



**CHALMERS**

# Vägen mot negativa utsläpp

Incitament, teknik och regelverk i svensk klimatstrategi

Kandidatarbete inom Industriell ekonomi

FELIX FLOBERG  
LINUS LUNDBERG  
BO PEDERSÉN LINDBERG

SIMON JOHANSSON  
SAMUEL PAULSSON  
ANDY VU NGOC

**INSTITUTIONEN FÖR TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION  
AVDELNINGEN FÖR MILJÖSYSTEMANALYS**

---

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA  
Göteborg, Sverige 2025  
[www.chalmers.se](http://www.chalmers.se)  
Kandidatarbete TEKX18-25-11



Kandidatarbete TEKX18-25-11

# Vägen mot negativa utsläpp

Incitament, teknik och regelverk i svensk klimatstrategi

# The Road to Negative Emissions

Incentives, Technology and Regulations in Swedish Climate Strategy

FELIX FLOBERG

LINUS LUNDBERG

BO PEDERSÉN LINDBERG

SIMON JOHANSSON

SAMUEL PAULSSON

ANDY VU NGOC

TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION

Avdelning för Miljösystemanalys

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2025

Vägen mot negativa utsläpp  
Incitament, teknik och regelverk i svensk klimatstrategi

FELIX FLOBERG  
LINUS LUNDBERG  
BO PEDERSÉN LINDBERG

SIMON JOHANSSON  
SAMUEL PAULSSON  
ANDY VU NGOC

© FELIX FLOBERG, 2025  
© LINUS LUNDBERG, 2025  
© BO PEDERSÉN LINDBERG, 2025

© SIMON JOHANSSON, 2025  
© SAMUEL PAULSSON, 2025  
© ANDY VU NGOC, 2025

Kandidatarbete TEKX18-25-11  
Teknikens ekonomi och organisation  
Chalmers tekniska högskola  
412 96 Göteborg  
Sverige  
Telefon + 46 (0)31-772 1000

Göteborg, Sverige 2025  
Gothenburg, Sweden 2025

The Road to Negative Emissions  
Incentives, Technology and Regulations in Swedish Climate Strategy

FELIX FLOBERG                      SIMON JOHANSSON  
LINUS LUNDBERG                    SAMUEL PAULSSON  
BO PEDERSÉN LINDBERG            ANDY VU NGOC

Department of Technology Management and Economics  
Chalmers University of Technology

## Abstract

The EU aims to become climate neutral by 2050 and is pursuing this ambition through extensive climate legislations and strategies such as The Green Deal. The Paris Agreement sets the goal of limiting the temperature increase to well below 2°C, aiming for 1.5°C. To achieve this, not only reduced emissions are required, but also the reduction of the total amount of carbon dioxide in the atmosphere. Carbon capture technologies such as Carbon Capture and Storage (CCS) and Carbon Capture and Utilization (CCU) are often highlighted as crucial tools in this process, but have yet to be widely established in the market. The purpose of this study is to examine why CCS and CCU have not gained traction in the business sector despite their clear function, and to understand the strategies and driving forces that influence companies' choices of climate measures. Through a qualitative analysis of various types of companies, the study shows that high investment costs, lack of political incentives, and unclear regulations are key obstacles. At the same time, companies' choices are also influenced by the impact of the sustainability transition on their core business and by demands from external stakeholders. The study shows that CCS and CCU require government investments and favorable regulations in order to be integrated into corporate climate efforts and contribute to a climate-neutral society.

The report is written in Swedish.

Keywords: Carbon Capture, CC, Carbon Capture and Storage, CCS, Carbon Capture and Utilization, CCU, Negative Emissions, Market analysis, Incentives, Environmental strategies

# Sammandrag

EU har som mål att bli klimatneutralt senast 2050 och driver ambitionen genom omfattande klimatlagstiftning och strategier som The Green Deal. Parisavtalet sätter målet att begränsa temperaturökningen till under 2°C, med en strävan mot 1,5°C. För att uppnå målet krävs inte bara minskade utsläpp, utan även en minskning av den totala mängden koldioxid i atmosfären. Koldioxidinfångningstekniker som Carbon Capture and Storage (CCS) och Carbon Capture and Utilization (CCU) lyfts ofta fram som avgörande verktyg i processen, men har ännu inte etablerats i större utsträckning på marknaden. Syftet med studien är att undersöka varför CCS och CCU inte har fått genomslag i näringslivet trots deras tydliga funktion och att förstå de strategier och drivkrafter som påverkar företags val av klimatåtgärder. Genom en kvalitativ analys av olika typer av företag visar studien att höga investeringskostnader, avsaknad av politiska incitament och otydliga regelverk är centrala hinder. Samtidigt påverkas företagets val också av hur omställningen till hållbarhet påverkar deras kärnverksamhet och av krav från externa intressenter. Studien visar att CCS och CCU kräver statliga investeringar och gynnsamma regelverk för att kunna integreras i företagets klimatarbete och bidra till ett klimatneutralt samhälle.

Nyckelord: Koldioxidinfångning, Koldioxidinfångning och lagring, Koldioxidinfångning och användning, Negativa utsläpp, Marknadsanalys, Incitament, Miljöstrategier



# Acknowledgements

First of all, much appreciation to our supervisor Anna Nyström Claeson who has given us valuable knowledge on academic writing and how to properly conduct a qualitative study of this kind. Without her advice, the quality of the report would be lesser.

Secondly, we are grateful towards Arbon Earth who enlightened us about the problem that carbon dioxide reduction happens at an insufficient rate to prevent global warming. They provided insight into the market for some carbon capture technologies and their performance and costs. Without them, we would not even be aware of the challenges in the carbon capture market.

Finally we want to send our gratitude to the respondents. Most of them have been anonymized except the politician Rickard Nordin and the authority Naturvårdsverket. All respondents have shared their perspective on how they or the industry work with reducing emissions and their incentives. This study would be nothing without them.

From all of us,  
Thank you!

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning</b>	<b>1</b>
1.1 Syfte och frågeställningar	2
1.2 Avgränsningar	2
<b>2. Omställning, EU-reglering, koldioxidinfångning och intressenter</b>	<b>3</b>
2.1 Klimatneutralitet i Europas industri	3
2.1.1 Klimatförändringarnas effekter på industrin i Europa	3
2.1.2 EUs “The Green Deal”, paketets delar och syfte	4
2.1.3 Strategier för omställning och affärsdrivet miljöarbete	5
2.1.4 Företags beredskap för att möta klimatförändringarna genom processförbättringar och cirkularitet	6
2.2 Strategier för ett koldioxidneutralt Europa	7
2.2.1 EU ETS och utsläppshandel	7
2.2.2 Klimatkompensation och negativa utsläpp	9
2.2.3 Fit for 55	10
2.2.4 CSRD, transparens och jämförbar miljödata	10
2.2.5 Biobränsle och förnybar el	11
2.2.6 Science Based Targets Initiative (SBTi)	12
2.2.7 Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol)	12
2.3 Tekniker för koldioxidinfångning och -lagring	13
2.3.1 Carbon Capture, CC	13
2.3.2 Carbon Capture and Usage, CCU	14
2.3.3 Carbon Capture and Storage, CCS	14
2.4 Intressenter i omställningen	16
2.4.1 Intressentteori	16
2.4.2 Intressentanalys	17
<b>3. Metod</b>	<b>19</b>
3.1 Datainsamling	19
3.1.1 Litteraturstudie & andra skriftliga källor	19
3.1.2 Intressentanalys och urval av respondenter	20
3.1.3 Intervjuer	22
3.2 Databearbetning	24
3.2.1 Transkribering	24
3.2.2 Kartläggning av progression i omställningsprocessen	24
3.2.3 Indelning av respondenter	24
3.2.4 Återkommande Teman	25
3.2.5 Kostnad att uppnå klimatneutralitet med CCS	25
<b>4. Resultat</b>	<b>27</b>
4.1 Resultat om strategier, drivkrafter och attityder	27
4.1.1 Skattning av progression i omställningsprocessen	28
4.1.2 Strategier	30

4.1.3 Drivkrafter	31
4.1.4 Attityd mot Carbon Capture	33
4.2 Återkommande Resultat	34
4.2.1 Biobränslets roll i omställningen	34
4.2.2 Effektbrist, tillgång på fossilfri elektricitet	35
4.3 Kostnad för att uppnå klimatneutralitet med CCS	35
<b>5. Analys</b>	<b>38</b>
5.1 Varför väljer ett företag processförbättringar respektive klimatkompensation?	38
5.1.1 Omställningen har stor påverkan på producerande bolag	39
5.1.2 Omställningen har liten påverkan på tjänstebolag	40
5.2 Varför har CCS inte fått genomslag?	41
5.2.1 Hur påverkar kostnaden för omställningen förutsättningar för CCS?	41
5.2.2 Teknikens mognadsgrad och medföljande risker	42
5.2.3 Infrastrukturella och regulatoriska barriärer för CCS	42
5.3 Vilken roll bör CCS spela i framtiden?	43
<b>6. Diskussion</b>	<b>45</b>
6.1 Styrkor & Svagheter	45
6.1.1 Litteratur inom området	45
6.1.2 Metodval	46
6.1.3 Avgränsningar och Antaganden	47
6.1.4 Tillförlitlighet och trovärdighet i data	48
6.1.5 Studiens allmängiltighet	49
6.2 Bidrag till ämnesområdet	49
6.2.1 Kunskap som studien bidragit med men som tidigare saknas	49
6.2.2 Resultat som motsäger eller styrker tidigare studier	50
<b>7. Slutsats</b>	<b>51</b>
<b>Källförteckning</b>	<b>52</b>

# 1. Inledning

Varje dags fördröjning av klimatåtgärder intensifierar den globala uppvärmningen, vilket förstärker hotet mot både ekosystem och samhället. Extremväder, torka, översvämningar och andra naturkatastrofer är bara några av de konsekvenser som ökad medeltemperatur medför (Naturskyddsföreningen, 2021a). EU har som mål att uppnå klimatneutralitet senast 2050 och driver ambitionen genom ett omfattande regelverk och klimatpolitiska initiativ. Parisavtalet, som trädde i kraft 2016 och har skrivits under av i princip alla världens länder, syftar till att hålla den globala temperaturökningen väl under 2,0°C med ett idealiskt mål närmare 1,5°C jämfört med den förindustriella tiden. Den globala medeltemperaturen har idag ökat med över 1,1°C sedan 1880 (NASA Earth Observatory, u.å.), vilket understryker behovet av att snabbt och kraftigt minska de globala utsläppen för att målen ska kunna uppnås. Utsläpp av växthusgaser har ett kausalt samband med den globala temperaturökningen, och den mest framstående av dessa är koldioxid (Lindsey, 2024).

Företagens klimatarbete sker inte helt och hållet av god vilja utan drivs av EU:s klimatpolitik. Den innehåller ett antal strategier som cirkulär ekonomi, förnybar energi, carbon capture och bevarande av biologisk mångfald, vilket bidrar till att uppnå målet med The Green Deal (Fetting, 2020). Av de globala utsläppen av växthusgaser kan 39% elimineras genom att implementera en cirkulär ekonomi (McGinty, 2021), vilket innebär att produkter återanvänds, repareras och återvinns för att minska behovet av nytt material (Naturvårdsverket, 2024a). Det finns även stor potential att förbättra företags processer genom hållbara omställningar, exempelvis övergång till förnybar energi och ökad produktionseffektivitet i termer av förbrukad energi och resurser, vilket ytterligare kan bidra till att minska utsläppen. För att nå de av EU fastställda klimatmålen och återgå till en stabil koldioxidhalt krävs det inte bara att utsläppen minskar, utan även att den totala mängden koldioxid i atmosfären minskar. Behovet av negativa utsläpp, det vill säga att mängden koldioxid som reduceras från atmosfären är större än mängden som släpps ut, är därför mycket tydligt.

Ett sätt att uppnå negativa utsläpp hos företag som redan är klimatneutrala är genom implementering av koldioxidinfångningstekniker, vilka ofta går under samlingsnamnen Carbon Capture and Storage (CCS) och Carbon Capture and Utilization (CCU). Marknaden för företag verksamma inom CCS- och CCU-industrin är i dagsläget inte etablerad. Det är därför nödvändigt att genomföra analyser och skapa beslutsunderlag för att underlätta företagets navigering av den hittills relativt outforskade marknaden. Ur ett akademiskt perspektiv är det väsentligt att ta reda på varför tekniker, som förväntas spela en stor roll i klimatomställningen, inte har lyckats etablera sig på marknaden.

## 1.1 Syfte och frågeställningar

Syftet med arbetet är att undersöka koldioxidinfångnings- och koldioxidlagringstekniker för att förstå och utvärdera teknikernas förutsättningar, användningsområden och marknad.

Följande frågeställningar ska besvaras:

- Hur skiljer sig strategier och drivkrafter för att nå nettonollutsläpp mellan företag?
- Hos vilka typer av företag har de olika teknikerna för koldioxidinfångning och koldioxidlagring bäst förutsättningar att etableras?

## 1.2 Avgränsningar

I studien ingår svenska bolag med verksamhet i Sverige. En annan avgränsning gjordes till EU-regleringar, eftersom de regleringarna omfattar svenska företag.

## 2. Omställning, EU-reglering, koldioxidinfångning och intressenter

Med bakgrund av regleringar, teknologier och teoretiska ramverk blir sammanhanget för koldioxidinfångningsteknikerna viktigt. Den politiska kontexten, de tekniska förutsättningarna och de vetenskapliga modellerna för klimatrapporering skapar en grund för en fördjupad analys av företagsstrategier för nettonollutsläpp.

### 2.1 Klimatneutralitet i Europas industri

Industrin i Europa står inför ökande krav på att minska sina klimatavtryck som en del av den globala omställningen mot klimatneutralitet. Avsnittet fokuserar därför på klimatförändringarnas direkta påverkan på industrin, vilken roll regelverk spelar, företagens proaktiva eller reaktiva klimatstrategier och deras organisatoriska beredskap.

#### 2.1.1 Klimatförändringarnas effekter på industrin i Europa

Klimatförändringarna utgör en av de mest omfattande utmaningarna för dagens industrisektor. Den globala uppvärmningen, orsakad av ökade halter av växthusgaser i atmosfären, leder till negativa klimatrelaterade effekter som stigande havsnivåer, mer frekventa och intensiva stormar, torka, värmeböljor och översvämningar. Dessa förändringar påverkar inte bara naturmiljön utan får också direkta och indirekta konsekvenser för industrins funktion och långsiktiga lönsamhet (Naturvårdsverket, 2024b). Koldioxidhalten i atmosfären uppmättes 2023 till 424 ppm (parts per million), en nivå som stadigt ökat sedan den industriella revolutionen där den låg på 280 ppm (Lindsey, 2024). För att undvika negativa klimatförändringar måste koldioxidhalten återgå till 300-350 ppm (MIT Climate Portal, 2021). Här presenteras de största klimatpåverkande industrierna, nödvändiga åtgärder för hållbarhet och några av de utmaningar som återstår.

Industrin spelar en nyckelroll i omställningen. Globalt står industrisektorn för omkring en tredjedel av världens växthusgasutsläpp, främst till följd av förbränning av fossila bränslen såsom kol, olja och naturgas i tillverkningsprocesser. Energibehovet är särskilt stort inom energiintensiva branscher som stål- och metallframställning, kemikalieproduktion, trävaruindustrin, livsmedelssektorn, textilproduktion, fordons- och maskintillverkning samt elektronik-, gummi- och plastindustrier. I många fall är dessa branscher fortfarande starkt beroende av fossil energi, vilket gör deras omställning till förnyelsebara energikällor central för att nå klimatmålen (WWF, 2024).

För att minska klimatpåverkan krävs omfattande energieffektiviseringar och utveckling samt införande av fossilfria tillverkningsprocesser (Naturvårdsverket, 2024c). Genom att ställa om energianvändning och produktionsmetoder kan industrin både bidra till att minska utsläppen och driva teknikutvecklingen mot en hållbar framtid. Industrins klimatpåverkan hänger också

indirekt ihop med konsumenters och upphandlares val. När privatpersoner köper tillverkade produkter, eller när företag och offentliga aktörer upphandlar varor, bidrar de till industrins utsläpp. Därför är det avgörande att både individuella konsumenter och upphandlare ställer krav på produktionsmetoder och klimatprestanda, för att öka efterfrågan på mer hållbara alternativ (Cherian & Jacob, 2012).

För den europeiska industrin innebär klimatförändringar både utmaningar och möjligheter. Några utmaningar är att hantera effekterna av klimatförändringar och att ställa om verksamheten enligt klimatmålen. Några möjligheter är konkurrensfördelar och first mover advantage för de företag som agerar tidigt och investerar i klimatsmarta lösningar. Därmed finns det potential att stärka sin konkurrenskraft, säkra tillgången till kapital och möta en växande efterfrågan på hållbart producerade varor (Chavez & Chen, 2021; Okereke, 2007).

### 2.1.2 EUs “The Green Deal”, paketets delar och syfte

EU:s Green Deal är en övergripande tillväxtstrategi som ska göra EU till den första klimatneutrala kontinenten senast 2050. Syftet är att ställa om unionens ekonomi och samhälle i grunden, på ett rättvist, inkluderande och miljömässigt hållbart sätt. Paketet omfattar en rad strategier, lagstiftningsinitiativ och investeringar som tillsammans ska möjliggöra omställningen, samtidigt som ekonomisk tillväxt frikopplas från resursförbrukning. The Green Deal är inte ett enskilt direktiv, utan ett styrdokument som vägleder EU:s politik på bred front och integrerar klimatmål i samtliga sektorer. För att uppnå klimatneutralitet och en hållbar utveckling innehåller Green Deal åtta centrala områden (Fetting, 2020):

1. Höjda klimatambitioner för 2030 och 2050. EU har skärpt sitt mål till minst 55 procent utsläppsminskning till 2030 jämfört med 1990 års nivåer, vilket kräver genomgripande förändringar i lagstiftning och sektorsspecifika planer.
2. Tillgång till ren, prisvärd och säker energi. En successiv övergång till förnybar energi och utfasning av fossila subventioner ska säkra energiförsörjningen och minska energifattigdom.
3. Omställning till en ren och cirkulär industri. En mer resurseffektiv produktion och ett ökat inslag av återvunnet material är centralt, inte minst inom tunga industrisektorer.
4. Energieffektiv byggnation och renovering. Byggnader står för cirka 40 procent av EU:s energiförbrukning, varför en omfattande renoveringsvåg har initierats.
5. Giftfri miljö och nollförorening. Åtgärder för att minska föroreningar i luft, vatten och mark genom skärpta regler och bättre övervakning.
6. Skydd och återställande av ekosystem och biologisk mångfald. Bland annat genom ett nätverk av skyddade områden och en plan för naturrestaurering.
7. Hållbara livsmedelssystem (Farm to Fork). Strategin syftar till att skapa rättvisa, hälsosamma och miljövänliga livsmedelssystem genom hela värdekedjan.
8. Grön och smart mobilitet. Transportsektorn ska ställas om genom elektrifiering, multimodalitet och investeringar i järnväg, för att minska utsläppen med 90 procent till 2050.

Paketet finansieras delvis via Next Generation EU och InvestEU, där en betydande andel av investeringarna är öronmärkta för de ovannämnda gröna åtgärderna. Ett viktigt komplement är den så kallade Just Transition Mechanism, som ska säkerställa att omställningen sker rättvist och inte lämnar regioner eller grupper bakom sig. The Green Deal är därmed både ett klimatpolitiskt och socialpolitiskt ramverk för EU:s framtid (Fetting, 2020).

### 2.1.3 Strategier för omställning och affärsdrivet miljöarbete

De affärsdrivna motiven för företags beteende formas bland annat av påverkan från olika intressenter samtidigt som företagen agerar strategiskt för att upprätthålla legitimitet och skapa konkurrensfördelar. Även marknadsföring och PR (Public Relations) kan påverka företags rykte som i sin tur påverkar finansiell prestation. Dessutom kan förändring hanteras på olika sätt beroende hur stor påverkan förändringen har på organisationen, exempelvis med en inkrementell strategi. Dessa strategier kommer diskuteras i avsnittet.

Buysse och Verbeke (2002) utför en empirisk analys av sambanden mellan miljöstrategi och intressenthantering. De argumenterar att företag, när de skapar sina miljöstrategier, inte bara bryr sig om statliga regleringar utan även fäster vikt vid andra intressenter. Att arbeta för att uppnå högre miljömässiga mål än det lagen kräver kan ses som ett sätt för företag att anpassa sig till de växande miljömässiga kraven och förväntningarna från dessa intressenter.

Flera författare har beskrivit hur konkurrenskraften kan öka till följd av klimatåtgärder, vilket gör det till en drivkraft. Paulraj (2009) förklarar att effektivisering av processer minskar både kostnader och utsläpp. Att förstå motivet är viktig för att kunna förutse företagets utsläppshantering (Paulraj, 2009). Okereke (2007) skriver att aktivt arbete med integration av klimatstrategier sällan är av etiska skäl primärt, utan som en strategisk investering som skapar konkurrensfördelar, anpassar företaget till en föränderlig marknad och förbättrar ryktet. Exempel på strategier kan vara att ha ett internt belöningsystem för minskat klimatavtryck, att utveckla en djupare relation med leverantörer (Paulraj, 2009) och att kontinuerligt ta hänsyn till kundkraven (Okereke, 2007).

Klimatåtgärder ger även ett gott rykte vilket också leder till högre ekonomisk avkastning (Doorley & Garcia, 2015) och konkurrensfördelar (Paulraj, 2009; Okereke, 2007). Genom att engagerat hantera utsläppen får företaget stärkt varumärke, PR (Public Relations), förbättrad finansiell prestation och slutligen konkurrenskraft (Paulraj, 2009). För det behövs en strategi som kan innebära proaktivitet, en ledarposition (Paulraj, 2009; Okereke, 2007) och, för att åtgärderna ska ge gott rykte, effektiv marknadsföring (Doorley & Garcia, 2015).

Todnem (2007) lyfter fördelar och nackdelar för olika teorier och tillvägagångssätt vid organisationsförändring i syfte att kunna forma ett nytt förbättrat ramverk. Förändring kan karaktäriseras på olika sätt, exempelvis av hur förändringen uppstår och dess storlek. *Emerging approach to change* är en "bottom up"-metod, det vill säga att förändringar uppstår på marknaden och inte i företagsledningen. Metoden används när förändringen är snabb och

åtgärderna svåra att planera, exempelvis när det finns regulatoriska eller tekniska osäkerheter kopplat till utsläppsminskningar. Regleringar lär uppdateras regelbundet och är svåra att förutse samtidigt som nya tekniker dyker upp. Dagens tekniker är osäkra bland annat för att det hela tiden dyker upp nya lösningar som är billigare eller bättre. Med *emerging approach to change* ändrar företagen sina metoder utefter hur marknaden förändras. *Incremental adjustment* och *corporate transformation* beskriver förändring baserat på förändrings storlek i förhållande till organisationens storlek. *Incremental adjustment* innebär att förändringen påverkar delar av organisationen distinkt, men inte radikalt, exempelvis om ett företag ändrar elleverantörer. I det fallet förändras avtal och möjligtvis samarbetspartners men inte företagets kärnverksamhet eller struktur. *Corporate transformation* innebär att hela organisationen radikalt, exempelvis om företaget ändrar sin logistik och byter ut anläggningar för att minska sina utsläpp.

#### 2.1.4 Företags beredskap för att möta klimatförändringarna genom processförbättringar och cirkularitet

Företag behöver möta klimatförändringarna genom att systematiskt minska sin miljö- och klimatpåverkan, där cirkularitet (cirkulär ekonomi) är en central strategi. EU:s Waste Framework Directive ger en tydlig prioriteringsordning för hur avfall ska förebyggas och hanteras. Hierarkin betonar åtgärder högre upp, såsom förebyggande och återanvändning, som är mest effektiva ur både klimat- och resurssynpunkt (European Commission, u.å.a). Men forskare har pekat på behovet av att gå ännu längre än traditionell resursoptimering. Borland m. fl. (2019) beskriver två typer av strategier: *transitional strategies*, som fokuserar på att förbättra resurseffektivitet och minska negativ påverkan, och *transformational strategies*, som syftar till att bidra positivt till ekosystemen genom mer radikala, ekocentriska förändringar.

Enligt EU:s avfallshierarki bör företag i första hand förebygga att avfall uppstår. Först när det inte är möjligt kan företagen gå vidare till nästa steg. Varje steg nedåt i hierarkin innebär en successivt mindre hållbar lösning, sett till både klimatpåverkan och resurseffektivitet (European Commission, u.å.a). Hierarkin kan kopplas till olika typer av RE-strategier, inklusive de som identifieras av Borland m. fl. (2019), som skiljer mellan *transitional* (övergångsstrategier) och *transformational*. *Transitional strategies*, med tillhörande RE-principer, ligger nära EU:s avfallshierarki, medan *transformational strategies* fokuserar på att radikalt omforma hur produkter och affärsmodeller designas, med målet att skapa slutna, regenerativa system.

Prioriteringarna kan beskrivas enligt följande:

1. Förebyggande eller processförbättring: Att undvika att avfall uppstår är det mest effektiva steget ur klimatsynpunkt. Det innebär att företag bör arbeta med effektiv produktdesign, minskad resursanvändning och förlängd livslängd på produkter. Begreppen Rethink (omdefiniera produktens funktion) och Redesign (ekologiskt

designade produkter) blir relevanta som strategier för att eliminera avfall redan från början (Borland m. fl., 2019).

2. Återanvändning: Produkter och komponenter ska i möjligaste mån återanvändas i sin ursprungliga form. Återanvändningen kräver minimal energi jämfört med nyproduktion och innebär betydande utsläppsminskningar. Reuse, Reduce och Repair förklaras av Borland m. fl. (2019) och ses som centrala i transitional-strategier.
3. Materialåtervinning: När återanvändning inte är möjlig bör materialen återvinnas. Även om det kräver energi, är det klimatsmartare än att tillverka nytt material från råvaror. Borland m. fl. (2019) påpekar att återvinning ofta leder till så kallad downcycling, där materialets kvalitet försämras, vilket på sikt begränsar möjligheten till verklig cirkularitet.
4. Annat återvinnande: Här ingår främst energiåtervinning genom förbränning. Det kan ersätta fossila bränslen, men medför fortsatt koldioxidutsläpp och bör därför ses som det näst sista alternativet.
5. Bortskaffande: Deponi och förbränning utan energiutvinning är sista utvägen och innebär resursförlust och höga utsläppsnivåer, särskilt från organiskt avfall.

Genom att integrera Borland m. fl.:s (2019) ekocentriska perspektiv i strukturen synliggörs ett mer långsiktigt strategiskt synsätt på cirkulär ekonomi. Det handlar inte enbart om att effektivisera befintliga processer, utan om att i grunden omforma affärslogik, produktdesign och värdekedjor i syfte att de samverkar med naturens egna kretslopp. Det innebär ett skifte från att bara göra mindre dåligt till att skapa positiv ekologisk effekt.

## 2.2 Strategier för ett koldioxidneutralt Europa

För att den europeiska industrin ska kunna nå klimatneutralitet krävs ett omfattande regelverk, politiska styrmedel och tillgång till hållbara energikällor. De olika delavsnitten fördjupar sig i hur företagens ansvar tydliggörs, hur biobränslen och elproduktion påverkar omställningen och hur EU:s styrinstrument ska användas för att uppnå långsiktiga klimatmål.

### 2.2.1 EU ETS och utsläppshandel

EU Emission Trading System (EU ETS) syfte är att med hjälp av ekonomisk styrning minska koldioxidhalten i atmosfären genom att företag köper och säljer utsläppsrätter. Kommande reformer av systemet, inklusive införandet av ETS2, redogörs också för att belysa hur styrmedlet skärps i takt med EU:s klimatambitioner.

EU-kommissionen införde 2005 EU ETS, ett handelssystem för utsläppsrätter, där varje rätt motsvarar utsläppet av ett ton koldioxidekvivalenter (CO<sub>2</sub>-eq.). Systemet fungerar som ett ekonomiskt styrmedel genom att sätta ett pris på koldioxidutsläpp, där syftet är att skapa ekonomiska incitament för att minska utsläppen (European Commission, u.å.b). EU ETS omfattar idag tillverkande industrier (exempelvis stålindustrier, oljeraffinaderier och cementtillverkning), flygoperatörer, rederier och värme- och energianläggningar verksamma inom EU:s medlemsländer, Norge, Island och Liechtenstein (Naturvårdsverket, 2024c).

EU ETS bygger på principen om "cap and trade", vilket betyder att EU sätter ett gemensamt tak för hur mycket växthusgaser som totalt får släppas ut varje år inom systemet. Taket ("cap") minskar gradvis över tid i takt med att EU:s klimatmål skärps mot nettonollutsläpp till år 2050. Det totala utsläppstaket omvandlas sedan till utsläppsrätter. Den andra delen, "trade", innebär att företag inom systemet kan köpa och sälja utsläppsrätter sinsemellan. Företag som släpper ut mindre än sin tilldelade mängd utsläppsrätter kan sälja sina överskott till andra som behöver fler, vilket skapar ett marknadsbaserat incitament att minska utsläppen på det mest kostnadseffektiva sättet (European Commission, u.å.a).

Fördelningen av utsläppsrätter görs på två sätt: utdelning av gratis utsläppsrätter (43% av taket) och auktioner av utsläppsrätter (resterande 57%). Företag som omfattas av EU ETS erhåller årligen gratis utsläppsrätter i syfte att minska risken för koldioxidläckage, vilket innebär att verksamheter flyttar till länder med lägre utsläppskrav för att undvika kostnader. Koldioxidläckage skulle både försämra EU:s ekonomi och systemets globala klimatnytta eftersom utsläppen fortfarande sker, bara utanför EU. Mängden gratis utsläppsrätter som ett företag tilldelas beräknas utifrån ett riktmärke multiplicerat med verksamhetens produktionsnivån. Riktmärket anger antalet utsläppsrätter per producerad enhet som en verksamhet kan erhålla och beräknas utifrån de 10% mest effektiva anläggningarna inom varje sektor. Vid auktioner köper företag utsläppsrätter till det aktuella marknadspriset som bestäms genom att analytiker applicerar ekonomiska modeller på efterfrågan och utbud. Auktionerna anordnas av EU-kommissionen via den europeiska energibörsen EEX (European Energy Exchange), och pengarna som kommer in delas mellan EU:s medlemsländer (Naturvårdsverket, 2025a).

Alla företag som ingår i EU ETS måste årligen rapportera sina utsläpp till EU-kommissionen via en myndighet med nationellt ansvar. Rapporteringen granskas av en oberoende tredje part (certifierade företag) för att säkerställa korrekta siffror, och därefter måste företaget kvittera in (överlämna) motsvarande antal utsläppsrätter till ansvarig nationell myndighet, i Sveriges fall Energimyndigheten. Om ett företag har fler utsläppsrätter än vad som krävs för dess faktiska utsläpp kan det antingen spara överskottet till kommande år eller sälja utsläppsrätterna till andra företag, bland annat via EEX. Om företaget däremot har för få utsläppsrätter behöver de antingen köpa fler via EU:s auktioner eller från andra företag (Naturvårdsverket, 2025b).

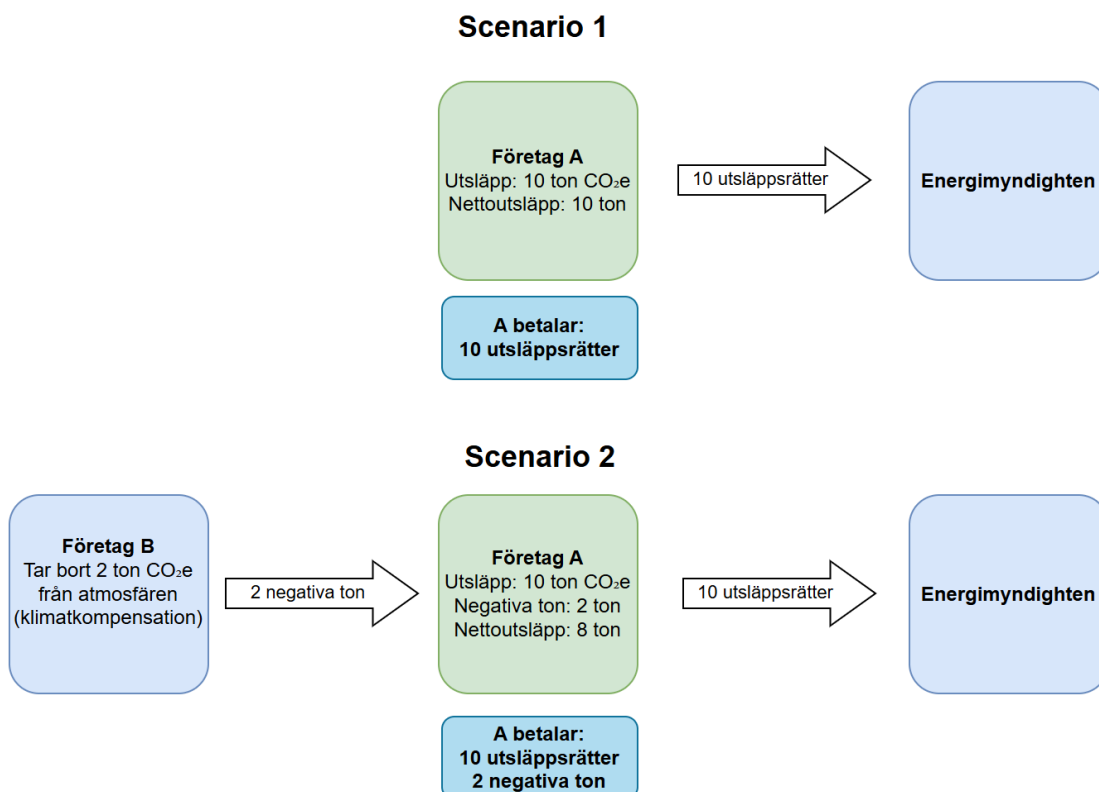
EU-kommissionen ska till 2030 revidera ETS-systemet för att kunna nå målet om att EU-länder ska bli helt klimatneutrala till 2050 (Europaparlamentet, 2019), det vill säga att det finns en balans mellan utsläpp och omhändertagande av koldioxid (Naturvårdsverket, 2025b). Sammanfattat handlar det om att skärpa systemets krav över tid. Det innebär bland annat en lägre *cap* och att flygtransporter inte längre kommer att tilldelas gratis utsläppsrätter från 2026. EU kommer att stötta övergången till det nya systemet genom att fördela all vinst som ETS-systemet skapar till företag och personer som aktivt jobbar med klimatfrågor. Det nya ETS2-systemet införs 2027. Systemet liknar EU ETS men kommer också att täcka in industrier vars koldioxidutsläpp uppstår vid förbränning av fossila bränslen i bygg- och

vägsektorn men också mindre industrier som inte täcks av EU ETS i nuläget (2025). Det kommer också att införas förslag om hur negativa utsläpp ska inkludera industrier i EU ETS från och med 2026 (European Commission, u.å.c).

### 2.2.2 Klimatkompensation och negativa utsläpp

Klimatkompensation innebär att ett företag eller en organisation med egna utsläpp betalar för att utsläpp reduceras någon annanstans, exempelvis genom att köpa negativa utsläpp (Naturskyddsföreningen, 2021b). Klimatkompensation innebär i den här rapporten att de köpta negativa utsläppen inte kan tillgodoräknas i EU ETS. Negativa utsläpp innebär att mer kol binds än släpps ut exempelvis vid kolbindning i skog, mark eller genom att separera och lagra kol vid förbränning (IVL Svenska Miljöinstitutet, 2022). Negativa ton och koldioxidkrediter används synonymt med negativa utsläpp i studien.

EU-kommissionen skapar ekonomiska incitament för fossil koldioxidavskiljning (CCS) i direkt samband med att utsläppet sker men motsvarande incitament saknas för klimatkompensation. Figur 1 visar att antalet utsläppsrätter företag A måste kvittera in till Energimyndigheten förblir oförändrat även om negativa utsläpp köps, vilket illustreras i scenario 2. Därför skapas inga ekonomiska incitament för företag A att köpa negativa utsläpp från företag B (Naturvårdsverket, 2025b).



Figur 1. Visar att negativa ton från klimatkompensation inte minskar antalet använda utsläppsrätter som redovisas till Energimyndigheten, som är ansvarig myndighet över EU ETS i Sverige.

### 2.2.3 Fit for 55

Fit for 55 är EU:s mest omfattande klimatpaket hittills och en central del av unionens strategi för att nå klimatneutralitet senast 2050. Paketet innehåller ny och reviderad lagstiftning inom områden som energi, transport, utsläppshandel och beskattning och syftar till att minska utsläppen av växthusgaser med minst 55 procent till år 2030 jämfört med 1990 års nivåer. Förslaget presenterades av EU-kommissionen 2021 och har därefter förhandlats intensivt i rådet och Europaparlamentet. Tillsammans utgör åtgärderna i Fit for 55 en konkret färdplan för att uppnå målen i den europeiska klimatlagen (Regeringskansliet, 2023). Kärnelement i paketet inkluderar:

- Förnybar energi: Andelen förnybar energi i EU:s totala energimix ska öka till minst 42,5 procent, med ambitionen att nå 45 procent till 2030. Delmål gäller särskilt för transport, uppvärmning, byggnader och industri.
- Energieffektivisering: Skärpta krav på energieffektivitet ska bidra till att minska energibehovet i samhället och minska beroendet av fossila bränslen.
- Utsläppshandelssystemet (EU ETS): EU ETS utvidgas till att omfatta fler sektorer och skärps genom en snabbare årlig minskning av utsläppsrätter. Ett separat system för byggnader och transporter (ETS2) införs.
- Social klimatfond: En ny fond ska stötta hushåll, småföretag och mikroföretag som påverkas av höjda klimatrelaterade kostnader, särskilt kopplat till ETS2.
- Gränsjusteringsmekanism (CBAM): För att motverka koldioxidläckage införs en mekanism som kräver klimatredovisning för vissa importerade varor, exempelvis cement, stål och aluminium.
- LULUCF-förordningen: Skärpta mål för nettoupptag av växthusgaser från markanvändning, skogsbruk och jordbruk ska stärka EU:s kapacitet för negativa utsläpp. Där negativa utsläpp är när nettoupptaget av utsläpp är större än mängden som släpps ut.
- Nollutsläpp för fordon: Från 2035 får nya personbilar och lätta lastbilar som säljs på EU-marknaden inte ha några koldioxidutsläpp, vilket innebär ett totalstopp för fossildrivna nya fordon.
- Hållbara bränslen i transportsektorn: Nya mål och krav för flyg- och sjöfartsbränslen ska bidra till minskade utsläpp i dessa svårreducerade sektorer.

Arbetet med ytterligare delar, såsom byggnaders energiprestanda, minskning av metanutsläpp och översyn av energiskattedirektivet, pågår fortfarande. Paketets genomförande förväntas ha stor påverkan på företags strategier, investeringar och rapporteringskrav inom alla delar av ekonomin (Regeringskansliet, 2023).

### 2.2.4 CSRD, transparens och jämförbar miljödata

Från och med verksamhetsåret 2024, det vill säga i rapporter som släpps efter 1 januari 2025, kommer högre krav ställas på rapportering av hållbarhet för företag. Rapporteringen möjliggörs av den nyinförda standardiseringen Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) på EU-nivå. CSRD innebär att mer omfattande och standardiserad information

gällande företags hållbarhet kommer att göras tillgänglig för allmänheten och övriga intressenter (European Parliament, 2022).

CSRD:s övergripande syfte är att säkerställa transparens, jämförbarhet och tillförlitlighet i företagens hållbarhetsrapportering. Regleringen ska ge investerare, beslutsfattare och konsumenter bättre verktyg att fatta välgrundade beslut, och samtidigt styra kapitalflöden mot mer hållbara verksamheter. Företag förväntas redovisa såväl påverkan på miljö, sociala förhållanden och styrning samt hur dessa faktorer påverkar företags verksamhet, strategi och risker (Mirza m. fl., 2024). CSRD inför även krav på dubbel materialitet, vilket innebär att företag måste redovisa både hur de påverkar omvärlden och hur hållbarhetsfaktorer påverkar dem själva. Dessutom kommer CSRD att omfatta företagens arbete med cirkularitet, det vill säga hur de arbetar med återanvändning, resurseffektivitet och minskad miljöpåverkan i sina värdekedjor (Tomlinson m. fl., 2023).

Ett annat viktigt syfte med CSRD är att motverka greenwashing, det vill säga att förhindra företag från att framställa sina produkter eller verksamheter som mer miljövänliga än de faktiskt är. Genom tydligare krav på verifierad och jämförbar data förväntas CSRD bidra till en mer ansvarsfull och trovärdig klimatomställning inom näringslivet. Ett viktigt resultat med CSRD är att de förhöjda rapporteringskraven medför att företag inte kan välja vilka siffror de vill publicera (European Parliament, 2024).

### 2.2.5 Biobränsle och förnybar el

En stabil och fossilfri energiförsörjning är en grundförutsättning för att lyckas med klimatomställningen i industri, transporter och energiproduktion. Två centrala energislag i övergången är biobränslen och förnybar el. Båda har potential att ersätta fossila bränslen men påverkas av tillgång, politiska beslut och konkurrens om resurser. Det här avsnittet beskriver deras roll, möjligheter och utmaningar (Midilli m. fl., 2006)

Biobränslen, som exempelvis träpellets, bioolja, biogas och etanol, spelar en viktig roll i energiomställningen. De framställs av organiskt material som växtrester, gödsel eller restprodukter från jord- och skogsbruk, och används för att ersätta fossila bränslen i värmeverk, industrier och transporter. Biobränslen klassas som förnybara eftersom den koldioxid som släpps ut vid förbränningen tidigare bundits in av växterna under deras tillväxt. För att biobränslen ska bidra till en verklig klimatnytta måste de vara hållbart producerade. Det innebär att biomassan inte får komma från känsliga ekosystem, bidra till avskogning eller leda till ökad användning av konstgödsel och markomvandling (Naturvårdsverket, 2025c). Det vill säga att bevarande av mångfald är viktigt. Därför finns det certifieringssystem som säkerställer spårbarhet och hållbarhetskriterier, exempelvis EU:s hållbarhetsdirektiv för bioenergi (Naturvårdsverket, 2025d).

Tillgången på förnybar el och den övergripande stabiliteten i elmarknaden är avgörande för en framgångsrik klimatomställning. Elmarknadens prissvängningar, effekttoppar och investeringar i förnybar elproduktion påverkar både kostnaderna och möjligheten att fasa ut

fossila energikällor. Effektbrist, det vill säga att elnätet vid vissa tidpunkter inte kan tillhandahålla tillräckligt med kraft för att möta efterfrågan, är en kritisk faktor som kan försena eller fördyra implementeringen av energiintensiva lösningar (Göteborg Energi, 2021).

Förnybar el är en nyckelfaktor för omställningen och skapas framför allt genom vindkraft, solenergi, vattenkraft och i vissa fall geotermisk energi. I Sverige dominerar elproduktionen av vattenkraft och kärnkraft, men andelen vindkraft har ökat kraftigt under de senaste åren. Elektrifiering är en nyckelstrategi i många sektorer, men kräver att elproduktionen inte bara är tillräcklig utan även kommer från fossilfria källor. Utbyggnaden av elnät och lagringslösningar är avgörande för att möta framtida efterfrågan och möjliggöra flexibla energisystem. Samtidigt kräver en snabb övergång stora investeringar och långsiktiga politiska åtaganden. Tillgången på förnybar el kan vara ojämn, till exempel varierar sol- och vindkraft beroende på väder, vilket ställer krav på balanserad kapacitet och smart styrning. Utöver det behövs tydliga incitament för att stimulera investeringar i ny kapacitet, såsom förenklade tillståndprocesser och förutsägbara marknadsvillkor (Naturvårdsverket, 2025e).

Tillgången till hållbara biobränslen i tillräcklig skala är en viktig faktor i energiomställningen, särskilt i sektorer där elektrifiering är svår eller dyr. Samtidigt pågår en ökad efterfrågan på biomassa inom flera områden, vilket ställer krav på bevarande av biologisk mångfald, effektiv resursanvändning och prioritering. Biobränslets roll kommer därför att bedömas i relation till andra användningsområden som materialproduktion, fjärrvärme, drivmedelsmarknaden och markbundna kolsänkor (Naturvårdsverket, 2025e).

#### 2.2.6 Science Based Targets Initiative (SBTi)

Science Based Targets-initiativet (SBTi) är ett internationellt initiativ som hjälper företag att sätta klimatmål i linje med vad vetenskapen säger är nödvändig för att begränsa den globala uppvärmningen till 1,5 grader Celsius jämfört med förindustriella nivåer. SBTi verifierar och godkänner företags klimatmål för att säkerställa att de är tillräckligt ambitiösa och realistiska. Initiativet har blivit en norm för seriöst klimatarbete inom industrin och skapar ett tryck på företag att konkret visa sina klimatåtaganden. Att följa SBTi kan vara avgörande för trovärdigheten hos de klimatåtgärder som presenteras senare i rapporten (Andersen m. fl., 2021).

#### 2.2.7 Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol)

Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol) är den mest etablerade och globalt använda standarden för att mäta och rapportera utsläpp av växthusgaser. Den spelar en avgörande roll i det globala klimatarbetet genom att möjliggöra enhetlig, transparent och jämförbar redovisning av utsläpp från företag, organisationer, städer och länder (Greenhouse Gas Protocol, u.å.). En tydlig och standardiserad redovisning är en förutsättning för att kunna identifiera utsläppskällor, sätta relevanta klimatmål och följa upp åtgärder för minskade utsläpp vilket gör GHG Protocol central i arbetet mot klimatförändringarna. GHG Protocol utvecklades av World Resource Institute (WRI) och World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) och omfattar flera ramverk och verktyg för redovisning och

beräkning av växthusgasutsläpp. Protokollat enligt Greenhouse Gas Protocol (u.å) syftar till att:

- Standardisera mätning och rapportering: Skapa en internationell metod för att mäta och redovisa utsläpp, vilket möjliggör jämförelser mellan organisationer och sektorer.
- Stödja beslutsfattande: Ge företag, myndigheter och andra aktörer underlag för att fatta välgrundade beslut om utsläppsminskningar och klimatinvesteringar.
- Tillhandahålla verktyg och vägledning: Erbjud kalkylverktyg, metodstöd och utbildningsresurser för att underlätta beräkningar och förstå utsläppens påverkan.
- Underlätta uppföljning av klimatmål: Hjälpa aktörer att följa sina framsteg i förhållande till exempelvis Parisavtalets mål.
- Tydliggöra utsläppskällor: Dela in utsläppen i tre tydligt definierade kategorier, så kallade "Scopes", vilket ger en strukturerad bild av var i värdekedjan utsläppen sker. De tre Scope-kategorierna är:
  - Scope 1: Direkta utsläpp från källor som ägs eller kontrolleras av organisationen, såsom egna fordon eller produktionsanläggningar.
  - Scope 2: Indirekta utsläpp från inköpt energi, exempelvis el, fjärrvärme och kyla.
  - Scope 3: Övriga indirekta utsläpp som uppstår i hela värdekedjan, inklusive leverantörer, transporter, affärsresor och användningen av sålda produkter.

## 2.3 Tekniker för koldioxidinfångning och -lagring

Avsnittet handlar om olika tekniker för koldioxidinfångning som beroende på metodval antingen permanent lagrar koldioxid eller återanvänder den. Först förklaras Carbon Capture (CC), följt av Carbon Capture and Utilization (CCU) och slutligen Carbon Capture and Storage (CCS).

### 2.3.1 Carbon Capture, CC

Carbon capture (CC) är ett samlingsnamn för centrala teknologier som används för att nå nettonollutsläpp och begränsa klimatförändringarna genom koldioxidinfångning eller -lagring. Dessa tekniker syftar till att fånga in koldioxid antingen direkt från utsläppskällorna eller från atmosfären, för att sedan lagra den permanent eller använda den i industriella processer (Naturvårdsverket, 2024d). Två huvudstrategier diskuteras: Carbon Capture and Storage (CCS) och Carbon Capture and Usage (CCU). Här syftar den förstnämnda till permanent lagring av koldioxid för att förhindra återutsläpp, medan CCU fokuserar på att använda koldioxiden i kommersiella tillämpningar, ofta med risk för senare utsläpp (British Geological Survey, u.å.). Infångning kan ske både från industriella källor och direkt från atmosfären, beroende på teknik och syfte.

Användbarheten av CCS och CCU varierar beroende på typen av verksamhet, utsläppens volym och sammansättning samt tekniska och ekonomiska förutsättningar. CCS är särskilt relevant för processindustrier med stora punktutsläpp, såsom stål-, cement- och

kemikalieproduktion, där utsläppen är svåra att undvika. Tekniken är också användbar i kraftverk som eldar fossila bränslen, särskilt i övergångsperioden innan full utfasning (Naturvårdsverket, 2024d). CCU kan däremot vara mer lämpad i sammanhang där det finns möjlighet att använda infångad koldioxid som insatsvara, exempelvis för syntetiska bränslen, byggmaterial eller livsmedelsindustri (Statens energimyndighet, 2023).

I linje med principerna i avfallshierarkin bör tekniker för koldioxidinfångning ses som kompletterande åtgärder snarare än primära lösningar (Naturvårdsverket, 2024). Förebyggande utsläppsminskningar, såsom energieffektivisering och cirkulär resursanvändning, bör prioriteras. Mot bakgrund av hierarkins logik kan CCU jämföras med materialåtervinning, eftersom koldioxiden återanvänds i nya produkter. CCS kan däremot liknas vid deponi, där koldioxiden lagras permanent utan vidare nytta, en sista utväg enligt avfallshierarkins logik. Jämförelsen illustrerar varför CCU i många fall kan betraktas som det mer cirkulära och resurseffektiva alternativet.

### 2.3.2 Carbon Capture and Usage, CCU

Carbon capture and usage (CCU) används för att fånga in koldioxid i kommersiella sammanhang, antingen i samma form eller efter förädling. CCU-tekniker klassas som utsläppsminskande eftersom de minskar behovet av fossila bränslen. Om kolet binds långvarigt i produkter eller liknande kan det klassas som kolavlägsnande. Därför bidrar CCU-metoder oftast endast till fördröjda eller senare utsläpp (British Geological Survey, u.å.).

De vanligaste användningsområdena för ren koldioxid är inom mat- och dryckesindustrin och oljeindustrin. I mat- och dryckesindustrin används det främst till att tillverka kolsyrade drycker, ta bort koffein från kaffe och som kylning (Atlas Copco, u.å.). Användningen i oljeindustrin syftar här på den geologiska lagringen men tekniken klassas som CCU eftersom koldioxiden kan säljas till oljebolagen (Statens energimyndighet, 2023).

Koldioxid kan genom förädling eller andra processer användas i produktion av metanol, andra bränslen, kemikalier, polymerer, karbonatiserad betong och karbonater. Dessa bränslen kallas för syntetiska bränslen, det vill säga gasformiga eller flytande bränslen som använder koldioxid som råvara (Nationalencyklopedin, u.å.). Om det används elkraft för att producera syntetiska bränslen kallas de istället för elektrobränslen (Nikoleris & Nilsson, 2013). I dagsläget finns storskaliga projekt (minst 100 000 ton infångat koldioxid årligen) med syftet att producera metanol och andra bränslen i bland annat Sverige, USA, Australien och Chile (Fajardy & Greenfield, 2024).

### 2.3.3 Carbon Capture and Storage, CCS

CCS syftar till att fånga in koldioxid och lagra det permanent (British Geological Survey, u.å.). Även om CCS kan spela en viktig roll i att hantera utsläpp som är svåra att minska, bör det ses som ett sista steg i klimatstrategin, inte som en ersättning för förebyggande åtgärder. CCS kan däremot vara nödvändig i sektorer där direkta utsläpp är svåra att ta bort, till

exempel cement- eller stålindustrin. I sammanhanget fungerar CCS som ett komplement snarare än en primär lösning det vill säga längst ner i "tratten" av klimatåtgärder och kan uppnås genom flera olika metoder och tekniker (Regeringskansliet, 2022).

CCS är beroende av lagringsplatser. För säker lagring krävs rätt geologiska förhållanden som bland annat inkluderar minst 800 meters djup. I Sverige är det Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) som ansvarar för att rätt förhållanden är tillgängliga för teknikens etablering. SGU ansvarar för CCS genom att kartlägga lämpliga lagringsplatser, delta i forskning, pröva och kontrollera lagringsprojekt och att godkänna strategiska projekt (Sveriges geologiska undersökning, 2023). Nedan presenteras möjliga lagringsalternativ i Sverige enligt Sveriges geologiska undersökning (2023) och British Geological Survey (u.å):

- Geologisk lagring: Koldioxid injiceras i geologiska formationer, såsom uttömda olje- och gasfält eller saltvattensakviferer.
- Mineralisering: Vid mineralisering reagerar koldioxid med naturligt förekommande mineraler och omvandlas till stabila karbonatföreningar.
- Havsbaserad lagring: Koldioxid kan lagras i djupa havsvatten, antingen genom direkt injektion eller genom att stimulera processer som binder koldioxid i organismer.

Koldioxid används av olika tekniker inom CCS beroende på var i processen infångningen sker. De viktigaste teknikerna beskrivs som pre-förbränning, post-förbränning, direct air capture (DAC) och bio-energy with carbon capture and storage (BECCS). Pre-förbränning innebär att koldioxid separeras innan förbränningen av bränslen, vilket ofta kräver hög temperatur och högt tryck. Ett exempel är fossila bränslen som oxideras till syntesgas bestående av bland annat kolmonoxid, vätgas och koldioxid, där kolmonoxiden får reagera med vattenånga och bildar vätgas och koldioxid. Koldioxiden separeras från vätgasen och vätgasen används sedan som exempelvis bränsle. Den här tekniken gör att den nödvändiga utrustningen är mindre och således har den ett mindre klimatavtryck jämfört med vid post-förbränning. Däremot krävs stora investeringar i infrastruktur för och tillverkning av syntesgasen (Oyeneke m. fl., 2010).

Vid post-förbränning fångas koldioxiden in efter att förbränning av fossila bränslen skett men innan ångorna släpps ut i atmosfären. Här används aminlösningar med utrustning som är anpassade efter befintliga industrier. I kontrast till pre-förbränning krävs här mycket utrustning samtidigt som det finns kemiska risker kopplade till termiska reaktioner, hälsa och miljö (Oyeneke m. fl., 2010).

Direct Air Capture (DAC) innebär att koldioxid direkt extraheras från atmosfären genom kemisk bindning. Tekniken liknar post-förbränning vad gäller metoder och utrustning, men kräver betydligt mer energi och värme, vilket gör tillgång till förnybar energi avgörande för hållbarheten (Mulligan m. fl., 2023). När DAC kombineras med permanent lagring benämns tekniken som Direct Air Carbon Capture and Storage (DACCS) (Mulligan m. fl., 2023).

Bioenergy with Carbon Capture and Storage (BECCS) innebär att biomassa används för att producera biobaserade bränslen, det vill säga förnybara energikällor framställda ur biomassa, varpå koldioxiden som frigörs vid förbränning fångas upp med metoder liknande dem inom post-förbränning (Mulligan m. fl., 2023).

En relaterad teknik med potential för negativa utsläpp är biochar, ett kolrikt, poröst material som produceras genom pyrolys av biomassa i syrefattig miljö. Biochar binds stabilt i marken när det används som jordförbättringsmedel, vilket möjliggör långsiktig kollagring samtidigt som jordens bördighet kan förbättras. Beroende på hur processen utformas kan biochar-tekniken kopplas till både BECCS och DACCS, och utgör därmed ett komplement inom ramen för negativa utsläppsteknologier (Shoudho m. fl., 2014).

## 2.4 Intressenter i omställningen

Avsnittet kommer avhandla intressenters perspektiv på affärsnytta och metoder för hur de ska kategoriseras i ett analysarbete. Först behandlas intressentteori och därefter en metod för intressentanalys.

### 2.4.1 Intressentteori

Intressentteori är enligt Freeman & Ginena (2015) ett perspektiv på syftet med affärsorganisationer som utmanar den traditionella synen, känd som "Shareholder Primacy View" (SPV), vilken hävdar att syftet med ett företag enbart är att maximera vinst för aktieägarna. Intressentteorin lyfter fram fyra huvudutmaningar mot den traditionella aktieägarcentrerade synen:

1. En juridisk utmaning: Enligt intressentteori är det en "juridisk myt" att företagsledare har en laglig skyldighet att maximera aktieägarvärde. Företag är oberoende juridiska personer som äger sig själva, och aktieägare äger inte företaget i sig, utan endast en andel (aktier) baserat på ett kontrakt som ger dem begränsade rättigheter.
2. En entreprenöriell utmaning: De flesta entreprenörer startar inte företag enbart för att maximera vinst, de startar företag för att förverkliga en idé, en produkt eller ett nytt sätt att göra något, med syftet att "förändra världen på något sätt". Vinst är nödvändigt för att växa, men ses vanligtvis som ett medel, inte ett mål i sig.
3. En etisk utmaning: Intressentteorin särskiljer inte affärer och etik. Om syftet med ett företag inkluderar att skapa värde för en bredare grupp av intressenter (såsom kunder, anställda, leverantörer, samhällen, inte enbart aktieägare och finansiärer) blir etik en oundviklig del av affärsverksamheten. Även enbart fokus på vinst är ett etiskt ställningstagande.
4. En utmaning relaterad till mänsklig komplexitet: Intressentteoretiker ser intressenter som människor, inte enbart ekonomiska varelser. Människor motiveras av syften som sträcker sig bortom ekonomi, och det är just vår komplexitet som gör affärer till en så utmanande institution.

Enligt den här synen är affärsorganisationer mänskliga institutioner som etableras för att förbättra samhället genom produktion av varor och tjänster. Vinst är en nödvändig förutsättning för att företaget ska överleva, växa och uppnå sitt syfte, men det är inte syftet i sig.

Intressentteorin föreslår att ett intressentperspektiv är ett sätt för företag att uppnå sitt bredare syfte. Med intressentperspektivet inser företagen att de skapar värde för flera intressenter och att relationerna är grunden för affärsverksamheten. Ledningens roll är att skapa så mycket värde som möjligt för intressenterna.

#### 2.4.2 Intressentanalys

Bryson (2004) ger många förslag på olika tekniker för intressentanalyser. En sådan teknik som har använts i studien är Eden & Ackermans (1998) Power vs Interest grid. Den tvådimensionella matrisen har Power på x-axeln och Interest på y-axeln. Axlarna är uppdelade i två delar: Low Power och High Power samt Low Interest och High Interest. Fyra fack skapas, inom vilka intressenterna kan placeras:

- “High Power och High Interest”-facket benämns som “Players”.
- “High Power och Low Interest”-facket benämns som “Context Setters”.
- “Low Power och High Interest”-facket benämns som “Subjects”.
- “Low Power och Low Interest”-facket benämns som “Crowd”.

Genom att dela upp intressenterna på ovanstående sätt förenklas en annars komplex situation. Det förtydligar vilka intressenter som blir mest relevanta och vilka som inte är lika viktiga. Det kan också underlätta hanteringen av intressenterna eftersom de inom samma fack med fördel kan hanteras på liknande sätt.

High Interest	<i>Subjects</i>	<i>Players</i>
Low Interest	<i>Crowd</i>	<i>Context Setters</i>
	Low Power	High Power

Figur 2. Visar intressentmatrisen av Eden & Ackermann.

## 3. Metod

I avsnittet beskrivs metoden för utförandet av arbetet som består av datainsamling och databearbetning. Datainsamlingen beskriver tillvägagångssättet innan och under intervjuerna medan databearbetningen förklarar hur den insamlade datan hanterades och strukturerades upp.

För att besvara studiens syfte tillämpades en kombinerad metod för datainsamling. Datainsamlingen genomfördes genom en litteraturstudie, en intervjustudie samt insamling av kvantitativ information från årsrapporter. Intressentanalysen var ett värdefullt verktyg för att säkerställa en bred och strategisk urvalsbas av respondenter, där olika roller i omställningen till klimatneutralitet kunde representeras. Genom att använda Eden & Ackermans matris möjliggjordes det att identifiera och jämföra aktörer med olika grad av påverkan och intresse i CC-marknaden.

Semistrukturerade intervjuer som metod var särskilt intressanta eftersom det möjliggjorde fördjupade samtal där resonemang och prioriteringar kunde utforskas i detalj. Till skillnad från exempelvis enkäter gav intervjuerna möjlighet att ställa följdfrågor, vilket visade sig vara avgörande för att fånga oväntade teman som exempelvis tillgången på biobränslen, effektbrist i elnätet och företagslobbying. Frågor om synen på CCS i jämförelse med andra klimatåtgärder och vilka hinder som behöver övervinnas för att CCS ska få större genomslag blev särskilt centrala för att nå en djupare förståelse av intressenternas attityder och strategier.

### 3.1 Datainsamling

Datainsamlingen har skett i flera steg där första var att genomföra en litteraturstudie. Data, fakta och information hämtades från skriftliga källor. Därefter genomfördes en intressentanalys med hjälp av den insamlade informationen och slutligen hölls intervjuer för att stämna av marknadsläget.

#### 3.1.1 Litteraturstudie & andra skriftliga källor

De skriftliga källorna utgjordes av vetenskapliga artiklar, policydokument eller myndighetsinformation samt företags- och organisationsdokument främst i form av hållbarhetsrapporter och årsredovisningar. Även de sökord som använts redovisas nedan.

Några vetenskapliga artiklar tillhandahölls från studiens handledare men övriga artiklar hittades via databaser som Web of Science, Science Direct, Scopus och Google Scholar. Artiklarna av Borland (2019), Bryson (2004), Paulraj (2009) och Todnem (2007) delades av handledaren. För de andra artiklarna användes sökorden: *“biobränslen”*, *“Carbon Capture”*, *“CCS”*, *“CCU”*, *“Carbon Capture and Storage”*, *“Carbon Capture and Utilization”*, *“förnyelsebar energi”*, *“motivation to carbon management”* och *“corporate reputation and credibility public relations”*.

Policydokumenten och myndighetsinformationen hämtades från webbsidor av Energimyndigheten, Naturvårdsverket och EU-kommissionen. Här bestod sökorden av: "*EU emissions regulations*", "*greenhouse gas reduction*", "*environmental policy*", "*fossil fuel emissions*" och "*utsläppsrätter*".

Åtkomsten till företags- och organisationsdokumenten skedde via deras webbsidor och bestod huvudsakligen av hållbarhetsrapporter och årsredovisningar från 2023 men med några enstaka från 2022 och 2024. Rapporterna från företagen har inte lagts till i källförteckningen eftersom de har anonymiserats. Sökningar har skett i dokumenten och bestod av: "*CO2*", "*klimatkompensation*", "*rörelseresultat*" och "*Scope 1-3*".

### 3.1.2 Intressentanalys och urval av respondenter

Avsnittet beskriver hur potentiella respondenter avgränsades, identifierades och kategoriserades för att få en bred bas av respondenter. Efter att potentiella respondenter hade avgränsats, identifierades exempel på relevanta aktörer genom en brainstormingprocess och kategoriserades därefter enligt intressentmatrisen. Slutligen skedde ett urval till förfrågan om intervjuer utifrån de kategoriserade intressenterna.

Innan intressentanalysen påbörjades avgränsades urvalet till organisationer med verksamhet i Sverige. Urvalet gjordes medvetet brett, snarare än att fokusera på en enskild bransch, i syfte att möjliggöra en jämförande analys av skillnader i strategier för att nå klimatneutralitet, drivkrafter bakom omställningen och attityder gentemot klimatkompensation (CC).

För att identifiera lämpliga organisationer till studien brainstormades inledningsvis olika svenska företag och branscher utifrån studiens syfte och fokus. Därefter placerades de identifierade aktörerna in i Eden och Ackermanns (1998) intressentmatris, där kategoriseringarna *Subjects*, *Players*, *Context Setters* och *Crowd* användes som analytiska verktyg. Bedömningen utgick från respektive aktörs påverkan och intresse i relation till CC. Framför allt ansågs aktörer inom grupperna *Subjects*, *Players* och *Context Setters* vara mest relevanta för studiens syfte, därför prioriterades de vid urval och kontakt.

Högt intresse	<p>Karaktärsdrag för <i>Subjects</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primära utsläpp från elektricitet och affärsresor</li> <li>• Ofta små Scope 1 &amp; 2 relativt Scope 3</li> <li>• Ekonomiskt lönsamma</li> <li>• Inga punktutsläpp</li> </ul>	<p>Karaktärsdrag för <i>Players</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan investera stora summor i CC</li> <li>• Egna fossila utsläpp som svårt kan elimineras</li> <li>• Punktutsläpp</li> </ul>
Lågt intresse	<p>Karaktärsdrag för <i>Crowd</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Små utsläpp</li> <li>• Låg eller ingen ekonomisk lönsamhet</li> </ul>	<p>Karaktärsdrag för <i>Context Setters</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Politiskt inflytande</li> <li>• Vill inte själva köpa CC</li> </ul>
	Låg påverkan	Hög påverkan

Figur 3. Visar en modifierad Eden & Ackermann-matris. Y-axeln beskriver intresset att köpa CC-teknik eller -utsläppsrätter medan X-axeln beskriver påverkan på CC-marknaden.

Intressenterna som grupperades som *Subjects* kan vara intresserade av att köpa negativa utsläpp, men vill inte nödvändigtvis installera tekniken direkt i den egna verksamheten eftersom de inte har några punktutsläpp. Därför är digitala bolag, banker och andra finansiella bolag exempel på *Subjects*.

*Players* kan bidra med stora investeringar i CC-tekniker vilket driver utvecklingen och marknaden framåt. Det kan även innefatta intressenter med stora utsläpp som inte helt kan substitueras av fossilfria alternativ, exempelvis transportsektorn. Vissa energibolag, exempelvis statliga eller kommunala, har utsläpp från förbränning av fossila eller biobaserade bränslen, vilka blir föremål för Carbon Capture.

*Crowd* har små utsläpp och liten möjlighet att köpa negativa utsläpp eller att investera i CC-tekniken av exempelvis ekonomiska skäl. Gruppen utgörs exempelvis av små bolag.

*Context Setters* innefattar intressenter som inte själva vill köpa Carbon Capture men som kan påverka dess marknad. Exempel på *Context Setters* är politiker och myndigheter som har stor möjlighet att påverka reglerna för CC.

Utifrån intressentanalysen kontaktades olika företag och organisationer via e-post och LinkedIn. Urvalet fokuserade främst på företag noterade på Stockholmsbörsen eftersom marknaden rymmer en stor variation av verksamhetstyper och branscher. För att säkerställa en bred representation inom de tre identifierade intressentkategorierna (Subjects, Players och Context Setters) inkluderades även onoterade företag, statliga och kommunala bolag, myndigheter och politiska aktörer.

Totalt kontaktades drygt hundra personer, varav ett antal tackade ja till medverkan. De respondenter som bokades in för en intervju inom den givna tidsramen framgår av Tabell 1. Även om antalet respondenter var begränsat, representerade urvalet en bred bas med flera deltagare från respektive intressentgrupp.

Intressentgrupp	Respondenter
Context Setters	Rickard Nordin
Context Setters	Naturvårdsverket
Subjects	Spelbolag
Subjects	Konsultbolag 1
Subjects	Konsultbolag 2
Players	Fastighetsutvecklare
Players	Energibolag 1
Players	Energibolag 2
Players	Energibolag 3
Players	Drivmedelsbolag

Tabell 1. Visar de som deltog i studien.

### 3.1.3 Intervjuer

Studien tillämpade en semistrukturerad intervjumetod med anpassade frågor och ett uppdelat ansvar inom gruppen för att säkerställa både struktur och flexibilitet i datainsamlingen.

Intervjuerna genomfördes antingen digitalt eller på respondentens kontor. De 2-4 gruppmedlemmarna som utsågs till ansvariga under förarbetet höll även i intervjun där en framförde de förutbestämda frågorna medan övriga fokuserade på anteckningar och att komplettera med följdfrågor. Intervjuerna bokades främst via e-post och LinkedIn. Med den funna informationen konstruerades specifika frågor för just den respondenten.

Respondenter	Befattning	Form	Längd minuter	Antal intervjuare
Rickard Nordin	Centerpartiets presstalesperson i klimat- och energifrågor samt riksdagsledamot	Google Meet	18:36	3
Naturvårdsverket	Officer	Teams	44:49	2
Spelbolag	Hållbarhetschef	Teams	33:36	3
Konsultbolag 1	Konsult - hållbarhetsstrategi	Teams	25:36	2
Konsultbolag 2	Konsult	Teams	28:38	2
Fastighetsutvecklare	Hållbarhetschef	Google Meet	10:43	4
Energibolag 1	Hållbarhetschef	Kontor	51:15	3
Energibolag 2	Hållbarhetsstrateg	Teams	55:17	3
Energibolag 3	Hållbarhetschef	Teams	33:10	3
Drivmedelsbolag	Hållbarhetschef	Kontor	34:09	3

Tabell 2. Visar en sammanställning över genomförandet av intervjuerna.

Samtalen spelades in med ljud efter att respondenten samtyckt. Alla respondenter har anonymiserats för enkelhetens skull, däremot har Rickard Nordin och Naturvårdsverket inte anonymiserats på grund av deras publika roll.

Intervjuerna bestod av två gemensamma frågor till alla respondenter. Frågorna formulerades i syfte att identifiera strategier och drivkrafter för att nå klimatneutralitet, attityder gentemot CC och för att undersöka vidare potentiella återkommande teman som dykt upp i takt med att intervjuerna hade genomförts. I några fall genomfördes uppföljningsfrågor på e-post.

Till alla	Till företag	Till myndigheter och politiker
Hur långt i arbetet med att minska utsläpp upplever ni att ni/marknaden i stort har kommit?	Vid investering i utsläppsminskningar/klimatkompensation, vilka aspekter är viktigast?	Vilken roll ser ni att CCS bör spela i Sveriges klimatomställning jämfört med andra åtgärder som elektrifiering och energieffektivisering?
Vilka Carbon Capture-lösningar ser ni som mest relevanta för er verksamhet/den svenska marknaden, och vilka hinder behöver övervinnas för att implementera dem?	Har ni några incitamentsprogram för att minska utsläppen? Skiljer det sig i sådana fall mellan olika befattningar?	Ser ni några risker med att CCS blir en ursäkt för att bibehålla fossila utsläpp istället för att driva på en snabbare omställning till förnybar energi?
	Vem tar beslut gällande strategi för utsläppsminskningar?	

Tabell 3. Visar de gemensamma frågorna för samtliga respondenter men även gemensamma för företag respektive myndigheter och politiker.

## 3.2 Databearbetning

I avsnittet beskrivs processen för databearbetningen av intervjudatan. Inspelningarna transkriberades med hjälp av ett AI-verktyg och validerades mot de ursprungliga inspelningarna för att säkerställa korrekthet. Materialet sammanfattades och granskades av intervjuarna. Respondenterna indelades utifrån deras progression i omställningsprocessen och verksamhetstyp (tjänstebolag, producerande bolag eller reglerande intressenter), vilket möjliggjorde en analys av deras strategier, drivkrafter och attityder. Ytterligare data från hållbarhetsrapporter och årsredovisningar användes för att beräkna kostnader för klimatneutralitet via CCS.

### 3.2.1 Transkribering

Inspelningarna transkriberades med hjälp av AI-verktyget TurboScribe. Alla transkriptioner stämdes av mot inspelningarna för att åtgärda eventuella fel med tekniken. NotebookLM användes sedan för att sammanfatta varje transkription, vilket också kontrollerades av gruppmedlemmarna som deltog i intervjun.

### 3.2.2 Kartläggning av progression i omställningsprocessen

Ett första steg med att bearbeta intervjuerna var att förstå hur långt företagen kommit i omställningsprocessen genom att placera organisationen på en skala från 0-10. Skalan delades sedan in i *Tidigt skede* (0-3), *Mellanskede* (4-6), och *Sent skede* (7-10). Progressionen har tolkats utifrån intervjusvaren men även utifrån publika rapporter och artiklar. I det *Tidiga skedet* har organisationen utvecklat en plan för att minska utsläppen inom Scope 1 och 2. I *Mellanskedet* innehåller planen för utsläppsminskning inom Scope 1 och 2 konkreta åtgärder som har påbörjats, samtidigt som en plan för Scope 3 har tagits fram. I det *Sena skedet* finns en konkret plan för att nå nettonollutsläpp inom Scope 3, där implementeringen av åtgärder för Scope 3 har inletts och utsläppen i den egna verksamheten är helt hanterade.

### 3.2.3 Indelning av respondenter

Indelningen av respondenterna syftade till att identifiera hur strategier och drivkrafter för att nå klimatneutralitet samt attityder gentemot CC skiljer sig mellan respondenterna. De olika grupperingarna vid indelningen var tjänstebolag, producerande bolag och reglerande intressenter. Till tjänstebolagen hörde verksamheter som inte tillverkar en produkt medan producerande bolag utgjordes av produkttillverkande verksamheter. De reglerande intressenterna har möjligheten att påverka regler och lagar för CC.



Figur 4. Visar de olika grupperingarna av respondenterna.

Genom att utgå från indelningen kunde sedan strategier, drivkrafter för klimatneutralitet, och attityder mot CC identifieras för varje respondent och gruppering. Anledningen till grupperingarna var att de uppvisade liknande form och storlek på sina utsläpp i förhållande till företagets storlek. Producerande bolag hade till exempel stora punktutsläpp, något som tjänstebolagen och reglerande organisationer oftast saknade.

Det fanns både vinstdrivande och icke-vinstdrivande organisationer i urvalet, vilket kunde påverka deras inställning till CC. Exempelvis hade de reglerande intressenterna, till skillnad från de andra grupperna, inte som syfte att göra vinst, vilket kunde innebära att de hade ett unikt perspektiv på CC.

### 3.2.4 Återkommande Teman

Under intervjuerna framkom oväntade men relevanta teman, det vill säga områden, som inte nödvändigtvis efterfrågades men som respondenterna ansåg vara viktiga att få med i intervjun. Dessa sorterades efter deras koppling till studiens syfte och frågor. Exempelvis diskuterades tillgång på biobränslen och effektbrist i elnätet. Teman inkluderades som kompletterande resultat och användes i relation till sammanhanget för frågan. Att de dök upp spontant visade deras centrala betydelse för intressenterna och bidrog till en mer nyanserad bild av drivkrafter och utmaningar.

### 3.2.5 Kostnad att uppnå klimatneutralitet med CCS

För att lägga ytterligare grund för analysen sammanställdes kvantitativ data från intervjuföretagen. Den kvantitativa datan bestod av företagets utsläpp enligt Scope 1, 2 och 3 samt rörelseresultat före skatt, hämtad från hållbarhetsrapporter och årsredovisningar för 2023, med undantag för Energibolag 1 och 3, där uppgifterna baserades på 2022 respektive 2024. Utsläppsdatan användes för att beräkna kostnaden för att uppnå klimatneutralitet med CCS för respektive Scope. Baserat på information från Arbon Earth som jobbar med biobaserad CCS antas kostnaderna per infångat ton koldioxid vara 2000kr. Kostnaderna för att bli klimatneutrala beräknas sedan som en andel av resultatet före skatt och visualiseras.

Formler för beräkningar där  $X \in \{1, 2, 3\}$ :

$$\text{Kostnad för att nå klimatneutralitet Scope } X = 2000 * \text{Scope } X$$

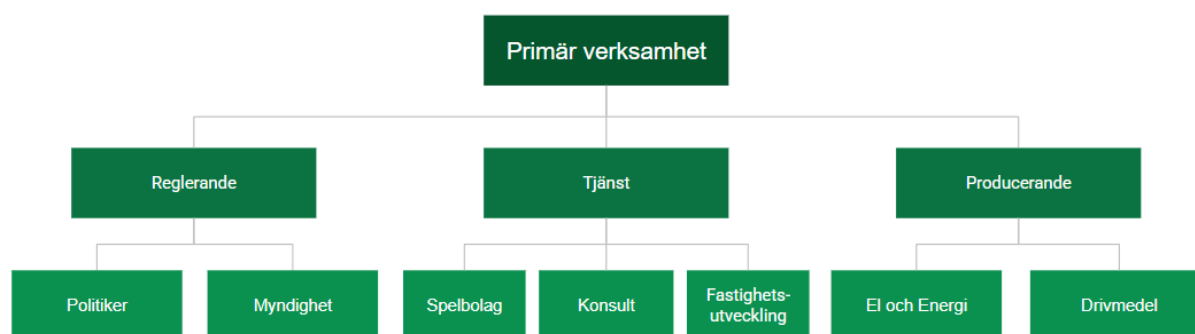
$$\text{Andel av vinst (Scope X)} = \frac{\text{Kostnad för att nå klimatneutralitet (Scope X)}}{\text{Resultat före skatt}}$$

Beräkningarna presenteras i tabell 8 i 4.3 *Kostnad för att uppnå klimatneutralitet med CCS* där andelen av vinsten presenteras i stapeldiagram.

## 4. Resultat

I avsnittet presenteras och sammanfattas den insamlade datan från intervjuerna och redovisas utifrån strategier för klimatneutralitet, drivkrafter, attityd mot CC, återkommande teman och ett kvantitativt resultat med data från företagens hållbarhetsrapporter och årsredovisningar.

Respondenterna grupperades baserat på deras huvudsakliga verksamhet, det vill säga om de är producerande, tillhandahåller tjänster eller verkar inom reglerande funktioner, och därefter ytterligare efter specifik bransch (Figur 5). Indelningen kommer att användas kontinuerligt genom hela resultatet.



Figur 5. Visar i vilka grupperingar respondenterna placeras. Se avsnitt 3.2.3 *Indelning av respondenter*.

### 4.1 Resultat om strategier, drivkrafter och attityder

I följande avsnitt presenteras de primära strategierna för att nå klimatneutralitet och de drivkrafter som identifierats, både genom jämförelser och exempel för enskilda respondenter. Attityderna gentemot CC presenteras däremot utifrån respondenternas primära verksamhet. Anledningen till denna uppdelning av attityder är att det finns flera likheter inom verksamhetsgruppen. För att ge en djupare förståelse för redovisningen av strategier, drivkrafter och attityder placeras respondenterna först in i en kontext där deras progression i omställningsprocessen illustreras.

I tabell 4 nedan presenteras en översikt över respondenternas primära strategier, drivkrafter och attityder. I avsnitt 4.1.2 - 4.1.4 kommer de sammanfattade resultaten i tabellens olika delar att förklaras mer ingående var för sig.

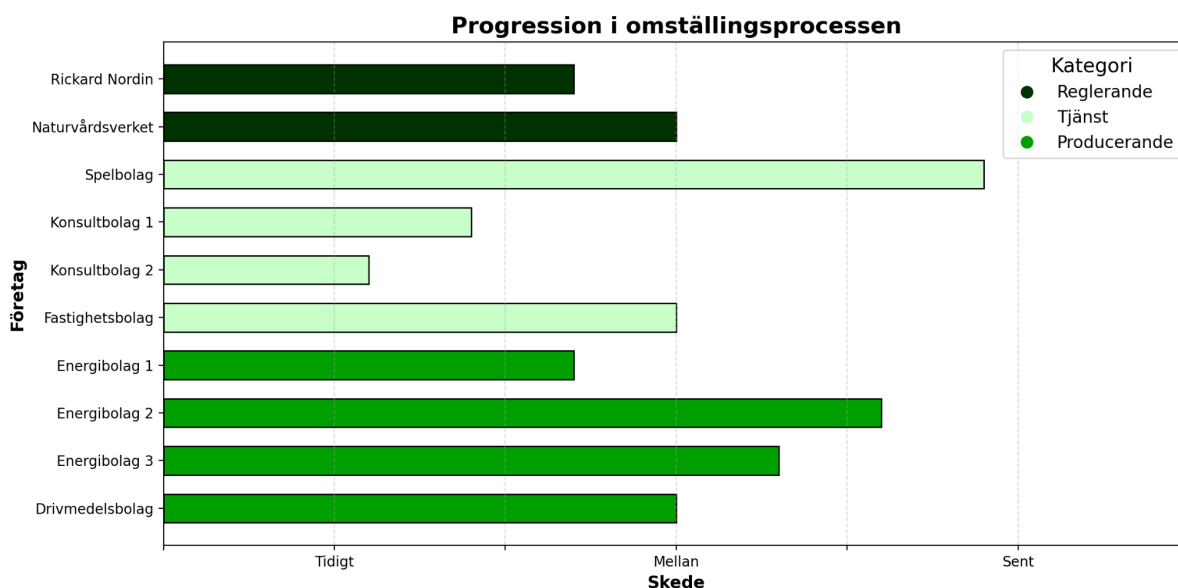
	Reglerande		Tjänst			Producerande	
	Politiker	Myndighet	Spelbolag	Konsult	Fastighets- utvecklare	El och energi	Drivmedel
Primär strategi (uppnå klimatneutralitet)	Utforma incitament för omställning	Informera, Ta fram underlag till beslut	Klimatkompensation, Val av leverantörer	Val av leverantör	Processförbättringar, Val av leverantör	Processförbättringar, Val av leverantör	Processförbättringar, Val av leverantör
Primära drivkrafter	Möjliggörare	Möjliggörare	Marknadsföring Kund- och leverantörskrav	Marknadsföring Kund- och leverantörskrav	Regleringar Marknadsföring	Möjliggörare Kund- och leverantörskrav Ekonomiska Regleringar	Kund- och leverantörskrav Ekonomiska Regleringar
Attityd mot CC	Positiv för sista utsläpp, försiktighet mot greenwashing	Essentiellt för att hantera sista utsläppen, hindras av höga kostnader och infrastruktur	Positivt inställda, teknisk säkerhet ett problem	Positivt inställda, ekonomiska incitament behövs	Inte undersökt för den egna verksamheten eftersom de inte är där i process, externt CCS-projekt föll på grund av regleringar	Positiva till att i framtiden implementera CC i egen verksamhet, lönsamhet ett problem	Positiva till egen BECCS och CCU, hindras av höga kostnader, infrastruktur och regelverk

Tabell 4. Visar en sammanställning av respondenternas primära strategier, drivkrafter och deras attityd mot CC. Tjänsteföretagen omfattas inte av EU ETS medan de producerande gör det.

#### 4.1.1 Skattning av progression i omställningsprocessen

I avsnittet presenteras en visualisering av varje respondents progression i omställningsprocessen. Grafen nedan reflekterar vår bedömning och tolkning baserat på intervjusvar, rapporter och artiklar (avsnitt 3.2.1). Det bör noteras att raderna för Rickard Nordin, Naturvårdsverket och Konsultbolag 1 illustrerar deras bedömning av den svenska marknadens utveckling snarare än deras egna omställningsprocesser eftersom fokus i dessa intervjuer låg på en mer övergripande marknadsanalys.

I Figur 6 framträder tydliga mönster mellan de olika verksamhetstyperna. Det framgår att de reglerande intressenterna är överens om att Sverige som marknad befinner sig i ett mellanskede i omställningsprocessen. De producerande företagen varierar något, men samtliga placerar sig kring mellanskedet. Bland tjänstebolagen är spridningen större, där aktörerna befinner sig någonstans från och med ett tidigt skede till inledningen av ett sent skede. Konsultbolag 1 svarade utifrån deras syn på näringslivet generellt, likt de reglerande informanterna. En möjlig förklaring till variationen kan vara skillnader i vilka krav som ställs på respektive verksamhetstyp och hur omfattande omställningen behöver vara.



Figur 6. Visar företagens progression i omställningsprocessen. Rickard Nordin och Naturvårdsverket visar deras syn på den svenska marknadens progression.

Progressionen i omställningsprocessen befinner sig enligt de reglerande respondenterna i ett *Mellanskede* där de tilldelade poängen är 4 respektive 5 eftersom de förklarar att många företag har konkreta planer och att många har påbörjat att implementera dem. Däremot anser de att de flesta företagen har mycket arbete kvar för att nå målen.

Företagen med tjänst som primär verksamhet har tilldelats spridda poäng mellan 2 och 8 poäng, det vill säga att de befinner sig i ett *Tidigt skede* till *Mellanskede*. Konsultbolag 1 menar att företag generellt fokuserar mycket på att hålla sig uppdaterade om de förändrande rapporteringskraven och att följa dem snarare än implementering av klimatåtgärder. Många saknar konkreta planer trots uppsatta mål. Konsultbolag 2 klimatkompenserar inte för arbetsresor, men använder förnyelsebar energi på kontor. De sätter även interna klimatmål men har ingen tydlig tidshorisont för sitt klimatarbete. Spelbolaget är bra på att sätta mål men de utmanas av att följa upp på dem eftersom förutsättningarna inom bolaget hela tiden förändras till följd av expansion genom förvärv, men har valt att klimatkompensera för sina resterande utsläpp. Fastighetsutvecklaren har kommit en bit i utsläppsminskningarna eftersom utsläppstunga konstruktionsmaterial och fossila bränslen börjat fasas ut ur användningen. De har däremot väsentliga utsläpp kvar, exempelvis från energianvändningen vid hyresfastigheter.

De producerande företagen befinner sig mellan ett *Mellanskede* till *Sent skede* med poäng från 5 till 7. Energibolag 1 har en plan på att fasa ut den mesta användningen av fossila bränslen. De säger själva att de ligger i ett senare stadie i hållbarhetsomställningen jämfört med konkurrenter. Energibolag 2 har satt tydliga mål, och har börjat implementera förändringarna i bolaget. De strukturerar om för att producera fossilfri energi. Energibolag 3 har minskat stora delar av utsläppen genom att till stor del fasa ut de fossila bränslena. Utöver det ligger deras fokus på att förbättra befintliga anläggningar och att klimatkompensera

affärsresor. Trots företagets miljöarbete har de vissa återstående utsläpp i den egna verksamheten. Drivmedelsbolaget har investerat mycket i omställningsprojekt där fossila bränslen substitueras av biobränslen men de väntar på att biobränslet ska få större fäste på marknaden. Även förändringar av regelverken inväntas för att gynna användningen av CC mer. Ytterligare ett hinder är tillgången på fossilfri elektricitet.

#### 4.1.2 Strategier

I avsnittet presenteras de primära strategierna för att nå klimatneutralitet. Strategierna är sammanfattade i tabellen nedan som är hämtad från tabell 4. Först förklaras de huvudsakliga strategierna och det följs sedan av exempel från intervjuerna.

	Reglerande		Tjänst			Producerande	
	Politiker	Myndighet	Spelbolag	Konsult	Fastighets-utvecklare	El och energi	Drivmedel
Primär strategi (uppnå klimatneutralitet)	Utforma incitament för omställning	Informera, Ta fram underlag till beslut	Klimatkompensation, Val av leverantörer	Val av leverantör	Processförbättringar, Val av leverantör	Processförbättringar, Val av leverantör	Processförbättringar, Val av leverantör

Tabell 5. Ur Tabell 4. Visar de olika identifierade strategierna.

Företagens klimatstrategier präglas i huvudsak av tre övergripande tillvägagångssätt: *processförbättringar*, *klimatkompensation* och *val av leverantör*.

*Processförbättringar* är ofta den primära strategin för företag att minska sina egna utsläpp, framförallt för producerande bolag som energiföretag och industrier där utsläppen traditionellt sett är stora. Dessa förbättringar inkluderar exempelvis övergång till fossilfri energi, effektivisering och substitution av produkter. Samtliga producerande företag och fastighetsbolaget svarar att processförbättringar är deras huvudfokus i dagsläget. Energibolag 1, 2 och 3 fokuserar i huvudsak på att fasa ut fossila bränslen till förmån för förnybar el och biobränslen. Drivmedelsbolaget arbetar parallellt med att ersätta fossila råvaror i sin produktion genom att införa biobränslen och elektrobränslen, som en central del av deras strategi för att nå klimatneutralitet till 2035. Även Rickard Nordin betonar vikten av att använda befintlig teknik och politiska styrmedel för att driva omställningen, särskilt inom transportsektorn. Samtidigt påpekar han att tekniska lösningar som CC kan användas parallellt med andra åtgärder, men att incitament konstrueras på ett sätt att lösningar hålls öppna och inte att en viss teknik gynnas. Flera av de intervjuade aktörerna lyfter energieffektivisering och förbättring av interna processer som centrala delar i klimatarbetet. Fastighetsbolaget arbetar till exempel med att minska energibehov och klimatpåverkan genom energieffektivt och hållbart byggande. Konsultbolag 1 fokuserar på att driva processförbättringar i samarbete med sina kunder, medan både Nordin och Naturvårdsverket ser effektivisering som en av de viktigaste insatserna för en hållbar omställning. Nordin understryker särskilt behovet av att nyttja existerande teknik i kombination med tydliga politiska styrmedel.

*Klimatkompensation* används i varierande grad. Vissa bolag, och även reglerande intressenter, ser det som en lösning för utsläpp som är svåra att undvika. Kompensationen sker ofta genom investeringar i gröna projekt eller negativa utsläppsteknologier som BECCS. Det är främst Konsultbolag 1, Spelbolaget, Fastighetsutvecklaren, Energibolag 1 och Drivmedelsbolaget som har anammat strategin. De investerar i gröna projekt eller planerar implementering av BECCS för att kompensera för de sista utsläppen. Övriga respondenter har ingen utarbetad plan för att nå klimatneutralitet. Konsultbolagen ser att de har större påverkan i sitt arbete mot kund och undviker diskussioner kring den egna verksamheten. Konsultbolag 1 betonar processförbättringar snarare än egen kompensation, medan Konsultbolag 2 fokuserar på sociala och styrningsmässiga hållbarhetsaspekter.

*Val av leverantör* och påverkan genom hela värdekedjan lyfts särskilt av tjänsteföretag, men också av energiföretag. Här handlar det om att styra inköp, transporter, elavtal och samarbete mot hållbara alternativ, vilket också blir allt viktigare i takt med ökade krav på rapportering. Konkreta exempel är tjänsteföretagens val av elleverantörer med fokus på förnybar energi. Konsultbolag 1 lägger även fokus på leverantörsväl vid arbete mot kund.

#### 4.1.3 Drivkrafter

I avsnittet presenteras de primära drivkrafterna för att nå klimatneutralitet. Drivkrafterna är sammanfattade i tabellen nedan som är hämtade från tabell 4. Fokuset kommer att ligga på drivkrafterna där de först förklaras och sedan följs av exempel från intervjuerna.

	Reglerande		Tjänst			Producerande	
	Politiker	Myndighet	Spelbolag	Konsult	Fastighets- utvecklare	El och energi	Drivmedel
Primära drivkrafter	Möjliggörare	Möjliggörare	Marknadsföring Kund- och leverantörskrav	Marknadsföring Kund- och leverantörskrav	Regleringar Marknadsföring	Möjliggörare Kund- och leverantörskrav Ekonomiska Regleringar	Kund- och leverantörskrav Ekonomiska Regleringar

Tabell 6. Ur Tabell 4. Visar de olika identifierade drivkrafterna.

Företagens klimatarbete styrs av flera olika drivkrafter, där målet är att vara konkurrenskraftig. Det handlar inte bara om klimatmål, utan också om vad som faktiskt gör klimatinvesteringar möjliga, vilka förväntningar som ställs från kunder, leverantörer och investerare, samt hur väl åtgärderna passar in i företagets ekonomiska och regulatoriska ramverk. De primära drivkrafterna som har identifierats är *möjliggörande, kund- och leverantörskrav, regleringar, ekonomi* och *marknadsföring*.

*Möjliggörande* drivkrafter innebär att aktören vill möjliggöra omställning för andra aktörer, där nyttan är att aktören ges en ledande position i omställningen. Möjliggörandet kan ske genom att tillhandahålla tekniska lösningar, skapa ekonomiska incitament som främjar omställningen eller ta fram beslutsunderlag för EU och nationella myndigheter. Exempel på tekniska lösningar är hur Energibolag 3 ser sina investeringar i hållbarhet som ett sätt att bidra till omställningen genom att driva andra aktörers arbete. På samma sätt möjliggör

Energibolag 2 omställningen mot förnybar el, inte minst i arbete med kunder i andra länder som inte har kommit lika långt som Sverige. Ekonomiska incitament bör utformas av reglerande aktörer, bland annat för att stödja de tekniska lösningarna, vilket syns i hur Rickard Nordin vill driva omställningen genom politiska styrmedel och investeringar, särskilt inom transport och industri. Naturvårdsverket möjliggör i sin tur omställningen genom att informera allmänheten och ta fram beslutsunderlag för exempelvis politiker och EU.

*Kund- och leverantörskrav* är en annan drivkraft som påverkar företagens strategiska val, exempelvis genom krav på genomförbara omställningsplaner eller certifieringar. Nyttan som uppnås genom drivkraften är anpassningsbarhet efter marknadens behov. För konsultbolagen innebär genomförbara planer att deras kunder i sin tur måste uppfylla krav från investerare och kunder, därmed utformas strategin med kundens behov i fokus. Konsultbolag 1 beskriver hur det finns ett växande marknadstryck att visa värdet av hållbara satsningar, vilket gör det strategiskt möjligt med större fokus på hållbarhet vid konsultuppdrag. Energibolag 1 beskriver hur de i vissa fall har behövt göra mindre investeringar i klimatkompensation för att uppnå certifieringskrav från kunder.

Drivkrafter kopplade till *regleringar* syftar till de företag som drivs av regleringar i sitt hållbarhetsarbete, där nyttan är trovärdighet och minskade straffavgifter. Regleringarna berör främst företagen som omfattas av EU ETS men även de som omfattas av CSRD. Genom att minska utsläppen kan de undvika att betala för utsläppsrätter eller till och med sälja utsläppsrätter. De producerande företagen som intervjuats omfattas av EU ETS, men systemet framstår inte som en drivande faktor i deras klimatarbete. Trots direkta frågor uttryckte företagen inga tydliga ställningstaganden, vilket ger intrycket att EU ETS i praktiken har låg prioritet. Drivmedelsbolaget menar att investeringar i utsläppsminskning och klimatkompensation främst avgörs av politiska förutsättningar och lönsamhet, vilka ofta går hand i hand. Drivkraften *regleringar* berör, som nämnt, även företagen som omfattas av CSRD, vilket konsultbolagen också nämner. Målet med CSRD är att skapa transparens och jämförbarhet av miljödata mellan företag och branscher. I takt med mer standardiserad rapportering och fler regulatoriska krav på företag kommer även värdet av bra miljösiiffror att öka eftersom det blir en måttstock på företagets långsiktiga hållbarhet och således även en konkurrenskraft.

Drivkraften *ekonomi* avser de ekonomiska vinster eller förluster som driver företagens omställning, där nyttan ses i ekonomisk lönsamhet av projekt och undvikande av avgifter för utsläpp via EU ETS. Ekonomiska drivkrafter har uttryckts från exempelvis energibolagen, som betonar vikten av att klimatåtgärder ska vara ekonomiskt försvarbara. Intressant här är att Energibolag 2 kan tänka sig att investera i projekt utan direkt ekonomisk vinst om miljönyttan är stor nog, vilket ger en tydlig kontrast inom energibranschen eftersom det inte framkommer från något av de andra energibolagen. Fastighetsbolaget nämner hur ekonomisk lönsamhet är ett krav, och alla åtgärder ska stödja företagets långsiktiga strategi. Hållbarhetsinvesteringar måste ha tydlig affärsnytta för att prioriteras, vilket energibolagen också belyser eftersom klimatåtgärder genomförs när de är affärsmässigt rimliga och kostnadseffektivitet prioriteras högt.

Drivkrafter kopplade till *marknadsföring* innebär att företag använder klimatarbete för att uppnå nyttor som ett starkare varumärke, attraktivitet hos medarbetare och investerare samt att nå ut till klimatmedvetna kunder. Konsultbolag 2 belyser vikten av att “föregå med gott exempel”, vilket tyder på att stor vikt läggs i varumärkesbyggnad, vilket syns tydligt hos Spelbolaget som beskriver hållbarhetsarbete som en hygienfaktor som förväntas av både investerare och unga medarbetare. De ser i huvudsak hållbarhet som något som förväntas av omvärlden eftersom det ger trovärdighet till bolaget.

#### 4.1.4 Attityd mot Carbon Capture

I avsnittet presenteras de olika respondenternas attityder mot olika typer av Carbon Capture. Attityderna är sammanfattade i tabellen nedan som är hämtad från tabell 4. Attityderna presenteras i grupper utifrån respondenternas huvudsakliga verksamhet. Grupperna är *tjänsteföretag*, *producerande företag* och *reglerande aktörer* med specifika exempel från intervjuerna.

	Reglerande		Tjänst			Producerande	
	Politiker	Myndighet	Spelbolag	Konsult	Fastighets-utvecklare	El och energi	Drivmedel
Attityd mot CC	Positiv för sista utsläpp, försiktighet mot greenwashing	Essentiellt för att hantera sista utsläppen, hindras av höga kostnader och infrastruktur	Positivt inställda, teknisk säkerhet ett problem	Positivt inställda, ekonomiska incitament behövs	Inte undersökt för den egna verksamheten eftersom de inte är där i process, externt CCS-projekt föll på grund av regleringar	Positiva till att i framtiden implementera CC i egen verksamhet, lönsamhet ett problem	Positiva till egen BECCS och CCU, hindras av höga kostnader, infrastruktur och regelverk

Tabell 7. Ur Tabell 4. Visar de olika attityderna mot CC.

*Tjänsteföretag* ser CC som en potentiell lösning för att minska utsläpp, men hindras av höga kostnader, osäkerhet kring teknikens mognad, och brist på ekonomiska incitament som exempelvis klimatskatt. Konsultbolag 1 menar att CC kan bli ett bättre alternativ än traditionell klimatkompensation, men kräver affärslogik, ekonomiska incitament och bättre tillgång till säker teknik innan investeringar blir realistiska. De tror att CC kan vara ett bra komplement att använda parallellt med processförbättringar. Fastighetsbolaget övervägde CC men projektet föll samman på grund av regulatoriska hinder. Spelbolaget ser ett behov av verifierade bevis på teknikens funktion innan investeringar görs. De är försiktiga med investeringar i omogna projekt samtidigt som de under intervjun visade nyfikenhet på CC.

*Producerande företag* ser CC som en möjlighet för att minska utsläppen men också för att återanvända koldioxiden exempelvis i produktionen av biobränslen. Däremot finns hinder som höga kostnader, osäkerhet kring teknisk tidshorisont och bristande infrastruktur för transport och lagring av koldioxid. För energibolagen är investeringarna svåra att rättfärdiga utan en fungerande infrastruktur. Energibolag 1 beskriver exempelvis hur de har förberett sina anläggningar för framtida implementation av CCS och planerar samarbete med en avfallsaktör med fler drifttimmar på sina anläggningar, och således möjlighet till mer

infångad koldioxid för pengarna om man skulle välja att investera i CCS. Energibolag 2 ser i stället potential inom massa- och pappersindustrin samt i CCU för cementproduktion, men har pausat CCS-projekt på grund av regelverk, kostnader och osäker efterfrågan. Energibolag 3 undersöker BECCS och möjligheten att sälja koldioxidkrediter, men projektens lönsamhet är beroende av tydliga EU-regler och fungerande lagringsmöjligheter. Drivmedelsbolaget ser BECCS och elektrobränslen som vägar framåt för negativa utsläpp, men lyfter kostnader, infrastruktur och regelverk som hinder.

*De reglerande aktörerna* Naturvårdsverket och Rickard Nordin anser att utsläppsminskningar vid källan måste vara högsta prioritet. Naturvårdsverket lyfter specifikt höga kostnader, bristande infrastruktur och osäker verifiering som hinder. CC ses av båda som ett viktigt komplement, särskilt för utsläpp som är svåra att eliminera, exempelvis inom cementindustrin eller transportsektorn eller genom BECCS för negativa utsläpp. I sammanhanget framträder flera risker. En sådan är greenwashing, där företag kan använda CCS som en ursäkt för att fortsätta använda fossila bränslen. En annan risk är att CCS subventioneras på bekostnad av andra tekniker, som exempelvis CCU. Nordin förklarar att allt fossilt kol inte bör fångas in och lagras permanent eftersom majoriteten av dagens produkter innehåller kol. Därför är CCU en viktig komponent. För att CC ska fungera hållbart krävs politisk vilja, ekonomiska incitament och en gemensam infrastruktur för exempelvis transport och lagring av koldioxid. Både Naturvårdsverket och Rickard Nordin understryker att CC aldrig får ersätta faktiska utsläppsminskningar, utan ska användas där andra alternativ saknas.

## 4.2 Återkommande Resultat

Avsnittet redovisar återkommande teman från intervjuerna som belyser viktiga utmaningar och möjligheter för de intervjuade aktörer, särskilt i relation till biobränsle och energiutmaningar. Teman framkom både spontant och som svar på direkta frågor. De mest framträdande har relevans till studiens frågeställningar och beskriver aktörernas centrala perspektiv och utmaningar.

### 4.2.1 Biobränslets roll i omställningen

Biobränsle spelar en central roll i omställningen, men ses som en osäker och begränsad lösning på längre sikt. I intervjuerna med de producerande företagen framgår det tydligt att biobränsle är centralt i deras pågående omställning bort från fossila bränslen. Samtidigt uttrycker tre av fyra oro för begränsad tillgång och stigande priser. Det skapar osäkerhet kring biobränslets framtid och en brist på den stabilitet som krävs för att investeringar ska upplevas som trygga och långsiktigt lönsamma.

Energibolag 1 har ställt om sin fjärrvärmeproduktion till biobränsle och ser det som mer ekonomiskt hållbart än naturgas, men varnar för snabbt stigande priser till följd av bland annat exportstopp från Ryssland och en svag svensk krona. Energibolag 2 använder redan biobränsle i stor skala men framhåller att även det ger utsläpp och att all förbränning måste fasas ut för att nå nollutsläpp. De uttrycker också oro för framtida tillgång och ser CCS som

en möjlig lösning för negativa utsläpp. Drivmedelsbolaget är mest kritiskt och menar att biobränsle är en mycket begränsad råvara globalt, med kapacitet att ersätta endast en så liten andel som 1% av dagens fossila användning. De pekar istället på elektrifiering som den huvudsakliga vägen framåt.

#### 4.2.2 Effektbrist, tillgång på fossilfri elektricitet

Energibolagen var eniga om att den centrala utmaningen var elkapacitet och distributionsnäten. Den snabba omställningen inom industri- och transportsektorn skapar risk för en framtida elbrist. Energibolag 1 ser el som den 'trånga sektorn' och beskriver distributionen som en flaskhals där överföringshastigheten mellan stamnät och regionalnät är begränsad. Industrins efterfrågan riskerar att överskrida nätets kapacitet innan en nödvändig utbyggnad är klar. Energibolag 3 delar uppfattningen om att elproduktionen i norr och konsumtionen av el i söder skapar en obalans. Energibolag 2 menar att fossilfri elektricitet finns i överskott men inte i den omfattningen som krävs när industrin skall ställas om.

De producerande företagen anser att kontinuerliga investeringar i elsystemet skulle stabilisera elmarknaden, men svängande elpriser försvårar investeringar som också bidrar till osäkerheter. Drivmedelsbolaget menar att en långsiktig energipolitik behövs och föreslår att staten bör garantera avkastning eller avsättning, på liknande sätt som det föreslagna stödet till ny kärnkraft. Drivmedelsbolaget liknar argumentet vid planekonomiska principer och menar att någon form av statlig inblandning är nödvändig för att säkra investeringar. Energibolag 1 delar uppfattningen att en mer planekonomisk inriktning hade kunnat öka stabiliteten, men påpekar även nackdelarna med planekonomi, såsom att den ekonomiska bördan för att hantera risk i högre grad läggs på konsumenterna. Energibolag 2 och 3 är återhållsamma till statlig styrning, men delar uppfattningen att kärnkraft kommer att behöva vara en del av framtidens elproduktion.

### 4.3 Kostnad för att uppnå klimatneutralitet med CCS

Avsnittet jämför de beräknade kostnaderna för att nå klimatneutralitet med CCS med de intervjuade företagens ekonomiska vinster. Syftet är att identifiera mönster mellan företag och verksamhetstyper, samt att lyfta fram och förklara avvikande värden. Sådana skillnader kan i sin tur bidra till att förstå varför företagen har olika attityder till CCS. Kostnaden per ton koldioxid baseras, som tidigare nämnts, på information från företaget Arbon Earth. När 100% anges i en kolumn innebär det att hela bolagets vinst skulle behöva användas för att klimatkompensera för det aktuella Scopet.

Bolag	Verksamhetstyp	Andel av vinst Scope 1	Andel av vinst Scope 2	Andel av vinst Scope 3
Energibolag 1	Producerande	48,77%	59,49%	169,37%
Energibolag 2	Producerande	97,65%	0,86%	184,45%
Energibolag 3	Producerande	15,92%	0,18%	189,72%
Drivmedel	Producerande	54,60%	1,74%	1229,70%
Konsultbolag 1	Tjänst	0,05%	0,01%	1,13%
Konsultbolag 2	Tjänst	0,00%	0,01%	2,17%
Spelbolag	Tjänst	0,00%	0,12%	0,57%
Fastighetsutvecklare	Tjänst	0,08%	0,46%	3,51%

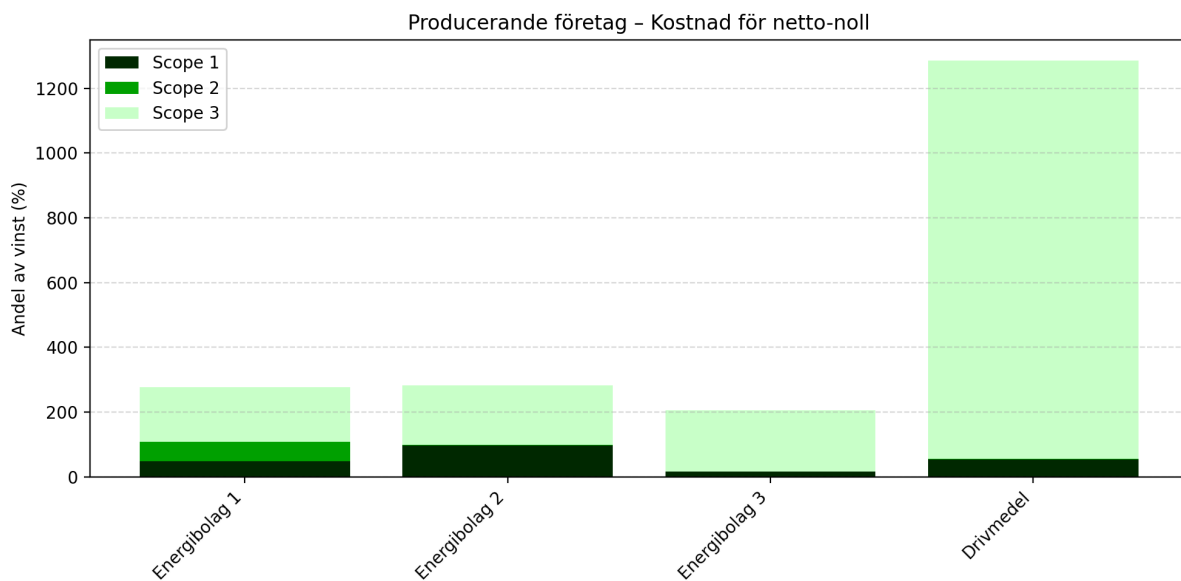
Tabell 8. Visar utsläppen i Scope 1-3, resultaten före skatt och kostnaderna att bli klimatneutrala med CCS.

Tabellen 8 visar skillnaderna i utsläppen mellan tjänstebolag och producerande företag. Tjänstebolagen genomgående låga utsläpp i både Scope 1 och Scope 2, med kompensationskostnader för Scope 3-utsläpp som aldrig överstiger 3,51% av vinsten. Procentsatsen indikerar att tjänstebolag har goda förutsättningar att nå nettonollutsläpp utan större ekonomiska uppoffringar. Klimatneutralitet genom klimatkompensation blir därför ett realistiskt alternativ för sektorn.

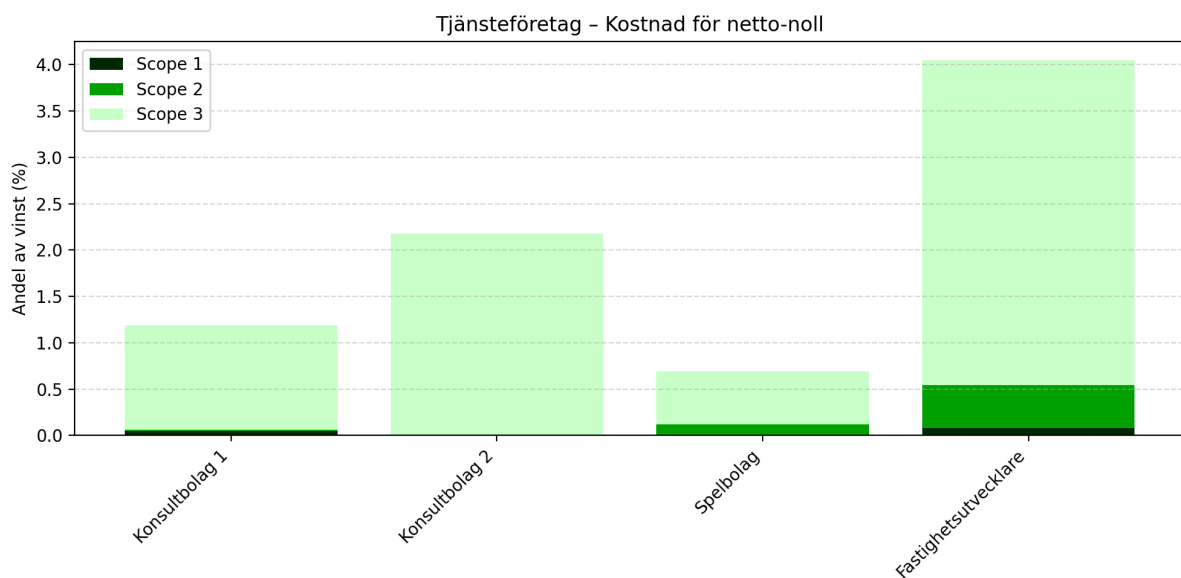
Producerande företags situation är mer komplex. Utsläppen i Scope 1 och 2 varierar avsevärt mellan olika aktörer. Ett genomgående mönster är att Scope 3-utsläppen konsekvent överstiger 100% av vinsten. Den höga procentsatsen innebär att klimatneutralitet genom klimatkompensation skulle skapa ekonomiska förluster, vilket i sin tur bidrar till att klimatkompensation i sektorn uppfattas som otillräcklig för att uppnå nettonoll. För producerande företag blir det därför strategiskt viktigare att fokusera på utsläppsminskningar genom processeffektiviseringar och tekniska förbättringar.

Ett av de mest anmärkningsvärda värdena i tabellen är Drivmedelsbolagets Scope 3-utsläpp, som uppgår till 1229,7%. Procentsatsen kan förklaras av att utsläppen från bolagets kunder, vid användning av drivmedlet, är avsevärt högre än de utsläpp som genereras av andra producerande företag. Därmed resulterar dessa konsumentrelaterade utsläpp i ett betydligt högre Scope 3-värde för Drivmedelsbolaget jämfört med andra aktörerna.

Histogram (Figur 7 och 8) ger en översikt av relationerna mellan de olika variablerna. Scope 3-utsläppen för drivmedelsföretaget blir särskilt påtagliga och framträder som betydligt större än för de producerande företagen. En viktig observation från tjänsteföretagen är att konsultföretagen huvudsakligen har betydande utsläpp inom Scope 3, medan Fastighetsutvecklare uppvisar en större andel utsläpp i Scope 2, vilket kan kopplas till den energiförbrukning som är förknippad med deras fastighetsbestånd..



Figur 7. Histogrammet visar kostnaderna som andel av resultatet före skatt för producerande bolag.



Figur 8. Histogrammet visar kostnaderna som andel av resultatet före skatt för tjänstebolag.

## 5. Analys

I avsnittet analyseras först varför vissa företag väljer att förbättra sina processer före klimatkompensation medan andra väljer att kompensera direkt. Här lyfts även varför vissa företag inte kommit långt i klimatomställningen. Utgångspunkten är att alla företag vill behålla eller förbättra sin konkurrenskraft, men att de gör det på olika sätt. Därefter analyseras varför CCS trots en övergripande positiv inställning inte fått större genomslag och slutligen hur teknikens framtid ser ut. Syftet är att utreda var installation av respektive negativa ton från CC har störst potential idag och i framtiden.

### 5.1 Varför väljer ett företag processförbättringar respektive klimatkompensation?

I första avsnittet förklaras hur en omfattande påverkan på företaget till följd av omställningen kan försvåra planeringen av det senare skedet i omställningsprocessen. Strategin består därför av mer processförbättringar och mindre klimatkompensation. Andra avsnittet handlar istället om hur en liten påverkan på företaget kan leda till mer klimatkompensation och mindre processförbättringar. Dessutom förklaras en anledning till att många tjänstebolag inte påbörjat omställningen.

Målet med en omställning är att fortsätta vara konkurrenskraftig och för att förklara valet av processförbättringar eller klimatkompensation används det som presenteras i Figur 9. För konkurrenskraft behövs ett gott rykte (Paulraj, 2009) och trovärdighet, att företaget väljs av kunder och leverantörer och att företaget är lönsamt. Gott rykte och trovärdighet kan uppnås genom att vara ledande (Okereke, 2007) och med rätt användning av marknadsföring och PR (Doorley & Garcia, 2015). En viktig del i omställningsstrategin är att samarbeta med leverantörer (Paulraj, 2009) och att anpassa sig till kundernas krav för att hantera den föränderliga marknaden (Okereke, 2007). Lönsamhet följer vid positiva investeringskalkyler och genom att undvika straffavgifter, som exempelvis miljöskatt.



Figur 9. Visar företagens mål, vad som krävs för att uppnå målet och hur det kan uppnås.

### 5.1.1 Omställningen har stor påverkan på producerande bolag

Omställningen sker inkrementellt (små stegvisa förändringar) för de producerande bolagen på grund av omställningens storlek i förhållande till företaget som därför fokuserar på processförbättringar. Först förklaras varför omställningen är inkrementell och hur det kan förklara valet av en processförbättrande strategi. Därefter analyseras hur strategin påverkas av företagets mål att vara konkurrenskraftiga. Först är utgångspunkten att de eftersträvar gott rykte och trovärdighet, följt av att de behöver bli valda av kunder och leverantörer och till sist att lönsamheten ska bibehållas eller förbättras.

Den inkrementella strategin är nödvändig eftersom kärnverksamheternas stora utsläpp gör att omställningen tar tid och medför många risker. Både Drivmedelsbolaget och energibolagen har stora utsläpp i Scope 1 till följd av deras produktion. Deras organisationer behöver förändras radikalt för att minska utsläppen och det kan liknas vid *corporate transformation* (Todnem, 2007). De radikala förändringarna tar lång tid och är osäkra på grund av föränderliga regleringar, kostnader och nya tekniker. Osäkerheterna tacklas bäst med en inkrementell förändring eftersom små stegvisa förändringar undviker stora investeringar i en förändring. Skulle investeringen vara stor kan företaget motsätta sig en till investering tätt inpå. För att förändringarna i företaget ska vara så framgångsrika som möjligt är det därför bra att drivas av marknaden, exempelvis när det släpps en ny förbättrad teknik som minskar utsläppen. Att drivas av marknaden är en "bottom up"-metod som Todnem (2007) kallar för en *emerging approach to change*.

Företagen som påverkas mycket av omställningen prioriterar att förbättra sina processer och begränsa sin klimatkompensation, delvis som följd av den inkrementella strategin. En inkrementell strategi gör att slutskedet i omställningen inte är planerad i detalj. För producerande bolag är det framförallt i det sena skedet som klimatkompensation kan bli relevant men de producerande bolagen är ännu inte där (avsnitt 4.1.1).

En annan anledning till att företagen väljer att förbättra sina processer är för att maximera konkurrenskraften genom att skaffa sig ett gott rykte och trovärdighet. Ett gott rykte uppnås genom proaktivitet och omfattande investeringar i klimatomställningen, vilket gör att företagen kan framstå som ledande inom sitt område (Okereke, 2007; Paulraj, 2009). Trovärdighet stärks genom faktiska utsläppsminskningar, snarare än genom kompensationsåtgärder eftersom klimatkompensation i dessa branscher riskerar att uppfattas som greenwashing.

Att behålla sina nuvarande kunder och leverantörer, eller att attrahera nya, bidrar också till stärkt konkurrenskraft (Okereke, 2007) vilket blir ett incitament att förbättra sina processer. Genom att minska sina utsläpp i Scope 1 kan kunder och leverantörer rapportera mindre utsläpp i Scope 3.

Slutligen är det viktigt med en positiv investeringskalkyl och att undvika miljöskatter på grund av regleringar som EU ETS eftersom lönsamhet leder till ökad konkurrenskraft

(Paulraj, 2009). Båda går att uppnå med processförbättringar eftersom effektiviseringar leder till minskade produktionskostnader, utöver utsläppsminskningar (Paulraj, 2009). För de producerande bolagen resulterar en sådan utsläppsminskande strategi i högre konkurrenskraft (Paulraj, 2009) än vid valet av klimatkompensation.

### 5.1.2 Omställningen har liten påverkan på tjänstebolag

För tjänstebolagen är omställningen förhållandevis liten, vilket kan leda till en omställning i färre steg än för producerande och med klimatkompensation i större fokus. Däremot är det många tjänstebolag som fortfarande är i ett tidigt skede i omställningen. Inledningsvis förklaras varför omställningen har relativt liten påverkan på ett tjänstebolag och därefter varför många inte har påbörjat det. Återigen används Figur 9 men nu för att förstå varför klimatkompensation ligger i fokus för dem som har påbörjat omställningen.

I motsats till de producerande bolagen är omställningen liten för tjänstebolagen eftersom deras kärnverksamhet inte har några punktutsläpp och således litet scope 1. Omställningen kan innebära val av leverantörer, exempelvis för el och affärsresor, vilket innebär att utsläppen ofta är svåra att eliminera. Förändringen påverkar delar av företaget och kan kallas för *incremental adjustment* (Todnem, 2007). Det innebär att omställningarna är mindre komplexa jämfört med de för producerande bolag.

Många tjänstebolag är i ett tidigt skede i omställningen delvis på grund av för låga påtryckningar från omgivningen och delvis på grund av de höga kostnaderna. Tjänstebolagen är i ett tidigt skede trots att ett engagemang i utsläppsminskning leder till ökad konkurrenskraft (Paulraj, 2009). Buysse och Verbeke (2002) argumenterar för att företags miljöstrategier i stor utsträckning formas som ett svar på intressenters förväntningar. Det är möjligt att externa aktörer, exempelvis myndigheter, uppfattar tjänstebolagens klimatpåverkan som för liten för att fokusera på dem och ställa krav. Anledningen till det är troligtvis avsaknaden av regleringar från EU. Det förbättrade ryktet och trovärdigheten överväger i dessa fall inte den minskade lönsamheten till följd av de höga kostnaderna. Resultatet blir lägre konkurrenskraft.

Hos tjänstebolagen som påbörjat omställningen är klimatkompensation i fokus till följd av en relativt enkel omställning men även för att det ökar deras konkurrenskraft. En enkel omställning gör det möjligt att konstruera en plan för att eliminera de sista och svårreducerade utsläppen, vilket bidrar till en klimatkompenserande strategi. Genom att klimatkompensera och sedan marknadsföra det, som är Spelbolagets tillvägagångssätt, signalerar det ett bra varumärke och trovärdighet. Processförbättringar är här irrelevanta eftersom majoriteten av tjänstebolagens utsläpp är i Scope 3 vilket också resulterar i att det är relativt enkelt att uppfylla kund- och leverantörskrav eftersom deras Scope 3 påverkas minimalt av tjänstebolagens egna utsläpp. Tjänstebolagen drabbas inte av några miljöskatter vilket gör investeringskalkylen till det enda som påverkar lönsamheten i det här fallet. Sammantaget är klimatkompensation en större konkurrensfördel än processförbättringar för tjänstebolag.

## 5.2 Varför har CC inte fått genomslag?

Trots att samtliga intervjuade aktörer uttrycker en grundläggande positiv inställning till CC som klimatlösning, och flera av de studerade tjänsteföretagen ekonomiskt sett skulle kunna uppnå klimatneutralitet genom CC, visar resultaten att inget av dem har gjort det. Avsnittet syftar till att undersöka vilka faktorer som kan förklara denna avvaktan. Genom att kombinera intervjuer och analyser av företagets ekonomiska och regulatoriska förutsättningar belyses hinder kopplat till ekonomi, strategi och intressenter. Avsnittet struktureras i fyra delar: Först diskuteras hur bristen på ekonomiska incitament påverkar företagets beslut, sedan vilken roll intressenter och upplevda krav spelar för motivationen att nå klimatneutralitet, därefter teknikens mognadsgrads eventuella inverkan på spridningen av CC och sist barriärer för implementering av CC.

### 5.2.1 Hur påverkar kostnaden för omställningen förutsättningar för CC?

Kostnaden för klimatomställning är en avgörande faktor för företags vilja och möjlighet att investera i CC-tekniker. Bland tjänsteföretagen är de ekonomiska incitamenten svaga eftersom de ofta står utanför regelverk som EU ETS och har relativt små utsläpp i förhållande till sina resultat. Trots att kostnaden för att nå klimatneutralitet i vissa fall är låg, uteblir investeringar i CCS eftersom tekniken inte uppfattas som ekonomiskt försvarbar. I avsnittet diskuteras varför CCS sällan används av tjänsteföretag, trots deras finansiella kapacitet att genomföra klimatkompensation. Vidare behandlas hur höga omställningskostnader kan påverka tajmingen av de producerande företagens klimatarbete, och varför CC ännu inte är ett realistiskt alternativ med avseende på deras stora utsläpp och långsamma investeringscykler.

Tjänstebolagen har råd att bli klimatneutrala med CCS men trots det har ingen valt det. Som visats i Tabell 8 skulle det endast kosta mellan 0,7 % och 4 % årligen av respektive tjänsteföretags resultat före skatt för att fullt ut klimatkompensera för deras utsläpp inom samtliga Scope. En återkommande förklaring från de intervjuade till varför de inte valt CCS var att det inte anses vara ekonomiskt försvarbart. Tveksamheten hos tjänsteföretagen beror bland annat på att de generellt sett inte omfattas av EU ETS och även om de skulle omfattas finns det i dagsläget ingen möjlighet att kvittera in negativa ton från infångad koldioxid. Det saknas således direkta ekonomiska incitament för att bli klimatneutral. Det bör understrykas att klimatneutralitet och CCS kan innebära andra typer av fördelar, såsom ökat förtroende från kunder och förbättrade marknadsföringsmöjligheter. När företagen avstår från CCS innebär det därmed att de bedömer att kostnaden överstiger det samlade värdet av de icke-ekonomiska fördelarna.

Producerande bolag var mer avvaktande mot CC eftersom de påbörjat omställningen men utan detaljerade planer för hantering av de sista utsläppen. Den långsiktiga investeringen för att ställa om processen och bli klimatneutral är ett hinder för CC:s framfart bland producerande bolag. Figur 6 och Figur 7 förutsätter att omställningsprocessen påbörjats tidigare. Ett klimatneutralt EU 2050 förutsätter att de producerande företagen arbetar aktivt med utsläppsminskningar. Skulle de valt klimatkompensation (till exempel CC) hade den

årliga återkommande kostnaden för infångad koldioxid bidragit till ekonomiska förluster. Däremot skulle installation av CC i den egna verksamheten leda till utsläppsminskningar som får tillgodoräknas i EU ETS, vilket kan ge ett ekonomiskt incitament. Här är de största hindrena den höga kostnaden för CC-tekniker och de omfattande utsläpp som behöver reduceras, vilket gör tekniken främst relevant för producenter med tillräckligt stora utsläpp för att motivera investeringen.

### 5.2.2 Teknikens mognadsgrad och medföljande risker

Avsnittet beskriver företagens uppfattningar om CC och hur teknisk osäkerhet och investeringsrisk påverkar deras beredskap att agera. Den låga tekniska mognadsgraden bidrar till behovet av en flexibel omställningsplan och konsekvensen är att de producerande bolagen inte har en konkret plan för vilken typ av CC de kommer använda eftersom CC lär användas i ett sent skede i omställningsprocessen. För tjänstebolagen kan CC stå för en stor del av omställningsprocessen, samtidigt som de har ekonomisk möjlighet att implementera CC. Det krävs däremot att projektens effekt är allmänt erkända och accepterade för att undvika eventuella anklagelser om greenwashing.

För många företag uppfattas CC som tekniskt komplext och förknippat med hög osäkerhet. Trots hög Technology Readiness Level (TRL) hos vissa CC-tekniker är många tekniker fortfarande i ett tidigt utvecklingsstadium (Bui m. fl., 2018). Det innebär att många lovande CC-tekniker fortfarande kräver betydande investeringar och utveckling för att nå en kommersiell fas, vilket förstärker den redan avvaktande hållningen hos företagen. Producerande bolag är mer tekniskt erfarna och har i vissa fall redan förberett sina anläggningar för framtida CCS-installationer, som en strategi för långsiktig konkurrenskraft. Trots de producerande företagens tekniska erfarenhet är riskprofilen för hög för att motivera investeringar i nuläget. Den upplevda risken handlar inte enbart om tekniken i sig, utan också om att hamna i ett tidigt skede där avkastningen är osäker, samtidigt som dessa typer av projekt ofta kräver stor kapitalbindning och långa tidshorisonter. Vidare brukar samhället kräva faktiska utsläppsminskningar. För att minimera risken för greenwashing tenderar bolag att vara avvaktande med CC eftersom den tekniska osäkerheten skapar oro kring koldioxidlagringens permanens. Oron kan förklaras med en bristande kunskapsnivå hos allmänheten, vilken kan tydas från resultatet.

### 5.2.3 Infrastrukturella och regulatoriska barriärer för CC

Avsnittet behandlar de strukturella hinder som begränsar företagens möjligheter att investera i CC. Fokus läggs på avsaknaden av gemensam infrastruktur och bristen på långsiktiga politiska spelregler, vilket skapar osäkerhet och ett avvaktande beteende bland aktörerna.

En av de mest konkreta barriärerna som identifierats i intervjuerna är avsaknaden av gemensam infrastruktur för transport och lagring av koldioxid. CC är inte en isolerad åtgärd som företag kan implementera på egen hand utan kräver ett helt system som fungerar.

Företag har liten möjlighet (och vilja) att själva bygga upp den typen av infrastruktur, vilket gör att även de mest ambitiösa aktörerna avvaktar tills någon annan tar första steget. Avvaktsamhet skapar ett marknadsmisslyckande där statligt ledarskap blir avgörande för att föra marknaden i rätt riktning. Utan ett tydligt ledarskap uppstår ett självförstärkande "vänta och se"-beteende som hämmar hela systemets utveckling. Det regeringsuppdrag som SGU (Sveriges Geologiska Undersökning) tilldelats för att kartlägga möjliga platser för geologisk lagring av koldioxid i Sverige är ett tecken på att reglerande aktörer visar handlingsvilja, men det behövs ytterligare satsningar (SGU, 2025).

En annan tydlig barriär är bristen på långsiktiga politiska spelregler och ekonomiska incitament. Intervjuszvaren visar att även företag som är intresserade av CCS inte kan rättfärdiga investeringar utan stabila stödmekanismer, tydliga styrmedel och besked om framtida reglering. Flera aktörer uttryckte att de är beredda att agera, men det saknas trygghet i att satsningar på CC kommer att löna sig. Ekonomisk trygghet har i viss utsträckning redan börjat adresseras, inte minst med Energimyndighetens senaste omvända auktion för CCS där Stockholm Exergi tilldelas 20 miljarder SEK över 15 år för infångning av koldioxid (Monzón, 2025). Det är också intressant att kontrastisera svenska företags behov av statlig initiativkraft med exempel från Norge. Där har staten tagit en mer aktiv roll i finansiering och infrastruktur, vilket har möjliggjort projekt som Northern Lights, där transport och lagring av koldioxid erbjuds som en tjänst (Equinor, 2025).

### 5.3 Vilken roll bör CC spela i framtiden?

I avsnittet diskuteras vilken roll CC bör ha framöver, vilka åtgärder som krävs för att tekniken ska integreras i företags klimatarbete och vilka förändringar i regelverk och marknadsförutsättningar som kan möjliggöra integreringen. Diskussionen bygger på resultaten från föregående kapitel och syftar till att ge en samlad bild av hur CC kan bidra till att nå nettonollutsläpp, och på sikt nettonegativa utsläpp, på ett kostnadseffektivt och genomförbart sätt.

Baserat på analysen framstår CC som en viktig, men inte generell lösning. Den bör främst riktas mot sektorer där utsläppen är oundvikliga eller svåra att minska, såsom cement, avfall, stål och delar av energiproduktionen (WWF, 2024). CC bör inte ersätta utsläppsminskningar vid källan utan ska fungera som ett komplement. På lång sikt, när nettonegativa koldioxidutsläpp krävs för att återgå till stabila halter av koldioxid (300-350 ppm jämfört med dagens 424 ppm) i luften, kommer vikten av CC att öka betydligt.

För att CC ska uppfattas som ett naturligt steg i företags klimatarbete krävs flera åtgärder. För det första behövs tydliga, långsiktiga spelregler och ekonomiska incitament, antingen på nationell nivå eller genom EU:s klimatpolitik. Utan sådana ramar blir investeringar i tekniken svåra att motivera. Intressant blir att se hur EUs förslag för integreringen av permanenta upptag i EU ETS, som senast ska publiceras 31 juli 2026 (Naturvårdsverket, 2025e), kommer att se ut. Förslagsvis kan de pengar som EU får in från auktioner av utsläppsrätter i större utsträckning gå till investeringar i CC.

CC kan utöver EU ETS behöva integreras i etablerade standarder och ramverk för klimatredovisning, som Science Based Targets eller GHG Protocol. Tydligt är att många företag ser CC som “den sista utvägen” när det kommer till utsläppsminskningar, men så behöver inte vara fallet. Naturvårdsverket (2025e) beskriver hur negativa utsläpp kommer att behöva “sparas” under stora delar av 2030-talet för att kunna kompensera för framtida utsläpp som är svåra att minska, därmed finns ett stort behov av investeringar i CC-teknik redan nu. Att spara skulle kunna hanteras på flera sätt, exempelvis genom fortsatta omvända auktioner och ytterligare stöd från EU eller staten. Ett annat alternativ är att den finansiella risken delas ytterligare med marknaden genom att exempelvis införa riktlinjer om att en viss andel av hållbarhetsbudgeten ska avsättas för köp av CC. Utmaningen för reglerande aktörer är att utforma styrmedel på en nivå som minimerar risken för koldioxidläckage, där företag flyttar produktion eller hela verksamheter utanför EU för att undvika extrema regleringar.

Potentialen för klimatkompensation (via CCS) hos tjänstebolagen i framtiden bör vara starkt begränsad. Deras huvudsakliga utsläpp är i Scope 2 och 3, vilket innebär att det är direkta utsläpp för andra delar av värdekedjan. När kunderna och leverantörerna når klimatneutralitet kommer företagets Scope 2 och 3 bli noll. En total klimatneutralitet förutsätter att samtliga kunder och företag i värdekedjan, exempelvis leverantörer för affärsresor, är klimatneutrala i Scope 1. Om tjänstebolagen har egna utsläpp, exempelvis från egna fordon, kan klimatkompensation fortfarande vara en relevant lösning.

Först när CCS erkänns som en legitim och i vissa fall nödvändig åtgärd i klimatarbetet kommer tekniken att kunna ta steget till ett accepterat verktyg i klimatomställningen.

## 6. Diskussion

Diskussionskapitlet syftar till att redogöra för styrkor och svagheter i rapportens genomförande samt att belysa det bidrag som studien gör till ämnesområdet. Metodval, avgränsningar och datainsamling granskas i relation till studiens syfte och resultatens tillförlitlighet. Kapitlet avslutas med en reflektion över studiens vetenskapliga bidrag och möjliga riktningar för framtida forskning och praktik.

### 6.1 Styrkor & Svagheter

I avsnittet analyseras styrkor och svagheter i relation till litteraturvalet, val av metod, gjorda avgränsningar och antaganden, datainsamlingens tillförlitlighet samt studiens generaliserbarhet. Genom en kritisk reflektion över dessa aspekter ges en fördjupad förståelse för studiens relevans, tillämpbarhet och potentiella utvecklingsområden.

#### 6.1.1 Litteratur inom området

Litteraturgenomgången visar att CC ofta behandlas som en nödvändig klimatåtgärd, med tydlig samsyn mellan vetenskapliga och policyinriktade källor. Samtidigt präglas litteraturen av begränsad empirisk aktualitet och ett snävt tekniskt fokus, särskilt inom myndighetsrapporter.

En central styrka var användningen av både vetenskapliga och policyinriktade källor, vilket möjliggjorde en kombination av praktiskt relevanta insikter och ett teoretiskt djup. Flera källor valdes för att täcka in olika problemområden för CC, såsom teknikens mognad, institutionella förutsättningar och företagens strategiska överväganden.

En tydlig styrka är litteraturens teoretiska bredd. Paulraj (2009), Buysse & Verbeke (2002) och Okereke (2007) bidrar med relevanta teoretiska ramverk kring miljöstrategier, institutionellt tryck och företagens konkurrenskraft. Teorin från dessa men även Todnem (2007) & Doorley och Garcia (2015) har bidragit mycket till att underbygga analysen och för att förstå företagens beteende. Trots sin ålder är dessa modeller fortsatt relevanta eftersom de behandlar grundläggande mekanismer som är stabila över tid. Freeman & Ginena (2015) tillför ett perspektiv baserat på intressentteori, vilket ger en värdefull komplettering till mer ekonomiskt orienterade modeller.

Litteraturvalet har också en stark policyförankring. Naturvårdsverkets rapport (2023) om EU ETS och CCS erbjuder högaktuell insikt i regulatoriska utmaningar och möjligheter, särskilt kopplat till BECCS och DAC. Tillsammans med andra myndighetskällor ges en god förståelse för den politiska kontext som företagen verkar inom.

Ytterligare en styrka är att flera källor bekräftar varandras slutsatser, vilket stärker tillförlitligheten. Att CCS framhålls som en nödvändig klimatstrategi i både forsknings- och

policyfältet (till exempel Bui m. fl., 2018; Naturvårdsverket, 2023) visar på en tydlig samsyn, vilket stärker analysens trovärdighet.

Trots teoretisk relevans har flera centrala källor begränsad empirisk aktualitet, vilket minskar deras tillämpbarhet. Buysse & Verbeke (2002) bygger på data från belgiska företag under 1990-talet, vilket väcker frågor om relevans i dagens affärslandskap. Okereke (2007) analyserar förhållanden i Storbritannien före Brexit, vilket reducerar överförbarheten till en svensk kontext. Bui m. fl. (2018) saknar stöd i data från fullskaliga projekt, vilket försvagar den empiriska grunden.

En annan svaghet är det snäva tekniska fokuset i policykällor, där BECCS och DAC dominerar. Källorna utesluter andra CCS-teknologier och kan leda till en snedvridning i den teoretiska referensramen. Trots att myndighetskällor syftar till att informera snarare än övertyga, kan deras riktning påverkas av aktuella politiska prioriteringar.

Slutligen saknar exempelvis Freeman & Ginena (2015) transparens i metoden. I sin studie redovisar de inte hur den använda Deloitte-undersökningen genomförts, vilket påverkar bedömningen av källans tillförlitlighet.

### 6.1.2 Metodval

Metodvalet i studien kombinerade både bredd och djup, vilket resulterade i både styrkor och svagheter som är viktiga att reflektera över. Metodens främsta styrkor låg i kombinationen av olika typer av datainsamling, användningen av intressentmatrisen och i semistrukturerade intervjuer. De huvudsakliga svagheter utgjordes av ett begränsat urval, varierande intervjudjup och avsaknad av systematisk kodning i resultatet.

En styrka med metoden var kombinationen av olika typer av datainsamling, vilket gav möjlighet att belysa olika perspektiv och jämföra svaren från olika källor. Litteraturstudien gav en teoretisk och regulatorisk bakgrund som satte ramar för vad som är troligt och möjligt. De semistrukturerade intervjuerna erbjöd konkreta insikter i företagens verkliga strategier, drivkrafter och attityd. Användningen av kvantitativ data, såsom hållbarhetsrapporter, gav en objektiv grund för att förstå ekonomiska aspekter av utsläppsminskningar och strategier för att bli nettonoll. Variationen på former av datainsamling gjorde det möjligt att identifiera både likheter och skillnader mellan vad som förväntades och hur företag faktiskt resonerade.

Intressentanalysen stärkte studiens bredd genom att ge struktur åt urvalet. Genom Eden & Ackermans matris kunde aktörer med olika roller på CC-marknaden identifieras. Klassificeringen av intressenter säkerställde ett tillräckligt antal respondenter inom varje grupp, vilket möjliggjorde jämförelser mellan grupperna och därmed uppnådde den bredd och djup av data som var nödvändigt för analysen.

En styrka som de semistrukturerade intervjuerna möjliggjorde var flexibilitet. Frågor kunde utformas specifikt för varje företag och återkommande teman kunde även lyftas med andra

respondenter för att belysa skilda perspektiv. Exempelvis möjliggjorde metoden upptäckten av att EU ETS inte kunde identifieras som en drivkraft, på grund av osäkerheten kring behovet att köpa eller sälja utsläppsrätter. Upptäckten hade sannolikt inte framkommit med en mer statistisk metod.

Samtidigt fanns flera begränsningar. Antalet genomförda intervjuer var begränsat i relation till antalet kontaktade personer, vilket innebar att urvalet riskerade att snedvridas mot mer engagerade eller positiva aktörer. Intervjulängden varierade och vissa samtal blev relativt korta, vilket kan ha påverkat datans djup och jämförbarhet. Dessutom användes ingen systematisk kodningsmetod vid resultatet, vilket innebär att man strukturerat går igenom intervjumaterialet och markerar ("kodar") återkommande teman, begrepp eller mönster med hjälp av en fördefinierad eller induktiv kodlista (Lungu, 2009). Istället tematiserades svaren gemensamt inom gruppen, vilket kan ha lett till subjektiva tolkningar och minskad transparens.

### 6.1.3 Avgränsningar och Antaganden

Avgränsningarna och antagandena i studien bidrog till att skapa ett tydligt analytiskt ramverk, vilket både stärkte studiens fokus och medförde vissa begränsningar. De främsta styrkorna var det geografiska och regulatoriska avgränsningsvalet, samt avgränsningen av relevanta intressenter. Samtidigt innebar dessa vägval att vissa aktörer och perspektiv exkluderades, vilket kan ha påverkat överförbarheten och bredden i analysen.

En styrka i studien var avgränsningen till företag med svensk verksamhet, som möjliggjorde tillgång till lättillgänglig och tillförlitlig information. Det förenklade datainsamlingen och ökade relevans i sammanhanget eftersom svenska företag påverkas direkt av samma regulatoriska och marknadsmässiga villkor. Därigenom lades en stabil grund för att analysera mönster och strategier inom en enhetlig policykontext.

Att avgränsa till EU-regelverk förstärkte ytterligare analysens relevans eftersom EU:s ramverk är det mest utvecklade inom området och direkt påverkar de svenska företagens klimatstrategier. Avgränsningen möjliggjorde en djupare och mer systematisk analys av hur existerande regelverk påverkar företagens incitament att investera i CC-teknologier. Urvalet av intressenter baserades på Eden & Ackermanns matris. Utifrån matrisen valdes endast aktörer som klassificerades som players, subjects eller context setters. Valet styrkte studiens analytiska fokus genom att säkerställa att endast aktörer med faktisk påverkan på eller intresse för CC-teknologi analyserades.

Begränsningen till företag med svensk verksamhet innebar däremot att faktorer som internationella investeringar, teknologisamarbeten och påverkan från globala värdekedjor inte fångades upp. Begränsningen kan minska studiens överförbarhet utanför den svenska kontexten i viss utsträckning.

Att uteslutande utgå från EU-regelverk innebar att globala initiativ utanför EU:s ramverk inte analyserades, trots att vissa företag även kan påverkas av dessa. Konsekvensen blir att viktiga drivkrafter eller hinder för CC-teknologi riskerar att förbises.

Tidsdimensionen betraktas som ytterligare en potentiell begränsning. Den teknologiska och regulatoriska utvecklingen inom CC sker i snabb takt vilket innebär att data och slutsatser kan bli inaktuella över tid. Studien bygger i huvudsak på sekundärdata och intervjuer insamlade under en begränsad tidsperiod vilket innebär att framtida förändringar kan komma att påverka relevansen i resultatet.

Ett antagande som använts i studien är att alla företag vill behålla eller förbättra konkurrenskraften. Antagandet är gjort baserat på artiklarna skrivna av Okereke (2007) och Paulraj (2009) för att underlätta analysen och kunna förklara företagens beteende. Det har sedan varit viktigt för att kunna dra slutsatserna.

#### 6.1.4 Tillförlitlighet och trovärdighet i data

Studiens trovärdighet och tillförlitlighet påverkades både av metodologiska styrkor och svagheter som förtjänar att belysas. Den kvalitativa datan stärktes av transparens i urvalet av intressenter och genomtänkt intervjustruktur, medan den kvantitativa datans trovärdighet begränsades av brist på standardisering och variation i rapporteringsår. Tillsammans påverkar dessa faktorer möjligheten att dra tillförlitliga slutsatser och i vilken grad studien kan återskapas.

En central styrka i den kvalitativa datainsamlingen var transparensen i urvalsprocessen. Urvalet byggde på en strukturerad intressentanalys, vilket ökade trovärdigheten i att rätt aktörer involverades och att datan speglar en mångfald av relevanta perspektiv.

En ytterligare styrka låg i intervjustrukturen. Varje intervju innehöll både gemensamma och gruppsspecifika frågor, vilket möjliggjorde jämförbarhet mellan respondenter samtidigt som särskilda perspektiv kunde fördjupas. Balansen bidrog till att stärka studiens trovärdighet och möjligheten att återupprepa undersökningen i framtiden.

Kvalitativa datans trovärdighet stärktes av att samtliga intervjuade personer arbetade direkt med hållbarhetsfrågor inom sina respektive organisationer. Det innebar att respondenterna hade god insyn i ämnet, vilket ökade chansen att få relevanta och informativa svar. Det bör noteras att kvalitativ data innebär en risk för subjektivitet. Även om respondenterna har expertis inom området kan svaren vara färgade av företagets externa varumärke.

Den kvantitativa datans tillförlitlighet begränsades av att majoriteten av de analyserade hållbarhetsrapporterna inte följde den nya CSRD-standarden. Vid tidpunkten av datainsamlingen var årsrapporterna från 2024 ännu inte publicerade. Därmed kan rapporteringen variera mellan företag, vilket försvårar jämförelser och minskar datans konsekvens.

En annan svaghet var att viss kvantitativ data, exempelvis den från Energibolag 1, hämtades från 2022 vilket skapar en risk för att förändringar som skett under de två senaste åren påverkar datans aktualitet.

### 6.1.5 Studiens allmängiltighet

Studiens allmängiltighet präglas av metodologiska vägval som både stärker och begränsar möjligheten att dra bredare slutsatser. Styrkor återfinns i urvalets bredd av aktörstyper inom en gemensam kontext, medan svagheterna rör geografiska avgränsningar och den kvalitativa datainsamlingens begränsade generaliserbarhet.

En styrka är att studien fokuserat på intressenter med faktisk påverkan eller intresse kopplad till CC i en svensk kontext. Genom att analysera organisationer inom olika branscher och med varierande roller i klimatomställningen har gemensamma mönster kunnat identifieras i hur dessa teknologier förstås och tillämpas strategiskt. De identifierade mönstren har en viss överförbarhet till liknande aktörer inom samma geografiska och politiska kontext, särskilt i länder med liknande klimatmål och industristruktur.

Samtidigt är studiens allmängiltighet begränsad av flera faktorer. Den nationella avgränsningen innebär att transnationella processer och skillnader i internationella regelverk inte beaktats fullt ut. Resultatet kan därför inte direkt överföras till andra länder utan anpassning.

Slutligen bygger studien huvudsakligen på kvalitativ data. Det innebär att resultaten inte är statistiskt generaliserbara, men kan betraktas som analytiskt generaliserbara. De begrepp och insikter som genererats kan därmed bidra till vidare förståelse och hypotesbildning i studier med liknande kontexter.

## 6.2 Bidrag till ämnesområdet

Avsnittet belyser studiens vetenskapliga bidrag i relation till tidigare forskning. Först presenteras vilken ny kunskap studien genererat, därefter diskuteras hur resultaten förhåller sig till existerande litteratur genom att styrka, nyansera eller motsäga tidigare antaganden.

### 6.2.1 Kunskap som studien bidragit med men som tidigare saknas

Studien bidrar med ny kunskap om hur tekniker för CC förstås, prioriteras och operationaliseras av svenska företag som en del av deras klimatstrategier. Tidigare forskning har främst fokuserat på tekniska lösningar eller policynivåer, medan studien bidrar med ett aktörsnära perspektiv på företagens strategiska överväganden och institutionella omgivning. Genom att använda en intressentanalys har aktörers roller kunnat kategoriseras, och det har identifierats hur rollerna påverkar deras incitament, möjligheter och hinder i relation till CC.

Vidare har studien visat hur företagen uppfattar CC som en del av bredare klimatmål snarare än en isolerad teknisk lösning. Studien synliggör också att det råder en osäkerhet kring

teknikens affärsmodeller och ansvarsfördelning, vilket framträder tydligare genom den kvalitativa ansatsen.

### 6.2.2 Resultat som motsäger eller styrker tidigare studier

Studien bekräftar flera slutsatser från tidigare forskning om att CC uppfattas som en nödvändig men omogen teknik för att nå klimatmål, särskilt inom sektorer med svårreducerade utsläpp. Våra resultat stärker bilden av att politisk styrning och tydliga incitament är avgörande för teknikens genomslag, vilket överensstämmer med Naturvårdsverket (2025e).

Studien bidrar med en mer nyanserad förståelse av företagens drivkrafter. Tidigare forskning har ofta framhållit externa krav som den främsta motivationen bakom klimatåtgärder. Resultatet visar att flera företag även ser CC som en strategisk möjlighet. CC används inte enbart för att uppfylla regleringar, utan också för att skapa konkurrensfördelar gentemot kunder och för att attrahera medarbetare. Den här typen av intern och strategiskt motiverad användning har hittills fått begränsad uppmärksamhet i litteraturen och breddar förståelsen av företagens klimatarbete.

Om studien i stället haft som mål att prioritera bredd eller djup, skulle andra tillvägagångssätt varit mer ändamålsenliga. För att uppnå en bredare datainsamling hade en enkätundersökning med fler respondenter kunnat fungera som ett lämpligt komplement. För ett mer fördjupat fokus hade det varit mer effektivt att avgränsa analysen till en specifik bransch, exempelvis energisektorn, eller till en viss typ av verksamhet, såsom producerande, reglerande eller tjänsteorienterad, vilket hade möjliggjort en mer detaljerad analys inom en avgränsad aktörsgrupp.

## 7. Slutsats

Företagens strategier och drivkrafter för att nå nettonollutsläpp varierar beroende på hur stora förändringar i företagens processer som hållbarhetsomställningen ger upphov till.

Producerande företag, som har stora utsläpp i Scope 1, fokuserar främst på processförbättringar för att säkra långsiktig konkurrenskraft, undvika anklagelser om greenwashing och möta kund- och leverantörskrav. För dessa aktörer blir installation av CC eller klimatkompensation först aktuellt i ett senare skede. Tjänstebolagens processer påverkas i mindre grad av omställningen och tenderar att prioritera klimatkompensation i ett tidigare skede, men visar ändå låg aktivitet på grund av svaga yttre krav och höga kostnader.

Installering av CC har idag dåliga förutsättningar hos producerande bolag men kan i framtiden användas i sektorer med svårreducerade utsläpp, exempelvis cement, energi och stål. Om ett system likt EU ETS etableras för negativa ton skulle förutsättningarna för installering av CC förbättras.

För tjänsteföretag och producerande företag som inte har tillräckligt stora utsläpp kommer det inte vara genomförbart eller ekonomiskt hållbart att installera egen CC. Istället kommer dessa företag att behöva klimatkompensera för utsläpp som är svårreducerade för att bli klimatneutrala. En ökad användning av klimatkompensation kan skapa en marknad på lång sikt för leverantörer av negativa utsläpp. Värt att beakta är att samma marknad kommer hämmas av att utsläpp i Scope 2 och 3 minskar kraftigt till följd av att leverantörernas och kundernas Scope 1 minskar. För att CC ska vara den typ av klimatkompensation som väljs framför billigare alternativ som trädplantering krävs tydliga ekonomiska incitament via regleringar och yttre påtryckningar, samt att tekniken ges en integrerad roll i klimatredovisning.

På kort sikt kommer de stora investeringarna i CC sannolikt att komma från EU och svenska staten. Carbon Capture kommer utan tvekan att behövas som en del av omställningen mot ett klimatneutralt samhälle, men investeringsviljan hos företag är i dagsläget alldeles för låg för att teknikerna ska få den ekonomiska stöd som behövs för vidareutveckling och kostnadseffektivisering. Skulle investeringar i CC fortsätta att utbli kommer det bli svårt att uppnå de nivåer av koldioxidinfångning som krävs för att EU ska nå målen om klimatneutralitet 2050.

# Källförteckning

Andersen, I., Ishii, N., Brooks, T., Cummis, C., Fonseca, G., Hillers, A., Macfarlane, N., Nakicenovic, N., Moss, K., Rockström, J., Steer, A., Waughray, D., Zimm, C. (2020). Defining 'science-based targets'. *National Science Review*, 8(7).  
<https://doi.org/10.1093/nsr/nwaa186>

Atlas Copco. (u.å.). *What are commercial and industrial uses of carbon dioxide?*.  
<https://www.atlascopco.com/en-us/compressors/wiki/compressed-air-articles/carbon-dioxide-uses>

British Geological Survey. (u.å.). *Understanding carbon capture and storage: Discovering Geology - Climate change*.  
<https://www.bgs.ac.uk/discovering-geology/climate-change/carbon-capture-and-storage/>

Bryson, J. M. (2004). What to do when stakeholders matter: Stakeholder identification and analysis techniques. *Public Management Review*, 6(1), 21–53.  
<https://doi.org/10.1080/14719030410001675722>

Bui, M., Adjiman, C. S., Bardow, A., Anthony, E. J., Boston, A., Brown, S., Fennell, P. S., Fuss, S., Galindo, A., Hackett, L. A., Hallett, J. P., Herzog, H. J., Jackson, G., Kemper, J., Krevor, S., Maitland, G. C., Matuszewski, M., Metcalfe, I. S., Petit, C., Puxty, G., Reimer, J., Reiner, D. M., Rubin, E. S., Scott, S. A., Shah, N., Smit, B., Trusler, J. P. M., Webley, P., Wilcox, J., Mac Dowell, N. (2018). Carbon capture and storage (CCS): The way forward. *Energy & Environmental Science*, 11(5), 1062–1176. <https://doi.org/10.1039/c7ee02342a>

Buysse, K., & Verbeke, A. (2002). Proactive environmental strategies: A stakeholder management perspective. *Strategic Management Journal*, 24(5), 453–470.  
<https://doi.org/10.1002/smj.299>

Chavez, D. E., & Chen, H. (Allan). (2021). First-mover advantages and innovation success: A contingency approach. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 37(6), 1211–1226.  
<https://doi.org/10.1108/jbim-03-2021-0165>

Cherian, J., & Jacob, J. (2012). Green marketing: A Study of Consumers' Attitude Towards Environment Friendly products. *Asian Social Science*, 8(12), 117–126.  
<https://doi.org/10.5539/ass.v8n12p117>

Doorley, J., & Garcia, H. F. (2015). *Reputation management: The Key to Successful Public Relations and Corporate Communication* (3. uppl.). Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/9781315879987>

Eden, C., & Ackermann, F. (1998). *Making strategy: The Journey of Strategic Management*. SAGE Publications.

Equinor. (2024). *Northern Lights*. <https://www.equinor.com/energy/northern-lights>

European Commission. (u.å.a). *Waste Framework Directive*.  
[https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive_en)

European Commission. (u.å.b). *About the EU ETS*.  
[https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/about-eu-ets\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/about-eu-ets_en)

European Commission. (u.å.c). *ETS 2: buildings, road transport and additional sectors*.  
[https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/ets2-buildings-road-transport-and-additional-sectors\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/ets2-buildings-road-transport-and-additional-sectors_en)

Europaparlamentet. (2019). *Vad betyder koldioxidneutralitet och hur kan det uppnås till år 2050?*.  
<https://www.europarl.europa.eu/topics/sv/article/20190926STO62270/vad-betyder-koldioxidneutralitet-och-hur-kan-det-uppnas-till-ar-2050>

European Parliament. (2022). *Sustainable economy: Parliament adopts new reporting rules for multinationals*.  
<https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20221107IPR49611/sustainable-economy-parliament-adopts-new-reporting-rules-for-multinationals>

European Parliament. (2024). *Stoppa greenwashing: så reglerar EU miljöpåståenden*.  
<https://www.europarl.europa.eu/topics/sv/article/20240111STO16722/stoppa-greenwashing-sa-reglerar-eu-miljopastaenden>

Fajardy, M., & Greenfield, C. (2024). *CO<sub>2</sub> capture and utilisation*. International Energy Agency.  
<https://www.iea.org/energy-system/carbon-capture-utilisation-and-storage/co2-capture-and-utilisation>

Fetting, C. (2020). *The European Green Deal* (ESDN Report, nr. 2). ESDN Office Wien.  
[https://www.esdn.eu/fileadmin/ESDN\\_Reports/ESDN\\_Report\\_2\\_2020.pdf](https://www.esdn.eu/fileadmin/ESDN_Reports/ESDN_Report_2_2020.pdf)

Freeman, R. E., & Ginena, K. (2015). Rethinking the purpose of the corporation: Challenges from stakeholder theory. *Notizie di Politeia*, 31(117), 9–18.

Greenhouse Gas Protocol. (u.å.). *GHG Protocol*.  
<https://isfcoc.org/wp-content/uploads/2023/11/GHG-Protocol.pdf>

Göteborg Energi. (2021). *Vad är effektbrist, elenergibrist och nätkapacitetsbrist?*.  
<https://www.goteborgenergi.se/i-var-stad/artikelbank/vad-ar-effektbrist-natkapacitetsbrist-och-energibrist>

IVL Svenska Miljöinstitutet. (2022). *Så kan en marknad för negativa utsläpp skapas*.  
<https://www.ivl.se/press/pressmeddelanden/2022-04-06-sa-kan-en-marknad-for-negativa-utslapp-skapas.html>

Lindsey, R. (2024). *Climate change: Atmospheric carbon dioxide*. NOAA Climate.gov.  
<https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-atmospheric-carbon-dioxide>

McGintry, D. B. (2021). *5 Opportunities of a Circular Economy*. World Resources Institute.  
<https://www.wri.org/insights/5-opportunities-circular-economy>

Midilli, A., Dincer, I., & Ay, M. (2006). Green energy strategies for sustainable development. *Energy Policy*, 34(18), 3623–3633. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2005.08.003>

Mirza, N., Horobet, A., & Rahat, B. (2024). *CSRD and the Blue Economy: Building Transparency and Resilience* (INFER Brief Series No. 5). International Network for Economic Research.  
[https://www.researchgate.net/profile/Alexandra-Horobet/publication/387314511\\_CSRD\\_and\\_the\\_Blue\\_Economy\\_Building\\_Transparency\\_and\\_Resilience/links/67683cfd894c552085232207/CSRD-and-the-Blue-Economy-Building-Transparency-and-Resilience.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alexandra-Horobet/publication/387314511_CSRD_and_the_Blue_Economy_Building_Transparency_and_Resilience/links/67683cfd894c552085232207/CSRD-and-the-Blue-Economy-Building-Transparency-and-Resilience.pdf)

MIT Climate Portal. (2021). *What is the ideal level of carbon dioxide in the atmosphere for human life?*.  
<https://climate.mit.edu/ask-mit/what-ideal-level-carbon-dioxide-atmosphere-human-life>

Monzón, P. (2025). *Stocholm Exergi får 20 miljarder - ska fånga in koldioxid*. SVT Nyheter.  
<https://www.svt.se/nyheter/lokalt/stockholm/stockholm-exergi-far-20-miljarder-ska-fanga-in-koldioxid>

Mulligan, J., Ellison, G., Levin, K., Lebling, K., Rudee, A., Leslie-Bole, H. (2023). *6 Ways to Remove Carbon Pollution from the Atmosphere*. World Resources Institute.  
<https://www.wri.org/insights/6-ways-remove-carbon-pollution-sky>

NASA. (u.å.). *World of change: Global temperatures*.  
<https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/global-temperatures>

Nationalencyklopedin. (u.å.). *syntetiskt bränsle*.  
<https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lang/syntetiskt-bransle>

Naturskyddsföreningen. (2021a). *Den globala uppvärmningens konsekvenser*.  
<https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/den-globala-uppvarmningens-konsekvenser/>

Naturskyddsföreningen. (2021b). *Frågor och svar om klimatkompensation*.  
<https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/fragor-och-svar-om-klimatkompensation/>

Naturvårdsverket. (2024a). *Vad är cirkulär ekonomi?*.  
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/cirkular-ekonomi/vad-ar-en-cirkular-ekonomi/>

Naturvårdsverket. (2024b). *Klimatet och industrin*.  
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/omraden/klimatet-och-industrin/>

Naturvårdsverket. (2024c). *Vilka deltar i utsläppshandeln?*.  
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/utslappshandel/utslappshandel-for-allmanheten/vilka-deltar/>

Naturvårdsverket. (2024d). *Avskiljning och lagring av koldioxid (CCS)*.  
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/sveriges-klimatarbete/avskiljning-och-lagring-av-koldioxid-ccs/>

Naturvårdsverket. (2025a). *Så fördelas utsläppsrätter*.  
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/utslappshandel/utslappshandel-for-allmanheten/sa-fordelas-utslappsratter/>

Naturvårdsverket. (2025b). *Utsläppsrapportering, verifiering och överlämning - Stationära anläggningar*.  
<https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/utslappshandel/stationara-anlaggningar/tillstand-till-utslapp-av-vaxthusgaser/utslappsrapportering-verifiering-och-overlamning/>

Naturvårdsverket. (2025c). *Hållbara biodrivmedel och elektrobränslen*.  
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/klimatklivet/hallbara-biodrivmedel-och-elektrobranslen/#:~:text=Genom%20Klimatklivet%20kan%20du%20s%C3%B6ka%20fordon%20ofta%20kan%20forts%C3%A4tta%20anv%C3%A4ndas>

Naturvårdsverket. (2025d). *Hållbar bioenergi*.  
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/omraden/klimatet-och-energin/hallbar-bioenergi/>

Naturvårdsverket. (2025e). *Incitament och bokföring av permanenta upptag i EU:s klimatpolitik till 2040*.  
<https://www.naturvardsverket.se/4921a4/contentassets/82ba32d8069a4e619c123f587c0aa197/analys-av-incitament-och-bokforing-av-permanenta-upptag-i-eu-till-2040.pdf>

Naturvårdsverket. (u.å.). *Vad är Parisavtalet?*

<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/det-globala-klimatarbetet/parisavtalet/vad-ar-parisavtalet/>

Nikoleris, A., & Nilsson, L. J. (2013). *Elektrobränslen – en kunskapsöversikt* (Rapport, nr. 85). Lunds tekniska högskola, Institutionen för teknik och samhälle, Miljö- och energisystem. <https://www.regeringen.se/contentassets/7bb237f0adf546daa36aaf044922f473/underlagsrapport-15---electrofuels.pdf>

Okereke, C. (2007). An exploration of motivations, Drivers and Barriers to Carbon Management:: The UK FTSE 100. *European Management Journal*, 25(6), 475–486. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2007.08.002>

Oyeneke, B., Huang, S., Lindsay, I. (2010). Application of Post Combustion CO<sub>2</sub> Capture to Natural Gas Liquefaction Plants. I *Proceedings of the 2nd Annual Gas Processing Symposium* (ss. 11-19). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1876-0147\(10\)02002-1](https://doi.org/10.1016/S1876-0147(10)02002-1)

Paulraj, A. (2009). Environmental motivations: A Classification Scheme and its impact on Environmental Strategies and Practices. *Business Strategy and the Environment*, 18(7), 453–468. <https://doi.org/10.1002/bse.612>

Regeringskansliet. (2022). *Stor satsning görs på infångning av biogen koldioxid*. <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2022/11/stor-satsning-gors-pa-infangning-av-biogen-koldioxid/>

Regeringskansliet. (2023). *EU:s klimatpaket Fit for 55 är en milstolpe i klimatarbetet*. Klimat- och näringslivsdepartementet. <https://www.regeringen.se/artiklar/2023/06/eus-klimatpaket-fit-for-55-ar-en-milstolpe-i-klimatarbetet/>

Lungu, M. (2022). The Coding Manual for Qualitative Researchers. *American Journal of Qualitative Research*, 6(1), 232-237. <https://doi.org/10.29333/ajqr/12085>

Shoudho, K. N., Khan, T. H., Ara, U. R., Khan, M. R., Shawon, Z. B. Z., Hoque, M. E. (2024). Biochar in global carbon cycle: Towards sustainable development goals. *Current Research in Green and Sustainable Chemistry*, 8. <https://doi.org/10.1016/j.crgsc.2024.100409>

Statens energimyndighet. (2023). *Styrmedel för CCS och CCU: Avskiljning och lagring respektive användning av koldioxid*. <https://www.energimyndigheten.se/4af869/globalassets/klimat--miljo/elektrifiering/styrmedel-for-ccs-och-ccu.pdf>

Sveriges geologiska undersökning. (2023). *CCS - Koldioxidlagring*. <https://www.sgu.se/samhallsplanering/ccs-koldioxidlagring/>

Sveriges geologiska undersökning. (2025). *Aktuella regeringsuppdrag*.  
<https://www.sgu.se/om-sgu/verksamhet/regeringsuppdrag/aktuella-regeringsuppdrag/>

Todnem, R. (2005). Organisational change management: A critical review. *Journal of Change Management*, 5(4), 369–380. <https://doi.org/10.1080/14697010500359250>

Tomlinson, B., Weick, M., Ray, N. (2023). *How CSRD regulations embrace circular economy principles*. EY.  
[https://www.ey.com/en\\_us/insights/climate-change-sustainability-services/how-eu-s-new-regulations-embrace-ce-principles](https://www.ey.com/en_us/insights/climate-change-sustainability-services/how-eu-s-new-regulations-embrace-ce-principles)

**INSTITUTIONEN FÖR TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION**  
**AVDELNINGEN FÖR MILJÖSYSTEMANALYS**  
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA  
Göteborg, Sverige 2025  
[www.chalmers.se](http://www.chalmers.se)



**CHALMERS**