

Begränsad klimatpåverkan

– underlagsrapport till den fördjupade
utvärderingen av miljömålen 2019

RAPPORT 6859 • JANUARI 2019



Begränsad klimatpåverkan

– underlagsrapport till den fördjupade utvärderingen av miljömålen 2019

Beställningar

Ordertel: 08-505 933 40

E-post: natur@cm.se

Postadress: Arkitektkopia AB, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: www.naturvardsverket.se/publikationer

Naturvårdsverket

Tel: 010-698 10 00 Fax: 010-698 16 00

E-post: registrator@naturvardsverket.se

Postadress: Naturvårdsverket, 106 48 Stockholm

Internet: www.naturvardsverket.se

ISBN 978-91-620-6859-2

ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 2019

Tryck: Arkitektkopia AB, Bromma 2019

Omslag: Stefan Isaksson/Johnér bildbyrå AB, ikon nedan: Tobias Flygar, ikon ovan: AB Typoform

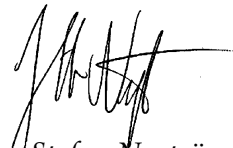


Förord

Varje politisk mandatperiod görs en fördjupad utvärdering av möjligheterna att nå miljö kvalitetsmålen och generationsmålet. Utvärderingarna ger ökad kunskap om miljö tillståndet, analyserar hur miljöarbetet går och hur möjligheterna att nå målen ser ut. Den fördjupade utvärderingen 2019 ger underlag för regeringens politik och prioriteringar och för myndigheternas planering och utveckling av sina verksamheter. Den kan också ge vägledning för offentlig debatt och andra aktörers miljöarbete. Sammantaget ska utvärderingen bidra till att vi kan öka takten i arbetet med att nå miljömålen.

Slutrapporten i den fördjupade utvärderingen redovisades den 30 januari 2019 och en underlagsrapport utifrån utvärderingens olika temaområden publicerades samtidigt. Som en del i underlaget till den fördjupade utvärderingen tas det även fram miljömålsvisa underlagsrapporter. Klimatavdelningen på Naturvårdsverket ansvarar för fyra av dessa. I dessa rapporter presenteras en analys och bedömning av miljö kvalitetsmålen Begränsad klimatpåverkan, Bara naturlig försurning, Skyddande ozonskikt och Frisk luft. Vad gäller Begränsad klimatpåverkan kommer också ett mer omfattande underlag i mars 2019 i samband med att Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatpolitiska handlingsplan redovisas.

Stockholm i januari 2019



Stefan Nyström,
Avdelningschef Klimatavdelningen

Innehåll

FÖRORD	3
SAMMANFATTNING	8
1 UPPFÖLJNING AV MILJÖTILLSTÅND OCH MILJÖARBETE	11
1.1 Miljö tillstånd	11
1.2 Miljöarbete	15
1.2.1 Historiska utsläppstrender globalt	15
1.2.2 Globalt klimatarbete	17
1.2.3 Historiska utsläppstrender i Sverige	18
1.2.4 Nytt klimatravverk i Sverige	21
1.3 De centrala problemen för målet	22
2 ANALYS AV FÖRUTSÄTTNINGAR ATT NÅ MÅLET OCH ORSAKER TILL SITUATIONEN FÖR MÅLET	24
3 BEDÖMNING AV OM MÅLET NÅS	27
3.1 Det centrala i bedömningen	27
3.2 Bedömning av målet som helhet	28
4 PROGNOIS FÖR UTVECKLINGEN AV MILJÖTILLSTÅNDET	29
5 BESKRIVNING AV BEHOV AV INSATSER – VAD KRÄVS FÖR ATT MÅLET SKA NÅS	30
5.1 Åtgärdsförslag i Sverige	30
5.1.1 Ytterligare åtgärder för att nå det långsiktiga etappmålet till 2045	30
5.1.2 Kompletterande åtgärder	31
5.1.3 Ytterligare åtgärder för att nå etappmålen för icke handlande sektor	33
5.1.4 Ytterligare åtgärder för att nå etappmålet för inrikes transporter	34

Begränsad klimatpåverkan

Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås.

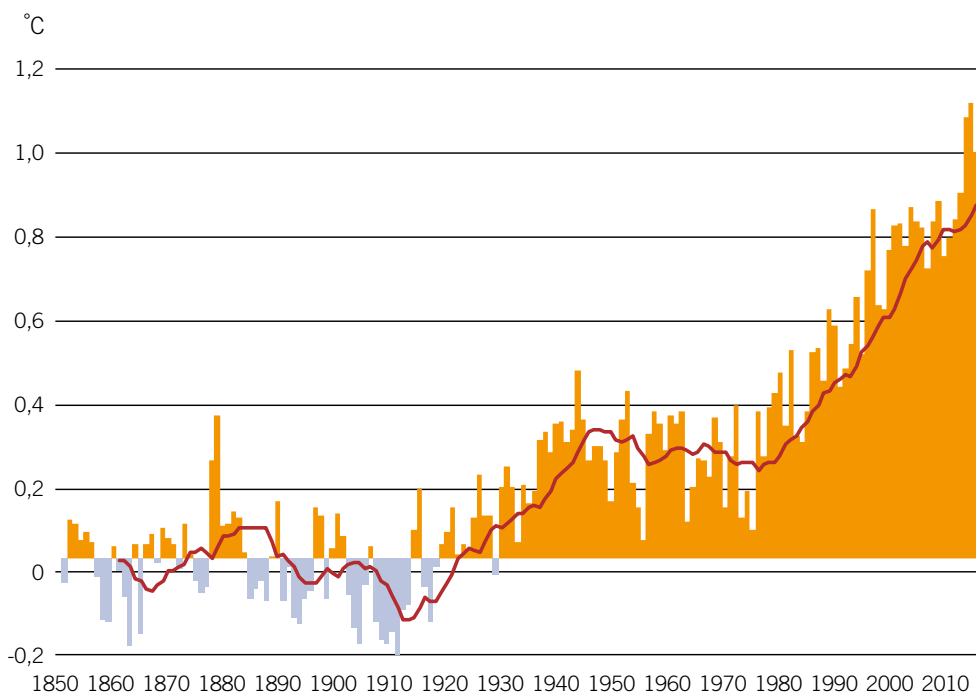
Riksdagen har fastställt en precisering:

Den globala medeltemperaturökningen begränsas till långt under två grader Celsius över förindustriell nivå och ansträngningar görs för att hålla ökningen under 1,5 grader Celsius över förindustriell nivå. Sverige ska verka internationellt för att det globala arbetet inriktas mot detta mål.

Sammanfattning

Förbränningen av fossila bränslen har bidragit till att halten koldioxid i atmosfären nu med råge har överstigit 400 ppm i atmosfären (den förindustriella nivån låg under 300 ppm). Halterna av flera andra växthusgaser har också ökat, vilket tillsammans inneburit en kraftigt förstärkt växthuseffekt. Den globala medeltemperaturen har stigit med ungefär 1 grad Celsius, jämfört med medeltemperaturen under 1800-talets andra hälft. Temperaturen stiger även i världshaven. Andra förändringar av klimatsystemet som kan konstateras är smältande glaciärer och förändringar i frekvens eller styrka för vissa väderextremer. Den svenska sommaren 2018 gav prov på en långvarig värmebölja, i linje med vad klimatmodeller förutspår mer av framöver.

Indikator: Global genomsnittlig ytemperatur och tioårsmedelvärde, i förhållande till genomsnitt 1850–1900. <http://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/begransad-klimatpaverkan/global-medeltemperatur/>



Den globala medeltemperaturen är ungefär 1 grad Celsius högre än medeltemperaturen under 1800-talets andra hälft.

Kraftfulla globala insatser krävs för att nå målet

De globala växthusgasutsläppen har inte börjat vända neråt. Preliminära uppgifter tyder på ökande koldioxidutsläpp under 2018. Dagens globala utsläpp på cirka 42 miljarder ton koldioxid per år innebär att det återstående utsläppsutrymmet för att kunna bromsa klimatförändringarna enligt målen i Parisavtalet förbrukas i rask takt. IPCC anger, i sin nya specialrapport om 1,5 graders uppvärmning, ett uppskattat återstående utsläppsutrymme för att

sannolikt klara 1,5 grader på mellan 420 och 570 miljarder ton koldioxid. Det krävs mycket stora globala insatser för att hålla sig inom det utrymmet.

De nationella klimatplaner som klimatkonventionens parter lämnat in har utformats på olika sätt och den sammantagna effekten av dem är svår att uppskatta. Det är dock tydligt att ambitionerna i ländernas klimatplaner måste höjas för att hålla temperaturökningen under två grader, och i synnerhet under 1,5 grad. Avgörande för om ambitionerna i Parisavtalet från 2015 ska kunna förverkligas är att de utsläppsminskande strategier som världens länder genomför också syftar till att uppnå andra samhällsmål samtidigt, inklusive till exempel anpassning till ett förändrat klimat. Klimatpolitiken behöver gå hand i hand med övriga politikområden, inte minst den ekonomiska politiken. Särskilt angeläget är att minska de mycket omfattande subventionerna till fossil energi runt om i världen. Detta skulle göra den alternativa, fossilfria tekniken ännu mera konkurrenskraftig och underlätta övergången till fossilfria samhällen samtidigt som många länder skulle kunna förbättra sin ekonomi avsevärt.

De tekniska förutsättningarna för att göra världens energiförsörjning fri från fossila bränslen är redan goda och nya, effektivare och mera konkurrenskraftiga lösningar utvecklas i snabb takt. Kostnaderna för till exempel elproduktion genom sol och vind, är redan det mest konkurrenskraftiga alternativet i många länder. Inom byggsektorn uppförs hus som ger mer energi än de använder genom till exempel energieffektiv isolering, klimatsmarta materialval och egen elproduktion från solceller. Däremot återstår stora utmaningar med att utveckla en basmaterialproduktion med låga växthusgasutsläpp för bland annat stål- och cementindustrin.

Utvecklingen efter 2020

Under 2013–2014 publicerade FN:s klimatpanel IPCC sin femte stora utvärdering om klimatförändringarna. De beräkningar med klimatmodeller som finns sammanställda i utvärderingen visar på en ökning av den globala medeltemperaturen med 3,2–5,4 grader till slutet av detta sekel, jämfört med förindustriell tid, och fortsatt uppvärmning därefter om utsläppen fortsätter att öka som hittills. De visar också att det med kraftiga utsläppsreduktioner fortfarande kan vara möjligt att hålla temperaturökningen under två grader, möjligen även under 1,5 grad. Fortsatta utsläpp enligt nuvarande utveckling skulle ge upphov till förändringar med mycket djupgående konsekvenser för ekosystem och biologisk mångfald runt om i världen, liksom för människors samhällen och försörjningsmöjligheter. Även om regioner eller samhällssektorer kan dra nytta av aspekter av klimatförändringarna, innebär den sammantagna bilden allvarliga störningar.

Effektiva styrmedel och utvecklingsinsatser behövs på nationell nivå

Nationellt behövs stora insatser för att ytterligare integrera klimatarbetet i andra politikområden för att det ska vara möjligt att nå det långsiktiga nationella etappmålet. En fortsatt prissättning av utsläpp är en central del av klimatpolitiken för att minska utsläppen. Kompletterande styrning behövs inom flera områden för att lyckas med den omställning av samhället som krävs för att nå nettonollutsläpp till 2045. För industrins processutsläpp behövs kompletterande styrning till utsläppshandelsystemet, för att stödja den teknikutvecklingen som krävs för att nå nettonollutsläpp. Insatserna för ett transporteffektivt samhälle behöver öka samtidigt som befintliga styrmedel succesivt skärps för att fordonen ska bli effektivare. Tillsammans med en övergång till fossilfria drivmedel måste förändringarna ske i en sådan takt att etappmålet till 2030 nås för inrikes transporter. För vissa sektorer i samhället kan det bli svårt att minska utsläppen till nära noll varför det kommer behövas insatser för att stimulera kompletterande åtgärder i form av till exempel infångning och lagring av koldioxid genom bio-CCS. Det behöver dock redan nu satsas på ett intensivt utvecklingsarbete om denna åtgärd ska kunna bidra till möjligheten att nå etappmålen.

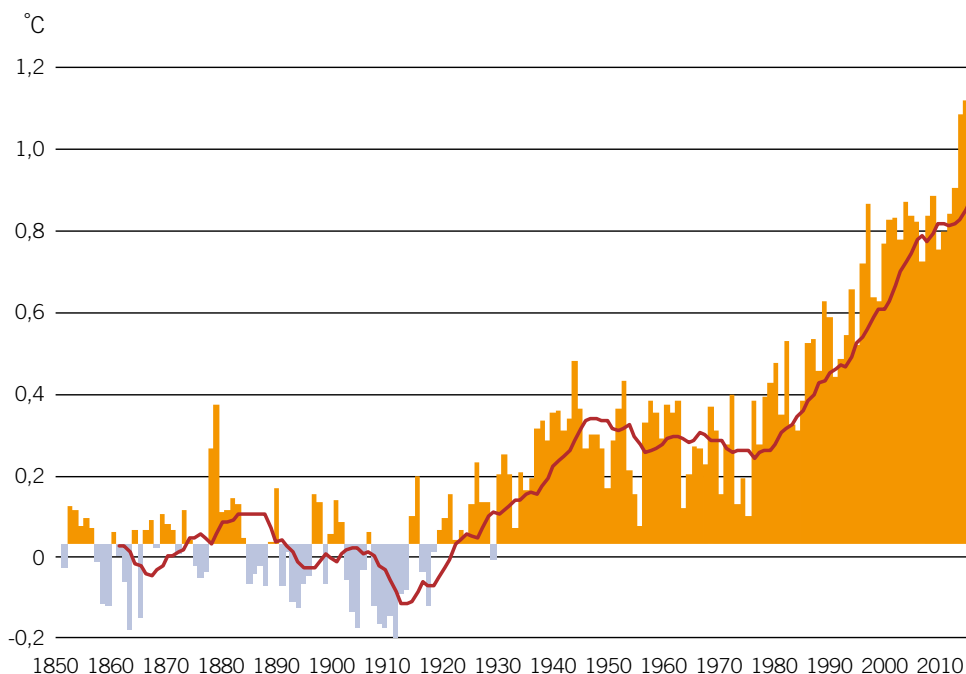
1. Uppföljning av miljötillstånd och miljöarbete

1.1 Miljötillstånd

Den globala medeltemperaturen har idag stigit med ungefär en grad, jämfört med medeltemperaturen under 1800-talets andra hälft (se figur 1). Utvecklingen för medeltemperaturen i Sverige är även den stigande.¹ Den globala medeltemperaturen uppskattas idag vara högre än vad den varit under någon tidigare period under den moderna civilisationens historia. Takten i temperaturökningen är, ur ett klimathistoriskt tidsperspektiv, mycket hög.

Det är idag välbelagt att det är människans påverkan på klimatet som är den huvudsakliga förklaringen till den pågående uppvärmningen. Huvuddelen i den påverkan består i förbränningen av fossila bränslen. Förbränningen har bidragit till att halten koldioxid i atmosfären nu med råge har överstigit 400 ppm (miljondelar) i atmosfären (den förindustriella nivån var en bit under 300 ppm), och även halterna av flera andra växthusgaser har ökat – vilket inneburit en kraftigt förstärkt växthuseffekt.

Figur 1. Avvikelser från global genomsnittlig yttemperatur 1850–2017.



Den globala medeltemperaturen är ungefär 1 grad Celsius högre än medeltemperaturen under 1800-talets andra hälft.

1 Medeltemperaturen i Sverige har stigit mer än det globala genomsnittet. Uppvärmningen går generellt fortare över land än över hav, och går likaså generellt fortare i områden nära Arktis.

Utöver att atmosfärens temperatur stiger, stiger även temperaturen i världshaven. Andra aspekter av klimatsystemet där förändringar kan konstateras, är exempelvis smältande glaciärer, minskat snötäcke, minskande havsisutbredning i Arktis och stigande havsnivåer. I flera fall har förändringarna accelererat under senare år. Koldioxidutsläppen bidrar dessutom till sjunkande pH-värden i haven – så kallad marin försurning. Förändringar i frekvens eller styrka gällande vissa väderextremer har också konstaterats. Exempelvis har värmeböljor blivit mer frekventa och intensiva på flera håll, däribland i Europa. Värmeböljan i Sverige sommaren 2018 ligger i linje med denna utveckling. Nederbördsextremer tycks generellt också ha ökat, inklusive över Europa – med vad som verkar vara en tendens mot fler och häftigare skyfall. Det finns också exempel på ett antal typer av extrema väderhändelser där det inte går att spåra att några långsiktiga förändringar skett.² I utvärderingarna av flertalet av övriga miljö kvalitetsmål (utöver *Begränsad klimatpåverkan*) beskrivs klimatrelaterade förändringar som observeras i den svenska naturens tillstånd.

World Economic Forum ger klimatförändringsrelaterade risker en mycket framträdande plats i sin senaste översikt över de största globala riskerna. Dessa risker anges också som tätt sammanbundna med andra risktyper, såsom risker för konflikter och storskalig migration.³ Tabell 1 illustrerar en bedömning av de viktigaste riskerna världen står inför under den närmaste tioårsperioden.

Tabell 1. Det globala risklandskapet 2019.

De 10 största riskerna sett till sannolikhet	De 10 största riskerna sett till konsekvenser	Kategorier
1 Extrema väderhändelser	1 Massförstörelsevapen	● Ekonomi
2 Brister i begränsning av klimatförändringarna och av klimatanpassning	2 Brister i begränsning av klimatförändringarna och av klimatanpassning	● Miljö
3 Naturkatastrofer	3 Extrema väderhändelser	● Geopolitik
4 Databedrägerier eller stölder	4 Vattenkriser	● Samhälle
5 Cyberattacker	5 Naturkatastrofer	● Teknik
6 Miljökatastrofer orsakade av människan	6 Förlust av biologisk mångfald och ekosystemkollaps	
7 Storskalig ofrivillig migration	7 Cyberattacker	
8 Förlust av biologisk mångfald och ekosystemkollaps	8 Sammanbrott för avgörande informationsinfrastruktur	
9 Vattenkriser	9 Miljökatastrofer orsakade av människan	
10 Tillgångsbubblor i en stor ekonomi	10 Spridning av infektionssjukdomar	

Bedömningen av riskerna i tabellen utgår från en tioårshorisont och är baserad på en internationell enkät med cirka tusen experter och beslutsfattare som respondenter.

Källa: The Global Risks Report 2019. World Economic Forum, Genève, Schweiz, 2019.

2 US Global Change Research Program (2017) Climate Science Special Report, och Royal Society (2017) Climate Updates - What have we learnt since the IPCC 5th Assessment Report.

3 World Economic Forum (2019) The Global Risks Report 2019.

Ju större uppvärmningen blir, desto mer ökar riskerna för att svårförutsägbara trösklar passeras där abrupta och potentiellt mer eller mindre irreversibla förändringar uppstår.⁴ Spår i jordens geologiska historia ger ledtrådar om hur sådana abrupta skiften till nya jämviktslägen kan ske i olika komponenter av jordsystemet (såsom t.ex. havsströmmar eller regnskogar). Redan vid dagens uppvärmningsnivå finns risker för den här typen av skiften – däribland i Arktis, den under senare år snabba minskningen av den arktiska havsisen under sommarmånaderna är ett framträdande exempel.⁵

För att stabilisera klimatet i enlighet med temperaturmålen under Parisavtalet, är det ytterst brådskande att den globala utsläppskurvan nu tydligt böjs neråt. År 2018 bedöms de globala energirelaterade koldioxidutsläppen ha varit större än något tidigare år. För att klara målen under Parisavtalet och Sveriges korresponderande miljö kvalitetsmål *Begränsad klimatpåverkan* kan de globala växthusgasutsläppen varken vara fortsatt stigande eller stå stilla på en konstant nivå, utan behöver snabbt vändas till en otvetydig minskning.

Klimatförändringseffekter på såväl naturmiljöer som mänskliga samhällen och verksamheter är redan idag i många fall tydliga. Forskningsarbetet ”The Lancet Countdown”⁶ har konstaterat att arbetet mot de globala klimatförändringarna sammantaget kan utgöra den enskilt största möjligheten till inhämtande av vinster för mänsklig hälsa under det innevarande seklet.⁷ Världens fattiga länder är särskilt sårbara och tenderar därför att ha särskilt mycket att vinna på att klimatförändringarna dämpas.⁸ Till naturmiljöer som för sitt fortbestånd är särskilt beroende av dämpade klimatförändringar är ekosystem i och nära Arktis.

De i flera fall allvarliga klimatförändringskonsekvenser som redan idag föreligger, inskräper vikten av målet om att begränsa klimatpåverkan till långt under två grader, med sikte på att hålla temperaturökningen under 1,5 grader. För lågt liggande öar och kustområden handlar det, till följd av den långsiktiga havsnivåhöjningen som riskeras vid större temperaturökningar, i många fall om villkoren för fortsatt existens som geografiska platser. Även i fallet med flera typer av unika ekosystem, inte minst världens varmvattenskorallrev, utgör temperaturökningar högre än Parismålen rent existentiella hot. IPCC:s SR1.5-rapport – den nya specialrapporten om 1,5 graders uppvärmning⁹ – visar generellt på en mer allvarlig riskbild av

4 Se exempelvis Steffen et al (2018) Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*.

5 AMAP (2017) Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic (SWIPA).

6 ”The Lancet Countdown: Tracking Progress on Health and Climate Change” – ett internationellt initiativ som årligen rapporterar i den medicinska tidsskriften *The Lancet*.

7 The Lancet (2018). The Lancet Countdown on health and climate change: from 25 years of inaction to a global transformation for public health.

8 International Monetary Fund (2017) World Economic Outlook.

9 IPCC (2018) Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty.

klimatförändringarna redan vid en global uppvärmning på 1,5 grader (och i intervallet upp till två grader), jämfört med IPCC:s tidigare bedömningar.

Utöver vikten av att undvika konsekvenser såsom de här nämnda, finns det potential att inhämta omfattande tillkommande nyttor av en utveckling i linje med Parisavtalets mål. Exempelvis uppskattades det i en studie publicerad 2018 att en utveckling i enlighet med en ”1,5-gradersbana” skulle kunna innebära att det globalt under seklet skulle kunna undvikas 150 miljoner fall av förtida död jämfört med en ”tvågradersutveckling”, tack vare minskad exponering för luftföroreningar.¹⁰

Det är samtidigt osäkert om en global utveckling i enlighet med 1,5 gradersbanor, eller ens tvågradersbanor, kommer att vara möjlig – relaterat till såväl naturvetenskapliga som samhällsvetenskapliga (politiska, teknologiska, osv) typer av osäkerheter. Det andra sidan av myntet, är att det samlade kunskapsläget samtidigt inte heller implicerar att det kategoriskt går att säga att en utveckling enligt tvågradersbanor – eller ens 1,5-gradersbanor – heller är omöjliga. Det som däremot är tydligt är att försök till att begränsa klimatförändringen enligt Parisavtalet, och i synnerhet till den nedre delen av Parisavtalets temperaturmålsintervall, ställer krav på en (i relation till många historiska skeenden man kan jämföra med) mycket snabb omställning av energi- och andra system.¹¹ Att det som ligger i vågskålen handlar om så viktiga förutsättningar för framtida mänsklig välfärd, och oersättliga naturvärden, understryker samtidigt vikten av att världssamfundet gör sitt yttersta.

Precis som det finns stora potentialer för tillkommande nyttor med en snabb klimatomställning, finns det samtidigt också betydande risker för negativa sidoeffekter, vilka är fundamentalt viktiga att minimera. En kraftfull acceleration av klimatåtgärdsarbetet i närtid, med stora möjligheter till positiva mervärden vid sidan av klimatvinsterna, kan på ett betydande sätt minska riskerna för att nästa generation tvingas förlita sig på klimatåtgärder som kan få farliga bieffekter eller bli mycket dyra.

En viktig slutsats utifrån osäkerheterna kring den framtida klimatutvecklingen, och risken för en temperaturökning högre (eller långt högre) än Parisavtalets mål, är vikten av att vidta förberedande åtgärder i samhället inför klimatförändringarna – det vill säga klimatanpassning. Även med en optimistisk utveckling i linje med Parisavtalets mål,¹² finns det behov av klimatanpassning – vilket också framhålls i den nya nationella klimatanpassningsstrategin.¹³ Även om svenska ekosystem i stort, och de flesta samhällssektorer, i olika grad kommer att påverkas av ett förändrat klimat, så kan Östersjön och

10 Shindell et al. (2018) Quantified, localized health benefits of accelerated carbon dioxide emissions reductions. *Nature Climate Change*.

11 Som IPCC summerar det, så medför åtgärdsbehoven för att kunna bromsa uppvärmningen vid 1,5 grader att det är nödvändigt med ”rapid, far-reaching and unprecedented changes in all aspects of society”.

12 Och också inom ramarna för variabiliteten i det redan idag rådande klimatet, vad gäller flera samhällsverksamheter.

13 Prop. 2017/18:163

fjällområdena nämnas som särskilt utsatta miljöer. Bland klimatförändrings-effekter som kan förväntas höra till de mer betydande i Skandinavien fram-över hör en ökning av översvämningar kopplat till intensiva regn. Även om landhöjningen¹⁴ kompenserar för havsnivåhöjningen i stora delar av Sverige, kommer höjningen av havets yta att innebära problem även i Sverige, särskilt på lång sikt och, i likhet med klimatkonsekvenser i stort, i högre grad ju mer omfattande uppvärmningen blir.¹⁵ Som ett exempel, skulle det till följd av havsnivåhöjningen på lång sikt kunna bli aktuellt att låta Mälaren återgå som havsvik (vilket bl.a. skulle kräva lösningar för dricksvattenförsörjning i området).¹⁶ Generellt förväntas andra regioner i världen än Sverige drabbas hårdare av klimatförändringarna.¹⁷ Sommarvädret 2018 – med långvarigt höga temperaturer, svår torka och omfattande bränder, kan samtidigt ses som en illustration över den sårbarhet som även föreligger i Sverige, redan idag.

Utöver effekter inom våra gränser, kommer även klimatförändringens konsekvenser i andra delar av världen indirekt att påverka Sverige.

1.2 Miljöarbete

1.2.1 Historiska utsläppstrender globalt

De totala globala växthusgasutsläppen har fortsatt att öka sedan den förra fördjupade utvärderingen 2015.¹⁸ Växthusgasutsläppen från energianvändning och industri, som står för cirka 70 procent av de totala utsläppen av växthusgaser, förblev dock under en kort period 2014–2016 stabila. Figur 2 visar utsläppsutvecklingen. De främsta drivkrafterna för att utsläppen inte ökade under perioden var en minskad ökning av kolanvändningen sedan 2011, framförallt i Kina, en större elproduktion från förnybar energi speciellt i Kina och Indien, tillsammans med en ökad energieffektivisering och strukturella förändringar i den globala ekonomin.¹⁹

Under 2017 ökade emellertid utsläppen av koldioxid från energianvändningen med 1,4 procent och nådde den högsta nivån någonsin, och bedömningen är att den fortsatta ökningen under 2018 varit betydande.²⁰ Ökningen har berott på på den globala ekonomiska tillväxten, lägre priser på fossila bränslen och ett svagare energieffektiviseringsarbete. Den ökande energianvändningen möttes under 2017 till 70 procent av olika fossila bränslen.

Den globala efterfrågan på olja steg i hög grad på grund av en större efterfrågan till transporter. Fordonsägandet i världen ökade under 2017 samtidigt

14 Som fortfarande sker efter den senaste istiden.

15 SMHI (2017) SMHI Klimatologi nr 48 – Framtida havsnivåer i Sverige.

16 SMHI (2018) SMHI Klimatologi nr 49 – Sveriges stora sjöar idag och i framtiden.

17 Se exempelvis: Science Advances (2018). Climate models predict increasing temperature variability in poor countries.

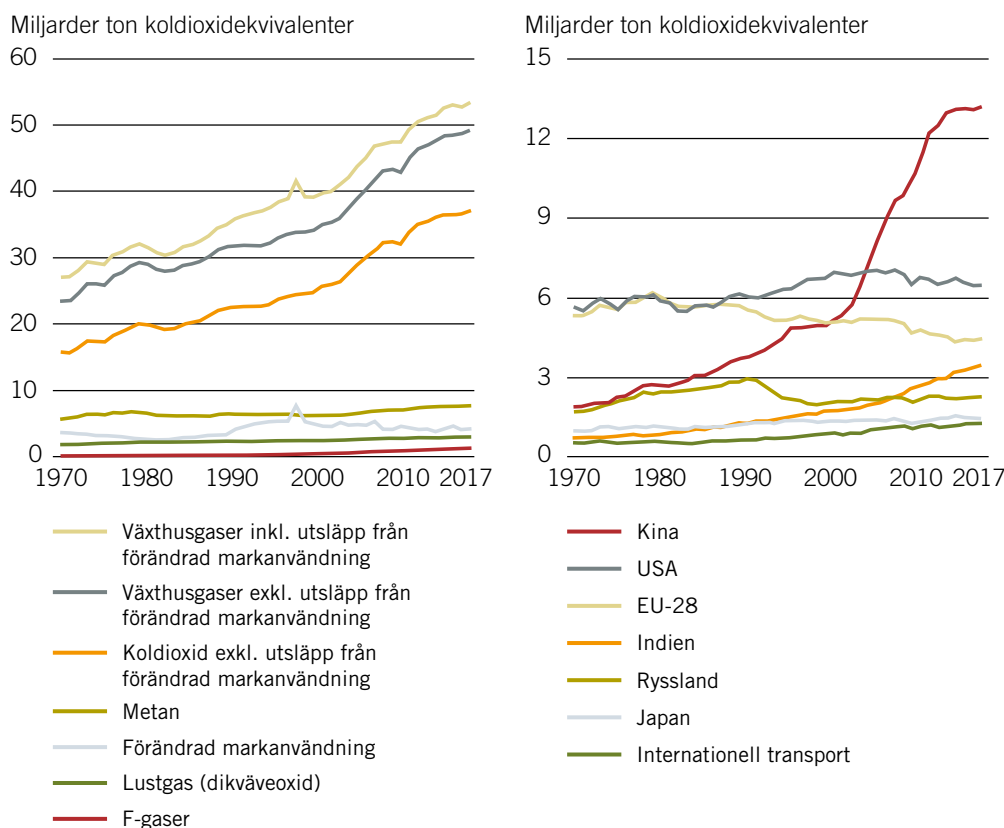
18 Naturvårdsverket (2015) Styr med sikte på miljömålen. Rapport 6666.

19 UNEP (2018) Emission Gap Report 2018.

20 Le Quéré et al. (2018) Global Carbon Budget 2018. *Earth System Science Data*.

som bilar med höga koldioxidutsläpp som SUV:ar och andra stora bilar utgjorde en större andel av fordonen än tidigare, vilket är särskilt tydligt i USA men också i Europa där efterfrågan på olja hade den största öknings-takten sedan 2001. Naturgas var det bränsle som hade den största efterfråge-ökningen och står nu för 22 procent av världens totala energianvändning vilket är den högsta andelen någonsin. Den ökade efterfrågan på naturgas beror på ett lågt pris samtidigt som flera nyckelekonomier gått mot en högre andel naturgas av luftkvalitetsskäl. Kina stod exempelvis för 30 procent av den globala ökningen. Den globala efterfrågan på kol steg under 2017 efter att under de två tidigare åren ha minskat vilket berodde på en ökad elproduktion från kol i världen. Samtidigt minskade användningen av kol i industrin och för uppvärmning av byggnader. Förnybara energikällor hade under 2017 den allra högsta tillväxttakten och stod för cirka en fjärdedel av ökningen i energianvändningen. Det är framförallt för elproduktion som tillväxten av förnybara energikällor är stor och 25 procent av elproduktionen i världen är nu av förnybart ursprung. Kina och USA stod tillsammans för cirka hälften av ökningen av den förnybara elproduktionen.²¹

Figur 2. Globala utsläpp av växthusgaser



Vänster del illustrerar globala växthusgasutsläpp uppdelat per gas. I höger del visas utsläppen uppdelat per största utsläppare (exkl. utsläpp från förändrad markanvändning p.g.a. brist på tillförligt data). Källa: UNEP Emissions Gap Report 2018

21 IEA (2018) Global energy and CO2 status report.

1.2.2 Globalt klimatarbete

Samarbete mellan världens länder är en avgörande förutsättning för att minska de globala utsläppen. Den centrala globala processen för att minska klimatpåverkan är arbetet inom FN:s klimatkonvention.²²

KLIMATKONVENTIONEN

Sedan den förra fördjupade utvärderingen har det vid Klimatkonventionens tjugoförsta partsmöte (COP21) i Paris 2015 fattats beslut om ett nytt globalt klimatavtal. Parisavtalets långsiktiga mål om att ökningen av den globala medeltemperaturen ska begränsas till långt under två grader Celsius över förindustriell nivå, och att ansträngningar görs för att hålla ökningen under 1,5 grader Celsius över förindustriell nivå, kräver snabba utsläppsminskande åtgärder för att kunna nås. Parisavtalet bygger på nationella planer och åtagande som länderna har lämnat in. UNEP har i deras årliga utsläppsgapsrapport gjort en bedömning hur långt som de samlade åtagandena kring utsläppsminskningens åtgärder från länderna räcker i förhållande till de utsläppsminskningar som behövs för att nå målet till lägsta kostnad. Deras slutsatser är att det finns behov av accelererande kortsiktiga åtgärder samt ett behov av höjda långsiktiga nationella ambitioner om Parisavtalets mål fortsatt ska förbli inom räckhåll. Det finns fortfarande många kostnadseffektiva åtgärder kvar som är genomförbara och kan möjliggöra att målet nås. Men de nuvarande åtagandena är mycket långt ifrån att täcka behovet av utsläppsminskningar som behövs för att vara på den målbana som har den lägsta beräknade ekonomiska kostnaden. Gapet mellan utsläppsminskningarna som krävs och de nationella åtagandena är alarmerande stort, se figur 6 (sidan 27).²³

MONTREALPROTOKOLLET – HFC

I januari 2019 trädde Kigalitillägget till Montrealprotokollet i kraft. Tillägget slår fast en tidtabell för utfasningen av ämnesgruppen HFC.²⁴ Montrealprotokollet har även sedan tidigare varit av stor vikt för klimatarbetet genom utfasningen av de klimatuppvärmande ozonnedbrytarna CFC och HCFC.

GLOBALA STYRMEDEL FÖR FLYG OCH SJÖFART

Under 2016 beslutade den internationella luftfartsorganisationen ICAO²⁵ (International Civil Aviation Organisation) att från 2021 införa ett internationellt klimatstyrmedel, kallat CORSIA.²⁶ Det innebär att den del av det internationella flygets koldioxidutsläpp som *överstiger* medelvärdet av 2019 och 2020 års nivåer ska klimatkompenseras genom inköp av utsläppskrediter

22 UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change)

23 UNEP (2018) Emission gap report 2018.

24 Fluorerade kolväten – industriellt framställda gaser som bland annat används som köldmedier. Många av HFC-gaserna är kraftfulla växthusgaser.

25 Chicagokonventionen utgör grunden för ICAO.

26 Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation.

från åtgärder inom andra sektorer. Från 2021 är det frivilligt för stater att delta, från 2027 är det obligatoriskt. CORSIA omfattar enbart internationellt flyg (inrikes flyg omfattas inte) och endast utsläpp av koldioxid. Därigenom omfattas inte den klimatpåverkan som flyget bidrar till på grund av höghöjdseffekterna.²⁷

Den internationella sjöfartsorganisationen IMO (International Maritime Organization) antog under 2018 en initial strategi för minskning av växthusgasutsläpp från internationell sjöfart. Enligt strategin ska sjöfartens utsläpp minska med åtminstone 50 procent till år 2050 jämfört med 2008 års nivå, samt fasas ut så snart som möjligt i enlighet med Parisavtalets temperaturmål. Strategin innehåller även möjliga styrmedel som IMO kan komma att utveckla. EU har under 2017 också i beslut kring handelssystemet för utsläppsrätter uttalat att EU-unionen kan komma att vidta åtgärder om inte globala insatser kommer på plats för att åtgärda sjöfartens utsläpp.

1.2.3 Historiska utsläppstrender i Sverige

2017 var Sveriges territoriella utsläpp av växthusgaser (alltså de utsläpp som skett inom Sveriges gränser) 52,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Utsläppen var 0,5 procent lägre jämfört med 2016 till följd av minskningar inom inrikes transporter, och inom el och fjärrvärme på grund av en övergång från fossila bränslen till förbränning av avfall och biobränslen. Samtidigt ökade utsläppen inom industrin främst till följd av konjunktursvängningar och inom jordbruket från jordbruksmarken. För tredje året i rad är minskningen under en procent per år. De territoriella utsläppen har minskat med 26 procent mellan 1990 och 2017. Minskningstakten har i genomsnitt varit strax över två procent per år sedan 2005.

Utsläppen var relativt stabila 1990–2003 samt under perioden 2014–2017, se Figur 3. Den huvudsakliga minskningen skedde under perioden 2003–2014, med undantag för återhämtningen efter den ekonomiska krisen 2010.

Utsläppen minskade under perioden med i genomsnitt 3,4 procent per år. Utsläppsminskningarna i Sverige har skett samtidigt som vi dels har haft en stark ekonomisk tillväxt, med undantag för den globala ekonomiska krisen 2009, dels haft en växande befolkning.

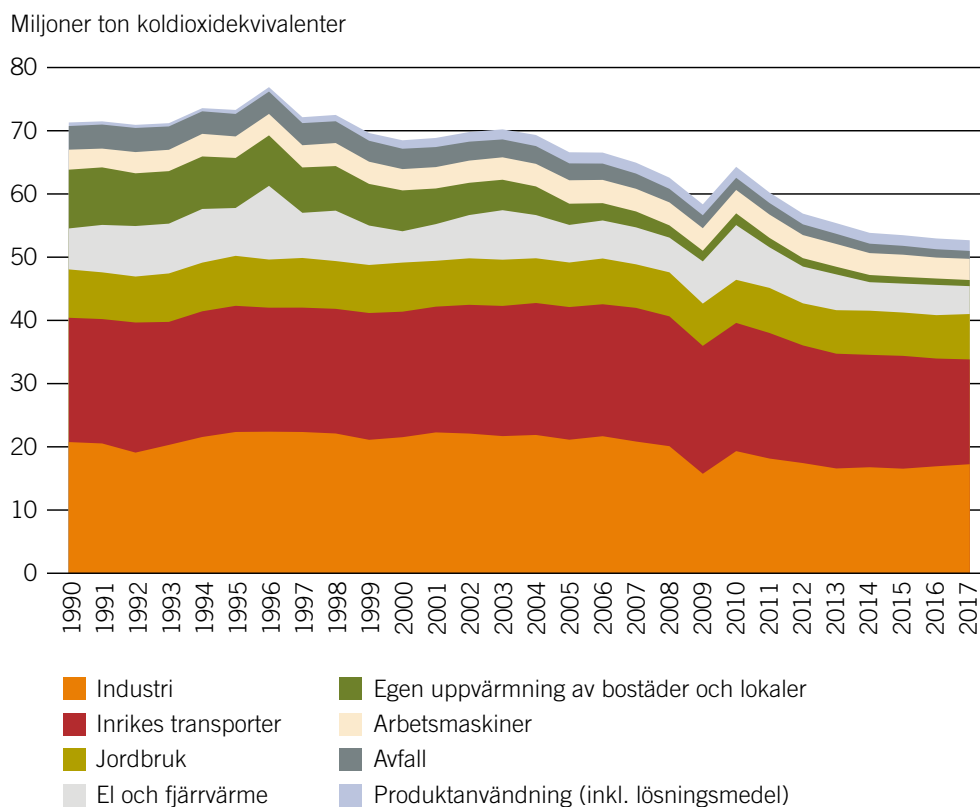
I många fall har utsläppen minskat till följd av åtgärder och styrmedel som införts tidigare, till exempel investeringar i infrastruktur för fjärrvärme och energi- och koldioxidskatter. De största bidragen till utsläppsminskningarna sedan 1990 kommer från egen uppvärmning av bostäder och lokaler samt, under senare år, industrin och inrikes transporter. De främsta åtgärderna som har bidragit till detta är utbyggnaden av fjärrvärmenäten och den följande övergången från oljeeldade värmepannor till både el och fjärrvärme, samt hög användning av biobränslen inom industrin.

27 "Höghöjdseffekterna" avser den särskilda climateffekten av utsläpp av framför allt vattenånga och kväveoxider på hög höjd.

Utsläppsminskningen från inrikes transporter kan förklaras till stor del av en ökande diesel- och biodrivmedelsanvändning, både genom låginblandning i fossil diesel och genom ökad andel ren biodiesel. Att nya energieffektivare personbilar ersatte äldre fordon bidrog också till att minska utsläppen samtidigt som ökat trafikarbete har haft en motsatt effekt. Även inom el- och fjärrvärmeproduktion har ökad användning av biobränslen bidragit till minskade utsläpp tillsammans med ökad förbränning av avfall. Utsläppen från avfallsbehandling har minskat till följd av minskad deponering. Den ökade användningen av biobränslen har kunnat ske utan att påverka det sammanlagda upptaget av koldioxid på skogsmark, som ligger på en jämförbar nivå 2017 som 1990.

Mer detaljer kring utsläppsutvecklingen i Sverige och dess drivkrafter i olika sektorer finns i *Fördjupad analys av svenska klimatstatistik 2018*.²⁸

Figur 3. Utvecklingen av utsläpp av växthusgaser i Sverige fördelat per sektor.



Det är framförallt under perioden 2003–2014 som utsläppen av växthusgaser har minskat i Sverige; fortfarande är det utsläppen från inrikes transporter och industri som står för de största andelarna. Källa: Naturvårdsverket

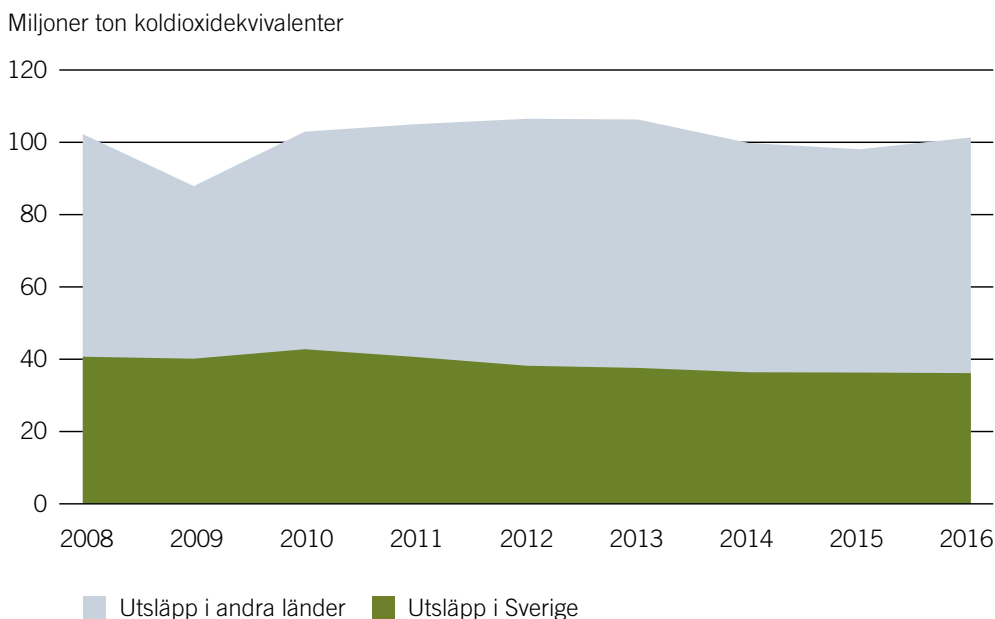
28 Naturvårdsverket (2018). Fördjupad analys av svenska klimatstatistiken 2018. Rapport 6848.

Det är Sveriges territoriella utsläpp och upptag av växthusgaser som rapporteras till EU och FN:s klimatkonvention och för vilka Sverige har klimatmål och internationella åtaganden. Utsläppen sett ur ett konsumtionsperspektiv (där även utsläpp som sker utomlands, orsakade av svensk konsumtion inkluderas) är en kompletterande analys som visar att klimatpåverkan från svensk konsumtion är stor och inte minskar. Sveriges konsumtionsbaserade utsläpp var 101 miljoner ton år 2016, vilket motsvarar i genomsnitt 10 ton per person och är avsevärt högre än det globala genomsnittet. Hushållens konsumtion av varor och tjänster står för cirka två tredjedelar och den resterande tredjedelen består av utsläpp för konsumtion inom det offentliga samt för investeringar i exempelvis bostads- och infrastrukturbyggande. Uppgifterna om konsumtionsbaserade utsläpp är dock förknippade med större osäkerheter än de inhemska utsläppen.

För att kunna uppnå miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan, generationsmålet och Parisavtalets mål bör de globala utsläppen nå ner till i genomsnitt högst 1 ton per person och år till 2050.

Dessa sätt att se på svenska utsläpp kan också kompletteras med perspektiv som beskriver den klimatpåverkan som svensk export ger upphov till och de minskade utsläpp som svensk export av produkter förknippade med låga utsläpp kan bidra till i andra länder. Svensk export gav 2016 upphov till utsläpp om 86 miljoner ton koldioxidekvivalenter, både från produktionen i Sverige och i andra länder till följd av import av insatsvaror. Som exempel på svensk exports klimatnytta ger det svenska energisystemet med relativt sett låga utsläpp av koldioxid goda förutsättningar för att produkter tillverkade i Sverige som exporteras kan ersätta produkter som är förknippade med större utsläpp.

Figur 4. Utsläpp av växthusgaser orsakade av svensk konsumtion, fördelat på utsläpp i Sverige och andra länder 2008–2016.



Konsumtionsbaserade utsläpp är mer komplicerade att beräkna och innebär större osäkerheter jämfört med statistiken om territoriella utsläpp. Källa: Naturvårdsverket och Statistiska centralbyrån.

1.2.4 Nytt klimatramverk i Sverige

Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala klimatmålet om att begränsa den globala temperaturökningen kan uppnås. Det nationella klimatarbetet är en del av det svenska arbetet för att det globala klimatmålet nås.

Sedan den förra fördjupade utvärderingen har Sverige nu fått flera nya nationella klimatmål. Under 2017 beslutades i riksdagen om nya klimatmål och en ny klimatlag för att få till en långsiktig och stabil klimatpolitik. Det finns nu fem etappmål för miljö kvalitetsmålet *Begränsad klimatpåverkan*. Det klimatpolitiska arbetet ska utgå från det långsiktiga målet att Sverige senast 2045 inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären, för att därefter uppnå negativa utsläpp. Detta ska uppfyllas genom att utsläppen från verksamheter inom svenskt territorium ska vara minst 85 procent lägre än utsläppen 1990. För att sedan nå nettonollutsläpp får kompletterande åtgärder²⁹ tillgodoräknas för resterande del av utsläppen.

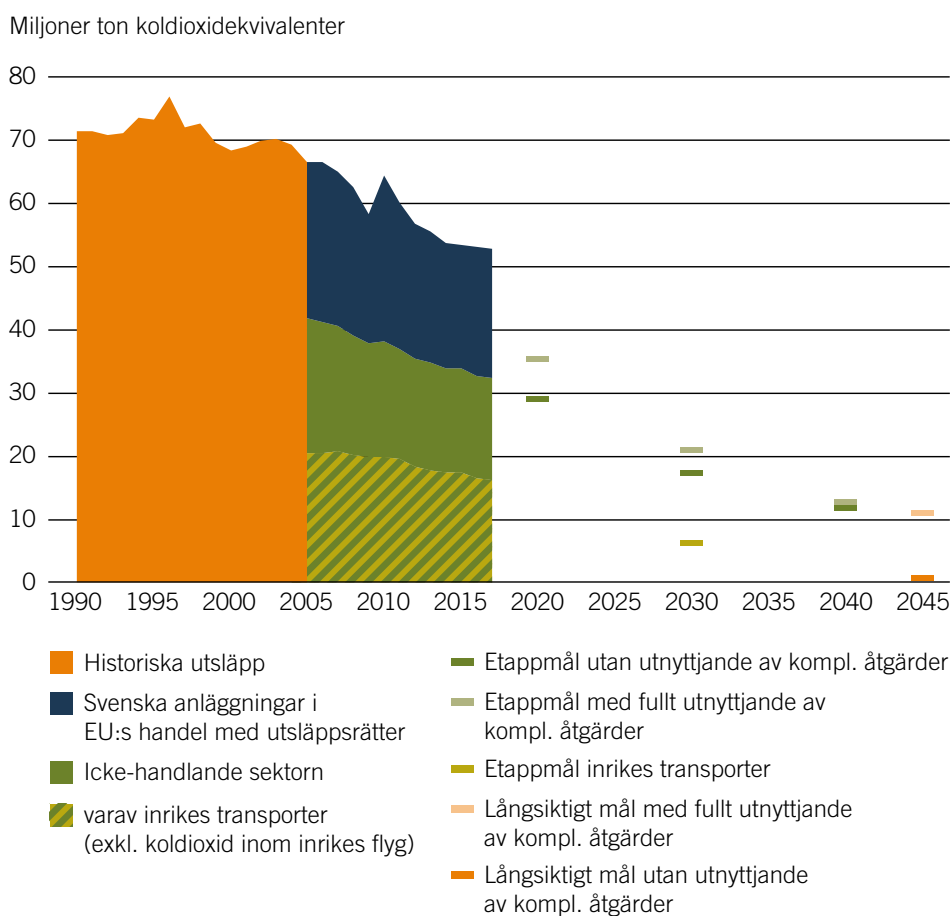
²⁹ Som kompletterande åtgärder räknas upptag av koldioxid i skog och mark till följd av ytterligare åtgärder, verifierade utsläppsminskningar genom investeringar i andra länder samt avskiljning och lagring av koldioxidutsläpp från biobränsleanvändning, så kallad bio-CCS. För etappmålet till 2020 finns flexibilitet i form av investeringar i andra EU-länder eller flexibla mekanismer som mekanismen för ren utveckling (CDM).

Samtidigt som ett nytt långsiktigt mål till 2045 fastställdes beslutades även om nya mål för den icke handlande sektorn till 2030 och 2040 samt ett mål för inrikes transport till 2030.

I Figur 5 illustreras den historiska utsläppsutvecklingen och de fem etappmålen för klimatarbetet i Sverige.

Som en del av det klimatpolitiska ramverket har regeringen inrättat Klimatpolitiska rådet. Dess uppgift är att utvärdera hur regeringens samlade politik är förenlig med klimatmålen. Den första rapporten från klimatpolitiska rådet har presenterats där de beskriver sitt uppdrag och vilka rådets ledamöter är.³⁰

Figur 5. Utsläpp av växthusgaser i Sverige 1990–2017.



Figuren illustrerar den historiska utsläppsutvecklingen och de fem etappmålen 2020, 2030 och 2040 för den icke handlande sektorn, inrikestransporter till 2030 och hela ekonomin till år 2045. Etappmålen kan till viss del uppfyllas genom kompletterande åtgärder. Behovet av kompletterande åtgärder ska enligt klimatramverket uppgå till högst elva miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2045 vilket motsvarar 15 procent av Sveriges utsläpp 1990, 3,7 miljoner ton till 2030 och 0,9 miljoner ton till 2040. Källa: Naturvårdsverket

30 Klimatpolitiska rådet, (2018). Det klimatpolitiska ramverket. Rapport 2018.

Vilka insatser som vidtagits år för år sedan den fördjupade utvärderingen 2015 beskrivs översiktligt i *Årlig uppföljning för åren 2016, 2017 och 2018*.³¹

1.3 De centrala problemen för målet

GLOBALT

En global omställning från koldioxidintensiv till koldioxidsnål utveckling kräver genomgripande förändringar av våra samhällen: stora investeringsflöden som i dag går till energi- och resurskrävande samhällsbyggnad och ett fossilbaserat energisystem behöver byta inriktning och istället användas till satsningar på investeringar i förnybar energi, energieffektiviseringar och en energi- och resurseffektivare infrastruktur och bebyggelse med koldioxidneutrala material. Samtidigt måste utsläppen från jordbruk och skogsbruk och annan markanvändning också begränsas och upptaget i världens kolsänkor öka.

I SVERIGE

De centrala utmaningarna i Sverige på kort sikt för att nå etappmålen om att minska utsläppen inom Sveriges gränser handlar om att ställa om transportsystemet till ett transporteffektivt, energieffektivt och förnybart sådant. På längre sikt handlar det om att industrins process- och förbränningsutsläpp ska minska till nära noll genom att ny teknik utvecklas och införs. För att nå nettonollutsläpp krävs även kompletterande åtgärder som ökade kolförråd i skog och mark, koldioxidinfångning och -lagring i berggrunden (bio-CCS) och utsläppsminskande åtgärder i andra länder. Denna stora samhällsomställning med genomgripande system- och teknikskiften ska ske under en historiskt sett kort tidsperiod. Detta är en mycket stor utmaning då system- och teknikskiftena kräver stora investeringar och har relativt lång tid för implementering.

31 Naturvårdsverket, (2018). Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2018. (Samt motsvarande publikationer 2017 och 2016.)

2. Analys av förutsättningar att nå målet och orsaker till situationen för målet

I motsats till de kraftfulla utsläppsminskningar som skulle behövas, visar senast tillgängliga statistik inte på att kurvan för de globala växthusgasutsläppen har börjat vända neråt. Preliminära uppgifter tyder på ökande koldioxidutsläpp under 2018.³² Vad gäller halten av metan i atmosfären ökar den nu snabbare än tidigare under de senaste årtiondena. Vad som ligger bakom detta är inte helt klarlagt, men jordbrukets utsläpp är av stor betydelse i sammanhanget. Detta understryker vikten av insatser relaterade till jordbrukssektorn för att begränsa klimatpåverkan.³³ För att nå målet behöver utsläppen minska mycket snabbt, befintliga och beslutade styrmedel och åtgärder räcker inte till för att målet ska nås.

Dagens globala utsläpp på cirka 42 miljarder ton koldioxid per år innebär att det återstående utsläppsutrymmet för att kunna bromsa klimatförändringarna enligt målen i Parisavtalet förbrukas i rask takt. IPCC anger i SR1.5-rapporten ett uppskattat återstående utsläppsutrymme för att *sannolikt* (>66% sannolikhet) klara 1,5 grader på 420 eller 570 miljarder ton koldioxid (beroende på val av mått för global medeltemperatur).³⁴ Dessa uppgifter om utsläppsutrymmet måste förstås som mycket ungefärliga skattningar, bland annat beroende på exakt hur 1,5-gradersmålsättningen definieras. Osäkerheter i klimatresponser från såväl koldioxid som andra klimatpåverkande ämnen än koldioxid bidrar med en uppskattad osäkerhet på ±400 miljarder ton koldioxid, och den historiska uppvärmningens nivå tillför en osäkerhet på ±200 miljarder ton koldioxid. IPCC uppskattar vidare att potentiell ytterligare frigörelse av kol från framtida upptining av permafrost och metanavgång från våtmarker kan minska utrymmet med upp till 100 miljarder under seklet. IPCC uppger också att ambitionsnivån i utsläppsminskningarna med avseende på andra klimatpåverkande ämnen än koldioxid kan påverka det återstående utsläppsutrymmet med 250 miljarder ton koldioxid i endera riktningen.

De nationellt fastställda bidrag (nationella klimatplaner) som klimatkonventionens parter lämnat in har utformats på olika sätt och den sammantagna effekten av dem är svår att uppskatta. Sverige har som EU-medlem inte lämnat in någon egen klimatplan, utan är istället del av EU:s klimatplan.

32 Le Quéré et al. (2018) Global Carbon Budget 2018. *Earth System Science Data*.

33 How are methane concentrations changing and what does this mean for the climate? I Wolff, E. (2017) *Climate Updates – What have we learnt since the IPCC 5th Assessment Report?* Royal Society.

34 Där det handlar om att antingen utgå från vad som benämns yttemperatur (GMST) (vilket ger det högre värdet på utsläppsutrymmet av de två) eller lufttemperatur (vilket ger det lägre), det är inte självklart vilket mått att använda (i IPCC AR5 användes lufttemperatur).

Den innehåller utsläppsminskningar om 40 procent till 2030, jämfört med 1990.³⁵ Det är mycket tydligt att för att hålla temperaturökningen under två grader (och i synnerhet under 1,5 grad) behöver ambitionerna höjas både för EU och övriga länder.

De flesta scenarier tillgängliga i den vetenskapliga litteraturen, där temperaturökningen begränsas till under två eller 1,5 grader, förutsätter omfattande så kallade ”negativa utsläpp” under andra halvan av seklet. Med detta menas att människan avlägsnar mer koldioxid än vad vi tillför atmosfären, något som bland annat skulle kunna uppnås genom lagring av koldioxid från biomassa – bio-CCS. Stora hållbarhetsutmaningar har identifierats gällande en storskalig realisering av negativa utsläpp,³⁶ inte minst relaterat till att mycket stora behov av biomassa för bio-CCS kan innebära påfrestningar för olika komponenter av de planetära gränserna,³⁷ däribland den biologiska mångfalden.³⁸ Mer kraftfulla utsläppsminskningar i närtid skulle minska risken för att ett framtidsscenario där användande av tekniker för negativa utsläpp får skadliga effekter för andra hållbarhetsmål.³⁹

Under de senaste åren har insikten om riskerna med och kostnaderna för en global uppvärmning ökat inom världssamfundet. Klimatfrågan har utvecklats till en samhälls- och säkerhetspolitisk fråga med samlat fokus på hur en bred omställning bort från fossilberoendet kan gå till i praktiken. Det vetenskapliga tidsperspektivet på brådskan med att begränsa ökningarna av halterna av klimatgaser i atmosfären accentueras av prognoser om såväl befolkningsökning, ökad energianvändning och behov av investeringar i ny infrastruktur i vid bemärkelse.

Enligt FN:s senaste prognos (2017) kommer världens befolkning att öka från dagens 7,6 miljarder människor till 9,8 miljarder 2050. Samtidigt gör IEA (2017) prognosen att världens användning av energi under perioden 2015–2050 kan bli lika stor som hela mänsklighetens samlade användning av energi fram till 2015. En rapport författad inom ramen för forskningsprogrammet ”The New Climate Economy”⁴⁰ redovisar att det samlade investeringsbehovet för ny infrastruktur uppgår till smått ofattbara 90 000 miljarder dollar för perioden fram till 2030. Avgörande för möjligheterna att nå klimatmålet blir vilken typ av teknik som världens länder och företag väljer att investera i.

35 <http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Latvia/1/LV-03-06-EU%20INDC.pdf>

36 Se t.ex. European Academies Science Advisory Council (2018). Negative emission technologies: What role in meeting Paris Agreement targets?

37 Konceptet om planetära gränser beskrevs i Rockström et al. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*.

38 Se t.ex. Heck et al. (2018) Biomass-based negative emissions difficult to reconcile with planetary boundaries. *Nature Climate Change*.

39 En tidig vändpunkt och minskning av de globala utsläppen kan utöver att minska olika typer av risker, också ha stora fördelar genom en snabbare inhämtning av olika tillkommande nyttor av klimatåtgärderna (exempelvis hälsovinst genom förbättrad luftkvalitet).

40 http://newclimateeconomy.report/2016/wp-content/uploads/sites/4/2016/08/NCE_2016_Exec_summary.pdf

Teknikutvecklingen går samtidigt mycket snabbt framåt och kostnaderna för klimatanpassade alternativ, till exempel elproduktion genom sol och vind, är redan i dagsläget det mest konkurrenskraftiga alternativet i många länder. Inom byggsektorn uppförs hus som producerar mer energi än de förbrukar genom till exempel energieffektiv isolering, klimatsmarta materialval och egen elproduktion från solceller. De tekniska förutsättningarna för att avkarbonisera världens energiförsörjning är redan goda och nya, effektivare och mera konkurrenskraftiga lösningar utvecklas i snabb takt. Däremot återstår stora utmaningar med att utveckla en basmaterialproduktion med låga växthusgasutsläpp för bland annat stål- och cementindustrin.

Avgörande för om ambitionerna i Parisavtalet från 2015 ska kunna förverkligas är att de utsläppsminskande strategier som världens länder genomför också syftar till att uppnå andra samhällsmål samtidigt, inklusive till exempel anpassning till ett förändrat klimat. Klimatpolitiken behöver gå hand i hand med övriga politikområden, inte minst den ekonomiska politiken. Särskilt angeläget är att minska de mycket omfattande subventionerna till fossil energi runt om i världen. Detta skulle göra den alternativa, fossilfria tekniken ännu mera konkurrenskraftig och underlätta övergången till fossilfria samhällen samtidigt som många länder skulle kunna förbättra sin ekonomi avsevärt.⁴¹

41 OECD 2018: OECD Companion to the Inventory of Support Measures for Fossil Fuels 2018.

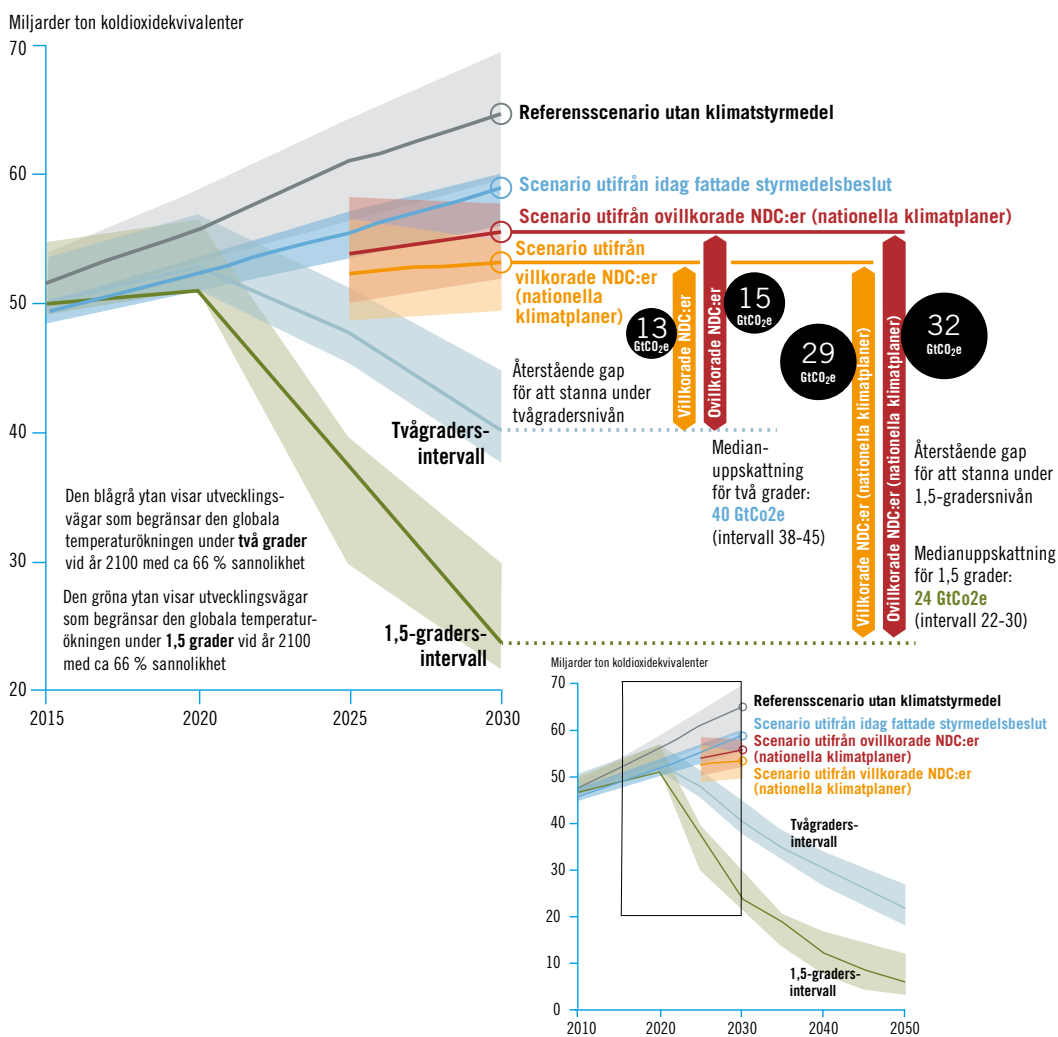
3 Bedömning av om målet nås

3.1 Det centrala i bedömningen

GLOBALT

De utsläppsminskningar som behövs på global nivå för att *sannolikt* klara att begränsa den globala temperaturökningen till två grader är betydligt större än de åtagande som länderna har lämnat in till FN. Utsläppsgapet är enligt UNEP:s bedömning alarmerande stort och bedömningen till 2030 är att det återstår ett utsläppsgap på mellan 11–13,5 miljarder ton koldioxidekvivalenter när de nationella ambitionerna till 2030 har räknats av (se figur 6). För att med samma grad av sannolikhet kunna begränsa temperaturökningen till 1,5 grader anges gapet till 16–19 miljarder ton koldioxidekvivalenter.

Figur 6. Globala växthusgasutsläpp under olika scenarier och utsläppsgapet vid år 2030.
Källa: UNEP 2018 Emissions Gap Report.



NATIONELLT

För tredje året i rad har utsläppen inom Sveriges gränser minskat med under en procent. Sverige har ett etappmål om att utsläppen ska nå netto-noll senast år 2045. För att nå dit behöver minskningstakten i genomsnitt över perioden vara mellan fem och åtta procent per år (beroende på hur stor andel av kompletterande åtgärder som utnyttjas), oavsett om utsläppen minskar tidigt eller sent under perioden. Takten beror dock mycket på utsläppsutvecklingen för anläggningar som omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter (EU ETS). Utsläppsnivån relativt etappmålet till 2030 och 2040 ligger år 2017 dessutom över den indikativa utsläppsbana som det klimatpolitiska ramverket fastställt för uppföljningen av den icke-handlande sektorn, vilket indikerar att utsläppen behöver minska snabbare vilket också den senaste bedömningen av utsläppsgapet 2030 indikerar.⁴²

Sverige tillsammans med andra utvecklade länder bör ta ledningen i det globala klimatarbetet enligt Klimatkonventionen. IPCC:s beskrivning av kunskapsläget i SR1.5-rapporten indikerar att drastiska utsläppsminskningar kommer att behövas för att nå Parisavtalets temperaturmål. Sveriges etappmål om netto-noll-utsläpp till senast 2045 ligger i linje med den globala genomsnittliga utsläppsbanan per person för att begränsa den globala medeltemperaturökningen till 1,5 grader.

Det arbete som behöver göras för att åstadkomma en kulmen i utsläppsutvecklingen och därefter en snabb minskning ska, enligt Parisavtalet, genomföras med utgångspunkt i principen om rättvisa och med hänsyn tagen för att det kommer att ta längre tid för utvecklingsländernas utsläpp att kulminera. Utifrån det kan det finnas anledning för Sverige och andra utvecklade länder att gå före i ett tidigt stadium med åtaganden eller mål som går längre än den globalt genomsnittliga utsläppsutvecklingen som krävs för att nå temperaturmålen.

En första uppföljning av möjligheterna att nå de olika etappmålen för miljö-kvalitetsmålet *Begränsad klimatpåverkan* finns i *Årlig uppföljning 2018*.⁴³

3.2 Bedömning av målet som helhet

NEJ → Miljö-kvalitetsmålet är inte uppnått och kommer inte kunna nås med befintliga och beslutade styrmedel och åtgärder

42 Naturvårdsverket (2017) Med den nya svenska klimatmålen i sikte. Rapport 6795.

43 Naturvårdsverket (2018). Miljömålen – Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2018. Rapport 6833.

4 Prognos för utvecklingen av miljötillståndet

NEGATIV. Utvecklingen i miljön är negativ.

Under 2013–2014 publicerade FN:s klimatpanel IPCC sin femte stora utvärdering om klimatförändringarna.⁴⁴ De beräkningar med klimatmodeller som finns sammanställda i utvärderingen visar på en ökning av den globala medeltemperaturen i intervallet⁴⁵ 3,2–5,4 grader (jämfört med förindustriell tid) till slutet av detta sekel (och fortsatt uppvärmning därefter) om utsläppen fortsätter att öka som hittills. Samtidigt visar modellerna att det med kraftiga utsläppsreduktioner fortfarande kan vara möjligt att hålla temperaturökningen under två grader, möjligen även under 1,5 grad. IPCC:s nya SR1.5-rapport från 2018 sammanställer de senaste årens forskning kring mycket ambitiösa utvecklingsvägar med beskrivningar av modellerade utsläppsbanor som med olika grad av sannolikhet klarar av att hålla temperaturökningen under 1,5 grad (med eller utan ett temperatur-”overshoot”⁴⁶ under seklets gång).

Fortsatta utsläpp enligt nuvarande utveckling skulle ge upphov till förändringar med mycket djupgående konsekvenser för ekosystem och biologisk mångfald runt om i världen, liksom för människors samhällen och försörjningsmöjligheter. Även om regioner eller samhällssektorer kan dra nytta av aspekter av klimatförändringarna, innebär den sammantagna bilden allvarliga störningar.

44 Assessment Report 5 – AR5.

45 Intervallet anger *sannolik* förväntad temperaturökning för scenariot, vilket innebär en uppskattad probabilistisk sannolikhet på över 66 %.

46 Begreppet ”overshoot” innebär här att den globala medeltemperaturen överskrider 1,5 graders ökning under 2000-talet, för att vid slutet av århundradet åter nå under 1,5 grader. Overshoot-banor innebär större klimatrisker än banor utan overshoot.

5 Beskrivning av behov av insatser – vad krävs för att målet ska nås

För att klimatförändringarna ska kunna begränsas, krävs kollektivt agerande i global skala. De flesta växthusgaser är långlivade och oavsett var utsläppen sker så ackumuleras dessa över tid och blandas i atmosfären till en i stort sett likartad halt över hela jorden. Ett utsläpp på aktörsnivå (individ, företag, land) i en enstaka världsdel, påverkar alltså verksamheter och människor i hela världen, samtidigt som fördelarna av åtgärder för att minska utsläpp inte kan tillgodogöras den som utför utsläppsminskningarna direkt. Ett fortsatt internationellt samarbete för ökade nationella ambitioner är därför nödvändigt för att begränsa klimatförändringarna. Kraftfulla globala utsläppsminskningar behövs för att miljökvalitetsmålet ska kunna nås, nationella åtgärder för att nå det långsiktiga nationella etappmålet är ett självklart led i detta. Ny kunskap och teknik för utsläppsminskningar ger dessutom ”överspillningseffekter” genom att kunskapen kan spridas till andra länder och företag. Detta avsnitt ger en översiktlig bild av vilka åtgärder som behöver ske i samhället för att de nationella klimatmålen ska nås.⁴⁷

5.1 Åtgärdsförslag i Sverige

5.1.1 Ytterligare åtgärder för att nå det långsiktiga etappmålet till 2045

Industri- och energianläggningar, verksamheter som ingår i EU:s handel med utsläppsrätter, spelar en avgörande roll för att nå nettonollutsläpp 2045. Målsättningen för alla de anläggningar som omfattas av handelssystemet i Europa är att uppnå utsläppsminskningar på 43 procent fram till 2030 jämfört med 2005, enligt 2030-ramverket. Det är i industrin som den dominerande delen av de svenska utsläppen som är kvar efter 2030 finns. Flera andra EU-länder har dock nationella mål som, liksom Sveriges, omfattar även dessa verksamheter. Det öppnar upp möjligheter för att på ett effektivt sätt höja ambitionerna inom handelssystemet och att komplettera det med att stimulera den teknikutveckling som krävs för att minska utsläppen i basindustrin.

EU:s handelssystem kan sannolikt inte ensamt driva den teknikutvecklingen som krävs för att minska processutsläppen i basindustrin. Därför behövs kompletterande styrmedel som kan bidra till att industrin tar fram teknik som gör nollvisionen möjlig.

47 För mer utvecklade förslag på styrmedelsförändringar hänvisas till Naturvårdsverkets underlag till klimathandlingsplan som kommer redovisas den 15 mars 2019.

Utsläppen från avfallsförbränning vid el och värmeproduktion har ökat de senaste åren och är ett område med potential till utsläppsminskningar, som skulle kunna nås genom ytterligare styrning. Här kan en ökad återanvändning och materialåtervinning istället för förbränning bidra positivt till såväl klimatarbete som andra miljö- och resursfrågor.

Insatser för att minska utsläppen från inrikes transporter handlar om en kombination av åtgärder och styrmedel för ett mer transporteffektivt samhälle, ökad energieffektivitet och förnybara drivmedel.⁴⁸ För utsläppen från inrikes transporter på lång sikt (efter 2030) behöver befintlig och kommande bebyggelseplanering för tidshorizonten bortom 2030 och fram till 2045 utvecklas på ett sådant sätt att tillgänglighet i och mellan städer och tätorter tillgodoses genom ett energieffektivare genomfört transportarbete, där trafikarbete med bil, lastbil och flyg kan hållas på nivåer i linje med en omställning till fossilfrihet och nettonollutsläpp 2045. Regelverket för den fysiska planeringen kan utvecklas så att detta syfte betonas. Det är statens roll att utveckla transportsystemet och dess infrastruktur. Då finns möjligheter att inrikta utvecklingen på ett transportsystem som i och mellan städer och tätorter bidrar till ett minskat bilberoende. Detta genom att transportsystemet utvecklas för att tillhandahålla alternativa transportsätt till bil, lastbil och flyg för att tillgodose den tillgänglighet för människor och näringsliv som efterfrågas i ett samhälle som ställer om till fossilfrihet efter 2030.

Åtgärder inom den icke handlande sektorn beskrivs nedan. För att nå nettonollutsläpp 2045 kommer arbetet med att minska utsläppen till mycket låga nivåer behöva fortsätta på dessa områden även efter det sista etappmålet för icke handlande sektorn till 2040.

Kompletterande åtgärder kommer att behövas för att nå nettonollutsläpp och negativa utsläpp efter 2045, jordbrukets utsläpp av växthusgaser kommer vara svåra att minska till nära noll även på lång sikt.

5.1.2 Kompletterande åtgärder

Etappmålen för den icke handlande sektorn till 2030 och 2040 och det långsiktiga etappmålet om nettonollutsläpp för de totala svenska utsläppen till 2045 tillåter ett visst användande av utsläppsminskningar genom kompletterande åtgärder för måluppfyllelsen. Kompletterande åtgärder kan handla om ytterligare nettoupptag i skog och mark, verifierade utsläppsminskningar genom investeringar i andra länder samt avskiljning och lagring av biogen koldioxid (bio-CCS). För etappmålen för den icke handlande sektorn kan utsläppsminskningar genom kompletterande åtgärder delvis användas för måluppfyllelse, för 2030 upp till cirka 3,7 miljoner ton och för 2040 upp till cirka 0,9 miljoner ton. För det långsiktiga målet till 2045 för Sveriges totala utsläpp av växthusgaser, som omfattar både den handlande och icke

48 Se kommande avsnitt 5.1.4.

handlande sektorn, kan utsläppsminskningar genom kompletterande åtgärder på upp till cirka 11 miljoner ton användas för måluppfyllelse. Efter 2045 kan kompletterande åtgärder bidra till negativa nettoutsläpp.

Additionella åtgärder för att öka kolsänkan i landskapet (LULUCF) kan bidra till att nå målen till 2030, 2040 och 2045 men effekten av de flesta åtgärderna kommer att avta på lång sikt. Avvägningar kommer behöva göras mellan åtgärder som ökar kolinlagringen och behovet av att producera biomassa för att ersätta fossila bränslen och material som orsakar utsläpp av växthusgaser. Det finns en potential att genom förstärkta kolsänkor i Sverige täcka upp till hälften av de elva miljoner ton växthusgasutsläpp som år 2045 kan användas för måluppfyllnad genom kompletterande åtgärder. Detta utan att avverkningspotentialen minskar kraftigt jämfört ett scenario med dagens styrmedel. Störst åtgärdspotential finns på skogsmark genom åtgärder som en förlängd omloppstid i skogar med särskilda naturvärden eller genom att öka andelen lövskog och blandskog.⁴⁹ Hur bokföringsreglerna enligt EU:s regelverk för LULUCF-sektorn utformas har en avgörande betydelse för om kompletterande åtgärder inom sektorn kan bidra till de nationella klimatmålen. Det är också en utmaning att fånga upp effekten av vissa åtgärder med LULUCF-redovisningen då Sveriges skogar växer långsamt och både skogsmark och åkermark visar stora mellanårsvariationer i utsläpp och upptag.⁵⁰

Infångning och lagring av biogen koldioxid (bio-CCS) är den metod för negativa utsläpp som bedöms ha störst potential. Hela det svenska utrymmet för kompletterande åtgärder år 2045 skulle i princip kunna täckas genom att konvertera de tio största punktutsläppen av biogen koldioxid som finns i Sverige idag till bio-CCS. Den tekniska potentialen för infångning i Sverige är så stor som 30 miljoner ton per år. Infångningen har prövats i megatonskala på ett femtontal anläggningar i världen (varav en baserad på biogena utsläpp)⁵¹ Lagring har prövats i 20 år i Norge och mer än en miljon ton per år lagras årligen. Fortfarande har ingen fullständig värdekedja åstadkommit (Norge planerar första fullskalig värdekedja 2022)⁵² bio-CCS innebär stora merkostnader som det idag inte finns finansieringslösningar för. Sveriges infångade utsläpp skulle kunna lagras genom ett samarbete med Norge, som har en stor potential för koldioxidlagring och lång erfarenhet av tekniken. Den svenska berggrunden har även viss potential.⁵³

49 Naturvårdsverket (2017) Med den nya svenska klimatmålen i sikte. Rapport 6795.

50 De skogsbränder och torkan som drabbat Sverige under 2018 kommer påverka utsläppen och upptagen från skogen. Hur stora utsläppen av koldioxid från skogsbränder blir är beroende av virkesförråden på marken och hur mycket av virket i brandhärjade områden som går att ta till vara på. Sannolikt har torkan under 2018 en större samlad effekt än bränderna då tillväxten i skogen minskat och därmed kolinlagringen.

51 <https://www.globalccsinstitute.com/projects/large-scale-ccs-projects>

52 <https://www.norskpetroleum.no/en/environment-and-technology/carbon-capture-and-storage/>

53 Elforsk (2014) – CCS in the Baltic Sea region – Bastor 2.

Vid sidan av utsläppsminskningar i Sverige kan också internationella samarbetsformer/mekanismer under Parisavtalet bidra som kompletterande åtgärder för att nå klimatmålen 2030, 2040 och 2045. För att säkerställa att åtgärderna är additionella och att det undviks dubbel bokföring krävs ett robust regelverk inom FN:s klimatkonvention.

5.1.3 Ytterligare åtgärder för att nå etappmålen för icke handlande sektor

Transportsektorns utveckling är avgörande för möjligheterna att nå målet i den icke handlande sektorn. Om sektormålet för inrikes transporter nås behövs endast små extra utsläppsminskningar för att klara målet för hela den icke handlande sektorn. För att nå hela vägen fram med enbart inhemska utsläppsminskningar och inte använda möjligheterna med kompletterande åtgärder krävs ytterligare styrning.

I transportsektorn finns flera möjligheter att snabba upp omställningen och minska på utsläppen, vilket beskrivs närmare i nästa avsnitt. Ett alternativ för att nå målet för den icke handlande sektorn är att överträffa målet i transportsektorn i sådan utsträckning att även målet i den icke handlande sektorn nås utan behov av kompletterande åtgärder. Ett annat alternativ är att gå vidare och justera styrningen inom något av områdena arbetsmaskiner, jordbruk, industri utanför EU:s utsläppshandel då det framför allt är de områdena som kan bidra med ytterligare utsläppsminskningar till 2030. För att nå målet handlar det om ytterligare utsläppsminskningar på 2–4 miljoner ton jämfört med scenariot till 2030.⁵⁴

Utsläppen från arbetsmaskiner bedöms enligt senaste referensscenariot inklusive effekten av reduktionsplikten uppgå till cirka 2–3 miljoner ton år 2030.⁵⁵ Det finns potential att minska utsläppen från arbetsmaskiner genom att fossila drivmedel ersätts av biodrivmedel, elektrifiering, hybridisering samt effektivare användning. Minskade utsläpp från fossila drivmedel uppnås genom reduktionsplikten. En övergång till rena biodrivmedel som ligger utanför reduktionsplikten skulle skynda på omställningen ytterligare.

Industrins växthusgasutsläpp i den icke handlande sektorn kan minskas ytterligare genom att potentialer till energieffektivisering och bränslebyten realiserar i ännu större grad än i referensscenariot.

Jordbrukets utsläpp av växthusgaser bedöms i senaste referensscenariot uppgå till cirka sex miljoner ton 2030.⁵⁶ Det finns små potentialer att minska utsläppen av växthusgaser från jordbruket utan att produktionen ställs om eller minskar i omfattning. Det handlar om alternativa sätt att omhänderta gödsel samt att konvertera organogena jordar till våtmarker.⁵⁷ Det går också

54 Naturvårdsverket (2017) Med den nya svenska klimatmålen i sikte. Rapport 6795.

55 ibid.

56 Naturvårdsverket (2018). Fördjupad analys av svenska klimatstatistiken 2018. Rapport 6782.

57 Utsläppen från markanvändning redovisas i LULUCF-sektorn.

att förändra det nuvarande produktionssystemet för att minska produktionen av animalier förknippade med relativt höga utsläpp och öka produktionen av andra animalier samt grödor. Utifrån ett globalt klimatperspektiv är det fördelaktigt att producera mer i Sverige, eftersom det svenska jordbruket är relativt effektivt.⁵⁸

5.1.4 Ytterligare åtgärder för att nå etappmålet för inrikes transporter

Det finns ett utsläppsgap till målet för inrikes transporter som kan slutas genom ytterligare åtgärder inom de tre områden som omställningen av transportsektorn bygger på. Förnybara drivmedel, effektivare fordon och ett transporteffektivt samhälle. Det är en stor omställning som ska ske på kort tid och för att klara detta på ett hållbart sätt och nå de ambitiösa mål som satts upp behöver potentialer inom alla tre områden utnyttjas. Utvecklingen är positiv för förnybara drivmedel där användningen ökar och fordonsflottan blir samtidigt effektivare medan trafikarbetet på väg just nu är ökande och har en negativ utveckling för utsläppen från sektorn. De tre områdena har olika stor betydelse i staden respektive på landsbygden. Åtgärder för ett transporteffektivt samhälle har särskilt stor potential i urbana miljöer där förutsättningar är goda för överflyttning mellan trafikslag och där bebyggelseplanering kan bidra till minskad efterfrågan på bilresor. Ytterligare åtgärder behövs för att vända trenden och få alla tre områden att bidra till att minska utsläppen.

Ett transporteffektivt samhälle innebär att trafikarbete med energiintensiva trafikslag som personbil, lastbil och flyg minskar. Det kan ske genom överflyttning till mer energieffektiva färdmedel/transportslag och genom att transporter effektiviseras, kortas eller helt ersätts. Effektivisering kan ske genom exempelvis ökad fyllnads/beläggningsgrad i gods och personfordon. Transporter kan kortas genom exempelvis en mer tät och funktionsblandad bebyggelse. Ersättning av transporter kan ske via bland annat resfria möten eller förändrade arbetssätt och konsumtionsval. Det fortsatta arbetet handlar om att prioritera frågan om ett transporteffektivt samhälle och arbeta vidare med de styrmedel som har möjlighet att påverka utfallet inom området.

Fordonen behöver också bli mer energieffektiva för att begränsa utsläppen och användningen av de begränsade biomassaresurser som behövs för att klara omställningen. Utvecklingen inom fordonsområdet styrs till stor del på internationell nivå. Ett exempel på betydelsefull styrning är de krav som ställs på EU-nivå på nya fordons koldioxidutsläpp. Det fortsatta arbetet handlar bland annat om att verka pådrivande för att ambitionen på EU-nivå blir hög för både tunga och lätta fordon eftersom det blir avgörande för utbudet av utsläppsnåla fordon kommer att se ut. På nationell nivå finns ekonomiska incitament där det fortsatta arbetet handlar om att utvärdera befintliga och nyligen beslutade styrmedel efter första årens utfall och vid behov justera styrningen mot målet till 2030.

⁵⁸ Naturvårdsverket (2017) Med den nya svenska klimatmålen i sikte. Rapport 6795.

Biodrivmedel utgör en stor del av måluppfyllelsen till 2030 vilket förutsätter god tillgång till hållbara biodrivmedel. I det fortsatta arbetet handlar mycket om att ta tillvara de möjligheter som Sverige har genom goda tillgångar till biomassa och därmed potential att producera det biodrivmedel som behövs. För att potentialen ska realiseras krävs insatser i alla led – produktion, användning och distribution. Utöver reduktionsplikten kan en ökad användning av rena eller höginblandade biodrivmedel vara avgörande för om målet nås eller ej. Elektrifieringen av transporterna på väg kommer också vara betydelsefull för måluppfyllelsen och det kommer vara viktigt att övergången till el sker på ett hållbart sätt där utsläppen ur ett livscykelperspektiv behöver beaktas samtidigt som utbyggnaden av laddinfrastrukturen fortsätter.

Begränsad klimatpåverkan

– underlagsrapport till den fördjupade utvärderingen av miljömålen 2019

RAPPORT 6859

NATURVÅRDSVERKET
ISBN 978-91-620-6859-2
ISSN 0282-7298

Begränsad klimatpåverkan är ett av de 16 miljö kvalitetsmål som ska visa vägen till ett hållbart samhälle. Miljö kvalitetsmålen är antagna av riksdagen och ska fungera som riktlinjer för det konkreta miljöarbetet.

Rapporten för Begränsad klimatpåverkan utgör underlag till Naturvårdsverkets fördjupade utvärdering av miljö kvalitetsmålen. Innehållet beskriver klimatets tillstånd idag och scenarier för den fortsatta utvecklingen. Vidare analyseras drivkrafter samt styrmedel. Nationella och internationella åtgärder inom området diskuteras – vilka åtgärder som genomförts och vilka ytterligare insatser som behövs. Ett mer omfattande underlag kommer i mars 2019 i samband med att Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatpolitiska handlingsplan redovisas.

Miljö kvalitetsmålet är inte uppnått, bedömningen är att målet inte kommer att nås med befintliga och beslutade styrmedel. För att nå målet behövs samhällsförändringar och teknikutveckling. Stärkta ambitioner i klimatsamarbetet globalt och inom EU krävs, liksom skärpta och nya nationella styrmedel.

Rapporten är ett av underlagen till den samlade slutrapport om arbetet med att nå miljömålen som Naturvårdsverket redovisade till regeringen i januari 2019.

