

Samlings-PM

2016-12-16

Ärendenr:

NV-05849-16

Effekter av förslag till genomförande av EU:s klimatramverk 2030

Analys av EU-kommissionens förslag till:

- (i) hur ansvaret för klimatmålet till 2030 ska fördelas mellan EU:s medlemsländer och
- (ii) hur upptag och utsläpp av växthusgaser i skog och mark ska ingå i klimatramverket

Innehåll

Sammanfattning	6
Introduktion.....	6
Metod	6
Slutsatser i sammanfattning	7
Ambitionsnivån på EU-nivå.....	7
Sveriges EU-åtagande enligt ESR-förslaget	8
Regelverket för markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF)	8
Konsekvensanalyser på EU-nivå och kostnadsbedömningar för lågkolstekniker-åtgärder i olika sektorer	9
1. Inledning	10
1.1. Uppgiften.....	10
1.2. Bakgrund	11
1.2.1. Ståndpunkter om klimat- och energiramverkets mål och principer för utformningen av ramverket togs 2014.....	11
1.2.2. Kommissionens ESR- förslag försöker på ett balanserat sätt följa den vägledning som ges av tidigare rådslutsatser	12
1.2.3. Kommissionens förslag till utformning av ett regelverk för LULUCF-sektorn syftar till att ge incitament till åtgärder som bevarar och förstärker upptaget av kol i skog och mark.....	16
1.2.4. Regler för uppföljning och efterlevnad av de två förordningarna	17
1.3. Denna promemoria	17
2. Ambitionsnivån på EU-nivå.....	19
2.1. Inledning.....	19
2.2. Ambitionen i klimatramverket är för låg i förhållande till Parisavtalets temperaturmål	19
2.3. De föreslagna målbanorna inklusive tillåtna flexibiliteter resulterar sammantaget i små behov av ytterligare åtgärder i ESR-sektorerna mot 2030	21
2.4. Det är troligt att det uppstår ett överskott i ESR fram emot 2030 när även förnybart- och energieffektiviseringsmålen ska nås till 2030	24
2.5. Osäkerheterna i gapanalysen påverkar också resultaten	25
2.6. Användningen av ytterligare flexibiliteter i ESR behöver begränsas vid nuvarande målnivåer	26

2.6.1.	LULUCF-enheter påverkar ambitionsnivån i ESR.....	26
2.6.2.	Det är tveksamt om en överföring av utsläppsrätter från EU:s system för handel med utsläppsrätter bidrar till ytterligare åtgärder i handelssystemet	27
2.7.	Även startpunkten för målbanan påverkar ambitionsnivån.....	28
3.	Vad innebär förslaget till Effort Sharing Regulation per medlemsland?	28
3.1.	Inledning.....	28
3.2.	Flera medlemsländer får öka sina utsläpp jämfört med dagens nivåer och jämfört med referensscenarier till 2030	28
3.3.	Endast ett fåtal medlemsländer behöver genomföra ytterligare utsläppsminskningar eller köpa utsläppsutrymme av andra länder när föreslagna flexibiliteter utnyttjas fullt ut.....	31
3.4.	Hur målbans startpunkt beräknas har stor betydelse för behovet av ytterligare utsläppsminskningar	35
4.	Hur kan Sverige nå landets utsläppsåtagande enligt ESR-förslaget?	37
4.1.	Inledning.....	37
4.2.	Utsläppen minskar i ESR-sektorn till 2015.....	37
4.3.	Sverige ser ut att nå landets EU-åtagande till 2030 enligt ESR-förslaget, inklusive flexibiliteter eller utan flexibiliteter men med skärpning av koldioxidkraven på bilar och lastbilar.....	38
4.3.1.	Det är främst utvecklingen av utsläppen inom inrikes transporter som bidrar till fortsatta minskningar av utsläppen i referensscenariot	40
4.4.	Målsценарier till 2030.....	42
4.4.1.	Miljömålsberedningens förslag till nationella etappmål ställer krav på betydligt större utsläppsminskningar jämfört med kommissionens förslag till EU-åtagande till 2030	42
4.4.2.	Målsценарiot bygger på att utsläppen framförallt i transportsektorn bedöms kunna minska kraftigt till 2030.....	43
4.5.	Scenarioanalyserna är särskilt känsliga för antaganden som påverkar transportsektorn, jordbrukssektorn och användningen av arbetsmaskiner	45
5.	Markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF)	47
5.1.	Inledning.....	47
5.2.	Bakgrund	47
5.2.1.	Övergripande om upptag och utsläpp av växthusgaser från terrestra system	47
5.2.2.	Om kommissionens förslag till LULUCF-förordning	48
5.3.	Konsekvenser av förslaget på EU-nivå	50
5.3.1.	Förslaget till förordning ger incitament på nationell nivå till hållbar markanvändning och ytterligare åtgärder i LULUCF-sektorn.....	50

5.4. Historiska tidsserier och referensscenarier till 2030 över utsläpp och upptag för olika marktyper i Sverige	51
5.4.1. Sveriges LULUCF-sektor utgör en stor koldioxidsänka.....	51
5.4.2. Brukad åkermark uppvisar stora mellanårsvariationer i utsläpp medan brukad betesmark visar stabila värden nära noll	52
5.4.3. Beskogad mark utgör en betydande kolsänka medan avskogad mark resulterar i betydande utsläpp	53
5.5. Uppskattning av bokförda utsläppsförändringar i Sveriges LULUCF-sektor 2021–2030	54
5.6. Känslighetsanalys av bokförda utsläppsförändringar visar att LULUCF-sektorn kan resultera i bokförda nettoutsläpp (skulder) om inga ytterligare åtgärder vidtas i sektorn	58
5.7. Naturliga störningar kan orsaka utsläpp av växthusgaser	62
5.7.1. Stora skogsbränder är ovanliga i Sverige.....	62
5.7.2. Liten risk för flera stora stormar under en åtagandeperiod.....	62
5.7.3. Stora utsläpp från naturliga störningar som bränder kan uteslutas från bokföringen.....	63
5.8. Flera typer av flexibiliteter kan användas för att klara LULUCF-åtagandet.	64
6. Om konsekvensanalyser på EU-nivå och kostnadsbedömningar för lågkolstekniker eller åtgärder i olika sektorer	66
6.1. Inledning.....	66
6.1. Kommissionens konsekvensanalys av förslaget till klimat- och energiramverk 2014 och de utvecklade förslagen 2016.....	66
6.1.1. Konsekvensanalys av klimat- och energiramverket 2014.....	66
6.1.2. Modelleringen av ramverksförslagen 2016.....	69
FAKTARUTA	72
6.2. Åtgärds kostnader i Sverige – en bakgrund.....	73
6.2.1. Åtgärds kostnader i transportsektorn	74
6.2.2. Trafikverkets sammanställning av samhällsekonomiska kostnader på transportområdet.....	78
6.2.3. Åtgärds kostnader i jordbrukssektorn	81
6.2.4. Åtgärds kostnader för arbetsmaskiner.....	81
6.2.5. Åtgärds kostnader i LULUCF-sektorn.....	82
6.2.6. Åtgärds kostnader i övrig industri utanför handelssystemet	83
6.2.7. Åtgärds kostnader i bostadssektorn.....	83
6.2.8. Åtgärds kostnader för avfall.....	84
6.3. Åtgärds kostnader i Sveriges referensscenario.....	85
6.4. Aspekter värda att reflektera över när det gäller åtgärds kostnader	85

6.4.1. Åtgärdskostnader och samhällsekonomiska kostnader	85
6.4.2. Faktorer som påverkar kostnaderna för utsläppsminskningar	86
6.4.3. Omställningstryck – vikten av att beakta långsiktig kostnadseffektivitet	86
6.5. Slutsatser	87
Bilaga 1	93
Preliminära målbanor för MS enligt KOM:s förslag till startpunkt samt EU referensscenario 2016.	93
Totalt överskott/underskott under perioden 2021-2030.....	95
Överskott/underskott (exklusive flexibiliteter) för perioden 2021–2030 uttryckt i procent av målbanans utsläppsutrymme för olika startpunkter.....	96
Samlingstabell över vad ESR-målen och flexibiliteterna kan innebära per land beräknat utifrån kommissionens referensscenario.	97

Sammanfattning

Introduktion

EU:s nuvarande klimatmål till 2030 innebär att växthusgaser ska minska med minst 40 procent jämfört med 1990. Målet ingår som en del i EU:s klimat- och energiramverk. Målet ses även som ett steg på vägen mot EU:s långsiktiga klimatmål till 2050 om 80–95 procents utsläppsminskning jämfört med 1990, varav minst 80 procents minskning inom regionen. EU har även beslutat att införa regler för utsläpp och upptag från markanvändning och skogsbruk i klimatramverket. Klimatmålet till 2030 och det kommande regelverket för utsläpp och upptag utgör EU:s gemensamma bidrag till utsläppsminskningar och bevarande av kolsänkor under Parisavtalet. EU har valt att vänta in en kommande rapport från IPCC om 1,5 graders mål, för att med denna rapport som grund vidareutveckla och potentiellt skärpa unionens långsiktiga klimatstrategi.

Europeiska kommissionen presenterade i slutet av juli 2016 två förslag på hur delar av EU:s klimatramverk till 2030 ska genomföras. Det ena förslaget behandlar fördelning av bindande årliga utsläppsminskningar per medlemsland under perioden 2021–2030 för utsläppen i den del av ekonomin som inte omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter (det vill säga utsläppen från framförallt transporter, arbetsmaskiner, mindre industri- och energianläggningar, bostäder och jordbruk), med tillhörande flexibiliteter. Utsläppsåtagandena föreslås regleras i en särskild förordning med kortnamnet Effort Sharing Regulation, ESR. Det andra förslaget gäller hur växthusgasutsläpp och upptag från markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk ska införlivas och regleras i EU:s klimatramverk, även denna reglering föreslås införas i en förordning med kortnamnet LULUCF-regulation.

Naturvårdsverket har under hösten 2016, efter samråd med Energimyndigheten, analyserat vissa effekter av förslagen från den Europeiska kommissionen, både för EU som helhet och på medlemslandsnivå. De frågor som studerats har särskilt fokus på ambitionsnivån i förslagen och möjliga konsekvenser för Sverige. I denna samlingspromemoria redovisas huvuddelarna av resultaten från detta arbete.

Metod

Analyserna utgår till stor del från egna bearbetningar av resultat som redovisas i kommissionens konsekvensanalyser kopplade till de två förslagen. Dessutom används medlemsländernas senaste utsläppsprognoser, på det sätt som de sammanställts av den Europeiska miljöbyrån, EEA, 2015 och 2016, samt de referensscenarier för EU och enskilda medlemsländer som kommissionen redovisade 2016. Nationella trend- och scenarioanalyser av utvecklingen av utsläppen av växthusgaser i den icke-handlande sektorn samt utsläpp och upptag inom LULUCF-sektorn i Sverige utgör också viktiga underlag för analysen.

Slutsatser i sammanfattning

Ambitionsnivån på EU-nivå

- EU:s klimatmål till 2030 är satt på en för låg nivå i förhållande till Parisavtalets temperaturmål. Detta medför att ambitionsnivån i förslaget till ESR-förordning också blir för låg.
- De föreslagna målbanorna 2021–2030 för ESR, inklusive tillåtna flexibiliteter, bedöms sammantaget leda till små behov av ytterligare åtgärder i de berörda sektorerna, jämfört med utvecklingen vid *business as usual* enligt kommissionens senaste referensscenario. Om jämförelsen istället görs med medlemsländernas egna prognoser, som i en del fall är äldre och i behov av uppdatering, ser åtgärdsbehovet ut att bli något större.
- När behovet av ytterligare åtgärder för att nå målet är litet får nya flexibiliteter, i form av utsläppsrätter från handelssystemet och LULUCF-enheter, en begränsad effekt och leder snarare till ett överskott av utsläppsenheter inom ESR. Det kan dessutom ifrågasättas om de nya flexibiliteterna kommer motsvaras av faktiska utsläppsminskningar.
- Den tillåtna mängden nya flexibiliteter för ESR, behöver begränsas för att EU:s utsläppsmål och åtagande under Parisavtalet till 2030 ska nås och för att behålla omställningstrycket mot långsiktiga klimatmål.
- Om målnivån 2020 används som startnivå 2021, istället för nuvarande förslag om att utgå från utsläppsgenomsnittet 2016–2018, bedöms det överskott som kan uppstå i ESR redan i början av perioden bli mycket omfattande.
- När styrmedel skärps för att även förnybart- och energieffektiviseringsmålen ska nås till 2030 kan det också komma att uppstå ett betydande överskott av utsläppsenheter i ESR mot 2030, även vid den startnivå som kommissionen föreslår.
- Om man i gapanalysen i kommissionens konsekvensanalys även tagit hänsyn till den snabba utveckling som nu sker och har skett under de senaste åren för tekniker med särskilt låga utsläpp av växthusgaser, till exempel olika typer av elbilar, borde enligt vår bedömning, analysen kunnat visa att det finns goda tekniska och ekonomiska förutsättningar för att skärpa EU:s klimatmål till 2030 liksom de föreslagna målbanorna i ESR.
- Flera medlemsländer ser ut att få öka sina utsläpp när förslagen till målbanor för länderna i fråga jämförs med kommissionens senaste referensscenario medan ytterligare länder inte bedöms behöva reducera utsläppen alls utöver den minskning som redan sker i kommissionens referensscenario.

Sveriges EU-åtagande enligt ESR-förslaget

- Sverige bedöms kunna nå sitt EU-åtagande till 2030 enligt ESR-förslaget, inklusive flexibiliteter, vid en utveckling enligt såväl kommissionens som Sveriges senaste referensscenario för utsläppsutvecklingen, det vill säga utan ytterligare styrmedelsskärpningar.
- Åtagandet bedöms också kunna nås utan flexibiliteter men förutsätter skärpningar av koldioxidkraven på bilar och lastbilar under 2020-talet. Vi bedömer att utvecklingen av dessa styrmedel är centrala även för andra medlemsländer och för den samlade utsläppsutvecklingen på EU-nivå.
- Miljömålsberedningens förslag till nationella etappmål, som tar sin utgångspunkt i Parisavtalets temperaturmål, innebär betydligt större utsläppsminskningar jämfört med kommissionens förslag till EU-åtagande för Sverige.

Regelverket för markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF)

- Kommissionens förslag till förordning ger incitament till hållbar markanvändning på nationell nivå och ytterligare additionella, åtgärder i LULUCF-sektorn. Det krävs dock ytterligare styrmedel för att åtgärderna ska genomföras.
- De föreslagna bokföringsreglerna för brukad åkermark och brukad betesmark innebär en förbättring jämfört med regelverket under Kyotoprotokollet, eftersom reglerna innebär att man ska använda en senare referensperiod 2005–2007 istället för referensåret 1990. För länder med stora mellanårsvariationer i utsläpp är det lämpligare att använda en referensperiod istället för ett enskilt referensår. Dessutom har de flesta länder bättre dataunderlag för perioden 2005–2007 än år 1990 och effekter av åtgärder som skett före 2005 räknas inte in.
- De föreslagna bokföringsreglerna för beskogad mark med alternativa övergångsperioder på 20 eller 30 år ger incitament till beskogningsåtgärder för de flesta länder. För länder med långsamväxande skogar minskar dock incitament till beskogningsåtgärder något jämfört med regelverket under Kyotoprotokollet.
- Hur referensnivån för brukad skogsmark bestäms har stor betydelse för bokförda utsläppsförändringar då de största koldioxidflödena sker inom denna kategori.
- LULUCF-målet innebär att länderna inte tillåts bokföra sammanlagda upptagsminskningar eller utsläppsökningar enligt föreslagna bokföringsregler. Sverige bedöms kunna klara detta mål. Sveriges

LULUCF-sektor bedöms även kunna generera bokförda upptagsökningar jämfört med referens (krediter) under perioden 2021–2030 enligt ett referensscenario, utan att vidta ytterligare åtgärder. Känslighetsanalyser visar dock att det även finns en liten risk för att ett underskott kan uppstå (skulder).

- Då underskott i LULUCF potentiellt kan röra sig om många miljoner ton koldioxidekvivalenter bör det inte uteslutas att vid behov använda flexibiliteter, såsom överföring mellan period 1 och period 2 för att klara LULUCF-mål.

Konsekvensanalyser på EU-nivå och kostnadsbedömningar för lågkolstekniker–åtgärder i olika sektorer

- Den bild som sammantaget framträder av kommissionens konsekvensanalys för ESR-sektorn visar att kostnaderna på EU-nivå rimligtvis hamnar på en lägre nivå än de kostnadsresultat som redovisades i konsekvensanalysen från 2014. Till detta bidrar lägre kostnader i referensscenariot, lägre sammanlagt minskningsbehov tillsammans med lägre kostnader för ytterligare åtgärder samt möjligheten att använda nya flexibiliteter.
- Osäkerheterna är stora och underlaget begränsat när det gäller åtgärds-kostnader i olika sektorer i Sverige.
- Kostnaderna för åtgärder inom transportsektorn har stor spridning.
 - Energieffektiviseringsåtgärder är förknippade med en låg kostnad per minskad koldioxidenhet.
 - Inblandning av biodrivmedel är idag en relativt dyr åtgärd. I framtiden kan kostnaden för avancerade biodrivmedel förväntas sjunka, men om efterfrågan stiger i resten av världen kan det driva upp kostnaderna.
 - Kostnaden för elbilar förväntas bli lägre under perioden fram till 2030 på grund av teknisk utveckling och skaleffekter.
 - Det saknas kostnadsberäkningar för samhällsplaneringsåtgärder som bidrar till ett minskat transportbehov. Sådana åtgärder uppskattas dock vara lönsamma.
 - Infrastrukturåtgärder som bidrar till minskade koldioxidutsläpp kan vara lönsamma både idag och framöver, men är långsiktiga åtgärder som troligtvis inte hinner ge stor effekt till 2030.

1. Inledning

1.1. Uppgiften

Den 20 juli 2016 presenterade den Europeiska kommissionen två centrala förslag till hur EU:s klimat- och energiramverk till 2030 ska genomföras.

Förslagen bygger vidare på de målnivåer samt principer för fördelning av ansvar och genomförande av utsläppsminskningarna som antogs av EU:s ministerråd i oktober 2014.¹

Det ena förslaget behandlar fördelning av bindande årliga minskningar av utsläppen av växthusgaser per medlemsland under perioden 2021–2030. Dessa åtaganden regleras enligt förslaget i en särskild förordning, med kortnamnet Effort Sharing Regulation, i denna PM benämnd ESR-förordningen².

Det andra förslaget gäller hur växthusgasutsläpp och upptag från markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk ska införlivas och regleras i EU:s klimatramverk. Även dessa regler föreslås införas i en särskild förordning med kortnamnet LULUCF³-regulation, i denna PM benämnd LULUCF-förordningen⁴.

Parallellt med de två lagförslagen presenterade kommissionen även en strategi för hur EU ska kunna nå låga utsläpp från transporter. Strategin omfattar främst förslag till inriktning för hur de EU-gemensamma styrmedlen ska utvecklas för att ge incitament till låg- och nollutsläppsfordon och lågutsläppsbränslen.⁵

I Naturvårdsverkets uppgifter på klimatområdet ingår att delta i det klimatarbete som regeringen bedriver inom EU genom att bidra med analysunderlag och expertkunskaper samt genom att konsekvensanalysera meddelanden och förslag som den Europeiska kommissionen tar fram. Naturvårdsverket har under hösten 2016 genomfört ett antal sådana analyser. Arbetet har bedrivits efter samråd med Energimyndigheten. Analyserna omfattar både möjliga effekter för EU som helhet och på medlemslandsnivå med särskilt fokus på ambitionsnivån i förslagen och möjliga konsekvenser för Sverige. I denna samlingspromemoria redovisas huvuddelarna av resultaten från detta arbete.

¹ Decision No 406/2009/EC.

² Europeiska kommissionen (2016a).

³ Efter motsvarande engelska förkortning för Land Use, Land Use Change and Forestry, LULUCF.

⁴ Europeiska kommissionen (2016b).

⁵ Europeiska kommissionen (2016c).

1.2. Bakgrund

1.2.1. Ståndpunkter om klimat- och energiramverkets mål och principer för utformningen av ramverket togs 2014

Europeiska rådet ställde sig år 2014 bakom ett klimatmål till 2030 som innebär att utsläppen av växthusgaser i regionen ska minska med minst 40 procent jämfört med 1990.⁶ Målet ingår som en del av EU:s klimat- och energiramverk och i EU:s Energiunion. I ramverket ingår även mål för hur andelen förnybar energi och för energieffektivisering ska utvecklas till 2030.⁷ Målet om 40 procents utsläppsminskning ses som ett steg på vägen mot EU:s långsiktiga klimatmål till 2050 om 80–95 procents utsläppsminskning jämfört med 1990, varav minst 80 procents minskning inom regionen. EU har även antagit ståndpunkten att senast 2020 införliva regler för utsläpp och upptag från markanvändning och skogsbruk, LULUCF-sektorn, i klimatramverket. Målen för klimatramverket utgör EU:s gemensamma nationella bidrag till utsläppsminskningar och bevarande av kolsänkor under Parisavtalet.

De tidigare rådslutsatserna säger även att utsläppsminskningarna ska fördelas så att utsläppsutrymmet inom handelssystemet sammantaget ska sänkas med 43 procent medan utsläppen i verksamheter som inte omfattas av handelssystemet, den så kallade icke-handlande sektorn, i det följande även benämnd ESR-sektorn, ska minska med 30 procent⁸. Basåret för dessa minskningar är 2005.

Huvudprinciper för hur målen, fördelningen av ansvar och genomförandet av ramverket bör se ut antogs vid ett möte i Europeiska rådet i oktober 2014. Rådet antog då bland annat följande slutsatser (fritt översatta):

- Utsläppsminskningarna ska fördelas mellan medlemsländerna utifrån principer om rättvisa och solidaritet.
- Utsläppsåtagandena för icke-handlande sektorer ska fördelas mellan medlemsländerna utifrån deras respektive BNP per capita. Åtagandenivåerna ska ligga i ett intervall mellan 0 procent till 40 procents minskning relativt 2005.
- För medlemsländer med BNP per capita över EU-genomsnittet ska åtagandenivån balanseras med hänsyn till kriterier för kostnadseffektivitet.
- Det kommer även fortsättningsvis vara möjligt för medlemsstaterna att nå utsläppsmålen för icke-handlande sektorer mellan 2021 och 2030 på ett flexibelt sätt. De flexibiliteter som nu kan användas för att nå

⁶ Europeiska rådet (2014).

⁷ Kommissionen la fram ett förslag till energieffektiviseringsmål på 30 procent till 2030 som en del i det så kallade Vinterpaketet den 30 november 2016. Europeiska kommissionen (2016 d).

⁸ Den icke-handlande sektorn, ESR-sektorn, stod för cirka 60 procent av utsläppen i EU 2015. ESR-sektorn består främst av utsläpp från transporter, jordbruk, småindustri och mindre energianläggningar, arbetsmaskiner samt utsläpp från enskild energianvändning i bostäder och lokaler.

målbanan 2013–2020 för icke-handlande sektorn mot EU:s 2020 mål ska förstärkas.

- En ny flexibilitet ska introduceras för medlemsländer som enligt kommissionens modeller har en relativt låg potential av kostnadseffektiva utsläppsminskningar. För sådana medlemsländer ska det vara möjligt att föra över överskott av utsläppsrätter från handelssystemet vid ett tillfälle för att på så sätt öka landets utsläppsutrymme i den icke-handlande sektorn. Omfattningen av en sådan överföring ska bestämmas före 2020. Överföringen ska ske på ett sätt som är förutsägbart och som bevarar den miljömässiga integriteten.
- Hänsyn behöver tas till att potentialen för åtgärder som minskar utsläppen av växthusgaser är lägre inom jordbrukssektorn. Klimatmål och mål på området livsmedelssäkerhet behöver vara samordnade. Sektorns bidrag till minskade utsläpp av växthusgaser och ett ökat kolupptag behöver optimeras.
- Ett system behöver etableras för hur avgång och upptag av kol inom markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (den så kallade LULUCF-sektorn) ska inkluderas i klimatravverket så snart det finns tekniska förutsättningar för det och allra senast 2020.

1.2.2. *Kommissionens ESR-förslag försöker på ett balanserat sätt följa den vägledning som ges av tidigare rådslutsatser*

Detta avsnitt innehåller en översiktlig genomgång av förslaget till ESR-förordning.

Övergripande om utformningen av ESR-förordningen

Kommissionens förslag till ESR-förordning innehåller regler för hur ansvaret för utsläppsminskningar i den icke-handlande sektorn ska fördelas mellan EU:s medlemsländer 2030, hur medlemslänternas utsläppsåtaganden, så kallade målbanor, för perioden 2021–2030 ska beräknas, på vilket sätt och i vilken omfattning medlemsländerna får använda så kallad flexibilitet för att uppfylla den föreslagna utsläppsminskningen under perioden samt regler för uppföljning och efterlevnad.

Övergripande kan konstateras att kommissionen försöker balansera ESR-förslagets delar så att de sammantaget på ett avvägt sätt följer de riktlinjer och mål för utformningen av regelverket som uttryckts i de tidigare rådslutsatserna, se ovan.

Balansgången innebär att förslagen försöker ta hänsyn till att utsläppsmålen till 2030 ska nås på ett *kostnadseffektivt* sätt, samtidigt som genomförandet utformas på ett sätt som upplevs som *rättvist och solidariskt* både av EU:s fattigare och rikare medlemsländer och *den miljömässiga integriteten* bevaras, det vill säga.

att förslagen sammantaget faktiskt skapar förutsättningar för att utsläppen av växthusgaser minskar mot uppsatta mål 2030, jämfört med en utveckling vid *business as usual*.

För att ta hänsyn till det sistnämnda målet ställer kommissionen bland annat upp villkor som säger att de flexibiliteter som ska kunna genereras från LULUCF-sektorn och användas inom ESR-sektorn (se nedan) behöver komma från additionella åtgärder, det vill säga åtgärder som genomförs utöver en utveckling vid *business as usual*. Samma typ av villkor ställs även upp när det gäller de utsläppsrätter som föreslås kunna föras över från handelssystemet till ESR-sektorn.

Det visar sig också mycket angeläget att analysera om ESR-förslaget som helhet verkligen kan komma att leda till behov av ytterligare åtgärder utöver det som redan görs det vill säga att analysera förslagets sammanlagda ambitionsnivå. Frågeställningen är särskilt relevant i förhållande till analysen av förslaget till hur startårets utsläpp ska beräknas och när det gäller hur stor den högsta volymen tillkommande flexibiliteter ska tillåtas vara, samt effekten av dessa två förslag tillsammans, se vidare kapitel 2 och 3.

EU-länderna har gemensamt formulerat hur unionens bidrag under Parisavtalet ser ut. Bidraget (EU:s Nationally Determined Contribution) säger att utsläppen i EU år 2030 ska ha minskat med minst 40 procent jämfört med 1990.

Om ESR-regelverket utformas så att det innebär ett alltför stort möjligt utsläppsutrymme under perioden 2021–2030 riskerar unionen att missa utsläppsmålet för 2030.⁹

Kommissionens förslag till hur målbanans startnivå år 2021 ska beräknas

Förslaget till startårsberäkning¹⁰ liknar i hög grad hur motsvarande startnivå 2013 beräknats enligt det nuvarande ESD-beslutet. Förslaget jämförs främst med alternativet att låta målbanan bestämmas av respektive medlemslands målnivå 2020 enligt nuvarande ESD-beslut. Det sistnämnda skulle innebära att de medlemsländer som enligt ESD har rätt att öka sina utsläpp (med som mest 20 procent jämfört med utsläppen 2005) får starta sina målbanor på en hög tillåten utsläppsnivå 2021, mycket högre än de faktiska utsläpp de prognosticeras ha vid samma tid.

Kommissionen menar att detta alternativ inte uppfyller kravet på att utformningen av ESR ska möjliggöra att EU når det uppsatta klimatmålet till 2030. Detta eftersom förslaget enligt konsekvensanalysen leder till ett mycket litet behov av ytterligare utsläppsminskningar till 2030, se vidare kapitel 2 och 3.

⁹Eftersom överskott i förhållande till målbanan kan sparas från tidigare år kan utsläppsminskningen bli lägre än 40 procent och ändå följa EU:s regelverk.

¹⁰ Förslaget innebär att målbanan 2021–2030 bestäms av en linjär bana från 2020 till 2030 med start på den genomsnittliga utsläppsnivån för perioden 2016–2018.

Kommissionens förslag till startårsberäkning omfattar även *en viss mindre kompensation på sammanlagt 39 miljoner ton koldioxidekvivalenter* till de medlemsländer som har rätt att öka sina utsläpp under nuvarande ESD-beslut.¹¹

Förslag rörande befintliga och tillkommande flexibiliteter i ESR

De föreslagna flexibiliteterna i ESR omfattar både sådana som redan nu får användas under nuvarande ESD-beslut och sådana som tillkommit när förslaget till 2030-ramverk förhandlades fram under 2014, se ovan.

Den förstnämnda typen, *befintliga flexibiliteter*, består främst av att medlemsländerna ges möjligheter att, under vissa villkor, spara och låna utsläppsutrymme mellan år längs målbanan samt att köpa eller på annat sätt föra över överskott av utsläppsenheter mellan sig.

Under perioden 2013–2020 är det även tillåtet för medlemsländerna att använda krediter från så kallade JI (Joint Implementation) eller CDM (Clean Development Mechanism)-projekt för att nå sina åtaganden. Reduktionsenheter från JI och CDM ingår däremot inte i förslaget för perioden 2021–2030 eftersom EU:s mål till 2030 ska nås med inhemska åtgärder. Det finns också möjlighet att genomföra projektaktiviteter inom EU enligt nuvarande bestämmelser. Utsläppsminskningarna som skapas kan sedan säljas till andra medlemsstater.

De föreslagna *tillkommande flexibiliteterna* för perioden 2021–2030 består av:

- *LULUCF-enheter om högst 280 miljoner ton för hela perioden.* Alla medlemsländer föreslås få viss tillgång till denna flexibilitet. Den maximalt möjliga mängden krediter bestäms utifrån en procentandel av respektive lands utsläpp i jordbrukssektorn under perioden 2008–2012. Medlemsländerna föreslås delas upp i tre grupper. Grupperna bestäms av hur stor andel utsläppen från landets jordbrukssektor utgjorde i ESR-sektorn perioden 2008–2012. Länder med särskilt höga utsläpp från jordbrukssektorn (Irland, Litauen, Danmark och Lettland) föreslås kunna använda högst andel potentiella LULUCF-enheter (15 procent av landets jordbruksutsläpp). Mittengruppen, dit Sverige hör, föreslås tilldelas 7,5 procent, medan gruppen med jämförelsevis låga utsläpp från jordbrukssektorn tillåts använda LULUCF-enheter motsvarande 3,75 procent av landets utsläpp i jordbrukssektorn 2008–2012.
- *Utsläppsrätter från utsläppshandelssystemet (ETS) på sammanlagt högst 100 miljoner ton under perioden.* Luxemburg, Irland, Nederländerna, Belgien, Österrike, Danmark, Finland, Sverige och Malta föreslås få tillgång till denna flexibilitet. Mängden utsläppsrätter föreslås sammantaget få motsvara högst 4 procent av 2005 års utsläppsnivå i ESR (Luxemburg och Irland) respektive 2 procent (övriga).

¹¹ Förslaget motiveras med att det i dessa länder i princip skulle kunna uppstå ett underskott under startåret 2021 när utsläppsnivån beräknas utifrån de genomsnittliga utsläppen i landet 2016–2018 om dessa länder skulle ha en ökande utsläppstrend mot 2020, vilket nuvarande ESD-mål tillåter.

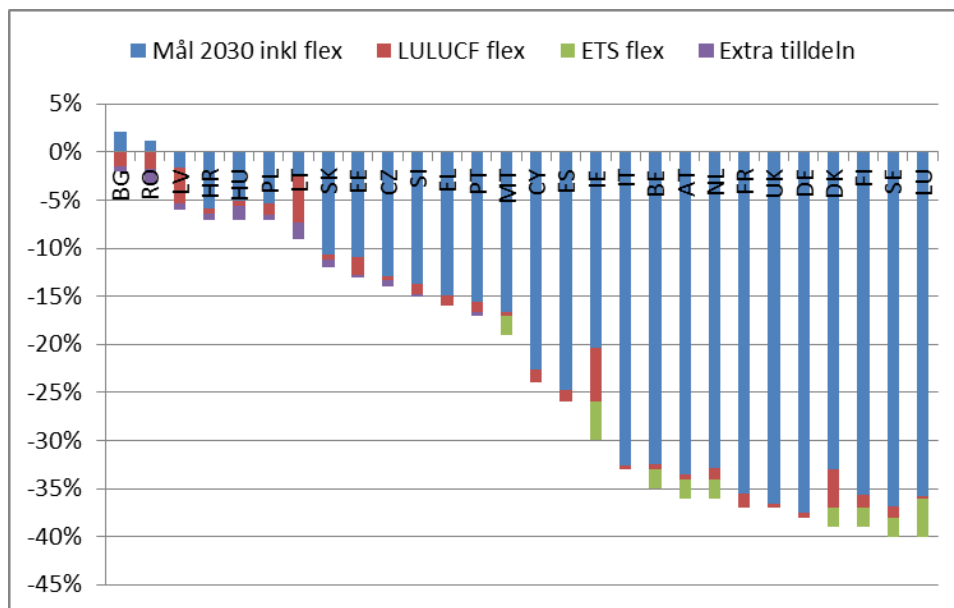
Förslaget till fördelning av målnivåerna till 2030 mellan medlemsländerna

Förslaget till fördelning av målnivåerna mellan olika medlemsländer följer samma principer som tillämpades när motsvarande utsläppsmål till 2020 fördelades. Fördelningen utgår denna gång från respektive medlemslands BNP per capita 2013. Differentieringen av målen mellan länderna beräknas med samma formel som användes för 2020-målen. Spannet mellan högsta och lägsta målnivå är även denna gång 40 procentenheter, men målam ambitionen är 20 procentenheter högre. Den valda fördelningsprincipen är fördelaktig för EU:s fattigare medlemsländer och anses därmed ta stor hänsyn till principen att regelverket ska kunna betraktas som rättvist och solidariskt.

Förslag till omfördelning av målnivåer

För att samtidigt även ta hänsyn till att det för vissa medlemsländer blir en relativt stor skillnad mellan den målnivå de tilldelas när fördelningen baseras på BNP per capita jämfört med om fördelningen istället hade baserats på ett modellerat så kallat kostnadsoptimerat utfall, föreslår kommissionen *en viss omfördelning av de föreslagna målnivåerna mellan medlemsländer med en BNP över genomsnittet i EU.*

Den föreslagna omfördelningen gynnar Irland, Nederländerna, Belgien, Danmark och Österrike (som alla föreslås få sänkta målnivåer med tre procentenheter, utom Irland som föreslås få sin målnivå nedjusterad med nio procentenheter). För att ge utrymme för denna justering föreslås Storbritannien, Tyskland och Frankrike få höjda mål med en procentenhet vardera. Sverige och Finlands mål föreslås däremot inte justeras jämfört med den ursprungliga beräkningen. Luxemburg får sitt mål nedjusterat från utfallet av fördelningen enligt BNP per capita, men hamnar ändå på den högsta åtagandenivån, minus fyrtio procent.



Figur 1. Slutligt förslag till fördelning av målnivåer 2030 mellan EU:s medlemsländer. Figuren illustrerar även hur målnivån påverkas av förslaget till nya flexibiliteter och extra tilldelning till medlemsländerna. Tillgången till flexibiliteter har räknats som ett genomsnitt för perioden.

1.2.3. Kommissionens förslag till utformning av ett regelverk för LULUCF-sektorn syftar till att ge incitament till åtgärder som bevarar och förstärker upptaget av kol i skog och mark

Kommissionens förslag till LULUCF-förordning innebär att växthusgaser från markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk inkluderas som en separat del i EU:s klimatramverk till 2030 men med vissa kopplingar till ESR-förordningen.

Förordningsförslaget innebär att varje medlemsstat förbinder sig att säkra att utsläppen och upptagen av växthusgaser i landets LULUCF-sektor ska utvecklas så att dessa inte sammanlagt ger upphov till bokförda upptagsminskningar eller utsläppsökningar jämfört med fastlagda referensnivåer, det vill säga inga sammanlagda skulder får uppstå, en så kallad "no-debits rule".

Förordningen innehåller även detaljerade regler för hur förändrade utsläpp och upptag ska bokföras. Dessa regler skiljer sig åt, framförallt mellan skogsmark, beskogad mark och övriga marktyper.

För att klara åtagandet om inga sammanlagda skulder får medlemsländerna utnyttja vissa flexibiliteter. I de fall en medlemsstat redovisar ett ökat bokfört nettoupptag, leder det till *ett överskott av utsläppsenheter*, dessa enheter får överföras till kommande år, eller till andra medlemsstater eller, i begränsad omfattning, användas för att nå målet för de utsläpp som omfattas av ESR-förordningen, se ovan.

I de fall det uppstår *ett underskott av utsläppsenheter* i LULUCF-sektorn, kan medlemsstaten köpa utsläppsenheter från andra medlemsstater eller överföra

utsläppsenheter från den tilldelning som gjorts under ESR-förordningen. Under den andra perioden (2026–2030), kan utsläppsenheter som sparats från den första perioden (2021–2025) utnyttjas.

Förslaget till LULUCF-förordning har i likhet med ESR-förslaget utformats på ett sätt så att det försöker följa den vägledning som Europeiska rådets slutsatser från hösten 2014 gav.

En utgångspunkt för förslaget är att ge incitament till ytterligare, additionella, åtgärder inom LULUCF-sektorn. Ett motiv till att koppla LULUCF-åtgärderna till ESR är att åtgärdsalternativen i jordbrukssektorn i ESR är begränsade och att additionella åtgärder i LULUCF-sektorn skulle kunna höja kostnadseffektiviteten i hur klimatmålet för ESR kan nås.

Kommissionen framhåller även att de internationellt överenskomna IPCC-riktlinjerna innebär att utsläpp från förbränning av biomassa kan räknas som noll utsläpp från energisektorn, under förutsättning att dessa bokförs i LULUCF-sektorn. På så sätt undviks både att utsläpp räknas flera gånger eller inte räknas alls.

1.2.4. Regler för uppföljning och efterlevnad av de två förordningarna

Uppföljning föreslås ske varje år medan en avräkning mot de två regelverken föreslås ske vart femte år, 2027 och 2032.

Enligt förslaget ska EU-kommissionen, senast den 28 februari 2024 och sedan vart femte år, rapportera till rådet och parlamentet om tillämpningen av ESR och LULUCF-förordningen, hur förordningarna bidrar till att nå EU:s mål till 2030 och till målen i Parisavtalet. Kommissionen kan vid dessa tillfällen även välja att lägga fram förslag om så är lämpligt.

1.3. Denna promemoria

I denna samlingspromemoria redovisas centrala delar av de analyser som Naturvårdsverket tillsammans med Energimyndigheten gjort av ESR- och LULUCF-förslagen.

Fokus ligger på att beskriva ambitionsnivå och bedömda effekter av ESR-förslaget för EU som helhet och på medlemslandsnivå. Någon motsvarande analys av LULUCF-förslaget för EU som helhet eller för enskilda medlemsländer har inte varit möjlig att göra i detta skede.

I samlingspromemorian redovisas även resultaten från analyser av hur Sverige skulle kunna klara föreslagna mål och åtaganden både enligt förslaget till ESR-regelverk och enligt LULUCF-förslaget. Slutligen redovisas även en genomgång och analys av vissa kostnadsbedömningar för åtgärder i olika sektorer på EU-nivå och nationellt.

Analyserna utgår till stor del från egna bearbetningar av de resultat som redovisas i kommissionens konsekvensanalyser kopplade till de två 2030-

förslagen. Dessutom används medlemsländernas senaste utsläppsprognoser, på det sätt som de sammanställts av den Europeiska miljöbyrån, EEA, 2015 och 2016¹², samt de referensscenarier för EU och enskilda medlemsländer som kommissionens låtit ta fram 2016¹³, i en samrådsprocess med medlemsländerna. Nationella trend- och scenarioanalyser av utvecklingen av utsläpp av växthusgaser i den icke-handlande sektorn samt utsläpp och upptag inom LULUCF-sektorn i Sverige har också utgjort viktiga underlag.

¹² EEA(2015) Trends and projections in Europe 2015 - Tracking progress towards Europe's climate and energy targets.

EEA(2016) Trends and projections in Europe 2016 - Tracking progress towards Europe's climate and energy targets.

¹³ Europeiska kommissionen (2016e).

2. Ambitionsnivån på EU-nivå

2.1. Inledning

I detta kapitel redovisas analyser av ambitionsnivån på övergripande EU-nivå av föreslagna mål och målbågar samt nya flexibiliteter i ESR.

2.2. *Ambitionen i klimatramverket är för låg i förhållande till Parisavtalets temperaturmål*

Den internationella klimatpanelen under FN, IPCC, kommer under 2018 ta fram en specialrapport om effekterna av en global temperaturökning med 1,5 grader över den förindustriella nivån, och tillhörande utsläppsbanor för utvecklingen av utsläppen av växthusgaser.¹⁴ Med denna rapport som grund avser EU utveckla unionens strategi för utsläppsminskningar till 2050.

Redan tidigare IPCC-rapporter (till exempel de senaste utvärderingsrapporterna från 2013 och 2014) räcker dock för att konstatera att Parisavtalets temperaturmål innebär att den globala kolbudgeten begränsas kraftigt jämfört med den globala kolbudget som kan kopplas till EU:s nuvarande tvågradersmål.

Det Europeiska rådet ställde sig år 2009 i rådslutsatser bakom att EU:s långsiktiga klimatmål är att minska utsläppen av växthusgaser med mellan 80–95 procent 2050 jämfört med 1990, som en del av utvecklade länders bidrag till att halvera de globala utsläppen vid denna tid. En sådan minskning, varav minst 80 procent antogs behöva ske inom regionen, bedömdes vara i linje med ett globalt mål att *sannolikt* begränsa den globala temperaturökningen till högst två grader jämfört med förindustriell nivå.¹⁵

Parisavtalets temperaturmål om att begränsa den globala temperaturökningen till väl under två grader och fortsätta sträva efter att begränsa temperaturökningen till högst 1,5 grader är dock mer ambitiöst än EU:s tvågradersmål.

Enligt de så kallade 1,5-gradersbanor som hittills modellerats¹⁶, ställer dessa krav på en mycket brant utsläppsminskning som måste starta senast 2020 för att nå netto-nollutsläpp av koldioxid från fossilt ursprung senast vid mitten av detta århundrade i alla sektorer globalt, samtidigt som utsläppen av övriga växthusgaser behöver begränsas till låga nivåer.

¹⁴ ”In the context of the global response to the threat of climate change, sustainable efforts and efforts to eradicate poverty”. Vid IPCC:s 44th möte i Bangkok Thailand den 17-20 oktober 2016 bestämdes en översikt för specialrapporten.

¹⁵ Slutsatserna var i linje med de forskningsresultat som redovisades i IPCC:s fjärde utvärderingsrapport 2007.

¹⁶ van Vuuren DP, van Sluisveld M, Hof A F (2015). Implications of Long-Term Scenarios for Medium-Term Targets (2050).

Rogelj J et al.(2015). Energy system transformations for limiting end-of-century warming to below 1.5°C.

Dessutom behöver växthusgasutsläppen sammantaget nå nettonollnivåer strax efter mitten av århundradet för att därefter övergå till att bli nettonegativa, enligt dessa utsläppsbanor.

Antagandet att det i framtiden kommer visa sig vara möjligt att i stor skala genomföra åtgärder som bidrar till nettonegativa utsläpp globalt (främst genom förstärkta kolsänkor och CCS-teknik kopplad till förbränning av biogena material, så kallad bio-CCS) är samtidigt omstritt, bland annat eftersom det förutsätter att mycket stora volymer biomassa och tillhörande markområden kommer behöva tas i anspråk globalt för att det ska bli verklighet.¹⁷ En stor osäkerhet i sammanhanget är också hur känsligt klimatet är för de temperaturökningar vi har redan idag och för fortsatta ökningar från dessa nivåer. Ju mer temperaturen stiger desto större blir riskerna för allvarliga, genomgripande och irreversibla effekter för människor och ekosystem.

Dessa risker gör det än mer angeläget med åtgärder som snabbt sänker utsläppen av växthusgaser¹⁸ till mycket låga nivåer. Samtidigt behöver incitamenten för hållbar markanvändning, förstärkta kolsänkor och tekniker som bio-CCS också förstärkas i närtid.

Det går inte att på vetenskaplig grund ange hur mycket EU:s utsläpp behöver ha minskat till 2030 i förhållande till globala utsläppsbanor som kan bedömas vara i linje med Parisavtalets temperaturmål. EU-länderna behöver dock, liksom andra tidigt utvecklade ekonomier, förhålla sig till det ansvar som enligt Klimatkonventionen¹⁹ läggs på utvecklade länder att minska utsläppen på ett sätt som även ger utrymme för ekonomisk utveckling i fattigare länder.

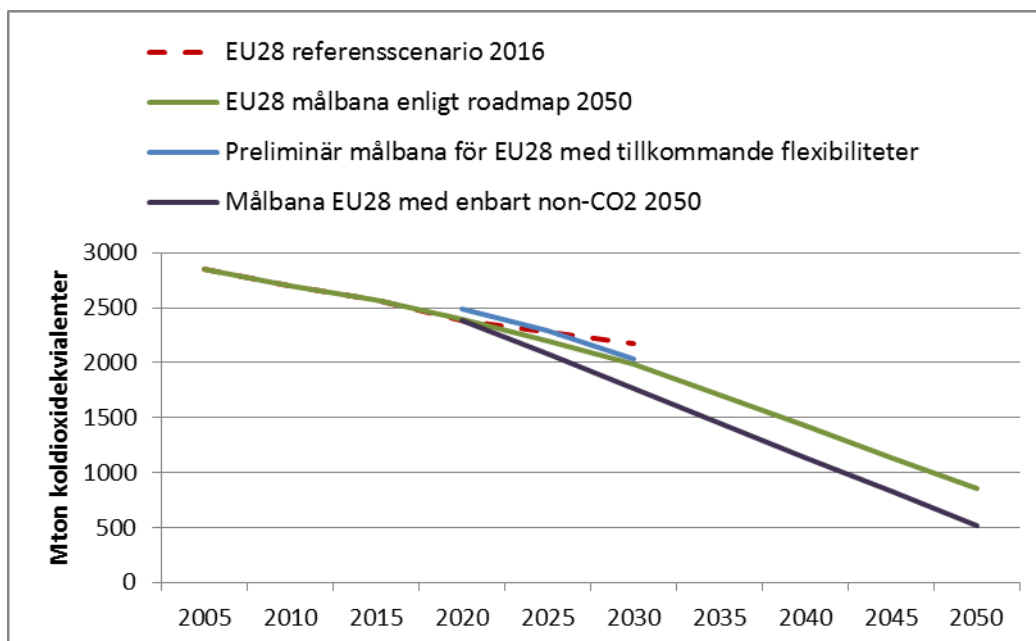
En absolut miniminivå i förhållande till den ovan beskrivna globala utvecklingen vore dock att utsläppen av växthusgaser i länderna inom den Europeiska unionen når netto-noll 2050 samtidigt som utsläpp av koldioxid av fossilt ursprung fasas ut och förutsättningar att bidra till nettonegativa utsläpp utvecklas. För att det ska vara möjligt att nå så låga nivåer behöver även utsläppen 2030 vara lägre än vad uppfyllandet av EU:s nuvarande mål kräver.

Figur 2 nedan illustrerar en sådan målbana för utsläppen inom ESR. Enligt denna bana minskar utsläppen i EU:s ESR-sektorer med cirka 40 procent år 2030, 60 procent år 2040 och 80 procent år 2050 jämfört med 2005. Kvarvarande utsläpp av växthusgaser 2050 antas härröra från jordbruk och övriga diffusa källor av icke-CO₂-gaser (metan, lustgas och f-gaser) inom EU28. Även icke-CO₂-utsläppen antas dock ha minskat till 2050 i linje med resultaten från kommissionens tidigare färdplansmodellerings. Utsläppen inom EU:s system för handel med utsläppsrätter förutsätts samtidigt minska till minst nollnivåer vid samma tid.

¹⁷ Se exempelvis SEI working paper no 2016-08 The risk of relying on tomorrow's "negative emission" to guide today's mitigation action. Kartha S and K. Dooley

¹⁸ Främst sådana som har lång uppehållstid i atmosfären, det vill säga främst koldioxid.

¹⁹ UNFCCC United Nations Framework Convention on Climate Change.



Figur 2. Utsläppsutvecklingar och preliminära målbanor för de utsläpp som omfattas av ESR-förslaget. En utsläppsutveckling i linje med KOM:s referensscenario 2021–2030 (blå streckad linje) är nästan förenlig med den föreslagna målbanan 2021–2030 inklusive flexibiliteter (heldragen blå linje). En utveckling av utsläppen enligt den orange linjen till 2030 följer den tidigare modellerade ”Roadmap- 2050-banan” för ESR-sektorerna där EU:s sammanlagda utsläpp minskar med 80 procent till 2050 och ESR-sektorerna med 70 procent till 2050 (16 procent 2020, 30 procent 2030). I figuren har också en EU-målbanda mer i linje med Parisavtalets temperaturmål lagts in (lila linje). Banan förutsätter en linjär utsläppsminskning i genomsnitt från 2020 till 2050, där kvarvarande utsläpp av växthusgaser 2050 endast kommer från jordbruk och övriga diffusa källor av icke-CO₂-gaser (metan, lustgas och f-gaser) inom EU28. Figuren baseras på de utsläppssiffror som används i Primes/Gains modellerna vilket gör att utsläppen i basåret 2005 hamnar på en något lägre nivå jämfört motsvarande siffra baserad på inventeringsdata/officiell utsläppsstatistik. På EU28 nivå blir dock skillnaden mycket liten.

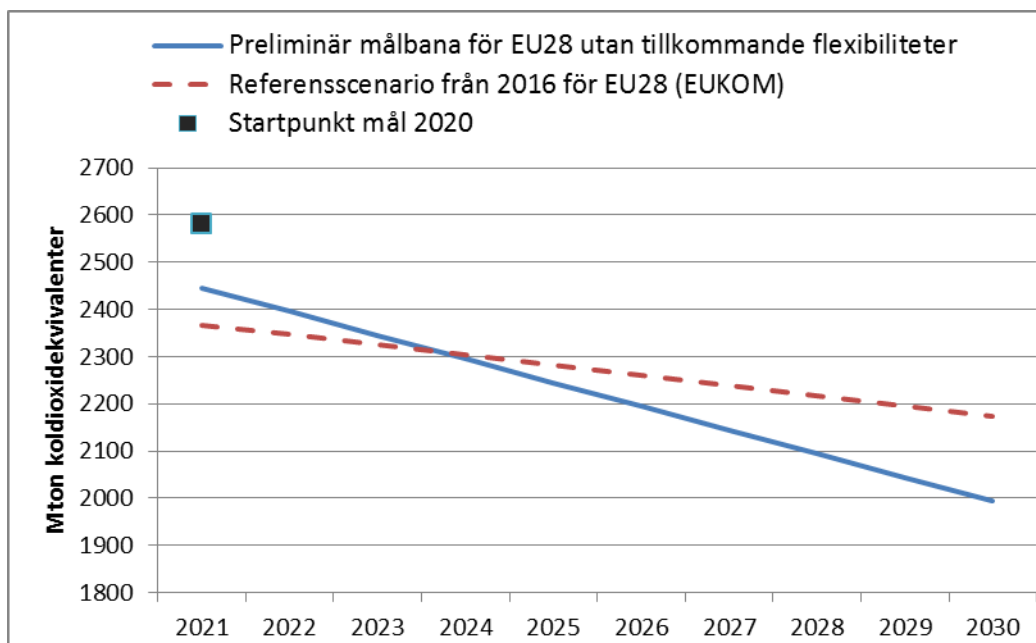
2.3. De föreslagna målbanorna inklusive tillåtna flexibiliteter resulterar sammantaget i små behov av ytterligare åtgärder i ESR-sektorerna mot 2030

Med dagens beslutade styrmedel är det kumulativt relativt liten skillnad mellan utsläppen i kommissionens senaste referensscenario²⁰ för perioden 2021–2030 och de tillåtna kumulativa utsläppen i den (preliminära) bana med successiva minskningar av växthusgasutsläppen, som kommissionen föreslår ska gälla som målbanda för perioden 2021–2030. Skillnaden blir liten trots att beräkningen inte inkluderar effekten av tillåtna tillkommande flexibiliteter på utsläppsutrymmet.

Skillnaden, eller ”utsläppsgapet”, uppgår sammantaget till drygt 500 miljoner ton koldioxidekvivalenter över den aktuella tioårsperioden, vilket kan översättas till att utsläppen till 2030 i ESR-sektorerna behöver sjunka med ytterligare 3,5 procentenheter jämfört med 2005. Detta för att nå målpuppfyllelse förutsatt att den tillkommande minskningen sker linjärt över perioden 2021–2030.

²⁰ Europeiska kommissionen (2016e).

Jämförelsen utgår från att utsläppen i startpunkten för målbanan bestäms av den senast tillgängliga statistiken över utsläppens utveckling, på det sätt som kommissionen föreslår, se Figur 3 och Figur 4 nedan. Det finns även förslag om att utsläppsnivån 2021 i målbanan ska utgå från medlemsländernas tillåtna utsläppsnivå 2020 enligt det nuvarande ESD-beslutet. I figuren illustreras även denna möjliga startnivå med en punkt.

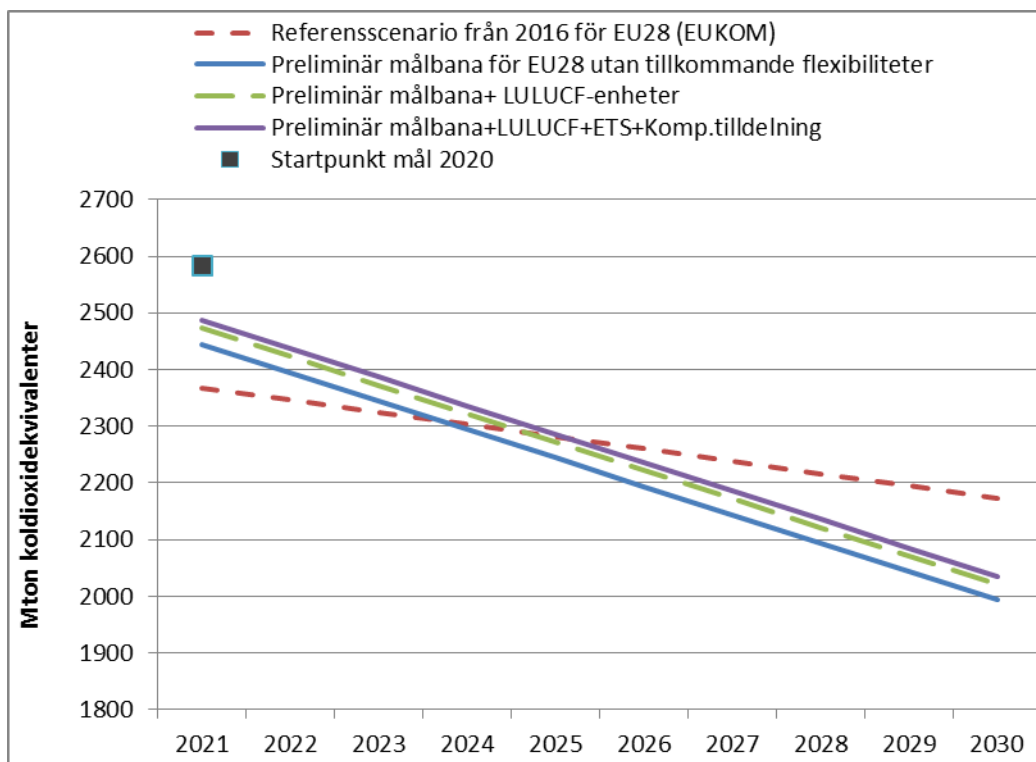


Figur 3. Figuren visar kommissionens referensscenario för EU (från 2016) samt en möjlig målbanda 2021–2030 för EU. Målbandan bestäms av en linjär bana mellan 2020 till 2030 som startar på den genomsnittliga utsläppsnivån perioden 2016–2018. Punkten 2021 i diagrammet illustrerar en startnivå 2021 som utgår från utsläppsnivån i medlemsländernas 2020-mål.

Källa: Europeiska kommissionen och egen bearbetning

När gapanalysen även tar hänsyn till de extra flexibiliteter i form av (i) LULUCF-enheter, (ii) en engångstilldelning av utsläppsrätter från systemet för handel med utsläppsrätter och (iii) den kompensationstilldelning av utsläppsutrymme till EU:s fattigare medlemsländer med 2020-mål som tillåter utsläppsökningar, som finns i förslaget från kommissionen, minskar skillnaden mellan utsläppen i referensscenariot 2021–2030 och de tillåtna utsläppen i målbandan till att sammanlagt uppgå till mindre än 100 miljoner ton koldioxidekvivalenter under perioden 2021–2030.

För att nå måluppfyllelse, inklusive flexibiliteter, behöver utsläppsminskningen i hela EU28 i detta fall endast bli knappt en procentenhet högre jämfört med minskningen i referensscenariot år 2030 (från cirka 24 procent till knappt 25 procent under 2005-års utsläpp år 2030).



Figur 4. Referensscenario för EU28 och den föreslagna målbanan inklusive flexibiliteter för perioden 2021–2030. Punkten 2021 i diagrammet illustrerar en startnivå 2021 som utgår från utsläppsnivån i medlemsländernas 2020-mål inklusive föreslagna nya flexibiliteter.

Källa: Europeiska kommissionen och egen bearbetning

Om flexibiliteterna skulle utnyttjas fullt ut blir alltså behovet av ytterligare åtgärder utöver *business as usual* i förhållande till EU:s senaste referensscenario mycket lågt.

Resultatet beror, utöver antagandet om att de tillkommande flexibiliteterna används fullt ut, även på att det enligt analysen ser ut att uppstå ett överskott mot målbanan för EU som helhet under början av perioden (2021–2024), storleken på överskottet påverkas av hur utsläppsutrymmet i målbanans startår 2021 beräknas.

Om målnivån 2020 tas till utgångspunkt för beräkningen av startnivån 2021, istället för nuvarande förslag om att utgå från utsläppsgenomsnittet 2016–2018, blir det överskott som kan uppstå i ESR redan i början av perioden mycket omfattande jämfört med kommissionens senaste referensscenario.

Görs gapanalysen istället utifrån medlemsländernas egna prognoser, vilka i en del fall är äldre och i behov av uppdatering, ser åtgärdsbehovet ut att bli något större, se kapitel 3.

Det överskott som uppstår i inledningen av perioden 2021–2030 kan användas för måluppfyllelse mot slutet av perioden. Det leder till att EU-länderna sammantaget i princip kan klara målbanan för ESR 2021–2030, även om avståndet till trettio procents utsläppsminskning skulle vara relativt stort 2030.

2.4. Det är troligt att det uppstår ett överskott i ESR fram emot 2030 när även förnybart- och energieffektiviseringsmålen ska nås till 2030

EU:s ramverk till 2030 omfattar även mål om energieffektivisering (minst 27 procents energieffektivisering; i kommissionens vinterpaket föreslås detta ökas till minst 30 procent) och en ökad andel förnybar energi (minst 27 procent).

Kommissionen har därför även tagit fram två scenarier där EU:s mål om 27 alternativt 30 procents energieffektivisering och om 27 procents förnybar energiproduktion nås till 2030, samtidigt som utsläppen av växthusgaser sammanlagt även minskar med 30 procent i ESR år 2030²¹.

För att nå dessa mål antas bland annat kraven på personbilar och lätta lastbilar koldioxidutsläpp skärpas i två steg (2025 och 2030). Även tillämpningen av direktiven med krav på byggnaders energiprestanda och energieffektivisering, med flera regelverk på energieffektiviseringsområdet skärps i dessa scenarier²². Analysen indikerar att utvecklingen av styrmedlen som påverkar utvecklingen i transportsektorn är av central betydelse för resultatet.

Det leder till slutsatsen att om de EU-gemensamma koldioxidkraven på bilar och lätta lastbilar skulle skärpas på ett mer ambitiöst sätt än vad kommissionen analyserat, skulle de samlade utsläppen i ESR kunna hamna under nu föreslagna målnivåer.

När effekterna av styrmedelsskärpningarna läggs till analysen ovan med tillåtna flexibiliteter i systemet så uppstår det sammanlagt ett överskott i ESR mot 2030 (på cirka 700 miljoner ton koldioxidekvivalenter) i kommissionens analys. Utsläppen i systemet minskar samtidigt ytterligare i dessa scenarier och når 30 procents utsläppsminskning år 2030.

Kommissionen argumenterar för att det kan finnas skäl för ett visst överskott av utsläppsenheter även i ESR-systemet, precis som ett visst mindre överskott av utsläppsrätter kan vara motiverat inom handelssystemet för att handeln ska fungera. Ett stort överskott minskar dock incitamenten för åtgärder, handel mellan medlemsländer och trycket på en omställning mot lägre utsläppsnivåer efter 2030, särskilt om det överskott som kan ha uppstått 2030 skulle bli tillåtet att föra över till kommande perioder.

Kommissionens konsekvensanalys indikerar alltså att EU sammanlagt kan komma att överprestera mot den förslagna utsläppsbanan 2021–2030 om det sker ytterligare och sedan tidigare aviserade styrmedelsskärpningar. Det kan då komma att uppstå en utveckling, med överskott i systemet, som liknar den vi nu ser ske inför 2020 både i den handlande sektorn och för de utsläpp som omfattas av det nu gällande ansvarsfördelningsbeslutet, ESD.²³ Detta blir särskilt tydligt

²² Dessa scenarier ligger även till grund för kommissionens förslag till skärpt energieffektiviseringsmål i vinterpaketet.

²³ Se bland annat EEA (2015) Trends and projections in Europe 2015 och EEA (2016) Trends and projections in Europe 2016.

om energieffektiviseringsmålet och tillhörande EU-styrmedel skärps i linje med förslaget från vinterpaketet.

2.5. Osäkerheterna i gapanalysen påverkar också resultaten

Till bilden hör också de osäkerheter som ligger i den här typen av analys med antaganden om hur stort ett framtida gap mellan ett referensscenario, med dagens styrmedel, och en föreslagen målbana kan komma att bli.

Kommissionen konstaterar till exempel att skillnaden mellan den nu föreslagna målbanan för hela EU och det senaste referensscenariot (exklusive tillkommande flexibiliteter) är cirka en tredjedel lägre jämfört med motsvarande gapberäkning som gjordes i samband med framtagandet av det ursprungliga förslaget till 2030-ramverk.²⁴

Skillnaden i resultat mellan de två analyserna förklaras bland annat av att det i det senaste referensscenariot gjorts uppdaterade teknikkostnadsantaganden och nya antaganden om en lägre ekonomisk tillväxt till 2030.

Resultatet av revideringen illustrerar några av de stora osäkerheter som den här typen av gapanalys är behäftade med. Dessa osäkerheter kommer att leda till att även framtida analyser också kommer skilja sig från den nu aktuella.

Sänkningen av referensscenariot mellan 2013 och 2016 är i linje med tidigare utveckling. Utsläppsnivåerna i EU:s referensscenarier har stegvis sänkts så att skillnaden mellan framtida klimatmål och målbana och en utveckling med dagens beslutade styrmedel successivt blivit allt mindre.²⁵

Den stegvisa skärpningen av klimat- och energistyrmedel inom EU och nationellt är självfallet en stor del av förklaringen bakom denna utveckling, men det finns även andra faktorer som påverkar. Vi menar att det finns faktorer som talar för att även det senaste referensscenariot från kommissionen kan behöva sänkas, i det fortsatta arbetet mot uppsatta klimatmål och föreslagna utsläppsbanor mot 2030 inom EU.

En tydlig faktor som pekar i denna riktning är att de nya och lägre teknikkostnader, främst för batterier till elbilar, som kommissionens uppdaterade analys 2016 nu utgår ifrån fortfarande ligger på en högre nivå jämfört med andra marknadsbedömningar av samma utveckling (och jämfört med faktiska priser på marknaden under 2016). Batterikostnadsuppskattningarna i kommissionens analys (2030 och 2050) ligger till exempel högre än nu aktuella bedömningar och utvecklingsmål som sätts upp av biltillverkare för kostnadsutvecklingen på betydligt kortare sikt (2020 och 2022), se vidare kapitel 6.

²⁴ EU:s referensscenario 2013 användes i kommissionens konsekvensanalys av förslaget till klimat- och energiramverk 2030 under 2014.

²⁵ Tidigare versioner av referensscenarier hittas på <http://ec.europa.eu/energy/en/data-analysis/energy-modelling>

En slutsats som också kan dras av konsekvensanalysens resultat och resonemangen ovan är att en uppdaterad analys av möjliga åtgärdspotentialer inom EU med ett uppdaterat referensscenario för perioden, borde kunna visa goda ekonomisk-tekniska möjligheter att skärpa EU:s 2030 mål och målbanorna 2021–2030 jämfört med de nu föreslagna.

2.6. Användningen av ytterligare flexibiliteter i ESR behöver begränsas vid nuvarande målnivåer

Att det ska föras in ytterligare flexibiliteter i systemet har i princip redan förhandlats fram i samband med ramverkets behandling i Europa rådet under 2014. När gapet nu blivit mindre enligt kommissionens nya referensscenario riskerar dessa flexibiliteter alltså att bidra till att det uppstår ett överskott i ESR och att behovet av ytterligare åtgärder minskar, se ovan.

Den tillåtna mängden nya flexibiliteter, utsläppsrätter från handelssystemet och LULUCF-enheter, behöver därför begränsas både för att EU:s utsläppsmål och åtagande under Parisavtalet till 2040 ska nås och för att behålla omställningstrycket mot långsiktiga klimatmål.

Omfattningen av de nya flexibiliteterna behöver av dessa anledningar hållas på en så låg nivå som möjligt vid nuvarande målnivåer i systemet. Kommissionen har också i sitt nuvarande förslag försökt hitta en sådan balans.

Värdet av flexibiliteterna i ESR för den nuvarande förhandlingen torde främst vara att de kan bidra till att länder som är tveksamma till att acceptera förslaget till regelverk ändå till slut kan ställa sig bakom det. Värdet av nya flexibiliteter i ESR behöver även vägas mot att behovet av redan befintliga flexibiliteter, främst handel mellan länder samtidigt reduceras.

Det kan också vara värt att ha i åtanke att även det nuvarande ESD-beslutet till 2020 i princip tillåter en förutbestämd relativt omfattande användning av handel och lån av utsläppsrätter mellan medlemsstater, samt användning av reduktionsenheter från CDM och JI för måluppfyllelse. Flexibiliteter som under nuvarande målnivåer till 2020 inte behövt tillämpas av något medlemsland i någon större omfattning.

Vid betydligt mer ambitiösa klimatmål till 2030 kan det vara av värde att inkludera ytterligare flexibiliteter i ESR, förutsatt att de är väl utformade och bidrar till additionella utsläppsminskningar, då de har förutsättningar att bidra till att göra måluppfyllelsen mer kostnadseffektiv.

2.6.1. LULUCF-enheter påverkar ambitionsnivån i ESR

De föreslagna bokföringsreglerna för LULUCF ger incitament till att vidta ytterligare åtgärder i LULUCF-sektorn, såsom att minska utsläpp från avskogning, öka beskogningsåtgärder och öka kolinlagring på jordbruksmark. Regelverket innebär dock att även LULUCF-enheter kommer att genereras för

beskogningsåtgärder som redan har genomförts innan reglerna kommit på plats. Med sådana enheter i systemet minskar det sammanlagda behovet av utsläppsminskningar i EU och inom ESR till 2030. Därför finns det behov av att så långt som möjligt begränsa antalet enheter som får föras över från LULUCF till ESR.

Fortsättningsvis är det viktigt att i förväg ta hänsyn till potentiella bidrag från LULUCF-sektorn när framtida utsläppsminskningmål ska bestämmas. Se vidare kapitel 5.

2.6.2. Det är tveksamt om en överföring av utsläppsrätter från EU:s system för handel med utsläppsrätter bidrar till ytterligare åtgärder i handelssystemet

EU:s klimatmål till 2020 har inte kunnat skärpas till de nivåer som tidigare bedömts vara i linje med globala så kallade två-gradersbanor, än mindre i förhållande till 1,5-gradersbanor.

EU bedöms nu komma att ”överprestera” i förhållande till uppsatta 2020-mål, vilket är en positiv utveckling med tanke på hur mycket och hur snabbt de globala utsläppen behöver minska.

En förutsättning för att utvecklingen inom EU mot 2020 ska kunna betraktas som alltigenom positiv är dock att det överskott som nu uppstår mot EU:s 2020-mål, på grund av att utsläppen ligger under målnivåerna, i minsta möjliga omfattning förs över och kan användas för att dämpa behovet av utsläppsminskningar efter 2020. Det gäller såväl inom handelssystemet som för de utsläpp som omfattas av ESR-förslaget.

Inom handelssystemet har detta hittills inte kunnat regleras i särskilt stor omfattning, och där finns också ett betydande överskott av utsläppsrätter. För att minska denna volym ska en särskild så kallad marknadsstabilitetsmekanism, MSR, införas. Om utsläppsrätter förs över från handelssystemet till ESR, som nu föreslås, innebär det att behovet att flytta in utsläppsrätter i MSR minskar i samma omfattning. Överföringen till ESR innebär därmed inte att fler utsläppsrätter dras undan från marknaden i handelssystemet under samma period, jämfört med om de inte hade flyttas över.

Den föreslagna överflyttningen av överskott från handelssystemet till ESR bör ses i ljuset av ovanstående och därav följer även slutsatsen att den möjliga överflyttningen bör begränsas till ett minimum vid nuvarande målnivåer inom EU.

Vid skärpta målnivåer både inom ESR och EU:s system för handel med utsläppsrätter efter 2020 kan bilden ändras och en flexibilitet mellan de två systemen kan då komma att vara mer gynnsam och förstärka kostnadseffektiviteten i genomförandet av EU:s mål.

2.7. Även startpunkten för målbanan påverkar ambitionsnivån

Förutom att begränsa användningen av flexibiliteter kan man undvika att ambitionsnivån undergrävs genom att ändra beräkningen av startpunkten för utsläppsbanan. Energimyndigheten har i sitt remissvar på ESR-förslaget föreslagit att utsläppen 2016–2018 borde användas som utgångspunkt, men att dessa sen i god tid före 2021 räknas ned för att bättre matcha förväntade utsläpp 2020.

Det finns ett antal olika möjligheter för hur utsläppen ska kunna räknas ner. Enklast är att bara räkna ner linjärt från 2017 mot 2030, enligt samma metodik som användes för att fastställa 2020-målen för de medlemsstater som har rätt att öka sina utsläpp till dess. Detta kan dock upplevas som orättvist för medlemsländer som väntas öka sina utsläpp från nu fram till 2020 men ändå klara sina 2020-mål, även om extratilldelningen till dessa medlemsstater vid behov skulle kunna justeras som kompensation. Ett annat alternativ är att basera nedräkningen på respektive medlemsstats prognosticerade utsläpp i *business-as-usual-scenariot*.

3. Vad innebär förslaget till Effort Sharing Regulation per medlemsland?

3.1. Inledning

I bilaga 1 till denna PM redovisas en tabell över vad målen enligt förslaget till Effort Sharing Regulation (ESR) och flexibiliteterna innebär per land. I följande kapitel redovisas en översiktlig analys av vad de olika förslagen kan innebära per medlemsland.

3.2. Flera medlemsländer får öka sina utsläpp jämfört med dagens nivåer och jämfört med referensscenarier till 2030

I Figur 6 nedan visas hur stort gapet i procent bedöms vara för respektive medlemsland för att nå sina utsläppsmål år 2030 enligt ESR-förslaget. Gapet redovisas på tre sätt: (i) jämfört med landets utsläppsnivå 2014 (blå stapel), (ii) för år 2030 i förhållande till medlemsländernas egna prognoser²⁶, med befintliga styrmedel (röd stapel) och (iii) i förhållande till kommissionens referensscenario från 2016²⁷ (grön stapel).

Det är nio medlemsländer vars utsläpp ligger under sin föreslagna målnivå 2030 redan 2014, nämligen Bulgarien (BG), Rumänien (RO), Kroatien (HR), Ungern (HU), Litauen (LT), Slovakien (SK), Grekland (GR), Portugal (PT) och Cypern (CY). Trots detta utgångsläge har Rumänien, Kroatien, Litauen och Slovakien egna prognoser som pekar mot att målnivån 2030 inte nås med befintliga styrmedel.

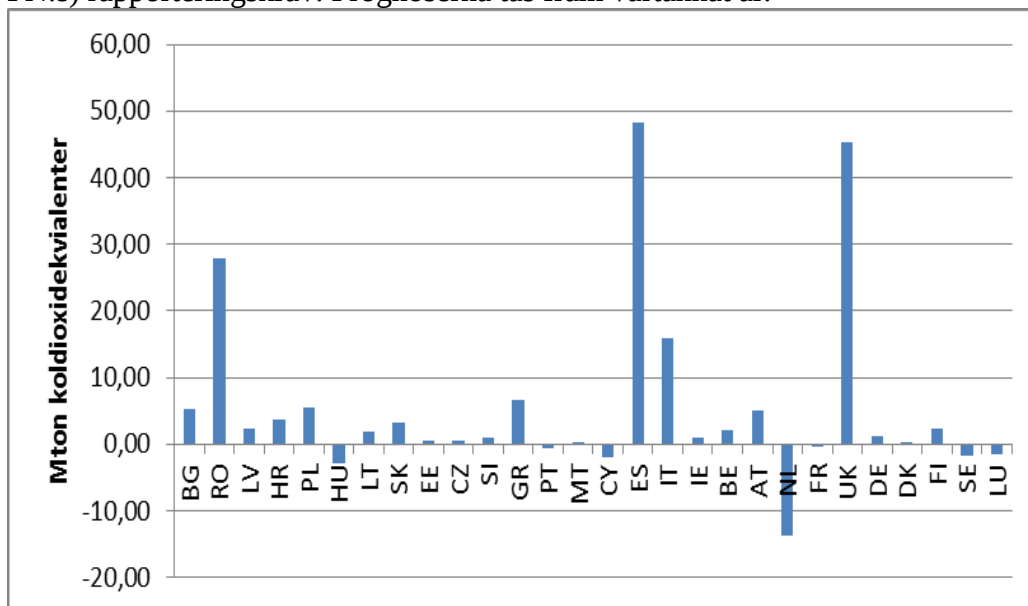
²⁶ EEA (2015) Trends and projections in Europe 2015.

²⁷ Europeiska kommissionen (2016e)

Medlemsländernas utsläppsprognoser hamnar generellt på högre nivåer jämfört med kommissionens referensscenarier. Skillnaderna är särskilt stora för Bulgarien, Rumänien, Lettland (LV), Kroatien, Litauen, Slovakien, Estland (EE) och Spanien (ES) med differenser på mellan 10–37 procentenheter. Det kan vara värt att notera att skillnaderna mellan Italiens och Polens egna prognoser och kommissionens referensscenarier 2030 är mindre än 5 procentenheter.

Det är framförallt Spaniens, Rumäniens, Italiens och Storbritanniens egna prognoser som bidrar till att medlemsländernas sammanlagda prognoser hamnar på en högre nivå jämfört med kommissionens referensscenario från 2016.²⁸

Alla medlemsländer ska under 2017 redovisa nya prognoser, enligt EU:s (och FN:s) rapporteringskrav. Prognoserna tas fram vartannat år.



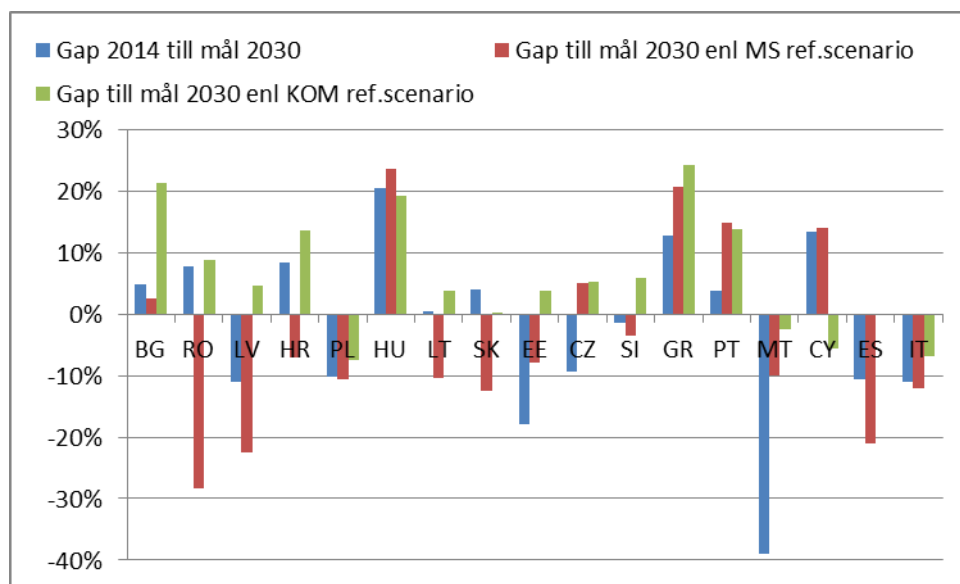
Figur 5. Skillnader mellan medlemsländernas egna prognoser och EU:s reference scenario 2016. Källor: EU-kommissionen och EEA Trends and projections 2015.

Kommissionen förklarar att skillnaderna i prognosresultat främst beror på (i) lägre tillväxtantaganden i kommissionens senaste referensscenario jämfört med medlemsländernas prognoser (BNP blir sammanlagt 6 procent lägre i kommissionens scenario år 2030 jämfört med medlemsländernas sammanlagda BNP-nivå), (ii) att effekter av ny lagstiftning (den skärpta F-gasregleringen) inte räknats in i medlemsländernas prognoser och att (iii) vissa medlemsländer inte räknar med effekter av att bilparken successivt byts ut och byggnadsbeståndet stegvis energieffektiviseras i sina prognoser.

Enligt kommissionens referensscenarier (med befintliga styrmedel) är det endast Polen (PL), Malta (MT), Cypern (CY) och Italien (IT) bland medlemsländerna med en BNP-nivå under genomsnittet i EU, som har ett gap år 2030 till den

²⁸ I fallet Storbritannien ser en betydande del (ca 50 procent) av skillnaden mellan kommissionens referensscenario och de scenarier som EEA sammanställt för UK ut att beror på att EEA har använt en högre basårnivå 2005 jämfört med den basårnivå som UK använder i sitt eget scenario.

målnivå som föreslås för landet detta år (redovisas med en negativ procentsiffra i figuren).



Figur

Figur 6. Utsläppsgap i procentenheter till målen 2030 för MS med BNP/capita under genomsnittet i EU. Gapen redovisas i förhållande till utsläppen 2014, i förhållande till KOM:s referensscenario år 2030 och i förhållande till MS egna prognoser år 2030 med befintliga styrmedel. (En negativ procentsiffra betyder att MS behöver minska sina utsläpp)

I Figur 7 visas de rikare medlemsländerna i EU och där är skillnaderna mellan ländernas egna prognoser (med befintliga styrmedel) och kommissionens referensscenarier inte lika stora i procent räknat.

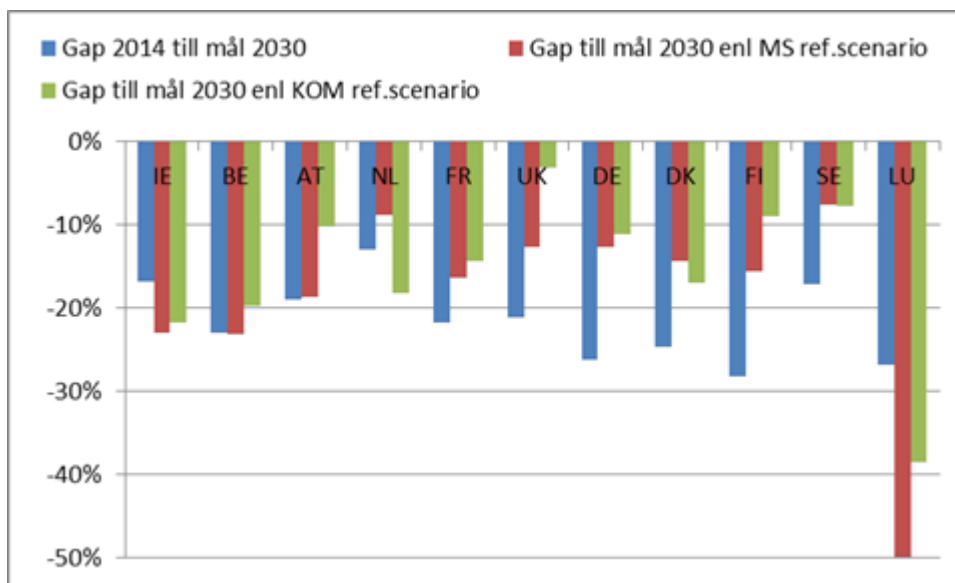
Den största skillnaden har Österrike (AT), Storbritannien (UK), Finland (FI) och Luxemburg (LU)²⁹ vars prognoser ligger över kommissionens referensscenarier med 7-11 procentenheter. Nederländerna (NL) har å sin sida en egen prognos som ligger under kommissionens med drygt 8 procentenheter. Även Danmark (DK) har en prognos som hamnar något lägre än kommissionens. Skillnaden mellan Sveriges nationella prognos och kommissionens är mycket liten, se kapitel4.

Irland (IE) och i viss mån även Belgien (BE) är de enda länderna i den här gruppen som har ökande utsläpp i sina egna prognoser mot 2030 jämfört med dagens utsläppsnivåer.

Störst betydelse för hela utfallet i ESR har utsläppsutvecklingen i Tyskland, Frankrike och Storbritannien. Dessa länder stod år 2014 tillsammans för cirka 44 procent av utsläppen i EU28.³⁰

²⁹ Luxemburg har justerat ned landets referensscenario betydligt enligt redovisningen i EEA trends and projections 2016.

³⁰ Storbritanniens mål är minus 37 procent till 2030. Landet förutsätts alltså bidra med mer än genomsnittet till EU:s mål om 30 procents utsläppsminskning. Om landet inte skulle ingå i ESR-bubblan och EU27 nå minus 30 procent på utan bidraget från UK behöver övriga länder skärpa sina mål med i genomsnitt ca 1,1 procent.



Figur 7. Utsläppsgap i procentenheter till målen 2030 för MS med BNP/capita över genomsnittet i EU. Gapen redovisas i förhållande till utsläppen 2014, i förhållande till KOM:s referensscenario år 2030 och i förhållande till MS egna prognoser år 2030 med befintliga styrmedel. En negativ procentsiffra betyder att MS behöver minska sina utsläpp.

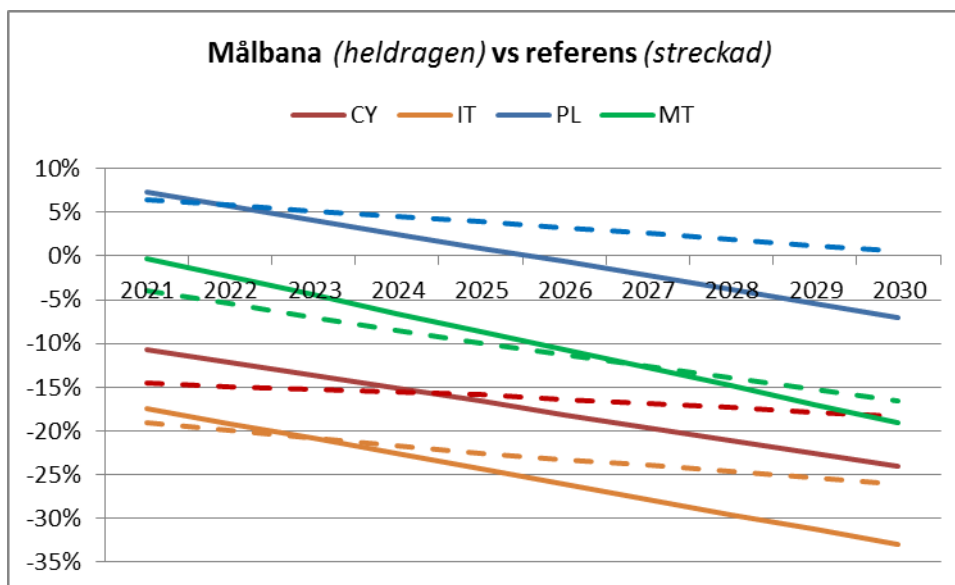
3.3. Endast ett fåtal medlemsländer behöver genomföra ytterligare utsläppsminskningar eller köpa utsläppsutrymme av andra länder när föreslagna flexibiliteter utnyttjas fullt ut

Förutom att beräkna hur stort de olika ländernas respektive utsläppsgap kan komma att bli år 2030 i förhållande till några olika scenarier är det även viktigt att studera hur referensscenarierna förhåller sig till hela den föreslagna målbanan för respektive land under hela den period som förslaget till ESR-regelverk föreslås gälla.

Nedan visas några medlemsländers preliminära målbanor, där utsläppen i startpunkten år 2021 beräknats enligt kommissionens förslag.³¹ Dessa målbanor jämförs i figuren med respektive medlemslands referensscenario enligt kommissionens modellanalys.

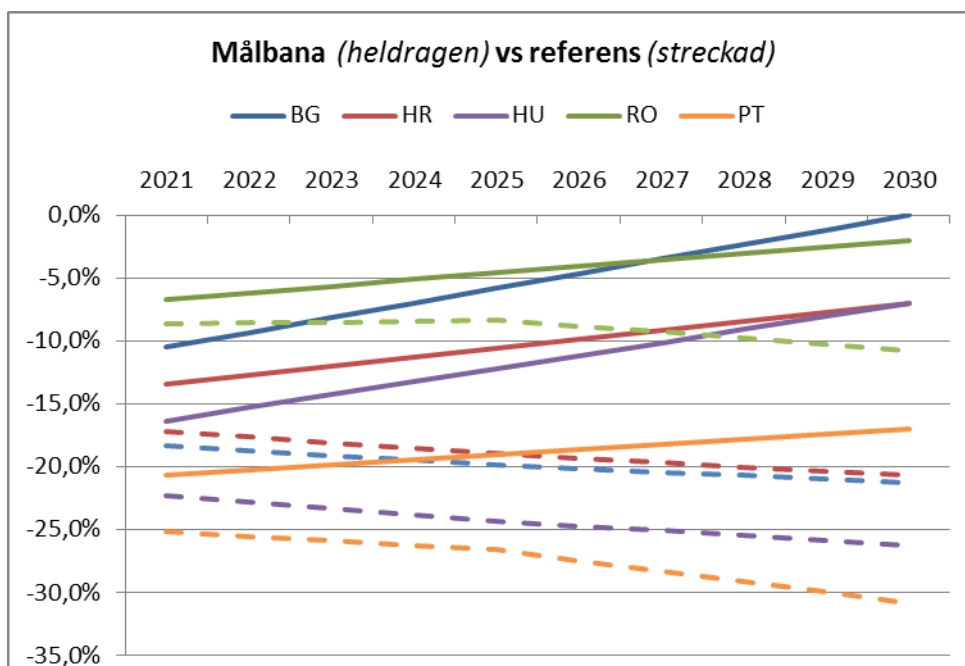
I Figur 8 visas målbanorna för de fyra medlemsländer med en BNP per capita under EU-genomsnittet (av sammanlagt 17 länder) som har ett mål som 2030 ligger under kommissionens referensscenario detta år. Malta och Cypern startar dock med ett överskott som helt eller till stor del kan kompensera för de sista årens underskott enligt analysen. För Italien och Polen krävs det dock ytterligare utsläppsminskningar utöver *business as usual* jämfört med kommissionens referensscenario (i denna gapanalys ingår inte några tillkommande flexibiliteter, se Figur 11 nedan).

³¹ Målbanan 2021–2030 bestäms av en linjär bana från 2020 till 2030 med start på den genomsnittliga utsläppsnivån perioden 2016–2018.



Figur 8. Preliminära målbana utifrån startpunkt enligt KOM:s förslag samt KOM:s referensscenario 2016. Startpunkten för målbana är beräknad utifrån KOM:s referensscenario.

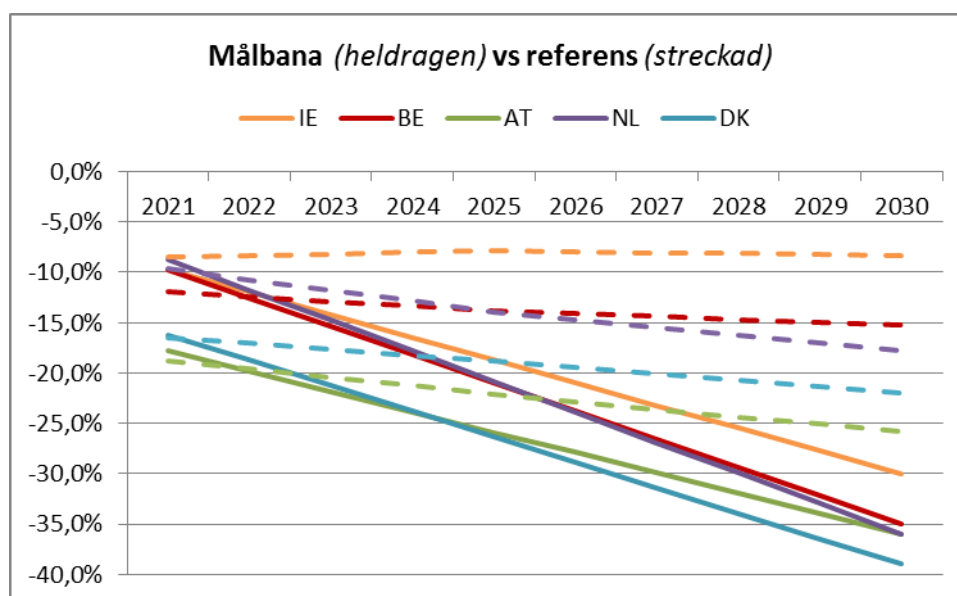
För fem medlemsländer (BG, HR, HU, RO, PT) innebär ESR-förslaget målbana som tillåter en utsläppsökning till 2030 jämfört med startpunkten 2021. För dessa länder visar kommissionens referensscenario dessutom sjunkande utsläpp över perioden. Omställningstrycket blir vid den här typen av utveckling obefintligt för dessa länder. Några av länderna (BG, HR, RO), se Figur 6, har dock egna prognoser som ligger betydligt över kommissionens, varför det inte är säkert att de delar bilden om att målbana inte ställer krav på ytterligare åtgärder.



Figur 9. Preliminära målbana för utifrån startpunkt enligt KOM:s förslag samt KOM:s referensscenario 2016. Startpunkt för målbana beräknad utifrån KOM:s referensscenario.

Övriga sex medlemsländer med en BNP percapita under genomsnittet i EU har alla en föreslagen målbana som ställer krav på stegvisa utsläppsminskningar. För dessa länder ligger dock referensscenariot lägre än målbanan under perioden, varför det inte heller för dessa länder ser ut att uppstå något tillkommande åtgärdsbehov. Se figurer i bilaga 1.

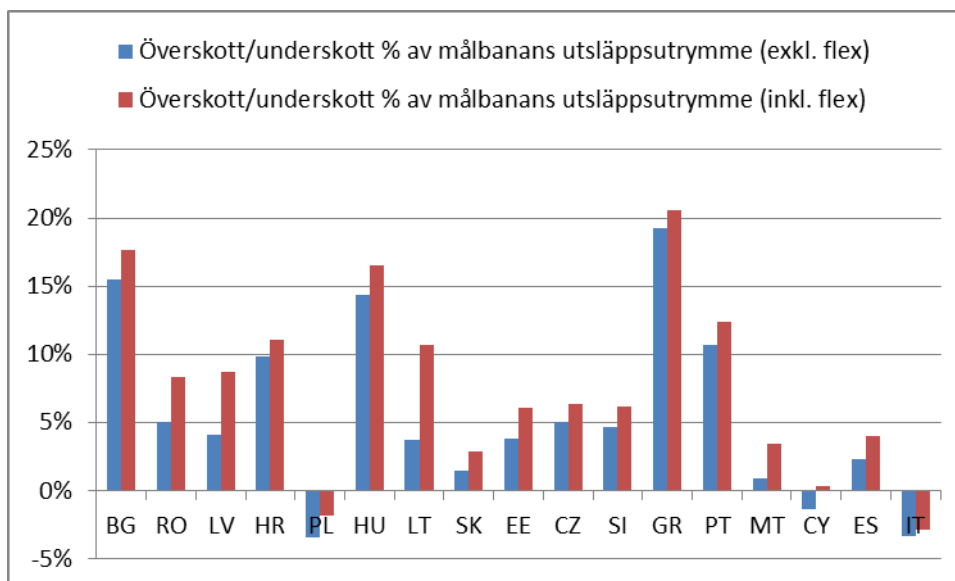
För medlemsländer med en BNP-nivå över EU genomsnittet ligger målen 2030 under referensnivån 2030 och även under den största delen av perioden. I Figur 10 visas de medlemsländer som kommissionen har identifierat som de med störst svårigheter att nå den föreslagna målnivån utifrån sina bedömda inhemska åtgärdspotentialer. Sverige (SE) och övriga rika medlemsländer redovisas i figurer i bilaga 1. Där kan man se att Sverige till skillnad från länderna i figuren nedan har ett överskott de första tre åren och attgapet mellan målbanan och referensscenariot inte är lika stort.



Figur 10. Preliminära målbana utifrån startpunkt enligt KOM:s förslag samt KOM:s referensscenario 2016. Startpunkt för målbanan beräknad KOM:s referensscenario.

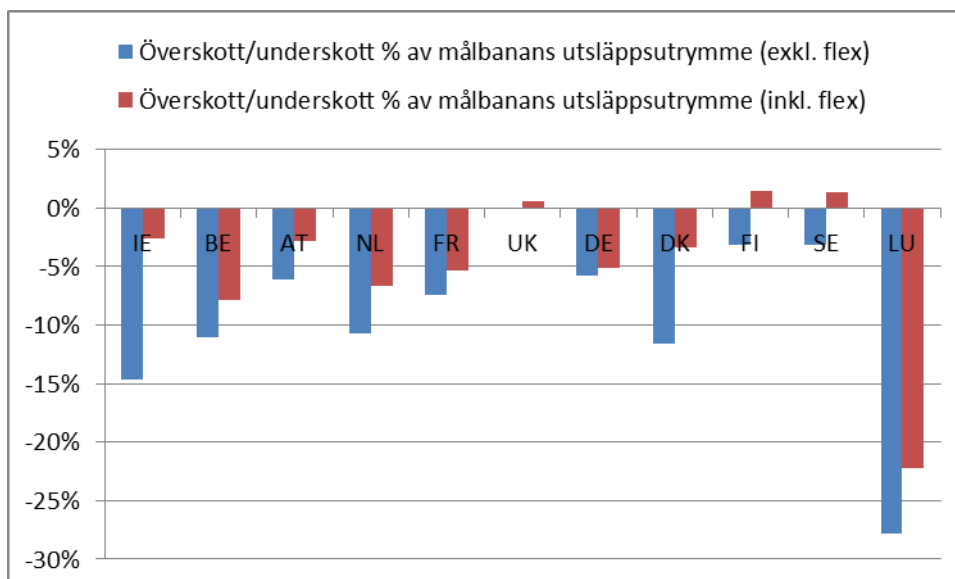
Utifrån de föreslagna målbana och kommissionens referensscenarier kan sedan medlemsländernas potentiella överskott respektive underskott över hela målperioden 2021–2030 beräknas. I figurerna nedan visas varje medlemslands överskott respektive underskott totalt under perioden som en andel av det totala utsläppsutrymmet under perioden. Måttet visar hur stort utsläppsgapet i genomsnitt är under perioden 2021–2030.³² Staplarna visar gapet exklusive (blå stapel) respektive inklusive föreslagna flexibiliteter (röd stapel).

³² Observera dock att gapet i detta fall inte jämförs med basårsnivån 2005 utan mot de målnivåer som föreslås gälla under perioden. Om gapet istället hade jämförts med basårsnivån hade procentsiffrorna varit något lägre.



Figur 11. Totalt överskott (+)/underskott (-) under perioden 2021–2030 uttryckt i procent av det totala utsläppsutrymmet med respektive utan flexibiliteter. Beräkningarna utgår ifrån preliminär målbanda med startår enligt KOM:s förslag samt KOM:s referensscenario.

Det kan vara värt att notera att varken Polen eller Italiens utsläppsgap förändras så mycket i denna analys till följd av den föreslagna tilldelningen av extra flexibiliteter. De flesta övriga länder med en BNP per capita under genomsnittet i EU har ett betydande genomsnittligt överskott under perioden, där extra flexibiliteter ytterligare bidrar till detta med i genomsnitt omkring 2,5 procentenheter. Särskilt gynnade av flexibiliteter blir Rumänien, Lettland och Litauen.



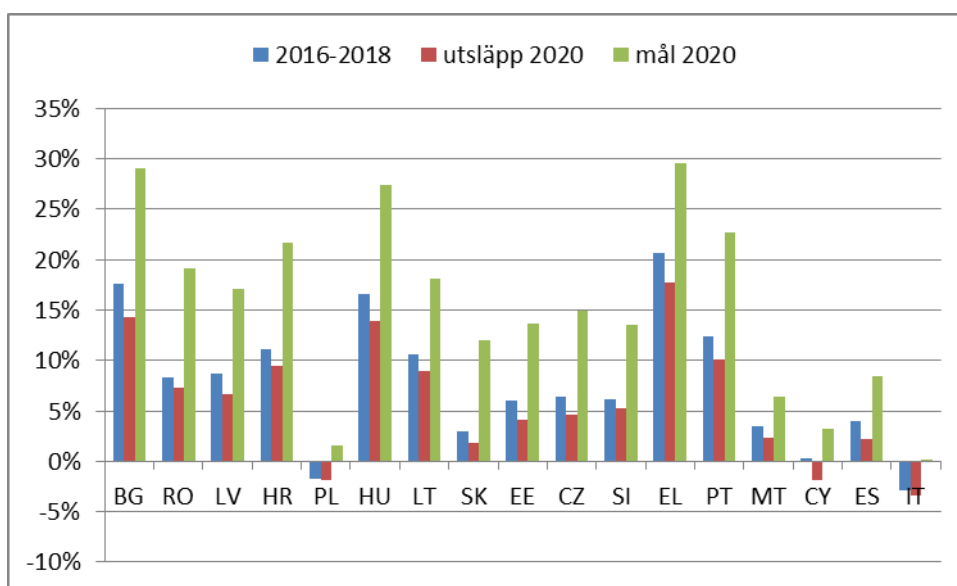
Figur 12. Totalt överskott (+)/underskott (-) under perioden 2021–2030 uttryckt i procent av det totala utsläppsutrymmet med respektive utan flexibiliteter. Beräkningarna utgår ifrån preliminär målbanda med startår enligt KOM:s förslag samt KOM:s referensscenario.

EU:s medlemsländer med en BNP per capita över genomsnittet får i många fall en större minskning av sina respektive gap som följd av de föreslagna extra flexibiliteterna i systemet, jämfört med länder som Polen och Italien. Irland är det land som gynnas allra mest av denna extra tilldelning av utsläppsutrymme, även Danmark får sitt gap reducerat mer än genomsnittet. Detta förutsatt att dessa länder kan utnyttja flexibiliteterna från LULUCF-sektorn fullt ut.

3.4. Hur målbanans startpunkt beräknas har stor betydelse för behovet av ytterligare utsläppsminskningar

Det finns även anledning att studera effekter per medlemsland av hur utsläppen i målbanans startpunkt beräknas. Redovisningen i Figur 13 och Figur 14 görs med de föreslagna tillkommande flexibiliteterna i systemet, som antas utnyttjas fullt ut.³³ För EU:s medlemsländer med en BNP per capita under EU-genomsnittet ökar överskottet ytterligare över hela målperioden om målbanan 2021 skulle tillåtas starta på den målnivå som gäller i ESD 2020 (mål 2020).

Kommissionens analys visar dessutom att hela ESR riskerar hamnar på ett stort utsläppsöverskott under hela perioden om denna startnivå skulle väljas (inklusive flexibiliteter). För Polen och Italien skulle valet att starta på målnivån 2020 istället för det förslag som kommissionen förordar, innebära att behovet att vidta åtgärder under perioden minskar till noll enligt kommissionens analys.

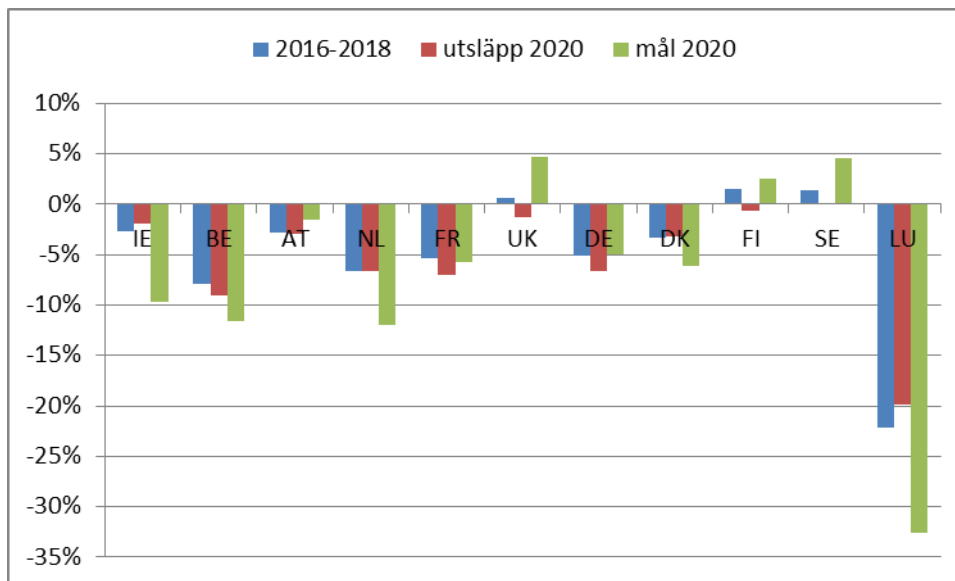


Figur 13. Överskott (+)/underskott (-) (utan flex) för perioden 2021–2030 uttryckt i procent av den preliminära målbanans utsläppsutrymme för olika startpunkter. MS med lägre BNP/capita än genomsnittet i EU. Beräkningarna utgår ifrån preliminär målbanda med startår enligt KOM:s förslag, utsläpp 2020 enligt KOM:s referensscenario samt målnivå 2020 omräknad enligt KOM:s referensscenario samt KOM:s referensscenario.

Några av EU-länderna med högre BNP per capita än EU genomsnittet missgynnas däremot av att starta på ESD-målnivån (mål 2020) enligt kommissionens referensscenario. Skillnaden mellan de två andra alternativen blir däremot ganska liten men betydelsefull, eftersom alternativet att starta på

³³ I bilaga 1 redovisas figurerna utan tillkommande flexibiliteter. Se även tabellen i bilaga 1.

utsläppsnivån 2021 innebär en skärpning för länderna med de största utsläppen i ESR, det vill säga Tyskland, Frankrike och Storbritannien.



Figur 14. Överskott (+)/underskott (-) (utan flex) för perioden 2021–2030 uttryckt i procent av den preliminära målbanans utsläppsutrymme för olika startpunkter. MS med högre BNP/capita än genomsnittet i EU. Beräkningarna utgår ifrån preliminär mål bana med startår enligt KOM:s förslag, utsläpp 2020 enligt KOM:s referensscenario samt målnivå 2020 omräknad enligt KOM:s referensscenario samt KOM:s referensscenario.

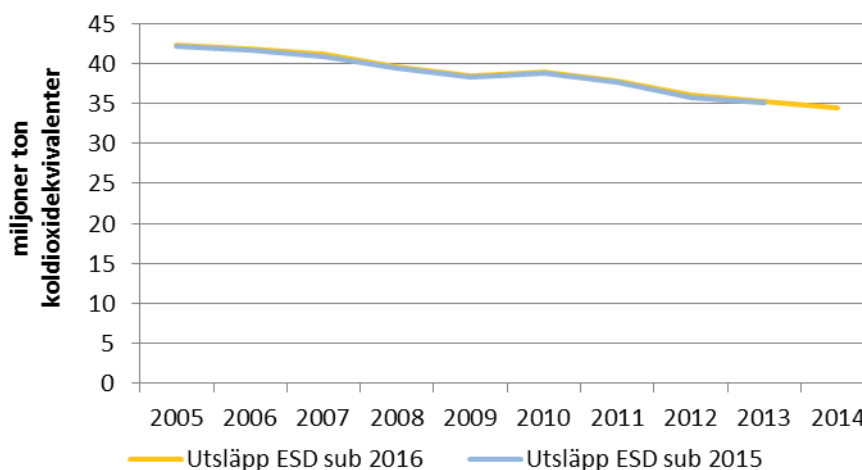
4. Hur kan Sverige nå landets utsläppsåtagande enligt ESR-förslaget?

4.1. Inledning

I detta kapitel redovisas historiska utsläpp och upptag, scenarier för den framtida utsläppsutvecklingen inom den del av ekonomin som omfattas av ESR-förslaget (nedan benämnd ESR-sektorn) samt en bedömning av hur Sverige kan nå landets utsläppsåtagande enligt ESR-förslaget

4.2. Utsläppen minskar i ESR-sektorn till 2015

År 2014 uppgick de utsläpp som omfattas av ESR-förslaget i Sverige till 34,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Utsläppen var därmed 19 procent lägre jämfört med 2005 års nivå, vilket innebär att utsläppen redan är lägre jämfört med den utsläppsnivå Sverige tilldelats till 2020 enligt nu gällande beslut om ansvarsfördelning mellan EU-länderna, ESD.³⁴

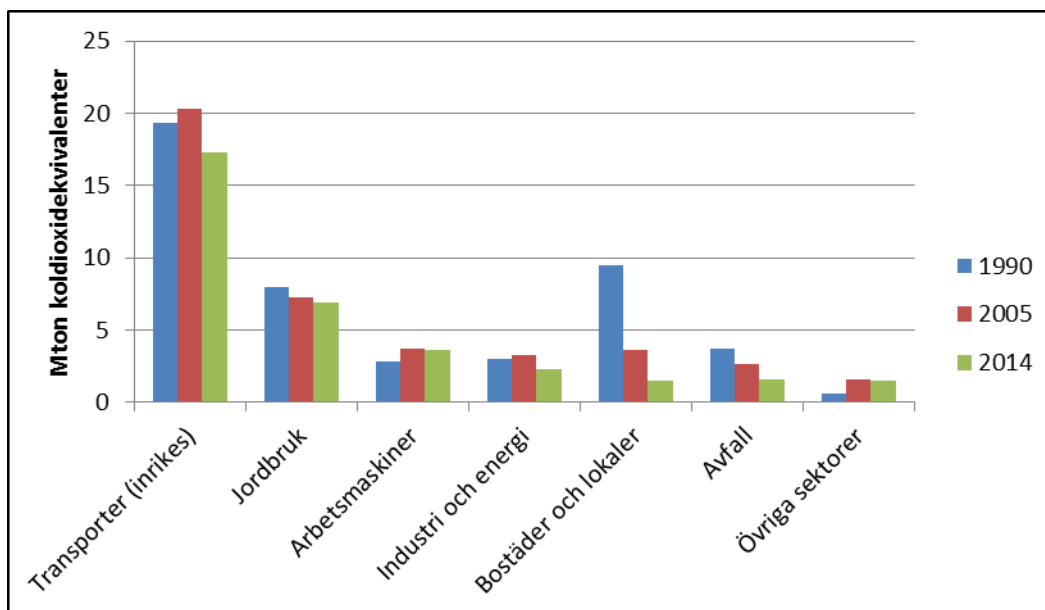


Figur 15. Utsläpp av växthusgaser som omfattas av förslaget till ESR-förordning. Källa: Submission 2015 resp. 2016 (Mton koldioxidekvivalenter).³⁵

Det är framförallt utsläppen från inrikes transporter (drygt 3 miljoner ton), bostäder och lokaler (2,3 miljoner ton), industri- och energianläggningar utanför EU:s handelssystem (drygt 1,1 miljoner ton) samt avfall (drygt 1,1 miljoner ton) som bidragit till minskningen under perioden 2005–2014. Räknat från 1990 är det istället utsläppen från uppvärmning av bostäder och lokaler som minskat mest (med drygt 8 miljoner ton), se figur 16 nedan.

³⁴ ESD-utsläpp = Växthusgasutsläpp från verksamheter som inte ingår i EU ETS utan istället omfattas av Effort Sharing Decision för perioden 2013–2020. Kan också kallas för ESR-utsläpp i och med EU:s förslag för fördelning av utsläppsåtaganden för perioden 2021–2030 benämns Effort Sharing Regulation, ESR. Sektorn benämns ofta även ”den icke-handlande sektorn” i svenska utredningar.

³⁵ ESD-utsläppen 2005–2012 har korrigerats för att handelssystemet har ökat i omfattning.



Figur 16. ESR-utsläppen uppdelat per sektor för 1990, 2005 och 2014. Källa: Submission 2016 (Mton koldioxidekvivalenter).

4.3. *Sverige ser ut att nå landets EU-åtagande till 2030 enligt ESR-förslaget, inklusive flexibiliteter eller utan flexibiliteter men med skärpningar av koldioxidkraven på bilar och lastbilar*

Enligt det senaste svenska referensscenariot³⁶, med befintliga styrmedel, beräknas utsläppen inom ESR fortsätta minska svagt för att år 2020 uppgå till drygt 32 miljoner ton koldioxidekvivalenter, vilket motsvarar en minskning med 20 procent jämfört med 2005. Till 2030 bedöms utsläppen minska ytterligare, till cirka 29 miljoner ton, en minskning om cirka 31 procent jämfört med 2005.

Enligt kommissionens förslag till mål för ESR-utsläppen ska Sverige minska landets utsläpp med 40 procent mellan 2005 och 2030. Det innebär att utsläppen behöver minska från en utsläppsnivå på 34,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2014 till drygt 25 miljoner ton år 2030 (preliminär beräkning).

På samma sätt som i ESD-beslutet för åren 2013–2020 föreslås nu att utsläppen ska minska i förhållande till ett årligt åtagande under perioden 2021–2030.

En beräkning i enlighet med kommissionens förslag till startårsberäkning, (vilket innebär att utsläppsnivån i startåret beräknas utifrån ett genomsnitt av utsläppen 2016–2018) beräknas preliminärt innebära årliga utsläppstak för Sverige från cirka 33 miljoner ton år 2021 till drygt 25 miljoner ton år 2030. Skillnaden i utsläpp år 2030 i det senaste svenska referensscenariot och det föreslagna åtagandet enligt den preliminära målbanan samma år är cirka 3,7 miljoner ton.

³⁶Energimyndigheten (2014) Scenarier över Sveriges energisystem 2014 års långsiktiga scenarier, ett underlag till klimatrapporeringen.
Energimyndigheten och Naturvårdsverket (2014) Underlag till kontrollstation 2015.

Det land som överträffar sitt åtagande ett enskilt år föreslås få använda det överskott som då uppstår för att nå uppsatta åtaganden andra år under perioden, precis som nu gäller under ESD-beslutet. Enligt Figur 17 nedan ser de svenska utsläppen ut att underskrida den preliminära målbanans åtagandenivåer i inledningen av perioden 2021–2030 för att mot slutet av perioden överskrida uppsatta nivåer. Skillnaden mellan det svenska referensscenariot och den preliminära målbanan indikerar ett återstående sammanlagt minskningsbehov på cirka 12,4 miljoner ton för hela perioden 2021–2030 (i genomsnitt drygt 1,2 miljoner ton per år), (exklusive nya flexibiliteter).

I ESR-förslaget för åren 2021–2030 finns alltså motsvarande flexibiliteter som fanns i ESD för åren 2013–2020 kvar, det vill säga möjligheten att överföra utsläppsenheter mellan år och medlemsländer, se vidare kapitel 1.

Dessutom har det tillkommit några nya förslag till flexibiliteter. En möjlighet är att använda LULUCF-enheter. Sverige kan enligt ESR-förslaget använda upp till 4,9 miljoner koldioxidekvivalenter från LULUCF för perioden 2021–2030.

Sverige hör även till de medlemsländer som, enligt kommissionens förslag, även ges möjlighet att använda utsläppsrätter från systemet för handels med utsläppsrätter för delar av måluppfyllelsen. Sverige föreslås sammanlagt över perioden få använda utsläppsrätter motsvarande 2 procent av 2005 års utsläpp i ESD/ESR. Enligt den senaste utsläppsinventeringen innebär förslaget att Sverige sammanlagt kan komma att tillåtas använda cirka 8,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter för måluppfyllelse under perioden 2021–2030. Dessa utsläppsrätter föreslås tas från auktioneringsdelen av ETS, vilket innebär ett inkomstbortfall från auktionering.

Om Sverige skulle välja att använda de två flexibiliteterna ovan krävs i princip inga ytterligare utsläppsminskningar jämfört med det senaste svenska referensscenariot under perioden 2021–2030. Utan ytterligare flexibiliteter är det framförallt ytterligare åtgärder i transportsektorn som behöver realiseras.

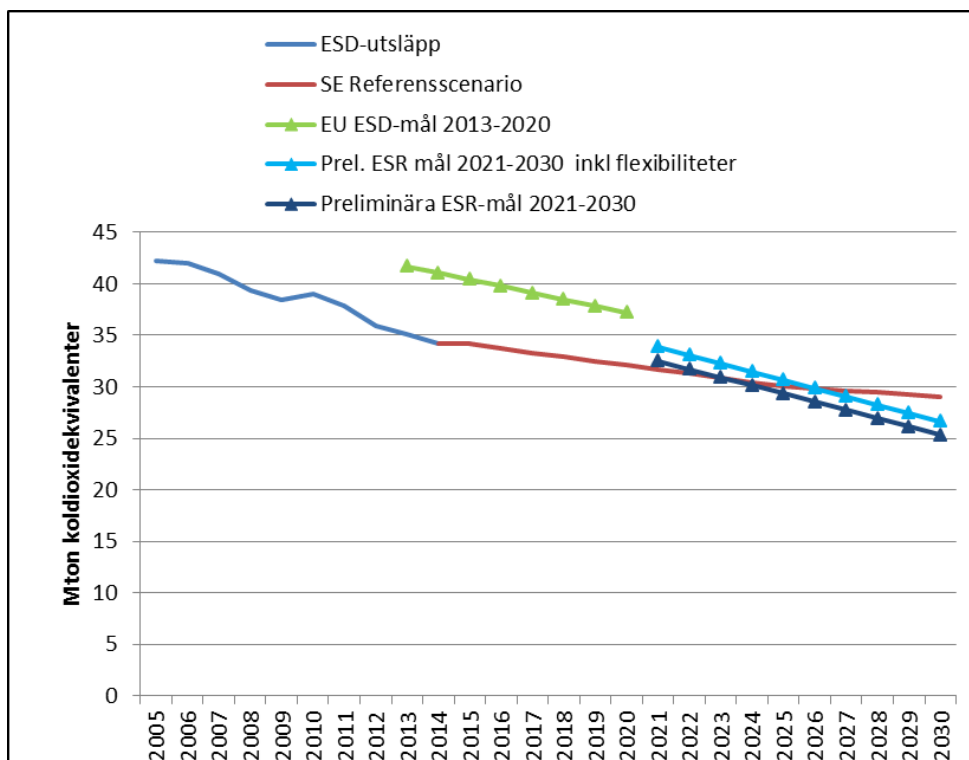
Styrmedelsskärpningar som bland annat ställer krav på ytterligare åtgärder i transportsektorn³⁷ ingår även bland de ytterligare EU-gemensamma klimatåtgärder som planeras av kommissionen³⁸.

När kommissionen modellerar scenarier med kostnadseffektiva åtgärder för att nå EU:s gemensamma energi- och klimatmål 2030 i konsekvensanalysen till ESR-förslaget når Sverige den målnivå som kommissionen föreslår ska gälla för landet 2030, framförallt på grund av form av skärpta koldioxidkrav på personbilar och tunga fordon efter 2021.

Vid en sådan utveckling uppstår ett överskott mot den föreslagna målbanan för Sverige, om möjliga krediter från LULUCF och EUETS räknas med.

³⁷ Främst i form av skärpta koldioxidkrav på personbilar och lätta lastbilar samt införande av koldioxidkrav på tunga fordon.

³⁸ Se Low carbon mobility plan.



Figur 17. ESR-utsläpp (omf. 2013–2020), Sveriges referensscenario och EU:s ESD-mål för 2013–2020 respektive förslag till EU:s ESD-mål 2021–2030 (preliminärt) samt förslag till EU:s ESD-mål 2021–2030 inkl. flexibiliteter (från LULUCF och EU ETS) (preliminärt).

4.3.1. *Det är främst utvecklingen av utsläppen inom inrikes transporter som bidrar till fortsatta minskningar av utsläppen i referensscenario*

De största utsläppsminskningarna till 2030 jämfört med dagens utsläppsnivåer (2013) sker enligt referensscenario *från inrikes transporter* (3,2 miljoner ton), *jordbrukssektorn* (1,0 miljoner ton), *avfallsdeponier* (0,9 miljoner ton) och i övriga sektorer (0,6 miljoner ton). Räknat från 2005 blir minskningen större i de flesta sektorer eftersom utsläppstrenden är minskande mellan 2005 och 2013. Räknat över denna tidsperiod antas inrikes transporter sammanlagt minska utsläppen med 5,8 miljoner ton, bostäder och lokaler minska med 2,5 miljoner ton, avfallsdeponier med 2 miljoner ton, jordbrukssektorn med 1,3 miljoner ton, industri och energi med 0,9 miljoner ton och övriga utsläpp med 0,6 miljoner ton. Se Figur 19 nedan.

Det som sänker utsläppen *i transportsektorn* till år 2030 är främst antagandet att allt energieffektivare fordon fortsätter introduceras i bilparken. Utvecklingen antas ske i takt med hittills beslutade EU-krav på personbilar och lätta lastbilarers genomsnittliga koldioxidutsläpp till och med år 2021.³⁹

Efter 2021 antas fordonens fortsatta effektiviseringstakt sjunka betydligt jämfört med perioden före, på grund av avsaknaden av konkreta beslut om styrmedelsskärpningar efter 2021. Som en följd av detta antagande introduceras mycket få elbilar i referensscenario.

³⁹ Åtgärderna beräknas få en större effekt i Sverige jämfört med många andra EU-länder eftersom vi i utgångsläget hade en betydligt högre genomsnittlig drivmedelsförbrukning i den svenska bilparken jämfört med EU-genomsnittet.

Användningen av biodrivmedel ligger i referensscenariot på ungefär samma nivå år 2030 som 2015 (cirka 15 TWh). Utsläppen från inrikes transporter hamnar sammanlagt knappt 30 procent under 2005 års nivå i scenariot.

Enligt en beräkning som redovisas i Miljömålsberedningens betänkande⁴⁰, medför användningen av biodrivmedel i referensscenariot år 2030 cirka 3,9 miljoner ton lägre utsläpp jämfört med en situation där biodrivmedel inte används alls. Effekten av allt energieffektivare fordon i referensscenariot beräknas sänka utsläppen med cirka 6,4 miljoner ton jämfört med en situation där fordonen inte effektiviseras alls från 2010 och framåt, samtidigt som både personbils- och godstransporter ökar i scenariot.

Den fortsatta minskningen av utsläpp kopplat till *uppvärmningen av bostäder och lokaler* beror på en fortsatt utfasning av användningen av fossila bränslen i enskilda värmekällor samtidigt som andra uppvärmningsalternativ som exempelvis värmepumpar fortsätter öka i scenariot. Energi- och koldioxidskatterna på fossila uppvärmningsbränslen ger ett ekonomiskt incitament till denna utveckling.

Utsläppen från *avfallsdeponier* fortsätter att minska i referensscenariot. Den huvudsakliga utsläppskällan inom sektorn är metanläckage från avfallsdeponier. Utsläppsminskningen inom sektorn beror framför allt på de deponiförbud för brännbart avfall och organiskt avfall som infördes år 2002 respektive 2005. Metanläckaget beräknas successivt minska i takt med att organiskt avfall som tidigare lagts på deponierna stegvis bryts ned.

Utsläppen inom *jordbrukssektorn* beror till stor del på omfattningen av djurhållningen och gödselanvändningen i landet. I referensscenariot minskar utsläppen inom jordbruket till följd av antaganden om ett minskat djurantal och ökad produktivitet.

De samlade utsläppen från *arbetsmaskiner* bedöms i stort sett ligga kvar på ungefär samma nivå under scenarioperioden. Utsläppen från industrins arbetsmaskiner, främst inom byggindustrin, ökar något medan utsläppen från jordbrukets arbetsmaskiner är något lägre jämfört med dagens nivå i referensscenariot.

Utsläppen från *industri- och energianläggningar* utanför handelssystemet bedöms sammantaget ligga kvar på ungefär samma nivå som dagens utsläppsnivå i referensscenariot. Utsläppen från industrin minskade däremot under perioden 2005 – 2014 medan utsläppen från el- och fjärrvärmeproduktionen låg kvar på ungefär samma nivå med en viss variation orsakad av väderförhållandena under enskilda år.

Utsläppen inom industrin utanför handelssystemet härrör från en rad olika branscher och verksamheter. Störst utsläpp, relativt sett, kommer från verkstad,

⁴⁰ SOU (2016) En klimat och luftvårdsstrategi för Sverige (s 749).

livsmedel, kemi- och byggindustri (exklusive arbetsmaskiner). Det är främst utsläppen från livsmedelsindustri- och verkstadsindustri som minskat hittills.

Utsläppen från *övriga sektorer* kommer främst från fluorerade växthusgaser och användning av lösningsmedel. Efter 2009 har utsläppen av fluorerade växthusgaser minskat, vilket främst beror på de förbud som successivt träder i kraft för ett flertal användningsområden för fluorerade växthusgaser till följd av nya regelverk inom EU. Utsläppen bedöms fortsätta att minska mot 2030 som en effekt av ovan nämnda EU-förordningar. Utsläppen från användning av lösningsmedel antas däremot ligga kvar på ungefär samma nivå som tidigare.

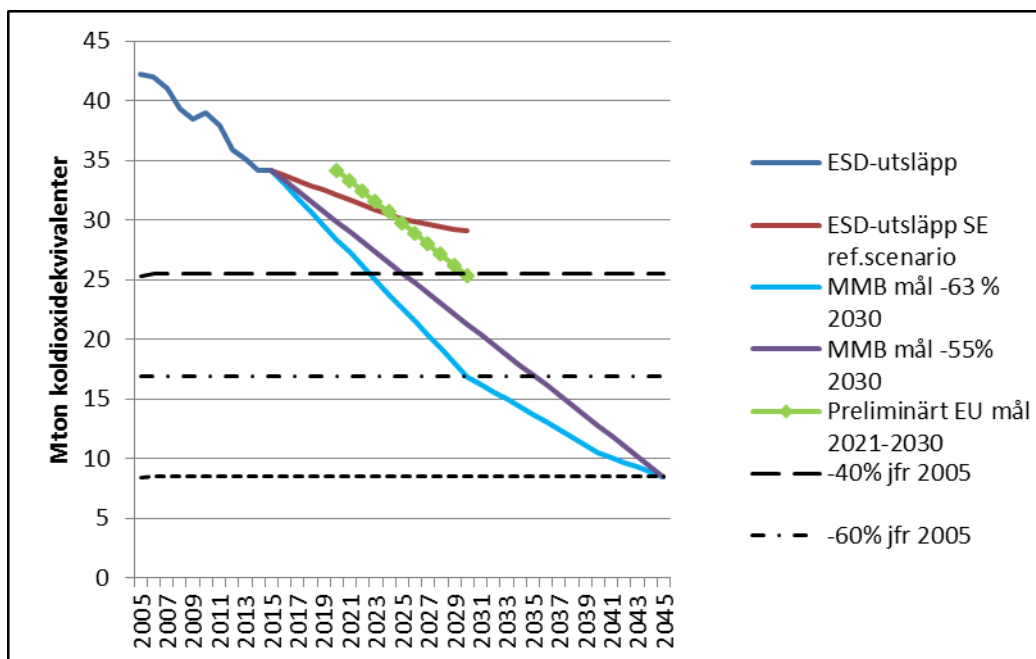
4.4. Målscenarier till 2030

4.4.1. *Miljömålsberedningens förslag till nationella etappmål ställer krav på betydligt större utsläppsminskningar jämfört med kommissionens förslag till EU-åtagande till 2030*

Regeringen beslutade 2015 att ge Miljömålsberedningen (M2010:04) i uppdrag att lämna förslag om hur den nationella klimat-och luftvårdspolitiken behöver utvecklas. Beredningen lämnade under våren 2016 förslag till ett klimatpolitiskt ramverk och en klimat- och luftvårdsstrategi för Sverige.⁴¹ Beredningens förslag till långsiktigt klimatmål och etappmål på vägen tog alla sin utgångspunkt i Parisavtalets temperaturmål. Beredningen höll även fram att EU:s klimatmål till 2030 behöver skärpas för att vara mer i linje med Parisavtalet.

Miljömålsberedningen föreslog bland annat att utsläppen som föreslås omfattas av ESR-förslaget ska minska med minst 63 procent till 2030 jämfört med 1990 (59 procent jämfört med 2005). Högst åtta procentenheter av minskningen får ske med så kallade kompletterande åtgärder. Exklusive kompletterande åtgärder, behöver utsläppen inom ESR som lägst alltså minska med 55 procent jämfört med 1990, vilket motsvarar en minskning med 50 procent jämfört med 2005. Dessa snabba utsläppsminskningar är i hög utsträckning beroende av transportsektorns utveckling som lägst behöver minska med 70 procent redan till 2030 (jämfört med 2010) enligt det särskilda utsläppsmål för transportsektorn som beredningen också föreslog. En minskning med 63 procent innebär att utsläppen behöver minska till 16,9 miljoner ton år 2030 (enligt den senaste utsläppsinventeringen).

⁴¹ SOU 2016:21 Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige och SOU 2016:47 En klimat-och luftvårdsstrategi för Sverige



Figur 18. Historiska ESD-utsläpp, referensscenario och förslag till mål från EU respektive Miljömålsberedningen.

4.4.2. Målscenariot bygger på att utsläppen framförallt i transportsektorn bedöms kunna minska kraftigt till 2030

Enligt det målscenario som Miljömålsberedningen använde som ett av underlagen för sitt förslag till nationella etappmål till 2030 förutsätts en betydligt större utsläppsminskning i transportsektorn jämfört med utvecklingen mot föreslagna EU-mål.

En väsentlig del av de tillkommande utsläppsminskningarna jämfört med referensscenario antas uppstå till följd av att nybilsförsäljningen successivt antas förändras mot en allt större andel av bilar som har särskilt låga utsläpp, nollutsläpp eller nära nollutsläpp vid användning. En sådan utveckling antas i målscenariot leda till att en betydande del (cirka 25 procent) av landets personbilar utgörs av olika typer av *lågutsläppsbilar*, framförallt olika typer av *elbilar* år 2030.

Användningen av *biodrivmedel* antas också öka med närmare 50 procent jämfört med referensscenario, huvuddelen av ökningen antas utgöras av så kallade drop-in bränslen som kan blandas in i bensin och diesel utan anpassning av fordon och infrastruktur. *Användningen av fossila drivmedel i tunga fordon minskar också* genom en ökad introduktion av energieffektivare fordon jämfört med referensscenario, ökad användning av biodrivmedel och genom förbättrad logistik och ökad överföring till andra transportslag.

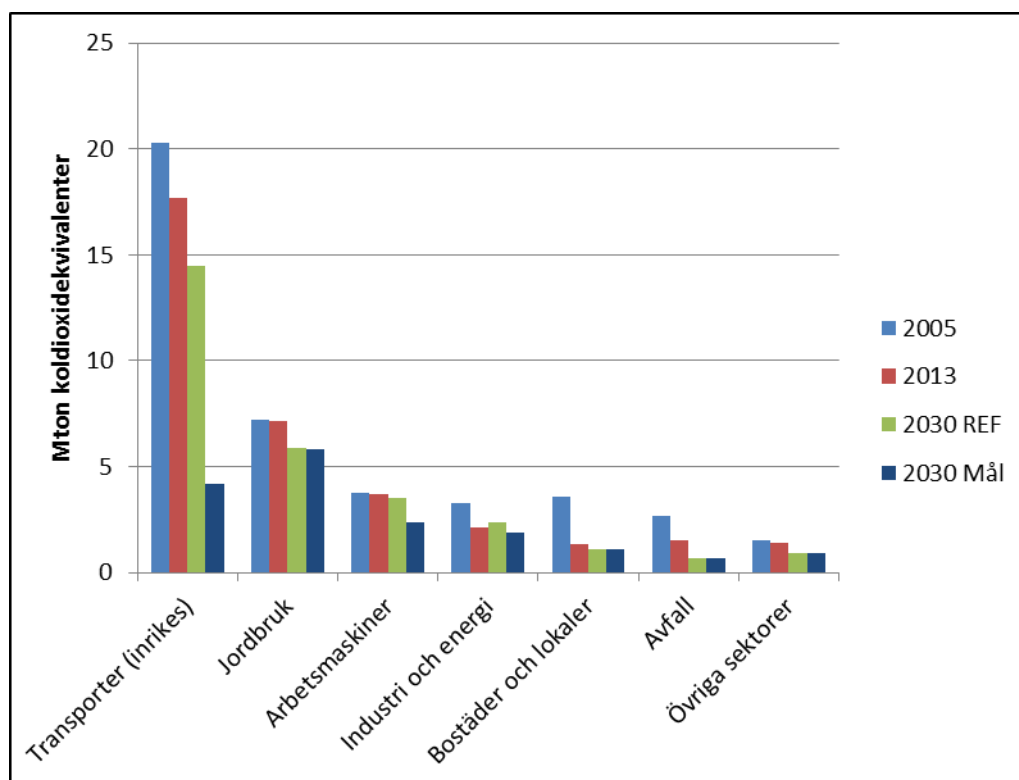
I målscenariot minskar även utsläppen från arbetsmaskiner till följd av en viss ökad energieffektivisering, ökad eldrift och övergång till biodrivmedel. Ytterligare minskningar (i mindre omfattning) antas även ske inom *industri- och energianläggningar*. Enligt målscenariot bedöms utsläppen kunna minska från industrin genom energieffektivisering och bränslebyte. Utsläppen från

energitillförseln bedöms också kunna minska något genom ökad övergångstakt från fossila bränslen till biobränslen. Enligt målscenariot bedöms utsläppen *inom jordbrukssektorn* endast kunna minska svagt jämfört med utvecklingen i referensscenariot och då främst med åtgärder som rötning av gödsel och anpassning av foderstater.

Den ökade effektiviseringen av fordon (inklusive en ökad elektrifiering) beräknas sänka utsläppen med omkring 4,9 miljoner ton till år 2030, medan effekten av en ökad användning av biodrivmedel och el jämfört med referensscenariot beräknas till 2,5 miljoner ton år 2030.

Dessutom beräknas även ökad transporteffektivitet (genom åtgärder inom samhällsplanering, logistikförbättringar och bättre utnyttjande av energieffektiva trafikslag) ha potential att sänka utsläppen med ytterligare 2,4 miljoner ton i Miljömålsberedningens målscenario. I betänkandet konstateras samtidigt att proportionerna mellan de olika bidragen till utsläppsminskningarna beror av en rad olika antaganden som alla kan varieras.

Inga ytterligare åtgärder antas i sektorerna bostäder och lokaler, avfall och övriga sektorer i målscenariot jämfört med referensscenariot ovan. Se Figur 19 nedan.



Figur 19. ESR-utsläppen år 2013 och år 2030 enligt det senaste svenska referensscenariot (REF) respektive enligt Miljömålsberedningens målscenario (MS). (Miljoner ton koldioxidekvivalenter)
Källa: Submission 2015.

4.5. *Scenarioanalyserna är särskilt känsliga för antaganden som påverkar transportsektorn, jordbrukssektorn och användningen av arbetsmaskiner*

Utsläpp från transportsektorn, jordbruk och arbetsmaskiner dominerar ESR-utsläppen. Enligt referensscenariot står transportsektorn för 50 procent av ESR-utsläppen år 2030. Övriga större sektorer är jordbruket (20 procent av utsläppen), och arbetsmaskiner (12 procent).

Osäkerheten i de antaganden som görs för dessa sektorers fortsatta utveckling har därför störst betydelse för scenarioresultatet. Arbetet med scenarierna visar att resultatet är särskilt känsligt för bedömningar om trafikarbetets utveckling för både gods- och persontransporter samt antaganden om hur livsmedelspriser och priser på insatsvaror utvecklas i jordbrukssektorn.

Övriga antaganden som får stor påverkan på resultatet för transportsektorn är de som görs med avseende på drivmedelsprisernas utveckling, den tekniska utvecklingen på fordon, effektivisering av drivmedelsanvändningen samt introduktionen av förnybara drivmedel. Utsläppen från arbetsmaskiner påverkas bland annat av de antaganden som görs om jordbrukssektorns och byggsektorns fortsatta utveckling.

Det kan vara värt att notera att flera av förutsättningarna för scenarioantagandena har förändrats sedan scenarierna togs fram under våren 2014. Oljepriserna har sjunkit betydligt och IEA (International Energy Agency) använder nu betydligt lägre prisantaganden även på längre sikt i de energiscenarier som nu tas fram. Riksdagen har samtidigt fattat beslut om successiva höjningar av energiskatten på bensin och diesel, vilka åtminstone delvis kan komma att motverka effekten av lägre oljepriser på bensin- och dieselpriserna vid pump.

Även antagandena om hur snabbt elbilar kan komma att introduceras har förändrats under senare år i globala scenarioanalyser. I Sverige byggs det dessutom ut en relativt omfattande infrastruktur för att understödja introduktion av elbilar. Andelen elbilar/laddhybrider har under 2016 legat på knappt 4 procent av nybilsförsäljningen, vilket motsvarar en ökning med cirka 80 procent jämfört med föregående år. Det potentiella utbudet av elbilar, under kommande år, ser också ut att bli större jämfört med den situation som rådde när scenarierna togs fram våren 2014.

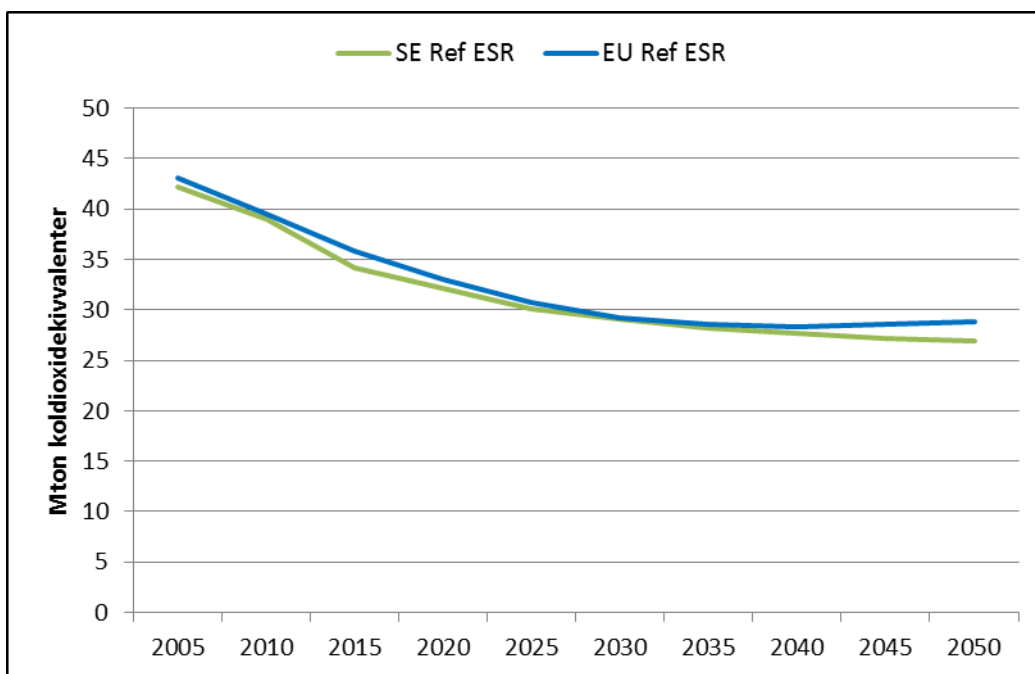
Ett nytt referensscenario håller på att tas fram av Naturvårdsverket och Energimyndigheten med flera myndigheter under hösten 2016. Scenariot ska redovisas till EU i mars 2017.

FAKTARUTA

Små skillnader mellan det nationella referensscenariot och kommissionens scenario

Den europeiska kommissionen har under 2015 tagit fram referensscenarier för medlemsländernas utsläppsutveckling till 2050. I EU:s referensscenario för Sverige ligger utvecklingen för utsläpp inom ESR på ungefär samma nivå som i det svenska (minus 32 procent jämfört med 31 procent 2005–2030).

Utvecklingen för transportsektorn hamnar ganska lika i de två scenarierna medan utsläppen är högre i kommissionens scenario för jordbruk, avfall och fluorerade växthusgaser och lägre för sektorn bostäder och lokaler. Eftersom transportsektorn står för så stor del av utsläppen blir den totala skillnaden inte så stor. Notera dock att antagandena skiljer sig åt i olika delar av transportsektorn i de två scenarierna. Till exempel antar kommissionen en högre energieffektiviseringstakt och lägre ökning i transportarbetet för tunga fordon och lätta lastbilar jämfört med det svenska referensscenariot. Även i referensscenariot för personbilar antar kommissionen en något högre energieffektiviseringstakt, medan det i det nationella scenariot antas att användningen av biodrivmedel ökar något mer jämfört med kommissionens scenario.



Figur 20. Utsläpp av växthusgaser inom ESR-sektorn enligt Sveriges referensscenario samt i kommissionens referensscenario (Mton koldioxidekvivalenter).

5. Markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF)

5.1. Inledning

Detta kapitel inleds med en kortfattad beskrivning av bedömda konsekvenser av LULUCF-förslaget på EU-nivå baserad på kommissionens konsekvensanalys.

Tyngdpunkten i avsnittet består av en analys av effekter av det föreslagna LULUCF-regelverket för Sverige. För att kunna göra analysen redovisas historiska utsläpp och upptag samt referensscenarier för utvecklingen inom den svenska LULUCF-sektorn kompletterat med några känslighetsanalyser. Syftet är att, efter att även ha applicerat de föreslagna bokföringsreglerna för respektive markanvändningstyp, ge en bedömning av Sveriges möjligheter att uppfylla det föreslagna LULUCF-åtagandet. Beräkningen görs alltså i förhållande till en utveckling enligt aktuella referensscenarier för de olika marktyper som ingår i LULUCF-sektorn. Möjligheterna att genomföra ytterligare åtgärder inom LULUCF-sektorn som ger effekt på kortare (i förhållande till 2030-målet) respektive längre sikt diskuteras också översiktligt. Dessutom redovisas några känslighetsanalyser som illustrerar vilken betydelse mer omfattande förändringar av utvecklingen i LULUCF-sektorn kan ha för resultatet.

5.2. Bakgrund

5.2.1. Övergripande om upptag och utsläpp av växthusgaser från terrestra system

Markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF) omfattar både upptag och utsläpp av växthusgaser, främst koldioxid, men även utsläpp av metan och lustgas. Upptag sker exempelvis på beskogad mark och i växande skog, medan utsläpp kan ske från avskogad mark, nedbrytningsprocesser i åkermark eller vid avverkning av skog. Dessa biogena kolflöden skiljer sig i hög grad från de fossila i det att de är lätttrörliga och genom att de kan ske åt båda hållen. Ett upptag av koldioxid vid ett tillfälle kan senare bidra med ett utsläpp. Flödena påverkas av såväl mänsklig aktivitet som naturliga processer.⁴²

Upptag och utsläpp av koldioxid från LULUCF är en väsentlig del av utsläppsbilden globalt sett. Ohållbar markanvändning inklusive avskogning och

⁴² Utsläpp och upptag beror på ett antal naturliga omständigheter som variationer i tillväxtförhållanden (temperatur, nederbörd och torka) och naturliga störningar (stormar, bränder, insektsangrepp) samt tidigare och nuvarande brukningsmetoder (t.ex. skogars omloppstider som påverkar fördelningen av åldersklasser i skogsbestånd) och därmed graden av upptag av koldioxid. På lång sikt minskar skogens förmåga att inom ett givet landområde ta upp koldioxid eftersom ett mer stabilt tillstånd kommer att ske i balansen mellan utsläpp och upptag.

annan markanvändning utgör för närvarande cirka 10 procent av de globala utsläppen av växthusgaser. Utsläppen från markanvändningssektorn i delar av världen balanseras dock av upptag i skogar på våra breddgrader och totalt sett utgör växande skogar globalt en sänka för koldioxid på cirka 10 Gton, vilket motsvarar 20 procent av de globala utsläppen.

5.2.2. *Om kommissionens förslag till LULUCF-förordning*

I Europeiska rådets slutsatser från oktober 2014, som ligger till grund för EU:s åtagande under Parisavtalet (se även kapitel 1) konstateras att potentialen för att minska utsläppen från jordbruks- och markanvändningssektorn, är lägre jämfört med andra sektorer. Europeiska rådets vägledning kring inkludandet av LULUCF i EU:s klimat- och energiramverk till 2030 återspeglas i EU:s nationellt fastställda bidrag till FN:s ramkonvention om klimatförändringar inför Parismötet.

Kommissionens förslag till förordning ger ramarna för hur LULUCF inkluderas i EU:s klimatramverk från och med att Kyotoprotokollets andra åtagandeperiod upphört att gälla, år 2021. LULUCF ingår inte i EU:s nu gällande mål för 2013–2020 för ESD. Däremot rapporteras utsläpp och upptag från LULUCF såväl till EU som till klimatkonventionen och LULUCF ingår i unionens och medlemsländernas åtagande under Kyotoprotokollet.

Utgångspunkten i förordningsförslaget är att varje medlemsstat förbinder sig till att säkra att LULUCF-sektorn inte ska resultera i bokförda upptagsminskningar eller utsläppsökningar jämfört med referens enligt de föreslagna bokföringsreglerna. Förslaget innebär att det ska vara upp till varje medlemsland att själva välja lämpliga åtgärder för att uppnå målet om att det inte ska uppstå några bokförda skulder för LULUCF-sektorn. En utgångspunkt för förslaget är även att ge incitament till additionella, åtgärder inom LULUCF-sektorn.

Ett motiv till att koppla LULUCF åtgärderna till ESR är att åtgärdsalternativen i jordbrukssektorn i ESR är begränsade och additionella åtgärder i LULUCF-sektorn skulle då kunna höja kostnadseffektiviteten i hur klimatmålet för ESR-kan nås. LULUCF-enheter från brukad skogsmark får initialt enbart användas för att nå LULUCF-målet och får inte användas som flexibilitet för att nå målet i ESR. LULUCF-enheter från övriga marktyper får dock i begränsad omfattning föras över till ESR.

Kommissionen framhåller även att ett ytterligare ett motiv för att införa LULUCF-regelverket, är att det i de internationellt överenskomna IPCC-riktlinjerna för hur utsläpp från förbränning av biomassa ska beräknas fastställs att dessa enbart kan räknas som noll utsläpp från energisektorn, under förutsättning att de bokförs som utsläpp från LULUCF-sektorn. På så sätt undviks både att utsläpp räknas flera gånger eller inte räknas alls.

Den föreslagna bokföringsmodellen för LULUCF är en hybrid mellan modellerna för bokföring under Kyotoprotokollet och rapportering under Klimatkonventionen.

Enligt förslaget till LULUCF-förordning skall medlemsstaterna bokföra utsläppsförändringar från marktyperna: brukad skogsmark, beskogad mark, avskogad mark, brukad åkermark samt brukad betesmark.⁴³

För *brukad åkermark, brukad betesmark och brukad våtmark* föreslås att bokförda utsläppsförändringar beräknas gentemot en historisk referensnivå baserad på genomsnittliga utsläpp och upptag under perioden 2005–2007.⁴⁴

För *brukad skogsmark* föreslås däremot att förändringar i upptag och utsläpp ska jämföras med en nationellt skattad framtida skoglig referensnivå för tidsperioden 2021–2030.⁴⁵ Referensnivån baseras bland annat på prognoser för framtida avverkning och tillväxt. Om det verkliga utfallet (upptaget) blir lägre än referensnivån bokförs en upptagsminskning (skuld), och om utfallet blir högre än referensnivån bokförs upptagsökning (kredit). Hur man bestämmer den skogliga referensnivån har stor betydelse för om skogsrika länder kommer att bokföra skulder eller krediter under bokföringsperioden.

För *beskogad mark* bokförs upptag i sin helhet över perioden, och inte, som i fallet med de andra marktyperna, gentemot en referens. Det som skiljer den föreslagna bokföringsregeln för beskogad mark jämfört med bokföringsreglerna för beskogning under Kyotoprotokollet och LULUCF-beslutet (529/2013/EU) är att beskogad mark endast kan räknas till denna marktyp under en viss period, därefter ska marken räknas som brukad skogsmark. Grundregeln är att perioden ska vara 20 år, men medlemsländerna ges möjlighet att förlänga perioden till 30 år.

För att uppfylla åtagandet för LULUCF-sektorn får medlemsländerna utöver att vidta ytterligare åtgärder även utnyttja flexibiliteter. I de fall ett underskott av utsläppsenheter i LULUCF-sektorn redovisas, kan medlemsstaten köpa utsläppsenheter (LULUCF-krediter) från andra medlemsstater eller överföra utsläppsenheter från den tilldelning som gjorts inom ESR. Under den andra perioden (2026–2030), kan utsläppsenheter som sparats från den första perioden (2021–2025) utnyttjas.

Sveriges kolsänka utgör en betydande del av EU:s totala kolsänka

På EU-nivå utgör LULUCF-sektorn totalt en sänka för koldioxid på ungefär 300 miljoner ton koldioxid per år, vilket exempelvis kan jämföras med utsläppen av

⁴³ Medlemsstaterna kan dessutom välja att frivilligt inkludera brukad våtmark i bokföringen.

⁴⁴ Regeln skiljer sig från nuvarande regelverket under Kyotoprotokollet samt LULUCF-beslutet (529/2013/EU) genom att basåret 1990 byts mot en senare referensperiod.

⁴⁵ Skogliga referensnivåer används även i regelverket under Kyotoprotokollet samt LULUCF-beslutet (529/2013/EU). Skogliga referensnivåer som innebär att man mäter förändringar i utsläpp och upptag i förhållande till en referensnivå som baseras på en BAU-prognos. På så sätt kan effekter av naturliga omständigheter exempelvis ojämn åldersklassfördelning och ökad tillväxt på grund av koldioxidgödsling och varmare klimat uteslutas så att endast förändringar som är direkt kopplade till mänskliga aktiviteter mäts. En sådan typ av referensnivå ger incitament att förbättra den nuvarande situationen, det vill säga att minska utsläpp och öka upptag samtidigt som den ger möjlighet till klimatåtgärder som kan bidra till material- och energisubstitution.

metan och lustgas i jordbrukssektorn som uppgår till strax under 500 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år. I Sverige utgör LULUCF-sektorn en rapporterad kolsänka på ungefär 45 miljoner ton koldioxid per år, den svenska kolsänkan utgör alltså cirka 15 procent av EU:s totala kolsänka. Den svenska kolsänkan är därmed nästan i samma storleksordning som Sveriges totala territoriella utsläpp av växthusgaser (exklusive internationella transporter och LULUCF) som 2014 uppgick till 54 miljoner ton koldioxidekvivalenter.

5.3. *Konsekvenser av förslaget på EU-nivå*

5.3.1. *Förslaget till förordning ger incitament på nationell nivå till hållbar markanvändning och ytterligare åtgärder i LULUCF-sektorn*

Det föreslagna regelverket ger incitament till ytterligare åtgärder inom LULUCF-sektorn, exempelvis åtgärder för att minska utsläpp från avskogning, öka kolinlagring genom beskogningsåtgärder och åtgärder på jordbruksmark. De föreslagna bokföringsreglerna för LULUCF innebär att det på EU-nivå kommer att skapas en mindre mängd LULUCF-krediter jämfört med regelverket under Kyotoprotokollet.

Enligt kommissionens konsekvensanalys, som förutsätter att medlemsländerna genomför vissa additionella åtgärder jämfört med utvecklingen i *business as usual*⁴⁶, bedöms EU:s LULUCF-sektor exklusive brukad skogsmark totalt kunna generera LULUCF-enheter motsvarande 889 miljoner ton koldioxid för perioden 2021–2030.⁴⁷ Utsläpp från avskogad mark, 272 miljoner ton koldioxid, ingår i denna bedömning men kan vara en underskattning.⁴⁸

Denna beräkning bygger vidare på att alla länder väljer att beräkna upptag på beskogad mark med en konverteringsperiod på 30 år. Om vissa länder istället väljer att beräkna upptag på beskogad mark med en konverteringsperiod på 20 år blir den potentiella mängden LULUCF-enheter lägre.

För länder med snabbväxande skogar med korta omloppstider är det lämpligare att beräkna upptaget på beskogad mark med en konverteringstid på 20 år. Bidrag eller skulder från brukad skogsmark ingår inte i denna analys. Hur man bestämmer referensnivån för brukad skogsmark har dock stor betydelse för potentialen att skapa LULUCF-enheter på EU-nivå.⁴⁹ Den totala mängden LULUCF-enheter som potentiellt kan skapas på EU-nivå, med ytterligare åtgärder, överstiger sålunda det maxbelopp för LULUCF-enheter, 280 miljoner ton koldioxid under perioden 2021–2030, som får användas för att nå utsläppsminskningsmål under ESR.

⁴⁶ Enligt kommissionens modellering antas att medlemsländerna vidtar ytterligare åtgärder till en kostnad av upp till 20 euro per ton koldioxid.

⁴⁷ De föreslagna bokföringsreglerna för LULUCF innebär att det på EU-nivå kommer att skapas en mindre mängd LULUCF-krediter jämfört med om man skulle använda nuvarande regelverk för att bokföra LULUCF under Kyotoprotokollet (1268 miljoner ton koldioxidekvivalenter).

⁴⁸ Utvecklingen i referensscenariot avviker från flera av medlemsländernas egna bedömningar.

⁴⁹ Krediter från brukad skogsmark får initialt endast användas för att nå LULUCF-målet och inte användas som flexibilitet för att nå målet i ESR.

Enskilda medlemsländer kommer dock troligen inte att kunna utnyttja hela den föreslagna flexibiliteten att föra över LULUCF-enheter till ESR eftersom länderna inte själva bedömer att man har potential att vidta åtgärder i den omfattning som skulle krävas till 2030 och eftersom medlemsländernas egna referensscenarier skiljer sig från kommissionens.

5.4. Historiska tidsserier och referensscenarier till 2030 över utsläpp och upptag för olika marktyper i Sverige

Historiska tidsserier och scenarier för olika marktyper i Sverige baseras huvudsakligen på nationella data från SMED/SLU men som jämförelse redovisas i vissa fall även data från kommissionens ”EU reference scenario 2016”.

5.4.1. Sveriges LULUCF-sektor utgör en stor koldioxidsänka

Sveriges LULUCF-sektor (beräknat utifrån Klimatkonventionens regler) utgör i sin helhet en årlig koldioxidsänka sedan 1990. Att sektorn är en koldioxidsänka innebär att det lagras in mer koldioxid varje år än vad som avges från sektorn. År 1990 var sänkan cirka 37 miljoner ton koldioxid och i dagsläget ligger sänkan runt 45 miljoner ton (2014). Den dominerande marktypen är brukad skogsmark som utgör nära två tredjedelar av Sveriges areal, och står för en betydande del av den årliga sänkan.

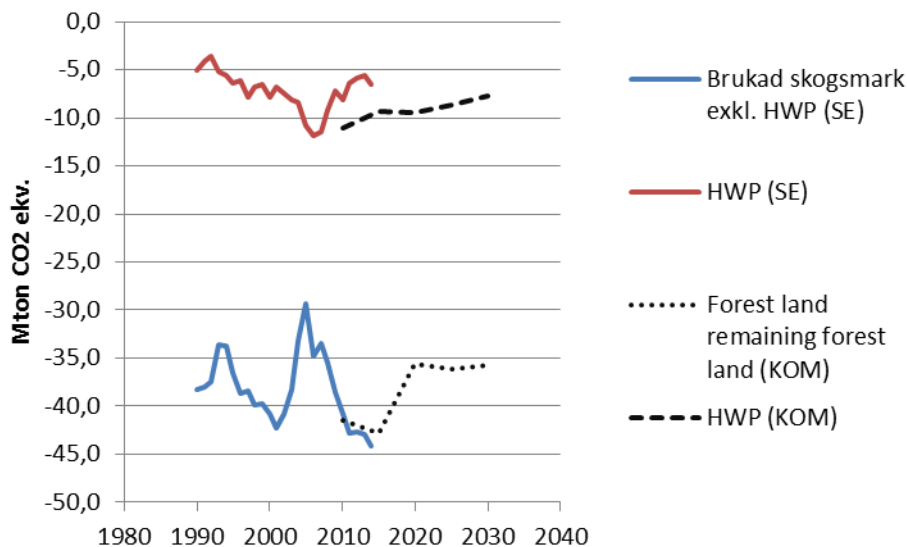
Brukad skogsmark inklusive kolpoolen avverkade träprodukter (HWP) utgör en stor kolsänka och dominerar kolflödena i LULUCF sektorn

Brukad skogsmark visar stora mellanårsvariationer i upptag vilket främst beror på variation i avverknings och tillväxtnivån, se Figur 21. Avverkningsnivåerna har legat under den högsta hållbara avverkningsnivån⁵⁰ sedan 1990, med undantag för enskilda stormår. De år avverkningsnivåerna ökar, till exempel på grund av högkonjunktur eller stormar, minskar upptaget i kolpoolen levande biomassa, vilket dock till viss del kompenseras av ett ökat upptag i kolpoolen avverkade träprodukter (HWP).

Enligt kommissionens scenarier kommer kolsänkan att minska i båda kategorierna framöver, utvecklingen är troligen en följd av en modellerad ökad bioenergianvändning som antas ske genom en ökad avverkning för bioenergiändamål i Sverige.⁵¹

⁵⁰ Skogsstyrelsens rekommendation för högsta hållbara avverkningsvolym.

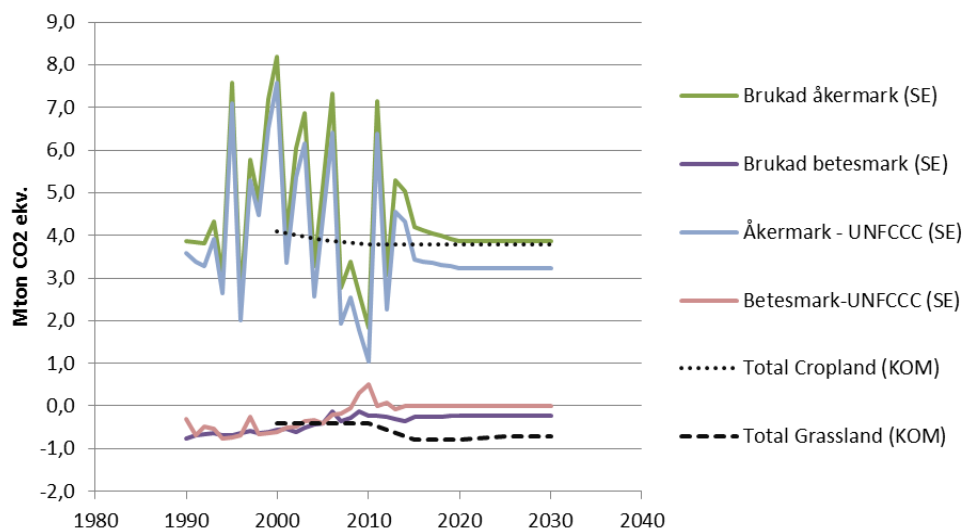
⁵¹ I Sveriges preliminära nationella LULUCF-scenarier antas inte samma utveckling eftersom det i dessa scenarier antas att uttaget av bioenergi från skogen härrör från olika skogsrester, till exempel grenar och toppar samt svartlut/lignin.



Figur 21. Historiska upptag (-) 1990–2014 för LULUCF-kategorin brukad skogsmark exklusive kolpoolen avverkade träprodukter (HWP) samt för kolpoolen HWP i miljoner ton CO₂ ekvivalenter. Data från SMED/SLU. Observera att nationella prognoser för brukad skogsmark som dominerar kolfödena i LULUCF-sektorn ej redovisas i denna figur. Däremot redovisas kommissionens scenarier för kategorin "forest land, remaining forest land" samt "HWP, data från "EU reference scenario 2016".

5.4.2. Brukad åkermark uppvisar stora mellanårsvariationer i utsläpp medan brukad betesmark visar stabila värden nära noll

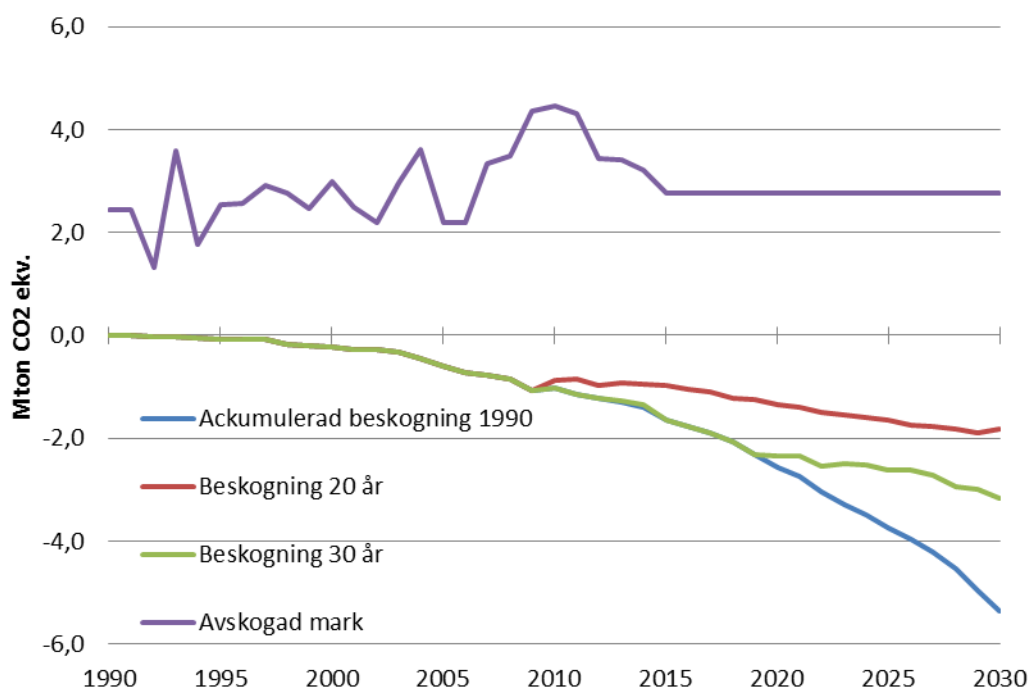
Marktypen brukad åkermark uppvisar även den stora mellanårsvariationer i utsläpp vilket framförallt beror på modellerade kolförrådsförändringar i mineraljord. Utsläppen och upptagen från mineraljordar varierar bland annat beroende på vilka grödor som odlas (vall och stråväxter binder in mer koldioxid) samt arealer med andelen mark i träda. Dessa parameterar påverkar kolinlagringen i marken. Utsläppen från organogen åkermark är betydande men minskar över tid i takt med att arealen organogen mark minskar. Brukad betesmark visar betydligt stabilare värden jämfört med åkermarken, se Figur 22. För jämförelse redovisas utsläpp och upptag från åkermark och betesmark enligt UNFCCC-formatet i figuren. Dessa skiljer sig något åt men visar samma mönster vad gäller mellanårsvariation. Kommissionens scenario för åkermark överensstämmer ganska väl med det nationella referensscenariot för brukad åkermark.



Figur 22. Historiska utsläpp (+) och upptag (-) 1990-2014 samt prognos över utsläpp 2015-2030 för LULUCF kategorierna brukad åkermark och brukad betesmark i miljoner ton CO₂ ekvivalenter. För jämförelse redovisas även åkermark och betesmark enligt UNFCCC formatet vilket skiljer sig något jämfört med definitionerna i kommissionens förslag. Data från SMED/SLU. Dessutom visas kommissionens referensscenarier för åkermark och betesmark i UNFCCC-formatet, data från "EU referensscenario 2016".

5.4.3. Beskogad mark utgör en betydande kolsänka medan avskogad mark resulterar i betydande utsläpp

Beskogad mark utgör en betydande kolsänka, se Figur 23. Upptaget ökar över tiden i takt med att en ökad areal mark har beskogs sedan 1990. I figuren redovisas effekten av att beräkna upptaget under olika långa konverteringsperioder d.v.s. beräkna upptag på mark som beskogs under de senaste 20 respektive 30 åren enligt kommissionens förslag samt ackumulerad beskogning sedan 1990, vilket motsvarar regelverket under Kyotoprotokollet. För perioden 2021-2030 skulle en längre konverteringsperiod på 40 år ungefär motsvara ackumulerad beskogning sedan 1990. Upptaget på beskogad mark under 2021-2030 beräknat under en 30-årsperiod är i samma storleksordning som utsläppen från *avskogad mark* under samma tidsperiod enligt scenariot med dagens beskognings- och avskogningstakt. Enligt Sveriges referensscenario förväntas utsläppen från avskogning ligga kvar på ungefär samma nivåer som tidigare rapporterats. EU:s referensscenarier förutspår däremot minskade utsläpp från avskogning i Sverige. Utsläppen från avskogad mark i Sverige uppkommer främst till följd av att skogsmark omvandlas till vägar, kraftledningar och bebyggd mark.



Figur 23. Historiska upptag (-) och utsläpp (+) 1990–2014 samt scenarier över upptag och utsläpp 2015–2030 för LULUCF-kategorierna beskogad mark och avskogad mark i miljoner ton CO₂ ekvivalenter med dagens beskognings- och avskogningstakt. För beskogad mark redovisas även effekten av att beräkna upptaget med olika långa konverteringsperioder: 20 respektive 30 år (kommissionens förslag) samt ackumulerad beskogning sedan 1990 (regelverket under Kyotoprotokollet). För perioden 2021–2030 skulle en längre övergångsperiod på 40 år ungefär motsvara ackumulerad beskogning sedan 1990. Data från SMED/SLU.

5.5. Uppskattning av bokförda utsläppsförändringar i Sveriges LULUCF-sektor 2021–2030

I detta avsnitt redovisas en uppskattning av bokförda utsläppsförändringar 2021–2030 för olika marktyper i Sverige vid en utveckling motsvarande det senaste svenska referensscenariot för de olika marktyperna utan ytterligare åtgärder.

Som tidigare nämnts bokförs utsläppsförändringar jämfört med en referens och olika marktyper har olika bokföringsregler och därmed olika referenser/referensnivåer. Bokförda utsläppsförändringar skiljer sig alltså från de faktiska rapporterade utsläpp och upptag av växthusgaser från LULUCF som redovisades tidigare i avsnitt 6.2 om historiska utsläpp och scenarier.

Sveriges LULUCF-sektor förväntas generera bokförda nettoupptag (krediter) under perioden 2021–2030 och Sverige bedöms klara LULUCF-målet

I en första analys bedöms Sverige kunna klara LULUCF-målet, alltså att inte generera skulder under perioden 2021–2030, enligt de föreslagna bokföringsreglerna, Tabell 1, när beräkningen utgår från ett aktuellt referensscenario för sektorn. Det innebär att LULUCF-kategorierna, brukad skogsmark, beskogad mark, avskogad mark, brukad åkermark samt brukad betesmark, sammanlagt inte förväntas generera utsläppsökningar/upptagsminskningar jämfört med referens. Bedömningen

förutsätter att brukad skogsmark inte kommer att generera betydande skulder. Den här bedömningen innebär att Sverige inte kommer att behöva ESR-enheter för att uppfylla LULUCF-åtagandet i ett referensscenario utan ytterligare åtgärder.

Brukad skogsmark, som dominerar kolflödena i LULUCF-sektorn, förväntas i denna analys följa referensnivån och varken generera bokförda upptagsökningar eller upptagsminskningar jämfört med denna. I verkligheten kommer de genomsnittliga upptagen troligen inte att följa referensnivån helt ens som ett genomsnitt eftersom marktypen brukad skogsmark visar stor variation i upptag beroende på variationer i tillväxt och avverkningsnivåer.

Det slutliga utfallet beror i hög grad på vilken nivå som referensnivån fastställs, samt om ytterligare åtgärder vidtas.⁵² Om Sverige vidtar ytterligare tillväxthöjande åtgärder som förbättrade skogsförnygringar kan det förbättra kolsänkan på längre sikt. Dessa åtgärder skulle dock troligvis inte ge någon märkbar effekt under perioden 2021–2030 eftersom Sveriges skogar växer relativt långsamt.

Om en ökad andel av den avverkade skogsråvaran används till långlivade träprodukter istället för kortlivade träprodukter skulle kolinlagringen öka i kolpoolen avverkade träprodukter vilket skulle kunna öka sänkan redan under perioden 2021–2030. Åtgärder för att främja biologisk mångfald skulle också kunna öka kolsänkan under 2021–2030, exempelvis om man på vissa delar av skogsarealen skulle förlänga skogars omloppstider, öka arealen skyddad skog för att främja biologisk mångfald och/eller restaurera dikade torvmarker som läcker växthusgaser, se Tabell 1 nedan.

Enligt det föreslagna LULUCF-regelverket finns det en maxbegränsning för hur stora upptagsökningar som får bokföras på brukad skogsmark. Det innebär att brukad skogsmark i Sverige som mest har potential att generera bokförda upptagsökningar på upp till 25 miljoner ton koldioxid under perioden 2020–2030. Brukad skogsmark kan dock också generera bokförda upptagsminskningar om tillväxten blir lägre eller om avverkningsnivåerna skulle ligga på en högre nivå än vad som antagits i referensnivån (och utan att ytterligare åtgärder vidtas).

⁵² Naturvårdverket arbetar med att ta fram ytterligare analyser kring skogliga referensnivåer.

Tabell 1. Uppskattade totala bokförda utsläppsförändringar från LULUCF under 2021–2030 i miljoner ton koldioxidekvivalenter, skulder (+) krediter (-). För beskogad mark redovisas även effekten av att beräkna upptaget med olika långa konverteringsperioder: 20 respektive 30 år (kommissionens förslag) samt ackumulerad beskogning sedan 1990 (regelverket under Kyotoprotokollet). För perioden 2021–2030 skulle en längre konverteringsperiod på 40 år ungefär motsvara ackumulerad beskogning sedan 1990. Upptag från brukad skogsmark antas följa prognosen och varken generera bokförda upptagsökningar eller upptagsminskningar, det vill säga ge noll i förändring. Brukad skogsmark har dock potential att generera bokförda upptagsökningar på upp till 25 miljoner ton CO₂ med nuvarande maxbegränsning under perioden 2021–2030. Men brukad skogsmark kan också generera bokförda upptagsminskningar om avverkningsnivåerna skulle öka mer än vad som antagits i referensnivån. Data från SMED/SLU. Uppskattningarna är osäkra.

LULUCF-kategori	Bokförda utsläppsförändringar 2021–2030		
	Mton CO ₂ ekv.		
	Konverteringstid 20 år för beskogad mark	Konverteringstid 30 år för beskogad mark	Ackumulerad beskogning sedan 1990 som jämförelse
Beskogad mark	-17	-27	-40
Avskogad mark	28	28	28
Brukad åkermark	-12	-12	-12
Brukad betesmark	0,7	0,7	0,7
Brukad skogsmark	0 (Upp till -25, inget golv)	0 (Upp till -25, inget golv)	0 (Upp till -25, inget golv)
<i>Totalt</i>	<i>-0,4</i>	<i>-10</i>	<i>-23</i>

Brukad åkermark förväntas resultera i bokförda utsläppsminskningar jämfört med referensperioden 2005–2007. För perioden 2021–2030 förväntas brukad åkermark totalt generera utsläppsminskningar (krediter) på cirka 12 miljoner ton koldioxidekvivalenter Tabell 1 vid en utveckling enligt referensscenariot, utan ytterligare åtgärder. Men uppskattningen av bokförda utsläppsminskningar är osäker på grund av den stora mellanårsvariationen i utsläpp, se avsnittet om känslighetsanalys nedan. Värdena för 2021–2030 är baserade på de scenarier som tagits fram tidigare år för hur arealen jordbruksmark utvecklas. Det finns potential att öka kollagringen på jordbruksmark, exempelvis genom att öka andelen odlingar med vall och fleråriga energigrödor. Därutöver finns även potential att minska utsläppen från dikade torvmarker.

Brukad betesmark visar stabila värden och beräknas resultera i en liten bokförd upptagsminskning (skuld) utan ytterligare åtgärder. För perioden 2021–2030 bedöms brukad betesmark totalt generera skulder motsvarande cirka 0,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter Tabell 1. Värden för 2021–2030 är baserade på de referensscenarier som tagits fram tidigare år för hur arealen jordbruksmark utvecklas. Det finns en viss potential att öka kolinlagring genom plantering av träd och buskar på betesmark.

Avskogad mark beräknas resultera i betydande utsläpp enligt bokföringsreglerna. För perioden 2021–2030 förväntas de totala bokförda utsläppen uppgå till cirka 28 miljoner ton koldioxidekvivalenter Tabell 1. Denna uppskattning baseras på att vi har samma avskogningstakt, cirka 10000 ha per år, som under de senaste 10 åren (2005–2014), det vill säga att avverkning på grund av anläggning av

vägar, kraftledningsgator och andra infrastrukturbyggnationer förväntas ske i samma omfattning som tidigare.

Beskogad mark förväntas resultera i stora bokförda upptag, men olika konverteringsperioder ger olika utfall Tabell 1. Enligt kommissionens förslag kan medlemsländerna själva välja att beräkna upptag på beskogad mark med en 20-årig eller 30-årig konverteringsperiod. För perioden 2021–2030 resulterar en konverteringstid på 20 år i bokförda upptag på 17 miljoner ton koldioxid medan en längre konverteringsperiod på 30 år resulterar i betydligt större bokförda upptag, 27 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Som jämförelse redovisas även bokförda upptagsökningar på beskogad mark beräknade enligt dagens modell under Kyotoprotokollet, det vill säga ackumulerad beskogning sedan 1990, vilket ger betydligt större bokförda upptag, 40 miljoner ton koldioxidekvivalenter. En längre konverteringsperiod på 40 år skulle alltså generera motsvarande mängd bokförda upptag som för regelverket under Kyotoprotokollet under perioden 2021–2030. Uppskattningarna för beskogad mark i Sverige baseras på att vi har samma beskogningstakt, cirka 20000 ha per år, som under de senaste 10 åren (2005–2014).

När det gäller längden på konverteringsperioden är det viktigt att komma ihåg att en längre period för beskogad mark också innebär att det skapas en större mängd LULUCF-enheter på EU-nivå vilket kan ha betydelse den övergripande ambitionsnivån och för behovet av att vidta ytterligare åtgärder i LULUCF-sektorn för medlemsländerna. Med nuvarande begränsning av flexibilitet mellan LULUCF och ESR så begränsas dock mängden LULUCF-enheter som kan föras över till ESR.

Vid framtida eventuella ambitionshöjningar och eventuell ökad flexibilitet mellan LULUCF och ESR bör man ta hänsyn till bidraget från beskogad mark när man bestämmer målnivån för utsläppsminskingsåtagandet i ESR och i LULUCF-regelverket. För att nå nettonegativa utsläpp i mitten av detta sekel är det viktigt att ge incitament till additionella beskogningsåtgärder.

Utfallet för *hela LULUCF-sektorn* under perioden 2021–2030 beror till stor del på hur man beräknar nettoupptaget på beskogad mark och bidraget från brukad skogsmark Tabell 1. Enligt preliminära beräkningar kommer Sverige att, utan ytterligare åtgärder i LULUCF-sektorn, kunna bokföra ett litet totalt nettoupptag i LULUCF-sektorn på cirka 0,4 miljoner ton koldioxidekvivalenter under perioden 2021–2030 om beskogad mark beräknas med en konverteringstid på 20 år. Om upptaget beräknas med en konverteringstid på 30 år skulle Sverige i stället bokföra ett större nettoupptag på cirka 10 miljoner ton koldioxidekvivalenter i LULUCF-sektorn. Det kan jämföras med ett betydligt större bokfört upptag på cirka 23 miljoner ton koldioxidekvivalenter i LULUCF-sektorn om upptag på beskogad mark skulle ha beräknats på all mark som har beskogats sedan 1990.

Ett bokfört nettoupptag på cirka 10 miljoner ton koldioxidekvivalenter under perioden 2021–2030 överstiger den mängd LULUCF krediter, 4,9 miljoner ton

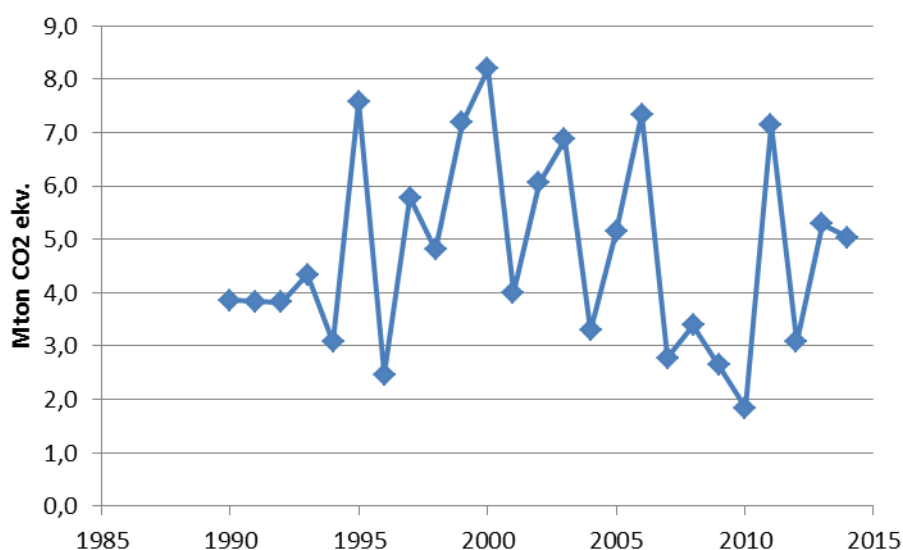
koldioxid, som Sverige får använda för att nå utsläppsminskning mål under ESR-regelverket.

Beräkningen förutsätter att upptag på brukad skogsmark följer referensnivån och därmed varken genererar bokförda upptagsökningar (krediter) eller upptagsminskningar (skulder). Men som vi tidigare har nämnt kommer det genomsnittliga upptagen på brukad skogsmark troligen inte helt följa utvecklingen enligt referensnivån. Det finns dock flera osäkerheter i dessa uppskattningar och en känslighetsanalys redovisas nedan.

5.6. Känslighetsanalys av bokförda utsläppsförändringar visar att LULUCF-sektorn kan resultera i bokförda nettoutsläpp (skulder) om inga ytterligare åtgärder vidtas i sektorn

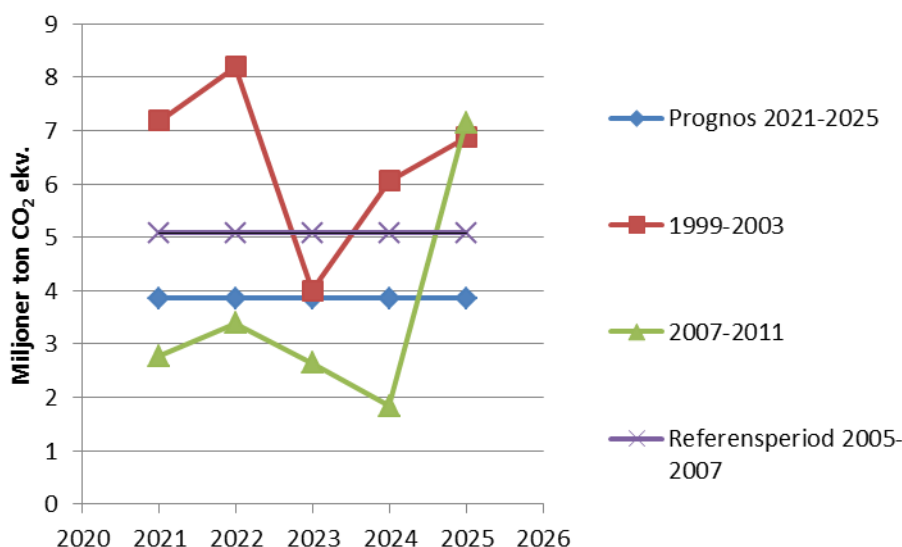
Uppskattningar av bokförda utsläppsförändringar ovan är osäkra och beror bland annat på mellanårsvariation i utsläpp och upptag samt antaganden om framtida avverkningsnivåer och tillväxt. Vi har gjort en första känslighetsanalys för bokförda utsläppsförändringar i LULUCF-kategorierna brukad åkermark, beskogad mark, avskogad mark samt för brukad skogsmark. Ytterligare känslighetsanalyser kommer att tas fram senare.

Brukad åkermark kännetecknas av stora mellanårsvariationer, se Figur 24. Enligt våra referensscenarier kommer utsläppen på brukad åkermark att vara lägre 2021–2030 än referensperioden 2005–2007 vilket skulle resultera i bokförda utsläppsminskningar. Men eftersom det finns en stor mellanårsvariation i utsläpp, beroende på vilka grödor som odlas och hur stor andel av marken som ligger i träda, skulle utsläppen kunna bli högre än referensscenariot under flera år.



Figur 24. Brukad åkermark visar betydande mellanårsvariation i utsläpp, från 1,8 till 8,2 miljoner ton CO₂ ekvivalenter per år.

I ett känslighetsfall antas utsläppen på brukad åkermark under den första femårsperioden 2021–2025 hamna på samma nivå som den historiska period som hittills har visat störst utsläpp sedan 1990, perioden 1999–2003, då utsläppen uppgick till cirka 6,5 miljoner ton koldioxid per år, se Figur 25. Dessa utsläpp är betydligt högre än prognosens 3,6 miljoner ton koldioxid per år. Å andra sidan kan utsläppen också bli lägre än vad som antagits i prognosen till exempel om utvecklingen i stället skulle motsvara utsläppen under den historiska perioden 2007–2011. Dessa värden kan jämföras med utsläppen under referensperioden 2005–2007, 5,1 miljoner ton koldioxid per år, som används för att bokföra utsläppsförändringar på brukad åkermark. Känslighetsfallet innebär att på grund av mellanårsvariationen för brukad åkermark, så skulle Sverige kunna riskera att bokföra skulder på drygt 1 miljon ton koldioxid per år under en femårsperiod i stället för krediter på drygt 1 miljon ton koldioxid per år om inte ytterligare åtgärder genomförs.



Figur 25. Värsta fall för brukad åkermark på grund av mellanårsvariation. Jämförelse mellan prognos för utsläpp, medel 3,9 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år, på brukad åkermark under perioden 2021–2025 med historisk femårsperiod 1999–2003 som visade betydligt större utsläpp, 6,5 miljoner ton koldioxid per år, samt tidsperioden 2007–2011 som visade mindre utsläpp än prognosen, 3,6 miljoner ton koldioxid per år.

Det finns även en liten risk att Sverige kommer att behöva bokföra skulder på brukad åkermark, vid *business as usual*. Detta för att man på grund av metodförändringar räknar om historiska tidsserier för brukad åkermark vilket skulle kunna innebära att referensperioden 2005–2007 hamnar på en betydligt lägre nivå än den nuvarande. Detta skulle kunna innebära en risk för att behöva bokföra skulder från brukad åkermark 2021–2030. Kommissions förslag att använda basperioden 2005–2007 som referens minskar dock risken för detta jämfört med om ett enskilt basår används som referens i bokföringen.

Utsläppen från *avskogad mark* påverkas direkt av förändringar i avskogningstakten, se Tabell 2. Om dagens avskogningstakt på 10000 ha per år halverades skulle även dagens bokförda utsläpp på 2,8 miljoner ton koldioxid per år halveras, till 1,4 miljoner ton. På samma sätt skulle de bokförda utsläppen

öka om avskogningstakten ökar exempelvis på grund av kraftig utbyggnad av infrastruktur som vägar, kraftledningar med mera. Att gräva ner kraftledningar i stället för att ha kraftledningar ovan jord skulle kunna minska utsläppen från avskogningen något. Vi bedömer det inte som troligt att utsläppen från avskogning kommer att förändras särskilt markant varken uppåt eller nedåt under den närmaste framtiden.

Tabell 2. Avskogad mark–konsekvenser av att öka/minska avskogningstakten på de totala bokförda upptagen på avskogad mark under perioden 2021–2030.

Avskogningstakt ha per år	Bokförda nettoutsläpp (+) 2021– 2030 Mton CO ₂
5000	14
10000 (dagens nivå)	28
20000	55

Upptagen på *beskogad mark* 2021–2030 har inte en lika direkt koppling till dagens beskogningstakt eftersom de svenska skogarna växer förhållandevis långsamt och börjar lagra in kol i någon större omfattning först efter cirka 20 år. Det är därför tidigare beskogningsåtgärder som har störst betydelse för upptagen på *beskogad mark* under 2021–2030. Exempelvis skulle en halvering av dagens beskogningstakt på 19000 ha per år till 10000 ha per år endast minska de bokförda upptagen med cirka 3 miljoner ton koldioxid under perioden 2021–2030, se Tabell 3. Däremot skulle en ökad beskogningstakt bidra till ökat kolupptag i framtiden efter 2030. Som tidigare nämnts har olika sätt att beräkna upptagen på brukad skogsmark stor betydelse för bokförda upptagsförändringar. Exemplet med fördubblad beskogningstakt visas enbart för att illustrera hur en ökad beskogningstakt påverkar kolsänkan på kort sikt 2021–2030.

Tabell 3. Beskogad mark – konsekvenser av att öka/minska beskogningstakten på de totala bokförda upptagen på *beskogad mark* under perioden 2021–2030.

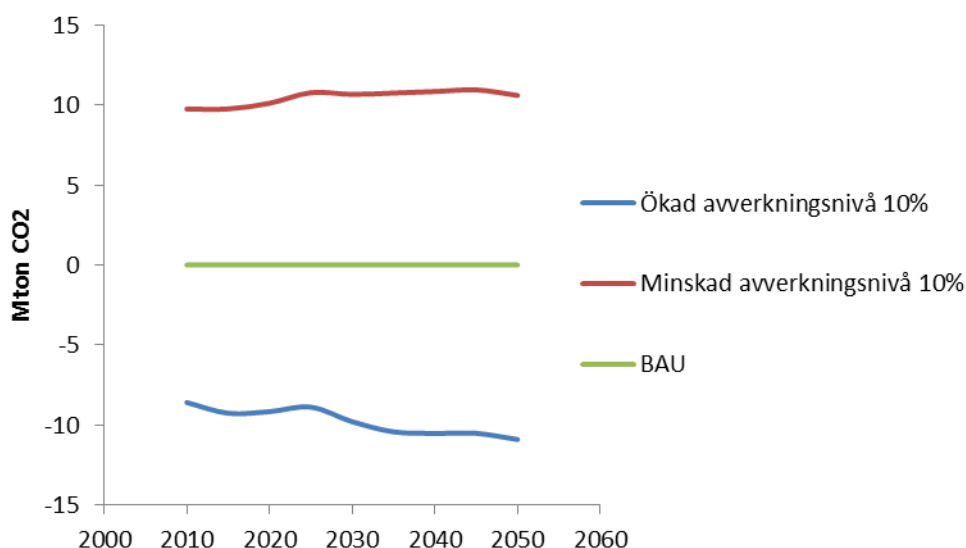
Beskogningstakt ha per år	Bokförda nettoupptag 2021–2030, Mton CO ₂		
	Konverteringsperiod		Ackumulerad beskogning sedan 1990
	20 år	30 år	
10000	-14	-24	-37
19000 (dagens nivå)	-17	-27	-39
40000	-24	-34	-46

Brukad skogsmark dominerar kolflödena i den svenska LULUCF-sektorn och kännetecknas som tidigare nämnts av stora mellanårsvariationer. Kolinlagringens storlek beror framförallt på skillnaden mellan två stora kolflöden, tillväxt och avverkning. Avverkningsnivån har stor betydelse för bokförda utsläppsförändringar på brukad skogsmark, se Figur 26. För perioden 2021–2030 skulle en ökad avverkningsnivå på 10 procent jämfört med ett referensscenario resultera i en minskad kolinlagring på 9,2 miljoner ton

koldioxid per år, medan en minskad avverkningsnivå på 10 procent skulle resultera i en ökad kolinlagring på 10,6 miljoner ton koldioxid per år. Det kan jämföras med effekterna av stormen Gudrun som resulterade i att avverkningarna under ett enskilt år ökade med 30 procent, något som kompenseras av minskade avverkningsnivåer efterföljande år. Trots att de två stora stormarna Gudrun och Per ägde rum under en tioårsperiod låg den genomsnittliga avverkningsnivån för denna tidsperiod under den högsta hållbara avverkningsnivån.⁵³

En ökad avverkningsnivå skulle resultera i en minskad kolinlagring i levande biomassa, vilket dock till viss del kan kompenseras av en ökad kolinlagring i kolpoolen avverkade träprodukter. På samma sätt skulle en minskad avverkning, exempelvis på grund av ökade avsättningar av skog i naturreservat, förlängda omloppstider eller minskad avverkning på grund av lågkonjunktur, resultera i ökad kolinlagring i levande biomassa men minskad kolinlagring i avverkade träprodukter. Om en större andel av den avverkade biomassan används till bioenergi istället för långlivade träprodukter i framtiden minskar HWP-poolens utjämnande effekt och HWP-poolen skulle i stället kunna minska och resultera i bokförda utsläpp.

Den andra viktiga komponenten för utfallet i brukad skogsmark är tillväxten. Förändrade tillväxtnivåer på 10 procent påverkar kolinlagringen i ungefär samma omfattning som en förändrad avverkningsnivå på 10 procent. Tillväxtnivån är svår att prognosticera, men en ökad tillväxt med 10 procent skulle resultera i ökade upptag av koldioxid på ungefär 10 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år medan en minskad tillväxt med 10 procent skulle resultera i minskade upptag av koldioxid på ungefär 10 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år.



⁵³ Skogsstyrelsens rekommendation för högsta hållbara avverkningsvolym.

Figur 26. Brukad skogsmark. Effekt på kolinlagring av ökad och minskad avverkningsnivå med 10 procent jämfört med ett BAU-scenariot. Negativa värden innebär att kolinlagringen minskar och positiva värden innebär att kolinlagringen ökar jämfört med BAU-scenariot.

5.7. Naturliga störningar kan orsaka utsläpp av växthusgaser

Utsläpp och upptag i skogar beror på ett antal naturliga omständigheter som variationer i tillväxtförhållanden (temperatur, nederbörd och torka) och naturliga störningar (stormar, bränder, insektsangrepp). I Sverige har stormar störst betydelse för kolflödena.

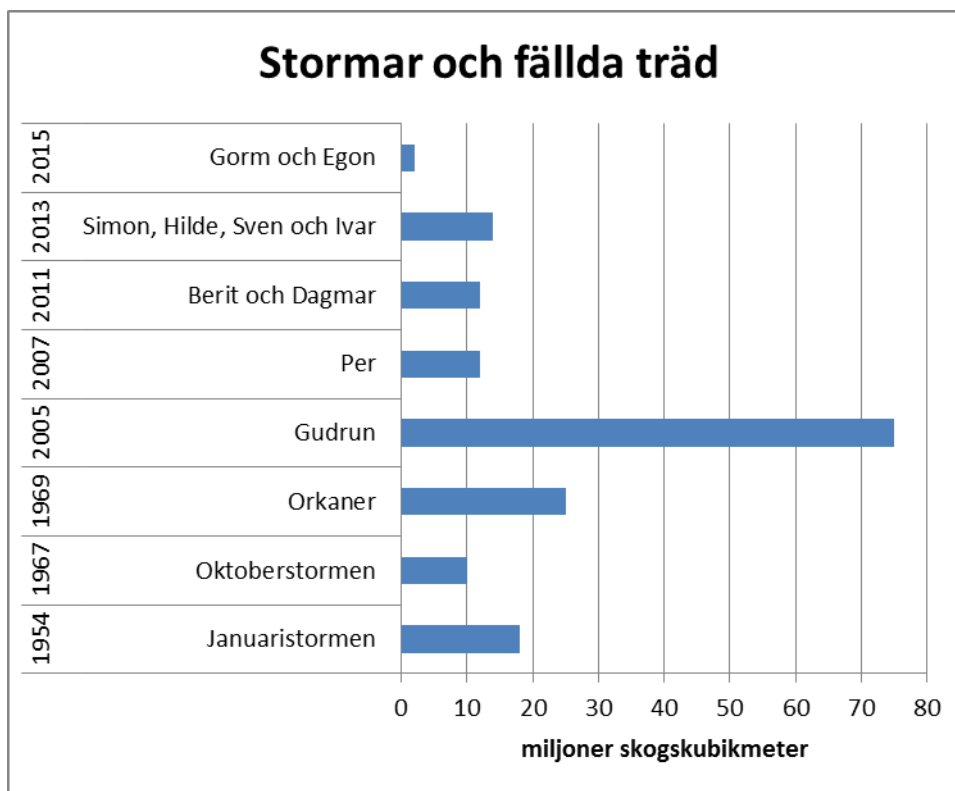
5.7.1. Stora skogsbränder är ovanliga i Sverige

Utsläppen av växthusgaser i samband med skogsbränder är små i Sverige. En till två gånger per decennium har Sverige haft somrar med omfattande skogsbränder. Senast skedde det sommaren 2014 i Västmanland då den ojämförligt största skogsbranden i Sverige i modern tid inträffade. Närmare 14 000 hektar hann eldhärjas innan branden var helt släckt. I genomsnitt inträffar mellan 3 000 till 4 000 bränder i skog och mark i Sverige varje år. Omfattningen av bränderna varierar stort. I Skandinavien är det sällsynt att skogsbränder blir så intensiva att träden dör helt. Vanligast är lågintensiva markbränder som efterlämnar levande träd och där markens biologiska liv förblir intakt. Det aktiva skogsbruk som bedrivs tillsammans med skogsbilvägar och att Räddningstjänsten hinner ut i större omfattning nu är sannolikt en bidragande orsak till att bränderna är mindre både i omfattning och förekomst.

Utsläppen i samband med branden i Västmanland 2014 motsvarar med dagens beräkningsmetodik ett utsläpp på cirka 0,35 miljoner ton koldioxidekvivalenter beräknat på ett nationellt genomsnitt för mängd biomassa och till 1 miljon ton koldioxidekvivalenter om man räknar på mängden biomassa för Västmanland. Som jämförelse med Västmanlandsbranden har det genomsnittliga utsläppet från ej anlagda skogsbränder från 1990 till 2013 varit runt 0,026 miljoner ton koldioxidekvivalenter.

5.7.2. Liten risk för flera stora stormar under en åtagandeperiod

Nedan visas en sammanställning utifrån vad som presenteras på SkogsSveriges hemsida. I Figur 27 nedan visar hur mycket skog som fällts i samband med stormar från 1950-talet och framåt. Det har varit kraftiga stormar tidigare (givetvis) med det verkar inte finnas data på hur många skogskubikmeter som fälldes i samband med dessa stormar. År 2005 med stormen Gudrun sticker ut mycket i statistiken. Utifrån historiska data förefaller sannolikheten att två stormar av Gudruns magnitud (i utfallet i skogskubikmeter) skulle infalla vara ganska låg.



Figur 27. Konsekvenser av stora stormar på mängden fällda träd i Sverige. Ref:
<http://www.skogssverige.se/skog/stormfallning/kanda-stormar>

En så stor storm som den som inträffade 2005 (stormen Gudrun) innebär ett totalt extra utsläpp på cirka 2 miljoner ton koldioxid grovt skattat baserat på den mängd biomassa som inte kunde omhändertas. Under stormåret 2005 avverkades 120 miljoner ton skogskubikmeter och året innan var avverkningen runt 87 miljoner ton skogskubikmeter.

En uppskattning av utsläppen under en åtagandeperiod orsakade av en storm som Gudrun beror på när stormen sker, på hur snabbt biomassan bryts ner (om den tas ut ur skogen eller lämnas kvar) och hur mycket av dessa utsläpp som kommer att allokeras under åtagandeperioden. Om en sådan storm skulle ske första året under en åtagandeperiod skulle det mesta av effekterna allokeras under åtagandeperioden. Effekten av stormen beror mycket på vad som faktiskt lämnas kvar men uppskattningsvis kommer cirka 50–70 procent har brutits ned (släppts ut) under de första tio åren efter en storm. Om Gudrun hade inträffat 2013 hade kanske totalt 1,5–2 miljoner ton koldioxid släppts ut under åtagandeperioden fram till 2020.

5.7.3. *Stora utsläpp från naturliga störningar som bränder kan uteslutas från bokföringen*

Enligt de föreslagna bokföringsreglerna finns möjlighet att utesluta växthusgasutsläpp, vilka överstiger en nivå, och som skett till följd av naturliga störningar som bränder.⁵⁴

I samband med redovisningen av Sveriges så kallade Initial report⁵⁵ under andra åtagandeperioden av Kyotoprotokollet meddelade Sverige att bakgrundsnivån för ”Natural Disturbances” för ej anlagda bränder är drygt 14 kton koldioxidekvivalenter och att marginalen för när en uteslutning av utsläpp får göras för ny- och återplantering är 0,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter och för skogsbruk 3 miljoner ton koldioxidekvivalenter.⁵⁶ Marginalerna är satta utifrån osäkerheten i beräkningarna av nettoinlagring i levande biomassa för skogsbruk och ny- och återbeskogning. Detta innebär att naturliga störningar som ger större utsläpp än bakgrundsnivån plus dessa marginaler kan räknas bort i bokföringen. Om man vid en storm tar hand om större delen av de nedblåsta träden kan man troligen inte applicera mekanismen Natural Disturbances. För bränder krävs med de marginaler som nämns ovan en mycket större brand än den 2014 för att kunna tillgodogöra sig mekanismen.

5.8. *Flera typer av flexibiliteter kan användas för att klara LULUCF-åtagandet.*

Enligt ovan redovisade beräkning kopplad till utvecklingen i ett referensscenario bedöms Sverige klara LULUCF-målet och då finns begränsat behov av flexibilitet. Men om någon eller några av de känslighetsfall som diskuteras ovan skulle inträffa finns dock risk för att Sverige kommer att behöva bokföra betydande skulder i LULUCF-sektorn under en femårsperiod.

Det finns flera olika möjligheter för Sverige att klara åtagandet för LULUCF genom att utnyttja olika flexibiliteter. Under den andra perioden (2026–2030), kan utsläppsenheter som sparats från den första perioden (2021–2025) utnyttjas. Det finns också en möjlighet att köpa LULUCF-utsläppsenheter från andra medlemsstater eller överföra utsläppsenheter från den tilldelning som gjorts under ESR. Med den nuvarande relativt låga målnivån i ESR är det troligt att det på EU-nivå kommer att skapas ett överskott på utsläppsenheter i ESR som Sverige då har möjlighet att köpa för att täcka upp eventuella skulder orsakade av en oväntad händelseutveckling i LULUCF-sektorn. Men med en ökad ambitionsnivå i ESR skulle tillgången på potentiella utsläppsenheter från ESR bli lägre.

Som tidigare beskrivits är kolflödena i skog och mark mycket stora i Sverige. De rapporterade utsläppen för 2014 för LULUCF motsvarar cirka 85 procent av Sveriges totala territoriella utsläpp. Osäkerheterna i prognoserna är dock mycket

⁵⁴ Metoden är i det närmaste identisk med den som finns i Kyotoprotokollet och EU:s LULUCF-beslut (529/2013/EU)

⁵⁵

http://unfccc.int/national_reports/initial_reports_under_the_kyoto_protocol/second_commitment_period_2013-2020/items/9499.php

⁵⁶ Report to Facilitate the Calculation of the Assigned Amount for the Second Commitment Period of the Kyoto Protocol.

större i LULUCF än för utsläpp inom ESR respektive ETS. Eftersom ett eventuellt underskott i LULUCF kan röra sig om många miljoner ton koldioxidekvivalenter för Sverige, bör det finnas en beredskap att vid behov använda flexibiliteteter, såsom sparande mellan första och andra perioden.

6. Om konsekvensanalyser på EU-nivå och kostnadsbedömningar för lågkolstekniker eller åtgärder i olika sektorer

6.1. Inledning

Detta kapitel är indelat i två delar där den första innehåller en kortare beskrivning av kommissionens kostnadsestimeringar i konsekvensanalyserna för förslaget till energi- och klimatramverk (2014) och förslaget till ESR-förordning (2016). Avsnittet innehåller även en genomgång av utvecklingen av teknikkostnader inom framförallt transportsektorn. Den andra delen är en litteraturoversikt över åtgärds-kostnader i de olika sektorer som omfattas av ESR-förslaget.

6.1. Kommissionens konsekvensanalys av förslaget till klimat- och energiramverk 2014 och de utvecklade förslagen 2016

Den senaste konsekvensanalysen⁵⁷ kopplad till ESR-förslaget om fördelning av utsläppsmål mellan medlemsstater och utformning av tillkommande flexibiliteter, innehåller inte några resultat i form av ekonomiska effekter.

Kommissionen menar att det finns flera skäl till detta. De menar att ESR-förslaget enbart är att betrakta som en detaljreglering som följer av redan fattade beslut i Europa rådet på basis av tidigare förslag och konsekvensanalyser från kommissionen under 2014. Ett ytterligare skäl är att det svårt att särskilja effekter av ESR-förslaget från effekter av de andra förslagen i ramverket, till exempel om nivån på energieffektiviseringsmålet till 2030, se avsnitt 6.1.2 nedan.

Kommissionen har dock genomfört vissa modellanalyser kopplade till de förslag som lagts fram under hösten 2016. Resultaten på övergripande EU-nivå redovisas i konsekvensanalysen av förslaget om ett nytt energieffektiviseringsmål på 30 procent.⁵⁸

På grund av att resultaten av ESR-förslaget inte redovisas på medlemslandsnivå, ges här istället en tillbakablick på de analyser av ekonomiska konsekvenser som presenterades i konsekvensanalysen 2014.

6.1.1. Konsekvensanalys av klimat- och energiramverket 2014

Europeiska kommissionen presenterade 2014 sitt förslag till hur ramverket för klimat- och energipolitiken skulle utvecklas i EU till 2030.⁵⁹ Kommissionens förslag byggde vidare på EU:s klimat- och energipaket till 2020 och tog hänsyn till erfarenheter från paketets genomförande. Förslagen hängde även samman med tidigare resultat från långsiktiga scenarioanalyser som kommissionen låtit

⁵⁷ Europeiska kommissionen (2016f).

⁵⁸ Europeiska kommissionen (2016g).

⁵⁹ Europeiska kommissionen (2014).

göra av den utveckling EU skulle behöva genomföra till 2050 för att nå långsiktiga klimat- och utvecklingsmål.⁶⁰

Förslaget till 2030-ramverk åtföljdes av en omfattande konsekvensanalys.⁶¹ Sju alternativa målkombinationer (med olika nivåer på klimatmål och eventuella kompletterande mål för förnybart och energieffektivisering) analyserades både med en kombination av bottom-up modeller och makroekonomiska top-down modeller samt en ekonometrisk modell.

Det då aktuella referensscenariot (från 2013) för energisystemets och växthusgasutsläppens utveckling för EU och dess medlemsstater användes som jämförelse i alla modelleringarna. Utsläppsnivåerna i referensscenariot var betydligt lägre jämfört med de nivåer som användes i referensscenariot i de tidigare roadmap-modelleringarna från 2010. Samtidigt var de högre jämfört med det referensscenario som nu tagits fram under 2016, se nästa avsnitt, som används i den senaste konsekvensanalysen av ESR-förslaget och i konsekvensanalysen till förslaget om ett nytt energieffektiviseringsmål.

De makroekonomiska modelleringarna i 2014-analysen visade att antaganden om skatteväxling påverkade resultaten på ett betydande sätt. Resultaten, från den relativt stiliserade analysen, visade en BNP-påverkan på EU nivå år 2030 mellan minus 0,45 procent (GEME3) och plus 0,5 procent (E3ME).

Resultat av modelleringen med framförallt PRIMES-modellen (modellen beskrivs översiktligt i faktarutan nedan) indikerade sammantaget att kostnaderna för att utveckla energisystemet till 2030, så att föreslagna klimat- och energimål nås, inte avvek i någon nämnvärd utsträckning jämfört med de kostnader som ändå skulle uppstå för att vidmakthålla och modernisera EU:s åldrande energisystem vid *business as usual*.⁶² Systemkostnader gäller framförallt investeringskostnader och driftskostnader i energisystemet. Dessa kostnader kan inte jämföras med resultaten från de makroekonomiska modellerna som nämndes ovan, vilka återger samhällskostnader.

Storleken på ökningen i energisystemkostnader, det vill säga slutanvändarnas årliga kostnader för energitjänster, för att nå minus 40 procent för hela EU beräknas motsvara cirka 0,15 procent av BNP år 2030, jämfört med de modellerade energisystemkostnaderna i referensscenariot.⁶³ När modelleringen även inkluderade viss riktad energieffektivisering (GHG40EE) nåddes en energieffektiviseringsnivå på drygt 29 procent 2030 samtidigt som systemkostnadsökningen i modelleringen beräknades motsvara cirka 0,54 procent av BNP år 2030. Den genomsnittliga systemkostnadsökningen räknat per år över perioden 2011-2030 angavs till 22 mdeuro/år⁶⁴ för detta scenariofall.

⁶⁰ Europeiska kommissionen (2010).

⁶¹ Europeiska Kommissionen (2014).

⁶² Europeiska kommissionens sammanfattande bedömning av resultatet se http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en

⁶³ Med en samtidig energieffektivisering på 25 procent och förnybar energiandel på närmare 27 procent.

⁶⁴ I 2010-års penningvärde vilket motsvarar 23 mdeuro/år i 2013-års penningvärde

Skillnaderna i systemkostnader mellan scenariot där 40 procentsmålet nås och referensscenariot består av högre kapitalkostnader som nästan helt uppvägs av lägre driftskostnader. Mer omfattande investeringar relativt BNP behöver ske i låginkomstländer i EU jämfört med höginkomstländer. Därför föreslogs att dessa länder skulle kompenseras genom att fördela utsläppsmålen i den icke-handlande sektorn efter BNP per capita, på liknande sätt som EU:s 2020-mål fördelats

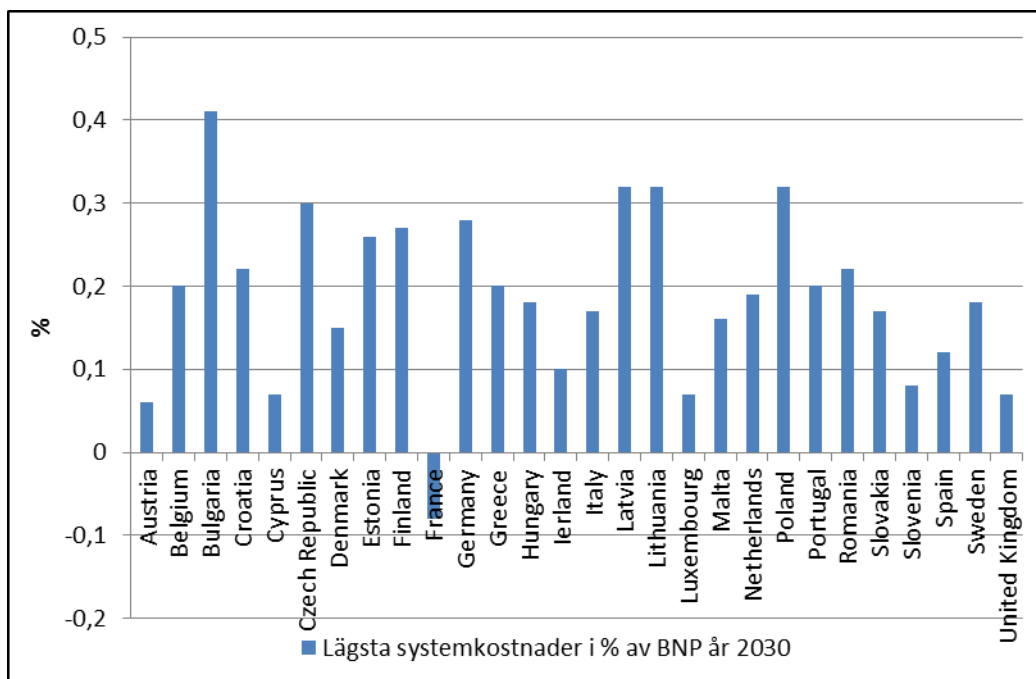
Modelleringen 2014 redovisade dock inte något resultat från en situation där målnivåerna för ESR-sektorn fördelats mellan medlemsstaterna utifrån BNP per capita, vilket är den huvudsakliga princip som nu ligger till grund för ESR-förslaget.

Figur 28 nedan visar skillnaden från referensnivån i systemkostnader i jämförelse med BNP i procent för att nå 2030 målet på minus 40 procent inom EU. För en vidare diskussion om olika sorters kostnader, se avsnitt 6.4 nedan.

Referensnivån som resultaten i Figur 28 utgår ifrån är alltså den från 2013. Systemkostnaden baseras på att hela EU minskar utsläppen med 40 procent och att detta sker till den lägsta totala kostnaden både för den handlande- och den icke-handlande sektorn, vilket kräver full flexibilitet inom dessa sektorer. Sveriges ESR-sektor får i denna modellering ett beting på minst 29 procent jämfört med 2005 års nivå, en minskning med cirka 8 procentenheter jämfört med Sveriges dåvarande referensscenario enligt kommissionen.

I modelleringen hamnade Sveriges systemkostnad för måluppfyllelse på ungefär samma nivå som genomsnittet i EU28. Värt att notera är att ländernas BNP-nivå har stor betydelsebetydelse i figuren. Detta innebär att Sverige med en relativt hög BNP-nivå ser ut att ha lägre kostnader för åtgärder än länder med en relativt låg BNP, såsom Bulgarien. Skillnaden beror istället på att det genomförs en större mängd åtgärder till lägre kostnader i länder som Bulgarien när modellen minimerar kostnaderna för måluppfyllelse samtidigt som den lägre BNP-nivån också påverkar resultatet.

Modelleringen 2014 tar inte hänsyn till de nu föreslagna nya flexibiliteterna i form av utsläppsenheter från LULUCF-sektorn och handelssystemet.



Figur 28. Skillnaden i systemkostnader från referensnivån i relation till BNP för att nå 2030 målet på minus 40 procent inom EU utan riktade energieffektiviseringsåtgärder eller förnybartmål.

6.1.2. Modelleringen av ramverksförslagen 2016

Utifrån den analys som gjorts i konsekvensanalysen från 2016, inklusive de nya energisystemkostnader och kostnader för utsläppsminskningar i sektorer utanför energisektorn som beräknas uppstå i EU:s nya referensscenario till 2030 går det att dra några tentativa slutsatser kopplade till hur den modellerade kostnadsbilden borde utvecklas jämfört med den tidigare analysen.

Utsläppen har, som tidigare nämnts, sjunkit i det nya referensscenariot från 2016 jämfört med det från 2013. De bakomliggande förklaringarna är främst att antagandena om den ekonomiska tillväxten till 2030 är lägre i den nya modelleringen. Dessutom har effekter av den nyligen beslutade skärpningen av den EU-gemensamma F-gasregleringen lagts in.

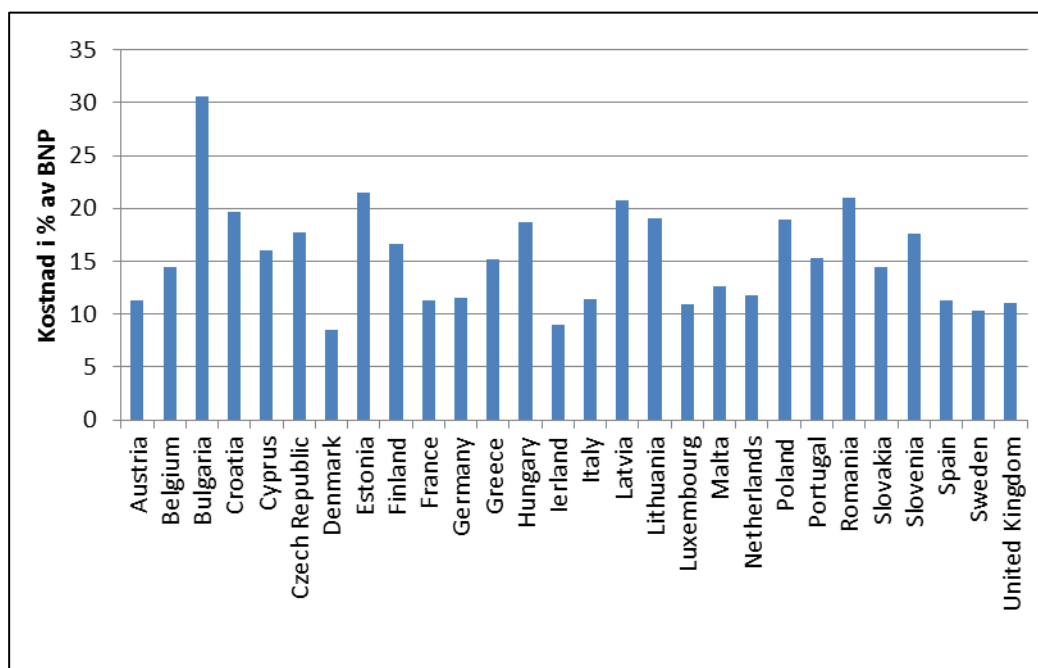
Även de sammanlagda energisystemkostnaderna för det nya, lägre, referensscenariot hamnar på en lägre nivå jämfört med det tidigare scenariot på grund av att kostnader för ny teknik med låga utsläpp av växthusgaser, energipriser och räntorna för vissa kapitalinvesteringar alla har sänkts i modellen.⁶⁵ När referensscenariot blir lägre, sjunker dessutom behoven av tillkommande åtgärder för att nå samma målnivå.

Figur 29 nedan visar den totala energisystemkostnaden i EU:s referensscenario 2016 för energisystem- och utsläppsminskningssåtgärder i jämförelse med BNP i respektive medlemsland. Dessa kostnader innefattar investeringar och

⁶⁵ Pers. kommunikation DG Clima. Redovisningen av kommissionens referensscenario från 2013 i EU energy, transport and greenhouse gas emission trends to 2050, har jämförts med kommissionens referensscenario 2016 i EU Reference Scenario 2016 Energy, transport and GHG emissions Trends to 2050.

driftskostnader i energisystem samt åtgärder som är beslutade enligt de regelverk som implementerats inom EU och på nationell nivå fram till december 2014.

Figuren visar att länder med relativt låg BNP har en högre sammanlagd energisystemkostnad i jämförelse med landets BNP. Figur 29 kan inte jämföras med Figur 28 ovan som visar kostnadsskillnader mellan ett referensscenario och ett målsscenario. Sveriges kostnad jämfört med BNP är bland de lägre inom EU, bara Danmark och Irland har lägre kostnad.



Figur 29. Totala kostnader i EU:s referensscenario⁶⁶ från 2016 för energisystem och utsläppsminskningssåtgärder i relation till BNP i respektive medlemsland för år 2030.

Förslaget till utformning av ESR innebär troligen att det kommer uppstå ett överskott av utsläppsutrymme i systemet när det börjar gälla 2021, se kapitel 2. Ett överskott innebär att länder kan spara detta utsläppsutrymme för att använda det i ett senare skede under perioden när kraven är hårdare. Den totala mängden utsläpp som ska minska under hela perioden blir låg, enligt beräkningarna i kapitel 2. Ett lägre minskningsåtagande innebär generellt också en lägre kostnad för måluppfyllelse. Till detta kommer ett förslag om två typer av ytterligare flexibiliteter, utöver dem som redan existerar under det nuvarande ansvarsfördelningsbeslutet till 2020, vilka innebär att ESR-målbanan kan uppfyllas till en lägre kostnad.

De resultat som redovisas i den nya konsekvensanalysen kopplat till förslaget om nytt energieffektiviseringsmål på 30 procent högre energieffektivisering till 2030er ut att stödja att kostnadsestimeringen har sjunkit jämfört med analysen från 2014.⁶⁷ En svårighet i sammanhanget är dock att kommissionen i denna konsekvensanalys väljer att redovisa resultaten på ett annat sätt jämfört med analysen från 2014.

⁶⁶ Europeiska kommissionen (2016e).

⁶⁷ Europeiska kommissionen (2016g).

Enligt den nya konsekvensanalysen uppgår den nu modellerade årliga systemkostnadsökningen under perioden 2021-2030 (alltså *utslaget på 10 år*), för att nå EU:s mål på minus 40 procent tillsammans med ett mål om 27 procents energieffektivisering i genomsnitt till 15 mdeuro per år. Motsvarande resultat för 30 procents effektivisering hamnar på 24 mdeuro per år under perioden 2021 till 2030.

För perioden 2021–2050 blir resultatet det omvända, den genomsnittliga systemkostnadsökningen blir lägre för 30 procents effektivisering jämfört med 27 procents energieffektivisering. Resultaten kan delvis jämföras med den tidigare modellerade genomsnittliga systemkostnadsökningen *utslaget på 20 år* (2011-2030) på 23 mdeuro per år för ett fall där 40 procents utsläppsminskning och cirka 29 procents effektivisering nås.

Den nya modelleringen tar inte hänsyn till effekter av flexibiliteter i ESR utan visar ett fall där EU faktiskt når 40 procents utsläppsminskning 2030 (30 procent i ESR) till följd av ytterligare skärpta styrmedel.

Eftersom ESR-regelverket i princip tillåter att utsläppsminskningen år 2030 kan få vara lägre än EU:s 2030 mål, se kapitel 1 och 2, borde en analys av kostnaderna för att endast genomföra ESR-regelverket hamna på en lägre nivå jämfört med resultaten från modelleringen ovan, men i detta fall nås alltså inte de uppsatta 2030-målen.

En av de nya flexibiliteterna är enheter från LULUCF-sektorn som användas för att framförallt undvika potentiellt dyra åtgärder i jordbrukssektorn. Vad det kommer kosta att generera LULUCF-enheter till ESR är svårt att bedöma i förväg. Den genomgång som görs i kapitel 5 av hur de föreslagna bokföringsreglerna kan komma att falla ut för Sverige, indikerar att Sverige kan komma att få tillgång till sådana enheter utan att genomföra ytterligare åtgärder. I EU-kommissionens konsekvensanalys för LULUCF-sektorn⁶⁸ har man gjort olika modellberäkningar av kostnaderna för tillkommande åtgärder inom jordbrukssektorn när man har tillgång till LULUCF-enheter och kommit fram till att möjligheten att använda LULUCF-enheterna kan sänka kostnaden från 79 euro/ton koldioxid till 7 euro/ton minskade koldioxidutsläpp.

När det gäller möjligheten att använda utsläppsrätter pekar kommissionens tidigare konsekvensanalys från 2013 mot att priserna inom handelssystemet kan komma att öka något fram till 2025, från dagens låga nivå på cirka 5 Euro/ton koldioxid⁶⁹ för att därefter stiga ytterligare. Med möjligheten att använda utsläppsrätter från handelssystemet följer minskade auktioneringsintäkter som följd för de medlemsstater som väljer att utnyttja sådana enheter.

Den bild som sammantaget framträder av resonemanget ovan är att de modellerade kostnaderna för det ESR-förslag som nu tagits fram och detaljerats

⁶⁸ Europeiska kommissionen (2016h)..

⁶⁹ Carbon-pulse.com

av kommissionen på EU-nivå rimligen borde hamna på en lägre nivå än de kostnadsresultat som redovisades i konsekvensanalysen från 2014. Till detta bidrar alltså lägre kostnader i referensscenariot, lägre åtgärds kostnader för åtgärder inom ESR-sektorn, ett lägre sammanlagt minskningsbehov samt tillgång till nya flexibiliteter till låga kostnader. Det bör dock förtydligas att en del av kostnaderna för att nå ESR-målet ligger i referensscenariot då även detta innehåller aktiv klimatpolitik.

För Sveriges del borde de tillkommande kostnaderna rimligen också bli lägre på grund av att behovet av ytterligare åtgärder nu är betydligt lägre jämfört med den situation som modellerades 2014. Energisystemkostnaderna i referensscenariot har även sjunkit för Sverige jämfört med 2013-års modellering.

FAKTARUTA

Analys av kostnader för kolsnål teknik i kommissionens referensscenario 2016

Kostnaden för att uppnå 2030-målen beror bland annat på vilka antaganden som görs om den tekniska utvecklingen och hur denna kommer att påverka åtgärds kostnaderna. Om kostnaderna för kolsnål teknik till exempel skulle överskattas innebär det att åtgärds kostnaden blir lägre än beräknat, och vissa åtgärder kommer kanske rentav att genomföras även utan ytterligare styrmedel. På motsvarande sätt skulle naturligtvis underskattade teknikkostnader medföra att åtgärds kostnaderna blir högre.

EU-kommissionen bygger sitt referensscenario på en rad sammankopplade modeller. För energi, transporter och CO₂-utsläpp används modellen PRIMES, som är en partiell jämviktsmodell för energisystemet i EU. Det är en hybridmodell i så måtto att den försöker att fånga såväl detaljerade teknologiska aspekter som mikro- och makrointeraktioner och -dynamik. Modellen kräver vissa antaganden om kostnader för olika tekniker, men mycket ges endogent, såsom priser för olika biobränslen. Modellen kan också hantera de läreffekter och skaleffekter som kan uppstå när nya tekniker sprids. Dessa är dock i första hand aktuella i scenarier med klimatåtgärder och spelar en mer begränsad roll i referensscenariot, där nya tekniker inte sprids i samma omfattning och därmed inte heller sjunker så mycket i pris.

Eftersom energisektorn och industrin omfattas av ETS är tekniker inom dessa sektorer inte så intressanta för kostnaderna för den icke-handlande sektorn. Inom den icke-handlande sektorn står transporterna för de högsta koldioxidutsläppen, analysen fokuseras på denna sektor.

Åtgärder inom transportsektorn handlar om såväl förändrade transportmönster som effektivare fordon och en ökad andel förnybar energi. Det förstnämnda är inte en teknisk fråga och berörs inte vidare här. I EU-kommissionens referensscenario är det framför allt antagandena om batterikostnaden för elbilar och laddhybrider som sticker ut. I kommissionens referensscenario beräknas batterikostnaden till 320–360 \$/kWh till 2030. Detta ska ställas i relation till att batterikostnaden för laddhybrider redan 2015 var nere på 268 \$/kWh, medan kostnaden för ett batteri till en ren elbil kan ligga så lågt som 145 \$/kWh, samtidigt som Tesla och General Motors har som mål och att komma under 100 \$/kWh till 2020 respektive 2022.⁷⁰ Mot den bakgrunden framstår kommissionens bedömning som mycket pessimistisk.

När det gäller tekniker för förnybara drivmedel i transportsektorn görs i referensscenariot ett antal antaganden bland annat om kapitalkostnader och energieffektivitet för olika processer för att omvandla biomassa till drivmedel. I allmänhet ligger den antagna energieffektiviteten för olika processer lågt, i synnerhet vad gäller de processer som innefattar biomassaförgasning, där energieffektiviteten som anges är avsevärt lägre än de siffror som använts i samband med förstudier och beslutsunderlag för sådana anläggningar. Vi har inte haft tillgång till all information om hur dessa beräknats, men en möjlig svaghet är att flera processer ger upphov till

⁷⁰ IEA (2016). Global EV Outlook 2016.

flera slutprodukter i form av drivmedel och kemikalier, och om all energi som använts i processen allokeras enbart till biodrivmedlet blir energieffektiviteten för denna naturligtvis mycket lägre än om energianvändningen allokerats ut till samtliga slutprodukter.

6.2. Åtgärdskostnader i Sverige – en bakgrund

Sveriges utsläpp av växthusgaser i den icke-handlande sektorn var knappt 43 miljoner ton år 2005. År 2014 hade utsläppen sjunkit med cirka 19 procent, vilket innebär att Sveriges utsläpp redan ligger under landets tilldelade utsläppsnivå år 2020 enligt EU:s Effort Sharing Decision.

Enligt det senaste svenska referensscenariot beräknas utsläppen fortsätta att till 2020 minska svagt till en utsläppsnivå på drygt 32 miljoner ton, vilket motsvarar en minskning med 20 procent jämfört med 2005. Till 2030 bedöms utsläppen fortsätta minska till cirka 29 miljoner ton vilket motsvarar en minskning med cirka 31 procent jämfört med 2005.

Enligt kommissionens förslag till utsläppsmål 2030, och till hur utsläppsbanorna 2021–2030 ska beräknas för Sverige, bedöms utsläppen under perioden inte behöva minska i särskilt stor omfattning, se kapitel 4 ovan. Skillnaden mellan den föreslagna minskningen till 2030 (minus 40 procent) och referensscenariots nivå är knappt 4 miljoner ton (3,7 miljoner ton), vilket motsvarar 13 procent i ytterligare minskningar.

Om Sverige skulle välja att använda de olika typer av flexibiliteter som föreslås ingå i EU-systemet enligt ESR-förslaget så bedöms Sverige i princip kunna nå landets föreslagna ESR-åtagande utan ytterligare åtgärder utöver dem som ingår i referensscenariot. Om målet och målbanan istället ska nås utan ytterligare flexibiliteter krävs det framförallt ytterligare åtgärder i transportsektorn, till exempel genom att EU-kraven på nya bilar koldioxidutsläpp skärps successivt även efter 2021.

De åtgärdskostnader som bedöms vara förknippade med de åtgärder som kommer att genomföras fram till 2030 för att nå ESR-målet och som studeras i kommande avsnitt, gäller både kostnader för åtgärder som blir aktuella i referensscenariot och i ett scenario där Sverige når det föreslagna EU-målet 2030. Vissa åtgärdskostnader som anges är så höga att de varken kommer in i referens eller EU-målscenariot och beskrivs för att de förekommer som möjliga åtgärder i litteraturen. En sammanfattande diskussion om åtgärdskostnaderna i referensscenariot återfinns i avsnitt 6.3.

För att kunna uttala sig om åtgärdskostnader i olika samhällssektorer i Sverige idag saknas generellt uppdaterade underlag och granskade analyser. Än mer osäkra är uppgifterna om den framtida kostnadsutvecklingen för olika åtgärder. Nedan redovisas dock en sammanställning av resultat med uppskattningar av åtgärdskostnader som återfinns i litteraturen.

6.2.1. Åtgärdskostnader i transportsektorn

Transporter utgör idag 50 procent av utsläppen som omfattas av förslaget till ESR-förordning. Sektorn bedöms ha möjlighet att minska utsläppen markant till 2030, utan att förändra nivån på nyttan som erhålls av transporterna. Det rör sig då främst om åtgärder inom tre olika områden, vilka brukar benämnas: energieffektivisering, förnybara drivmedel och transporteffektivt samhälle. Kostnader för några typåtgärder på dessa områden diskuteras nedan. För att nå gapet till det föreslagna målet 2030 för Sverige exklusive olika typer av flexibiliteter behöver bara en mindre del av åtgärderna inom dessa områden realiseras.

Energieffektivisering

Energieffektivare fordon diskuteras här utifrån två huvudsakliga områden där det första innefattar bränsleeffektiviseringar och det andra eldrivna fordon.

Under de senaste dryga tio åren har nybilsförsäljningen i Sverige utgjorts av energieffektivare fordon och den genomsnittliga bränsleförbrukningen i personbilsflottan som helhet sjunker stadigt. Detta på grund av en rad styrmedel på både EU- och nationell nivå. Kostnader, såväl historiska som framtida, för utveckling av bränsleeffektivitet är till stor del beroende av vad som händer på EU- och världsmarknaden, varför internationella studier på området även är relevanta ur ett svenskt perspektiv.

IPCC har gjort en sammanställning över olika studier som analyserat kostnaden för att effektivisera nya personbilers bränsleförbrukning.⁷¹ Denna analys visar att bränsleförbrukningen kan minska med minst 50 procent mellan 2010 och 2030, detta antingen till mycket låga samhällsekonomiska kostnader, eller rent av intäkter. En halverad bränsleförbrukning hos nya bilar motsvarar ungefär effekten av de beslutade och planerade skärpningarna av EU-kraven på nya bilers koldioxidutsläpp.⁷²

För lastbilar ser förutsättningarna och kostnadsbedömningarna ut att vara ungefär desamma, med upp till 50 procent effektivisering till låg eller ingen samhällskostnad enligt IPCC. För lastbilar som körs i städer, vilket innebär kortare körsträckor och lägre total bränsleanvändning, bedöms kostnaderna för att halvera bränsleförbrukningen dock att hamna runt 1 krona per kilo koldioxid.

⁷¹ IPCC-rapporten refereras som Sims m.fl. (2014). Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

⁷² Se till exempel UBA (2016) Instruments to increase climate policy ambition before 2020. Climate change report 29/2016.

I WSP:s⁷³ analys sägs att i bilar som har en hög bränsleförbrukning finns det ett antal åtgärder som sammantaget kan halvera bränsleförbrukningen till en låg kostnad, ofta så låg att den minskade bränslekostnaden väger upp kostnaden för motortekniken sett över bilens livslängd. I dessa fall sker minskningen av koldioxidutsläppet utan kostnad. För bilar med lägre utsläpp blir kostnaden högre för utsläppsreducerande teknik, dock finns det fortfarande åtgärder som kan ge betydande utsläppsminskningar till en kostnad som understiger koldioxidskatten.

Ett viktigt tillägg då man talar om möjligheten till energieffektivisering är att också nämna den så kallade rekyleffekten. Den kan uppstå när energieffektivisering följs av en dämpad efterfrågan på energi och priset sjunker, vilket dels leder till en ökad efterfrågan på energi och dels ger hushållen mer pengar över som kan användas till köp av andra varor som i sin tur kräver energi. Nettoeffekten kan därmed bli en lägre minskning av den sammanlagda energianvändningen än om man enbart ser till effektiviseringen.

Elfordon

Utsläpp som härstammar från eldrift av fordon tillhör och redovisas inom EU:s system för handel med utsläppsrätter. De utsläpp som försvinner– från konventionella bilar med bensin- eller dieselmotorer – redovisas däremot inom ESR-sektorn.

I dagsläget är kostnaden för att köpa en elbil relativt hög och batterikapaciteten begränsad, vilket innebär att bilen inte kan köra långa sträckor utan att behöva laddas. När det gäller åtgärds-kostnaden per reducerad mängd koldioxid för eldrivna bilar beror den bland annat på hur koldioxidintensiteten i elsystemet ser ut. Med en elproduktion som den vi har i Sverige och Norden, som till stora delar är koldioxidfri, blir kostnaderna per kilo reducerad koldioxid betydligt lägre än på marknader där elproduktionen har en högre koldioxidintensitet.⁷⁴

Kostnaden för att minska utsläppen med hjälp av elbilar i ett land med låg koldioxidintensitet i elproduktionen uppskattas i IPCC:s sammanställning av litteraturen till cirka 1,8 kr/kg minskad koldioxid (200 USD/ton).⁷⁵ Dessa kostnader bedöms på sikt kunna minska till cirka 1 kr/kg koldioxid (100 USD/ton) med lägre batterikostnader och det finns även bedömningar om att dessa kostnader skulle kunna hamna nära noll i framtiden. Trafikverket anger

⁷³ WSP analys och strategi (2015). Kostnadseffektiv styrmedelsanvändning.

⁷⁴ Eftersom handelssystemet sätter ett högsta tak för utsläppen och taket dessutom successivt sänks ska en ökad efterfrågan, om systemet fungerar som det ska, inte leda till att utsläppen ökar totalt inom handelssystemet även om det skulle introduceras elbilar i EU-länder med en högre koldioxidintensitet i sitt elsystem. Med dagens stora överskott inom ETS är denna slutsats dock mer tveksam.

⁷⁵ IPCC rapporten refereras som Sims m.fl.(2014). Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

liknande kostnadsuppskattningar.⁷⁶ I deras analys återges en kostnad för elbilar inom ett spann på 0,7–2,0 kr/kg minskad koldioxid. Denna beräkning tar dock hänsyn till den samhällsekonomiska kostnaden och inkluderar sidonyttor i analysen såsom att eldrift även sänker utsläppen av luftföroreningar, varför de två resultaten inte är helt jämförbara.

Den viktigaste faktorn för konkurrenskraften för elbilar är hur kostnaderna för batteritekniken utvecklas, vilket beskrivs i faktarutan ovan. För tunga fordon, framförallt lastbilar i fjärrtrafik, bedömer Trafikverket att elanvändningen kommer att vara fortsatt låg fram till 2030, medan stadsbussar och distributionslastbilar bedöms bli helt eldrivna till 2025.

Förnybara drivmedel

Den koldioxidavgång som kan uppstå vid odling och avverkning av råvara för framställning av förnybara drivmedel, inom jord- och skogsbruket, tillfaller och redovisas i den så kallade LULUCF-sektorn som omfattar markanvändning av olika slag. För att inte dubbelräkna utsläpp redovisas biodrivmedel i transportsektorn som koldioxidneutrala och minskar därmed utsläppen markant då dessa ersätter fossila bränslen.

Användningen av biodrivmedel har ökat de senaste femton åren, framförallt av biodiesel i form av inblandad HVO (hydrerad vegetabilisk olja). Samtidigt har etanolanvändningen sjunkit och biogasanvändningen ökat från en låg nivå. I dagsläget importeras ungefär 80 procent av biodrivmedlen i Sverige, men intresset för att börja producera inhemska biodrivmedel, framförallt baserade på skogsråvara, är stort under förutsättning att ett långsiktigt regelverk kommer på plats. Användningen av biodrivmedel bedöms ligga kvar på ungefär de nivåer vi har idag (cirka 15 TWh) till 2030 i referensscenariot för ESR-utsläppen i Sverige, se kapitel 4.

Kostnaderna i dagsläget för konsumenter av olika typer av biodrivmedel inkluderar antaganden om produktionskostnader, distributionskostnader, fordonskostnader samt växthusgasminskningar och är sammanställda av konsultbolaget WSP⁷⁷ baserat på estimeringar i Börjesson m.fl.⁷⁸ Kostnadsestimeringarna hamnar i intervallet 2–6 kr/kg minskad mängd koldioxid, beroende på typ av biodrivmedel.⁷⁹ Biodrivmedlen med lägst beräknad åtgärds kostnad är också de som används kommersiellt idag. Till dessa hör biogas, låginblandad etanol, FAME, HVO och FT-diesel med åtgärds kostnader i intervallet 2–2,50 kr/kg minskad mängd koldioxid.

⁷⁶ Trafikverket (2016). Åtgärder för att minska transportsektorns utsläpp av växthusgaser – ett regeringsuppdrag.

⁷⁷ WSP analys och strategi (2015). Kostnadseffektiv styrmedelsanvändning - en analys av olika vägar för att minska transporternas klimatpåverkan.

⁷⁸ Börjesson m.fl. (2013). Dagens och framtidens hållbara biodrivmedel.

⁷⁹ Kostnaden för biodrivmedel som är kommersiella idag ligger på 3 kr/kg koldioxid eller lägre. De högsta kostnaderna, 3–6kr/kg koldioxid, refererar till nya tekniker som ännu inte kommersialiserats.

Åtgärdskostnaderna är beräknade på produktionskostnader för 2013. Kostnadsbilden påverkas i hög grad av hur kostnaderna på bensen och diesel utvecklas.

De angivna kostnaderna jämfördes med Riksrevisionens analys av skattebefrielse för biodrivmedel som hamnade på ungefär 3 kr/kg koldioxid för etanol och biodiesel (FAME).⁸⁰ Det angivna kostnadsspannet är högre än dagens koldioxidskatt på 1,12 kr/kg, vilket innebär att enbart ett undantag från koldioxidskatten inte räcker för att ge incitament till byte till biodrivmedel i bilar.

Förväntningarna är enligt utredningen om en fossilfri fordonsflotta⁸¹ att produktionskostnaderna för flera av dagens icke-kommersialiserade tekniker, bland annat baserade på lignocellulosa och skogsflis, kommer att sjunka till de nivåer som dagens kommersiella tekniker ligger på.

Transporteffektivt samhälle

Långsiktigt, till 2050 och därefter, finns stor möjlighet att minska utsläppen och energi- och resursanvändningen i transportsektorn genom via större infrastrukturinvesteringar skapa förutsättningar för att bedriva transporterna på ett effektivare sätt. Dock är tidsperioden till 2030 väl kort för att åstadkomma stora förändringar på detta område, även om byggnationstakten nu är hög i landet, framförallt i större tätorter.

De åtgärder som avses inom området transporteffektivt samhälle inkluderar både en effektivisering av transporterna som kan dämpa trafiktillväxten och en ökad andel trafikarbete som utförs med mer utsläppsnåla transportsätt, framförallt en överflyttning från väg till alternativa transportsätt. Många av åtgärderna kan genomföras med samhällsplanering och infrastrukturutveckling, medan andra är inriktade mot att ge incitament för att effektivisera det transportarbete som bedrivs inom respektive trafikslag samt att främja beteenden som minskar behoven, såsom att underlätta för digitala möten.

De åtgärder som vidtas syftar till att behålla eller förbättra tillgängligheten genom att planera och utveckla samhället och transportsystemet så att onödiga resor undviks, avstånd minskar, logistik förbättras och alla trafikslag används mer effektivt tillsammans.

Även om möjligheterna för att minska utsläppen genom att effektivisera transporterna anses vara stor så är det svårt att bedöma när åtgärderna får fullt genomslag.

⁸⁰ Riksrevisionen (2011). Biodrivmedel för bättre klimat - Hur används skattebefrielsen?

⁸¹ SOU (2013). Fossilfrihet på väg.

Inom ramen för projektet New Climate Economy⁸² ser man stora möjligheter att minska utsläppen genom infrastruktursatsningar och stadsutveckling och understryker att kostnaden för en låg-kolstrategi är betydligt billigare än en som genererar höga utsläpp av koldioxid.

I en analys genomförd av SEI inom projektet New Climate Economy⁸³ redovisas effekter, kostnader och intäkter av några centrala åtgärder som fokuserar på lokal stadsutveckling och som syftar till lägre utsläpp av växthusgaser och andra miljöfördelar, såsom lägre buller och renare luft. Studien visar att även i länder som Sverige där stadsmiljöerna redan är utbyggda finns möjligheter att minska transporterna med bil och öka andelen gång-, cykel- och kollektivtrafik. Dessa åtgärder är ekonomiskt fördelaktiga genom att investeringarna kan leda till direkta intäkter under sin livslängd samtidigt som de även kan medverka till ytterligare ekonomiska, sociala och miljömässiga fördelar utöver de som räknas med i den direkta investeringskalkylen. Här nämns fördelar såsom minskningar av buller, trafikköer och luftföroreningar. Vidare visar studien att kostnadsbilden för ökade satsningar i gång-, cykel och kollektivtrafik skiljer sig åt mellan olika städer. Kostnaderna skiljer sig även för olika kollektivtrafikalternativ och de beror även på lokala förutsättningar.

Även åtgärder som effektiviserar godstransporterna genom förbättrad logistik i stadsmiljö beräknas kunna genomföras utan att det uppstår nettokostnader enligt studien. Detta bekräftas även i IPCC:s sammanställning av litteraturen på transportområdet.⁸⁴ Där visar flera studier att infrastrukturåtgärder som ger förutsättningar för mer klimatsmarta transporter är lönsamma, speciellt då man räknar positiva bieffekter såsom förbättrad hälsa och bättre tillgänglighet. De åtgärder som Miljömålsberedningen bedömer ge störst minskning av biltrafiken i Sverige är hållbar stadsplanering som kan bidra genom en förtätning, ökad funktionsblandad bebyggelse och förbättrad gång- cykel och kollektivtrafik.⁸⁵ När det gäller godstrafiken ger ett bättre utnyttjande av trafikslag, förbättrad ruttoptimering samt ökad fyllnadsgrad störst effekt.

6.2.2. *Trafikverkets sammanställning av samhällsekonomiska kostnader på transportområdet*

Trafikverket har gjort en sammanställning av de samhällsekonomiska kostnaderna, vilka i motsats till de åtgärds-kostnader som generellt anges i detta kapitel även omfattar andra samhällsekonomiska nyttor och kostnader förknippade med åtgärden, för några typåtgärder i transportsektorn. En bearbetning av denna sammanställning återfinns i Tabell 4 nedan. De högsta kostnaderna väntas ha förutsättningar att minska enligt de studier som redovisats

⁸² The global commission on the economy and climate (2014) The New Climate Economy report: Better growth, better climate.

⁸³ Gouldson m.fl. (2015). Exploring the economic case for climate action in cities.

⁸⁴ IPCC-rapporten refereras som Sims m.fl.(2014). Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

⁸⁵ SOU (2016) En klimat- och luftvårdsstrategi för Sverige, del 1.

ovan. För att nå det utsläppsmål som föreslås för Sverige i ESR-förslaget behöver dock bara en mindre del av dessa åtgärdsalternativ realiseras.

Kostnaderna är lägst för olika järnvägssatsningar som har ett positivt nettonuvärde i senaste åtgärdsplaneringen, vilket innebär att de är definitionsmässigt lönsamma. De gäller huvudsakligen investeringar i dubbelspår och mötesspår som då bidrar till ökad tågtrafik och överflyttningar av resor från väg till järnväg. Dessa investeringar är begränsade i antal.

De dyraste åtgärderna idag är användning av biodrivmedel. Enligt IEA förväntas produktionskostnaderna för avancerade biodrivmedel med rätt incitament och förutsättningar att sjunka över tid på grund av skaleffekter och ökad effektivitet vid produktion.⁸⁶ För svensk del har Börjesson⁸⁷ och Energimyndigheten⁸⁸ analyserat prisutvecklingen på biomassa på lång sikt. I Börjessons studie förväntas priset gå upp med 4 procent mellan 2010–2030 om hela världen ställer om till en minskning av växthusgasutsläppen på 80 procent. Denna siffra stiger till cirka 5 procent om Sverige inför en fossiloberoende fordonsflotta till 2030. Enligt Energimyndigheten stiger priset med 2 procent under samma period.⁸⁸

Energieffektivisering och minskat bilresande med fossila drivmedel på grund av ökad körkostnad har låga samhällsekonomiska kostnader idag. Kostnader för ytterligare energieffektiviseringsåtgärder i framtiden på tekniksidan har beskrivits tidigare i texten. Fler och ambitiösare styrmedel som ökar kostnaderna för att köra fossildrivna bilar i framtiden förväntas minska bilresandet till en fortsatt låg samhällsekonomisk kostnad.

⁸⁶ IEA (2011). Technology Roadmap Biofuels for Transport.

⁸⁷ Börjesson M., m.fl. (2015), Bioenergy futures in Sweden – system effects of CO2 reduction and fossil fuel phase-out policies.

⁸⁸ Energimyndigheten (2014). Scenarier över Sveriges energisystem..

I Tabell 4 anges kostnaderna i ett spann, på grund av den höga osäkerheten i siffrorna, från lönsam till hög kostnad.⁸⁹

Tabell 4. Samhällsekonomiska kostnader för olika typer av åtgärder i transportsektorn och framförallt för personbilar.

	järnvägs- investeringar med positivt nettonuvärde (Infrastruktur- åtgärder)	Minskat bilresande med fossila bränslen p.g.a. ökad körkostnad	Energi- effektivis ering	In- blandning av bio- drivmedel	Fordon med enbart biobränsle	El- drivna fordon
		Kostnad idag <u>låg</u> och förväntas fortsätta vara låg till 2030	Kostnad idag <u>låg</u> och förväntas falla mer till 2030	Kostnad idag <u>medel-</u> hög och kan gå både upp och ner till 2030	Kostnad idag <u>hög</u> och förväntas falla till 2030	Kostnad idag <u>medel-</u> hög, men förväntas falla till 2030
<i>Total kostnad kr/kg koldioxid minskning</i>	Förväntas vara <u>lönsamt</u> både idag och fram till 2030					

Källa: Egen bearbetning av uppgifter från Trafikverket⁹⁰ och WSP⁹¹

De spann som anges i tabellen är osäkra och bör betraktas som indikativa. Vidare är beräkningarna i huvudsak baserade på dagens situation och kostnader och bedömningar om framtidsutvecklingen baseras på de studier som nämnts tidigare i texten. Om priser/kostnader för de olika parametrar som ingår i analysen utvecklas på annat sätt än vad som antagits påverkar det givetvis resultaten. Detta gäller exempelvis fordonskostnader, drivmedelskostnader och effektivisering och hur det påverkar körkostnaden. Ökade reala oljepriser leder till exempel till att energieffektivisering, biodrivmedel och minskat bilresande blir mer lönsamt. Det råder även osäkerhet kring aspekter såsom teknisk utveckling, implementeringstakten av teknik och styrmedel samt storleken på överflyttning från vägtrafiken till andra transportsätt. Dessutom kan det vara svårt att få acceptans i samhället både för åtgärder och styrmedel, då de kan slå hårt mot vissa grupper. Av dessa anledningar behövs ytterligare analyser av effekterna av olika åtgärder och styrmedel och möjliga kompensationsåtgärder innan de implementeras.

⁸⁹ - Lönsamt är investeringar som ger en samhällsekonomisk intäkt snarare än en kostnad

- Låg kostnad är 0–1,5 kr/kg minskat koldioxidutsläpp

- Medel kostnad är 1,5–3 kr/kg minskat koldioxidutsläpp

- Hög kostnad är över 3 kr/kg minskat koldioxidutsläpp

⁹⁰ Trafikverket (2016). Åtgärder för att minska transportsektorns utsläpp av växthusgaser - ett regeringsuppdrag.

⁹¹ WSP analys och strategi (2015). Kostnadseffektiv styrmedelsanvändning - en analys av olika vägar för att minska transporternas klimatpåverkan.

6.2.3. Åtgärdskostnader i jordbrukssektorn

I jordbrukssektorn består växthusgasutsläppen framförallt av metan från djurproduktion och lustgas från kvävetillförsel och kväveomvandling i mark, samt utsläpp av koldioxid från uppvärmning, el och arbetsmaskiner. Koldioxidutsläppen från uppvärmning och el redovisas i andra sektorer. Dessutom pågår ett flöde av koldioxid från åkermark och betesmark som både leder till upptag och utsläpp av koldioxid och som rapporteras inom den så kallade LULUCF-sektorn.

Utsläppen från jordbrukssektorn står i dag för cirka 14 procent av de totala utsläppen i Sverige och 20 procent av utsläppen i den icke-handlande sektorn. Denna andel kommer att utgöra en betydligt större del av de kvarvarande utsläppen i framtiden, då dessa utsläpp generellt anses vara svårare att minska, då enda sättet att minska utsläppen av metan från djurproduktion är att minska besättningarna och det saknas alternativ till kvävetillförsel. Dessutom är åtgärderna i jordbrukssektorn kostsammare att minska, givet att man vill behålla eller öka produktionsnivån. I referensscenariot antas utsläppen i sektorn minska svagt till följd av produktivitetsförbättringar och minskad djurhållning, vilket är åtgärder som inte är förknippade med ytterligare kostnader.

Jordbruksverket har visat att åtgärder som leder till ökad rötning av stallödsel, minskad användning av kväve, återföring av organogena jordar till våtmark samt åtgärder som leder till en dämpad efterfrågan på animaliska livsmedel kan komma att genomföras de kommande decennierna.⁹² Kostnaden för omvandling av stallgödsel till biogas beräknades till cirka 1 kr/kg koldioxidekvivalenter då all biogas ersätter fossila bränslen och klimatnyttan av mineralgödsel räknas in samt minskad metanutsläpp från rötning. Ytterligare förbättringar genom täckningen av flytgödselbrunnar utöver vad lagen föreskriver uppskattas till 2–3 kr/kg koldioxidekvivalenter.

6.2.4. Åtgärdskostnader för arbetsmaskiner

De samlade utsläppen från arbetsmaskiner bedöms i referensscenariot att ligga kvar på ungefär samma nivå fram till 2030 om inga ytterligare krav eller styrmedel tillkommer, se kapitel 4. Utsläppen från industrins arbetsmaskiner, främst inom byggindustrin, väntas öka något medan utsläppen från jordbrukets arbetsmaskiner väntas minska jämfört med dagens nivå.

I färdplansunderlaget till 2050 framhåller Naturvårdsverket att utsläppen från arbetsmaskiner kan minska på längre sikt.⁹³ I en underlagsrapport från Trafikverket identifierades en rad åtgärder och styrmedel för att minska utsläppen från arbetsmaskiner. Områden med potential att minska klimatpåverkan från arbetsmaskiner inkluderar effektivare maskiner, effektivare användning av maskinerna samt förnybar energi.

⁹² Jordbruksverket (2012). Ett klimatvänligt jordbruk 2050.

⁹³ Naturvårdsverket (2012). Underlag till en färdplan för Sverige utan klimatutsläpp 2050.

Åtgärdskostnaden för användning av biodrivmedel inblandad i fossila drivmedel bedöms ligga på samma nivå för arbetsmaskiner som i transportsektorn.

6.2.5. Åtgärdskostnader i LULUCF-sektorn

Åtgärder inom skog- och markanvändning inkluderar både åtgärder som ökar upptaget eller minskar utsläppen av växthusgaser inom jordbruket och skogsbruket. Delvis kan dessa markåtgärder användas som alternativ till minskningsåtgärder inom ESR och utgör därmed en flexibilitet enligt kommissionens förslag, se kapitel 2 och 5.

Inom jordbruket är en åtgärd för att minska utsläppen att konvertera organogen mark, som är mark med en hög mullhalt som avger stora mängder koldioxid och även lustgas vid brukning, tillbaka till våtmark. Denna åtgärd är dock behäftad med osäkerhet gällande nettoupptaget av växthusgaser och kostnad för genomförande. Jordbruksverket uppskattar kostnaden till 1,9–8 kr/kg koldioxidekvivalenter.⁹⁴ Den lägre kostnaden tar hänsyn till substitutionseffekten av fossila bränslen samt minskad avgång av både lustgas och metanutsläpp.

Även inlagring av kol i mineraljordar skulle kunna öka och åtminstone balansera kolavgången från dessa jordar. Denna inlagring görs med hjälp av fånggrödor, ökad nedplöjning av halm och andra organiska restprodukter, samt spridning av slam, rötresten och stallgödsel. Ytterligare åtgärder för ett högre kolupptag är att plantera buskar och träd på jordbruksmark, i kantzoner och på betesmark. Dessa åtgärder är alla behäftade med osäkerhet kring upptag och beständighet, men bättre data förväntas komma från forskningen framöver. Åtgärdskostnaden för att åstadkomma en högre kolinlagring i mark och träd på olika sorters mark uppskattades av Jordbruksverket till cirka 2–3 kr/kg.

Skogen kan bidra på flera sätt till minskade växthusgasutsläpp. Alternativen är framförallt bränsle och material som substituerar för fossilbaserad energi och material med höga utsläpp. Dessutom kan skogen utgöra en betydande koldioxidsänka. Hur skogens biomassa används på bästa sätt ur klimatsynpunkt diskuteras fortfarande bland forskare så som Berndes m.fl.⁹⁵

Miljömålsberedningen pekar på att ett arbete för att öka produktionen med hjälp av bättre föryngring, växtförädling, röjning, gallring och förebyggande av skador kan skapa utrymme för att säkra råvaror för den biobaserade industrin, uppfylla etappmålet för skydd av skogsmark och upprätthålla en betydande kolsänka under innevarande sekel.

I Konjunkturinstitutets årliga rapport Miljö, ekonomi och politik⁹⁶ bedömer man att ett ökat kolupptag i skog- och markanvändningssektorn skulle kunna bidra till kostnadseffektiva åtgärder för att minska koldioxidutsläppen. Detta är i enlighet med litteraturen på området som visar att kolsänkan har potential att minska

⁹⁴ Jordbruksverket (2012). Ett klimatvänligt jordbruk 2050.

⁹⁵ Berndes m.fl. (2016). Forest biomass, carbon neutrality and climate change mitigation.

⁹⁶ Konjunkturinstitutet (2014). Miljö, ekonomi och politik.

utsläppen till en lägre kostnad än flera andra alternativa åtgärder.⁹⁷ Det ska dock tilläggas att sänkan som utsläppsminskningsåtgärd är förknippad med en rad osäkerheter såsom mängden upptag av koldioxid och åtgärdens permanens och additionalitet, det vill säga om åtgärden bidrar till ytterligare utsläppsminskningar än vad som vore fallet utan regleringen.

6.2.6. *Åtgärds-kostnader i övrig industri utanför handelssystemet*

De flesta industrisektorer med höga utsläpp av växthusgaser från både energianvändning och processer finner man inom EU:s handelssystem. Några industrigrenar omfattas dock endast till mindre del av handelssystemet, såsom livsmedel, verkstad, kemi- och byggindustri samt små- och medelstora företag med relativt låga utsläpp.

De industrier som omfattas av ESR-förslaget bidrar framförallt till utsläpp genom sin el- och värmeförbrukning, samt i förekommande fall bränsleförbrukning. Denna förbrukning med tillhörande utsläpp redovisas delvis, framförallt el, i den handlande sektorn och delvis i ESR, i form av utsläppen från uppvärmning och övrig bränsleanvändning. Dessutom ingår de diffusa utsläppen av metan och lustgas från all förbränning i ESR.

Utsläppen från industri- och energianläggningar utanför handelssystemet bedöms i det senaste referensscenariot sammantaget ligga kvar på ungefär samma utsläppsnivå som dagens nivå år 2030, se kapitel 4.

De ekonomiska incitamenten är betydligt högre för åtgärder som minskar utsläppen från förbränning i industri- och energianläggningar som inte omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter än de är för motsvarande åtgärder inom handelssystemet. Detta eftersom anläggningarna utanför handelssystemet omfattas av en koldioxidskatt på en betydligt högre nivå än motsvarande pris på utsläppsrätter i handelssystemet.

6.2.7. *Åtgärds-kostnader i bostadssektorn*

Utsläpp från bostadsektorn innefattar utsläpp från enskild uppvärmning av bostäder, lokaler, jordbruk och skogsbruk. Utsläppen från uppvärmning med el och fjärrvärme redovisas i allmänhet i den handlande sektorn. Bostadsektorn står idag för en mycket låg andel av utsläppen och förväntas minska ytterligare fram till 2030. Detta beror framförallt på att uppvärmning sker med värmepumpar, pelletspannor och fjärrvärme samt el, där de eventuella utsläppen antingen redovisas i energisektorn (el- och fjärrvärme) eller i LULUCF-sektorn (pellets och andra biobränslen).

Den fortsatta minskningen av utsläpp kopplad till bostäder och lokaler beror på en fortsatt utfasning av fossila bränslen i enskilda värmekällor samtidigt som andra uppvärmningsalternativ, såsom värmepumpar, fortsätter att öka i scenariot.

⁹⁷ Tavoni m.fl., 2007; Anger och Sathaye, 2008; Bosetti m.fl., 2011.

Energi- och koldioxidskatterna på fossila uppvärmningsbränslen ger ekonomiskt incitament till denna utveckling.

I Sveriges nationalrapport till UNFCCC gjordes en beräkning av utsläppsminskning och dåvarande kostnader av en rad konverterings- och nyinvesteringsåtgärder inom el- och värmeförsörjningen i Sverige under perioden 1990–2010.⁹⁸ Några av dessa åtgärder är relevanta för ESR-sektorn. Resultaten visade att en relativt stor del av de åtgärder som genomförts och genomförs i Sverige hade en negativ kostnad det vill säga en intäkt. Åtgärderna att konvertera flerfamiljshus, respektive enfamiljshus till fjärrvärme beräknades under perioden ha genomförts till en genomsnittlig åtgärds kostnad på cirka 50 öre per kilo koldioxid. Åtgärderna att konvertera från oljepanna till värmepump respektive till pelletspanna beräknades i genomsnitt ha kostat omkring 1 krona per kilo minskat koldioxidutsläpp. Värt att notera är att kostnaderna för åtgärderna i de flesta fall låg betydligt lägre än den nivå som gällt för koldioxidskatten under 2000-talet i Sverige. Ytterligare bör noteras att detta är historiska kostnader som mest sannolikt kommer att förändras, uppåt eller nedåt, i framtiden. Dessa åtgärds kostnadsberäkningar uppdateras och kompletteras av Naturvårdsverket i samband med arbetet att ta fram en ny nationalrapport till UNFCCC under 2017.

6.2.8. Åtgärds kostnader för avfall

Avfallsförbränning för el- och värmeproduktion är ofta effektivt ur ett systemperspektiv under förutsättning att material som kan återvinnas först sorteras ut, vilket är förknippat med en kostnad. Genom att bränna avfall återvinns energin, och utsläpp av metan från avfallsdeponier minskar. Detta har hjälpt till att minska utsläppen av växthusgaser i Sverige. Dessutom har de svenska anläggningarna effektiv teknik för avfallsförbränning och Sverige ett väl utbyggt fjärrvärmenät.

Ur klimatsynpunkt är dock förbränning av avfall med fossilt ursprung problematisk. Naturvårdsverket framhöll i färdplansunderlaget att en utmaning för att nå näranollutsläpp 2050 är att fasa ut avfall med fossilt ursprung för energiåtervinning.⁹⁹ För att motverka en utveckling med växande utsläpp från avfallsförbränning krävs insatser för ökad materialåtervinning, samt incitament såsom produktkrav och mer förnybar råvara vid plasttillverkning.

Utsläppen från avfallsdeponier väntas minska fram till 2030 utan ytterligare styrmedel, framförallt i form av minskat metanläckage. Utsläppsminskningen inom avfallssektorn beror framför allt på de deponiförbud som infördes för brännbart avfall och organiskt avfall år 2002 respektive 2005. Metanläckaget beräknas successivt minska i takt med att det tidigare deponerade organiska avfallet på deponierna fortsätter att brytas ned. I Sveriges fjärde nationalrapport under klimatkonventionen¹⁰⁰, konstaterades att kostnader och andra konsekvenser av styrmedel som genomförts på avfallsområdet varit föremål för

⁹⁸ Ds2014:11 Sveriges sjätte nationalrapport om klimatförändringar.

⁹⁹ Naturvårdsverket (2012). Underlag till en färdplan för Sverige utan klimatutsläpp 2050.

¹⁰⁰ Ds 2005:55 Sveriges fjärde nationalrapport om klimatförändringar.

ett stort antal systemanalyser.¹⁰¹ Analyserna visar att rangordningen avseende kostnader varierar beroende på vilka avfallsfraktioner det handlar om. När det gäller den organiska fraktionen i avfallet, det vill säga den fraktion som huvudsakligen omfattas av förbuden mot deponering, ligger de sammanlagda systemkostnaderna, exklusive skatter, för att deponera respektive förbränna avfallet relativt nära varandra. Styrmedlen (i form av deponiförbud) på avfallsområdet bedömdes därmed i huvudsak ha lett till åtgärder som inneburit utsläppsminskningar till relativt låga kostnader. I vissa fall bedöms åtgärderna även ha bidragit med intäkter för samhället. Åtgärderna under deponiförbuden har dessutom i första hand genomförts för att uppfylla andra miljöpolitiska mål än klimatmålet.

6.3. Åtgärds-kostnader i Sveriges referensscenario

I referensscenariot för Sverige bedöms åtgärder som sänker utsläppen med ytterligare knappt 6 miljoner ton per år genomföras till 2030 jämfört med dagens utsläppsnivåer. Om vi även tar med de åtgärder som redan genomförts sedan 2005 blir minskningen sammanlagt 14 miljoner ton (netto). Dessutom tillkommer utsläppssänkningar om cirka 4 miljoner ton som motverkar effekten av antagna trafikökningar i referensscenariot, se kapitel 4.

Åtgärds-kostnadsbedömningarna som redovisas i detta kapitel hamnar på olika nivåer i olika sektorer, men översiktligt kan sägas att cirka 80 procent av åtgärderna i referensscenariot är sådana som hamnar på en skattad åtgärds-kostnad som ligger lägre än eller uppemot cirka 1 kr/kg koldioxid. Resterande 20 procent hamnar på en högre bedömd åtgärds-kostnad. Dessa åtgärder utgörs främst av användning av biodrivmedel som i nuläget bedöms hamna på en åtgärds-kostnad på mellan 2-3 kr/kg koldioxid, se avsnitt 6.2 ovan.

Åtgärderna till lägst kostnad finns enligt genomgången ovan inom avfallssektorn och i transportsektorn, de senare i form av olika typer av effektiviseringsåtgärder. Över tid förväntas de flesta av åtgärderna minska i kostnad.

För att Sverige ska nå minus 40 procent år 2030 i ESR krävs utöver referensscenariot ytterligare utsläppsminskningar på ca. 3,7 miljoner ton. I kommissionens modelleringar av hur EU når klimatmålet, energieffektiviseringsmålet och förnybartmålet på ett kostnadseffektivt sätt till 2030 når Sverige målnivån minus 40 procent genom framförallt skärpta koldioxidkrav på bilar.

6.4. Aspekter värda att reflektera över när det gäller åtgärds-kostnader

6.4.1. Åtgärds-kostnader och samhällsekonomiska kostnader

Som redan nämnts på flera ställen ovan är beräkningar av åtgärds-kostnader behäftade med stor osäkerhet beroende av en rad olika faktorer. Därför bör man

¹⁰¹ Syntes av studier på ekonomiska för- och nackdelar av olika avfallshanteringsstrategier Marcus Carlsson Reich Fms report 18, 6 December 2003.

vara försiktig när man tolkar resultaten av olika studier om åtgärdskostnader. Som en ytterligare osäkerhet kring vissa ingångsvärden och metoder för beräkningarna¹⁰² bör tilläggas att åtgärdskostnadsberäkningar i vissa fall inte tar med hela den samhällsekonomiska kostnaden. Åtgärdskostnader fångar i regel endast de bokföringsmässiga kostnader som företag och hushåll bär till följd av att en åtgärd vidtas, medan den samhällsekonomiska kostnaden i sin tur består i värdet (alternativkostnaden) av de resurser som används för att vidta åtgärden. Även om marknadspriset ofta ger en rättvisande bild av den samhällsekonomiska kostnaden för en resurs, behöver så inte alltid vara fallet. Att endast se till bokföringsmässiga kostnader innebär också att eventuella sidonyttor och sidokostnader som uppstår till följd av att åtgärden vitas inte inkluderas. Vidare är de analyser som ligger till grund för åtgärdskostnadsberäkningar i regel partiella och tar därmed ingen hänsyn till allmänjämviktseffekter, eller spridningseffekter i ekonomin.

6.4.2. *Faktorer som påverkar kostnaderna för utsläppsminskningar*

I den konsekvensanalys som redovisas i Miljömålsberedningens slutbetänkande diskuteras en rad faktorer som har stor påverkan på de samhällsekonomiska kostnaderna av att minska utsläppen av växthusgaser i de sektorer som inte ingår i EU:s system för handel med utsläppsrätter till 2030.¹⁰³ Trots att Miljömålsberedningen föreslår andra målnivåer än den målbana kommissionen nu föreslår för Sverige, är de kvalitativa resultaten fortfarande giltiga. De faktorer som lyfts berör framförallt transportsektorn. Utvecklingen av priset på biodrivmedel och råolja är således två centrala faktorer som kommer att spela stor roll både för den samhällsekonomiska kostnaden för att nå ett givet utsläppsmål, liksom prisutvecklingen på elfordon för persontransporter. Även graden av, och kostnaden för, energieffektivisering av tunga fordon är av betydelse. Utvecklingen inom dessa områden följer till stor del av drivkrafter som verkar utanför Sverige.

I Miljömålsberedningens konsekvensanalys framgår även att den samhällsekonomiska kostnaden för att nå ett givet mål i hög grad även beror på den svenska politikens framtida inriktning, såväl i valet av styrmedel som i hur dessa utformas. Analysen illustrerar också särskilt hur användningen av skatteintäkterna från en eventuell ökning av koldioxidskatten kan ha stor påverkan på den samlade samhällsekonomiska kostnaden. Slutligen understryker analysen även att åtgärder för att minska koldioxidutsläppen i transportsektorn har positiva samhällsekonomiska effekter utanför klimatområdet, framförallt till följd av en ökad användning av elfordon och utvecklingen av ett transporteffektivare samhälle.

6.4.3. *Omställningstryck – vikten av att beakta långsiktig kostnadseffektivitet*

EEA skriver om vikten av att inte bara fokusera på de billigaste lösningarna som finns idag utan att även genomföra mer långsiktiga åtgärder som idag kanske är

¹⁰² Val av diskonteringsränta, avskrivningstid m.m.

¹⁰³ SOU (2016) En klimat- och luftvårdsstrategi för Sverige.

relativt dyra, men som på sikt kan bli lönsamma.¹⁰⁴ EEA förmedlar att även om 2030-målen nås, krävs en snabbare utsläppsminskning för att sedan nå det långsiktiga målet till 2050, det vill säga en minskning med 80–95 procent jämfört med 1990. En så stor reduktion kan bara genomföras med hjälp av en större transformering av EU:s socio-tekniska system, såsom energi, livsmedel, mobilitet och stadsutveckling. Eftersom effekterna av politiken, inklusive styrmedel, förknippas med långa ledtider bör de mer långsiktiga åtgärderna inte bli försenade. Länder har en tendens att prioritera kortsiktiga, billiga utsläppsminskande åtgärder, men borde också ta hänsyn till de långsiktiga möjligheterna för andra sorts åtgärder, vilka ofta skjuts på framtiden för att nuvarande kostnader är höga eller på grund av andra implementeringssvårigheter. Hur som helst, investeringar i dessa mer långsiktiga och dyra åtgärder är ofta lönsamma ekonomiskt utifrån ett livcykelperspektiv eftersom de bidrar till lär-effekter och därmed innebär framtida kostnadsminskningar.

6.5. *Slutsatser*

- Den bild som sammantaget framträder av kommissionens konsekvensanalys för ESR-sektorn visar att kostnaderna rimligtvis på EU-nivå blir lägre än de kostnadsresultat som redovisades i konsekvensanalysen från 2014. Till detta bidrar lägre kostnader i referensscenariot, lägre sammanlagt minskningsbehov tillsammans med lägre kostnader för ytterligare åtgärder i sektorn samt möjligheten att använda nya flexibiliteter.
- Osäkerheterna är stora och underlaget begränsat när det gäller åtgärds-kostnader i olika sektorer i Sverige.
- Kostnaderna för åtgärder inom transportsektorn har stor spridning. De resultat som redovisas i detta kapitel ger följande bild:
 - Energieffektiviseringsåtgärder är förknippade med en låg kostnad per minskad koldioxidemission.
 - Inblandning av biodrivmedel är idag en relativt dyr åtgärd. I framtiden kan kostnaden för avancerade biodrivmedel förväntas sjunka, men om efterfrågan stiger i resten av världen kan det driva upp kostnaderna. Även oljeprisets utveckling har betydelse för kostnaden.
 - Kostnaden för att använda elbilar beräknas bli lägre än kostnaden för biodrivmedel idag. Detta gäller då man räknar in andra positiva

¹⁰⁴ EEA (2016). Trends and projections in Europe 2016.

miljöeffekter såsom minskning av avgasutsläpp. Kostnaden för elbilar förväntas bli lägre under perioden fram till 2030 på grund av teknisk utveckling och skaleffekter. Detta beror framförallt på att utvecklingen sker på en internationell marknad.

- Det saknas kostnadsberäkningar för samhällsplaneringsåtgärder som bidrar till ett minskat transportbehov. Sådana åtgärder uppskattas dock vara lönsamma.
- Infrastrukturåtgärder som bidrar till minskade koldioxidutsläpp kan vara lönsamma både idag och i framtiden, men är långsiktiga åtgärder som troligtvis inte hinner ge stor effekt till 2030.

Referenslista

Anger, N., Sathaye, J., 2008. Reducing deforestation and trading emissions: economic implications for the post-Kyoto carbon market. ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper, pp. 08–016.

Aune F. och Fæhn T., (2016). Makroøkonomisk analyse for Norge av klimapolitikken i EU og Norge mot 2030. Statistics Norway report 2016:25.

Berndes, G., Abt B., Assikainen, A., Cowie, A., Dale, V., Egnell G., Lidner M., Mareli L., Pare D., Pingoud, K., Yeh, S., (2016). Forest biomass, carbon neutrality and climate change mitigation. From Science to Policy 3. European Forest Institute.

Bosetti, V., Lubowski, R., Golub, A., Markandya, A., 2011. Linking reduced deforestation and a global carbonmarket: implications for clean energy technology and policy flexibility. *Environ. Dev. Econ.* 16, 479–505.

Börjesson, P., Lundgren, J., Ahlgren, S., & Nyström, I. (2013). Dagens och framtidens hållbara biodrivmedel, Underlagsrapport till utredningen om FossilFri Fordonstrafik, SOU 2013:84

Börjesson M., D. Athanassiadis, R. Lundmark och E. Ahlgren (2015), Bioenergy futures in Sweden – system effects of CO₂ reduction and fossil fuel phase-out policies. *Bioenergy*, Vol 7 (5), sid. 909–1184.

Decision No 406/2009/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the effort of Member States to reduce their greenhouse gas emissions to meet the Community's greenhouse gas emission reduction commitments up to 2020

EEA (2015). Trends and projections in Europe 2015 - Tracking progress towards Europe's climate and energy targets.

EEA (2016). Trends and projections in Europe 2016 - Tracking progress towards Europe's climate and energy targets.

Energimyndigheten 2014, Scenarier över Sveriges energisystem 2014 års långsiktiga scenarier, ett underlag till klimtrapporteringen. ER 2014:19.

Energimyndigheten och Naturvårdsverket 2014 (underlag till kontrollstation 2015) ER 2014:17.

Europeiska kommissionen (2010). A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050. COM(2011) 112 final

Europeiska kommissionen (2014). SWD Impact assessment accompanying the document: A policy framework for climate and energy in the period from 2020 up to 2030. COM(2014) 15 final.

Europeiska kommissionen (2016a) Förslag till Europaparlamentets och rådets förordning COM(2016)482 om bindande årliga minskningar av medlemsstaternas växthusgasutläpp 2021-2030

Europeiska kommissionen (2016b) Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the inclusion of greenhouse gas emissions and removals from land use, land use change and forestry into the 2030 climate and energy framework and amending Regulation No 525/2013 of the European Parliament and the Council on a mechanism for monitoring and reporting greenhouse gas emissions and other information relevant to climate change.

Europeiska kommissionen (2016c) A European strategy for low-emission mobility. COM(2016) 501 final

Europeiska kommissionen (2016d) Proposal for a directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2012/27/EU COM (2016)761 final

Europeiska kommissionen (2016e) EU Reference Scenario 2016, Energy, transport and GHG emissions Trends to 2050.

Europeiska kommissionen (2016f) SWD. Impact assessment accompanying the document Proposal for a regulation on binding annual greenhouse gas emission reductions by Member States from 2021 to 2030. COM(2016)482 final.

Europeiska kommissionen (2016g) SWD. Impact assessment accompanying the document Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2012/27/EU on Energy Efficiency. COM(2016) 761 finalSWD(2016) 406 final

Europeiska kommissionen (2016h). SWD Impact assessment accompanying the Proposal for a regulation on the inclusion of greenhouse gas emissions and removals from land use, land use change and forestry into the 2030 climate and energy framework. COM(2016) 479 final

Europeiska rådet (2014) European Council Conclusions (23 and 24 october 2014) EUCO169/14

Gouldson A, Colenbrander S, Sudmant A, McAnulla F, Kerr N, Sakai P, Hall S, Papargyropoulou E, Kuylensstierna J, (2015). Exploring the economic case for climate action in cities. Global Environmental Change 35 (2015) 93-105.

IEA (2011). Technology Roadmap Biofuels for Transport.

IEA (2016). Global EV Outlook2016.

Jordbruksverket (2012). Ett klimatvänligt jordbruk 2050. Rapport 2012:35.

Konjunkturinstitutet (2014). Miljö, ekonomi och politik 2014.

LULUCF-decision (529/2013/EU)

Naturvårdsverket (2012). Underlag till en färdplan för Sverige utan klimatutsläpp 2050. Rapport 6537.

Nordic Energy Research and International Energy Agency (2016). Nordic Energy Technology Perspectives. Cities, flexibility and pathways to carbon-neutrality.

Nykvist, B., Nilsson, M., 2015. Rapidly falling costs of battery packs for electric vehicles. Nature Climate Change 5, 329-332.

Proposition 2016/17:21. Infrastruktur för framtiden – innovativa lösningar för stärkt konkurrenskraft och hållbar utveckling.

Riksrevisionen (2011). Biodrivmedel för bättre klimat - Hur används skattebefrielsen? Rapport 2011:10.

Rogelj J, Luderer G, Pietzcker R.C, Kriegler E, Schaeffer M, Krey V, Riahi K (2015). Energy system transformations for limiting end-of-century warming to below 1.5°C. Nature Climate Change vol. 5, s. 519–527.

SEI working paper no 2016-08 The risk of relying on tomorrow's "negative emissions" to guide today's mitigation action. Kartha S and K. Dooley

Sims R., R. Schaeffer, F. Creutzig, X. Cruz-Núñez, M. D'Agosto, D. Dimitriu, M. J. Figueroa Meza, L. Fulton, S. Kobayashi, O. Lah, A. McKinnon, P. Newman, M. Ouyang, J. J. Schauer, D. Sperling, and G. Tiwari, 2014: Transport. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

SOU (2013). Fossilfrihet på väg. SOU 2013:84.

SOU 2016:21 Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige

SOU 2016:47 En klimat-och luftvårdsstrategi för Sverige

Sveriges fjärde nationalrapport om klimatförändringar. Ds 2005:55

Sveriges sjätte nationalrapport om klimatförändringar. Ds 2014:11.

Tavoni, M., Sohngen, B., Bosetti, V., 2007. Forestry and the carbon market response to stabilize climate. *Energ Policy* 35, 5346–5353.

The global commission on the economy and climate (2014) *The New Climate Economy report: Better growth, better climate. The synthesis report.*

Trafikverket (2016). Åtgärder för att minska transportsektorns utsläpp av växthusgaser - ett regeringsuppdrag. Rapport 2016:111

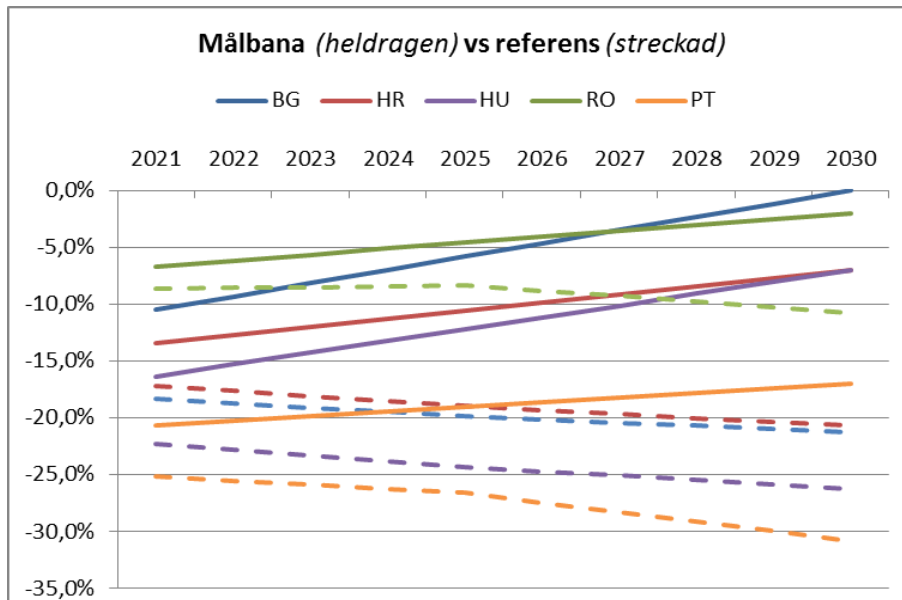
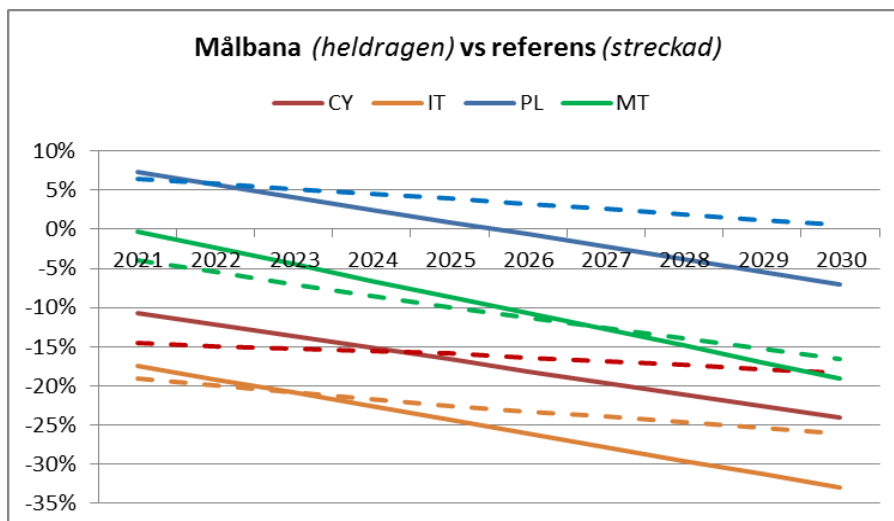
UBA (2016) Instruments to increase climate policy ambition before 2020. Climate change report 29/2016.

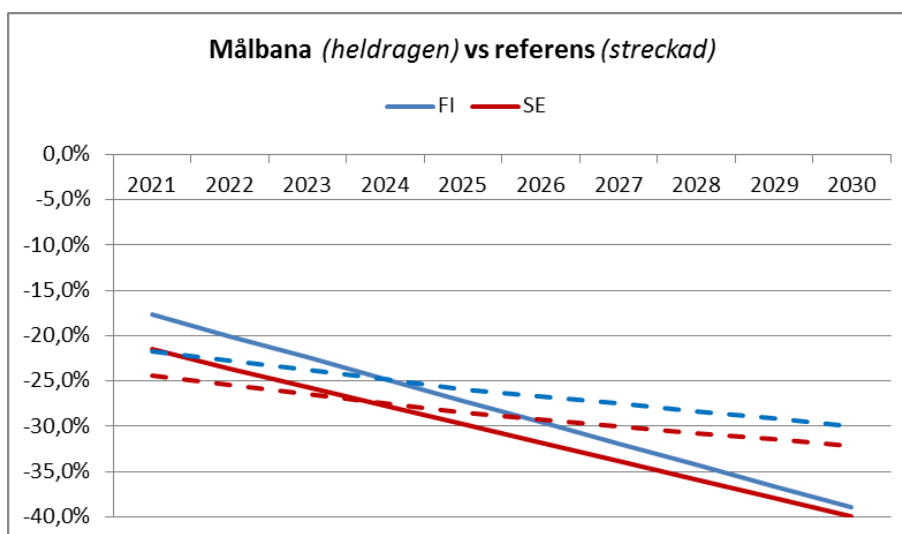
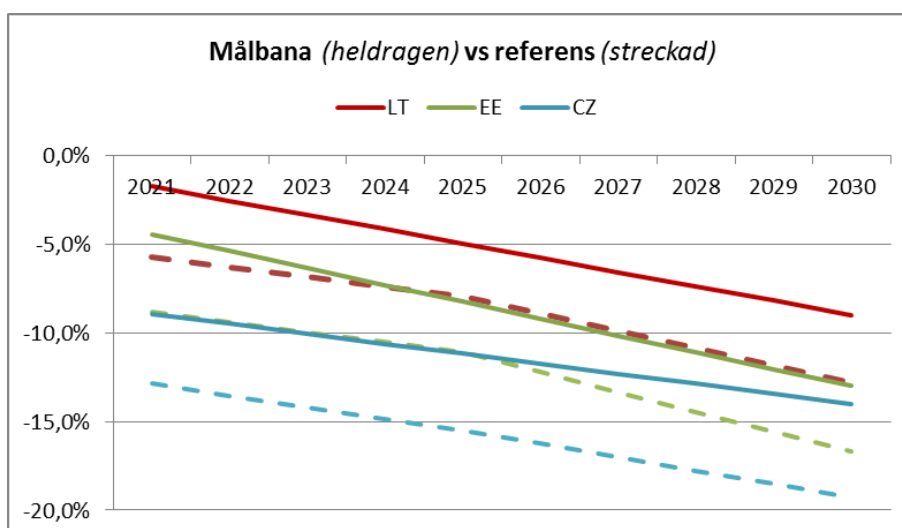
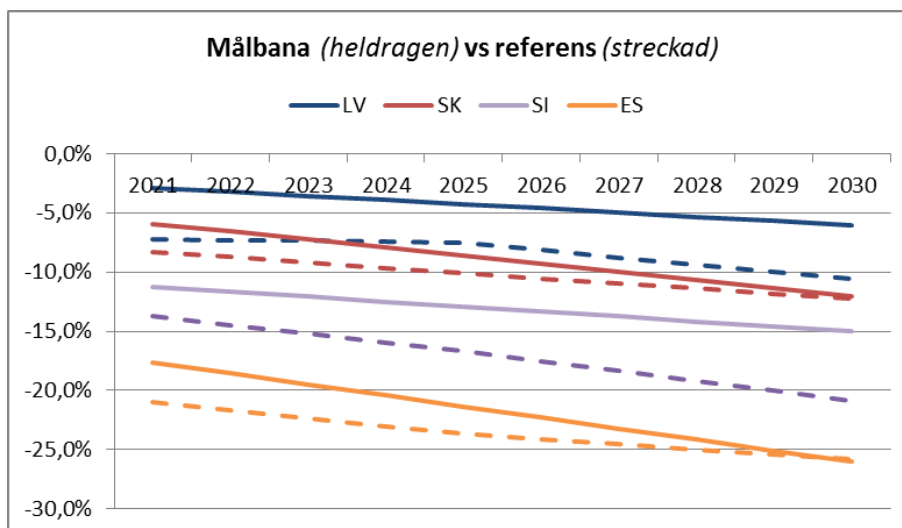
van Vuuren DP, van Sluisveld M, Hof A F (2015). Implications of Long-Term Scenarios for Medium-Term Targets (2050). Netherlands Environmental Assessment Agency, The Netherlands.

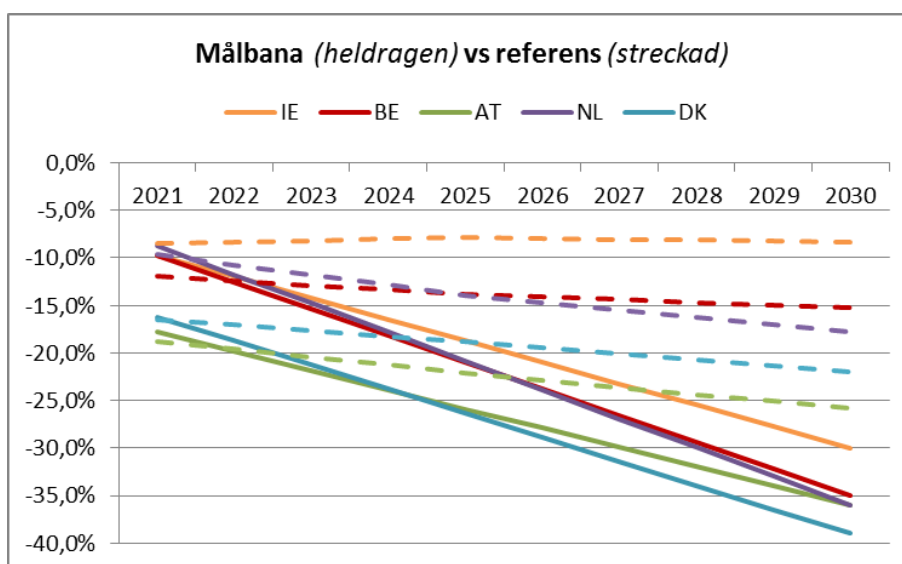
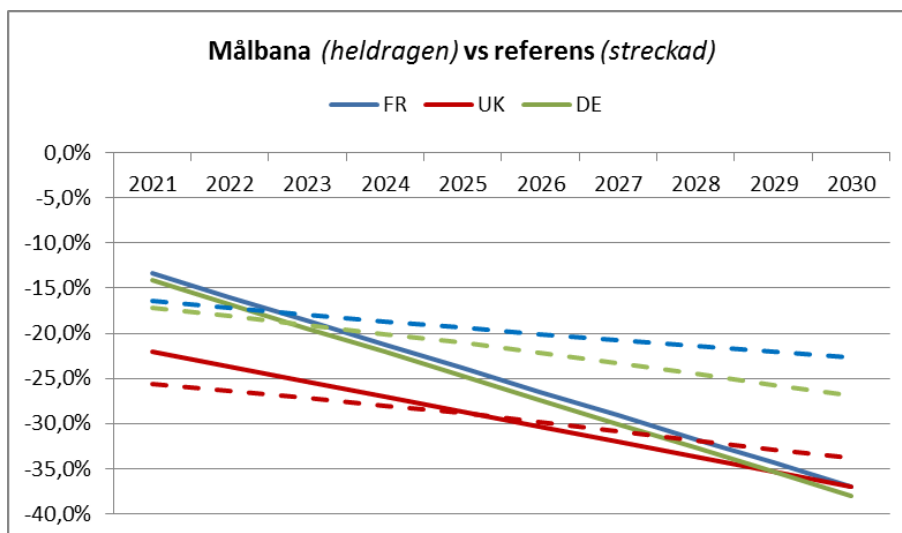
WSPanalys och strategi (2015). Kostnadseffektiv styrmedelsanvändning - en analys av olika vägar för att minska transporternas klimatpåverkan.

Bilaga 1***Preliminära målbanor för MS enligt KOM:s förslag till startpunkt samt EU referensscenario 2016.***

Startpunkt för målbanorna är beräknade utifrån KOM:s referensscenario.

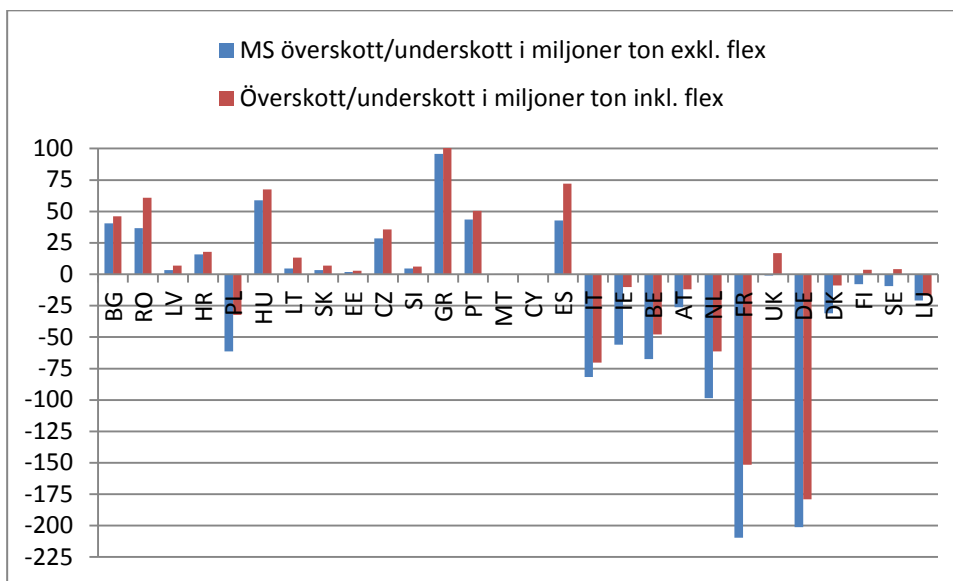






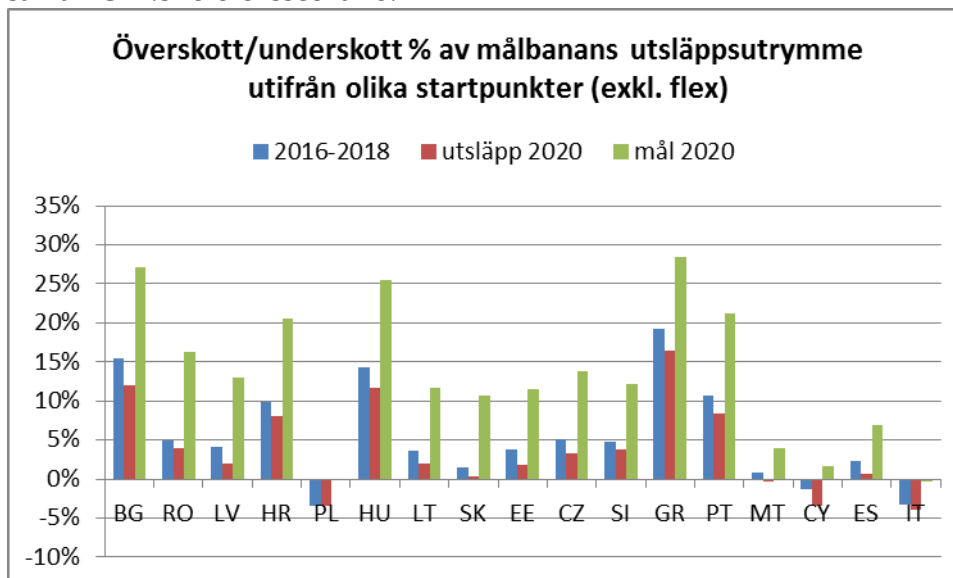
Totalt överskott/underskott under perioden 2021-2030

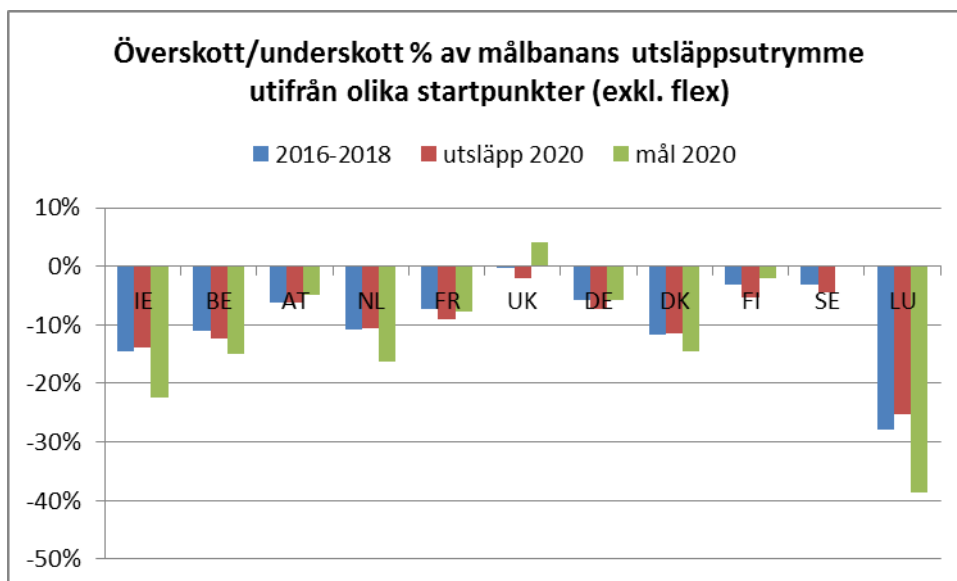
Överskottet uttrycks i miljoner ton, med respektive utan flexibiliteter. Beräkningarna utgår ifrån en preliminär målbana med startår enligt KOM:s förslag samt KOM:s referensscenario.



Överskott/underskott (exklusive flexibiliteter) för perioden 2021–2030 uttryckt i procent av målbanans utsläppsutrymme för olika startpunkter.

Beräkningarna utgår ifrån preliminär målbanda med startår enligt KOM:s förslag, utsläpp 2020 enligt KOM:s referensscenario samt målnivå 2020 omräknad till samt KOM:s referensscenario.





Samlingstabell över vad ESR-målen och flexibiliteterna kan innebära per land beräknat utifrån kommissionens referensscenario.

MS överskott/underskott för perioden 2021-2030 utifrån preliminära målbanor för olika startpunkter i jämförelse med KOM:s referensbanor (PRIMES 2016)															
	MS överskott/underskott i miljoner ton exkl. flex			Flexibiliteter miljoner ton			Överskott/underskott i miljoner ton inkl. flex			Överskott/underskott % av målbanans utsläppsutrymme (exkl. flex)			Överskott/underskott % av målbanans utsläppsutrymme (inkl. flex)		
	2016-2018	utsläpp 2020	mål 2020	Lulucf	ETS	Art. 10.2	2016-2018	utsläpp 2020	mål 2020	2016-2018	utsläpp 2020	mål 2020	2016-2018	utsläpp 2020	mål 2020
EU28	-492,6	-778,7	219,0	279,8	97,1	39,1	-76,6	-362,7	635,0	-2%	-4%	1%	0%	-2%	3%
BG	40,5	30,2	82,6	4,1		1,6	46,2	35,9	88,3	15%	12%	27%	18%	14%	29%
RO	36,7	28,8	134,7	13,2		10,9	60,8	52,9	158,8	5%	4%	16%	8%	7%	19%
LV	3,2	1,5	11,2	3,1		0,5	6,9	5,1	14,8	4%	2%	13%	9%	7%	17%
HR	15,8	12,9	37,6	0,9		1,1	17,9	14,9	39,6	10%	8%	21%	11%	9%	22%
PL	-61,5	-62,9	-0,5	21,7		7,5	-32,3	-33,7	28,6	-3%	-3%	0%	-2%	-2%	2%
HU	58,7	46,2	119,7	2,1		6,7	67,5	55,0	128,5	14%	12%	25%	17%	14%	27%
LT	4,6	2,3	15,9	6,5		2,2	13,3	11,0	24,5	4%	2%	12%	11%	9%	18%
SK	3,4	0,9	27,4	1,2		2,2	6,8	4,3	30,8	1%	0%	11%	3%	2%	12%
EE	1,8	0,8	5,9	0,9		0,1	2,8	1,9	6,9	4%	2%	12%	6%	4%	14%
CZ	28,7	18,2	85,5	2,6		4,4	35,7	25,3	92,5	5%	3%	14%	6%	5%	15%
SI	4,6	3,6	13,0	1,3		0,2	6,1	5,1	14,4	5%	4%	12%	6%	5%	14%
GR	95,8	78,6	159,6	6,7			102,5	85,3	166,3	19%	16%	28%	21%	18%	30%
PT	43,6	33,1	97,9	5,2		1,7	50,4	39,9	104,7	11%	8%	21%	12%	10%	23%
MT	0,1	0,0	0,4	0,0	0,2		0,3	0,2	0,6	1%	0%	4%	3%	2%	6%
CY	-0,5	-1,3	0,6	0,6			0,1	-0,7	1,2	-1%	-4%	2%	0%	-2%	3%
ES	42,9	11,0	130,9	29,1			72,0	40,1	160,0	2%	1%	7%	4%	2%	8%
IT	-81,8	-95,6	-9,1	11,5			-70,3	-84,1	2,4	-3%	-4%	0%	-3%	-3%	0%
IE	-56,0	-53,4	-80,5	26,8	19,1		-10,1	-7,5	-34,6	-15%	-14%	-22%	-3%	-2%	-10%
BE	-67,4	-74,1	-87,8	3,8	15,7		-47,9	-54,7	-68,3	-11%	-12%	-15%	-8%	-9%	-12%
AT	-26,3	-26,7	-21,0	2,5	11,7		-12,1	-12,5	-6,8	-6%	-6%	-5%	-3%	-3%	-2%
NL	-98,5	-98,0	-141,6	13,4	23,6		-61,5	-60,9	-104,5	-11%	-11%	-16%	-7%	-7%	-12%
FR	-209,7	-252,8	-221,3	58,2			-151,5	-194,6	-163,1	-7%	-9%	-8%	-5%	-7%	-6%
UK	-1,0	-56,0	124,9	17,8			16,8	-38,2	142,7	0%	-2%	4%	1%	-1%	5%
DE	-201,3	-249,8	-197,5	22,3			-179,0	-227,5	-175,2	-6%	-7%	-6%	-5%	-7%	-5%
DK	-31,0	-30,4	-37,9	14,6	7,4		-9,0	-8,5	-15,9	-12%	-11%	-15%	-3%	-3%	-6%
FI	-7,8	-12,9	-5,0	4,5	6,9		3,6	-1,5	6,3	-3%	-5%	-2%	1%	-1%	3%
SE	-9,4	-13,4	0,5	4,9	8,6		4,2	0,1	14,0	-3%	-5%	0%	1%	0%	5%
LU	-20,9	-19,5	-26,8	0,3	4,0		-16,7	-15,2	-22,6	-28%	-25%	-39%	-22%	-20%	-33%

