



SWEDISH  
ENVIRONMENTAL  
PROTECTION  
AGENCY

SKRIVELSE 2023-09-18

Ärendenummer:  
NV-00052-20

# Analys av EU:s klimatmål och klimatravverk till 2040

En första analys inför kommissionens kommande  
konsekvensanalys av ett klimatmål till 2040 för EU

# Innehåll

<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>4</b>
<b>1. BAKGRUND</b>	<b>13</b>
<b>1.1 Frågeställningar</b>	<b>13</b>
1.1.1 Disposition och avgränsningar	14
<b>1.2 Naturvårdsverkets regeringsuppdrag</b>	<b>15</b>
<b>2. UTSLÄPPSMINSKNINGAR TILL 2035 OCH 2040 I AKTUELLA EU-SCENARIER</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Introduktion</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Resultat från kommissionens 2050 scenarier i "A clean planet for all"</b>	<b>17</b>
<b>2.3 Resultat från kommissionens scenarier i "The 2030 Climate Target Plan"</b>	<b>20</b>
2.3.1 Scenarierna och det slutliga förhandlingsresultatet	22
<b>2.4 Scenarioreultat till 2035 och 2040 i kommissionens Climate Action Progress Report 2021</b>	<b>23</b>
<b>2.5 EU:s klimatforskningsråds, ESAB-CC:s scenarier från 2023</b>	<b>26</b>
<b>3. VÄGVAL – EU:S KLIMATRAMVERK EFTER 2030</b>	<b>29</b>
<b>3.1 Introduktion</b>	<b>29</b>
<b>3.2 Nettonoll 2050 – EU bör fastställa separata mål för utsläppsminskningar och nettoupptag</b>	<b>31</b>
3.2.1 Det saknas incitament för bio-CCS och DACCS-tekniker	32
3.2.2 Styrmedel för ökad kolinlagring bör ta hänsyn till lagringstider och andra hållbarhetsaspekter	33
<b>3.3 EU:s utsläppshandelssystem (EU ETS) som styrmedel mot klimatmål på längre sikt</b>	<b>34</b>
3.3.1 Fit for 55-revideringarna av EU ETS	35
3.3.2 Aktuellt inför kommande översyner av EU ETS	36
<b>3.4 Effekter av tänkbara vägval i kommande översyner av EU ETS</b>	<b>38</b>
3.4.1 Ersätt ETS med en annan prismekanism	38
3.4.2 Sänk den årliga minskningstakten	39
3.4.3 Enheter från åtgärder för ökad kolinlagring tillåts i ETS	39
3.4.4 Slå ihop ETS2 med utsläppshandeln ETS1	42
<b>3.5 ESR – några alternativa utvecklingsvägar</b>	<b>45</b>
3.5.1 Utmanande att nå målen - både till 2030 och 2050	46
3.5.2 Ökad konvergens för utsläppen inom ESR till 2040	48
3.5.3 Enheter från ökad kolinlagring i ESR	52
3.5.4 ESR-konstruktionen tas bort	52
3.5.5 Ge de nationella energi- och klimatplanerna en mer framträdande roll - särskilt om ESR tas bort	53

<b>3.6 Behov av ökad styrning av utsläpp och upptag i jordbrukssektorn och LULUCF-sektorn</b>	<b>55</b>
3.6.1 För- och nackdelar med en AFOLU-sektor	56
3.6.2 Behov av styrmedel riktade mot jordbrukssektorn – ETS 3	58
3.6.3 Alternativ som kan ge incitament till ökad kolinlagring i LULUCF-sektorn	60
3.6.4 Marknaden för frivillig klimatkompensation och åtgärder för ökad kolinlagring	61
<b>3.7 Möjligheter att tillgodoräkna internationella klimatinsatser</b>	<b>63</b>
<b>BILAGA1 SEKTORSVISA SCENARIORESULTAT</b>	<b>65</b>
<b>Hur minskar utsläppen och ökade upptagen i olika sektorer i 1,5 gradersscenarierna i <i>A clean planet for all?</i></b>	<b>65</b>
Energitillförselsektorn	65
<b>Hur minskar utsläppen och hur ökar upptagen i olika sektorer i scenarierna i <i>The 2030 carbon target plan</i> från 2020?</b>	<b>72</b>
<b>Hur minskar utsläppen och ökade upptagen i olika sektorer i scenarierna i ESAB-CC:s rapport?</b>	<b>77</b>
<b>BILAGA 2 KOMMISSIONENS TIDIGARE SCENARIO-MODELLERINGAR OCH MODELLPAKET</b>	<b>84</b>
EU:s första energi-och klimatpaket	84
EU:s första färdplan och mål till 2050	85
EU:s första klimat- och energiramverk till 2030	87
<b>BILAGA 3. ESR-MÅLEN PER MEDLEMSLAND</b>	<b>88</b>
<b>BILAGA 4. PARISAVTALET OCH EU:S KLIMATLAG</b>	<b>89</b>
Parisavtalet	89
EU:s klimatlag	90

# Sammanfattning

Kommissionen ska enligt EU:s klimatlag föreslå mål för år 2040 på väg mot EU:s mål om att uppnå klimatneutralitet inom unionen senast 2050. Målen ska presenteras senast sex månader efter den globala översynen under Parisavtalet. Förhandsbesked indikerar att kommissionens meddelande kommer att läggas fram första kvartalet 2024. Det är också troligt att kommissionen i samband med det kommer att presentera tankar om hur EU:s övergripande styrmedel och ramverk för klimatpolitiken kan behöva utvecklas efter 2030.

I denna skrivelse redovisar Naturvårdsverket vilka utsläppsminskningar och ökade upptag som kommissionen och EU:s rådgivande klimatforskningsråd (ESAB-CC), tidigare bedömt krävs till 2035, respektive 2040, för att EU:s långsiktiga mål om klimatneutralitet senast 2050 ska nås. Fördelningen av utsläppsminskningar mellan sektorer i de tidigare scenarierna presenteras också. Dessutom diskuteras hur de senaste årens beslut om styrnings- och styrmedelsförändringar i EU kan komma att påverka de nya scenarier som kommissionens förslag om klimatmål till 2040 kan komma att utgå från.

Naturvårdsverket har även på en övergripande nivå analyserat olika vägval i arkitekturen för EU:s klimatlagstiftning bortom 2030, med fokus på nuvarande ”huvudpelare” i EU; EU:s utsläppshandelssystem (EU ETS), ansvarsfördelningsförordningen (ESR) samt regleringen av utsläpp och upptag av växthusgaser genom markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF-förordningen). Behovet av att skapa ökade incitament för ökad kolinlagring både genom tekniska åtgärder (Bio-CCS och DACCS) samt i LULUCF-sektorn diskuteras också.

## **I tidigare scenarioanalyser minskar växthusgasutsläppen, inklusive ökade upptag, med 85 till 95 procent till 2040**

Kommissionen har redovisat två större scenarioanalyser under den senaste femårsperioden. Den första hade fokus på hur EU skulle kunna nå klimatneutralitet senast 2050 genom att EU, i den egna regionen, uppnår en balans mellan återstående utsläpp av växthusgaser och resulterande nettoupptag i LULUCF-sektorn tillsammans med en ökad kolinlagring genom tekniska åtgärder i form av bio-CCS och DACCS.

I den andra analysen studerades främst effekter av skärpningar av klimatmålet till 2030 till minst 55 procents minskning av utsläppen i EU, inklusive LULUCF. Båda scenarioanalyserna innehöll mindre detaljerade redovisningar av hur utsläppen skulle kunna utvecklas i perioden mellan 2030–2050, huvudsakligen i diagramform. I tabell 1 nedan summeras de minskningar i procent som kan utläsas av dessa redovisningar. Tabellen innehåller även EU:s klimatforskningsråds rekommendationer om på vilken nivå EU:s 2040-mål bör hamna. Rådets rekommendationer har även den sin grund i scenarioanalys tillsammans med resultat från tillämpning av några olika globala rättvisepprinciper. Som jämförelse redovisas även var den procentuella minskningen av EU:s växthusgasutsläpp

(inklusive LULUCF) skulle hamna om utsläppsmålen i stället sätts utifrån en linjär utsläppsminskning och upptagsökning mellan 2030- och 2050-målen.

**Tabell 1. Procentuell minskning av växthusgasutsläppen (inklusive LULUCF och bioCCS, DACCS) jämfört med 1990**

Scenario	2035	2040
"A clean planet for all" KOM(2018)	65 procent (EU28)	85 procent (EU28)
"The 2030 carbon target plan" KOM (2020-2021)	70 procent	85 procent
ESAB-CC*		90-95 procent
Linjär minskning 2030-2050	66 procent	77,5 procent

\* En av förklaringarna till att ESAB-CC :s scenarier når lägre (netto)utsläpp 2040 jämfört med kommissionens scenarier är pga. att de förstnämnda omfattar en större volym bio-CCS och DACCS.

Av de redovisade scenarierna framgår även till viss del hur utsläppsminskningarna och minskningstakten utvecklas i olika sektorer (se tabell 2)

**Tabell 2. Summering av hur kommissionens scenarier från 2018 i A Clean planet for all faller ut gällande minskningstakten mellan 2030-2040.**

Sektorer där utsläppen minskar snabbare än genomsnittet 2030–2040	Sektorer där utsläppen och upptagen utvecklas långsammare än genomsnittet 2030–2040
El- värme, bostäder och lokaler, lätta vägtransporter, industri.	Flyg, sjöfart, jordbruk, tunga vägtransporter naturbaserade och tekniska åtgärder för ökad kolinlagring.

Från kommissionens scenarier i ”A clean planet for all” kan dessutom följande noteras i förhållande till de olika pelarna i EU:s klimatramverk:

- Av de sektorer som nu kommer omfattas av EU:s utsläppshandelssystem, EU ETS<sup>1</sup> eller ETS1 återstår *främst utsläpp från flyg och sjöfart samt vissa mindre utsläpp från industrin till 2050*. Situationen med att ETS1 huvudsakligen begränsas till tre sektorer uppstår omkring 2040 i scenarierna, i och med att utsläppen från el- och värmeförsörjning fasas ut.
- Av utsläppen som ingår i den nuvarande ansvarsfördelningsförordningen, ESR, så består dessa 2050 till allra största delen av utsläpp av metan och lustgas från jordbrukssektorn och till en mindre del av liknande diffusa utsläpp från övriga delar av ekonomin.
- De utsläpp som kommer omfattas av EU:s nya utsläppshandelssystem, ETS2 och som ska bidra till målpåfyllelsen i ESR till 2030, når till stora delar noll redan före eller till 2050 i scenarierna.
- Nettonollutsläpp nås genom att de kvarvarande utsläppen 2050 balanseras av en lika stor volym ökad inlagring av koldioxid genom s.k. tekniska åtgärder (bio-CCS eller DACCS) tillsammans med EU:s hela nettouptag i

<sup>1</sup> I EU:s system för utsläppshandel ingår större industri- och energianläggningar, sjöfart och flyg.

LULUCF-sektorn. Ökningen av kolinlagringen behöver byggas upp successivt. I scenarierna sker detta genom att kolinlagringen i skog och mark ökar något till 2040 jämfört med dagens nivåer samtidigt som infångning och lagring genom tekniska åtgärder (bio-CCS och DACCS) introduceras runt 2035 och når en viss omfattning till 2040.

- År 2050 hamnar den ökade nettoinlagringen genom bio-CCS och DACCS, tillsammans med den ökade inlagringen i LULUCF-sektorn sammanlagt på mellan 300 och 400 miljoner ton per år. När hela nettoupptaget i LULUCF-sektorn räknas med hamnar det sammanlagda årliga nettoupptaget på mellan 500–600 miljoner ton koldioxid år 2050.<sup>2</sup>

### **Det behövs separata mål för utsläppsminskningar och nettoupptag till 2040 (och 2050)**

När målnivåerna till 2040 nu ska utformas bör en prioriterad uppgift vara att även fastställa hur stor andel av målen som minst bör uppnås med utsläppsreduktioner och hur stor andel som högst bör utgöras av hållbara åtgärder för ökad kolinlagring. Med en sådan uppdelning blir det tydligt att växthusgasutsläppen från de allra flesta utsläppskällor och sektorer behöver nå noll senast 2050 i EU, samtidigt som kvantifieringen också signalerar att utrymmet att kompensera kvarvarande utsläpp genom en hållbar kolinlagring med lång lagringstid är begränsat.

Åtgärder för ökad kolinlagring<sup>3</sup> utgör en viktig del av EU:s klimatrampverk mot 2050, och möjligheterna att skala upp den typen av åtgärder har hamnat i fokus i de diskussioner som hittills förts om hur klimatrampverket bör utvecklas efter 2030. Det finns ett behov av att utveckla styrmedel som ger incitament till ökad kolinlagring, inriktat mot hållbara åtgärder med hög permanens både i form av naturbaserade åtgärder i olika ekosystem och i form av mer tekniska åtgärder som bio-CCS och DACCS. Men det är samtidigt viktigt att EU:s klimatrampverk även efter 2030 fortsätter att ha fokus på utsläppsreducerande styrmedel och åtgärder. I kommissionens scenarier där EU når netto-nollutsläpp minskar utsläppen med mer än 90 procent.

### **EU ETS kommer med stor sannolikhet att revideras efter 2030**

I samband med Fit for 55-paketet höjdes ambitionen i EU ETS rejält. Revideringen innebär i princip en halvering av det återstående utsläppsutrymmet till 2030, och med den nu beslutade högre årliga minskningstakten av utsläppsrätter, upphör nyutgivningen strax efter 2039 om inga förändringar vidtas. Samtidigt beslutades också att införa ett nytt handelssystem, ETS2, för framför allt bostäder, lokaler, vägtransporter och mindre industrier, parallellt med den befintliga utsläppshandeln som därför nu givits förkortningen ETS1.

---

<sup>2</sup> Dessa siffror är nedjusterade till EU27.

<sup>3</sup> Benämns även negativa utsläpp eller på engelska Carbon Dioxide Removals, CDR:s

Naturvårdsverket bedömer det som troligt att kommissionen kommer föreslå att ETS1 revideras efter 2030. Det beror dels på att det i kommissionens 2050-scenarier finns vissa utsläpp kvar från flyg, sjöfart och i viss industri<sup>4</sup>, dels på att ETS-direktivet innehåller flera översynsklausuler. 2026 ska kommissionen till exempel rapportera hur negativa utsläpp skulle kunna omfattas av utsläppshandeln och 2028 ska de bedöma möjligheten att integrera sektorerna som omfattas av ETS2 i ETS1. Samtidigt menar en rad policyforskare att det finns risk för att marknaden kommer att bli mer volatil och att priserna kommer att öka kraftigt och att det skulle kunna äventyra legitimiteten för systemet om inga ytterligare förändringar görs.

Naturvårdsverket har analyserat fyra tänkbara scenarier för utvecklingen av ETS1 efter 2030, dessa är:

- ETS1 ersätts med en annan prismekanism.
- Den årliga minskningstakten av nyttagivning av utsläppsrätter sänks,
- Negativa utsläpp/enheter från kolinlagring introduceras i systemet eller
- ETS 2 slås ihop med ETS 1.

Naturvårdsverket bedömer sannolikheten för att ETS på sikt ersätts med en skatt som mycket låg och ser även att det finns problem kopplat till genomförbarhet. Alternativet att sänka den linjära reduktionsfaktorn (LRF)<sup>5</sup> efter 2030 ses som ett möjligt alternativ som inte nödvändigtvis skulle innebära att EU sänker ambitionerna totalt sett om sänkningen i ETS-sektorn kompenseras med höjda krav på sänkningstakten i framför allt ESR-sektorn.

### **Enheter från åtgärder för ökad kolinlagring ETS – för- och nackdelar**

En pågående diskussion är möjligheten att skapa ökade incitament för framför allt tekniska åtgärder för kolinlagring, som bio-CCS och DACCS, genom att inkludera dem i ETS1 eller i ett hopslaget ETS1 och 2.

Att tillåta den här typen av enheter i ETS kan bidra till att skapa ekonomiska incitament för sådana åtgärder på EU-nivå och till att volymerna ökar. Samtidigt bibehålls likviditeten i utsläppshandelssystemet och styrningseffekten förlängs. Om syftet är att öka likviditeten i systemet går dock samma resultat att uppnå genom att sänka den årliga minskningstakten av utsläppsrätter i ETS1 eller genom att integrera de två utsläppshandelssystemen.

En fördel med att koppla enheter från bio-CCS och DACCS till ETS är att det kan bidra med att finansiera uppbyggnaden av enheter från den här typen av åtgärder. Det kommer dock krävas ytterligare mer långsiktig finansiering utöver det incitament som ett ETS-pris kan skapa för att kunna skala upp teknikerna och nå den volym som behövs för att de ska kunna bidra till nettonollmålet till 2050 och nettonegativa utsläpp därefter.

---

<sup>4</sup> Kostnaderna för åtgärder i dessa sektorer bedöms av kommissionen vara särskilt höga.

<sup>5</sup> Den faktor som bestämmer den årliga minskningstakten av antalet utsläppsrätter som släpps ut på marknaden.

ETS1 bidrar i sin nuvarande utformning till att skapa tydlighet och långsiktiga spelregler om i vilken takt utsläppen inom berörda sektorer behöver minska och det är viktigt att en eventuell inkludering av enheter från bio-CCS eller DACCS inte äventyrar det. Det är särskilt viktigt för industrins omställning som står inför stora investeringar. Ett eventuellt inkluderande av enheter från ökad kolinlagring i ETS1 bör därmed göras med försiktighet. Enbart permanenta åtgärder bör tillåtas (dvs. främst bio-CCS och DACCS) och att åtgärder för ökad kolinlagring i LULUCF-sektorn bör hanteras separat. Det är även viktigt att det införs volymbegränsningar och strikta hållbarhetskrav så att incitamenten för en hållbar omställning mot nettollutsläpp inte försvagas.

### **Omvända auktioner på EU-nivå**

Ett alternativ till att direkt inkludera enheter från bio-CCS och DACCS i ETS skulle kunna vara att i ett första steg införa ett program likt det som har inrättats i Sverige för omvända auktioner. Enheterna kan sedan föras in och handlas med i ETS i ett senare skede. På så sätt möjliggörs fler användningsområden för de enheter som handlas upp och enheter skulle även kunna kopplas till utsläpp som omfattas av ESR (exempelvis jordbruket).

Ett auktionssystem kan vara att föredra i det skede vi nu befinner oss framför att direkt inkludera enheter i ETS. Ett ETS-pris ger inte tillräckliga incitament med tanke på att teknikerna befinner sig i ett utvecklingsskede, behöver skalas upp och komma till en långsiktig tillämpning. Finansieringen av ett sådant auktionssystem behöver dock analyseras vidare.

### **Förutsättningarna för en framtida integrering av ETS1 och ETS2 har förbättrats**

Då ETS2 fortfarande inte startat är det svårt att bedöma effekterna av att slå samman de två utsläppshandelssystemen. Frågan behöver utredas vidare när mer information finns på plats om hur ETS2 kommer att fungera och hur utsläppen utvecklas. Vår bedömning är dock att förutsättningarna för att integrera systemen, givet kommissionens tidigare scenarier, kan komma att förbättras om det sker en bit in på 2030-talet. Utifrån tidigare scenarier ser vi att utsläppen i ETS2 minskar snabbare in på 2030-talet, både från transportsektorn och bostadssektorn.<sup>6</sup> En inkludering av ETS2 sektorerna i ETS1 innebär därmed inte nödvändigtvis en kraftigt ökad efterfrågan och ett ökat prispåslag som tidigare modelleringar har indikerat och som var en av anledningarna till att ett integrerat system inte bedömdes vara lämpligt när kommissionen utredde frågan i samband med Fit for 55.

Det finns flera fördelar med att sammanfoga systemen så som att det ökar likviditeten och förlänger styrningen från ETS1. En mer harmoniserad prissättning skapar även goda förutsättningar för en kostnadseffektiv styrmedelsmix. Med nuvarande fördelning så återfinns utsläpp från transportsektorn bostadssektorn och

<sup>6</sup> Som en effekt av teknikutveckling och riktade styrmedel som EU:s koldioxidkrav på vägfordon, AFIR-direktivet och styrmedel riktade mot bostadssektorn, bland annat det reviderade direktivet om byggnaders energiprestanda, i kombination med nationella styrmedel.



industrin i två olika system som med stor sannolikhet kommer att ha olika priser, vilket inte är optimalt utifrån ett kostnadseffektivitetsperspektiv. Det finns även administrativa fördelar med att ha ett samlat system.

Samtidigt finns det utmaningar med att slå ihop systemen kopplat till hur fort omställningen går i olika sektorer, hur priserna utvecklas i de olika systemen, hur acceptansen ser ut för att industriaktörer och privatkonsumenter ska möta samma kostnader och hur andra omvärldsfaktorer kommer påverka utvecklingen. En fråga som präglade förhandlingarna om ETS2 var behovet av kompensation till särskilt utsatta hushåll och mindre företag, samt prisdämpande mekanismer i utsläppshandeln. Naturvårdsverkets bedömning är att den typen av frågor fortsatt kommer att vara aktuella om ETS2 ska sammanfogas med ETS1.

En annan aspekt som är viktig att ta i beaktande är hur enheter från åtgärder för ökad kolinlagring, se ovan, ska hanteras vid en eventuell hopslagning, före eller efter en sådan eventuell inkludering.

### **Osäkert hur ESR kommer utvecklas efter 2030**

Även ambitionsnivån i EU:s ansvarsfördelningsförordning, ESR, höjdes i samband med Fit for 55. Det övergripande målet till 2030 höjdes från minus 30 procent till minus 40 procent jämfört med basår 2005. Medlemsländernas mål fördelas utifrån BNP/capita och de länder som fick det högsta betinget behöver minska utsläppen med 50 procent till 2030 medan det land som fick det lägsta betinget enbart behöver minska utsläppen med 10 procent.

De nya ESR-målen och fördelningen mellan länder innebär en ökad konvergens till 2030 mellan medlemsländerna, i betydelsen att skillnaden mellan ländernas genomsnittliga utsläpp per capita blivit lägre. Däremot är det samma spann mellan det högsta och lägsta åtagandet i procent, vilket innebär att det kommer att krävas höga utsläppsreduktioner i procent räknat efter 2030 för länder med låga mål för att komma ned i riktigt låga utsläppsnivåer till 2050. Att det i dag är stora skillnader mellan medlemsländernas ESR-mål och att det saknas tillräckliga incitament att ställa om i vissa sektorer skapar en osäkerhet mot 2050-målet. Exempelvis har utsläppen inom jordbrukssektorn inte minskat i den takt som behövs för att nå uppställda mål. Jordbrukssektorn är dessutom en av få sektorer som idag inte omfattas av *polluter pays principen*. Dessa utmaningar behöver beaktas när 2040-målen utformas.

### **Om ESR behålls efter 2030**

För det fall ESR behålls som en av pelarna i EU:s klimatramverk även efter 2030 kan fördelningsprinciperna mellan medlemsländerna behöva förändras för att i högre grad möjliggöra att utsläppen minskar mot låga per capita nivåer, både i länder med låg BNP/capita och hög BNP/capita. Alternativt, vid en fortsatt stor skillnad i åtaganden med BNP/capita som utgångspunkt, kan en ökad tillämpning av de flexibiliteter som finns i hur målen kan nås, visa sig vara nödvändig. Att EU:s rikare medlemsländer i högre grad än mot 2030 behöver genomföra en del av utsläppsminskningarna genom att handla av medlemsländer med lägre mål.

Det finns även en flexibilitet mellan ESR och ETS och vår bedömning är att den behöver finnas kvar efter 2030 om ESR behålls.

Även i ESR bedöms det finnas utsläpp som bedöms som svåra att minska, från framför allt jordbrukssektorn. Ett alternativ skulle kunna vara att även ESR-sektorerna ges möjlighet att använda enheter från ökad kolinlagring. Det är i så fall även här viktigt att det införs volymbegränsningar och strikta hållbarhetskrav. Även i ESR bör möjligheten kunna inriktas mot ökade nettoupptag med hög permanens, dvs. i första hand i mot bio-CCS och DACCS men här skulle det också kunna vara fråga om åtgärder i LULUCF-sektorn.

### **Om ESR tas bort**

Ett alternativ till att behålla ESR även efter 2030 är att ESR-konstruktionen helt eller delvis tas bort efter 2030, exempelvis i mitten av decenniet. Om utsläppen som ingår i ETS 2 integreras i ETS1 efter 2030 kommer merparten av kvarvarande utsläpp utgöras av icke-CO<sub>2</sub> växthusgaser, främst i form av metan och lustgas och främst uppstå i jordbrukssektorn. Om jordbrukssektorn, som kommissionen tidigare föreslagit, på sikt slås ihop med LULUCF i en AFOLU-sektor (Agriculture Forestry and Other Land Use) skulle behovet av att behålla ESR bli litet.

En effekt av att ta bort ESR vore att styrningen ytterligare kommer att inriktas mot prisstyrmedel genom att en allt större andel utsläpp hanteras inom ramen för en eller flera utsläppshandelssystem. Utsläppshandeln kommer dock även i fortsättningen samspela med ett antal riktade EU-styrmedel, exempelvis koldioxidkraven på vägfordon och krav på byggnaders energiprestanda.

En risk med en inriktning mot att ta bort ESR är samtidigt att det ger ett mindre fokus på de olika möjliggörande, innovationsfrämjande och strukturella åtgärder som klimatomställningen är beroende av och som medlemsländerna har stor rådgighet över<sup>7</sup>. Exempel på den typen av åtgärder är utbyggnad och anpassning av olika typer av infrastruktur, exempelvis energitillförsel, elnät, byggnader och transportinfrastruktur.

En uppenbar risk är också att det kommer att vara svårt att få acceptans för att ta bort ESR och att de länder som haft lägst beting enligt nuvarande ESR-fördelning kommer att kräva att mer medel avsätts till de fonder som syftar till att göra omställningen rättvis och socialt accepterad.

En EU-reglering som skulle kunna få större betydelse än vad det har idag och som skulle kunna ges en tydligare roll för det fall ESR-regleringen skulle försvinna är de krav som ställs på framtagande av nationella energi- och klimatplaner (så kallade NECP:er) och tillhörande nationella långsiktiga strategier<sup>8</sup> (LTS) i EU:s styrningsförordning. Medlemsländernas långsiktiga strategier kan likställas med de

<sup>7</sup> Även om det även på det här området finns en rad EU-rättsakter där även den här typen av investeringar och åtgärder regleras.

<sup>8</sup> Medlemsländernas långsiktiga strategier överensstämmer med de klimatramverk som respektive land beslutat om. Ett växande antal EU-länder har likt Sverige infört nationella klimatlagar och egna vetenskapliga råd. Det är bland annat sådana styrningsstrukturer, inklusive etappmål och styrmedelskombinationer som ingår i de nuvarande långsiktiga strategierna.

klimatramverk respektive land beslutat om. Ett växande antal EU-länder har, likt Sverige, infört nationella klimatlagar och egna vetenskapliga råd. Det är bland annat sådana styrningsstrukturer, inklusive etappmål och styrmedelskombinationer som ingår i de nuvarande långsiktiga strategierna.

### **Utmaningar i LULUCF sektorn– behov av att skapa ökade incitament för kolinlagring**

För att EU ska nå målet om klimatneutralitet 2050 skulle LULUCF-sektorn behöva bidra med ett nettoupptag på uppemot 300–400 miljoner ton 2050.<sup>9</sup> Samtidigt är nivån på kolinlagringen i LULUCF-sektorn utsatt för betydande risker från pågående klimatförändringar och på grund av att efterfrågan på biomassa ökar.

För att vända trenden, då nuvarande nettoupptag minskar i sektorn, och för att dessutom uppnå den ökade kolinlagring som kan krävas till 2040 och 2050, kommer det behövas ytterligare incitament till åtgärder i LULUCF-sektorn.

Även på det här området kan det behöva inrättas någon form av EU-gemensamt system med omvända auktioner för att bidra till att finansiera åtgärder för ökad kolinlagring i skog och mark.

### **AFOLU i ny tappning – ETS3**

Ett alternativ som diskuterades inför att Fit for 55-paketet lades fram var att skapa en ny reglerad sektor som omfattar jordbrukssektorns utsläpp av metan och lustgas och LULUCF-sektorns utsläpp och upptag av koldioxid, metan och lustgas i en s.k. AFOLU-sektor.

Det finns flera fördelar med en AFOLU-sektor. Utsläppen från jordbruk och utsläppen och upptagen i LULUCF-sektorn är delvis av en likartad karaktär eftersom de uppstår genom biologiska processer och är förknippade med relativt stora osäkerheter. De påverkas dessutom båda av samma styrmedel, exempelvis kan stöd från EU:s gemensamma jordbrukspolitik (CAP) ges till båda sektorerna.

Men det finns också nackdelar med en AFOLU-sektor. Det förslag som utreddes av kommissionen inför Fit for 55 men som inte accepterades av EU:s institutioner byggde på att sektorn skulle omfattas av ett nettonollmål senast 2035 som i sin tur skulle fördelas på medlemsstaterna. Ett problem med förslaget var att ett nettonollmål där åtgärder i de två sektorerna kan kvittas mot varandra inte skulle ge tillräckliga incitament att minska utsläppen i jordbrukssektorn. Ett annat problem var att det var svårt att hitta en lämplig fördelningsmodell mellan medlemsländerna.

Kommissionen förefaller i nuläget arbeta i riktning att behålla LULUCF-pelaren och att skärpa regleringen av jordbrukssektorns utsläpp i ett nytt handelssystem ETS3. Kommissionen analyserar nu hur ett sådant handelssystem skulle kunna utformas och hur intäkterna från ett sådant system skulle kunna användas för att skapa incitament för ökad kolinlagring i LULUCF-sektorn. Naturvårdsverket bedömer att den frågan behöver analyseras vidare. Styrmedel riktade mot

---

<sup>9</sup> Tidigare högre uppskattningar från kommissionen gällde EU28, dvs inklusive Storbritannien.

jordbruket behöver analyseras i en bred kontext och konsekvenserna av olika designalternativ behöver studeras. Likaså är det viktigt att analysera alternativ för hur enheter från ökad kolinlagring i LULUCF-sektorn skulle kunna integreras i ett nytt handelssystem. EU:s arbete med att ta fram ett certifieringssystem för åtgärder för ökad koldioxidinlagring är ett första viktigt steg för att säkerställa att åtgärder för ökad kolinlagring i LULUCF-sektorn är hållbara, additionella och har en lång livslängd.

### **Internationella klimatinsatser mot EU:s klimatmål**

Ytterligare en fråga som Naturvårdsverket ombetts analysera är möjligheterna att tillgodoräkna internationella klimatinsatser inom EU. För att kunna besvara den frågan behöver vi gå tillbaka till Parisavtalet och EU:s klimatlag.

EU:s klimatlag är formulerad så att EU:s klimatmål till såväl 2030 som 2050, enbart kan nås genom minskningar av EU:s inhemska utsläpp och genom ökade nettoupptag som även de förutsätts genomföras inom EU.

Det skulle alltså inte vara förenligt med EU:s klimatlag att räkna av internationella klimatinsatser mot EU:s klimatmål *om EU inte samtidigt höjer ambitionen utöver redan lagstiftade nivåer.*

Liknande resonemang behöver nu föras i förhållande till EU:s klimatmål till 2040, Målet ska enligt EU:s klimatlag fastställas och inkluderas i klimatlagen *i syfte att uppnå klimatneutralitetsmålet.*

Förutom att det inte skulle vara förenligt med EU:s klimatlag att räkna av internationella klimatinsatser mot EU:s nu beslutade klimatmål, skulle det heller inte vara i linje med Parisavtalet, som bygger på stegvisa ambitionshöjningar.

# 1. Bakgrund

Naturvårdsverket har fått i uppdrag att analysera ett antal frågor kopplat till den kommande processen där EU-kommissionen ska besluta om nya utsläppsmål för EU till 2040.

Kommissionen ska enligt EU:s klimatlag föreslå sådana mål på väg mot EU:s mål om klimatneutralitet senast 2050. Förslagen ska presenteras senast ett halvår efter den första globala översynen under Parisavtalet, som avslutas vid COP-mötet i Dubai 30 november-12 december 2023. Förhandsbesked indikerar att kommissionens meddelande om utsläppsmål till 2040 kan komma att läggas fram första kvartalet 2024.

I samband med att meddelandet om 2040 målen läggs fram är det också troligt att Kommissionen kommer att lägga fram tankar om hur EU:s ramverk för klimatpolitiken, den s.k. policyarkitekturen, kan behöva utvecklas. Denna del av översynen kommer dock behöva genomföras mer i detalj i egna processer.

Kommissionens förslag ska, enligt EU:s klimatlag, baseras på bästa tillgängliga vetenskapliga kunskap och de mest relevanta vetenskapliga resultaten. Enligt EU:s klimatlag ska kommissionen dessutom beakta de rekommendationer som EU:s klimatforskningsråd, ESAB-CC, har lagt fram om nivån på 2040-målet tillsammans med förslag på hur stor EU:s sammanlagda återstående utsläppsbudget bör vara under perioden 2030–2050.

## 1.1 Frågeställningar

De frågeställningar som besvaras i denna skrivelse är följande:

- Vilka utsläppsminskningar respektive ökade upptag har kommissionen tidigare bedömt krävs till 2035 respektive 2040 för att nå EU:s långsiktiga klimatmål om klimatneutralitet senast 2050? Hur har fördelningen mellan olika sektorer sett ut i dessa scenarier?
- Vilken påverkan har EU:s beslutade och föreslagna klimatrelaterade lagstiftning på nettoutsläppen av växthusgaser till 2035 och 2040 inom EU:s territorium och till atmosfären? Dvs. vilka utsläppsminskningar bedöms krävas enligt nu uppdaterade scenarier?
- Vilka vägval finns i utformningen av den övergripande arkitekturen för EU:s klimatlagstiftning bortom 2030 och vilka möjligheter och risker finns det för Sverige och EU med dessa olika vägval? Analysen inkluderar utvecklingen av EU:s två utsläppshandelssystem, framtiden för ansvarsfördelningen, styrningen av utsläpp och upptag inom marksektorn,

incitamentsstrukturer för negativa utsläppstekniker samt möjligheter till flexibilitet mellan handlande sektorn och icke-handlande sektorn.

I uppdraget ska Naturvårdsverket ta utgångspunkt i kända delar av regeringens klimatrelaterade politik och den riksdagsbundna positionen om att inte bara EU som helhet utan också EU:s alla medlemsstater ska nå klimatneutralitet 2050. Naturvårdsverket har även ombetts att föra övergripande resonemang om vägvalens påverkan på utsläppen i Sverige, svensk konkurrenskraft och möjligheterna att bedriva ett aktivt skogs- och jordbruk i Sverige, samt möjligheter att tillgodoräkna internationella klimatsatser.

### 1.1.1 Disposition och avgränsningar

I kapitel 2 redogör Naturvårdsverket för vilka bedömningar kommissionen tidigare redovisat om hur mycket utsläppen behöver minska till 2035 respektive 2040 samt hur mycket upptagen av koldioxid samtidigt kan behöva öka för att kunna nå EU:s mål om klimatneutralitet 2050.

För att kunna besvara fråga 2 skulle vi behöva ta del av kommissionens nya referensscenario som kommer att presenteras under 2024 och som kommer att inkludera vilken påverkan EU:s (nu) beslutade och föreslagna klimatrelaterade lagstiftning har på nettoutsläppen av växthusgaser till 2035 och 2040 inom EU:s territorium. Vi väljer att, i avvaktan på att kommissionens referensscenario tas fram, enbart att peka på några av de styrmedelsförändringar som beslutas under senare tid som kommer påverka resultatet, utan att ge oss in på att försöka kvantifiera effekterna.

I uppdragsformuleringen frågas också efter ”effekter till atmosfären”. Vi tolkar denna formulering som att även eventuella positiva som negativa s.k. läckageeffekter av EU:s skärpta politik skulle behöva kvantifieras. Det är en grannliga uppgift som behöver analyseras vidare även när politiken väl införts. En iakttagelse i sammanhanget är dock att det bland de styrmedelsskärpningar som genomförts under fit for 55 och den gröna given, även ingår regleringar som träffar verksamheter utanför EU-regionen. Det tydligaste exemplet är CBAM-regleringen men också skärpningar i EU:s produktlagstiftning.

I kapitel 3 analyserar vi olika vägval kopplat till de tre pelarna i EU:s klimatramverk och på en övergripande nivå för vi resonemang om måluppfyllelse, kostnadseffektivitet och genomförbarhet. Vår bedömning är att det i det här läget är svårt att bedöma vägvalens effekter på svensk konkurrenskraft och möjligheterna att bedriva ett aktivt skogs- och jordbruk i Sverige. Det kvarstår fortfarande många frågetecken kring design- och detaljutformning av de olika alternativen. Den typen av analys kommer dock vara möjlig att göra i kommande arbete när vi fördjupar oss ytterligare i de olika vägvalen.

## 1.2 Naturvårdsverkets regeringsuppdrag

Naturvårdsverket har i uppdrag av regeringen att löpande analysera klimatförslag från EU-kommissionen kopplade till den ökade ambitionen till 2030 och den gröna given, inklusive lagstiftningspaketet kallat Fit for 55. Uppdraget återfanns i 2020-års regleringsbrev och har i regleringsbrevet för 2022 uppdaterats med följande formulering:

”Naturvårdsverket ska analysera förslag på åtgärder på EU-nivå från Europeiska kommissionen samt andra relevanta förslag som möjliggör att EU når nettonollutsläpp av växthusgaser senast 2050 och minst 55 procent utsläppsminskning jämfört med 1990 till 2030. I analysen ska Naturvårdsverket beakta förslagets samhällsekonomiska effektivitet, risker för läckage inom respektive utanför EU och förenlighet med EU-fördragets principer. Naturvårdsverket ska vid behov inhämta underlag från Konjunkturinstitutet, Trafikverket, Transportstyrelsen, Trafikanalys, Statens väg- och transportforskningsinstitut, Statens energimyndighet, Skogsstyrelsen, Statens jordbruksverk och Sveriges lantbruksuniversitet. Delredovisningar ska ske löpande efter avstämning med Regeringskansliet (Klimat- och näringsdepartementet). Uppdraget ska slutredovisas senast den 31 december 2023.”

Denna skrivelse utgör den 27:e delredovisningen i uppdraget. Analysernas inriktning i skrivelsen har beslutats om efter avstämning med Regeringskansliet (Klimat- och näringsdepartementet).

Regeringsuppdraget genomförs i form av ett projekt inom Naturvårdsverket. I projektgruppen för framtagandet av denna skrivelse har ingått Åsa Weinholt (projektledare), Eva Jernbäcker, Anna Brunlöf, Johan Leymann, Katarina Wärmark, Viktor Löfvenberg, Per Andersson och Annika Christell.

Slutsatserna är Naturvårdsverkets.

Delredovisningen har datum beslutats av avdelningschef Stefan Nyström (NV-00052-20).

## 2. Utsläppsminskningar till 2035 och 2040 i aktuella EU-scenarier

### 2.1 Introduktion

I den här delen av rapporten presenterar vi tidigare scenarioresultat från kommissionen och EU:s klimapolitiska råd (ESAB-CC) för att kunna få en viss indikation om vart kommissionens nya scenarier och förslag om klimatmål till 2035 och 2040 kan komma att hamna. De scenarier vi presenterar är hämtade från:

- Kommissionens meddelande *A Clean Planet for All* (2018)
- Kommissionens konsekvensanalys 2030 *Climate Target Plan* (2020)
- Kommissionens *Climate Action Progress Report* (2021) och
- EU:s klimapolitiska råd (ESAB-CC) *Scientific Advice for the determination of an EU-wide 2040 Climate target and a green house gas budget for 2030-2050* (2023),

Scenarierna från 2018 fokuserade på omställningen till klimatneutralitet senast 2050 (i bilaga 1 finns fördjupade sektorsbeskrivningar av scenarioresultaten). Scenarierna från 2018 har därefter följts av ytterligare scenariomodelleringar från kommissionen. De nya modelleringarna har i första hand varit inriktade mot att analysera effekter av skärpta klimat- och energimål till 2030 och konsekvenser av de styrmedelsförslag som kommissionen lade fram inom ramen för den gröna given, inklusive det s.k. Fit for 55 paketet. De nya scenarierna redovisades främst i underlagen till ”2030 Climate Target Plan”, hösten 2020<sup>10</sup>. I dessa underlag redovisas utsläppsutvecklingen i siffror fram till 2030. Modelleringarna gjordes även med utgångspunkten att EU skulle nå målet om klimatneutralitet senast 2050 på ett, utifrån givna modellförutsättningar, kostnadseffektivt sätt. Dessa scenarier hänvisas nedan till som kommissionens 2030-scenarier.

I kommissionens s.k. progress report för utvecklingen av EU:s växthusgasutsläpp och EU:s klimapolitik från 2021 redovisas även ett diagram med ett modelleringsresultat till 2050 där kommissionens nya 55 procent mål till 2030 ingår. Resultatet från denna modellering diskuteras också eftersom det kan ge en viss indikation om hur kommissionens nya scenarier kan komma att hamna, med reservation för att den tidigare modelleringen inte omfattar alla nya styrmedels-, och målbeslut som tagits under de senaste åren i EU.

---

<sup>1010</sup> COM/2020/562final. "Stepping up Europes 2030 climate ambition. Investing in a climate neutral future for the benefit of our people. SWD/2020/176 final



Vi redovisar även som en jämförelse, en enkel beräkning av en antagen linjär utveckling av utsläppen och upptagen under tidsperioden mellan 2030–2050 som binder ihop de två tidigare scenarierna för 2030 och 2050.

Vid sidan av kommissionens scenarioarbeten görs också en kort genomgång av de scenarier som EU:s klimatforskningsråd ställt samman och använt som ett av underlagen till de rekommendationer man ger om nivån på EU:s 2040-mål och EU:s indikativa utsläppsbudget för perioden 2030–2050.

I bilaga 2 redovisas slutligen en tillbakablick på kommissionens första stora arbete med att ta fram långsiktiga scenarier till 2050 med färdplaner och målnivåer för åren 2020, 2030 och 2040. I bilagan görs också en kort genomgång av hur kommissionen återkommande arbetar med sammanlänkade modeller för scenarioanalys brukar genomföras, när nya målnivåer och större styrmedelsförändringar i EU:s klimatpolitik föreslås och konsekvensanalyseras.

## 2.2 Resultat från kommissionens 2050 scenarier i ”A clean planet for all”

Kommissionens meddelande ”A clean planet for all” från 2018 åtföljdes av en omfattande analys, i vilken bland annat sammanlagt åtta olika målscenarier<sup>11</sup> och ett referensscenario beskrevs.<sup>12</sup> I det då aktuella referensscenariot (den s.k. uppdaterade ”baselinen”), med beslutade och planerade styrmedel, minskade utsläppen med 45 procent till 2030 respektive 60 procent till 2050 exklusive nettoupptag i den s.k. LULUCF-sektorn<sup>13</sup>, jämfört med 1990.

I fem av målscenarierna minskade utsläppen med 80 procent (85 procent inklusive LULUCF) till 2050. I dessa betonades några teknik- och åtgärdsinriktningar olika mycket (elektrifiering, vätgas, power-to-X<sup>14</sup>, energieffektivisering och cirkulär ekonomi). När de fem inriktningarna kombinerades (i det s.k. COMB-scenariot) nåddes en utsläppsminskning på 85 procent (90 procent inklusive LULUCF). I två ytterligare scenarier nåddes sedan nettonollutsläpp 2050, antingen genom ytterligare resurseffektivisering (cirkulär ekonomi) tillsammans med förstärkta kolsänkor jämfört med kombinationsscenariot (scenario, 1,5 LIFE), eller genom att

<sup>11</sup> Med ett målscenario avses ett scenario som når ett i förväg uppsatt mål. Med ett referensscenario avses ett scenario som visar en möjlig framtida utveckling, givet en rad scenarioförutsättningar, där styrmedlen inte antas skärpas utöver dagens beslutade nivåer. Ett referensscenario utgör ofta ett jämförelsealternativ (en baseline) när effekterna av olika förändringar som sker i målscenariot ska studeras.

<sup>12</sup> KOM (2018) 773 slutlig

<sup>13</sup>LULUCF är en förkortning av Land-Use, Land-Use Change and Forestry, dvs. markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk.

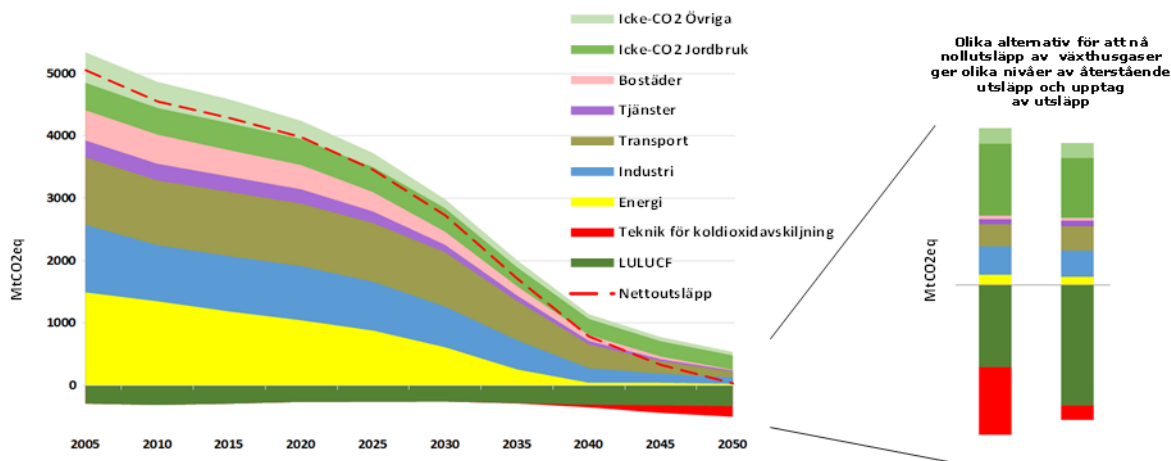
<sup>14</sup> Termen power-to-x används för omvandlingstekniker som på olika sätt hanterar och drar nytta av ett elsystem med en hög andel variabel förnybar eltilförsel som tidvis kan generera stora mängder el som överskrider den momentana efterfrågan. Elöverskottet kan exempelvis användas för att tillverka vätgas, andra drivmedel, plaster m.m. för användning i andra sektorer. Överskottet kan också lagras på olika sätt för att senare generera el vid tillfällena då efterfrågan överskrider tillförseln i elnätet.

negativa utsläppstekniker kompletterade utvecklingen i kombinationsscenario (scenario 1,5 TECH).

Kommissionen redovisade i meddelandet bedömningen att en nettoutsläppsminskning på 100 procent (inklusive nettoupptag i LULUCF-sektorn och ökade nettoupptag genom främst bio CCS och DACCS) till 2050 vore att föredra, dvs. en utveckling i linje med någon av de två 1,5 graders-scenarierna<sup>15</sup>, framför övriga redovisade scenarier, för att minska behovet av ytterligare förstärkta upptagsökningar under återstoden av århundradet. Det var också det målet som senare antogs i och med att rådet och parlamentet beslutade om EU:s klimatlag, se bilaga 4.

Figur 1 nedan illustrerar scenariorisultatet från ett av 1,5 graders-scenarierna (troligen 1,5 LIFE-scenariot) som helhet och uppdelat på sektorer. Utsläppsnivån 2030 och utsläppsminskningen 2030–2040 hamnar något högre i detta scenarioarbete än vad scenarierna kopplade till ”A carbon target plan” i avsnitt 2.2 gör, då utgångspunkten för scenarierna 2018 var de då gällande, mindre ambitiösa klimat- och energimålen till 2030.

Figur 1 Utveckling av växthusgasutsläppen, totalt och per sektor, i EU-kommissionens 1,5 graders scenarier, i meddelandet A Clean Planet for all från 2018



Källa: Kommissionens meddelande ”A clean planet for all” 2018, COM (2018) 773 final

Av diagrammet i figur 1 kan även utläsas att de samlade växthusgasutsläppen minskar i en snabbare takt 2030–2040 än utvecklingen 2040–2050. Den snabbare minskningstakten förklaras främst av att utsläppen från energitillförselsektorn ”power” i figuren minskar till nivåer nära noll redan 2040 samtidigt som minskningstakten ökar i industrin under perioden 2030–2040, jämfört med

<sup>15</sup> Eller en kombination.

perioden innan, för att sedan åter minska i en lägre takt efter 2040. Även utsläppen i transportsektorn minskar i en snabbare takt i perioden 2030–2040 än perioderna före och efter.

De totala utsläppen av växthusgaser för EU28<sup>16</sup>, hamnar, av figuren att döma, omkring 1 200 miljoner ton 2040, exklusive LULUCF. När även LULUCF-sektorns nettoupptag och ett mindre upptag i form av bio-CCS och DACCS räknas med, hamnar nettoutsläppen på omkring 800 miljoner ton. 2035 ligger utsläppen på omkring 2050 respektive 1 750 miljoner ton koldioxidekvivalenter. *Minskningen i procent hamnar därmed på omkring 65 procent 2035 respektive knappt 85 procent 2040, inklusive LULUCF, bio-CCS och DACCS.*

När det gäller *utvecklingen sektorsvis* kan konstateras att nollutsläpp nås till 2050 i sektorerna el- och värmeförsörjning, bostäder och lokaler och i lätta vägtransporter. I transportsektorn återstår främst utsläpp från inrikes och utrikes flyg - och inrikes sjöfart. (oklart om utrikes sjöfart är beaktat i figur 1), tillsammans med mindre utsläpp från tunga vägtransporter.<sup>17</sup>

I de flesta industribranscher minskar utsläppen till mycket låga nivåer i scenarierna, med vissa mindre kvarvarande utsläpp i mineralindustri, metallindustri och även massa-pappersindustri. Bio-CCS kommer till viss tillämpning i kemiindustri men inte i massaindustri, se bilaga 1.

Utsläppen i jordbrukssektorn utgör huvudparten av de kvarvarande utsläppen, den s.k. residualen till 2050.

I förhållande till de olika ”pelarna” i EU:s klimatramverk, se kapitel 3, kan noteras att:

- Av de sektorer som nu kommer omfattas av EU:s utsläppshandelssystem, EU ETS<sup>18</sup> eller ETS1, återstår *främst utsläpp från flyg och sjöfart samt vissa mindre utsläpp från industrin till 2050*. Situationen med att ETS1 huvudsakligen begränsas till tre sektorer uppstår omkring 2040 i scenarierna, i och med att utsläppen från el- och värmeförsörjning fasas ut.
- Av utsläppen som ingår i den nuvarande ansvarsfördelningsförordningen, ESR,<sup>19</sup> så består dessa 2050 till allra största delen av utsläpp av metan och lustgas från jordbrukssektorn och till en mindre del av utsläpp av den här typen av växthusgaser från övriga delar av ekonomin.
- De utsläpp som kommer omfattas av EU:s nya utsläppshandelssystem, ETS2 och som ska bidra till en mer kostnadseffektiv måluppfyllelse i ESR till 2030, når till stora delar noll redan före eller till 2050 i scenarierna.

<sup>16</sup> Scenarierna togs fram innan UK:s utträde ur EU.

<sup>17</sup> Utvecklingen av utsläppen från inrikes sjöfart och flyg inom och utanför EU ingår i grundscenarierna. Särskilda scenarier gjordes för internationell sjöfart.

<sup>18</sup> I EU:s system för utsläppshandel ingår större industri- och energianläggningar, sjöfart och flyg.

<sup>19</sup> ESR omfattar utsläpp och sektorer som inte ingår i EU ETS eller LULUCF-sektorerna utan i stället omfattas av EU:s s.k. ansvarsfördelningsförordning, Effort Sharing Regulation. I ESR ingår bland annat vägtransporter, arbetsmaskiner, -energi- och industriutsläpp utanför ETS, jordbruk, utsläpp av metan och lustgas från bl.a. avfallshantering och fluorerade växthusgaser.

- Nettonollutsläpp nås, genom att de kvarvarande utsläppen 2050 balanseras av en lika stor volym ökad inlagring av koldioxid genom s.k. tekniska åtgärder (bio-CCS eller DACCS) tillsammans med EU:s hela nettoupptag i LULUCF-sektorn. Ökningen av kolinlagringen behöver byggas upp successivt. I diagrammet ovan illustreras detta genom att kolinlagringen i skog och mark ökar något till 2040 jämfört med dagens nivåer samtidigt som infångning och lagring genom tekniska åtgärder (bio-CCS och DACCS) introduceras runt 2035 och når en viss men relativt liten omfattning till 2040. De låga nivåerna speglar troligen utvecklingen i 1,5 LIFE scenariot bäst.
- År 2050 hamnar den ökade nettoinlagringen genom bio-CCS och DACCS, tillsammans med den ökade inlagringen i LULUCF-sektorn sammanlagt på mellan 300 och 400 miljoner ton per år 2050. När hela nettoupptaget i LULUCF-sektorn räknas med hamnar det sammanlagda årliga nettoupptaget på mellan 500–600 miljoner ton koldioxid år 2050.<sup>20</sup>

## 2.3 Resultat från kommissionens scenarier i ”The 2030 Climate Target Plan”

I de modellanalyser som togs fram till EU kommissionens meddelande från hösten 2020 ”The 2030 Climate Target Plan”<sup>21</sup> och som sedan användes och utvecklades vidare i konsekvensanalyserna till förslagen till skärpningar av olika centrala rättsakter i EU:s policyramverk för att EU ska bli ”Fit-for-55”, utgår kommissionen från 2050-scenarierna i ”A Clean Planet for all”.<sup>22</sup>

Siktet i de nya scenarierna är främst 2030, och scenarierna omfattar bland annat några varianter på skärpta målnivåer till 2030 (50 eller 55 procent utsläppsminskning, inklusive LULUCF). Scenarierna ger också underlag till hur utsläppsminskningarna kan fördelas mellan EU ETS<sup>23</sup> respektive ESR<sup>24</sup>-sektorerna till 2030, samt ger underlag till analyser av konsekvenser av att låta delar av ESR-utsläppen ingå i ett nytt system för utsläppshandel ETS2, alternativt i det befintliga

<sup>20</sup> Dessa siffror är nedjusterade till EU27.

<sup>21</sup> SWD (2020) 176 final PART ½ COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT

IMPACT ASSESSMENT “Stepping up Europe’s 2030 climate ambition. Investing in a climate-neutral future for the benefit of our people”

<sup>22</sup> Av beskrivningen framgår att kommissionen även låtit genomföra vissa nya modelleringar som sträcker sig till 2050 i det nya scenarioarbetet, men dessa redovisas inte i detalj.

<sup>23</sup> I EU:s system för utsläppshandel ingår större industri- och energianläggningar, sjöfart och flyg.

<sup>24</sup> I ESR ingår utsläpp och sektorer som inte ingår i EUETS eller LULUCF-sektorerna utan i stället omfattas av EU:s sk. ansvarsfördelningsförordning, Effort Sharing Regulation. I ESR ingår bland annat vägtransporter, arbetsmaskiner, -energi- och industriutsläpp utanför ETS, jordbruk, utsläpp av metan och lustgas från bl.a. avfallshantering och fluorerade växthusgaser.

utsläppshandelssystemet. Olika varianter på systemomfång, när det gäller internationell sjöfart och flyg studeras också.<sup>25</sup>

Scenarioreultatet i konsekvensanalyserna kopplade till ”The 2030 Climate Target Plan” redovisas genomgående för år 2030, men med viss utblick mot 2050. Redovisningen görs främst i energitermer och inte i utsläppstermer. Utvecklingen under tidperioden 2030–2050 saknas. Bland de scenarion som kommissionen tog fram till denna analys är det framför allt det s.k. MIX-scenariot som bäst fångar de styrmedelsförändringar som slutligen förhandlades fram inom Fit for 55 och den gröna given. Vissa skillnader finns samtidigt, se avsnitt 2.3.1.

I MIX scenariot undersöks effekter av flera olika förändringar av systemgränserna för koldioxidprissättning på EU-nivå, bland annat att ETS1 utvidgas till byggnader, vägtransporter och sjöfart inom EU, samtidigt som koldioxidkraven på bilar och annan EU-reglering också skärps. Bland sektorerna är det energitillförselsektorn (el- och värmeproduktion) som bidrar mest till att utsläppen av växthusgaser minskar ytterligare fram till 2030. Utsläppen i denna sektor minskar med drygt 70 procent till 2030 i de nya scenarierna. På efterfrågesidan minskar utsläppen procentuellt mest i bostadssektorn följt av servicesektorn. Utsläppen i transport- respektive industrisektorn minskar långsammare, med 30 respektive 40 procent till 2030, allt jämfört med motsvarande utsläpp 1990.

De allra senaste åren har utvecklingen gått snabbare jämfört med scenariot på några centrala områden, det gäller exempelvis (i) utbyggnaden av solceller i energitillförselsektorn och (ii) ökningen av värmepumpar i byggnader och lokaler. Utvecklingen ställer samtidigt krav på snabbare insatser för att integrera den nya variabla eltilförseln och den förändrade efterfrågan i elsystemet.

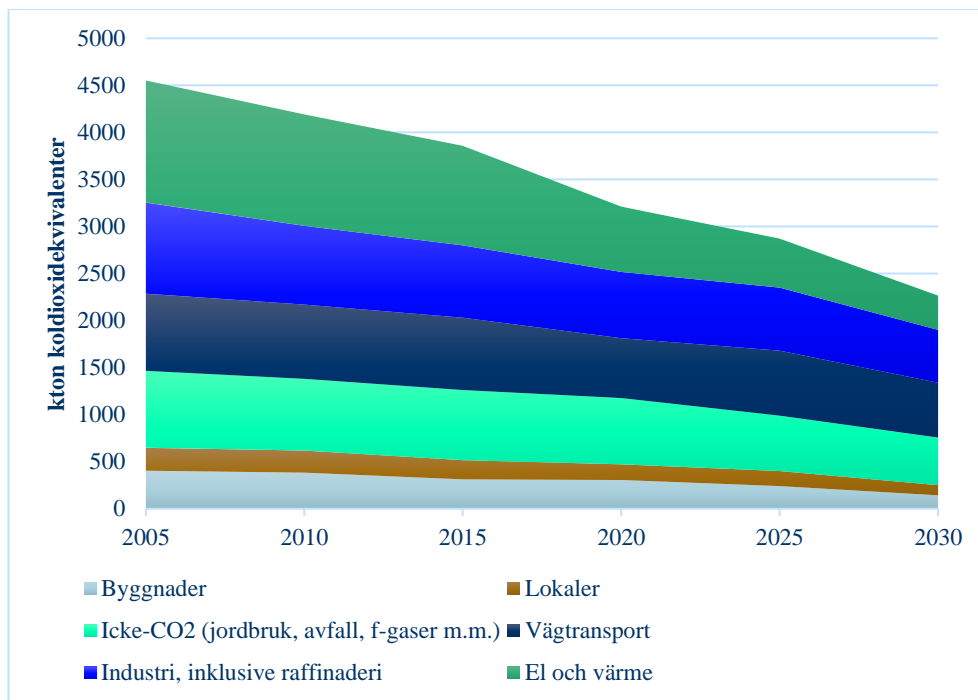
Efterfrågan på el och fossila bränslen har dessutom sjunkit betydligt i alla sektorer på grund av de höga energipriserna under 2022 och 2023, till följd av Rysslands invasionskrig i Ukraina.<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> 57% om den skärpta LULUCF-förordningen uppfylls.

<sup>26</sup> En aktuell lägesbild för EU ges bland annat i <https://ember-climate.org/insights/research/eu-fossil-generation-hits-record-low-as-demand-falls/>

Figur 2 Utsläppsutveckling 2005–2030 i MIX-scenariot i ”The 2030 carbon target plan”



### 2.3.1 Scenarierna och det slutliga förhandlingsresultatet

Det som saknas av styrmedelsförändringar i MIX-scenariot som senare förhandlades fram är framför allt följande:

- Att femtio procent av utsläppen från sjöfart som går från eller till EU också ska ingå ett skärpt EUETS.
- Skärpta koldioxidkrav på såväl lätta som tunga vägfordon ingår men med en antagen låg- till medelhög ambitionsökning som bedöms ligga något lägre i ambition än de krav som nu beslutats för lätta vägfordon respektive föreslagits för tunga fordon. De skärpta kraven bedöms framförallt ge effekt efter 2030.
- I och med Rysslands invasionskrig i Ukraina och EU:s RepowerEU initiativ har kraven i förnybart- respektive energieffektiviseringsdirektiven hamnat på något högre nivåer till 2030 jämfört med de modellerade nivåerna i MIX-scenariot.
- Målet i LULUCF-förordningen har därutöver satts på -310 miljoner ton till 2030 i stället för de -225 miljoner ton per år som scenarierna i ”The 2030 Climate Target Plan” utgick från. Om detta mål nås beräknas EU nå ytterligare två procentenheters utsläppsminskning till 2030, dvs. nå minus 57 procent i stället för 55 procent.

Sammanlagt kan utsläppseffekten av de styrmedelsförändringar som beslutats i förhandlingarna alltså komma att bli något större och utsläppen hamna något lägre 2030 jämfört med den tidigare modellerade effekten i MIX scenariot.

Som nämns inledningsvis kommer kommissionens kommande referensscenario 2024 kunna ge en ny kvantifiering av de samlade effekterna av dessa styrmedelsskärpningar. Även medlemsländernas nya s.k. NECP-scenarier och de nya referensscenarier med beslutade och planerade styrmedel som länderna skickat in till EU och EEA under 2023, kan ge en uppdaterad bild av hur medlemsländerna bedömer utvecklingen.

## 2.4 Scenarioresultat till 2035 och 2040 i kommissionens Climate Action Progress Report 2021

Kommissionen har som nämnts huvudsakligen fokuserat på att antingen redovisa utsläppsresultat till 2030 eller till 2050 i de större scenarioarbeten man tagit fram under senare år. I meddelandet och den underliggande rapporten från 2018 redovisades dock samtidigt, trots inriktningen mot 2050, även en figur där även utvecklingen under tidsperioden fram till klimatneutralitet 2050 finns med, se figur 1 ovan.

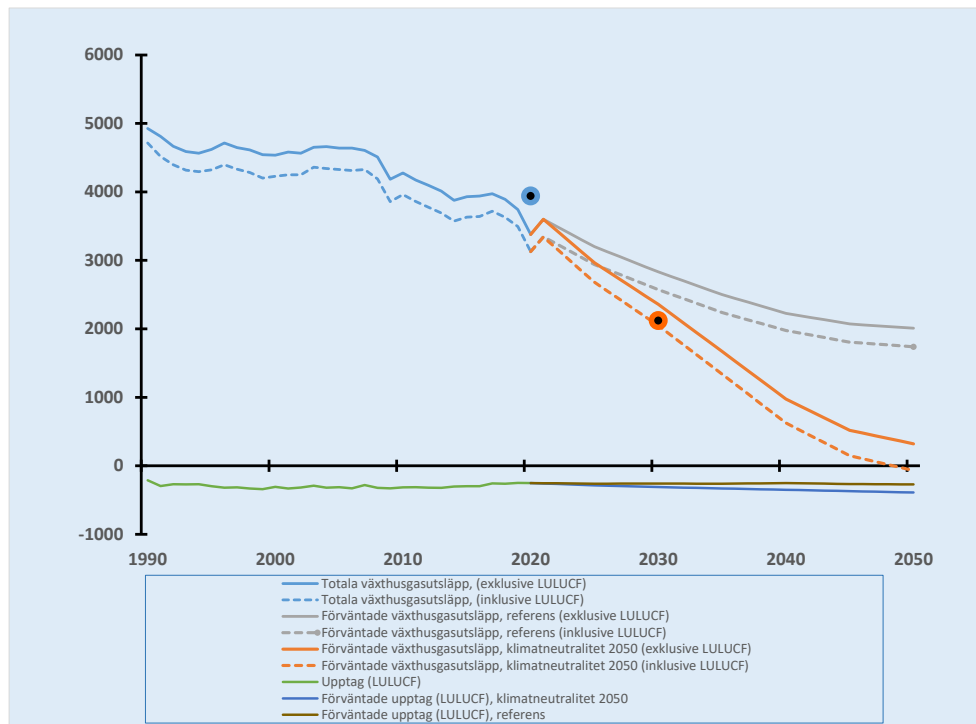
Några år senare, när även scenarierna till den gröna given och FF55 paketet modellerats så presenterar kommissionen återigen ett diagram som ändå ger viss ledning om hur utvecklingen mellan 2030 och 2050 ser ut, se figur 3. nedan, denna gång i kommissionens årliga s.k. Climate Action Progress Report.<sup>27</sup> Resultatet från de modelleringar som utgör underlag till figuren redovisas däremot inte.

Denna gång presenteras utvecklingen i ett linjediagram vilket gör att utvecklingen för olika sektorer inte kan studeras. Av den tidigare redovisningen från 2018 och 2020 drar vi dock slutsatsen att de största och snabbaste minskningarna 2030 - 2040, beror av utvecklingen i framför allt industri- och transportsektorerna.

---

<sup>27</sup> EU Climate Action Progress Report november 2021.

Figur 3 Totala utsläpp av växthusgaser (inklusive internationell luftfart) och upptag för EU:s 27 medlemsstater under 1990–2020, mål, modellbaserade beräknade utsläpp och upptag 2020–2050<sup>28</sup>



Utsläppen enskilda år, exempelvis 2035 respektive 2040, redovisas alltså inte i siffror, men av figuren går att utläsa att den modellerade utsläppsnivån, nu för EU27, denna gång hamnar på drygt 1000 miljoner ton koldioxidekvivalenter, exklusive LULUCF, respektive 700 miljoner ton inklusive LULUCF år 2040. Utsläppen minskar därmed med knappt 80 procent exklusive LULUCF och med 85 procent inklusive LULUCF till 2040 i scenariot. Till 2035 minskar utsläppen med knappt 65 respektive 70 procent jämfört med 1990. Jämfört med det äldre diagrammet från 2018, se avsnitt 2.2, uppnås alltså samma minskning till 2040 medan minskningen till 2035 hamnar på en högre procentnivå. Att Storbritannien inte ingår i det nya scenariot är en del av förklaringen till varför det inte blir någon skillnad 2040, trots skärpt politik.

Minskningstakten perioden 2030–2040 är högre än motsvarande takt 2040–2050. Värt att notera är att effekter av tekniska åtgärder för ökade upptag saknas i

<sup>28</sup> (1) Tidigare utsläpp och upptag av växthusgaser (1990–2020) baseras på Europeiska miljöbyråns växthusgasinventering 2021. (2) Beräknade utsläpp och upptag (2021–2050) baseras på EU:s referensscenario 2020 (referens, grå linjer) och MIX-policyscenariot (orange färgade linjer) som stöder de politiska initiativen för den europeiska gröna given. (3) Siffrorna för utsläpp och utsläppsprognoser för växthusgaser använder Global Warming Potential (global uppvärmningspotential) i den fjärde utvärderingsrapporten från IPCC för att omvandla utsläpp som inte är koldioxid till koldioxidekvivalenter. (4) Målet för 2030 (europeisk klimatlag) definieras som att nettoutsläppen av växthusgaser, det vill säga utsläpp efter avdrag för upptag, minskar i hela ekonomin och nationellt med minst 55 % jämfört med 1990 års nivåer. Punkten för 2030 års mål motsvaras av –55 % av nettomängden växthusgasutsläpp år 1990.



figuren, styrmedel som ger incitament för sådana åtgärder saknas än så länge i EU. Enligt kommissionens 1,5 TECH scenarier, se avsnitt 2.2. och bilaga 1, kan effekten av sådana åtgärder uppgå till lite drygt 200 miljoner ton 2050. I några av scenarierna från EU:s klimatforskningsråd (bl.a. i scenariot high-renewable), se nästa avsnitt, når den här typen av åtgärder för ökad kolinlagring sådana volymer redan 2040.

Det sammanlagda upptaget skulle behöva hamna 235 miljoner ton högre 2040, exempelvis pga. att det även genomförs tekniska åtgärder för ökad kolinlagring, än de ca 300 miljoner ton i LULUCF-sektorn som redovisas i figur 3 för att EU:s växthusgasutsläpp (inklusive LULUCF, bio CCS och DACCS) ska kunna minska med 90 procent till 2040 i stället för 85 procent. Resultatet är intressant eftersom EU:s klimatforskningsråd föreslagit att EU:s 2040-mål bör ligga på minst den nivån, se avsnitt 2.5, nedan.

Vi antar att kommissionen använt samma antaganden om stigande utsläppsrättspriser i ETS som de man rekommenderar medlemsländerna att använda i sina scenarier med beslutade styrmedel (WEM), respektive i scenarier med ytterligare styrmedel (WAM), där EU:s klimatneutralitetsmål nås, för att genomföra modelleringen som redovisas i progress report 2021.<sup>29,30</sup>

Som jämförelse till resultatet ovan har vi i en egen beräkning utgått från resultaten i kommissionens målskenario till 2030 (MIX) och de 1,5 graders scenarier som KOM tog fram i ”A Clean Planet for all” till 2050 och i stället antagit att utsläppen i respektive sektor utvecklas linjärt mellan dessa årtal.

Utifrån detta antagande behöver de totala växthusgasutsläppen, exklusive LULUCF minska med knappt 65 respektive 75 procent till 2035 respektive 2040 jämfört med 1990. Inklusive LULUCF och bio-CCS/ DACCS hamnar den procentuella minskningen i stället på omkring 70 procent 2035 och omkring 80 procent (77,5 procent) 2040.

<sup>29</sup> Enligt kommissionens senaste rekommendationer till medlemsländerna bör utsläppsrättspriserna i scenarier med existerande styrmedel respektive ytterligare styrmedel sättas till:

	WEM trajectory	WAM trajectory
2035	82	120*
2040	85	250*
2045	130	360*
2050	160	410*

\* Kommissionens kommentar: The indicative post-2030 “WAM” trajectory is a modelling driver to reaching the EU 2050 climate neutrality in the FF55 package analysis. It is acknowledged that national analyses projecting economy-wide GHG emissions compatible with the EU 2050 climate neutrality objective may provide a different carbon value trajectory.

<sup>30</sup> Kommissionen (2022) 2022 EC recommendations draft trajectories for parameters for reporting on national GHG projections in 2023.

## 2.5 EU:s klimatforskningsråds, ESAB-CC:s scenarier från 2023

Kommissionens förslag till klimatmål 2040 och vägledande växthusgasbudget för perioden 2030–2050 ska enligt EU:s klimatlag baseras på bästa tillgängliga vetenskapliga kunskap och de mest relevanta vetenskapliga resultaten.

Kommissionen ska beakta de rekommendationer som ges av EU:s klimatforskningsråd, ESAB-CC, European Scientific Advisory Board on Climate Change. Rådet har nyligen tillsatts som en konsekvens av bestämmelserna i EU:s klimatlag.

Enligt EU:s klimatlag är det ESAB-CC:s uppgift att lägga fram rekommendationer om nivån på 2040-målet tillsammans med förslag på hur stor EU:s sammanlagda återstående utsläppbudget bör vara under perioden 2030–2050.

I mitten av juni 2023 publicerade rådet sina rekommendationer där man föreslog att EU:s sammanlagda utsläpp och upptag av växthusgaser under perioden 2020–2050 som mest bör uppgå till mellan 11–14 Gton koldioxidekvivalenter.<sup>31</sup> Budgeten ställer krav på att EU:s sammanlagda utsläpp och upptag av växthusgaser behöver minska med mellan 90 och 95 procent till 2040 jämfört med 1990.

Rekommendationerna baseras delvis på beräkningar av hur en återstående utsläppsbudget kopplad till målet om högst 1,5 graders temperaturökning skulle kunna fördelas mellan världens länder när ett antal rättvisepprinciper tillämpas.

Resultaten från tillämpningen av de olika rättvisepprinciperna, som ESAB valt att studera utfallet av, visar genomgående att EU även skulle behöva bidra till åtgärder utanför regionen för att kompensera för tidigare utsläpp.

Rådets rekommendationer utgår dessutom från resultat från ett antal scenarier, hämtade från flera vetenskapliga institut, där EU:s utsläpp minskar i linje med beslutade klimatmål i EU till 2030 och 2050 och globala omställningsscenarier. Rekommendationerna inkluderar utsläpp från internationellt flyg och sjöfart inom EU (intra EU). Man har även tittat på vad en inkludering av internationell transport (extra EU) får för konsekvenser på målet, där man vid en sådan inkludering rekommenderar något sänkta målnivåer.<sup>32</sup>

Inledningsvis utgick rådet från en samling med över 1000 scenarier, ur vilken man sorterade ut 36 som uppfyllde EU:s klimatmål både 2030 och 2050 och samtidigt bedömdes vara i linje med globala 1,5 C-scenarier.<sup>33</sup> De 36 scenarierna sorterades

---

<sup>31</sup> "Scientific advice for the determination of an EU-wide 2040 climate target and greenhousegas budget for 2030–2050".

<sup>32</sup> Inkluderas internationell sjöfart (extra EU) sänks målspannet med en procent till 89-94% minskning till 2040 jämfört med 1990. Inkluderas även internationellt flyg (extra EU) är målspannet istället 88-92%.

<sup>33</sup> Med ett begränsat eller inget överskridande av 1,5 C temperaturökning, 50 % sannolikhet, 500 Gt CO2 koldioxidbudget 2020–2050.

därefter ytterligare utifrån ett urval av *genomförbarhetskriterier* kopplade till *miljörisker* och *utmaningar med att skala upp teknik*.<sup>34 35</sup>

Sammanlagt fem scenarier uppfyllde de kriterier som rådet satt upp *både* när det gällde takt- och omfattning av teknikuppskalning samt miljörisker.<sup>36</sup>

Bland de 36 scenarierna valdes även tre s.k. illustrativa ("ikoniska") typscenarier ut, för att visa några olika sätt som EU, utifrån olika samhällsval, skulle kunna nå klimatneutralitet senast 2050 och samtidigt uppfylla rådets rekommendationer om maximal utsläppsbudget och målnivå 2040. Se figur 4 nedan.

Notera dock att endast ett av de illustrativa typscenarierna ("high renewable energy") håller sig inom det minskningsintervall som rådet satt upp, härledda från ovan nämnda genomförbarhetskriterier. De två andra typscenarierna ("demand-side-focus" och "mixed options") är äldre och inte anpassade till EU:s 2030-mål och utvecklas på sätt som alltså inte helt uppfyller de olika genomförbarhetskriterierna.

I scenariot med "demand side – fokus" sker större utsläppsminskningar i närtid och EU:s 2030-mål överträffas, jämfört med scenariot "high renewable energy".

Bakom utvecklingen i scenariot ligger antaganden om att större beteendeförändringar leder till minskad efterfrågan på produkter, transporter och energi som i sin tur leder till lägre utsläpp i industri, energi- och transportsektorerna samt att andra livsmedelsval (minskad köttkonsumtion) sänker utsläppen i jordbrukssektorn. Även scenariot med "mixed options" har lägre utsläpp från transportsektorn och jordbrukssektorn, jämfört med "high renewable energy" till 2030 och EU:s 55 procentsmål överträffas. I detta scenario ökar också kolinlagringen i LULUCF-sektorn till relativt höga nivåer redan till 2030.<sup>37</sup> Även användningen av bio-CCS och DACCS hamnar på en relativt hög nivå i scenariot men först 2050. I scenarierna med omfattande nettoinlagring blir även utrymmet för kvarvarande utsläpp högt, både 2040 och 2050.<sup>38</sup> Ett genomgående resultat i samtliga scenarier förefaller dessutom vara att det sker relativt få teknikskiften inom industrin.

<sup>34</sup> De kriterier som kopplades till hög miljörisk gällde omfattningen av CCS-teknik (max 425 miljoner ton koldioxid per år 2050), nettoppdrag i LULUCF-sektorn (max 400 miljoner ton koldioxid per år 2050) samt användningen av bioenergi (9 EJ 2050). Kriterierna kopplade till uppskalningsutmaningar avsåg solel- (max 900 GW 2030), vindel (max 623 GW 2030) och olika vätgastekniker (max 50 GW 2030). En sociokulturell tröskel sattes vid minskad energiefterfrågan mellan 2020 och 2030 där kriteriet sattes till högst 20 procents minskning under årtiondet.

<sup>35</sup> Scenarierna som samlades in och valdes ut kommer från flera forskningsinstitut. För att uppfylla de kriterier som sattes upp, behövde dock scenarioensemblen kompletteras. De nya scenarierna (ett trettiootal) kördes fram av PIK (Potsdam institut), med den s.k. REMIND-modellen. Bland resultaten där REMIND-modellen använts återfinns bland annat typscenariot "high renewable energy".

<sup>36</sup> Med undantag för vätgasuppskalningsnivån som var högre i scenarierna, i linje med REpowerEU.

<sup>37</sup> Nettoinlagringen i LULUCF-sektorn stiger till 500 miljoner ton koldioxid redan före 2030 för att öka ytterligare till 800 miljoner ton 2050.

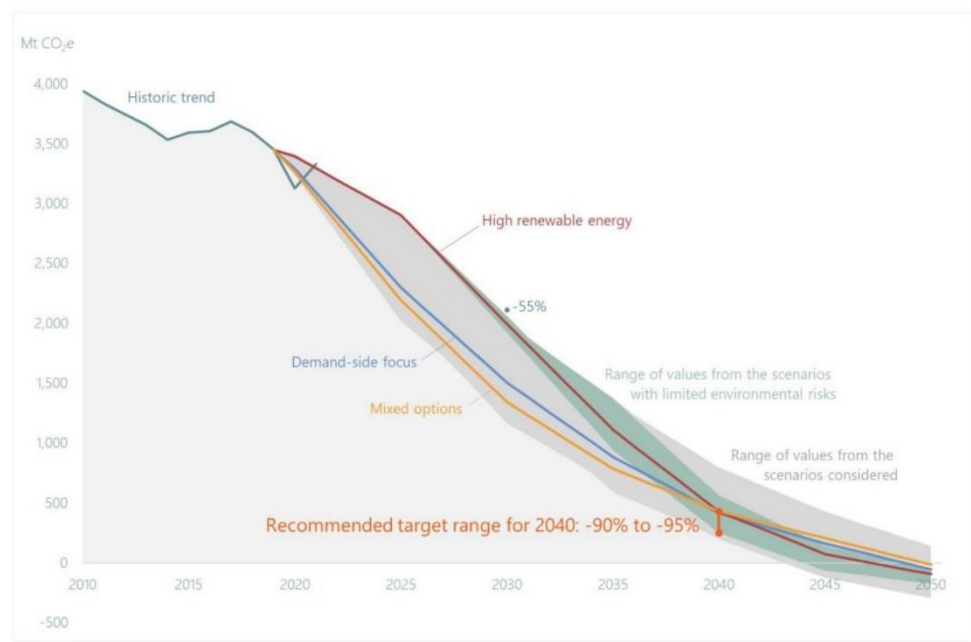
<sup>38</sup> I scenariot med en hög andel förnybar energi ökar användningen av bio-CCS och DACCS till relativt höga nivåer (200 miljoner ton koldioxid per år) redan 2040.

Modellerna bakom scenarierna är en blandning av energisystemmodeller och modeller för s.k. integrerad systemanalys, IAM:s. Flera av modellerna används även för att ta fram globala växthusgasscenarier i IPCC:s utvärderingsrapporter, se exempelvis IPCC:s AR6-rapporter från 2021–23. Eftersom modellpaketen är globala är de inte lika detaljerade för EU-regionen och EU:s medlemsländer som det modellpaket som kommissionen använder för sina konsekvensanalyser, se bilaga 2.

Notera att scenarierna sammanlagt förutsätter en större volym ökat nettoupptag till 2040 även om det i rapporten konstateras att särskilt nivån på inlagringen i LULUCF-sektorn är osäker när även effekter av pågående klimatförändringar tas i beaktande.

Figur 4 ESAB-CC:s rekommenderade utsläppsminskningensintervall 2030–2050.

*Figure 2 Recommended range of 2040 greenhouse gas emission reductions compared to 1990, and iconic pathways illustrating possible strategies to achieve climate neutrality by 2050*



Not: Figuren är hämtad från EU:s klimatforskningsråds rapport ”Scientific advice for the determination of an EU-wide 2040 climate target and greenhouse gas budget for 2030–2050”. Figuren summerar växthusgasutsläppens utveckling inklusive upptag i LULUCF-sektorn och genom tillämpning av negativa utsläppstekniker som bio-CCS och DACCS.

# 3. Vägval – EU:s klimatramverk efter 2030

## 3.1 Introduktion

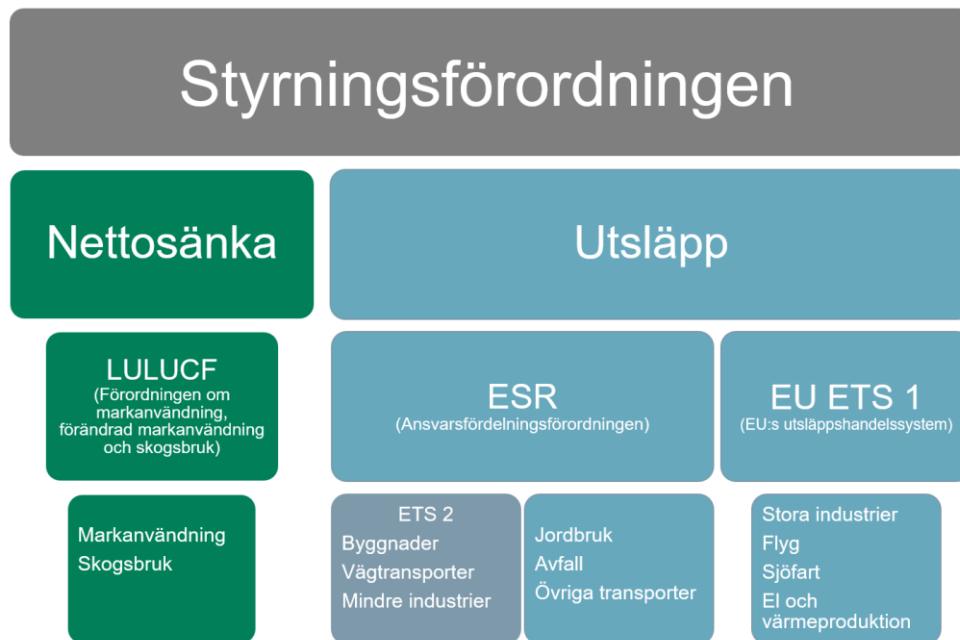
I den här delen av rapporten presenterar vi en första översiktlig analys där vi diskuterar vilka tänkbara vägval EU står inför efter 2030, för att göra EU:s klimatramverk redo för att nå netto-noll till 2050 och nettonegative utsläpp därefter. Vi analyserar bland annat följande aspekter:

- utformningen av det övergripande målet till 2050,
- behovet av incitamentsstrukturer för negativa utsläppstekniker,
- utvecklingen av EU:s två utsläppshandelssystem,
- framtiden för ESR-förordningen,
- styrningen av utsläpp och upptag inom marksektorn,
- möjligheter till flexibilitet mellan handlande sektorn och icke-handlande sektorn och
- möjligheter att tillgodoräkna internationella klimatinsatser.

I våra analyser utgår vi från vilka effekter tänkbara vägval kan få på måluppfyllelse, kostnadseffektivitet, administration och genomförbarhet. Diskussionen utgår från EU:s nuvarande klimatramverk och de tre pelarna bestående av EU:s utsläppshandelssystem (EU ETS), ansvarsfördelningsförordningen (ESR) samt skog och mark (LULUCF). Förslag på hur ökade incitament för negativa utsläpp kan skapas diskuteras både när vi analyserar vägval kopplade till EU:s utsläppshandel, framtiden för ESR och i samband med att vi analyserar utvecklingen av LULUCF.

För att kunna analysera möjligheter att tillgodoräkna internationella klimatinsatser har vi gått tillbaka till Parisavtalet och EU:s klimatlag. Frågan diskuteras kortfattat i rapporten men en längre genomgång av innehållet i Parisavtalet och EU:s klimatlag återfinns i bilaga 4.

Figur 5. EU:s klimatrampverk med de tre pelarna



EU:s klimatrampverk har utvecklats över flera decennier där mål och styrmedel kontinuerligt har reviderats eller lagts till. Fit for 55 paketet har adderat nya element, men den övergripande strukturen har varit relativt intakt under lång tid. Förändringar har förvisso skett gällande vilka typer av utsläpp de tre pelarna innefattar och delvis har även den juridiska formen för reglering av till exempel ESR-sektorn ändrats, men i övrigt är mycket oförändrat. Två stora förändringar av den övergripande strukturen i samband med Fit for 55 var att:

- Utöver industrin, energitillförselsektorn och inomeuropeiskt flyg som tidigare ingått i ETS 1 kommer nu även sjöfartens utsläpp successivt att fasas in i systemet, till 40 % 2024, 70 % 2025 och 100 % 2026.
- Ett nytt utsläppshandelssystem ETS 2, som inkluderar förbränningsutsläpp från vägtransporter, uppvärmning av byggnader samt mindre industrier, införs från 2027<sup>39</sup>. Systemet är ett uppströmssystem, vilket innebär att skyldigheterna läggs på bränsleleverantörer snarare än slutanvändarna av bränslena. Utsläppen från sektorerna kommer fram till 2030 fortsatt även att ligga under ESR.

<sup>39</sup> Starten kan komma att senareläggas till 2028 under vissa förutsättningar.

## 3.2 Nettonoll 2050 – EU bör fastställa separata mål för utsläppsminskningar och nettoupptag

Det finns inte angett hur stor andel av EU:s långsiktiga mål till 2050 som ska uppnås med utsläppsreduktioner och hur stor andel som kan utgöras av nettoupptag i LULUCF-sektorn eller ökad kolinlagring med tekniska åtgärder som bio-CCS och DACCS<sup>40</sup> för att netto-noll utsläpp ska kunna uppnås.

Till 2030 däremot, har det satts ett tak för hur stort nettoupptag, i LULUCF-sektorn som får räknas av mot 2030-målet (totalt 225 miljoner ton).<sup>42</sup> Motsvarande tak eller mål för tekniker som leder till en mer permanent kolinlagring, som bio-CCS och DACCS saknas däremot till 2030. Det saknas även styrning och styrmedel som skapar förutsättningar för att den sistnämnda typen av åtgärder ska kunna öka i omfattning.

Ökad kolinlagring är ett viktigt element i EU:s klimatramverk, särskilt mot EU:s mål på lite längre sikt. Även EU-kommissionen betonar vikten av att skapa incitament och affärsmodeller för att åstadkomma ökad kolinlagring i bland annat naturliga kolsänkor i ekosystem (carbon farming) och genom mer tekniska åtgärder för att nå EU:s mål om klimatneutralitet. EU:s klimatlag anger dessutom att EU ska verka för att nå nettonegativa utsläpp efter 2050 (artikel 2) vilket ställer ytterligare krav på att den här typen av åtgärder ökar i omfattning.

Att fastställa hur stor andel av målen som bör uppnås med utsläppsreduktioner och hur stor andel som kan utgöras av nettoupptag i LULUCF-sektorn och ökad kolinlagring med mer permanent lagring bör prioriteras i arbetet med att föreslå målnivåer till 2040 då det skulle ge en ökad tydlighet om att utsläppen från de allra flesta utsläppskällor och sektorer behöver gå mot noll och att utrymmet för att kompensera kvarvarande utsläpp, s.k. residualer, är mycket begränsat.

Målnivåer för ökad kolinlagring är samtidigt viktigt för att verkningfulla styrmedel för den här typen av åtgärder ska komma på plats och skalas upp.

Uppgiften innebär en balansgång eftersom det gäller att komma fram till en nivå som inte leder till ineffektiviteter och försvagade incitament för ytterligare

---

<sup>40</sup> Tidigare har åtgärder som leder till ökade nettoupptag benämnts naturbaserade åtgärder (i LULUCF-sektorn, inklusive sk. carbon farming) och tekniska åtgärder för minusutsläpp (tex. bioCCS och DACCS), under senare år talas det istället alltmer om åtgärder som ökar nettoupptaget av koldioxid eller åtgärder som tar bort och lagrar koldioxid från luften, s.k. carbon removals. Skillnad görs också alltmer mellan olika åtgärdstypers permanens, dvs. under vilka tidsrymder de bidrar till att koldioxid lagras utan att återföras till atmosfären.

<sup>41</sup> Med åtgärder som leder till en ökad kolinlagring avses åtgärder som leder till att koldioxid förs från atmosfären för att mer långvarigt lagras i geologiska, terrestra eller marina reservoarer, alternativt i produkter.

<sup>42</sup> Till 2030 finns ett mål om cirka 6 miljoner ton Bio-CCS och DACCS vilket får ses som försumbart i sammanhanget.

utsläppsminskningar samtidigt som väl avvägda villkor ges för en uppskalning av hållbara åtgärder för ökad kolinlagring.<sup>43</sup>

I slutet av 2023 kommer EU:s klimatforskningsråd (ESAB-CC) presentera en rapport med rekommendationer om den ökade kolinlagringens roll inom EU:s klimatramverk.

### 3.2.1 Det saknas incitament för bio-CCS och DACCS-tekniker

Även om EU ännu inte fastställt några mål för ökad kolinlagring genom CCS-teknik, till år 2040 och/eller 2050 så har kommissionen ändå föreslagit mål för lagringskapacitet i Net Zero Industry Act. Net Zero Industry Act presenterades i mars 2023 och är en del av EU:s gröna industriplan som syftar till att öka konkurrenskraften för nollutsläppstekniker och stödja en snabb omställning mot klimatneutralitet. Net Zero Industry Act sätter mål och ramar för att bland annat skala upp nollutsläppstekniker, inklusive CCS-teknik. Kommissionen föreslår ett unionsbaserat mål för årlig injektionskapacitet på lagringsplatser lokaliserade inom unionens ekonomiska zon om minst 50 miljoner ton CO<sub>2</sub> till 2030<sup>44</sup>.

Intressenter vid EU:s CCUS Forum 2022 uppskattade efterfrågan för årliga lagringsmöjligheter inom EEA att växa från 80 miljoner ton CO<sub>2</sub> 2030 till 300 miljoner ton 2040. I kommissionens handlingsplan<sup>45</sup> från 2021 står det att industriell teknik bör avlägsna och permanent lagra minst 5 miljoner ton koldioxidekvivalenter årligen senast 2030. Vidare beskrivs att för att nå EU:s klimatneutralitetsmål behövs mellan 300 och 500 miljoner ton CO<sub>2</sub> fångas in till 2050.

#### EU:S CERTIFIERINGSSYSTEM FÖR ÅTGÄRDER FÖR ÖKAD KOLINLAGRING

För att bygga upp de EU-gemensamma incitamenten för ökad kolinlagring har EU-kommissionen lagt fram ett förslag om ett certifieringssystem för den här typen av åtgärder. Certifieringen föreslås omfatta såväl naturbaserade åtgärder<sup>46</sup> inom LULUCF-sektorn som mer tekniska åtgärder<sup>47</sup> för negativa utsläpp, inklusive bio-CCS. Förslaget tar upp tre kategorier av åtgärder för ökad kolinlagring, i EU benämns de *carbon removals*:

<sup>43</sup> Se även Edenhofer 2023 *On the Governance of Carbon Dioxide Removal – A Public Economics Perspective*.

<sup>44</sup> Förslag till Europaparlamentets och rådets förordning om inrättande av en åtgärdsram för att stärka Europas ekosystem för tillverkning av nettonollteknikprodukter (rättsakt om nettonollindustrin), COM(2023) 161 final.

<sup>45</sup> Sustainable Carbon Cycles COM(2021)800.

<sup>46</sup> Åtgärder inom Carbon farming enligt kommissionens meddelande om Hållbara kolcykler. EU-kommissionens meddelande: COM (2021) 800.

<sup>47</sup> Benämns även industriella åtgärder enligt kommissionens meddelande om Hållbara kolcykler. EU-kommissionens meddelande: COM (2021) 800.



- Permanent lagring: där ingår industriella teknologier så som bio-CCS eller DACCS (Direct Air Capture with Capture and Storage).
- Carbon farming: som innefattar naturbaserade åtgärder som ökar upptaget av koldioxid i skog- och mark eller reducerar utsläppen från t.ex. våtmarker.
- CCU: återanvändning av kolatomer i långlivade produkter eller material så som t.ex. träprodukter eller karboniserade byggmaterial.<sup>48</sup>

Certifieringsramverket, (CRFC), kommer att utvecklas i två steg. Först kommer kommissionen att ta fram kvalitetskriterier och i nästa steg kommer kommissionen att ta fram certifieringsregler för hur koldioxidupptagen ska mätas, övervakas, rapporteras och verifieras. Syftet med CRFC är att skapa ett transparent frivilligt certifieringsramverk som säkerställer att miljöintegriteten bibehålls och som förhindrar negativa effekter på biologisk mångfald och ekosystem. Förslaget diskuteras nu i rådet och parlamentet inom ramen för befintlig lagstiftningsprocess där de arbetar med att ta fram allmän inriktning inför kommande trilogförhandlingar.

Certifieringsramverket anger inte vem som ska kunna använda de certifierade enheterna eller hur de ska användas. Ramverket kommer inte heller i sig att skapa tillräckliga incitament för att skala upp exempelvis tekniska lösningar utan ska främst ses som ett första steg i arbetet med att skapa incitament för att det genomförs åtgärder för ökad kolinlagring.

### 3.2.2 Styrmedel för ökad kolinlagring bör ta hänsyn till lagringstider och andra hållbarhetsaspekter

När styrmedel för ökad kolinlagring utvecklas är det viktigt att ta hänsyn till hur länge koldioxiden som fångas in lagras och att då göra skillnad på permanenta och mer temporära åtgärder.

Tidsskalan för olika metoder för kolinlagring varierar mellan några få decennier, i vegetation, till tiotusentals år, genom geologisk lagring. Effekterna varierar även beroende på metod, var de genomförs, hur de genomförs och i vilken skala.

Kol som lagras i marken eller i biomassa kommer efter en viss tidsperiod att återföras till atmosfären. Även kol som lagras i produkter återförs när produktens eller materialets livscykel är slut. För en del produkter och material kan det röra sig om relativt långa tidsperioder, särskilt om de återvinns, men tiden är ändå betydligt kortare än den tid koldioxiden från våra utsläpp stannar i atmosfären.

Åtgärder för ökad kolinlagring är viktiga som komplement till utsläppsreducerande åtgärder, men om de ska användas för att kompensera för utsläpp är det viktigt att styrmedlen tar hänsyn till kostnader för återlagring och andra centrala hållbarhetsaspekter som den typen av åtgärder är förknippade med.

---

<sup>48</sup> CCU från fossila källor har exkluderats

Permanent kolinlagring i form av DACCS och Bio-CCS innefattar ofta längre lagringsperioder på upp till ett millenium och effekten av den här typen av lagring kan därmed i större utsträckning likställas med effekten av att minska utsläppen. Samtidigt är det många forskare som lyfter ett antal risker med att i större utsträckning tillåta enheter från framför allt bio-CCS i EU:s klimatramverk.

I den senaste IPCC-rapporten<sup>49</sup> konstateras bland annat att effekterna av ökad kolinlagring beror av hur styrmedlen utvecklas och hur väl de designas för att även ta hand om de hållbarhetsutmaningar som framför allt följer med en storskalig tillämpning av olika metoder. Avskogning och biomassaproduktion för bio-CCS och även biokolproduktion, genomförd på ett sätt som står i konflikt med andra hållbarhetsmål, kan exempelvis leda till att koldioxideffekten reduceras på ett betydande vis, samtidigt som det uppstår andra stora negativa miljöeffekter.

I Sverige pågår insatser som kan leda till att bio-CCS kan komma att tillämpas på ett mindre antal anläggningar redan före 2030. Även i Sverige är det således en viktig fråga, att tillämpningen av bio-CCS genomförs på anläggningar som använder biomassa/bioenergi på sätt som uppfyller strikta hållbarhetskrav.<sup>50</sup>

### 3.3 EU:s utsläppshandelssystem (EU ETS) som styrmedel mot klimatmål på längre sikt

EU:s utsläppshandelssystem (EU ETS) har utvecklats till att utgöra EU:s viktigaste styrmedel inom klimatpolitiken. Systemet omfattar energiintensiv industri, energianläggningar och flyg inom EES. Enligt nu antaget regelverk kommer även sjöfartens utsläpp att successivt fasas in i systemet från och med år 2024.<sup>51</sup> Antalet utsläppsrätter (taket) är anpassat till EU:s mål och minskar med en linjär reduktionsfaktor (LRF). Taket ger en säkerhet om att målen kommer att nås och eftersom det skapar ett likartat pris för alla utsläpp inom systemet skapas det goda förutsättningar för kostnadseffektiva utsläppsminskningar även på längre sikt.

En osäkerhet med utsläppshandelssystem är dock att det framtida priset på utsläppsrätter är okänt, och beroende av hur kostnaderna för att minska utsläppen till mycket låga nivåer i olika sektorer och i olika delar av EU utvecklas i praktiken. Utvecklingen beror bland annat av hur framgångsrik övrig styrning är,

<sup>49</sup> Ref WG3 IPCC samt NV rapport Fördjupad utvärdering av miljö kvalitetsmålen, Begränsad klimatpåverkan 2022.

<sup>50</sup> Vilket bland annat handlar om att anläggningarna främst använder restprodukter från hållbar skogsavverkning (grot=grenar och toppar) och inte rundved, restprodukter från hållbara skogsindustriella verksamheter och andra hållbara avfallsbränslen.

<sup>51</sup> Sjöfarten fasas in under en treårsperiod (40 % 2024, 70 % 2025 och 100 % 2026). Inledningsvis omfattas enbart flertalet fartyg med en bruttodräktighet större än 5000 (dessa motsvarar cirka 90 procent av sjöfartens utsläpp). Utsläpp som omfattas är de inom hamn i EU, utsläpp från resor mellan hamnar inom EU och utsläpp från halva resan från/till hamn inom EU och hamn utanför EU.

exempelvis när det gäller att stimulera teknisk innovation och sprida ny teknik på marknaden.

EU ETS är därmed inte det enda styrmedlet som behövs för att minska utsläppen i berörda sektorer till nivåer nära noll. Om EU enbart skulle använda utsläppshandel för att nå uppsatta mål skulle priserna i systemet troligen bli höga och det skulle kunna bli mycket kostsamt för enskilda aktörer att ställa om, vilket skulle kunna få negativ påverkan på legitimiteten för systemet och för omställningen. Situationen kan också kunna uttryckas som att klimatomställningen står inför flera typer av hinder inklusive marknadsmisslyckanden kopplat till investeringar i infrastruktur, nätverksexternaliteter, innovationsmisslyckanden, teknikutveckling och höga kostnader i kommersialiseringsfasen av ny teknik som motiverar fler typer av styrmedel och åtgärder. EU ETS ska därmed ses som en viktig pusselbit i en styrmedelsmix där olika typer av styrmedel och åtgärder kompletterar varandra. Väl utformade kombinationer av styrmedel kan tillsammans sänka kostnaden för måluppfyllelse och bidra till att priserna i utsläppshandeln hamnar på lägre nivåer än de annars hade gjort.

### 3.3.1 Fit for 55-revideringarna av EU ETS

För att nå det övergripande målet om -55 procent beslutade EU att utsläppen inom ETS ska minska med 62 procent till 2030 jämfört med 2005 (utsläppen inom den icke-handlande sektorn (ESR) ska minska med 40 procent). Det kan jämföras med tidigare mål för ETS på minskningar om 43 procent till 2030. Det nya målet innebär att tilldelningen av utsläppsrätter behöver minska snabbare än tidigare och den årliga reduktionsfaktorn (LRF) ändras från 2,2 procent till 4,3 procent 2024–2027 och 4,4 procent från och med 2028. Det görs också en nedjustering av taket på 90 miljoner 2024 och 27 miljoner 2026, som kompenserar för att den nya reduktionsfaktorn inte var på plats från 2021. Från 2024 inkluderas även sjötransporter i EU ETS.<sup>52</sup>

I det antagna regelverket har det även beslutats att gratis tilldelning ska fasa ut under perioden 2026 och 2034 för ett antal sektorer. Parallellt inför EU en gränsjusteringsmekanism (CBAM) för att minska risken för koldioxidläckage.<sup>53</sup> Det ställs dessutom krav på energieffektiviseringsåtgärder för att anläggningar ska få hela sin berättigade del av fri tilldelning. Gratistilldelningen för luftfarten upphör helt från 2026.

Det har även beslutats att anläggningar vars utsläpp till mer än 95 procent härstammar från biomassa inte längre ska ingå i EU ETS från 2026, utsläpp från dessa anläggningar hanteras då under ESR-förordningen. I Sverige kan det

<sup>52</sup> Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/87/EG av den 13 oktober 2003 om ett system för handel med utsläppsrätter för växthusgaser inom gemenskapen och om ändring av rådets direktiv 96/61/EG.

<sup>53</sup> CBAM införs från 2026 och kommer initialt att omfatta importörer av järn, stål, cement, aluminium, konstgödsel, el och vätgas. Utfasningen av fri tilldelning respektive infasning av CBAM sker gradvis. Långsamt inledningsvis och desto snabbare efter 2030.

innebära att ett 100-tal anläggningar inom el- och fjärrvärme samt massa/papper med utsläpp omkring 300 000 ton CO<sub>2</sub>-ekv flyttas ur systemet.

### 3.3.2 Aktuellt inför kommande översyner av EU ETS

Det nu antagna ETS-direktivet innebär att incitamenten att ställa om kommer att öka i de sektorer som ingår. När taket sänks snabbare kommer priserna med stor sannolikhet att stiga och göra det mer lönsamt att byta till koldioxidneutrala tekniker och produktionsprocesser.

Den nuvarande linjära reduktionsfaktorn (LRF), som avgör i vilken takt den årliga tillförseln av utsläppsrätter minskar, har anpassats utifrån att ETS ska bidra till -55 procent till 2030. Nuvarande handelsperiod sträcker sig från 2021 till 2030 och redan 2026 ska en översyn av ETS-direktivet presenteras där det är troligt att förändringar kommer att föreslås. Enligt ETS-direktivets artikel 30 anges att kommissionen i kommande översyner ska:

- ta hänsyn till den internationella utvecklingen och internationella åtaganden i enlighet med Parisavtalet och FN:s ramkonvention om klimatförändringar,
- bedöma CBAMs inverkan på risken för koldioxidläckage och effekter för exporten (innan 2028),
- rapportera hur negativa utsläpp skulle kunna redovisas och omfattas av utsläppshandeln på ett sätt som inte ersätter utsläppsminskningar (senast juli 2026),
- analysera hur EU:s utsläppshandelssystem kan kopplas ihop med andra koldioxidmarknader, utan att äventyra uppnåendet av klimatneutralitetsmålet och unionens klimatmål enligt förordning (EU) 2021/1119),
- bedöma möjligheten att inkludera förbränningsanläggningar av kommunalt avfall i EU:s utsläppshandelssystem (senast juli 2026), i syfte att inkludera dem från 2028,<sup>54</sup>
- utvärdera ETS2 utefter dess ändamålsenlighet, administration och praktisk tillämpning (senast januari 2028). Senast den 31 oktober 2031 ska kommissionen bedöma möjligheten att integrera sektorerna som omfattas av ETS2 i ETS1.

#### FRAMTIDA UTMANINGAR FÖR ETS

Den höjda ambitionsnivån i ETS indikerar att priserna i systemet kommer att öka mycket kraftigt och att vi bör förbereda oss på större prisfluktuationer framgent<sup>55</sup>. Högre priser och ökad volatilitet skulle kunna påverka acceptansen och legitimiteten för systemet och det är troligt att frågan om prisdämpande

<sup>54</sup> Sverige har redan valt att inkludera förbränningsanläggningar i EU ETS.

<sup>55</sup> Pahle, M. et al. (2023) *The Emerging Endgame: The EU ETS on the Road Towards Climate Neutrality*. Version feb 2023. Här refererar de till andra studier som har studerat hur priser har betett sig på marknader med ändliga resurser.

mekanismer kan komma att spela en större roll i kommande översyner.<sup>56</sup> Samtidigt kommer utsläppen att behöva gå till noll relativt snabbt eftersom nyutgivningen av utsläppsrätter, enligt nuvarande LRF, upphör 2039. Att utsläppen i de sektorer som omfattas av ETS 1 kommer att vara noll 2039 är dock inte särskilt troligt. Befintliga översynsklausuler innebär att ETS-direktivet med stor sannolikhet kommer att omförhandlas. I tidigare scenarier finns det dessutom utsläpp kvar från både industrin, sjöfarten och flyget vid den tidpunkten (se kapitel 2).

EU ETS drogs länge med stora överskott av utsläppsrätter och låga priser omkring 5 EUR/ton CO<sub>2</sub>. Systemet har utvecklats allteftersom och reviderats och de problem som initialt fanns har i stor utsträckning hanterats. Sedan 2020 har priserna stigit från cirka 20 EUR/ton till 85 EUR/ton CO<sub>2</sub>. I februari 2023 steg priserna för första gången över 100 EUR/ton CO<sub>2</sub>. EU:s höjda klimatambitioner är en viktig förklaring till att priserna har ökat. Introduktionen av marknadsstabilitetsreserven 2018 har också bidragit genom att stora överskott av utsläppsrätter som har ackumulerats under tidigare handelsperioder har annullerats<sup>57</sup> och vid årsskiftet 2022/2023 annullerades strax över 2,5 miljarder utsläppsrätter<sup>58</sup>. Men priserna har även påverkats, åtminstone tillfälligt, av höga naturgaspriser som har drivit upp efterfrågan på kol.<sup>59</sup> Den höjda ambitionsnivån indikerar att priserna i systemet kommer fortsätta att stiga. Under 2024 spår SEB att priserna kommer att hamna på cirka 130 EUR/ton CO<sub>2</sub> och 2030 tror de att priserna kommer att hamna någonstans runt 160 EUR/ton CO<sub>2</sub>.<sup>60</sup> Kommissionen själva antar priser på omkring 250 EUR/ton CO<sub>2</sub> 2040 och 400 EUR/ton CO<sub>2</sub> 2050. Samtidigt är det viktigt att poängtera att prisprognoser är mycket osäkra. Om omställningen skulle gå relativt snabbt och om stora industrier ställer om så kan även priserna i systemet komma att bli lägre än vad prognoserna visar.

EU ETS innehåller idag två mekanismer som kan bidra till att dämpa priserna i systemet; marknadsstabilitetsreserven (MSR) och artikel 29 a. MSR som infördes 2018 påverkar indirekt priserna i systemet genom att den tillför eller drar ifrån utsläppsrätter när antalet utsläppsrätter underskrider eller överskrider vissa nivåer. Artikel 29 a<sup>61</sup> syftar till att förhindra alltför snabba prisstegringar och var en viktig

<sup>56</sup> Rickels, W. et al 2022 Procure, Bank, Release: Carbon Removal Certificate Reserves to Manage Carbon Prices on the Path to Net-Zero *Energy Reserach & Social science* 94 102858.

<sup>57</sup> I kommissionens meddelande anges att utsläppsrätterna har blivit "invalidated" vilket översätts till ogiltiga. Det finns ju diskussioner om att det är en skillnad från att annullera och att de ogiltiga utsläppsrätterna eventuellt skulle kunna bli giltiga igen.

<sup>58</sup> Kommissionens meddelande (2023/C172/01)

<sup>59</sup> Reyer Gerlagh et al (2022) Shifting concerns for the EU ETS: are carbon prices becoming too high? *Environmental Research*. Lett. 17 054018

<sup>60</sup> SEB presenterade i maj 2023 en prognos för priserna där de utifrån bland annat besluten i RePower EU som innebär att viss auktionering tidigareläggs, ser att det kommer ske en intensiv hedging av utsläppsrätter 2024 från elproducenter för att säkra upp utsläppsrätter inför att marknaden stramas åt 2026 och 2027. SEB (2023) Carbon Comment. Utility forward hedging will likely drive EUA process rapidly higher in 2024. [37565 \(sebgroup.com\)](https://www.sebgroup.com/37565).

<sup>61</sup> Artikel 29 a angav tidigare att om priset på utsläppsrätter under mer än sex månader i rad är mer än tre gånger så högt som genomsnittspriset på utsläppsrätter under de två föregående åren ska

förhandlingspunkt i den senaste översynen där den stärktes för att snabbare kunna svara på prisökningar.<sup>62</sup> Artikel 29 a har aldrig aktualiserats, trots att priserna steg mycket och relativt snabbt under perioden 2020–2023. Studier visar också att det kan vara svårt att kombinera prisstabilitetsmekanismer med en marknadsstabilitetsreserv då det finns en risk för att de utsläppsrätter som tillförs systemet genom att artikel 29 a aktiveras, kan skickas tillbaka till MSR så att priseffekten uteblir.<sup>63</sup>

Vissa studier har även lyft fram utmaningen att marknaden på sikt kan komma att bli så liten att det uppstår likviditetsbrist om inga åtgärder vidtas.<sup>64</sup>

### 3.4 Effekter av tänkbara vägval i kommande översyner av EU ETS

Utifrån ovanstående diskussion är det mycket troligt att ETS1 kommer att revideras efter 2030. Utifrån de översynsklausuler som finns och den problembild vi har lyft beskriver vi nedan fyra tänkbara scenarier för utvecklingen av EU ETS:

- ETS1 ersätts med en annan prismekanism,
- Den årliga minskningstakten av nyutgivning av utsläppsrätter sänks,
- Negativa utsläpp introduceras i systemet eller
- ETS 2 integreras i ETS 1.

Vi lägger störst fokus på att analysera för- och nackdelar med att integrera negativa utsläpp i ETS och att integrera ETS2 i ETS1 då det är troligt att dessa kommer att bli aktuella kopplat till att de finns angivna i ETS-direktivets översynsklausul.

#### 3.4.1 Ersätt ETS med en annan prismekanism

Ett alternativ skulle, åtminstone teoretiskt, kunna vara att ETS på sikt ersätts med någon annan slags prismekanism, exempelvis en koldioxidskatt eller en koldioxidkomponent i energiskattedirektivet.<sup>65</sup> En prismekanism i form av en skatt skulle sänka de administrativa kostnaderna avsevärt.

---

kommissionen kalla till möte i Climate Change Committee för att diskutera om utsläppsrätter bör flyttas från MSR.

<sup>62</sup> Om genomsnittspriset på utsläppsrätter under de sex föregående kalendermånaderna är mer än 2,4 gånger genomsnittspriset på utsläppsrätter för den föregående referensperioden på två år, ska 75 miljoner utsläppsrätter tas ut från reserven för marknadsstabilitet i enlighet med artikel 1.7 i beslut (EU) 2015/1814.

<sup>63</sup> Rickels, W. et al 2022 Procure, Bank, Release: Carbon Removal Certificate Reserves to Manage Carbon Prices on the Path to Net-Zero *Energy Reserach & Social science* 94 102858.

<sup>64</sup> Zetterberg, L (2023). EU ETS – Implications of the 2023 reform and prospects for the 2030'ies [Draft 2023-07-10](#)

<sup>65</sup> Innan ETS introducerades fanns det tankar om att introducera en EU-gemensam koldioxidskatt. Det var dock inte möjligt att få till stånd på grund av att många medlemsländer motsatte sig skatter på EU-nivå. Det har även funnits diskussioner om att införa en koldioxidkomponent i energiskattedirektivet men även det har varit svårt då ett sådant beslut kräver enhällighet bland medlemsländerna.

En skatt och ett utsläppshandelssystem fungerar dock på lite olika sätt. De bidrar båda till att förbättra förutsättningarna för kostnadseffektiva utsläppsminskningar. En fördel med en skatt är att den även kan träffa sektorer/branscher som inte omfattas eller föreslagits omfattas av ett handelssystem och att den är mer förutsägbart för företagen. En skatt kan dock inte garantera måluppfyllelse eftersom den inte fullt ut kan styra hur mycket utsläppen kommer att minska. I ett handelssystem ser taket till att utsläppen minskar i den takt som behövs för att nå uppsatta mål. Ett handelssystem kan på det sättet ses som en kombination av en reglering och ett ekonomiskt styrmedel. Samtidigt är det viktigt att poängtera att även förutsättningarna för ett handelssystem kan förändras.

Naturvårdsverket bedömer sannolikheten för att ETS på sikt ersätts med en skatt som mycket låg och ser även att det finns problem kopplat till genomförbarhet. Ett alternativ skulle vara att införa prisgolv och pristak i ETS, systemet skulle då bli mer likt en skatt och priserna i systemet skulle bli mer förutsägbara. Baksidan är att taket kan behöva justeras när ett pristak införs, vilket i så fall innebär att styrningen försvagas. Det finns även en risk för att kraven om enhällighet träder in om ETS designas så att det blir alltmer likt en skatt vilket också skulle försvåra genomförbarheten.

### 3.4.2 Sänk den årliga minskningstakten

Ett alternativ är att sänka den linjära reduktionsfaktorn (LRF) som bestämmer den årliga minskningstakten av antalet utsläppsrätter som släpps ut på marknaden. En lägre LRF skulle inte nödvändigtvis innebära att EU sänker ambitionerna totalt sett om en motsvarande ambitionssänkning i ETS-sektorn kompenseras med höjda krav på sänkningstakten i ESR-sektorn eller möjligen LULUCF-sektorn.

EU-kommissionen har tidigare gjort bedömningen att det är mer kostnadseffektivt att låta utsläppen minska mer i ETS 1 (-62%) än i ESR (-40%) till 2030 för att nå -55%. Om åtgärdskostnaderna i ESR bedöms vara högre än åtgärdskostnaderna i ETS, vilket de har varit tidigare, skulle en omfördelning mellan ETS och ESR kunna fördyra omställningen. Kommissionens tidigare scenariorresultat pekar dock mot att delar av omställningskostnaderna i ESR efter 2030 kan komma att hamna lägre jämfört med motsvarande kostnader i ETS pga. relativt sett billigare åtgärder i bland annat vägtransportsektorn jämför med industrin. Det indikerar att skillnaderna i utsläppsminskningstakt mellan ETS och ESR, om de kvarstår i sin nuvarande form, kommer att se annorlunda ut till 2040 jämfört med utvecklingen mot 2030. En ambitionssänkning i ETS skulle då varken behöva betyda att EU sänker sin ambition totalt sett eller att kostnaderna skulle öka.

### 3.4.3 Enheter från åtgärder för ökad kolinlagring tillåts i ETS

Kommissionen ska 2026 rapportera hur negativa utsläpp, ökad kolinlagring, skulle kunna redovisas och omfattas av utsläppshandeln. Det kan finnas flera olika syften med att införa enheter från den här typen av åtgärder med hög permanens (främst

bio CCS och DACCS) i ETS och beroende på vilket problem som ska lösas finns olika för- och nackdelar med införandet.

Om vi antar att effekten på halten koldioxid i atmosfären och på den globala medeltemperaturen från att minska utsläppen med ett ton är densamma som att öka kolinlagringen permanent med ett ton är det rimligt att de prissätts på samma sätt, till exempel via ett handelssystem. Infångning av koldioxid med hjälp av till exempel bio-CCS eller DACCS skulle då kunna skapa enheter för användning i utsläppshandelssystemet (eller ges någon form av fri tilldelning) som genererar en intäkt.

Att inkludera enheter från ökad kolinlagring i handelssystemet och på så sätt vidga taket kommer att försvaga styrningen av ETS 1, hur mycket den försvagas beror givetvis på hur mycket negativa enheter som tillförs och hur de tillförs. För industrin som har höga investeringskostnader och långa investeringscykler är tydlighet avseende när utsläppen behöver vara noll oerhört viktigt för att skapa incitament att investera i nya tekniker. Ett införande av negativa enheter i ETS innebär dock inte nödvändigtvis att EU sänker ambitionerna totalt sett om en motsvarande ambitionssänkning i ETS-sektorn kompenseras med höjda krav i till exempel ESR-sektorn eller LULUCF-sektorn.

Att integrera enheter från ökad kolinlagring i ETS skulle bidra med att öka likviditeten i systemet. Ur ett kostnadseffektivitetsperspektiv skulle en direkt integrering i ETS vara gynnsamt. Åtgärdskostnaderna för tekniska åtgärder så som bio-CCS och DACCS är fortfarande relativt höga vilket innebär att billigare utsläppsreducerande åtgärder, kommer att genomföras först samtidigt som incitament ges till åtgärder för negativa utsläpp med hög permanens. Först när kostnaderna för att minska utsläppen blir högre än kostnaderna för bio-CCS och DACCS kommer det bli aktuellt att använda dessa enheter för att kompensera för utsläpp.

Om vi antar att permanenta upptag och utsläppsminskningar bör prissättas på samma sätt skulle en integrering av permanenta enheter i ETS ge en effektiv allokering. Bio-CCS eller DACCS står dock inför fler hinder och marknadsmisslyckanden vilket gör att det troligtvis krävs ytterligare stöd och incitament för att skala upp teknikerna i den omfattning som krävs för tillräckliga volymer för att nå nettonoll till 2050 och högre volymer bortom 2050. Det finns dessutom hinder kopplat till transport- och lagring, politisk osäkerhet samt behov av att stimulera innovation som motiverar ytterligare åtgärder eller till och med högre prisnivåer/subventioner för åtgärder som bidrar med permanenta enheter.<sup>66</sup>

I tidigare handelsperioder fram till och med 2020, tilläts användning av utsläppsenheter från reduktioner inom Kyotoprotokollets flexibla projektmekanismer (gemensamt genomförande, JI samt mekanismen för ren utveckling, CDM) för överlämning av utsläppsrätter inom EU ETS. Användningen

---

<sup>66</sup> Se exempelvis Edenhofer 2023 *On the Governance of Carbon Dioxide Removal – A Public Economics Perspective* för en diskussion om vad som kan motivera att utsläppsminskningar och negativa utsläpp prissätts olika.



var begränsad kvantitativt. På samma sätt skulle det gå att införa enheter från permanent lagring efter 2030 och på så sätt skapa en efterfrågan och ett pris för dessa enheter. Om priset i ETS inte skulle vara tillräckligt högt för att skapa en tillräcklig efterfrågan skulle till exempel ytterligare produktionsstöd kunna införas för att betala mellanskillnaden mellan ETS-priset och produktionskostnaden (exempelvis i form av Carbon contracts for difference (CCfD)).

### ENBART PERMANENTA ÅTGÄRDER BÖR TILLÅTAS I ETS

Om alla typer av negativa enheter för ökad kolinlagring, även temporära naturbaserade åtgärder i LULUCF-sektorn, skulle tillåtas skulle det uppmuntra till att prioritera billiga åtgärder i skog- och marksektorn framför utsläppsminskningar. Åtgärder i LULUCF-sektorn är dock inte nödvändigtvis billiga ur ett långsiktigt perspektiv eftersom de är temporära. Koldioxid som lagras i skog och mark kan snabbt återföras till atmosfären genom att andra åtgärder blir mer lönsamma (exempelvis genom att markpriser stiger/avverkning blir mer lönsamt) men kan också påverkas av klimatförändringar genom ökade skogsbränder och andra skador. Om utsläppsminskningar ersätts med naturbaserade åtgärder för ökad kolinlagring finns det risk att kommande generationer kommer att behöva stå för kostnaden för återlagring när koldioxiden frigörs. Om temporära åtgärder skulle tillåtas i utsläppshandelssystemet skulle priserna därmed behöva ta hänsyn till framtida kostnader för återlagring som kan vara svåra att bedöma. Sådana kostnader riskerar även att bli mycket höga.<sup>67</sup> Det är därmed viktigt att om åtgärder för ökad kolinlagring ska tillåtas inom ETS så bör de vara permanenta och det bör införas en volymbegränsning så att miljöintegriteten i systemet inte urholkas.

### ALTERNATIV – INRÄTTA ETT EU-GEMENSAMT SYSTEM FÖR OMVÄNDA AUKTIONER

Ett alternativ till att direkt inkludera permanenta enheter från bio-CCS och DACCS i ETS är att först skapa en separat marknad som handlar upp enheter för att nå ett specifikt mål (exempelvis genom ett system likt Sveriges program för omvända auktioner). I praktiken skulle rena subventioner kunna betalas ut men ett auktionssystem är att föredra då det bidrar till ökad kostnadseffektivitet.

Att fastställa mål kan skapa viss ineffektivitet vid suboptimala målnivåer men det kan vara en mer politiskt genomförbar väg då det ger ökad förutsägbarhet avseende volymen enheter från bio-CCS och DACCS som skapas. Det möjliggör även att större volymer kan handlas upp som inte enbart kompenserar för de utsläpp som är allra svårast att minska, så kallade residualer, utan som även kan kompensera för historiska utsläpp. Auktioner kan även vara fördelaktiga initialt när teknikerna behöver skalas upp och det finns läreffekter. Det gör det möjligt att sätta högre priser som exempelvis tar hänsyn till så kallade kunskapsexternaliteter.

---

<sup>67</sup> Se exempelvis Edenhofer 2023 *On the Governance of Carbon Dioxide Removal – A Public Economics Perspective* för en diskussion om svårigheterna med att prissätta naturbaserade åtgärder i ett handelssystem givet framtida kostnader för återlagring.

De negativa enheterna kan sedan antingen tillföras marknadsstabilitetsreserven (MSR) och användas vid behov (exempelvis genom att enheter tillförs ETS vid en given prisnivå) eller användas inom EU för att uppnå nettonegativa utsläpp. På så sätt behöver inte de negativa enheterna tillföras ETS om det inte behövs och fler användningsområden möjliggörs. En sådan lösning diskuteras av flera policyforskare som menar att det kunde vara en lösning på problemet med framtida likviditet och prisvolatilitet.<sup>68</sup>

Det skulle dock kräva någon sorts central myndighet eller fond som administrerar auktionerna och enheterna. Det skulle även kräva mer EU-gemensamma medel än om de negativa enheterna även kopplades direkt till ETS. Vi har inte analyserat hur mycket medel som skulle krävas eller hur det skulle finansieras.

### 3.4.4 Slå ihop ETS2 med utsläppshandeln ETS1

Inför det reviderade ETS-förslaget som presenterades av kommissionen 2021 gjordes flera studier som analyserade vilka av utsläppen inom ESR som skulle kunna inkluderas i ETS1 eller i ett separat handelssystem, ETS2. I förslaget som förhandlades klart 2023 inkluderas delar av utsläppen från ESR (vägtransporter, uppvärmning av bostäder, mindre industrier samt arbetsmaskiner kopplade till dessa verksamheter) i ett separat utsläppshandelssystem, ETS2 som ska starta 2027<sup>69</sup>.

I ETS-direktivet anges att kommissionen senast 1 januari 2028 ska utvärdera ETS2. Senast 31 oktober 2031 ska kommissionen bedöma möjligheten att integrera sektorerna som omfattas av ETS2 i ETS1. Nedan diskuteras några konsekvenser om ETS1 och 2 slås ihop till ett gemensamt handelssystem. Det ska dock poängteras att det är svårt att analysera effekter av en hopslagning då ETS2 ännu inte har startat. Vi vet inte vilken betydelse ETS2 kommer ha för utvecklingen i de sektorer som ingår. Själva priset i ETS2 kommer inte ensamt att driva omställningen utan ska snarare ses som ett viktigt komplement till befintlig mix av styrmedel (exempelvis CO2-krav på lätt och tunga vägfordon, investeringsstöd, energieffektiviseringskrav, minimiskatter på energi och krav för byggnaders energiprestanda). Det är på så sätt tänkt att fungera som en form av ”skyddsnät” om övrig styrning på EU-nivå och i medlemsländerna inte är tillräckliga för att uppnå uppsatta utsläppsmål.

Om inte ETS2-reglerna justeras eller om ingen hopslagning sker beräknas de sista utsläppsrätterna inom systemet auktioneras ut år 2042. Naturvårdsverket har i sitt underlag till regeringens klimathandlingsplan föreslagit en utredning där man ser

---

<sup>68</sup> Se exempelvis Edenhofer 2023 *On the Governance of Carbon Dioxide Removal – A Public Economics Perspective* och Rickels, W. et al 2022 *Procure, Bank, Release: Carbon Removal Certificate Reserves to Manage Carbon Prices on the Path to Net-Zero Energy Reserach & Social science* 94 102858.

<sup>69</sup> Naturvårdsverket 2023. Vägval vid införandet av ETS2.

över hur ETS2 och andra mer generellt verkande styrmedel i bl.a. transportsektorn bör utformas tillsammans<sup>70</sup>.

## INKLUDERA FLER UTSLÄPP I ETS 2

Vi förordar att alla återstående utsläpp i ESR, från användning av fossila bränslen, som idag saknar kraftigare EU-gemensam styrning inkluderas i utsläppshandeln. För svensk del utgör arbetsmaskiner och transporter som inte föreslås omfattas av ETS1 och 2 ca 7 procent av ESR-utsläppen. I avsnitt 3.6.2 diskuterar vi behovet av ytterligare styrmedel för icke-fossila utsläpp från jordbruket separat.

## ETS2 – UTVECKLINGEN I SEKTORERNA EFTER 2030

I kommissionens senaste scenarier och de scenarier som EU:s klimatforskningsråd ställt samman, se kapitel 2 och bilaga 1, fortsätter utsläppen från bostäder och lokaler att minska så att byggnadssektorn i stort sett är helt fri från utsläpp år 2040. Den uppvärmningsform som dominerar i scenarierna är eluppvärmning med installerade värmepumpar. Tekniken antas fasas in till följd av en kombination av styrmedel och antagen teknikutveckling. Även utsläppen i vägtransportsektorn minskar till låga nivåer under 2030-talet, det gäller framför allt lätta fordon. Det främsta styrmedlet bakom är EU:s koldioxidkrav. Utsläppen i ETS2 sektorerna minskar alltså i omfattning i scenarierna under 2030-talet, även utan att hänsyn tagits till tillkommande priset från ett nytt handelssystem.

På kort sikt antas effekten av priset på utsläppen i ETS2 framför allt påverka utsläppen från uppvärmning av bostäder, då dessa åtgärder bedöms kunna genomföras till lägst åtgärds kostnader i de modeller kommissionen använder. För vissa medlemsländer med hög andel användning av fossila bränslen i uppvärmningssektorn kan ett tillkommande ETS2-pris även bidra till andra energieffektiviseringsåtgärder. Utsläppseffekten av ETS2 förväntas bli störst för medlemsländer med låga ESR-beting och skulle kunna leda till att dessa överträffar sina ESR-mål.

## ETS1 OCH 2 INTEGRERAS

Kommissionen har i tidigare konsekvensanalyser undersökt möjligheten att skapa ett sammanhängande system av utsläppen som innefattas av ETS1 och 2.<sup>71</sup> De drog då slutsatsen att ett utsläppshandelssystem som nu kommer att inkludera vägtransporter, uppvärmning av byggnader samt mindre industrier behöver en egen pilotfas. Kommissionens motiv var att ETS2 skulle behöva innefatta aktörer högre upp i kedjan (bränsledistributörer) till skillnad från ETS1 vilket ställer krav på andra administrativa lösningar. De bedömde även att åtgärds kostnaderna i de olika

<sup>70</sup> Naturvårdsverket 2023. Underlag till regeringens kommande klimathandlingsplan och klimatredovisning

<sup>71</sup> EU-kommissionen (2021) Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive 2003/87/EC establishing a system for greenhouse gas emission allowance trading within the Union, Decision (EU) 2015/1814 concerning the establishment and operation of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading scheme and Regulation (EU) 2015/757. COM (2021) 551 final

sektorerna skilde sig mycket åt, att det fanns stora osäkerheter kopplat till marknadsbeteenden, priskänslighet men även att det fanns skillnader kopplat till investeringscykler och andra typer av administrativa utmaningar. Det fanns en rädsla för att ett inkluderande av vägtransporter och byggnader skulle äventyra styreffekten i ETS1<sup>72</sup>. Utifrån de scenarier vi har tagit del av bedöms sektorerna i ETS2 stå för en vikande efterfrågan efter 2030. Flera olika styrmedel driver utvecklingen och åtgärdskostnaderna bedöms sjunka som en följd av det. Vi bedömer därmed att en inkludering av ETS2 sektorerna i ETS1 inte nödvändigtvis skulle behöva leda till en ökande efterfrågan och ett ökat prispåslag som tidigare modelleringar har indikerat vilket skulle tala för att ETS2 och ETS1 bör kunna slås ihop under 2030-talet.

En viss del av utsläppen från uppvärmning av byggnader och transporter är dessutom redan indirekt inkluderade i ETS 1, dvs. genom att de utsläpp som kommer från produktion av energi såsom el, vätgas eller från större fjärrvärmeanläggningar ingår. Koldioxidutsläppen från fordonens elanvändning ingår även den i ETS1 och med utvecklingen i transportsektorn kommer en allt större andel av transportsektorns utsläpp att täckas av ETS1. Att utsläpp inom samma sektor återfinns i två separata handelssystem med koldioxidpriser på olika nivåer är inte önskvärt ur ett kostnadseffektivitetsperspektiv. Att systemen slås ihop leder generellt till en mer harmoniserad prissättning av växthusgasutsläppen för fler sektorer vilket skapar bättre förutsättningar för kostnadseffektiva utsläppsminskningar.

Ett integrerat system skulle kunna förlänga ETS1 nuvarande livslängd bortom år 2039 då de sista utsläppsrätterna kommer delas ut om den nu beslutade LRF:en inte ändras. Detta skulle kunna lösa de likviditetsproblem som vissa menar förväntas uppstå i systemet, förlänga styreffekten och därmed också öka acceptansen för utsläppshandelssystemet bortom 2035. De administrativa kostnaderna kan också väntas bli lägre om de två systemen slås ihop.

En av de viktigaste frågorna under förhandlingarna av ETS2 var effekter på bränslepriserna och dess påverkan på s.k. energi- och transportfattigdom i EU. För att skapa acceptans för systemet och för att lindra negativa fördelningseffekter av höjda priser inrättades den sociala klimatfonden (SCF) för att kunna kompensera särskilt utsatta grupper. ETS2 innehåller även en rad prisdämpande mekanismer för att skydda mot höga priser. Om det skulle ställas krav på pristak vid en integrering av ETS1 och ETS2 kan det få betydelse för måluppfyllelsen. Samtidigt kan det vara svårt att skapa politisk acceptans för att privatpersoner ska möta samma CO<sub>2</sub>-pris som stora industrier. Här blir det troligen fortsatt viktigt att det finns tillräckligt med stödjande styrmedel för hushållen i form av exempelvis stöd för alternativ till uppvärmning och transporter, stödjande infrastruktur och även direktstöd från den

---

<sup>72</sup> 2021 EUROPEAN COMMISSION. IMPACT ASSESSMENT REPORT Accompanying the document DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL. amending Directive 2003/87/EC establishing a system for greenhouse gas emission allowance trading within the Union, Decision (EU) 2015/1814 concerning the establishment and operation of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading scheme and Regulation (EU) 2015/757

sociala klimatfonden för de mest utsatta hushållen. Det är troligt att behovet av en fond som omfördelar intäkter och skyddar utsatta grupper (och branscher) från alltför stora prisökningar kommer att kvarstå och kanske tom öka vid en integrering av systemen.

Det borde även vara svårt att motivera fri tilldelning till anläggningar vid en integrering av systemen och dessa bör därför ha fasats ut innan systemen slås ihop. Här behöver i stället CBAM vara väl fungerande för att skydda industrin mot eventuellt koldioxidläckage.

#### ENHETER FRÅN BIO-CCS OCH DACCS VID EN INTEGRERING

En aspekt som är viktig att ta i beaktande är hur negativa utsläpp ska hanteras vid en eventuell hopslagning. Utifrån tidigare resonemang om att negativa utsläpp främst bör användas för att täcka residualer eller för att uppnå nettonegativa utsläpp bör den typen av krediter inte användas för att kompensera för utsläppsminskningar i transport-eller uppvärmningssektorn där det finns möjliga utsläppsminskande åtgärder som är relativt billiga att genomföra. Då vi ännu inte vet hur och om enheter för ökad kolinlagring kommer att kopplas till ETS är det dock svårt att vidare analysera den frågan.

## 3.5 ESR – några alternativa utvecklingsvägar

ESR-sektorn omfattar utsläpp från transporter och arbetsmaskiner, uppvärmning av byggnader och mindre industrier och utsläpp från jordbruket. Varje medlemsland har ett ansvar för att minska ESR-utsläppen och ett mål (en utsläppsbudget för perioden 2021–2030) som bestäms utifrån BNP/capita.<sup>73</sup>

ESR-målens fördelning utgår från medlemsländernas respektive ekonomiska kapacitet, räknat i BNP per capita, och baseras därmed inte på en modellerad kostnadseffektiv ansvarsfördelning mellan ländernas utsläpp. Detta har resulterat i att EU:s medlemsländer med högre BNP-nivåer per capita har tagit på sig högre procentuella minskningsåtaganden jämfört med EU:s fattigare medlemsländer.

Utgångspunkten att BNP/capita ska vara vägledande har genom åren kompletterats med justeringar för att i någon mån ta hänsyn till kostnadseffektivitet när målnivåerna fördelats. Vid fördelningen mellan medlemsländernas åtaganden har också alltid ett spann på 40 procentenheter tillämpats mellan högsta och lägsta målnivån.

Enligt den nu antagna ESR-förordningen höjs det övergripande målet för ESR-sektorn från minus 30 procent till minus 40 procent jämfört med 2005. De länder som har högst beting behöver minska utsläppen med 50 procent till 2030 medan de

<sup>73</sup> EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS BESLUT nr 406/2009/EG

länder som har det lägsta betinget enbart behöver minska utsläppen med 10 procent.<sup>74</sup> Medlemsländernas nya ESR- åtaganden finns i bilaga 3.

Förordningen innehåller en översynsklausul som anger att kommissionen senast ett halvår efter den globala översynen 2023 ska överlämna en rapport till Europaparlamentet och rådet som bland annat analyserar utbud och efterfrågan för årliga utsläppstilldelningar, lämpligheten hos de nationella målen samt behovet av ytterligare strategier och åtgärder för de utsläppsminskningar som behöver ske efter 2030. Rapporten ska även innehålla en bedömning av en utsläppsbana som är förenlig med målet om klimatneutralitet 2050.<sup>75</sup>

### 3.5.1 Utmanande att nå målen - både till 2030 och 2050

Naturvårdsverket har tidigare analyserat det ESR-förslag som presenterades av kommissionen 2021 och färdigförhandlades 2023.<sup>76</sup> De nya ESR-målen och fördelningen mellan länder innebär en ökad konvergens till 2030 mellan medlemsländerna, i betydelsen att skillnaden mellan ländernas genomsnittliga utsläpp per capita blivit lägre.<sup>77</sup> Däremot är det samma spann mellan högsta och lägsta åtagandet i procent vilket innebär att det kan komma att krävas väldigt höga utsläppsreduktioner i procent räknat efter 2030 för länder med låga procentuella åtaganden till 2030, för att komma ned i riktigt låga utsläppsnivåer 2050.<sup>78</sup>

Flera medlemsländer bedöms dessutom ha svårt att nå sina nya ESR-mål till 2030. Det beror på att EU som helhet bara har minskat utsläppen med cirka 10 procent i ESR-sektorn under perioden 2005–2019. Fem länder (rödmarkerade i tabell 3) behöver minska sina utsläpp med över 40 procent jämfört med 2019 års nivåer för att nå sitt beting. I Tyskland har utsläppen endast minskat med 8 procent under 14 år, vilket innebär att utsläppen nu behöver minska med 42 procentenheter under 11 år (2019–2030). Liknade utmaningar står Belgien inför som minskat sina utsläpp med 7 procent perioden 2005–2019. Utvecklingen kan resultera i att dessa medlemsländer delvis låter genomföra sina utsläppsminskningståtaganden genom att förvärva minskningsenheter från utsläppsminskningar som genomförts i andra medlemsländer, vilket kan resultera i att ”säljarländerna” överträffar sina 2030-mål och får ett bättre utgångsläge mot kommande 2040- och 2050-mål.

**Tabell 3. Jämförelse mellan ESR-mål FF55 och utsläppsutveckling 2005-2019**

<sup>74</sup> Det har även införts en korrigerig i målsättningen i det nya förslaget när det antogs 2023. Korrigeringen innebar att målen inte kunde höjas med mer än 12 % i jämförelse med genomsnittet för EU på 11 %.

<sup>75</sup> Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2018/842 av den 30 maj 2018 om medlemsstaternas bindande årliga minskningar av växthusgasutsläpp under perioden 2021–2030 som bidrar till klimatåtgärder för att fullgöra åtagandena enligt Parisavtalet samt om ändring av förordning (EU) nr 525/2013, Artikel 15

<sup>76</sup> Naturvårdsverket 2021, Analys ansvarsfördelningsförordningen ESR

<sup>77</sup> Resultatet förutsatt att utsläppsminskningarna genomförs utan omfattande handel mellan länderna.

<sup>78</sup> Naturvårdsverket 2021, Analys ansvarsfördelningsförordningen ESR

Land	Mål FF55	Utsläpp 2005-2019	Gap 2019-Mål
Austria	48,0%	-10%	38%
Belgium	47,0%	-7%	40%
Bulgaria	10,0%	4%	14%
Croatia	16,7%	-4%	13%
Cyprus	32,0%	0%	32%
Czech Republic	26,0%	-8%	34%
Denmark	50,0%	-19%	31%
Estonia	24,0%	6%	30%
Finland	50,0%	-14%	36%
France	47,5%	-14%	34%
Germany	50,0%	-8%	42%
Greece	22,7%	-29%	-6%
Hungary	18,7%	-5%	14%
Ireland	42,0%	-5%	37%
Italy	43,7%	-19%	25%
Latvia	17,0%	6%	23%
Lithuania	21,0%	27%	48%
Luxembourg	50,0%	-9%	41%
Malta	19,0%	38%	57%
Netherlands	48,0%	-19%	29%
Poland	17,7%	13%	31%
Portugal	27,0%	-11%	16%
Romania	12,7%	-5%	8%
Slovakia	22,7%	-2%	21%
Slovenia	27,0%	-8%	19%
Spain	37,7%	-16%	22%
Sweden	50,0%	-28%	22%
<b>EU27</b>	<b>40,0%</b>	<b>-10%</b>	<b>30%</b>

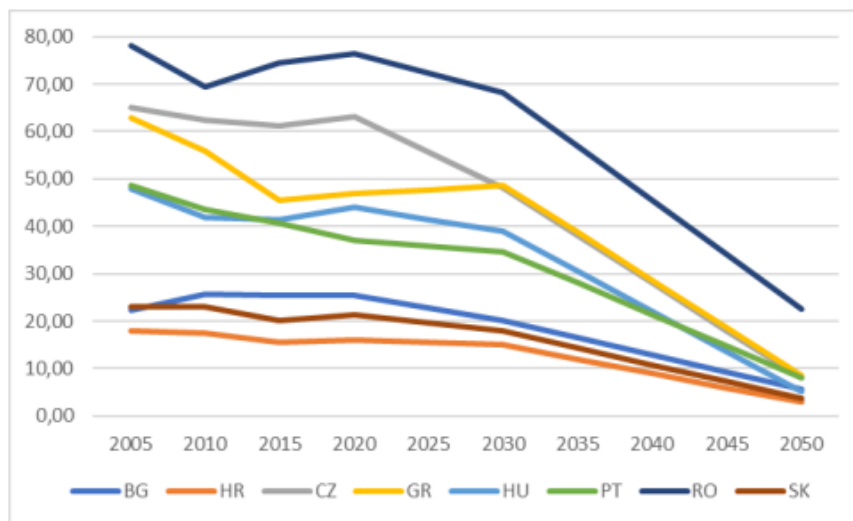
För länder med lägre BNP/capita och därmed också lägre mål till 2030 är utmaningen till 2030 mindre när det gäller att åstadkomma tillräckliga utsläppsminskningar i procent räknat. För exempelvis Bulgarien, Rumänien, Slovenien räcker det att minska utsläppen med i genomsnitt 1–2 procentenheter per år under perioden fram till 2030 för att de ska nå sina respektive mål.

För många av länderna med en BNP/capita under EU:s medel innebär nuvarande fördelning att en brantare utsläppsminskningstakt krävs efter 2030 för att uppfylla sin del av EU:s klimatneutralitet till 2050. Detta är särskilt tydligt för Rumänien, Grekland, Ungern, Portugal och Kroatien och i viss mån även för Slovenien och Estland.<sup>79</sup>

<sup>79</sup> Se tidigare analys Naturvårdsverket 2021. Analys av delar av kommissionens förslag till ny ansvarsfördelningsförordning ESR

Figur 6. Utsläppsminskingsbana

Figur 3. Utsläppsminskingsbana 2020-2050 utifrån mål 2030 och ett netto-noll-mål för EU 2050. Bulgarien, Kroatien, Tjeckien, Grekland, Ungern, Portugal, Rumänien och Slovakien.



Redan inför förhandlingarna om 2030-målet, argumenterades i en rapport från Öko-Institut<sup>80</sup>, för att målspannet behöver minska för att medlemsländer med lägre BNP/capita inte ska hamna för långt efter och tvingas till väldigt drastiska utsläppsminskningar efter 2030 för att kunna bidra till EU:s netto-noll mål.

Om arkitekturen med ESR ska finnas kvar efter 2030 kan fördelningsprinciperna mellan medlemsländerna behöva förändras för att i högre grad, än 2030-års fördelning, möjliggöra att utsläppen minskar mot låga per capita nivåer, både i länder med låg BNP/capita och hög BNP/capita. Alternativet, vid en fortsatt stor skillnad i åtaganden med BNP/capita som utgångspunkt, är annars att en ännu större flexibilitet i hur målen nås mellan medlemsländerna blir nödvändig, dvs. att EU:s rikare medlemsländer i högre grad än mot 2030 behöver bidra till att det genomförs en del av utsläppsminskningarna i EU:s fattigare medlemsländer genom förvärv av utsläppsenheter. Att det är stora skillnader mellan medlemsländernas ESR-mål och att det saknas tillräckliga incitament att ställa om i vissa sektorer skapar en osäkerhet mot 2050. Dessa utmaningar behöver beaktas när 2040-målen utformas.

### 3.5.2 Ökad konvergens för utsläppen inom ESR till 2040

För att alla medlemsländer ska kunna bidra till EU:s klimatneutralitetsmål på ett likformigt sätt krävs alltså att alla medlemsländers utsläpp per capita minskar till

<sup>80</sup> How to raise Europe's climate ambition for 2030 – Implementing a -55% target in EU policy architecture, Öko-Institute on behalf of Agora Energiewende, 2020.



ungefär lika låga nivåer, dvs. att de konvergerar.<sup>81</sup> Inom den nuvarande ESR-designen kan det åstadkommas antingen (i) genom att justera principerna för hur målen fördelas eller (ii) genom att skapa bättre förutsättningar för handel med ESR-krediter, även kallat AEA:er (annual emission allocations).

#### OLIKA SÄTT ATT FÖRDELA ETT SKÄRPT ESR-MÅL TILL 2040

Det finns en rad olika sätt att fördela ett skärpt mål till 2040 på och som kan leda till ökad konvergens mellan medlemsländernas respektive utsläppsnivåer räknat per capita. Nedan illustreras tre exempel på hur en sådan fördelning skulle kunna genomföras.

Det nuvarande spannet på 40 procentenheter mellan de länder som har det lägsta och högsta målen kan exempelvis krympas till 30 procentenheter när mål 2040 fördelas. Ett annat sätt är att från målen 2030 sätta mål till 2040 utifrån en linjär minskningsbana för respektive medlemsland som leder till nettonoll 2050. Ytterligare ett sätt kan vara att sätta målen utifrån en modellerad kostnadseffektiv fördelning av tillkommande utsläppsminskning. Alla varianter kan potentiellt leda till en ökad konvergens i återstående per capita utsläpp i de olika medlemsländerna.

Nedan i tabell 4 presenteras exempel på resultat utifrån ovan nämnda fördelningsprinciper, en linjär målbana från ländernas 2030-mål till ett nettonollmål 2050, samt två resultat som utgår från BNP/capita, men med olika målspann på 40 procent respektive 30 procent.

**Tabell 4. Exempel på tillämpning av några alternativa fördelningsprinciper för medlemsländernas ESR-mål år 2040**

	Beslutade mål 2030	Linjär (mål 2030-2050) minskning till 2040 jämfört med 2005	BNP/capita fördelning av mål 2040 jämfört med 2005. (Målspann 40 procentenheter)	BNP/capita fördelning av mål 2040 jämfört med 2005. (Målspann 30 procentenheter)
Österrike	-48,0%	-69,0%	-70,0%	-68,5%
Belgien	-47,0%	-67,3%	-68,5%	-67,0%
Bulgarien	-10,0%	-45,0%	-32,5%	-40,0%
Kroatien	-16,7%	-50,1%	-40,0%	-45,0%
Cypern	-32,0%	-53,2%	-58,0%	-59,0%
Tjeckien	-26,0%	-56,7%	-50,5%	-54,0%
Danmark	-50,0%	-65,1%	-72,5%	-70,0%
Estland	-24,0%	-53,8%	-51,0%	-54,0%
Finland	-50,0%	-62,3%	-69,5%	-68,0%
Frankrike	-47,5%	-65,6%	-67,0%	-65,0%
Tyskland	-50,0%	-69,8%	-68,5%	-67,0%

<sup>81</sup> Det kan dock ifrågasättas om principen om lika per capita utsläpp territoriellt är kostnadseffektiv, med tanke på att utsläppen från framför allt jordbrukssektorn är ojämnt fördelad mellan EU:s medlemsländer.

<b>Grekland</b>	-22,7%	-54,4%	-47,0%	-50,5%
<b>Ungern</b>	-18,7%	-53,7%	-42,5%	-47,0%
<b>Irland</b>	-42,0%	-54,7%	-72,5%	-70,0%
<b>Italien</b>	-43,7%	-65,8%	-65,0%	-63,5%
<b>Lettland</b>	-17,0%	-47,3%	-44,0%	-49,0%
<b>Litauen</b>	-21,0%	-46,5%	-46,0%	-50,5%
<b>Luxemburg</b>	-50,0%	-72,2%	-72,5%	-70,0%
<b>Malta</b>	-19,0%	-52,1%	-60,0%	-60,0%
<b>Nederländerna</b>	-48,0%	-66,6%	-70,0%	-69,0%
<b>Polen</b>	-17,7%	-48,7%	-41,0%	-45,0%
<b>Portugal</b>	-28,7%	-56,3%	-51,0%	-54,0%
<b>Rumänien</b>	-12,7%	-41,6%	-37,0%	-42,0%
<b>Slovakien</b>	-22,7%	-54,1%	-46,0%	-50,5%
<b>Slovenien</b>	-27,0%	-56,6%	-54,0%	-56,0%
<b>Spanien</b>	-37,7%	-61,1%	-60,0%	-60,0%
<b>Sverige</b>	-50,0%	-67,5%	-71,0%	-70,0%
<b>EU27</b>	<b>-40%</b>	<b>-62,5%</b>	<b>-62,5%</b>	<b>-62,5%</b>

Den linjära fördelningsprincipen resulterar i de allra flesta fall i den högsta målnivån för länder med låg BNP/capita och den lägsta målnivån för länder med hög BNP/capita medan en fördelning utifrån BNP/capita med 40 procentens målspann ger det motsatta. Genom att minska målspannet till 30 procent hamnar framför allt länder med lägre BNP/capita närmare det linjära utsläppsminskingsmålet till 2040. För länder med hög BNP/capita är skillnaderna i målen till 2040 generellt inte så stora mellan de olika fördelningsprinciperna. Undantaget är framför allt Irland som utifrån en fördelning med BNP/capita skulle hamna på högsta målnivån men som tidigare har fått målen nedjusterat på grund av höga utsläpp inom jordbrukssektorn och som även med en linjär fördelning till 2050 ”gynnas” av att ha mycket jordbruksutsläpp kvar år 2050.

En alternativ princip skulle vara att fördela målen utifrån en kostnadseffektiv fördelning där målen fördelas baserat på ländernas olika åtgärds-kostnader för utsläppsreduktion. En sådan modellering skulle med viss sannolikhet även för 2040 visa att det finns relativt sett mindre kostsamma åtgärder kvar att genomföra i länder med låg BNP/capita vilket i så fall skulle innebära att länder med låg BNP/capita skulle tilldelas ett högre beting. Det är dock troligt att det, liksom det varit tidigare, skulle vara svårt att få acceptans för det från länderna i fråga. Ett alternativ skulle då kunna vara att fortsätta införa eller förstärka andra typer av solidaritetsmekanismer, exempelvis i form av fonder<sup>82</sup>. Både Moderniseringsfonden och Sociala Klimatfonden är exempel på en

solidaritetsmekanism som omfördelar medel mellan länder med hög BNP till länder med låg BNP.

I stället för att skapa en helt ny fond så kan de fonder som redan finns kopplade till handelssystemen utvecklas för att även hantera den rättvise- och solidaritetsmekanism som dagens ESR-målsättning hanterar. Exempelvis skulle man kunna koppla ihop nivåerna på stöd i Moderniseringsfonden (eller SCF) till ESR-målen, så att stödnivåerna ökas stegvis när ESR-målen höjs. En årlig gradvis ökning som blir förutsägbar för medlemsländerna skulle till exempel kunna vara ett sätt att fördela medel på.

### ÖKAD ANVÄNDNING AV FLEXIBILITETER INOM ESR

De länder som släpper ut mindre än sin målbana enligt ESR skapar ett överskott av ESR-krediter, även kallat AEA:er (annual emission allocations). Länderna kan då välja att spara dessa för att använda senare år eller sälja dessa till andra medlemsländer som inte uppfyller sina åtaganden. De länder som inte klarar sin målbana kan använda tidigare sparade krediter, låna av sina framtida eller köpa från andra länder. Det finns även andra flexibiliteter mellan ESR och LULUCF, samt mellan ESR och ETS. Om ett land exempelvis skapar ett överskott i LULUCF kan de i viss utsträckning använda detta överskott för att kompensera för att klara sin ESR-målbana.

Om ESR-konstruktionen finns kvar så som den ser ut idag efter 2030 kommer användningen av ESR-flexibiliteter troligen behöva öka i och med att det blir svårare för medlemsländerna att uppnå sina mål.

För närvarande finns ingen öppen marknad eller marknadsplattform där AEA-krediter kan säljas och köpas, utan handel och prissättning sker i förhandling mellan två medlemsländer. Om ESR kvarstår efter 2030 bör kommissionen föreslå en gemensam informations- och auktionsplattform för att underlätta handel med AEA-krediter mellan länder.<sup>83</sup>

### FLEXIBILITET MELLAN ETS OCH ESR

Om ESR behålls efter 2030 kan det uppstå ett ökat behov av att använda den flexibilitet som finns mellan ESR och ETS.<sup>84</sup> Utifrån hur ETS tidigare har fungerat ser vi inte att en användning av flexibiliteten behöver få några större negativa effekter. Det skulle inte påverka de sammanlagda utsläppen från ETS och ESR, men skulle kunna ha viss påverkan på kostnadseffektiviteten beroende på var utsläppsminskningarna hade skett i stället inom ESR och hur kostnaderna förändras över tid både inom ESR och ETS. Tillämpningen skulle också innebära att de

<sup>83</sup> Naturvårdsverket 2022, Hur förbättra marknaden för utsläppskrediter (AEA) i ansvarsfördelningsförordningen ESR.

<sup>84</sup> Inom ESR kan nio medlemsländer (Sverige är ett av dem) välja att växla in ett begränsat antal utsläppsrätter från landets auktionsandel i EU ETS, för att kompensera sina ESR-mål efter år 2020. Flexibiliteten uppgår nu till maximalt 2% av ESR-utsläppen år 2005. Dock får ett begränsat antal om högst 100 miljoner utsläppsrätter användas under perioden. Detta gäller medlemsländer som har mål som är högre än EU:s genomsnitt och med kostnadseffektiva minskningspotentialer, eller som valt att inte ge ut några fria utsläppsrätter till industrin 2013.

medlemsländer som väljer att använda flexibiliteten går miste om auktionsintäkter.<sup>85</sup>

Men som vi har beskrivit tidigare innebär ambitionshöjningen i ETS, med högre priser och eventuellt likviditetsbrist, att ETS kan komma att befinna sig i ett annat läge efter 2030 jämfört med tidigare och att det då inte kanske inte bedöms vara lämpligt att tillämpa flexibiliteten mellan ETS och ESR, bland annat eftersom det även skulle kunna få en negativ inverkan på ETS-marknaden.

Vår bedömning är att det fortsatt bör finnas en flexibilitet mellan ESR och ETS även efter 2030 givet att ESR, efter en ambitionshöjning, kvarstår i sin nuvarande form. Flexibilitetens inverkan på de två marknaderna, dvs. även på ETS-marknaden, behöva dock noga analyseras inför ett sådant beslut då förutsättningarna kommer att se annorlunda ut efter 2030.

### 3.5.3 Enheter från ökad kolinlagring i ESR

I utgångsläget finns möjligheter att använda överskott från LULUCF-sektorn för måluppfyllelse i ESR, omfattning är dock begränsad i volym. På grund av att UNFCCC:s rapporteringsriktlinjer allokerar bio-CCS till energi- och industrisektorn via rapporteringstabellerna är det inte uteslutet att negativa utsläpp från bio-CCS kan komma att bokföras i ESR.<sup>86</sup> Kommissionen väntas lägga fram förslag till hur bokföringen såväl som incitamentsstrukturen bör utformas efter 2030 i och med de översynsklausuler som nu lagts in i såväl ETS-direktivet och ESR-förordningen.

För det fall ESR behålls som en av pelarna i EU:s klimatramverk även efter 2030 skulle en tänkbar konstruktion kunna vara att även ESR-sektorerna ges möjlighet att använda enheter från certifierade upptagsökningar/negativa utsläpp i unionen på liknande sätt som sektorerna som ingår i ETS1 skulle kunna tillåtas göra, se ovan. Det är även för ESR-sektorerna viktigt att det införs volymbegränsningar och strikta hållbarhetskrav så att inte incitamenten för en hållbar omställning mot nollutsläpp försvagas. Även i ESR bör möjligheten i första hand inriktas mot ökade nettoupptag med hög permanens, dvs. i första hand i mot bio-CCS och DACCS. Om jordbrukssektorn fortfarande ingår i ESR är argumentationen nedan i avsnitt 3.6.2 relevant även i detta fall.

### 3.5.4 ESR-konstruktionen tas bort

Ett alternativ till att behålla ESR även efter 2030 är att ESR-konstruktionen helt eller delvis tas bort efter 2030, exempelvis i mitten av decenniet. Om utsläppen som ingår i ETS 2 integreras i ETS 1 efter 2030 kommer merparten av kvarvarande utsläpp utgöras av icke-CO<sub>2</sub> växthusgaser, främst i form av metan och lustgas och

<sup>85</sup> För Sveriges del uppgår nuvarande flexibilitet till maximalt 2% av Sveriges ESR-utsläpp år 2005, vilket motsvarar ca 864 000 ton CO<sub>2</sub> per år. Vid ett ETS - pris på 75 euro/ton motsvarar det ca 773 MSEK per år i förlorade intäkter vid ett fullt utnyttjande.

<sup>86</sup> Naturvårdsverket 2023, Analys av bokföring av Bio-CCS inom reviderat 2030-ramverk på EU-nivå.

främst uppstå i jordbrukssektorn.<sup>87</sup> Om jordbrukssektorn, som kommissionen tidigare föreslagit på sikt slås ihop med LULUCF i en AFOLU-sektor skulle behovet av att behålla ESR bli litet.

En fråga som då kvarstår är vilken betydelse målen i ESR har för att skapa drivkrafter till att möjliggöra klimatomställningen i medlemsländerna. Om ESR tas bort, behöver det ersättas med något annat? Eller kommer övriga styrmedel att vara tillräckliga för att ta EU till netto-noll 2050? Klimatomställningen till netto-noll ställer krav på en rad olika strukturella åtgärder som medlemsländerna i hög grad har rådighet över. Åtgärderna behövs både i ETS och ESR-sektorn, bland annat gäller det utbyggnad och anpassning av olika typer av infrastruktur, exempelvis i energitillförsel, elsystem, byggnader och transportinfrastruktur.

Strukturumvandlingen innebär även stora förändringar på arbetsmarknader runt om i Europa, ingrepp i markanvändning, samhällsplanering osv. där besluten många gånger fattas på lokal, regional och nationell nivå och de målkonflikter som uppstår behöver lösas ut på denna nivå.

En effekt av att ta bort ESR vore att styrningen ytterligare inriktas mot prisstyrmedel genom att en allt större andel utsläpp hanteras inom ramen för en utsläppshandel. Utsläppshandeln kommer dock även i fortsättningen samspela med ett antal riktade EU-styrmedel, exempelvis koldioxidkraven på vägfordon och krav på byggnaders energiprestanda.

En uppenbar risk är även att det kommer att vara svårt att få acceptans för en sådan inriktning och att de länder som haft lägst beting enligt nuvarande ESR-fördelning kommer att kräva att mer medel avsätts till de fonder som syftar till att göra omställningen rättvis och socialt accepterad. Även i rikare medlemsländer kan acceptansen för prisökningar tänkas vara låg även i fortsättningen.

### 3.5.5 Ge de nationella energi- och klimatplanerna en mer framträdande roll - särskilt om ESR tas bort

Ett verktyg som skulle kunna få större betydelse än vad det har idag och som skulle kunna ges en tydligare roll för det fall ESR-regleringen skulle försvinna är de nationella energi- och klimatplanerna (NECP:erna) och de tillhörande långsiktiga strategierna (LTS). NECP:erna är en sammanställning av de olika medlemsländernas energi- och klimatpolitik med syftet att nå EU:s gemensamma mål för energi och klimat till 2030. Förutom att länderna ska ta fram NECP:er ska de även, enligt styrningsförordningen, ta fram långsiktiga strategier (LTS) med ett perspektiv på minst 30 år där länderna anger hur växthusgasutsläppen<sup>88</sup> ska minska

<sup>87</sup> Även utsläpp från viss produktanvändning, F-gaser, avfall och vissa transporter och arbetsmaskiner kommer att kvarstå om de inte integreras i ETS2 innan dess eller som i fallet F-gaser regleras i en särskild produktlagstiftning.

<sup>88</sup> [EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING \(EU\) 2018/ 1999 - av den 11 december 2018 - om styrningen av energiunionen och av klimatåtgärder samt om ändring av Europaparlamentets och rådets förordningar \(EG\) nr 663 / 2009 och \(EG\) nr 715 / 2009, Europaparlamentets och rådets direktiv 94/ 22/ EG, 98/ 70/ EG, 2009/ 31/ EG, 2009/ 73/ EG, 2010/](#)

i enlighet med Parisavtalet. Medlemsländernas långsiktiga strategier kan likställas med de klimatramverk respektive land beslutat om. Ett växande antal EU-länder har, likt Sverige, infört nationella klimatlagar och egna vetenskapliga råd. Det är bland annat sådana styrningsstrukturer, inklusive etappmål och styrmedelskombinationer som ingår i de nuvarande långsiktiga strategierna.

De långsiktiga strategierna ska tas fram vart tionde år med start den 1 januari 2020, medlemsländerna får uppdatera dem vart femte år. NECP:erna och LTS:erna introducerades i EU:s styrningsförordning 2018.<sup>89</sup>

De första NECP:erna lämnades in 2019 (efter att respektive land hade fått lämna in utkast 2018 som kommissionen granskade och gav individuell återkoppling på) och nästa plan ska lämnas in 2029. Länderna får dock uppdatera sina planer 2024 och utkast har i juni 2023 presenterats för kommissionen. Planerna ska även innefatta samråd med andra berörda parter, det civila samhället och medborgare.

Efter att kommissionen utvärderade NECP:erna 2019 signalerades att det fanns ett behov av att revidera EU:s styrningsförordning. Flera NECP:er höll relativt låg kvalitet och saknade detaljerade beskrivningar av styrmedel och investeringsbehov.

Flera länder var även sena med att lämna in sina LTS:er och ett antal länder har fortfarande inte lämnat in dem. Strategierna bedöms även delvis vara föråldrade och fyller inte längre syftet att informera nuvarande beslutsfattare om behov av nya eller ändrade styrmedel.

Ett annat problem som lyfts fram med designen av EU:s styrningsförordning är att NECP:erna ska presenteras innan de långsiktiga strategierna redovisas vilket gör att de långsiktiga strategierna har svårt att fylla sitt syfte, dvs att informera om behov av styrmedel och beslut till NECP:erna.

Trots att kommissionen delvis uppmärksammade ovanstående problem redan när de utvärderade de första NECP:erna skedde ingen revidering av EU:s styrningsförordning i samband med ambitionshöjningarna till 2030 eller i samband med Fit for 55-paketet.

Naturvårdsverket bedömer att intentionen med att låta medlemsländer ta fram långsiktiga strategier och nationella energi- och klimatplaner är god och att de skulle kunna fylla en viktig roll i arbetet med att forma EU:s kommande klimatpolitik. För att se till att alla länder bidrar till måluppfyllelse kan deras roll komma att bli allt viktigare, framför allt om ESR-målen tas bort. Erfarenheter tyder dock på att en översyn av styrningsförordningen är nödvändig för att åstadkomma en ändamålsenlig användning av sådana styrdokument.

---

[31/ EU, 2012/ 27/ EU och 2013/ 30/ EU samt rådets direktiv 2009/ 119/ EG och \(EU\) 2015/ 652 och om upphävande av Europaparlamentets och rådets förordning \(EU\) nr 525 / 2013](#)

<sup>89</sup> [EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING \(EU\) 2018/ 1999 - av den 11 december 2018 - om styrningen av energunionen och av klimatåtgärder samt om ändring av Europaparlamentets och rådets förordningar \(EG\) nr 663 / 2009 och \(EG\) nr 715 / 2009, Europaparlamentets och rådets direktiv 94/ 22/ EG, 98/ 70/ EG, 2009/ 31/ EG, 2009/ 73/ EG, 2010/ 31/ EU, 2012/ 27/ EU och 2013/ 30/ EU samt rådets direktiv 2009/ 119/ EG och \(EU\) 2015/ 652 och om upphävande av Europaparlamentets och rådets förordning \(EU\) nr 525 / 2013](#)

## 3.6 Behov av ökad styrning av utsläpp och upptag i jordbrukssektorn och LULUCF-sektorn

En stor förändring i EU:s klimatramverk är att EU:s mål till 2050 och målet till 2030 är formulerade som nettomål. Det innebär att EU:s klimatmål numera även innefattar den sammanlagda utvecklingen av avgång och upptag av koldioxid inom markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk i den s.k. LULUCF-sektorn. Enligt EU:s klimatlag sätts dock ett tak för hur stor sänka, hur stort nettoupptag, i LULUCF-sektorn som maximalt får räknas av mot 2030-målet (totalt 225 miljoner ton i EU). Som vi tidigare har nämnt finns inget sådant tak för 2050-målet.

Den skärpta LULUCF-regleringen innebär att EU-länderna gemensamt ska bidra till att sänkan ska stiga till 310 miljoner ton per år 2030 i stället för 225 miljoner ton som den tidigare LULUCF-förordningen antogs leda till. Om sänkan i stället ökar till 310 miljoner ton 2030 antas EU:s utsläppsminskning nu kunna öka till minus 57 procent i stället för 55 procent.

För att EU ska nå målet om klimatneutralitet 2050 kan LULUCF-sektorn behöva bidra med ett nettoupptag uppemot 400 miljoner ton 2050<sup>90</sup>. Samtidigt är nettoupptaget i LULUCF-sektorn utsatt för betydande risker från pågående klimatförändringar men även ökad efterfråga på biomassa. För att vända trenden då det nuvarande nettoupptag minskar i LULUCF-sektorn och även uppnå den ökade kolinlagring som kan krävas till 2040 och 2050 kommer det att behövas ytterligare styrmedel som ger incitament till åtgärder i LULUCF-sektorn.

Kommissionen ska enligt den översynsklausul som finns i nu antaget regelverk senast ett halvår efter den första globala översynen (2023) lämna in en rapport som utreder behovet av ytterligare styrmedel och åtgärder utifrån hur utsläpp och upptag utvecklas i jordbruks- respektive LULUCF-sektorn.<sup>91</sup> I översynen ingår även att bedöma förordningens förenlighet med Parisavtalet, nuvarande klimatmål, att analysera befintliga flexibiliteter och att följa utvecklingen av arbetet på internationell nivå när det gäller de regler som styr artikel 6.2 och 6.4 i Parisavtalet, se avsnitt 3.6.4 nedan.<sup>92</sup>

<sup>90</sup> Tidigare bedömningar från kommissionen utgår från utvecklingen i det sk. 1,5 LIFE scenariot, se kapitel 2. Scenariot omfattar dock EU28, dvs. även Storbritannien och behöver därför skalas ned.

<sup>91</sup> EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING (EU) 2018/841 av den 30 maj 2018 om inbegripande av utsläpp och upptag av växthusgaser från markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk i ramen för klimat- och energipolitiken fram till 2030 och om ändring av förordning (EU) nr 525/2013 och beslut nr 529/2013/EU, Artikel 17.

<sup>92</sup> Artikel 6.2 fastställer att länder kan samarbeta och överföra utsläppsminskningar mellan varandra för att uppnå målen i sina nationella klimatplaner. Artikel 6.4 fastställer att en global marknadsmekanism för handel med utsläppsminskningar ska skapas.

### 3.6.1 För- och nackdelar med en AFOLU-sektor

Om ETS 2 integreras i ETS 1 kommer merparten av de utsläpp som finns kvar i ESR att omfatta jordbrukssektorn.<sup>93</sup> Ett alternativ som diskuteras i det sammanhanget är att då skapa en ny reglerad sektor som omfattar jordbrukssektorns utsläpp av metan och lustgas och LULUCF-sektorns utsläpp och upptag av koldioxid, metan och lustgas i en s.k. AFOLU-sektor (Agriculture Forestry and Other Land Use). Utsläppen från jordbruk och utsläppen och upptagen i en LULUCF-sektor är av delvis likartad karaktär eftersom de är diffusa och beror på biologiska processer och alla är förknippade med relativt stora osäkerheter. De påverkas dessutom båda av samma styrmedel, exempelvis av EU:s gemensamma jordbrukspolitik (CAP).

Kommissionen utredde frågan om införandet av AFOLU inför att Fit for 55-paketet lades fram<sup>94</sup> och bedömde att en sådan sektor skulle ha potential att omkring 2035 nå nettonoll och därefter nå nettonegativa utsläpp. Varken EP eller miljörådet ville gå vidare med förslaget utan lade i stället in en översynsklausul i LULUCF-förordningen där frågan om en AFOLU-sektor återigen kan aktualiseras. Förslaget föll inte i god jord av flera anledningar, dels handlade det om att medlemsländerna såg svårigheter i hur ansvaret för att åstadkomma de fortsatta utsläppsminskningarna och upptagsökningarna skulle kunna fördelas mellan medlemsländerna, dels handlade det om att incitamenten att faktiskt genomföra utsläppsminskningar i jordbrukssektorn inte skulle förstärkas om utsläppen i sektorn slogs samman, och kunde räknas av, mot det relativt stora nettoupptaget i LULUCF-sektorn.

Naturvårdsverket har tidigare analyserat förutsättningarna för att inrätta en ny AFOLU-sektor och gjorde då ett antal iakttagelser, rörande en möjlig ansvarsfördelning mellan medlemsländerna, som fortsatt är relevanta.<sup>95</sup>

Först och främst går det att konstatera att utsläppen i en eventuell framtida AFOLU-sektor skiljer sig avsevärt åt mellan medlemsländerna. Sverige är det medlemsland som i utgångsläget når störst nettoupptag när även jordbrukets utsläpp av metan och lustgas, räknas samman med nettoupptaget i LULUCF-sektorn, medan Frankrike, Tyskland, Nederländerna, Irland och Danmark har störst kvarvarande utsläpp. Skillnaden i åtgärdspotential är dessutom stor. Jordbruksländer som Nederländerna, Danmark och Irland har stora utsläpp i jordbrukssektorn som är svåra att minska med bibehållen produktion. Dessutom kan dessa länder bedömas ha små möjligheter att kompensera för utsläpp med ökade upptag i landets LULUCF-sektor.

Dessa stora skillnader visar att en målfördelning mellan länder med syfte att nå nettonoll och sedan minusutsläpp kan bli utmanande att införa.

<sup>93</sup> Även en viss andel från produktanvändning, avfall, vissa transporter och arbetsmaskiner kvarstår om inte dessa inkluderas i ETS2.

<sup>94</sup> I "A carbon target plan" 2020.

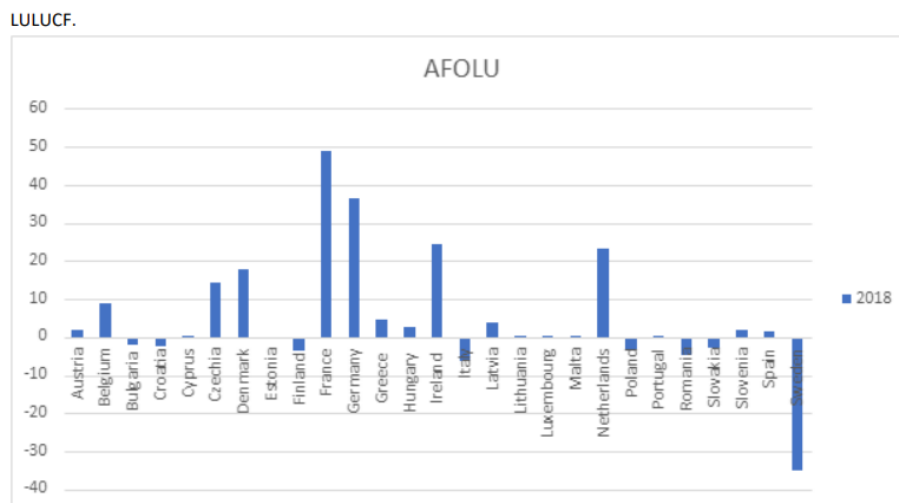
<sup>95</sup> Naturvårdsverket 2021 *LULUCF och AFOLU i ett ambitiöst nettomålssystem*. NV.00052-20.



De stora skillnaderna mellan medlemsländerna gör att det kan visa sig svårt att åstadkomma en utveckling mot en ökad konvergens mellan medlemsländerna, per capita räknat, när det gäller storleken på dessa utsläpp och upptag i länderna i fråga. På detta område skulle en ökad konvergens i stället kunna uppnås om fördelningen av *åtaganden* i stället sattes på i princip samma per capita-nivå i alla medlemsländer och en omfattande handel tilläts.

Tilläggs kan att kommissionen, genom utformningen av den skärpta LULUCF-förordningen, valde en annan princip för fördelningen av de skärpta betingen i LULUCF-sektorn fram till 2030. Fördelningen grundades i stället på respektive medlemslands areal av brukad mark, dvs. den sammanlagda arealen skogs- åker-, betes-, bebyggd- och våtmark. Om denna fördelningsgrund skulle användas även för en ev. AFOLU-sektor, nås inte ovan nämnda konvergens i samma utsträckning som om åtagandena skulle sättas lika mellan medlemsländerna.

Figur 7. Nettoppdrag per medlemsland (20108) när jordbrukets utsläpp av metan och lustgas, räknas samman med nettoppdraget i LULUCF-sektorn



Ett alternativ till att sätta nationella mål vore i stället att det tas beslut om EU-gemensamma mål för de båda sektorerna och att en viss handel mellan dem tillåts. EU:s arbete med att ta fram ett certifieringssystem för åtgärder för ökad koldioxidinlagring är ett första viktigt steg i ett sådant arbete för att säkerställa att åtgärder för ökad kolinlagring i LULUCF är hållbara, additionella och har en lång livslängd.

Arbetet med att försöka skärpa styrningen och styrmedlen i ”AFOLU-sektorerna” har nu fortsatt inom kommissionen som nu analyserar några andra sätt än det tidigare AFOLU-förslaget. Alternativ som skulle kunna skärpa styrmedlen och sänka utsläppen framför allt från jordbrukssektorn. Huvudinriktningen är nu att analysera hur ett handelssystem för utsläppen i jordbrukssektorn skulle kunna introduceras och hur intäkterna från ett sådant system skulle kunna användas för att

skapa incitament för ökad kolinlagring i LULUCF-sektorn. Kommissionen planerar att lägga fram ett förslag på ett nytt handelssystem, ETS 3, 2026.<sup>96</sup>

Nedan diskuterar vi några viktiga aspekter att ta i beaktande i detta arbete.

### 3.6.2 Behov av styrmedel riktade mot jordbrukssektorn – ETS 3

Det finns i dagsläget relativt få styrmedel som direkt syftar till att minska växthusgasutsläppen i jordbrukssektorn. Den mest centrala styrningen sker via EU:s gemensamma jordbrukspolitik, (Common Agricultural Policy) CAP, som består av ett antal stöd och ersättningar till jordbruket.

Under programperioden 2014–2020 avsatte kommissionen över 100 miljarder EUR (mer än en fjärdedel av den totala budgeten i CAP) till åtgärder som kan minska sektorns klimatpåverkan samt till anpassningsåtgärder i jordbrukssektorn. Trots det har växthusgasutsläppen i jordbrukssektorn sedan 2010 inte minskat alls utan de har snarare ökat något (se figur nedan). Den europeiska revisionsrätten (ECA) utvärderade 2021 CAP:en och kom fram till att den inte bidragit till att minska utsläppen i jordbrukssektorn på ett kostnadseffektivt sätt.<sup>97</sup> Trots att vissa förändringar har gjorts inför programperioden 2023–2027<sup>98</sup> bedömer flera aktörer att dessa inte är tillräckliga för att skapa ökade incitament för att introducera nya produktionssätt eller för att ställa om matproduktionen till att bli mer klimatneutral.<sup>99</sup>

Jordbruket är en av få sektorer idag som inte omfattas av polluter-pays principen inom EU. EU subventionerar snarare en stor del av de jordbruksverksamheter som står för stora utsläpp.

Figur 8. Utvecklingen av växthusgasutsläpp i jordbrukssektorn

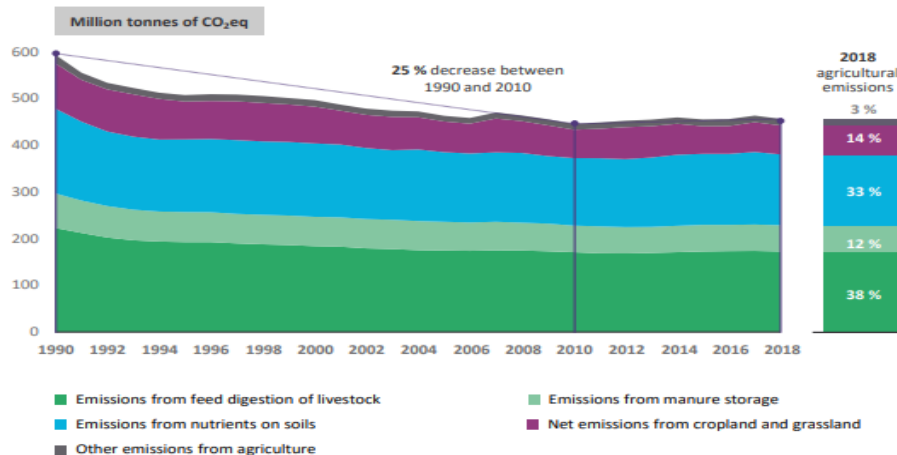
<sup>96</sup> DG Clima har uppdragit åt Trinomics att designa ett antal policyförslag på hur ett ETS för jordbrukssektorn skulle kunna utformas och Ecologic har getts i uppdrag att ta fram förslag på hur ett sådant handelssystem skulle kunna kopplas ihop med negativa utsläpp i LULUCF. De första resultaten från analyserna kommer att presenteras under hösten 2023.

<sup>97</sup> European Court of auditors (2021) *Common Agricultural Policy and climate Half of EU climate spending but farm emissions are not decreasing*. Special report Nr 16/2021.

<sup>98</sup> Det har exempelvis införts nya ettåriga miljö- och klimatersättningar, här ingår nya ersättningar för mellangrödor för ökad kolinlagring samt precisionsjordbruk. Ytterligare en förändring är att investeringsstöd inriktas tydligare på att minska miljöpåverkan. Nytt från 2023 är att det finns utpekade medel till investeringar i åtgärder som minskar utsläpp av ammoniak från gödselhantering. Åtgärder som samtidigt även kan sänka utsläppen av lustgas. Stöd som tidigare gavs med EU-medel till anläggande av våtmarker och till biogasproduktion har samtidigt lyfts ut från den nya perioden då den strategiska planen ska genomföras.

<sup>99</sup> Se exempelvis Duwe & Graichen (2023) *Can current EU climate policy relaiivly achieve climate neutrality by 2050?*, Concito (2023) *Concito Catalogue of ideas for improved climate action in EU*.

**Figure 3 – EU-27 greenhouse gas net emissions from agriculture since 1990**



Source: ECA based on EU-27 greenhouse gas inventories 1990-2018 (EEA greenhouse gas data viewer).

### UTMANINGAR I JORDBRUKSSEKTORN - VIKTIGT MED EN ÄNDAMÅLSENLIG STYRMEDELSMIX

I arbetet med att analysera hur polluter pays principen skulle kunna introduceras för jordbruket diskuteras framför allt införandet av ett handelssystem, ETS3. Tre olika designalternativ har lyfts fram:

- **On farm ETS** – skulle riktas mot respektive gård och inkludera alla utsläpp från jordbruket så som utsläpp från boskap, torvmarker etc.
- **Downstream ETS** – skulle innefatta kött- och mejeriproducenter (även importörer)
- **Upstream ETS** – skulle innefatta företag som säljer djurfoder, gödningsmedel etc.

Naturvårdsverket har inte haft möjlighet att analysera konsekvenser av respektive alternativ inom ramen för det här uppdraget utan föreslår ytterligare analys. Däremot lyfter vi fram ett antal punkter som är viktiga att ta hänsyn till i det fortsatta arbetet med att introducera polluter pays principen:

- Jämfört med ETS 1 som inkluderar cirka 10 000 deltagare så uppgår antalet jordbrukare i EU till cirka 9 000 000. Ett ETS som skulle täcka in alla jordbrukare skulle kunna bli extremt komplext ur ett administrativt perspektiv och kostnaderna för implementering riskerar att bli mycket höga om systemet inte utformas på ett ändamålsenligt sätt.
- Det är svårt att mäta utsläpp från jordbruket och framför allt från enskilda gårdar. Det utvecklas verktyg för att göra det men dessa används ännu inte i stor skala.
- Koldioxidläckage är en utmaning och frågan om hur olika typer av skydd mot koldioxidläckage ska integreras i systemet kommer att bli viktiga i

designen. Exempelvis kan frågor om klimattullar för de produkter som föreslås innefattas av en utsläppshandel behöva övervägas.

- Kommissionen har poängterat att det är viktigt att ett eventuellt handelssystem tar hänsyn till jordbrukarnas ekonomiska förutsättningar då många jordbrukare idag förlitar sig på subventioner för sin överlevnad.
- Frågor om social rättvisa och kompensation till utsatta grupper kommer att få stor betydelse för utformningen av ett förslag på nytt utsläppshandelssystem.

Naturvårdsverket bedömer att det är viktigt att analysera behovet av styrmedel för jordbruket utifrån ett brett perspektiv för att kunna föreslå en ändamålsenlig styrmedelsmix. Introduktionen av ett handelssystem för jordbrukssektorn skulle skapa ökade incitament till kostnadseffektiva åtgärder i en sektor där utsläppen inte har minskat i den takt som krävs för att nå uppsatta mål. Men precis som i andra sektorer står jordbrukets omställning inför olika typer av hinder och marknadsmisslyckanden som kan motivera fler typer av styrmedel och åtgärder (CAP:en är exempelvis ett viktigt verktyg som också behöver revideras).

### 3.6.3 Alternativ som kan ge incitament till ökad kolinlagring i LULUCF-sektorn

Ett grundläggande hinder för att uppnå ökad kolinlagring i skog och mark (LULUCF) är att markägarna inte får betalt för den samhälleliga nytta som den ger upphov till. Det innebär att det helt eller delvis saknas ekonomiska incitament för en markägare att vidta åtgärder som ger en ökad kolinlagring utöver den som åstadkoms genom ett traditionellt skogsbruk för virkesproduktion.

I avsnitt 4.4.3 när vi diskuterade hur ökad kolinlagring genom tekniska åtgärder skulle kunna länkas till ETS diskuterade vi även möjligheten att på EU-nivå inrätta ett system för omvända auktioner. Ett sådant system skulle även kunna handla upp enheter för ökad kolinlagring i LULUCF-sektorn genom att utgå från EU:s certifieringsramverk för sådana åtgärder. Systemet skulle delvis kunna finansieras av intäkter från det tilltänkta handelssystemet för jordbrukets utsläpp.

Ytterligare ett sätt att skapa ökade incitament för kolinlagring i LULUCF-sektorn vore att integrera den typen av enheter i ett utsläppshandelssystem för jordbruket. Jordbruket är den sektor som bedöms komma ha störst volym kvarstående utsläpp 2040 och 2050 i samtliga scenarier. En stor del av de residualer som bedöms behöva kompenseras med ökad kolinlagring härrör alltså från denna sektor.

Hur själva handelssystemet designas och hur enheter från ökad kolinlagring länkas till systemet kommer dock att vara avgörande för att skapa de rätta incitamenten både till utsläppsminskningar, till ökade upptag och för att skapa synergier med andra viktiga samhällsmål. Naturvårdsverket har inte gjort någon konsekvensanalys av olika designalternativ inom ramen för det här uppdraget. Detaljerna i utformningen bedöms som viktiga och vi föreslår därmed vidare analys. Det finns dock ett antal risker och viktiga principer vi vill lyfta inför det fortsatta arbetet med att utveckla styrmedel för ökad kolinlagring i LULUCF-sektorn:

- En risk med att knyta utsläppsenheter från ökad kolinlagring i LULUCF-sektorn till jordbrukssektorn är att utsläppsreducerande åtgärder i jordbruket uteblir till förmån för *osäkra* åtgärder i LULUCF-sektorn.
- Temporära åtgärder i LULUCF-sektorn är inte nödvändigtvis billiga då koldioxiden på sikt kommer att återföras till atmosfären och kan behöva ersättas med ytterligare åtgärder om de fullt ut ska kunna kompensera för utsläppsreducerande åtgärder. Det är viktigt att styrmedel för ökad kolinlagring i LULUCF-sektorn utformas så att de tar hänsyn till lagringstider och andra potentiella risker. Exempelvis kan det införas vissa restriktioner kopplat till hur de prissätts, hur mycket som kan användas etc. om de ska kopplas till ett handelssystem för jordbruket.
- LULUCF-sektorn är föremål för risker kopplat till pågående klimatförändringar (skogsbränder, angrepp av skadedjur, översvämningar etc.) som behöver tas i beaktande.
- Det finns fortsatt stora osäkerheter kopplat till mätning, rapportering och verifiering av åtgärder i LULUCF-sektorn som behöver tas hänsyn till när styrmedel för den här typen av åtgärder utvecklas.
- De åtgärder som ger högst klimatnytta enligt de standarder som används idag är inte nödvändigtvis de åtgärder som ger störst totalnytta om andra samhällsmål ska vägas in. Om hänsyn enbart tas till hur klimatnytta beräknas kommer till exempel skogs- och markägare inte att ha incitament att vidta åtgärder som tar hänsyn till den biologiska mångfalden, till skogens motståndskraft eller andra viktiga aspekter.
- EU:s certifieringsramverk för åtgärder för ökad koldioxidinlagring är ett viktigt verktyg för att kunna skapa ökade synergier mellan EU:s klimatmål och andra viktiga miljömål. Även andra EU-direktiv så som Nature restoration Law, Deforestation law och Förnybartdirektivet är viktiga för att skapa synergier med andra miljömål.

### 3.6.4 Marknaden för frivillig klimatkompensation och åtgärder för ökad kolinlagring

Under senare år har det skett en kraftig tillväxt på den globala så kallade frivilligmarknaden för klimatkompensation (Voluntary Carbon Market, VCM), där organisationer och individer kan köpa och använda s.k. växthusgaskrediter på frivillig basis.<sup>100</sup> Marknaden är global och främst inriktad mot åtgärder i fattigare länder. Under senare tid märks dock ett ökat intresse för åtgärder även i andra delar av världen, inklusive EU.

En anledning till den ökade efterfrågan är att allt fler företag vill kunna göra anspråk på beteckningen ”klimatneutralitet” i en eller annan form. Ett sätt för

---

<sup>100</sup> Under 2022 tappade marknaden i volym, bland pga. miljöintegriteten hos en del av de utfärdade krediterna ifrågasattes. Kritiken gällde framför allt krediter från åtgärder i skog och mark. Se bland annat Världsbanken 2023, State and Trends of Carbon Pricing 2023

företag att klimatkompensera delar av sin verksamhet och de produkter och tjänster man marknadsför, är att köpa växthusgaskrediter. Marknaden för Carbon Removal Credits (CRC), dvs. åtgärder för ökad kolinlagring, har också ökat påtagligt de senaste åren när hela frivilligmarknaden växt, och det har även skett en ökning, om än från en mycket låg nivå, när det gäller krediter från tekniska åtgärder som bio-CCS och DACCS. Skillnaden i pris mellan krediter från den sistnämnda typen av åtgärder och andra krediter på frivilligmarknaden är dock hög och om denna skillnad inte jämnas ut är det *inte heller troligt att efterfrågan på krediter från tekniska åtgärder för ökad kolinlagring kommer öka på längre sikt på denna marknad*.<sup>101</sup>

Frivilligmarknaden går mot en ökad standardisering och olika initiativ tas för att höja kvaliteten på de krediter som säljs. Initiativen kommer både från marknadsaktörerna själva och från lagstiftare, bland annat inom EU. Exempel på det sistnämnda är förslaget till s.k. Green Claims directive<sup>102</sup> och EU:s kommande certifieringsramverk, se avsnitt 3.2.1 ovan.

Företagens krav på att de åtgärder man finansierar ska kunna klassas som additionella i förhållande till åtgärder som genomförs i bland annat EU och i medlemsländerna i syfte att nå EU:s och medlemsländernas klimatmål och EU:s gemensamma bidrag (NDC) under Parisavtalet, för med sig att samspelet mellan frivilligmarknadens åtgärder och krediter och de åtgärder som EU-länderna styr emot behöver regleras. Det gäller både hur effekten av åtgärderna rapporteras och hur de tillgodoräknas av företagen, i EU som helhet och av enskilda medlemsländer.

Under Parisavtalets artikel 6 växer det fram en regelbok där olika former för frivilliga samarbeten i genomförandet av nationella bidrag (s.k. NDC:er) regleras. Samarbeten där exempelvis två länder väljer att gemensamt genomföra åtgärder som minskar klimatpåverkan och höjer ambitionen hos de nationella bidragen. Artikel 6-bestämmelserna har ännu inte genomförts i EU-rätt.

Under artikel 6 finns också några olika alternativ för hur effekterna av åtgärder som företag frivilligt väljer att finansiera skulle kunna redovisas i de länder där åtgärderna genomförs. Det handlar huvudsakligen om två alternativ (i) att företaget och landet i fråga (eller EU) kommer överens om att företaget ska redovisa att åtgärden man är med och finansierar *bidrar till* att landet eller EU som helhet når sitt åtagande under Parisavtalet eller att (ii) företaget och medlemslandet (och EU) kommer överens om att landet (och därmed även EU) gör en s.k. ”corresponding adjustment” och tar bort den beräknade effekten av den åtgärd som företaget finansierat ur sin utsläppsredovisning under Parisavtalet, utsläppseffekten tillfaller på så vis företaget och frivilligmarknaden.

<sup>101</sup> Krediter kopplade till åtgärder på området förnybar energi har hittills varit störst i omfattning, men i och med det stora prisfallet för sådana åtgärder blir det allt svårare att visa att krediterna kan kopplas till åtgärder som kan betecknas som additionella. Världsbanken 2023, State and Trends of Carbon Pricing 2023.

<sup>102</sup> COM (2023)166 slutlig.

Ett tredje alternativ skulle vara att företag fortsätter agera som att de två ”marknaderna” fortfarande är åtskilda. Alternativet leder i så fall till att det blir svårt för företag att hävda att man genomför additionella åtgärder i länder inom exempelvis den Europiska unionen där det finns en relativt heltäckande klimatpolitik. Värt att notera att det under artikel 17 i LULUCF-förordningen nu bland annat föreskrivs att en bedömning ska göras av hur förhandlingarna om reglerna under artikel 6.2 och 6.4 i Parisavtalet utvecklats och att förslag behöver tas fram, om det bedöms vara lämpligt, där dessa regler genomförs, framför allt för att undvika s.k. dubbelräkning och för att sk. corresponding adjustments ska kunna genomföras.

Att behovet av denna översyn lagts in just under LULUCF-förordningen beror troligen på att krediter på frivilligmarknaden kopplade till åtgärder för ökad kolinlagring i skog och mark är de som ökat särskilt mycket under senare år i EU och därmed interagerar med de styrmedel och åtgärder som medlemsländerna själva nu behöver genomföra på området.

### 3.7 Möjligheter att tillgodoräkna internationella klimatinsatser

Ytterligare en fråga som Naturvårdsverket har ombetts analysera är möjligheterna att tillgodoräkna internationella klimatinsatser inom EU. För att kunna besvara den frågan behöver vi gå tillbaka till Parisavtalet och EU:s klimatlag, se bilaga 4 för en genomgång, samt ESAB-CC:s förslag till klimatmål 2040 och budget 2030–2050.

I stort sett alla världens länder har förbundit sig att genomföra åtgärder som bidrar till att målen i Parisavtalet uppnås. De nationellt bestämda bidrag (NDC:er) som parterna hittills förbundit sig till är dock långt ifrån tillräckliga och behöver skärpas. Under Parisavtalet finns en mekanism för att understödja stegvisa skärpningar. Den kollektiva ambitionsnivån i parternas klimatlöften ska stämmas av globalt vart femte år genom en s.k. global översyn. Den första översynen genomförs nu under 2023. Senast 2025 ska parterna, däribland EU, formulera och ge in sina nya (högre) bidrag under avtalet.

Utifrån hur EU:s klimatlag är formulerad kan EU:s klimatmål till såväl 2030 som 2050, enbart nås genom minskningar av EU:s inhemska utsläpp och genom ökade upptag som även de förutsätts genomföras inom EU. Det skulle alltså inte vara förenligt med EU:s klimatlag att räkna av internationella klimatinsatser mot EU:s klimatmål *om EU inte samtidigt höjer ambitionen utöver redan lagstiftade nivåer.*

Liknande resonemang behöver nu även föras i förhållande till EU:s klimatmål till 2040, Målet ska enligt EU:s klimatlag fastställas och inkluderas i klimatlagen *i syfte att uppnå klimatneutralitetsmålet.*

Förutom att det inte skulle vara förenligt med EU:s klimatlag att räkna av internationella klimatinsatser mot EU:s nu beslutade klimatmål, skulle det heller inte vara i linje med Parisavtalet, som ju bygger på stegvisa ambitionshöjningar.





# Bilaga 1 Sektorsvisa scenarioresultat

## Hur minskar utsläppen och ökade upptagen i olika sektorer i 1,5 gradersscenarierna i A *clean planet for all*?

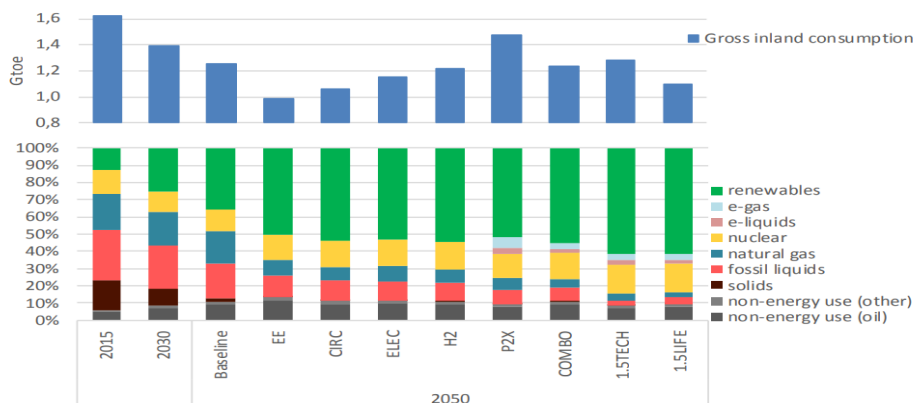
### Energitillförselsektorn

I 1,5LIFE-scenariot minskar primärenergianvändningen betydligt mer än i referensscenariot på grund av antagna livsstilsförändringar. I 1,5TECH-scenariot är energianvändningen något högre än referensscenariot på grund av antagen hög produktion av e-bränslen och vätgas.

I både 1,5LIFE och 1,5TECH-scenarierna är användningen av fossila bränslen i el- och fjärrvärmesektorn nästan utfasad 2050. Även i det uppdaterade referensscenariot fasas kolanvändningen i princip ut till 2050 samtidigt som naturgasanvändningen minskar till låga nivåer. De fossila energislagen ersätts till stor del av förnybara energislagen, främst vind och sol. Parallellt med ökningen i tillförsel byggs också lagrings- och balanseringskapaciteten ut, bland annat genom att elnätet antas förstärkas och sammanlänkas bättre på samtliga elnätsnivåer. Biomassanvändningen ligger kvar på relativt stabila nivåer men förses med bio-CCS i 1,5 TECH-scenariot. Kärnkraftsproduktionen ligger kvar på dagens nivåer i 1,5 graders-scenarierna.

Andelen förnybar energi i hela energitillförselbalansen är 62 procent i båda scenarierna. Den återstående användningen av fossil energi återfinns främst i sjöfart och flyg (inom EU) och i form av olja som används som råvara i kemiindustrin.

Figure 18: Gross inland consumption

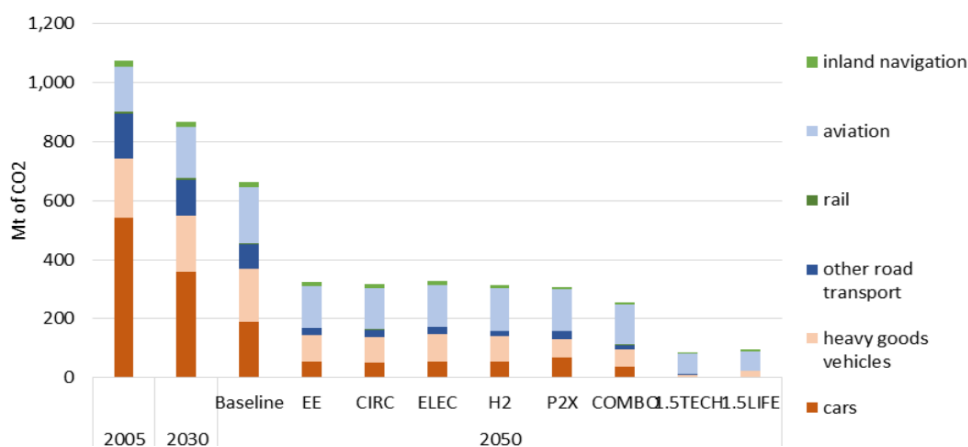


Source: Eurostat (2015), PRIMES.

## TRANSPORTSEKTORN

1,5 graders-scenarierna utgår från antaganden om nya styrmedel och teknikutveckling som främjar energieffektivisering, främst genom introduktion av batterielektriskt drivna lätta fordon, användning av avancerade biodrivmedel samt elektrobränslen, övergång till andra transportsätt än vägtransporter (järnväg och sjöfart) samt ökad kollektivtrafik. Även vissa antaganden om beteendeförändringar såsom bildelning och undvikande av resor med flyg finns med, det sistnämnda gäller särskilt i 1,5 LIFE scenariot. Nedan redovisar vi hur koldioxidutsläppen utvecklas i de olika scenarierna fördelade på respektive trafikslag.

Figure 58: CO<sub>2</sub> emissions from transport in 2050 (in MtCO<sub>2</sub>)<sup>342</sup>



Utsläppen av växthusgaser från delsektorn "arbetsmaskiner" redovisas inte utan utgör i stället en delmängd av utsläppen i bland annat sektorerna bostadssektorn, industrisektorn och energisektorn.<sup>103</sup>

I både 1,5 TECH och – LIFE scenariot minskar koldioxidutsläppen från transportsektorn med omkring 90 procent till 2050 jämfört med 1990, återstående utsläpp återfinns till allra största delen i flyg och sjöfart.

I 1,5TECH och 1,5LIFE scenarierna övergår i princip hela personbilsflottan till batterielektrisk drift eller till användning av bränsleceller 2050. Fordonsslag som bedöms som svårare att elektrifiera såsom sjöfart, flyg och tunga vägtransporter istället ökar användningen av e-bränslen och biobränslen tillsammans med åtgärder som dämpar efterfrågan och ökar transportsystemets samlade effektivitet. Värt att notera är att utvecklingen av batterielektrisk drift och till del även bränslecellsdrift i tunga fordon har tagit fart efter att 2018-scenarierna togs fram vilket implicerar att

<sup>103</sup> Växthusgasutsläppen från "arbetsmaskiner" motsvarar enligt preliminär statistik drygt 20 procent av inrikes transporters utsläpp i Sverige år 2022, totalt 2,9 miljoner ton CO<sub>2</sub>e. Arbetsmaskiners växthusgasutsläpp i utsläppsstatistiken ligger inom sektorerna industri, kommersiella/institutionella byggnader (IPCC-kod 1A4a), hushåll (IPCC-kod 1A4b), Energiindustrin (IPCC-kod 1A1), tillverknings- och byggindustrin (IPCC-kod 1A2), hamnar och flygplatser samt jordbruk, skogsbruk, fiske och fiskodlingar (IPCC- kod 1A4c)

nya scenarier till 2050 kan komma omfatta en större andel direkt el- och vätgasdrivna tunga fordon jämfört med de nu fem år gamla scenarierna.

Att undvika växthusgasutsläpp från flyget ses som den största utmaningen inom transportsektorn på grund av den förväntade tillväxten. Möjliga alternativa energibärare är elektrobränslen och avancerade biobränslen. Eldrift ses i närtid endast som möjligt i mindre flygplan. Både inrikes och utrikes flyg är integrerat i scenarierna.

### **Sjöfart**

Inom sjöfarten ses energieffektivisering som ett viktigt område för att minska behovet av energibärare med lågt kolinnehåll. För kortväga sjöfart ses elektrifiering som en framkomlig väg och för långväga sjöfart ses elektrobränslen såsom vätgas, ammoniak samt biogas och avancerade biobränslen som alternativ till fossila bränslen.

Endast inrikes sjöfart, som är en mindre del av sjöfarten, ingår i huvudscenarierna. Internationell sjöfart ingår däremot inte och för den har istället särskilda scenarier tagits fram.

För sjöfart mellan medlemsstater inom EU, har i stället tre alternativa scenarier tagits fram. Det första minskar utsläppen till 2050 med 50 %, det andra med 70 % och det tredje med 88 % jämfört med år 2008 (år 2008 nådde internationell sjöfart en utsläppstopp). I ett ytterligare scenario, som bygger på dåvarande mål inom IMO, antas en 50 % reduktion av de globala utsläppen uppnås inom sjöfarten till 2050 jämf 2008.

### **BOSTÄDER OCH SERVICE**

I servicesektorn där kontor och offentliga byggnader ingår och i bostadssektorn är utsläppen av växthusgaser nästan helt borta år 2050 i kommissionens 1,5 graders scenarier.

Andelen elektricitet i byggnaders totala energianvändning ökar kraftigt i scenarierna jämfört med idag samtidigt som totala energianvändningen i sektorn minskar med cirka 40 procent jämfört med 2005. Den minskade energianvändningen beror bland annat av antaganden om att det genomförs en successiv djupgående renovering av byggnadsbeståndet i EU i en högre takt än vad som uppmäts i dag, från en takt på mellan 1–1,5 procent per år upp till 1,8 procent per år. Åtgärderna förutsätts inriktas mot de byggnader som har sämst energiprestanda. Att utsläppen går mot noll beror också till stor del av det skifte till eluppvärmning kombinerad med värmepumpar som genomförs i scenarierna. Även användning av andra fossilfria energislag ökar i scenarierna.

### **INDUSTRISEKTORN**

Industrisektorn når i 1,5 C-scenarierna en minskning av utsläppen motsvarande 95–98 procent år 2050 jämfört med 2015 års nivå. Om man utgår från att utsläppen 2015 är 725 Mt CO<sub>2</sub>-ekv. motsvarar detta att utsläppen 2050 skulle vara 36,25

respektive 14,5 Mt CO<sub>2</sub>-ekv<sup>104</sup>. Utifrån figurerna går det att avläsa att de största minskningarna inom sektorn sker mellan 2030–2040. Efter 2040 minskar utsläppen, men i en långsammare takt, och de negativa utsläppen tilltar.

De största utsläppsminskningarna kommer från järn- och stålindustrin, kemiindustrin samt mineralindustrin. Kemiindustrin uppnår enligt 1,5 C-scenarierna negativa utsläpp, till följd av implementering av CCS och CCU med en betydande lagring av koldioxid av biogent ursprung i material, exempelvis plast<sup>105</sup>. Den största utsläppsminskningen erhålls dock från bränslebyten och energieffektivisering. Byte av insatsråvara (både biogen och RFNBO:er<sup>106</sup>) och ökad materialåtervinning är också två åtgärdsstrategier som ingår i scenariot.

Järn- och stålindustrins utsläpp minskar med 97 procent till 2050 jämfört med 2015. Åtgärdsstrategierna är tekniskskiften (till direktreducerat järn, DRI), CCS och ökad användning av skrotstål. Direktreduktion av järn med vätgas beskrivs kunna nå marknaden runt 2030/2035. Värt att notera är att introduktionen av direktreducerat järn producerat med vätgas enligt scenarierna förväntas nå marknaden betydligt senare än vad ledande aktörer planerar för idag.

Mineralindustrins utsläpp bedöms kunna minska med 83–86 procent 2050 jämfört med 2015. Det är trots detta den sektor som enligt 1,5 C-scenarierna har de största kvarvarande utsläppen, motsvarande 27–32 Mt CO<sub>2</sub>-ekv. Åtgärderna som ingår i scenarierna är introduktion av CCS och CCU, bränslebyte samt ökad resurseffektivitet och materialsubstitution. CCS står för den stora utsläppsminskningspotentialen inom sektorn.

De kvarvarande utsläppen 2050 från massa- och pappersindustrin samt metallindustri (exkl. järn- och stål) enligt 1,5 C-scenarierna är små. Massa- och pappersindustrin når förvånande nog inte negativa utsläpp. Bio-CCS är inte en åtgärdsstrategi som nämns för sektorn. Bio-CCS i massa- och pappersindustrin finns inte med i scenarierna vilket är förvånande.<sup>107</sup>

Raffinaderiindustrins utsläpp antas enligt 1,5 C-scenarierna minska med 90 procent till 2050 jämfört med 2015 års utsläpp. Den största utsläppsminskningspotentialen för raffinaderier är enligt scenarierna introduktion av CCS-teknik. Minskad

---

<sup>104</sup> A Clean planet for all beskriver inte utsläppsutvecklingen för 1,5 C-scenarierna i detalj. Minskningen beskrivs utifrån 2015 års basnivå, men vad denna basnivå är anges ej. I figur 71 visas dock en graf över utsläppen och från denna kan man utläsa att nivån är ca 725 Mt CO<sub>2</sub>-ekv. I EU:s rapportering av inventeringsdata för EU28 (submission 2017) är dock utsläppen från industrin (exkl. raffinaderier) 857 Mt CO<sub>2</sub>-ekv. år 2015 De industriella utsläppen i A clean planet for all verkar med andra ord inte inkludera hela industrisektorns utsläpp. Vad som inte ingår i definitionen av industriella utsläpp inom A clean planet for all beskrivs dock inte.

<sup>105</sup> Man antar då samtidigt att plasten inte förbränns, utan går till återanvändning, återvinning eller deponering.

<sup>106</sup> Renewable fuels of non-biologic origin, t ex metanol tillverkad av infångad CO<sub>2</sub> och vätgas.

<sup>107</sup> De kvarvarande utsläppen var som tidigare nämnt 36,5 respektive 14,5 Mt CO<sub>2</sub>-ekv. för 1,5 C-scenarierna. Skogsindustrierna ser i Sverige en potential på 20 miljoner ton koldioxid negativa utsläpp per år på sikt och har som målsättning att bidra med 3-10 miljoner ton koldioxidavskiljning till 2045.

efterfrågan på fossilbaserade bränslen inom transportsektorn samt energieffektiviseringar driver de minskade utsläppen.

Den potential för utsläppsminskningar inom industrin som åskådliggörs i kommissionens scenarier kan sammanfattningsvis konstateras överensstämma väl med de bedömningar Naturvårdsverket gör kopplat till motsvarande industribranscher i Sverige. Sedan scenariot togs fram har inte förutsättningarna vare sig förbättrats eller försämrats avsevärt.

Något som kan bedömas som mindre troligt är att betydande mängder koldioxid kommer att lagras i plast som inte går till förbränning. Deponering anses inte vara ett alternativ då det strider mot EU:s avfallshierarki, och det finns fortfarande stora utmaningar med att få till en effektiv återvinning av plastavfall.

## JORDBRUKSSEKTORN

Den största andelen av de kvarvarande utsläpp år 2050 förväntas komma från jordbrukssektorn. Utsläppen från jordbruksaktiviteter inom EU uppgick 2016 till 430 Mt CO<sub>2</sub>-ekv. Den största källan till utsläpp inom sektorn var utsläpp av lustgas från gödselhantering, vilket 2016 motsvarade ungefär hälften av de totala jordbruksutsläppen inom EU, som främst kom från användning av kväve mineralgödsel. Utsläpp från fodermältning stod för cirka en tredjedel av utsläppen, främst från kor och får. Utsläpp från gödselhantering som gav upphov till både lustgas och metan och stod för 16 procent av utsläppen från sektorn.

Enligt GAINS-modellen, i scenarierna i *A clean planet for all* är den åtgärd med högst potential till 2050 precisionsodling, avel för produktiva, hälsosamma och fertila djur samt nitrifikationshämmare. Röttingsåtgärder anses också ha potential, men ingår redan i EU:s referensscenario med åtgärder som förväntas komma till stånd med nuvarande styrmedel. GAINS ger en reduktionspotential på ca 130 Mt CO<sub>2</sub>-ekv till 2050, vilket inte inkluderar effekter från förändringar i kostpreferenser.

Scenariot 1,5LIFE är det enda scenariot i *A clean planet for all* som innehåller förändringar i kostpreferenser. Med utsläppsminskningar som påverkar tillförselsidan och förändringar i kostpreferenser bedömer man att utsläppsminskningarna kan uppgå till 200 Mt CO<sub>2</sub>-ekv. till 2050, vilket motsvarar en minskning med knappt 50 procent. Utsläppsminskningarna inom sektorn sker tämligen gradvis fram till 2050.

## ÖVRIGT (WASTE, F-GASER, MED MERA)

Övriga utsläpp består av diffusa utsläpp från energisektorn (ex. utvinning av kol, gasproduktion, gastransmission och fossila kraftverk), utsläpp från avfall (fast avfall och avloppsvatten) och f-gaser som används till luftkonditionering, kyla och industrier.

De övriga utsläppen bedöms minska med de befintliga styrmedel som fanns på plats redan 2018 på grund av utfasning av fossila bränslen i energisektorn. Utsläppen minskar enligt scenarierna med en snabbare takt fram till 2030 för att sedan ligga på en ungefär konstant låg nivå. Kvarvarande utsläpp 2050 från dessa

sektorer uppgår till ca 60 Mt CO<sub>2</sub>-ekv., där utsläppen främst består av metan och lustgas. 5 Mt CO<sub>2</sub>-ekv. antas vara kvarvarande utsläpp från f-gaser.

## LULUCF-SEKTORN OCH MER LÅNGLIVADE ÅTGÄRDER FÖR ÖKAD KOLDIOXIDINLAGRING

Nettonollutsläpp nås i 1,5 C-scenarierna genom att de kvarvarande utsläppen 2050 balanseras av en lika stor volym ökad inlagring av koldioxid genom s.k. tekniska åtgärder (bio-CCS eller DACCS) tillsammans med EU:s hela nettoupptag i LULUCF-sektorn.

### Biomassa

I kommissionens scenarier 1,5 LIFE och 1,5 TECH fördubblas efterfrågan på biomassa till 2050 jämfört med dagens nivåer. Resurserna kommer i första hand från en antagen ökad användning av avfall av biogent ursprung. Dessutom ökar användningen av avverkningsrester (GROT=grenar och toppar) och jordbruksavfall medan helträdsavverkning för energiändamål ligger kvar på dagens nivåer. Det sker också en ökning av energiskogsodling för att tillgodose det ökande behovet av biomassa. Biomassaökningen antas tillgodoses med resurser inom EU, inte genom import.

Störst påverkan på markanvändningen har scenarierna med ökad energiskogsodling. Odlingarna antas framför allt nyttja tillgängliga arealer i form av icke-produktiva gräsmarker. I scenarierna ökar däremot inte användningen av långlivade träprodukter i någon större omfattning jämfört med utvecklingen i övriga scenarier, inklusive referensscenariot, med dagens beslutade styrmedel. Utvecklingen av efterfrågan på bioråvara i scenarierna påverkar inte upptaget och avgången av koldioxid i LULUCF-sektorn negativt jämfört med den antagna utvecklingen i referensscenariot.

### Omfattningen av ökad nettoinlagring av koldioxid i kommissionens nettonollscenarier, 1,5 LIFE och TECH

I tabellen nedan sammanfattas hur nettoinlagringen av koldioxid ökar i kommissionens netto-nollscenarier. Scenarierna togs fram för EU28, dvs. inklusive Storbritannien men har i tabellen justerats ned proportionellt med Storbritanniens andel av befolkningen i EU28.

Tabell 1 Nettoinlagring 2050 i kommissionens 2018-scenarier

Åtgärd	Scenario 1,5 TECH	Scenario 1,5 LIFE
Bio-CCS	170	70
DACCS	155	40
LULUCF-referens	200	200
LULUCF-förstärkt	70	195

Källa: KOM (2018)773 final och egen bearbetning.

Genom åtgärder för ökad kolinlagring på jordbruksmark och i växande skog ökar upptaget i LULUCF-sektorn till 2050 i 1,5 TECH och 1,5 LIFE scenarierna. Enligt kommissionens redovisning har åtgärder i form av ökad trädplantering på avställd mark störst potential. Sänkan ökar från drygt 200 miljoner ton i referensscenariot till 2050 till sammanlagt knappt 300 respektive 400 miljoner ton koldioxid per år i scenarierna 1,5 TECH respektive 1,5 LIFE år 2050. Scenarierna tar inte hänsyn till effekter av pågående klimatförändringar.

Åtgärderna som förstärker kolinlagringen simuleras i modellerna genom att ett koldioxidpris antas införas även i LULUCF-sektorn. Vilka styrmedel som behövs i verkligheten, och hur de lämpligen utformas, diskuteras däremot inte.

I det nettonollscenario som förutsätter större beteendeförändringar och en cirkulär ekonomi (1,5 LIFE) kan skogsmarkens omfattning öka, vilket medför en ökad nettoinlagring, samtidigt som efterfrågan på biomassa för energiändamål blir lägre på grund av en större resurseffektivitet i ekonomin.

I nettonollscenariot med en något högre energiefterfrågan (1,5 TECH) ökar däremot bioenergiefterfrågan och nettoinlagringen i LULUCF-sektorn blir då något lägre.

I TECH-scenariot nås nettonoll i stället genom att andra åtgärder (främst bio-CCS) för negativa utsläpp kompletterar de åtgärder som förstärker upptaget i LULUCF-sektorn. Bio-CCS byggs i detta scenario ut i viss omfattning tillsammans med DACCS.

Bio-CCS förefaller i modelleringen vara knuten till att ytterligare energiskogsodlingar anläggs för att producera bioenergi – inte till att tekniken i första hand implementeras på befintliga anläggningar, där exempelvis restavfall av biogent ursprung redan används i förbränningen, dvs. den typ av potential som finns i Sverige och i några andra EU-länder med utbyggda fjärrvärmesystem och med massaindustri.

I 1,5 TECH-scenariot lagras 170 miljoner ton biogen koldioxid per år 2050 genom bio-CCS. CCS på anläggningar med fossila utsläpp, främst inom industrin, byggs också ut i scenariot, men i en relativt liten omfattning. Det handlar sammanlagt om att cirka 120 miljoner ton fossil koldioxid per år fångas in och lagras 2050.

Avskiljning och användning av koldioxid (CCU), främst i form av framställning av elektrobränslen, ökar också i omfattning, främst i 1,5 TECH-scenariot.

Omfattningen av direktinfångad koldioxid från atmosfären är i samma storleksordning som bio-CCS i 1,5 TECH-scenariot. Eftersom merparten går till framställning av elektrobränslen och inte till material med längre livslängd bidrar den ökade direktinfångningen inte till negativa utsläpp i så stor omfattning.

I kommissionens 1,5 graders-scenarier hamnar den ökade nettoinlagringen, inklusive den förstärkta kolsänkan, sammanlagt på mellan 300 och 400 miljoner ton per år 2050. Om hela nettoupptaget i LULUCF-sektorn räknas med hamnar det sammanlagda årliga nettoinlagringen på mellan 500–600 miljoner ton koldioxid år 2050.

## Hur minskar utsläppen och hur ökar upptagen i olika sektorer i scenarierna i *The 2030 carbon target plan* från 2020?

### ENERGISEKTORN

#### Ökad andel förnybar energi

Att förnybara energikällor tillförs energisystemen och att energieffektivisering genomförs är enligt kommissionen de viktigaste åtgärderna/faktorerna för att minska utsläppen av koldioxid.

Kommissionens modellerade scenarier, som leder till utsläppsminskningar på 55 procent till 2030 (inkl. flyg och sjöfart inom EU), ger en förnybar andel energi på mellan 38 och 34 procent. Primärenergianvändningen minskar i dessa scenarier med 39 - 41 procent jämfört med 2005 och 21 procent jämfört med 2015.

Oavsett hur kommissionen har kombinerat olika policyinstrument i de olika scenarioalternativen påverkas inte andelen förnybart och energieffektiviseringsgraden mer än marginellt. Utfallsrummet är relativt smalt, delvis på grund av vilka antaganden kommissionen lagt in de olika scenarierna men också för att det är relativt kort tid kvar till 2030.

Table 5: Interaction of the 2030 GHG ambition with renewable energy share and energy savings

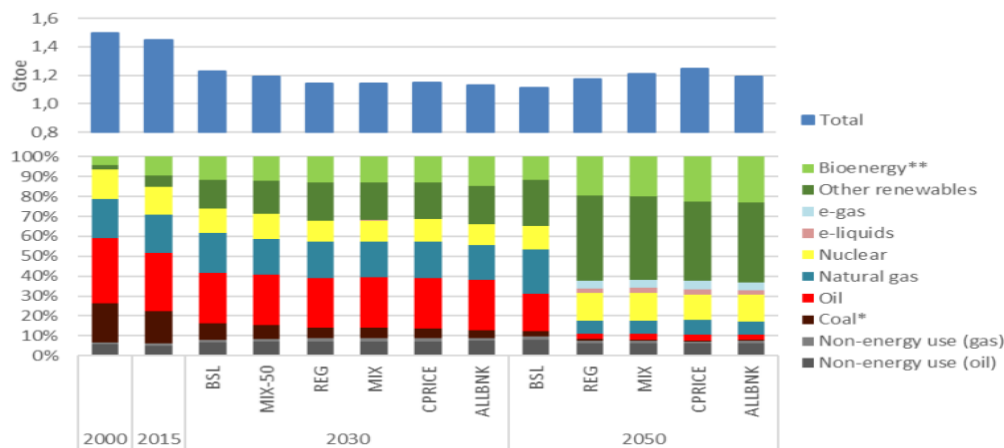
Scenarios	Total GHG vs 1990 <sup>106</sup>	Renewables share <sup>107</sup> Overall	Energy savings <sup>108</sup>	
			Primary energy consumption <sup>109</sup>	Final energy consumption <sup>110</sup>
BSL	-46.9%	32.0%	-34.2%	-32.4%
MIX-50	-51.0%	35.1%	-36.8%	-34.4%
REG	-55.0%	38.7%	-40.1%	-36.6%
MIX	-55.0%	38.4%	-39.7%	-35.9%
CPRICE	-55.0%	37.9%	-39.2%	-35.5%
ALLBNK	-57.9%	40.4%	-40.6%	-36.7%
<i>Variant MIX-non-CO<sub>2</sub></i>	-55.1%	37.5%	-39.3%	-35.9%

Energimixen 2030 kommer fortfarande domineras av fossila bränslen även om kolanvändningen minskar med 60–80 procent mellan 2015 och 2030, oljeanvändningen minskar under samma period med ca 30 procent och gasanvändningen med mellan 24–30 procent.

Framåt 2050 kommer utvecklingen från 2030-scenarierna att förstärkas kraftigt. Andelen förnybart ökar kraftigt i alla scenarier och andelen fossilt minskar parallellt.



Figure 5: Energy gross inland consumption

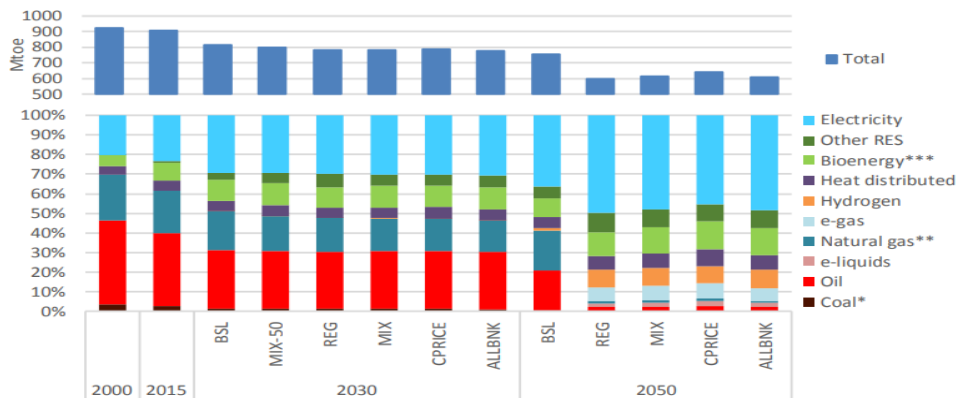


Note: \* includes peat, oil shale, \*\* includes waste

Source: 2000, 2015: Eurostat, 2030-2050: PRIMES model

Elektrifiering är en betydande trend i alla scenarier drivet av en ökad efterfrågan på värmepumpar, i byggnader samt elektrifiering av industriprocesser och transportsektorn. Elanvändningen ökar med 11–13 procent mellan 2015 och 2030. Till 2030 är el tillsammans med olja den viktigaste energibäraren (motsvarande 30 procent av totala energianvändningen vardera). Efterfrågan på naturgas minskar ned till 16 - 17 procent av totala energiefterfrågan till 2030. På längre sikt, till 2050, är efterfrågan på naturgas och olja i alla scenarier förutom i referensscenariot marginell och har nästan helt ersatts av elektricitet och förnybara bränslen samt energieffektivisering.

Figure 6: Final energy demand by energy carrier



Note: \* includes peat, oil shale, \*\* includes manufactured gases, \*\*\* solid biomass, liquid biofuels, biogas, waste

Source: 2000, 2015: Eurostat, 2030-2050: PRIMES model

### Elproduktionen stiger

Elsektorn har över 60 procent i samtliga scenarier och 57 procent i referensscenariet 2030. Den höga andelen förnybart i elsystemet drivs av antaganden om höga ETS-priser och ambitiöst regelverk. Till 2050 stiger andelen förnybart i elsystemet till 85 procent jämfört med 71 procent i referensscenariot.

Elproduktionen ökar från 2 900 TWh till 3 100 TWh i mellan 2015 och 2030 i alla scenarier. Kärnkraftsproduktionen minskar och kommissionen räknar med att det

finns 92 GW installerad effekt kärnkraftskapacitet 2030 i alla scenarier jämfört med 113 GW 2015.

Elsystemet kommer, i alla scenarier, bestå av väldigt stora andelar solkraft och vindkraft. Installerad effekt i solkraft ökar till mellan 363 - 370 GW till 2030 i de olika scenarierna och till 311 GW i referensscenariot. Installerad effekt var enligt Solar Power Europe 209 GW år 2022 och tillväxten mycket stark så kommissionens scenario är något överspelat. 41 GW installerades under 2022 och ökningstakten är hög. 100 GW nåddes 2018. Vindkraften ökar också kraftigt till 433 – 439 GW i scenarierna och till 343 GW i referensscenariot. Vid utgången av 2022 fanns 255 GW installerad effekt i vindkraft och Wind Europe räknar med 129 nya GW installerad vindkraft mellan 2023 och 2027 vilket innebär att detta också är något konservativa antaganden i kommissionens scenarier.

I alla scenarier ökar elektrolyskapaciteten kraftigt för att kunna balansera elsystemet med mha. vätgas. I scenarierna ökar denna kapacitet till 12 - 13 GW till 2030 och till mellan 528 - 581 GW till 2050.

## BOSTÄDER OCH LOKALER

Bostadssektorn är sektorn med störst procentuella minskningar av energianvändningen. Efterfrågan minskar med mellan 21 - 25 procent mellan 2005 och 2030 i de olika scenarierna.

Efterfrågan ökar samtidigt med mellan 18 - 23 procent i bostadssektorn mellan 2015 och 2030 jämfört med 19 procent i referensscenariot drivet av en övergång till värmepumpar. Totalt leder detta till utsläppsminskningar på cirka 61–65 procent mellan 2015 och 2030 i byggnadssektorn i alla scenarier.

## TRANSPORTSEKTORN

Transportsektorn hade 2015 den lägsta andelen förnybar energi av samtliga sektorer, 6 procent. År 2030 ökar andelen till mellan 22–26 procent i de olika scenarierna. Av detta är 11 - 14 procent flytande biobränslen och 10 procent eldrift i referensscenariot. Den enskilt viktigaste faktorn för att minska utsläppen i transportsektorn är (i alla scenarier) krav på nya fordon i syfte att minska koldioxidutsläpp och bränsleförbrukning.

Efterfrågan på energi för transporter minskar med mellan 14 - 16 procent till 2030 jämfört med 2005. Men sedan visar scenarierna på mycket kraftiga minskningar på mellan 54 till 61 procent mellan 2005 och 2050 vilket beror på att huvuddelen av alla lätta fordon med förbränningsmotorer ersätts med eldrift.

Efterfrågan på el ökar med 250 - 290 procent mellan 2015 och 2030 och 250 procent i referensscenariot.

## INDUSTRISEKTORN

I MIX scenariot minskar industrisektorns koldioxidutsläpp (inklusive raffinaderier) med 23,2 procent till 2030 jämfört med 2015 års utsläpp. Till 2050 bedöms de minska med 91 procent jämfört med 2015. Det finns ingen beskrivning av genom vilka åtgärdsstrategier som de totala växthusgasutsläppen minskar för industrin.

Processutsläppen är inte uppdelade på de olika industrisektorerna och det framgår inte vilka sektorer som bedöms ha de största kvarvarande utsläppen 2050. Vad gäller förbränningsutsläppen så är det järn- och stålindustrin samt raffinaderier som står för de största kvarvarande utsläppen (14,5 respektive 10,1 Mt CO<sub>2</sub>-utsläpp). Scenariot beskriver väldigt lite de tekniskiften som behöver äga rum men anger att införandet av nya tekniker främst förväntas ske efter 2030. Från vad Naturvårdsverket kan bedöma är det 2050 inte särskilt stora skillnader för industrisektorn vad gäller scenarierna i *A clean planet for all* och kommissionens konsekvensbedömning för Fit for 55. Dock sker utsläppsminskningarna i industrin något tidigare i det nya scenariot, då utsläppen av **växthusgaser** 2030 är nästan dubbelt så stora i *A clean planet for all* som utsläppen av **koldioxid** år 2030 i de nya scenarierna till *The 2030 Climate Target Plan*<sup>108</sup>.

## JORDBRUKSSEKTORN OCH ÖVRIGA SEKTORER

Vad gäller jordbrukssektorn och övriga sektorer som främst består av utsläpp från andra växthusgaser än koldioxid beräknas scenariot i *The 2030 Climate Target Plan* enligt emissionsfaktorerna från AR5. I scenariot i *A clean planet for all* används dock AR4. Jordbrukssektorns utsläpp presenteras inte enskilt för i de nya scenarierna. Endast de totala utsläppen från utsläpp av andra gaser än koldioxid presenteras samt utsläpp som härrör från jordbrukets energianvändning. Utsläppen från jordbrukets energianvändning halveras jämfört med 2015 och uppgår 2030 till 38 Mt CO<sub>2</sub>-ekv. Utsläppen från övriga gaser minskar med 37 procent år 2030 jämfört med 2015 och uppgår till 516 Mt CO<sub>2</sub>-ekv. Det finns ingen beskrivning av utvecklingen till 2050.

I *A clean planet for all* bedöms utsläppen från övriga gaser (exklusive koldioxid) i 1,5 C-scenarierna år 2050 vara 290–340 Mt CO<sub>2</sub>-ekv. Vilken nivå utsläppen ligger på 2030 går endast att avläsa från en graf och är uppskattningsvis knappt 650 Mt CO<sub>2</sub>-ekv. 2030 enligt 1,5TECH. Detta tyder på att utsläppen i kommissionens scenario antas minska något snabbare till 2030 än i 1,5 C-scenarierna i *A clean planet for all*. Om minskningen på sikt också är större eller om potentialen endast inträffar tidigare framgår inte.

## LULUCF OCH ÅTGÄRDER FÖR ÖKAD KOLDIOXIDINLAGRING

### Ökat nettoupptag i LULUCF-sektorn

I förslaget till skärpt LULUCF-lagstiftning<sup>109</sup> motiveras de skärpta nivåerna till 2030 med att EU:s långsiktiga strategi från 2019, som baserades på kommissionens scenarier i meddelandet ”A Clean Planet for all”, visade ett behov av att öka EU:s nettoinlagring (kolsänkan) i LULUCF-sektorn till mellan 300 och 500 miljoner ton koldioxid 2050 (för EU28) och att det därför fanns ett behov att förbereda EU bättre mot att öka nettoinlagringen under kommande decennier än vad den då gällande LULUCF-lagstiftningen ställde krav på. Den skärpta nivån på

<sup>108</sup> Koldioxid är den största växthusgasen inom industrisektorn

<sup>109</sup> Se SWD(2020) 176 final PART 1 (2) s 185.

nettoinlagringen, som slutligen sattes till 310 miljoner ton koldioxid 2030, tog i första hand sikte på att det skulle vara möjligt att öka nettoinlagringen på ett sätt som på sikt motsvarade nivåerna i 1,5LIFE scenariot till 2050. Den skärpta nivån till 2030, innebär en betydande ökning jämfört med de senaste årens nivåer på nettoinlagringen i EU27, som legat runt 230 till 240 miljoner ton koldioxid årligen.

### **Lagring av koldioxid genom bio-CCS och DACCS**

I scenariomodelleringarna som genomfördes för den gröna given och FF55-paketet saknas åtgärder för ökad lagring av koldioxid genom exempelvis bio-CCS eller DACCS, före 2030. Av den nu beslutade skärpta lagstiftningen till 2030 framgår att incitamenten för den här typen av åtgärder och inom vilken del av EU:s policyarkitektur åtgärderna ska bokföras, är frågor som ska lösas i ett något senare skede, i hög grad kopplat till utformningen av EU:s 2040-mål med tillhörande ramverk.

I förslaget till certifieringsramverk från 2022, finns dock även den här typen av åtgärder med i bilden.<sup>110</sup> I förslaget konstaterar kommission bland annat att EU:s klimatlag ställer krav på att EU når klimatneutralitet senast 2050, och att målnivån vid sidan av omfattande utsläppsminskningar också ställer krav på åtgärder som leder till ett betydande upptag av koldioxid från atmosfären. För att nå målet behöver både naturliga ekosystem och industriella aktiviteter bidra med att binda in flera hundra miljoner ton koldioxid.

Kommissionen konstaterar vidare att EU, med dagens beslutade styrmedel, inte kan leverera sådana kvantiteter. Nettoinlagringen i LULUCF-sektorn har minskat i omfattning under senare år och det sker inte någon nämnvärd lagring av koldioxid, genom CCS-teknik i nuläget i unionen.

Det föreslagna certifieringsramverket är även avsett att bidra till att de skärpta kraven i LULUCF-förordningen nås. Koldioxidlagring genom bio-CCS och DACCS ska även kunna ges bidrag via innovationsfonden till 2030. EU-kommissionen har också satt som mål att minst fem miljoner ton koldioxid ska fångas in och lagras årligen genom industriella tekniker som bio-CCS eller DACCS, senast år 2030.

---

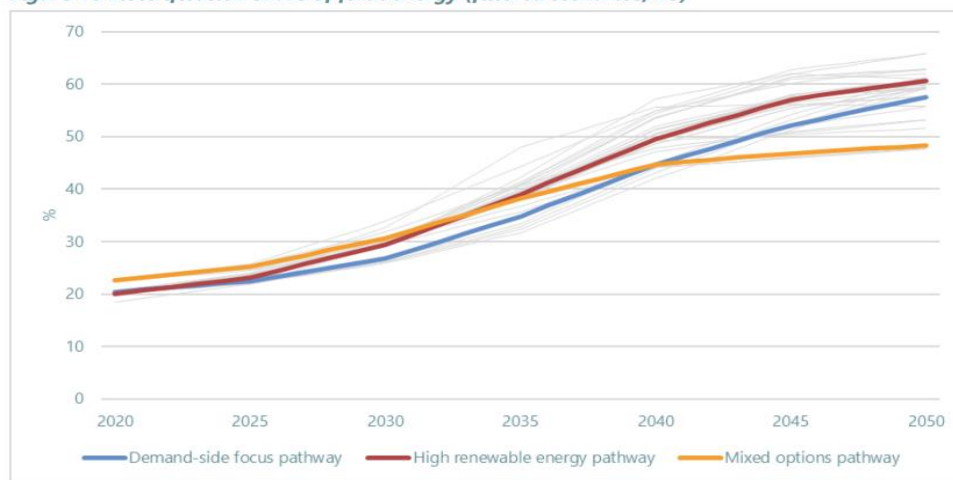
<sup>110</sup> COM(2022) 672 final Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL establishing a Union certification framework for carbon removals.

## Hur minskar utsläppen och ökade upptagen i olika sektorer i scenarierna i ESAB-CC:s rapport?

### ENERGI

Den totala energianvändningen minskar kraftigt med mellan 21–42 procent mellan 2019 och 2040. Detta beror framför allt på en ökad elektrifiering som ökar i alla scenarier.

**Figure 16 Electrification share of final energy (filtered scenarios, EU)**

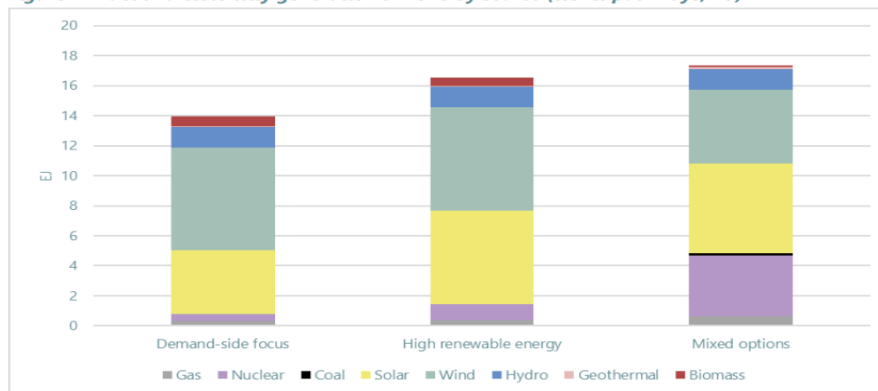


Source: Advisory Board (2023).

### *Elsektorn:*

I scenarierna kommer förnybara kraftslag (biobränslen inte inräknade) stå för mellan 70–91 procent av eltillförseln år 2040. Mellan 3 och 23 procent av elen kommer från kärnkraft. Naturgaseldade kraftverk står för som mest 6 procent av elproduktionen men är betydligt lägre i flera av scenarierna. I de scenarier där naturgaseldade kraftverk står för 6 procent av eltillförseln kompenseras detta med CCS. Sammantaget innebär detta att elsektorn nästan kommer att vara helt koldioxidfri år 2040. År 2030 står naturgaseldade kraftverk för 11 procent av elproduktionen och kolkraftverk för strax under 4 procent av elproduktionen i EU.

Figure 17 Fuel and electricity generation in 2040 by source (iconic pathways, EU)



Source: Advisory Board (2023).

En stor del av utsläppen från energisektorn kom år 2019 från metanutsläpp till följd av utvinning, transport och lagring av fossila bränslen. Dessa utsläpp väntas minska med mellan 73 - 91 procent mellan 2020 och 2040.

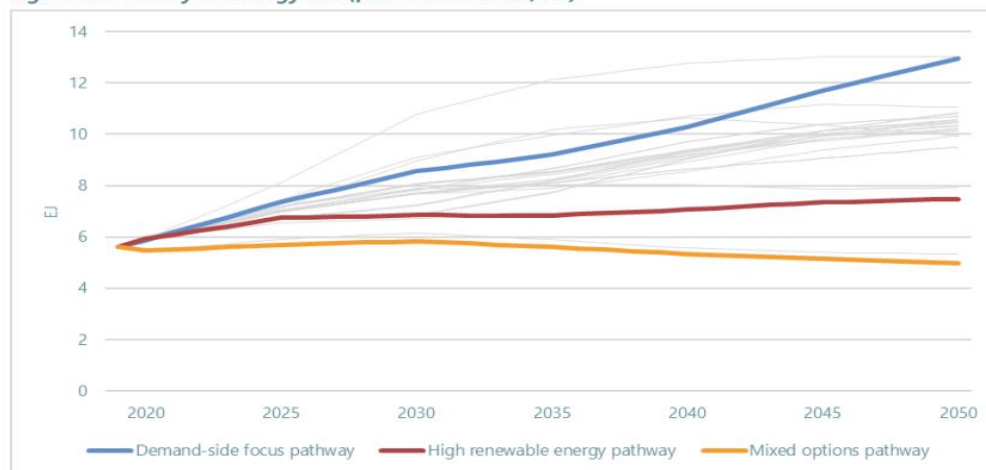
*Vätgas:*

Vätgasproduktion och vätgasanvändning spås växa kraftigt i alla scenarier. Totalt kommer mellan 8 och 31 procent av det totala energibehovet komma från vätgas som produceras i Europa. Importerad vätgas är inte inräknad men scenarierna har inte heller räknat med några större mängder från en sådan import.

*Bio-energi:*

I stort sett alla scenarier förutspår en ökning för användningen av bioenergi. Författarna bakom rapporten tror att bio-energi kan bidra till utfasningen av fossila bränslen där det finns få andra alternativ såsom i flygbranschen, sjö/havstransporter och i vissa industriella processer som är svåra att ställa om.

Figure 20 Primary bioenergy use (filtered scenarios, EU)



Source: Advisory Board (2023).

**INDUSTRI**

För industrisektorn visar scenarierna i ESAB-CC:s rapport på en minskning av koldioxid från industriella processer mellan 78–106 procent mellan 2019 och 2040.

Man nämner dock att potentialen för utsläppsminskningar på grund av minskad efterfrågan och resurseffektivitet är underutnyttjade. Detaljerna kring utvecklingen i respektive undersektor är väldigt sparsamma. Utifrån den totala minskningen inom industrin som de bedömer kan uppnås verkar det som att en del av scenarierna som ingått är betydligt mer pessimistiska kring industrins utveckling än kommissionens tidigare scenarier. Detta kan även noteras i den sparsamma beskrivning av respektive undersektor som rapporten ger.

För stålindustrin finns det scenarier bland de 36 utvalda scenarierna som endast ger en minskning av utsläppen från sektorn med 7 procent mellan 2019 och 2040. Detaljer om utvecklingen finns inte för alla scenarier, men där det finns åstadkommer det mest ambitiösa scenariot en minskning på 65 procent mellan samma tidsspann. Det finns dock forskning som visar på att stålproduktion kan vara nära noll till 2035, så dessa uppskattningar är rätt konservativa.

Detsamma gäller cementindustrin, där scenarion som innehåller mer detaljer uppger en minskning mellan 9–37 procent av utsläppen mellan 2019 och 2040. Denna nivå av reduktion är enligt forskning möjlig att nå redan idag med befintlig teknik<sup>111</sup> och med tanke på att det finns flertalet cementproduktionsanläggningar som planerar för implementering av CCS runt 2030 så förefaller denna potential som låg.

CCS används i relativt liten utsträckning i scenarierna i ESAB-CC:s rapport. Scenarierna har mellan 5–70 Mt CO<sub>2</sub> per år CCS från industriella processer. Detta kan jämföras med att kommissionen i Net-Zero Industry Act föreslog ett mål om att till 2030 uppnå lagring av 50 Mt CO<sub>2</sub>/år. CCU används i större utsträckning i vissa scenarier, upp till 166 Mt CO<sub>2</sub> per år, men det finns också de scenarier som inte alls inkluderar tekniken.

Sammanfattningsvis vad gäller industrisektorn är bedömningen att de har antagit en ganska konservativ hållning jämfört med kommissionen, vilket med största sannolikhet beror på den modellansats som använts.

## BYGGNADER

Direkta utsläpp från byggnader och från byggnaders energianvändning stod för mellan 12–14 procent av de totala utsläppen av koldioxid i EU 2019. Den största delen av utsläppen härstammar från energianvändning till uppvärmning, varmvatten, apparater och kyla. I scenarierna kommer en stor del av fastigheterna värmas upp med hjälp av värmepumpar. Eftersom energisektorn enligt ovan förutspås bli nästan helt utsläppsfri, minskar även utsläppen i byggnadssektorn på motsvarande sätt. Energianvändningen i byggnadssektorn minskar också med mellan 13–37 procent på grund av effektiviseringsåtgärder som kommer från ökad andel värmepumpar men också från renoveringar av befintliga fastighetsbeståndet och från hårdare krav på energianvändning i nya byggnader samt ekodesignskrav på apparater.

## JORDBRUK OCH UTSLÄPP AV ANDRA GASER ÄN KOLDIOXID

Sammanfattningsvis är ESAB-CC:s scenarier mer ambitiösa än kommissionens tidigare scenarier vad gäller jordbrukssektorn och övriga sektorer som ger upphov till utsläpp av andra gaser än koldioxid. Med det sagt är de inte på något sätt inte orimliga och det kan snarare vara så att kommissionens tidigare scenarier har varit konservativa vad gäller att inkludera åtgärder i jordbrukssektorn, något som krävs för att våra klimatmål ska kunna nås.

## FLYG

För flyget omfattas utsläpp från inrikes trafik och utsläpp från trafik mellan länder i EU. ESAB-CC rapporten förordar att flyg mellan länder inom EU omfattas av ett mål för 2040. De framtagna scenarierna utgår bland annat från olika antaganden om resurssnåla livsstilar, energiförbrukning, andelar av olika sorters förnybara bränslen och grad av elektrifiering. Förutsättningarna för ytterligare radikala energieffektiviseringar i flyget bedöms vara små. Innovationer behövs för att kommersialisera biojet från biobränsle och elektrobränslen via vätgas. Ytterligare ett alternativ är att framställa biobränslen med CCS. Även elektrifiering på flygplatser och kortväga flyg kan bidra framöver. Beräkningar har dock även gjorts för utsläpp från trafik mellan länder inom EU och utanför EU.

## SJÖFART

För sjöfarten omfattas utsläpp från inrikes trafik och utsläpp, utsläpp i EU hamnar och från trafik mellan länder i EU. ESAB-CC rapporten förordar att sjöfart i och mellan länder inom EU bör omfattas av ett mål för 2040. De framtagna scenarierna utgår bland annat från olika antaganden om resurssnåla livsstilar, energiförbrukning, andelar av olika sorters förnybara bränslen och grad av elektrifiering. Viktiga vägar för att minska växthusgasutsläppen från sjöfarten bedöms vara energieffektivisering och utveckling av biobaserade bränslen.

Beräkningar har dock även gjorts för utsläpp från trafik mellan länder inom EU och utanför EU.

## INTERNATIONELLA TRANSPORTER

I vilken grad internationella transporter ska omfattas av netto-nollutsläpp är en öppen fråga. I ESAB-CCs rapport föreslås ett delmål till 2040 som omfattar utsläpp från inrikes transporter och utrikes flyg och sjöfart mellan EU destinationer (s50). Ett alternativ är att även utsläpp till destinationer utanför EU omfattas helt eller delvis av klimatmål vilket beskrivs i ESAB-CCs rapport. Att inkludera flyg och sjöfart inom EU är i linje med den strategi som användes i det ursprungliga förslaget från kommissionen för ett 2030-mål på minst 55 procents minskning av växthusgasutsläppen. Det angavs att "EU bör fortsätta att reglera åtminstone utsläpp från luftfarten inom EU och inkludera åtminstone sjötransporter inom EU i EU ETS".

Framtagna scenarier 2018 (A clean planet for all) visar en kraftig ökning av sjöfartens aktivitet. Även ESAB-CCs rapport utgår från att flyg- och sjöfartssektorn kommer öka både inom EU och globalt och utsläppen bedöms



minska först efter 2030. För flyget ses inga radikala energieffektiviseringar som möjligt och scenarierna bygger på avancerade hållbara biobränslen och syntetiska bränslen från vätgas inom flyget. För sjöfarten är energieffektivisering och utveckling av biobränslen viktiga delar i de olika scenarierna.

Kommissionen kommer regelbundet utvärdera FuelEU maritime och sannolikt även EU ETS, i syfte att utvidga tillämpningsområdet och i slutändan även omfatta kommersiella fartyg med en bruttodräktighet mindre än 5000.

## JORDBRUK OCH UTSLÄPP AV ANDRA GASER ÄN KOLDIOXID

Utsläppen från andra gaser än koldioxid förväntas i ESAB-CC:s scenarier minska med 20–62 procent till 2040 jämfört med 2019 års utsläppsnivå. Då koldioxidutsläppen minskar återstår utsläpp av metan och lustgas vilka står för mellan 41–90 procent av de kvarvarande utsläppen 2050 i de 36 utvalda scenarierna.

I två av de tre så kallade ”typscenarierna” så minskar antalet djur till följd av förändringar i kostpreferenser. Andelen kött i vår totala kost går från runt 30 procent till 17 procent mellan 2020 och 2040 och håller sig sedan på den nivån. I scenariot som fokuserar på förändrade mönster för efterfrågan så minskar den ytterligare, till 13 procent år 2040 för att minska till ca 8 procent 2050. Även minskat matsvinn är en viktig åtgärd, främst i scenariot som fokuserar på förändrade mönster för efterfrågan.

De 36 utvalda scenarierna innehåller även en minskad användning av kvävegödsel på upp till 26 procent mellan 2020 och 2030, och till 2040 är minskningen upp till 34 procent. EU:s Farm to Fork-strategi har som mål att minska användningen med 20 procent till 2030.

Sammanfattningsvis är ESAB-CC:s scenarier mer ambitiösa än kommissionens tidigare scenarier vad gäller jordbrukssektorn och övriga sektorer som ger upphov till utsläpp av andra gaser än koldioxid. Med det sagt är de inte på något sätt inte orimliga och det kan snarare vara så att kommissionens tidigare scenarier har varit konservativa vad gäller att inkludera åtgärder i jordbrukssektorn, något som krävs för att våra klimatmål ska kunna nås.

## ÖKAT NETTOUPPTAG I LULUCF-SEKTORN

I ESAB-CC:s arbete så valdes sammanlagt 36 scenarier ut för vidare analys för att ge underlag till rådets rekommendationer om EU:s 2040 mål och omfattningen av EU:s utsläppsbudget 2030–2050. Endast ett fåtal (fem stycken) av de 36 scenarierna uppfyllde dock rådets genomförbarhetskriterier, när det gällde bl.a. omfattningen av nettoupptaget i LULUCF-sektorn, som sattes till maximalt 400 miljoner ton koldioxid per år, och omfattningen av bio-CCS, DACCS och fossil CCS som sammanlagt sattes till 425 miljoner ton koldioxid per år 2050.

Bland de 36 scenarierna återfinns därför ett betydande antal där koldioxidupptagen i skog- och mark hamnar på betydligt högre nivåer jämfört med ESAB-CC:s

kriterier, i några av scenarierna införs även den här typen av åtgärder relativt snabbt, redan före 2030<sup>112</sup> och når en relativt stor omfattning 2040.

Eftersom det finns den här typen av scenarier med omfattande nettoinlagring blir även utrymmet för kvarvarande utsläpp högt, både 2040 och 2050. De kvarvarande utsläppen 2050 för de 36 scenarierna ligger i intervallet 390–1,165 miljoner ton, vilket motsvarar mellan 8 och 24 procent av 1990-års utsläpp.

Några av de 36 scenarierna i ESAB\_CC:s scenarioensemble når alltså *lägre utsläppsminskningar 2050* (minus 76 procent), exklusive LULUCF, jämfört med de färdplansscenarier som EU-kommissionen tog fram 2010, se tidigare (där växthusgasutsläppen minskar med 80 procent 2050 jämfört med 1990) och därmed även lägre nivåer jämfört med samtliga scenarier i A Clean Planet for all från 2018. Detta är anmärkningsvärt. Dessa scenarier klarar det av ESABCC föreslagna målet om 90–95 procent nettoutsläppsminskning 2040 och klimatneutralitet 2050 genom *ett mycket högt ökat nettoupptag i LULUCF-sektorn*.

I scenarierna med lägst nivå på nettoupptaget i LULUCF-sektorn hamnar upptaget istället på 266 miljoner ton koldioxid per år 2030 och i genomsnitt 273 miljoner ton koldioxid under perioden 2040 och 2050, dvs. på nivåer något över de som uppmätts under senare tid, men lägre än den ökning av nettoupptaget som den skärpta LULUCF-förordningen ställer krav på till 2030. I klimatforskningsrådets rapport konstateras att det finns stora osäkerheter förknippade med hur nettoupptaget kan komma att utvecklas i LULUCF-sektorn, bland annat kopplat till effekter av de pågående klimatförändringarna. ESAB-CC redovisar resultat från forskningen där potentialen för nettoinlagringens utveckling till 2050 sätts i intervallet 100–400 miljoner ton koldioxid per år, där den nedre delen av intervallet alltså indikerar att upptaget skulle kunna halveras över tid, när möjliga effekter av klimatförändringar tas i beaktande.

#### LAGRING AV KOLDIOXID GENOM BIO-CCS OCH DACCS

I samtliga 36 scenarier tillämpas bio-CCS. Användningen stiger som lägst från 8 miljoner ton lagrad koldioxid per år 2030 (något över EU-kommissionens mål) till 46 miljoner ton 2040 och 70 miljoner ton 2050. I några av scenarierna tillämpas även DACCS- direktavskiljning och lagring av koldioxid från luften. I tabellen nedan summeras de lagrade nivåerna i de olika scenarierna i miljoner ton koldioxid per år.

	2023	2030	2040	2050
Bio-CCS		9–44	46–207	70–236
DACCS		0–3	0–7	0–22

Källa: Scientific advice for the determination of an EU-wide 2040 climate target and a greenhouse budget for 2030-2050. ESAB-CC Juni 2023.

<sup>112</sup> Se exempelvis "mixed-option-scenariot" där nettoinlagringen i LULUCF-sektorn stiger till 500 miljoner ton koldioxid redan före 2030.



# Bilaga 2 kommissionens tidigare scenario-modelleringar och modellpaket

## EU:s första energi- och klimatpaket

EU:s första sammanhållna energi- och klimatpaket lanserades 2007, paketet hade i första hand sikte på utvecklingen av EU:s gemensamma klimat- och energipolitik till 2020. Paketet benämndes ”20-20-20” och satte mål för såväl utvecklingen av växthusgasutsläppen, användningen av förnybar energi och energieffektivisering. I paketet ingick även energimarknadsåtgärder och skärpningar av EU:s gemensamma system för utsläppshandel, EU ETS.

EU-kommissionen la fram förslaget till energi- och klimatpaket i januari 2008.<sup>113</sup> Nya konsekvensanalyser av en möjlig skärpning av paketet behövde dock snabbt tas fram, och redovisades redan två år senare.<sup>114</sup>

Den nya analysen pekade mot att de bedömda kostnaderna i absoluta tal för att genomföra 20-20-20 paketet blivit trettio procent lägre och att EU nu skulle kunna åta sig en utsläppsminskning på 30 procent till en kostnad som var knappt tio procent högre än den kostnad som tidigare beräknades för 20 procent utsläppsminskning.

Skillnaden förklarades till största delen av den ekonomiska nedgång som uppkommit i EU och resten av världen, i och med den globala finanskrisen 2009. En annan förklaring var att den nya analysen tog större hänsyn till de långsiktiga fördelar som skulle kunna uppstå med en satsning på teknisk utveckling och genom att undvika inlåsnings effekter mot långsiktiga klimatmål.

Det modellpaket som kommissionen använde i konsekvensanalyserna till förslagen var i stora drag detsamma som de som kommissionen fortfarande använder sig av och kan komma att använda i kommande analyser av 2040-mål, se faktaruta nedan.

---

<sup>113</sup> KOM(2008)30 20 20 by 2020 – Europes climate change opportunity.

<sup>114</sup> KOM(2010)2065 Analysis of options to move beyond 20% greenhouse gas emission reduction targets and assessing the risk of carbon leakage. SEC (2010)650.

## EU:s första färdplan och mål till 2050

Efter att förhandlingarna om EU:s 20–20–20-paket slutförts tog EU-kommissionen fram underlag till tre färdplaner till 2050.<sup>115</sup> Färdplanerna baserades även de på resultat från analyser med kommissionens modellpaket med flera, inbördes länkade, modeller av EU:s energisystem och markanvändning, se faktaruta.

Kommissionen använde i detta fall modellanalyserna för att få fram ett underlag som gav en indikation om vilka målnivåer ("milestones") som EU-länderna gemensamt borde uppnå längs vägen vid en lågkolomställning av EU till 2050, givet olika omvärldsutvecklingar.

Modellanalyserna omfattade EU:s inhemska utsläpp av växthusgaser plus utsläppen från internationellt flyg men exklusive upptag i LULUCF-sektorn<sup>116</sup>. Modelleringsarna utgick från att utsläppen i regionen, på ett kostnadseffektivt sätt, sammanlagt skulle minska till en 80 procents lägre utsläppsnivå 2050 jämfört med basåret 1990.

Resultaten visade att det fanns skäl för EU att skärpa det gällande inhemska målet till 2020 till en något mer ambitiös nivå (minst 25 procents minskning i regionen). 2030 hamnade målnivån enligt modelleringen på minus 40–44 procent och 2040 omkring 60 procent lägre jämfört med 1990-års utsläpp av växthusgaser i regionen, exklusive LULUCF.

Resultaten från färdplansmodelleringarna gav också underlag om vilka områden i EU-politiken där skärpningar skulle kunna införas oavsett utvecklingen i resten av världen, s.k. "no regrets policies" och var det kunde finnas skäl att ta större hänsyn till möjliga negativa effekter på industrins konkurrenskraft. Resultaten från färdplanerna från 2011 användes när de första förslagen till målnivåer togs fram till utformning av EU:s klimat- och energiramverk till 2030, där ju målnivån initialt hamnade på just minus 40 procent, exklusive LULUCF, se nästa avsnitt.

Modellanalyserna bakom EU:s färdplaner lyckades inte, då de genomfördes under 2010, fånga den snabba teknikutvecklingen inom framför allt sol- och vindelsproduktion, laddbara bilar och stationära batterier. Scenarierna resulterade i stället i en omfattande utbyggnad av CCS-teknik (avskiljning, transport och lagring av koldioxid) även på elproduktionsanläggningar, och en relativt långsam omställning av transportsektorn.

Hur åtgärder för ökad energieffektivisering modellerades i kommissionens modeller har reviderats efter att scenarierna togs fram.

Färdplanerna mot 2050 behövde av flera skäl uppdateras, bland annat av ovan nämnda anledningar, när det åter, under 2017–2018, var dags för kommissionen att ta fram nya långsiktiga scenarier till 2050, se nedan.

<sup>115</sup> KOM (2011)(112) slutlig, KOM(2011)144 slutlig och KOM (2011)(885) slutlig.

<sup>116</sup> LULUCF= Land-Use, Land-Use Change and Forestry.

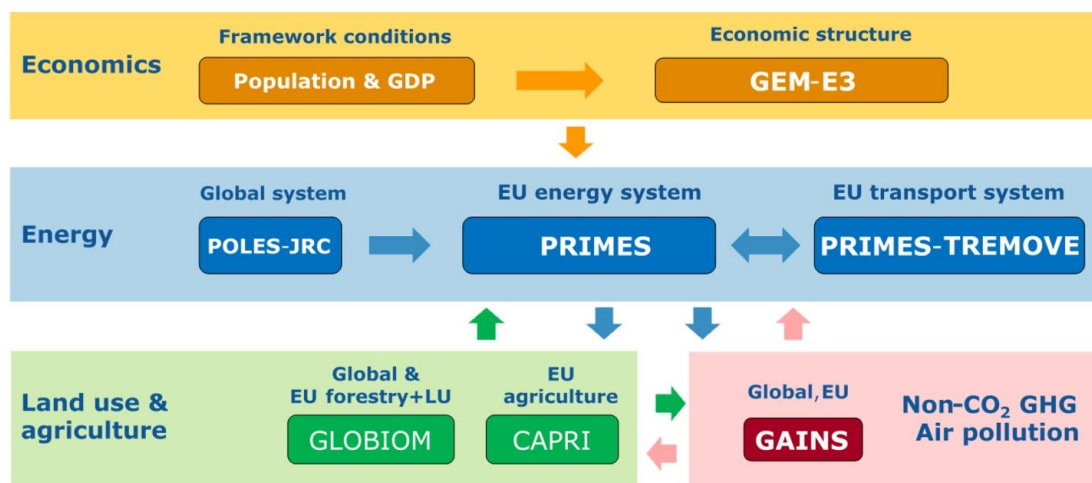
Utvecklingen inom LULUCF-sektorn ingick inte i någon större omfattning modelleringarna bakom färdplanerna. Möjligheter till negativa utsläpp, till exempel genom bio-CCS-teknik ingick inte heller.

**FAKTA: Kommissionens modellpaket**

Kommissionen använder ett paket av modeller för att på ett sammanhållet sätt återkommande utveckla referensscenarier, s.k. baselines, och policyscenarier. Scenarioreultatet används för att analysera konsekvenser av förslag till skärpta mål och styrmedel i EU.

Referensscenarierna stäms av med medlemsländerna för att ländernas energisystem, inklusive efterfrågesektorer ska beskrivas väl. EU:s senaste referensscenario är från 2020.

Länkar till de institut som ansvarar för modellerna och till aktuella modellbeskrivningar hittas på [https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/energy-modelling\\_en](https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/energy-modelling_en)



Huvudmodellen (PRIMES) i paketet är en detaljerad energisystemmodell med en begränsad framsyn (en s.k. simuleringsmodell) i vilken beslutsfattandet hos de s.k. agenterna, baseras på mikroekonomisk teori och utvecklas utifrån tidigare statistik inom respektive del av ekonomin. Modellens resultat ges i steg om fem år. I modellen begränsas därmed så kallade diskonteringseffekter som annars hade kunnat leda till att investeringar senareläggs. Olika nivåer på diskonteringsräntor används för att simulera hur beslut fattas. Valet av räntor beror av hur liknande investeringsbeslut har fattats tidigare. Modellen kan på det sättet vara konservativ då den bygger på tidigare beteenden när till exempel utbudet av olika tekniker med särskilt låg klimatpåverkan var mindre väl utvecklat och acceptansen för teknikvalet i fråga såg annorlunda ut.

## EU:s första klimat- och energiramverk till 2030

Europeiska rådet formulerade i oktober 2014 rådslutsatser där bland annat nivåerna för tre av de mest centrala målen i EU:s klimat- och energiramverk till 2030 preciserades.<sup>117</sup>

Ståndpunkterna innebar att EU:s utsläpp av växthusgaser skulle minska med minst 40 procent till 2030 jämfört med 1990, samtidigt som andelen förnybar energi skulle öka till minst 27 procent av den slutliga energianvändningen (brutto) och energianvändningen effektiviseras med minst 27 eller 30 procent jämfört med ett tidigare referensscenario.<sup>118</sup>

Målet om 40 procents utsläppsminskning sågs som ett steg på vägen mot EU:s dåvarande långsiktiga klimatmål till 2050 om 80–95 procents utsläppsminskning jämfört med 1990, varav minst 80 procents minskning inom EU.<sup>119</sup> Klimat- och energiramverket till 2030 kom även att omfatta mål och EU- regelverk för utsläpp och upptag i LULUCF-sektorn.

Efter att målnivåerna antagits i rådslutsatser genomförde EU-kommissionen en rad modelleringar med sitt modellpaket, se faktaruta ovan, som underlag till de lagstiftningsförändringar som bedömdes behöva genomföras på EU-nivå för att genomföra ramverkets alla delar. Förslagen förhandlades färdigt vintern 2018/19, dvs. parallellt med att nya initiativ började tas för att EU:s mål till 2030 och 2050 skulle skärpas inom ramen för den då nytilträdde kommissionens s.k. gröna giv.

---

<sup>117</sup> Europeiska rådet (2014), European Council Conclusions 23–24 oktober 2014.

<sup>118</sup> Förnybarhetsmålet och energieffektiviseringsmålet skärptes något jämfört med rådslutsatserna 2014, när målen med tillhörande genomförandelagstiftning förhandlades vidare. Europaparlamentet och rådet enades 2018 om att dessa båda mål i stället ska uppgå till minst 32 procent (förnybar energi) respektive 32,5 procent (energieffektivisering).

<sup>119</sup> Som en del av de utvecklade ländernas bidrag till att halvera de globala utsläppen vid denna tid. Roadmap 2050, Europeiska rådet 10–11 december 2009.

# Bilaga 3. ESR-målen per medlemsland

Förändrad tilldelning av utsläppsminskning till 2030 jämfört med 2005 enligt ESR-förordningen

Medlemsland	Mål enligt tidigare ESR-förordning	Mål enligt ny ESR-förordning
Belgien	-35%	-47%
Bulgarien	-0%	-10%
Tjeckien	-14%	-26%
Danmark	-39%	-50%
Tyskland	-38%	-50%
Estland	-13%	-24%
Irland	-30%	-42%
Grekland	-16%	-22,7%
Spanien	-26%	-37,7%
Frankrike	-37%	-47,5%
Kroatien	-7%	-16,7%
Italien	-33%	-43,7%
Cypern	-24%	-32%
Lettland	-6%	-17%
Litauen	-9%	-21%
Luxemburg	-40%	-50%
Ungern	-7%	-18,7%
Malta	-419%	-19%
Nederländerna	-36%	-48%
Österrike	-36%	-48%
Polen	-7%	-17,7%
Portugal	-17%	-28,7
Rumänien	-2%	-12,7%
Slovenien	-15%	-27%
Slovakien	-12%	-22,7%
Finland	-39%	-50%
Sverige	-40%	-50%



# Bilaga 4. Parisavtalet och EU:s klimatlag

En fråga som Naturvårdsverket har ombetts analysera inom ramen för det här uppdraget är möjligheterna att tillgodoräkna internationella klimatinsatser inom EU. För att kunna besvara den frågan behöver vi gå tillbaka till Parisavtalet och EU:s klimatlag.

## Parisavtalet

Vid klimatkonventionens 21:a partsmöte (COP21) i Paris 2015 enades världens länder om ett globalt och rättsligt bindande klimatavtal (Parisavtalet). Parisavtalet ratificerades i snabb takt och trädde i kraft den 4 november 2016.

Parisavtalet syftar till att förstärka genomförandet av klimatkonventionen och innehåller tre långsiktiga målsättningar:

- Begränsa ökningen av den globala medeltemperaturen till långt under 2 grader Celsius och göra ansträngningar för att hålla ökningen under 1,5 grader Celsius jämfört med förindustriell nivå.
- Öka anpassningsförmågan till skadliga effekter av klimatförändringen och främja den klimatmässiga motståndskraften och utvecklingen mot låga växthusgasutsläpp.
- Göra finansiella flöden förenliga med en väg mot låga växthusgasutsläpp och en klimatmässigt motståndskraftig utveckling.

Enligt avtalets artikel 3 ska alla parter bidra till att avtalets mål nås genom nationellt bestämda bidrag (nationally determined contributions, NDC, eller nationella klimatlöften). De första klimatlöften tillkom i och med ratificeringen av Parisavtalet och dessa uppdaterades år 2020. Därefter ska klimatlöften kommuniceras vart femte år och länderna uppmanas i ett beslut att även implementeringstiden ska vara fem år.

Klimatlöften ska också ses över kollektivt vart femte år i syfte att öka ambitionen stegvis och den första globala översynen (global stocktake) sker 2023. Under översynerna bedöms de kollektiva framstegen för att uppnå syftet med avtalet och dess långsiktiga målsättningar. Sverige omfattas av EU:s gemensamma klimatlöfte.

Parterna ska enligt avtalet beakta den senaste klimatvetenskapen som, enligt vad som återges i avtalstexten, säger att utsläppen behöver kulminera inom kort och att utsläppen och upptagen av växthusgaser behöver nå en balans under andra hälften av århundradet. Hänsyn behöver dock tas till skilda förutsättningar mellan utvecklade länder och utvecklingsländer och utvecklade länder ska gå först. Utsläppsminskningarna förutsätts främst ske nationellt.

Vid partsmötet 2018 i Katowice (COP 24) fastställdes stora delar av den regelbok som behövs för att Parisavtalet ska kunna tillämpas. Vid partsmötet 2021 i Glasgow (COP26) blev regelboken i princip färdigställd. Nu återstår mindre delar av regelboken att förhandla om och fokus ligger alltmer på behovet av implementering och höjda ambitioner. Det kommer krävas mycket av alla länder för att implementera Parisavtalets alla bestämmelser och behovet av olika typer av stöd hos framför allt utvecklingsländerna är enormt. Det står också klart att Parisavtalets ambitionscykel är otillräcklig. I Glasgow fattade parterna beslut om ett arbetsprogram för utsläppsminskningar i syfte att höja ambitionen och implementeringstakten under detta kritiska årtionde. Många parter såg detta som en möjlighet att få till en årlig ambitionscykel ovanpå Parisavtalets femårscykel. Beslutet om arbetsprogrammet i Sharm el Sheikh (COP27) blev dock en kompromiss både gällande programmets omfattning och tid. Det finns ett tydligt motstånd hos vissa länder att tvingas minska sina utsläpp i den takt som enligt vetenskapen krävs och en växande motsättning mellan utvecklade respektive utvecklingsländer trots avsaknaden av den typen av uppdelningar i Parisavtalet. Situationen påverkas också av flera olika geopolitiska utmaningar och efterdyningarna av covid-19 pandemin. Detta yttrar sig i krav gällande stöd och finansiering, inklusive anpassningsfinansiering, liksom att de utvecklade länderna ska gå före och upphöra med sina utsläpp så att kvarvarande utsläppsutrymme ska tillfalla utvecklingsländerna. Det är av stor vikt att majoriteten av länder nu vidtar nödvändiga åtgärder och visar att omställningen både är möjlig och ger positiva effekter och möjligheter för den privata sektorn, för att övriga länder ska upphöra med användningen och nyinvesteringar i fossila bränslen.

## EU:s klimatlag

EU:s klimatlag från juni 2021 syftar till att fastställa ett bindande klimatneutralitetsmål till 2050 (för att uppnå artikel 2 i Parisavtalet (PA)) och skapa en process för att åstadkomma framsteg gällande anpassningsmålet (artikel 7 i PA). (Anpassningsmålet lämnas därhän i det följande.)

Genom att välja formen lag (förordning) blir bestämmelserna direkt tillämpliga i varje medlemsstat. Det innebär också att lagen skulle kunna användas för att hålla EU ansvarigt om individer stämmer EU och EU-domstolen anser att bestämmelserna inte följts.

Klimatmålet ska uppnås av EU kollektivt. Klimatmålet ska uppnås inom EU:s territorium och omfattar alla sektorer och alla växthusgaser. Klimatmålet omfattar både ”naturliga” kolsänkor (inom LULUCF-sektorn) och ”tekniska” sänkor (tex. bio-CCS eller DACCS, (Direct Air Carbon Capture and Storage)).

Europaparlamentet, Europeiska rådet, EU-kommissionen och medlemsstaterna är ansvariga för att nödvändiga åtgärder vidtas på EU- och nationell nivå.

Byggstenarna i lagen är följande.

- Målet om klimatneutralitet uttrycks som att utsläpp och sänkor ska vara i balans senast 2050, så att nettonoll nås vid den tidpunkten. Därefter ska negativa utsläpp åstadkommas.
- Lagen innehåller också ett bindande mål till 2030 om att EU ska minska utsläppen med minst 55 % till 2030 (jämfört med 1990). Målet ska uppnås enbart genom inhemska åtgärder. Vid genomförandet av målet ska de relevanta unionsinstitutionerna och medlemsstaterna prioritera snabba och förutsägbara utsläppsminskningar och samtidigt förbättra upptagen i naturliga sänkor.
- Ett mål till 2040 ska också fastställas, i syfte att uppnå klimatneutralitetsmålet. Kommissionen ska, om det är lämpligt, föreslå ett sådant mål för inkludering i klimatlagen senast sex månader efter den första globala översynen (global stocktake) enligt Parisavtalets artikel 14. Inom sex månader från den andra globala översynen får kommissionen föreslå en översyn av unionens klimatmål för 2040.
- Kommissionen ska, i samband med förslaget om 2040-målet, offentliggöra unionens beräknade vägledande växthusgasbudget för perioden 2030–2050.
- Bestämmelserna i artikeln om 2030- och 2040-målet samt växthusgasbudgeten ska ses över mot bakgrund av internationell utveckling och de internationella insatser som görs för att uppnå Parisavtalets långsiktiga mål, inbegripet resultaten av internationella diskussioner om gemensamma tidsramar för nationellt fastställda bidrag. De gemensamma tidsramarna har efter klimatlagens ikraftträdande beslutats till 5 år på COP26 i Glasgow, men beslutet är inte formulerat på ett bindande sätt.
- Behovet av utökade sänkor och en mer ambitiös lagstiftning tas upp i klimatlagen och kommissionen har därefter föreslagit sådan lagstiftning.
- Medlemsstaterna och EU:s institutioner är bundna att vidta nödvändiga åtgärder för att nå klimatneutralitetsmålet. Hänsyn ska också tas till rättvisa och solidaritet mellan medlemsstaterna.
- Kommissionen ska bedöma medlemsstaternas gemensamma framsteg mot att uppnå klimatneutralitetsmålet vart femte år med start sista september 2023. Denna tidpunkt är vald för att vara förenlig med Parisavtalets cykel för de globala översynerna.
- Kommissionen ska också utvärdera förenligheten mellan de åtgärder som vidtagits av EU och klimatneutralitetsmålet. Det ska ske vart femte år med start sista september 2023, innan den globala översynen enligt PA. Om kommissionen finner åtgärderna oförenliga med klimatneutralitetsmålet ska kommissionen vidta nödvändiga åtgärder i enlighet med fördragen.
- Kommissionen ska bedöma alla utkast till åtgärder eller lagstiftningsförslag, inklusive budgetförslag, innan de antas, för att fastställa om de är förenliga med det klimatneutralitetsmålet och klimatmålen för 2030 och 2040. När kommissionen lägger fram sina utkast till åtgärder och lagstiftningsförslag ska den sträva efter att anpassa dem till målen för denna förordning och om anpassning inte sker ange skälen härför.

- Kommissionen ska dessutom bedöma om medlemsstaternas åtgärder är förenliga med klimatneutralitetsmålet. Det ska ske vart femte år med start sista september 2023. Kommissionen får utfärda rekommendationer till medlemsstater om deras åtgärder inte bedöms förenliga med målet, varpå medlemsstaterna underrätta kommissionen om hur den tänker ta vederbörlig hänsyn till rekommendationerna och året efter redogöra för hur den tagit vederbörlig hänsyn eller lämna en motivering till varför rekommendationerna inte efterföljs.