för ett EU-företag att flytta sin verksamhet till ett land utanför EU. Detta möjliggör förklaringen att en större andel företag inom RGGI flyttar sin produktion och utsläpp utanför systemet, och därmed har högre carbon leakage. Även om siffrorna på effektiviteten indikerar hur framgångsrika systemen varit, vill vi belysa att resultaten till stor del kan drivas av att det förekommer mer carbon leakage i RGGI.

## 5.5 Compliance enforcement

För att återkoppla till de teorier och hypoteser om compliance enforcement och utsläppsrättsystem som presenterades i början, följer nedan en genomgång utifrån Aakre & Hovis punkter vid bedömning av ett utsläppsrättsystems compliance enforcement.

*1) Systemens förmåga att upptäcka avvikande (non-compliant) deltagare.*

*2) Hur hårt avvikande deltagare straffas*

(Aakre & Hovi 2010, s. 433).

## 5.6 Monitoring, reporting, verification

Både RGGI och EU ETS har strukturerade ramverk för övervakning, rapportering och verifiering som utvecklats över tid. RGGI har till skillnad från EU ETS treåriga compliance-perioder vilket lett till tillägget av interim compliance obligations, ett slags mellanårskrav på de deltagande aktörerna. Införandet av ett mellanårskrav stärker kontinuiteten i företagens utsläppsminskningar och säkerställer att de är på god väg att klara av sina förpliktelser för

treårsperioden. Motsvarande åtgärd saknas i EU ETS, men å andra sidan är compliance-perioden i EU ETS bara ett år, vilket minskar behovet av halvtidskontroller.

Datan i RGGI kontrolleras av EPA, USA:s federala miljöskyddsmyndighet innan den förs över till RGGI:s elektroniska databas. Kontrollen hos EPA innebär en verifiering av de inrapporterade utsläppen. Verifieringen av EPA är en tredjepartskontroll som garanterar att företagens utsläppsrapporter behandlas och bedöms likvärdigt. Att verifieringen sker av just EPA, en statlig och oberoende myndighet, stärker datans reliabilitet och äkthet.

Verifiering av utsläppsdata inom EU ETS sker istället av en oberoende, ackrediterad kontrollant, alltså privata företag som ägnar sig åt granskning av utsläppsdata. Trots EU:s regleringar och krav på att verifieringsföretag måste vara ackrediterade av ett nationellt ackrediteringsorgan, finns det brister i att verifiering sker av privata företag. Det finns en risk att nationella ackrediteringsorgan skiljer sig i sin bedömning och godkännande av verifieringsföretag. Det finns även en risk att de ackrediterade kontrollanterna som ska verifiera utsläppsrapporterna är olika hårda i sin bedömning och granskning av utsläppsrapporter. Verksamhetsutövare kan dessutom anlita ett verifieringsföretag som är ackrediterad av ett ackrediteringsorgan i ett annat land, vilket försämrar transparensen ytterligare. En statlig, oberoende tredjepartsverifiering, såsom den som sker hos EPA, bör vara mer tillförlitlig och transparent i sin bedömning än de olika ackrediterade verifieringsföretagen och nationella ackrediteringsorganen i EU:s alla medlemsländer. Däremot har EU ETS ett tydligare ramverk för rapportering och övervakning som företagen måste följa, i form av en rapporteringsmall i MRR och krav på en övervakningsplan för varje enskild industri. EU ETS har även som sagt adresserat och vidtagit åtgärder för problemen med carbon leakage i större utsträckning, vilket kräver en mer omfattande övervakning.

Generellt tycks systemen ha en likvärdig utformning i avseende på MRV och därmed en jämlig förmåga upptäcka avvikande företag. RGGI har ett mer transparent och trovärdigt verifieringssystem, medan EU ETS har vidtagit betydligt fler åtgärder mot carbon leakage.

## 5.7 Påföljder

EU ETS sanktionsavgift på 100 € per överskjutande ton koldioxid är ett konkret, direkt och hårt straff. De företag som blir skyldiga till att betala sanktionsavgiften måste dessutom till nästa compliance-period införskaffa utsläppsrätter som motsvarar de överskjutande utsläppen. RGGI har däremot lite mer diffusa påföljder, som inte består av någon avgift utan snarare kan ses som ett straff eller tvång. I vissa delstater kan företag åläggas böter när de inte uppnår sina delårs mål, men hur hårda dessa är och om de överhuvudtaget åläggs är upp till delstaten i fråga. Övergripande för RGGI är att om ett företag inte uppnår målen för treårsperioden så måste det köpa utsläppsrätter som motsvarar tre gånger så mycket koldioxid som det överskridit sin utsläppsrätt med. Företaget behöver alltså inte betala några direkta böter utan endast köpa fler utsläppsrätter. Hur dyrt detta blir beror på hur mycket de har överskridit sina utsläppsrätter med. Påföljden i RGGI kan ses som en obligatorisk hjälp på traven för företagen att hitta rätt nivå för hur många utsläppsrätter de behöver. Detta kan vara en effektiv bestraffningsmetod då företagen får hjälp att med tiden hitta rätt mängd utsläppsrätter som behövs för att täcka sina utsläpp, vilket krävs för att systemet ska fungera effektivt. Samtidigt är det tydligt att RGGI har avsevärt mildare påföljder jämfört med EU ETS. Detta kan illustreras i ett exempel. Antag att ett företag överskrider sina utsläppsrätter med 50 ton koldioxidutsläpp. Utifrån de rådande priserna på utsläppsrätter i RGGI respektive EU ETS, skulle systemens olika regelverk för bestraffning resultera i effektiva böter på 6500 € i EU ETS, jämfört med 1011 € i RGGI.

## 5.8 Pris

En utsläppsrätt är betydligt billigare i RGGI. Är priset för lågt blir det billigare för företag att köpa rättigheter än att investera i klimatsmart teknik, vilket underminerar systemets syfte och leder till att utsläppsnivån inte kommer att minska. Vid höga priser på utsläppsrätter, borde företag vara benägna att investera i en mer effektiv energiproduktion och minska sina utsläpp, istället för att köpa dyra utsläppsrätter. Utifrån detta resonemang, borde EU:s höga pris på utsläppsrätter leda till större utsläppsreducering. En sådan slutsats kan dock endast göras om systemens respektive *marginal abatement cost*, kostnaden för företagen att minska ytterligare "en enhet utsläpp", tas hänsyn till. Detta har inte inkluderats i studien varför ingen säkerställd slutsats om priset påverkan på effekten kan dras. Däremot är det relevant att återkoppla till Aakre och Hovis presumtion att straffet för avvikande beteende måste vara högre än priset på utsläppsrätter för att systemet ska vara effektivt och hålla en eftersträvanvärd nivå av

efterlevnad. Även om priset på utsläppsrätter är avsevärt lägre i RGGI: jämfört med EU ETS, kan RGGI:s påföljder konstateras vara tillräckligt hårda för att anses "högre" än priset på en utsläppsrätt. Företagen behöver köpa tre gånger så många utsläppsrätter som de överskridit sina rättigheter med, vilket gör att påföljden alltid är tre gånger dyrare än priset på utsläppsrätter. I EU ETS är sanktionsavgiften 100 € per överskjutande ton koldioxid, väsentligt högre än priset som för närvarande ligger på ca 30 € per EUA. Bägge system uppfyller alltså Aakre & Hovis krav.

## 5.9 Frivilligt, regionalt samarbete kontra EU-politik

En tänkbar förklaring till resultaten återfinns i diskussionen kring graden av frivillighet. I ett system där deltagande för delstater eller stater är obligatoriskt, är det rimligen av större vikt att ha ett hårt straffsystem för att få alla deltagare att följa regelverket. Detta kan förklara varför EU ETS har striktare påföljder för avvikande. I ett system som baseras på frivilligt deltagande där stater eller delstater själva ansluter bör det i kontrast vara mindre essentiellt med hårda påföljder, eftersom deltagarna redan visat sin avsikt att följa reglerna genom att ansluta till systemet.

Att RGGI visats vara mer effektivt kan förklaras av att det är ett mindre system samt baserat på ett frivilligt samarbete mellan delstater, medan EU är ett överstatligt samarbete där beslut fattas av EU-politiker och implementeras på medlemsstaterna. EU skapades inte enbart i syfte att reducera växthusgasutsläpp utan med en bredare målsättning att skapa en europeisk gemenskap baserat på frihet, säkerhet och rättvisa (Europeiska unionen 1, 2020). Även om medlemsstaterna på eget bevåg ansökt om medlemskap en gång i tiden, betyder det inte nödvändigtvis att de är positiva till ett initiativ som EU ETS. EU:s system för utsläppsrätter skapades långt senare än när EU grundades och de flesta staterna anslöt. Det är därför inte otänkbart att vissa medlemsländer var emot implementeringen. Även om många medlemsstater välkomnat systemet och ansträngt sig för att följa regelverket, syns ett mönster i var de största utsläppsminskningarna sker. Den största växthusgasminskningen sker i EU15, länderna som utgjorde EU innan utvidgningen 2004 så är flera länder. De nyare östeuropeiska medlemsstaterna står för en mindre andel av utsläppsminskningen (Muûls et al. 2016, s. 5). Det



kan tolkas som att dessa stater anslut sig till EU främst av andra orsaker, men att medlemskapet tvingar dem att även ingå i EU:s utsläppsrättsystem. På så sätt är EU ETS ett mer “påtvingat” system för medlemsstaterna än vad RGGI är för delstaterna. Det ska däremot betonas att alla EU-medlemsstater deltar i beslut som fattas och att implementeringen av EU ETS skett på grund av att en majoritet av EU-medlemsländerna var positiva till det.

Delstaterna i RGGI går under samma federala lagar och konstitution, även om regional lagstiftning på delstatsnivå kan skilja sig åt. På så sätt har delstaterna en bredare gemenskap och är inte fullt lika självständiga som medlemsländerna i EU, som ändå är egna suveräna nationalstater. Eftersom EU består av närmare 30 suveräna stater, är det troligt att det finns fler stater som inte samtycker till de beslut som fattas uppifrån, jämfört med de tio delstater i RGGI som alla anslutit sig frivilligt. Skulle RGGI omfatta alla USA:s delstater, vilket hade varit mer jämförbart med EU ETS, hade högst sannolikt utsläppsreduceringen varit avsevärt mindre. Anledningen till att RGGI tycks ha varit mer framgångsrikt, kan alltså förklaras av att systemet är mindre och baserat på att delstater frivilligt ansluter sig.

## 5.10 Tankar om framtiden

En viktig skillnad mellan systemen är att EU ETS numera har ett gemensamt utsläppstak för hela EU, medan RGGI:s utsläppstak egentligen består av flera utsläppstak, unika för varje delstat. Det medför att reduceringen av växthusgaser kan ske varsomhelst i EU, medan i RGGI tvingas delstaterna på ett mer jämlikt fördelat sätt att reducera sina respektive utsläpp. Ett resultat av det är att den minskning som skett i EU framförallt har skett i de rikare EU15-länderna (Muûls et al. 2016, s. 5), medan minskningen i RGGI bör ha skett mer proportionerligt i varje delstat. Att de rikare länderna drar det största strået till stacken i EU kan vara problematiskt i längden då de potentiella minskningarna framförallt ligger i länder med höga utsläpp och dålig energieffektivisering, som exempelvis Polen där elen främst kommer från kolkraftverk (Landguiden Polen, 2020). Även om det gemensamma EU-taket säkerställer att det sker en global minskning av växthusgaser så utblir investeringar i förnybar energi på många håll. Så småningom måste även länder som Polen förändra sin energiproduktion till renare alternativ, därför kan det vara intressant att återinföra nationella tak. Anledningen till att

de togs bort var att de nationella taken sattes av nationerna själva och att de sattes alldeles för högt, vilket gav svaga resultat. Om nationella tak ska återinföras bör de bestämmas på EU-nivå för varje medlemsstat. Även om principen om kostnadseffektivitet undermineras, eftersom minskningen då inte kommer ske där det görs billigast, kan det vara mer hållbart långsiktigt. Det kanske är mest kostnadseffektivt att minska utsläppen i EU15-länderna just nu, men så småningom kommer de inte kunna reducera sina utsläpp mer och då behöver det ske i länder som Polen. På så sätt går det att argumentera för att RGGI är mer långsiktigt hållbart då alla delstater förväntas minska sina utsläpp proportionerligt.

## 6 Slutsatser

### 6.1 Sammanfattning och slutsats

För att sammanfatta studiens resultat, har inte de förväntningar som presenterades inledningsvis bekräftats. Det system med hårdast påföljder för avvikande företag borde ha högst efterlevnad och därmed effektivitet, men så verkar inte vara fallet. EU ETS har hårdare straff i form av högre böter, men trots det visar RGGI upp en högre effektivitet. Resultatet kan förklaras av systemens respektive grad av frivillighet samt omfattningen av sektorer och växthusgaser. RGGI baseras på ett frivilligt samarbete medan EU ETS i någon mån "påtvings" medlemsstaterna. RGGI inkluderar enbart en sektor och en växthusgas, medan EU ETS är betydligt mer omfattande. Det verkar alltså vara lättare för utsläppsrättsystem att åstadkomma ett positivt resultat om fokus läggs på en sektor. Detta har gynnat RGGI i jämförelsen, eftersom fokus lagts på en industri samt en växthusgas. Det går inte att utesluta att RGGI:s resultat drivs av en hög grad av carbon leakage. EU ETS har vidtagit fler åtgärder för att förhindra att det sker, medan RGGI inte visat några initiativ till att begränsa carbon leakage. Att det förekommer mer carbon leakage i RGGI skulle alltså kunna vara en förklaring till varför RGGI uppvisar en högre effektivitet än EU ETS. I teorin talar mycket för att EU ETS borde vara det effektivare systemet, med tanke på de avsevärt hårdare straffen för avvikande. Vi finner det därför sannolikt att RGGI:s påvisade effektivitet drivs av brister i jämförelsen i form av alltför stora skillnader i systemens omfattning, samt av att det förekommer mer carbon leakage i RGGI än i EU ETS.

## 7 Referenser

Aakre, Stina och Hovi, Jon. 2010. Emission trading: Participation enforcement determines the need for compliance enforcement. *European Union Politics*. Vol 11(3) s. 427-445

[https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1465116510369265?casa\\_token=O16hvJ0IIHwAAAAA:eHs\\_bx\\_schv17QtnJXhvv04sykQOEO62aqH2\\_UxxPVeHwi66yyarCWSz3O5hpupUh2bzTcuhO97b](https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1465116510369265?casa_token=O16hvJ0IIHwAAAAA:eHs_bx_schv17QtnJXhvv04sykQOEO62aqH2_UxxPVeHwi66yyarCWSz3O5hpupUh2bzTcuhO97b)

Acadia Center. 2020. *About us*.

<https://acadiacenter.org/about-us/> (Hämtad 2021-01-03).

Acadia Center. 2019. *The Regional Greenhouse Gas Initiative 10 Years in Review*.

[https://acadiacenter.org/wp-content/uploads/2019/09/Acadia-Center\\_RGGI\\_10-Years-in-Review\\_2019-09-17.pdf](https://acadiacenter.org/wp-content/uploads/2019/09/Acadia-Center_RGGI_10-Years-in-Review_2019-09-17.pdf) (Hämtad 2020-12-01).

Borghesi, Simone och Montini, Massimiliano. 2016. The Best (and Worst) of GHG Emission Trading System: Comparing the EU ETS with Its Followers. *Frontiers*. 29:e juli.

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenrg.2016.00027/full>

Caramani, Daniele. 2017. *Comparative Politics*. Fjärde upplagan. Oxford: Oxford University Press. 257 s.

C2ES - Center For Climate And Energy Solutions. 2020. *California Cap and Trade*.

<https://www.c2es.org/content/california-cap-and-trade/> (Hämtad 2020-12-10).

C2ES - Center For Climate And Energy Solutions. 2020. *Regional Greenhouse Gas Initiative*.

<https://www.c2es.org/content/regional-greenhouse-gas-initiative-rggi/> (Hämtad 2020-01-03).

EDF 1 - Environmental Defense Fund. 2020. *How cap and trade works*.

<https://www.edf.org/climate/how-cap-and-trade-works> (Hämtad 2020-11-13).

EDF 2 - Environmental Defense Fund. 2015. *Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI): An Emission Trading Case Study*. <https://www.edf.org/sites/default/files/rggi-ets-case-study-may2015.pdf> (Hämtad 2020-11-25).

EDF 3 - Environmental Defense Fund. 2015. *European Union: An Emissions Trading Case Study*. [https://www.edf.org/sites/default/files/eu-case-study-may2015.pdf?fbclid=IwAR2-JqDdkVVzTK0hIIcigQyWXs4o7LEYpXtUhYBEmB5nIFsssUTXrvV9V\\_Y](https://www.edf.org/sites/default/files/eu-case-study-may2015.pdf?fbclid=IwAR2-JqDdkVVzTK0hIIcigQyWXs4o7LEYpXtUhYBEmB5nIFsssUTXrvV9V_Y) (Hämtad 2020-12-02).

EEA - European Environment Agency. 2020. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/greenhouse-gas-emission-trends-7/assessment> (Hämtad 2021-01-02).

EPA - United States Environmental Protection Agency. 2020. *Acid Rain Program*. <https://www.epa.gov/acidrain/acid-rain-program> (Hämtad 2020-12-10).

E-PRTR - European Pollutant Release and Transfer Register. 2020 <https://prtr.eea.europa.eu/#/home> (Hämtad 2021-01-03).

Esaiasson, Peter – Giljam, Mikael – Oscarsson, Henrik – Wängnerud, Lena, 2017. *Metodpraktikan: Konsten att studera samhälle, individ och marknad*. Stockholm: Norstedts juridik. (401 s.)

European Commission 1 - European Commission. 2020. *EU Emissions Trading System (EU ETS)*. [https://ec.europa.eu/clima/policies/ets\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en) (Hämtad 2020-11-20).

European Commission 2 - European Commission. 2020. *Monitoring, reporting and verification of EU ETS emissions* [https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring_en) (Hämtad 2020-12-02).

European Commission 3 - European Commission. 2020. *Carbon leakage*. [https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/allowances/leakage\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/allowances/leakage_en) (Hämtad 2020-12-10).

EU ETS Factsheet - European Commission. 2016.

[https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/factsheet\\_ets\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/factsheet_ets_en.pdf) (Hämtad 2020-11-25).

EURL 1 - EUR-Lex. 2020. *Report on the functioning of the European carbon market*. Kap 8.

[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0557R\(01\)&fbclid=IwAR2y7TIIuhEEJrIkQ3hxXrGUMugGpWw52UkBng-nUClcxegXOPvO4PjimCY](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0557R(01)&fbclid=IwAR2y7TIIuhEEJrIkQ3hxXrGUMugGpWw52UkBng-nUClcxegXOPvO4PjimCY) (Hämtad 2020-12-18)

EURL 2 - EUR-Lex. 2014. *Commission Decision of 27 october 2014*. [https://eur-](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32014D0746&fbclid=IwAR2C8tr2hf7e1qhCAgnqr4VbbN6L3jO6O7pTg4J3dIyHi45C4DpdOvgwpQ)

[lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32014D0746&fbclid=IwAR2C8tr2hf7e1qhCAgnqr4VbbN6L3jO6O7pTg4J3dIyHi45C4DpdOvgwpQ](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32014D0746&fbclid=IwAR2C8tr2hf7e1qhCAgnqr4VbbN6L3jO6O7pTg4J3dIyHi45C4DpdOvgwpQ) (Hämtad 2020-12-18).

Europeiska unionen 1 - Europeiska unionen. 2020. *EU - en överblick*.

[https://europa.eu/european-union/about-eu/eu-in-brief\\_sv](https://europa.eu/european-union/about-eu/eu-in-brief_sv) (Hämtad 2020-12-26).

Europeiska unionen 2 - Europeiska unionen. 2020. *Ekonomi i EU*.

[https://europa.eu/european-union/about-eu/figures/economy\\_sv](https://europa.eu/european-union/about-eu/figures/economy_sv) (Hämtad 2020-12-28).

Eurostat. 2019. *EU population up to over 513 million on 1 January 2019*.

<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/9967985/3-10072019-BP-EN.pdf/e152399b-cb9e-4a42-a155-c5de6dfe25d1> (Hämtad 2020-12-10).

Frontiers. 2020. [https://www.frontiersin.org/files/Articles/194766/fenrg-04-00027-](https://www.frontiersin.org/files/Articles/194766/fenrg-04-00027-HTML/image_m/fenrg-04-00027-t001.jpg)

[HTML/image\\_m/fenrg-04-00027-t001.jpg](https://www.frontiersin.org/files/Articles/194766/fenrg-04-00027-HTML/image_m/fenrg-04-00027-t001.jpg) (Hämtad 2020-11-17).

ICAP - International Carbon Action Partnership. 2020. *EU Emissions Trading System (EU ETS)* <https://icapcarbonaction.com/en/ets-map?etsid=43> (Hämtad 2020-11-20).

Lallerstedt, Siri. 2019. EU:s utsläppsrätter allt dyrare. *Sveriges Radio*. 26:e juli.

<https://sverigesradio.se/artikel/7269742>

Landguiden USA - Landguiden. 2018. *Ekonomisk översikt*.  
<https://www.ui.se/landguiden/lander-och-omraden/nordamerika/usa/oversikt/> (Hämtad 2021-01-03).

Landguiden Polen - Landguiden. 2020. *Naturtillgångar, energi och miljö*.  
<https://www.ui.se/landguiden/lander-och-omraden/europa/polen/naturtillgangar-och-energi/>  
(Hämtad 2021-01-02).

Landmark. 2020. *CO2 equivalent*. <http://landmark2020.eu/glossary/co2-equivalent/> (Hämtad 2020-01-02).

Murray, Brian C. och Maniloff, Peter T. 2015. Why have greenhouse emissions in RGGI states declined? An econometric attribution to economic, energy market, and policy factors. *ScienceDirect*. September. Vol 51 s. 581-589.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988315002273>

Muûls, Mirabelle - Colmer, Jonathan - Martin, Rolf - Wagner, Ulf. J. Evaluating the EU Emissions Trading System: Take it or leave it? An assessment of the data after ten years. Grantham Institute Briefing Paper No.21. Imperial College London.  
[https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/grantham-institute/public/publications/briefing-papers/Evaluating-the-EU-emissions-trading-system\\_Grantham-BP-21\\_web.pdf](https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/grantham-institute/public/publications/briefing-papers/Evaluating-the-EU-emissions-trading-system_Grantham-BP-21_web.pdf)

Nationalencyklopedin. 2020. *Koldioxidekvivalent*.  
<https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lang/koldioxidekvivalent> (Hämtad 2021-01-01).

Naturvårdsverket 1 - Naturvårdsverket. 2020. *Utsläppshandel*.  
<https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Utslappshandel/> (Hämtad 2020-11-12).

Naturvårdsverket 2 - Naturvårdsverket. 2020. *Utsläpp av växthusgaser från industrin*.  
<https://naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/vaxthusgaser-utslapp-fran-industrin/>  
(Hämtad 2020-12-18).

Naturvårdsverket 3 - Naturvårdsverket. 2020. *Rapportering, verifiering och överlämning*. <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Utslappshandel---vagledningar/For-anlaggningar-krav-pa-tillstand-och-rapportering/Rapportering-verifiering-och-overlamning/> (Hämtad 2020-12-27).

Naturskyddsföreningen. 2020. *Allt du behöver veta om flygets klimatpåverkan*. <https://www.naturskyddsforeningen.se/flygfaq> (Hämtad 2020-12-18).

Potomac Economics 1 - Potomac Economics. 2020. *About Us*. <https://www.potomaceconomics.com/about-us/> (Hämtad 2020-12-15).

Potomac Economics 2 - Potomac Economics. 2019. *Annual Report on the Market for RGGI CO2 Allowances: 2019*. [https://www.rggi.org/sites/default/files/Uploads/Market-Monitor/Annual-Reports/MM\\_2019\\_Annual\\_Report.pdf](https://www.rggi.org/sites/default/files/Uploads/Market-Monitor/Annual-Reports/MM_2019_Annual_Report.pdf) (Hämtad 2020-11-20).

RGGI Inc. - The Regional Greenhouse Gas Initiative. 2015. *96 Percent of RGGI Power Plants Meet Compliance Obligations*. [https://www.rggi.org/sites/default/files/Uploads/Press-Releases/2015\\_06\\_02\\_SCP\\_Compliance.pdf](https://www.rggi.org/sites/default/files/Uploads/Press-Releases/2015_06_02_SCP_Compliance.pdf) (Hämtad 2020-12-03).

RGGI 1 - The Regional Greenhouse Gas Initiative. 2020. *Welcome*. <https://www.rggi.org> (Hämtad 2020-11-12).

RGGI 2 - The Regional Greenhouse Gas Initiative. 2020. *Allowance Prices and Volumes*. <https://www.rggi.org/auctions/auction-results/prices-volumes> (Hämtad 2020-11-20).

Stranlund, John K., Chavez, Carlos A., Field, Barry C. 2002. Enforcing Emissions Trading Programs: Theory, Practice and Performance. *Policy Study Journal*. Vol 30. No. 3. s. 343-361

UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change. 2020. *What is the Kyoto Protocol?* [https://unfccc.int/kyoto\\_protocol](https://unfccc.int/kyoto_protocol) (Hämtad 2020-12-05).

United Kingdom Government. 2020. *Meeting climate change requirements in 2021*. <https://www.gov.uk/government/publications/meeting-climate-change-requirements-if-theres->



[no-brexid-deal/meeting-climate-change-requirements-if-theres-no-brexid-deal](#) (Hämtad 2020-12-06).

USCB - United States Census Bureau. 2019. *QuickFacts New Jersey*.  
<https://www.census.gov/quickfacts/NJ> (Hämtad 2020-12-05).

Worldometer. 2020. *Countries in the world by population (2021)*.  
<https://www.worldometers.info/world-population/population-by-country/> (Hämtad 2021-01-01).