

DIGITALES ARCHIV

ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
ZBW – Leibniz Information Centre for Economics

Larsson, Markus (Ed.)

Book

Klimatinfo för alla

Reference: (2020). Klimatinfo för alla. Andra utgåvan. Stockholm : Fores.
<https://fores.se/wp-content/uploads/2021/03/Klimatinfo-Fo%CC%88r-alla-Webb-slutgiltig-1.pdf>.

This Version is available at:
<http://hdl.handle.net/11159/6297>

Kontakt/Contact

ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft/Leibniz Information Centre for Economics
Düsternbrooker Weg 120
24105 Kiel (Germany)
E-Mail: [rights\[at\]zbw.eu](mailto:rights[at]zbw.eu)
<https://www.zbw.eu/econis-archiv/>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Dieses Dokument darf zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Sofern für das Dokument eine Open-Content-Lizenz verwendet wurde, so gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

<https://zbw.eu/econis-archiv/termsfuse>

Terms of use:

This document may be saved and copied for your personal and scholarly purposes. You are not to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public. If the document is made available under a Creative Commons Licence you may exercise further usage rights as specified in the licence.

Klimatinfo för alla

Redaktör: Markus Larsson

Andra utgåvan



Klimatinfo för alla

Redaktör: Markus Larsson

Klimatinfo för alla, andra utgåvan

Redaktör: Markus Larsson

Fores, Kungsbroplan 2, 112 27 Stockholm
08-452 26 60 · brev@fores.se · www.fores.se

Sättning: Hellsten Kommunikation
(C) 2020 Författare och Fores

ISBN: 978-91-87379-84-0

Fritt tillgängligt med vissa rättigheter förbehållna. Fores vill ha största möjliga spridning av de publikationer vi ger ut. Därför kan publikationerna utan kostnad laddas ner via www.fores.se. Enstaka exemplar kan också beställas i tryckt form via brev@fores.se. Vår hantering av upphovsrätt utgår från Creative Commons Erkännande-Ickekommersiell-Inga bearbetningar 3.0 Unported License (läs mer på www.creativecommons.se). Det innebär i korthet att det är tillåtet att dela, det vill säga att kopiera, distribuera och sända verket, på villkor att Fores och författaren anges, ändamålet är icke kommersiellt och verket inte förändras, bearbetas eller byggs vidare på.

FORES



Om Fores

Fores – Forum för reformer och entreprenörskap – är den gröna och liberala tankesmedjan. Fores fyra programområden är Klimat och miljö, Migration och integration, Entreprenörskap och ekonomiska reformer samt Det digitala samhället. Varje program har ett råd med stor akademisk tyngd och verksamheten leds övergripande av en styrelse med brett samhällsengagemang. Vi är en öppen, ideell och oberoende mötesplats där nyfikna samhällsmedborgare, debattörer, entreprenörer, beslutsfattare och forskning möts, från Sverige och vår omvärld. Vi arrangerar öppna seminarier, rundabordssamtal för särskilt inbjudna och individuella möten mellan forskning, politik och näringsliv. Vi leder referensgrupper och samordnar nätverk, ordnar egna konferenser och deltar i andras, publicerar böcker, rapporter och policy papers. Vi medverkar i samtal, debatter och projekt över hela Sverige, i EU och i övriga världen.

Om boken

Klimatinfo för alla ges ut gemensamt av tankesmedjan Fores och Studieförbundet Vuxenskolan. Vi vill med den här skriften lyfta klimatfrågan ur ett samhällsperspektiv. Målet är att diskutera politiska och ekonomiska frågor, snarare än naturvetenskapliga. Texten är tänkt att vara en kortfattad introduktion och vi hänvisar friskt till andra, utförligare, källor. Tiden är knapp i klimatfrågan.

Förord

Tiden där politiker, tyckare och förstå-sig-påare ifrågasätter och åsidosätter fakta och vetenskap är tyvärr inte förbi. Alltför ofta dyker de upp, mitt i TV-rutan och hävdar något som går tvärt emot vad den förenade vetenskapen säger. Grunden till en gemensam och objektiv världsbild är baserad på fakta. En fråga som berör oss alla, och där det är av extra vikt att vi utgår från fakta och vetenskapliga metoder, är miljö- och klimatfrågan.

Dagens debattklimat, speciellt inom klimatfrågan, är tidvis hårt och statistik kommer både från höger och vänster. Med *Klimatinfo för alla* vill vi medverka till att sprida en mer faktabaserad bild av klimatfrågan. När alla har en gemensam bild av problemen och statistiken kan vi börja diskutera lösningar. Det råder konsensus idag bland forskare och akademiker om att de vetenskapliga bevisen för uppvärmningen av klimatsystemet är entydiga.

Tyvärr råder inte samma konsensus bland världens ledare. Fores bidrag till debatten är att lyfta upp fakthan så att alla kan utgå från samma objektiva världsbild när frågan ska diskuteras och beslutas. Därför har vi tagit

fram denna bok som sammanställer nu rådande fakta inom klimat- och miljöfrågan. Fritt fram att dela, diskutera och dividera men gör det från en gemensam grund så att vi kommer framåt. Världen kan inte vänta längre.

Ulrica Schenström

VD, Fores

Innehålls- förteckning

Figurförteckning	11
Faktarutor	12
1. Inledning	13
1.1 Klimat och klimatförändringar	13
2. Globalt	22
2.1 Utsläpp	22
2.1.1 Fördelningen av utsläpp mellan världens länder	22
2.1.2 Fördelningen av utsläpp mellan sektorer	25
2.1.3 Förnybar energi	27
2.2 Internationellt klimatarbete	28
2.2.1 FN:s klimatpanel (IPCC)	29
2.2.2 Klimatscenarier	30
2.2.3 FN:s klimatkonvention (UNFCCC)	34
2.2.4 Kyotoprotokollet och Parisavtalet	37
2.3 Global klimatanpassning	43

3. EU	46
3.1 Klimatförändringar och utsläpp inom EU	46
3.1.1 Utsläpp och ekonomisk tillväxt i EU över tid	50
3.1.2 Fördelningen av utsläpp mellan EU:s medlemsländer	51
3.1.3 Utsläppens fördelning mellan sektorer i EU	54
3.2 Klimatarbete på EU-nivå	54
3.2.1 Klimatmål på EU-nivå	55
3.2.2 Utsläppshandel inom EU: EU ETS (Emission Trading System)	61
3.3 Klimatanpassning på europeisk nivå	67
4. Sverige	69
4.1 Klimatförändringar och utsläpp i Sverige	69
4.1.1 Klimatförändringar i Sverige	69
4.1.2 Historiska utsläpp	70
4.1.3 Fördelning av utsläpp mellan sektorer i Sverige	73
4.1.4 Konsumtions- och produktionsrelaterade utsläpp	75
4.2 Svensk lagstiftning och klimatpolicy	78
4.2.1 Miljömålssystemet	78
4.2.2 Miljömålsberedningen och den svenska klimatlagen	81

4.2.3 Regeringens strategi för hållbar konsumtion	83
4.2.4 Regeringens nationella strategi för en cirkulär ekonomi	84
4.2.5 Transportsektorn	86
4.2.6 Energiöverenskommelsen	90
4.2.7 Beslutsnivåer inom svensk klimatpolitik	91
4.2.8 Klimatskadliga subventioner	97
4.3 Klimatanpassning i Sverige	98
5. Fördjupande texter	102
5.1 Parisavtalet, kolbudgeten och negativa utsläpp	102
5.2 Kommunerna och klimatomställningen	106
5.3 Klimatförändringar och storskalig migration	110
5.4 Paris och styrmedel för klimatet	114
5.5 Osäkerhet – naturvetenskaplig och ekonomisk	121
6. Slutord	128
7. Referenslista	134

Figurförteckning

Figur 1 Koncentrationer av koldioxid i atmosfären och global medeltemperatur	21
Figur 2 Globala trender i CO ₂ -utsläpp och utsläppsintensitet	23
Figur 3 Totala utsläpp och utsläpp per person i utvalda länder, 2018*	24
Figur 4 Utsläpp per sektor, andel av globala utsläpp av CO ₂ e 2016	26
Figur 5 Utsläpp i olika klimatscenarier	31
Figur 6 Viktiga möten i klimatkonventionens historia	37
Figur 7 Parisavtalets målsättning och staternas löften	43
Figur 8 Förändring i totala utsläppsmängder och BNP per capita för EU-28, 2000–2018	51
Figur 9 Totala utsläpp av växthusgaser från länder i EU-28, 1990 och 2018, i MtCO ₂ e.....	52
Figur 10 Utsläpp per capita i EU-28-länder, 2018	53
Figur 11 Utsläpp av växthusgaser per sektor i EU-28, 2015	54
Figur 12 Utsläpp av växthusgaser i EU-28 år 1990-2015 i förhållande till 2020-målet	58
Figur 13 Andel förnybar energianvändning i EU-28, år 2004-2018	59
Figur 14 Framtidsscenarier för utsläpp i EU-28	60
Figur 15 Illustration av utsläppshandel	64
Figur 16 Utsläppstrender inom och utanför ETS	67
Figur 17 Utsläpp och real BNP i Sverige 1990–2016	73
Figur 18 Olika ekonomiska sektors andel av utsläppen av växthusgaser i Sverige, 2016	74

Figur 19 Ursprung för konsumtionsbaserade utsläpp i Sverige	76
Figur 20 Konsumtionsbaserade utsläpp i Sverige per område, 2018	77
Figur 21 Utsläpp av växthusgaser från inrikes transporter, 2016	87
Figur 22 Energianvändning i svensk vägtrafik	90
Figur 23 Uppskattad effekt på global BNP (procent) av ökad global medeltemperatur (°C)	122
Figur 24 Minskad BNP över tid på grund av för hög respektive för låg skatt	127

Faktarutor

Faktaruta 1 Växthusgaser, strålningsdrivning och medeltemperatur	13
Faktaruta 2 Antropocen	19
Faktaruta 3 Representativa koncentrationsutvecklingsbanor	32
Faktaruta 4 Så går förhandlingsprocessen till	39
Faktaruta 5 EU:s huvudsakliga institutioner och deras funktioner	47
Faktaruta 6 Översikt av EU:s klimatmål	56
Faktaruta 7 Hur fungerar ETS?	63
Faktaruta 8 Det kommunala självstyret och kommuners miljöarbete	95

1. Inledning

1.1 Klimat och klimatförändringar

Under det senaste seklet har människans påverkan på klimatet accelererat kraftigt. Stigande medeltemperatur, havsnivåhöjningar och förändrade nederbördsmonster är några konsekvenser av ökade koncentrationer av växthusgaser i atmosfären. Orsaken är framför allt förbränning av fossila bränslen, men även exempelvis utsläpp från jordbruksproduktion samt förändrad markanvändning såsom skogsavverkning eller dränering av våtmarker.

FAKTARUTA 1

Växthusgaser, strålningsdrivning och medeltemperatur

Växthusgaserna i atmosfären ökar medeltemperaturen på jorden. Utan växthusgaser skulle medeltemperaturen på jordytan vara ca 33 °C lägre (ca -19 °C istället för +14 °C). Det mesta av solens ljus (kortvågig strålning) kan relativt enkelt passera

jordens atmosfär. När den träffar jordytan omvandlas den delvis till värme (långvågig strålning). Värmen behöver sedan passera atmosfären på sin väg ut i rymden. I atmosfären kan växthusgaserna absorbera en del av värmen, av vilken en delmängd återstrålas mot jordytan. På så vis återcirkuleras en del värme vilket höjer medeltemperaturen vid jordytan. Det kallas för att växthusgaserna har en positiv strålningsdrivning, det vill säga att de bidrar till att värma jordytan.

Atmosfären består dock till största delen av gaser som inte är strålningsdrivande: kväve (N, 78 procent) och syre (O, 21 procent) utgör tillsammans med argon (Ar) mer än 99,9 procent av atmosfärens sammansättning (vid torr luft och normalt lufttryck). Växthusgaser existerar endast som spårgaser i atmosfären, varav vattenånga (H_2O) och koldioxid (CO_2) är de viktigaste och vanligaste förekommande, men även till exempel metan (CH_4), dikväveoxid (N_2O) och ozon (O_3) är viktiga växthusgaser. Vattenånga är självreglerande och processen snabb, så människans påverkan på koncentrationerna av vatten i atmosfären är

marginell. Alla övriga växthusgaser stannar dock i atmosfären under kortare eller längre tid. Koldioxid har en mycket lång livslängd i atmosfären. Eftersom koldioxiden har förmåga att stanna kvar i atmosfären under hundratals eller tusentals år ökar koncentrationerna av gasen gradvis i takt med utsläppen, vilket påverkar jordens klimat under lång tid efter att utsläppen har skett.

Koncentrationerna av växthusgaser har ökat kraftigt sedan cirka 1850, då vi människor i större utsträckning än tidigare började använda kolrika fossila bränslen (olja, kol och gas) för att förse hus, transportmedel och industrier med energi. Förbränning av fossila bränslen leder till oxidering av kol, det vill säga att framförallt koldioxid bildas (om syretillförseln är tillräckligt hög). Sedan industrialiseringens början har vi dessutom blivit fler människor på jorden och ökat energiförbrukningen. Det har ökat koncentrationerna av växthusgaser i atmosfären, vilket ökat strålningsdrivningen och därmed också den globala medeltemperaturen. Människan kan alltså, i kännbar utsträckning, påverka klimatet genom att justera

den lilla fraktionen av växthusgaser i atmosfären. Växthusgasernas koncentrationer i atmosfären mäts i miljondelar (CO_2) eller miljarddelar (CH_4 och N_2O).

Utsläpp av växthusgaser mäts ofta i enheten kilogram koldioxidekvivalenter, $\text{kg CO}_2\text{e}$, som tar hänsyn till att olika växthusgaser bidrar olika mycket till global uppvärmning. Enheten gör det möjligt att summera utsläpp av flera växthusgaser (såsom koldioxid, metan och vattenånga) i ett nyckeltal.

Snabba klimatförändringar medför ett flertal risker. Värmeupptaget från temperaturhöjningen sker till 93 procent i haven, vilket både medför att havsnivån stiger genom värmeexpansion och smältande landisar och att vädermönster förändras.¹ Miljontals människor riskerar sämre hälsa eftersom insekter och sjukdomar sprids till nya breddgrader. Tillgången till dricksvatten förväntas bli sämre i många torra områden och livsmiljöerna för växter och djur förändras i snabb takt, vilket kräver stor anpassning av traditionella jordbruksmetoder och

¹ EEA (2016c)

grödor. Klimatförändringarna stressar tidigare stabila ekosystem, och ett varmare klimat bedöms leda till mer extremt väder som långa torrperioder, värmeböljor och häftiga skyfall. I redan utsatta delar av världen förväntas effekterna bli särskilt allvarliga. Ytterligare torka i torra områden kan till exempel driva miljontals människor på flykt undan vattenbrist och svält.²

I ett historiskt perspektiv har jordens medeltemperatur varierat mellan varma och kalla perioder. Temperaturens utvecklingskurva slog in på en ny bana under 1900-talet. Då förbyttes den långsamma avkyllning som skett under tidigare sekler, åtminstone på norra halvklotet, mot en snabb uppvärmning.³ Den stora ökningen påbörjades i mitten av 1900-talet, då fossilbränslebaserad produktion och konsumtion på allvar kom igång i västvärlden. Detta ledde till att många mänskliga aktiviteter ökade markant från 1950-talet och framåt, en ökning som i diskussionen om människans påverkan på miljön kallas för ”The Great Acceleration” (”Den stora accelerationen”). Som exempel har världens befolkning ökat från cirka 2 miljarder 1950 till snart 8 miljarder. Därtill har den ekonomiska aktiviteten i världen, mätt som BNP, ökat ännu

² Naturvårdsverket (2008), Karakitapoglu, E.B. et al. (2017)

³ Bernes, C. (2016)

kraftigare. Detsamma gäller användningen av energi och vatten. Alla dessa faktorer, och fler därtill, sätter press på ekosystemen.

Inom delar av forskarvärlden används begreppet ”antropocen”, människans tidsålder, för att tydliggöra människans påverkan på ekosystemen och klimatet.⁴ Mitten av 1900-talet markerar en brytpunkt. Det är efter år 1950 som mänskliga processer och vår civilisation på allvar hamnar i obalans med de naturliga systemen.⁵ Ett exempel på hur människan har påverkat klimatet är att 16 av de 17 varmaste åren sedan moderna mätningar inleddes har inträffat under 2000-talet, där de senaste fem åren har varit de varmaste som någonsin uppmätts. Enligt EU-organet Copernicus Climate Change Service, CCCS, är den genomsnittliga temperaturen på jordytan idag 1,2 grader högre än före industrialiseringen.⁶ Temperaturen stiger idag i storleksordningen 100 gånger snabbare än den naturliga takten, vilket visar på magnituden av människans påverkan på de naturliga systemen på jorden.⁷

4 Se t.ex. Sörlin, S. (2017) eller Österbergh, R & Malmaeus, M. (2018)

5 Rockström, J. & Klum, M. (2012)

6 Climate change service (2020)

7 Gaffney, O. (2017)

FAKTARUTA 2

Antropocen

- Världens befolkning har ökat från ca 740 miljoner år 1750 till 7,8 miljarder idag.
- Världens samlade produktion, mätt som BNP, har från år 1820 till idag ökat från under 0,5 till över 50 biljoner USD.
- Användningen av konstgödsel har från början av 1900-talet till idag ökat från ca 1 miljon ton till drygt 170 miljoner ton.
- Vattenanvändningen har under samma tid ökat från ca 700 km³ till nästan 4000 km³.

Listan kan göras lång. Professor Johan Rockström uttrycker det som att: "...det som är mest dramatiskt, denna negativa acceleration gäller i stort sätt allt i 'miljön' som utgör grunden för mänsklig välfärd och utveckling. Det spelar ingen roll om vi tittar på utsläpp av växthusgaser, havsförsurning, luftföroreningar, överutnyttjande av mark och vatten, uttunning av ozonskiktet, kemikalieföroreningar, avskogning, överfiske av haven, ja, jag kan fortsätta listan – alla har samma mönster. Det sker en dramatisk brytpunkt när den moderna globala ekonomin tar fart vid den stora accelerationen."⁸

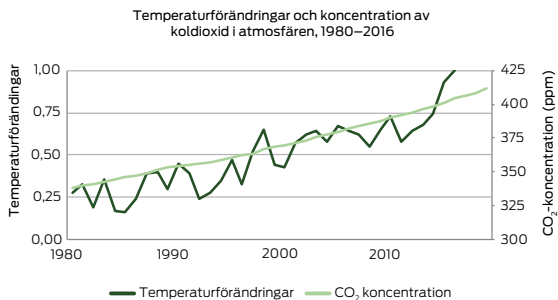
⁸ Rockström, J. (2011)

The International Geosphere-Biosphere Programme har identifierat 24 nyckeltal, hälften socio-ekonomiska och hälften planetära, som förändrats kraftigt efter industrialiseringen. Läs mer om dem på Stockholm Resilience Centres eller the International Geosphere-Biosphere Programmes respektive hemsidor.⁹

I kapitlen som följer presenterar vi ett axplock av centrala frågor som rör klimat och klimatförändringar på global, europeisk och svensk nivå. Vi presenterar utsläppsstatistik, hur arbetet för att begränsa människans klimatpåverkan går till i Sverige och internationellt, samt vilka som är de viktigaste aktörerna inom klimatområdet på olika nivåer. Vi börjar med det globala perspektivet, fortsätter med det europeiska för att avsluta med det svenska.

⁹ International Geosphere-Biosphere Program (2015); Stockholm Resilience Centre (2015)

Figur 1 | Koncentrationer av koldioxid i atmosfären och global medeltemperatur¹⁰



¹⁰ NOAA (2018), NOAA (2020)

2. Globalt

2.1 Utsläpp

2.1.1 Fördelningen av utsläpp mellan världens länder

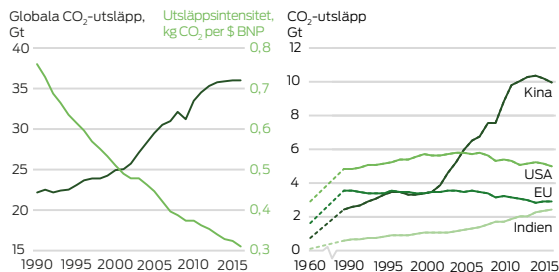
Tio av världens länder står tillsammans för 72 procent av de totala utsläppen av växthusgaser.¹¹ Kina är det land som enskilt släpper ut mest (ca 30 procent), följt av USA (ca 15 procent) och EU inklusive Storbritannien (9 procent). Kina, EU och USA står alltså tillsammans för mer än hälften av de totala globala utsläppen. De 100 länderna med lägst utsläpp står endast för 3 procent av de totala utsläppen.¹²

Globalt har utsläppen av växthusgaser ökat kraftigt över tid, trots att produktionen har effektiviserats i termer av att mindre koldioxid släpps ut per producerad dollar eller krona, se figur 2. Figuren visar totala globala utsläpp av CO₂ 1990–2015 och utsläppsintensitet, det vill säga antal kg CO₂ per intjänad dollar (vänster), samt utsläpp av CO₂ i olika länder (höger).

¹¹ World Resources Institute (2015)

¹² EU (2019)

Figur 2 | Globala trender i CO₂-utsläpp och utsläppsintensitet¹³



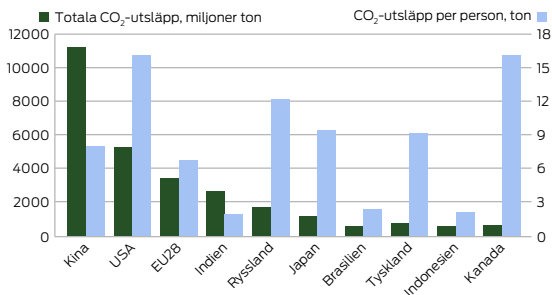
Att enbart undersöka den totala mängden utsläpp från länder kan dock bli missvisande, bland annat eftersom hänsyn inte tas till befolkningsstorleken. Listan över länderna med störst utsläpp av koldioxid per capita domineras av oljeexporterande länder. I topp ligger Palau, Curaçao och Qatar med 58, 52 och 38 ton koldioxidutsläpp per person och år.¹⁴ Trots att Kina som land är den enskilt största utsläpparen släpper USA och Ryssland ut betydligt mer växthusgaser per capita. Som exempel på hur utsläppen varierar mellan människor

¹³ World Bank (2020a, 2020b)

¹⁴ EU (2019)

i olika länder släpper den genomsnittlige invånaren i Kanada ut nästan nio gånger mer växthusgaser än den genomsnittlige invånaren i Indien, se figur 3.

Figur 3 | Totala utsläpp och utsläpp per person i utvalda länder, 2018¹⁵



*Utsläppen exkluderar markanvändning, markförändring och skog.

¹⁵ European commission (2019)

2.1.2 Fördelningen av utsläpp mellan sektorer

Energisektorn¹⁶ har länge varit den sektor som orsakat den största andelen utsläpp och 2016 stod sektorn för 73 procent av världens totala utsläpp. Energianvändningen i industrin stod samma år för 24,2 procent av det totala utsläppen från energisektorn, följt av jord- och skogsbruket¹⁷ (18 procent), energianvändningen i byggnader (17 procent), transport (16 procent), övrig energianvändning (15 procent), industriprocesser¹⁸ (5 procent) och avfall¹⁹ (3 procent).²⁰ I dessa andelar undantas dock utsläpp från så kallade bunkerbränslen. Med bunkerbränslen menas de bränslen som används av internationellt flyg och sjöfart. Även om bunkerbränslen

16 I energisektorn ingår indikatorerna energianvändning i byggnader, energi-användning i industrin, transport och övrig energianvändning i figur 4. (1) bränsleförbränning i tillverkningsindustri och konstruktion, (2) bränsleförbränning från transport, (3) bränsleförbränning inom energiindustrin och (4) flyktiga utsläpp från olje- och gasverksamhet.

17 I jordbrukssektorn ingår utsläpp av (1) metan från idisslande djur, (2) lustgas och koldioxid från jordbruksmark, (3) utsläpp från risodling, (4) gödselhantering, (5) naturvårdsbränning av savanner, (6) förbränning av restprodukter från jordbruket, (7) kalkbehandling och (8) användning av gödningsmedel.

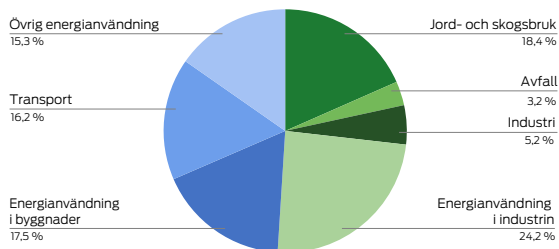
18 I industriprocesser ingår utsläpp från (1) mineralproduktion, (2) kemisk industri, (3) metallproduktion, (4) produktion av smörjmedel, paraffinwax, asfalt och lösningsmedel (5) elektronikindustri, (6) produkter som ersätter ozonförtunnande ämnen och (7) övrig produkttillverkning och -användning.

19 I avfallssektorn ingår utsläpp från (1) avfallshantering och (2) rening och hantering av avloppsvatten.

20 Ritchie och Roser (2020)

orsakar betydande utsläpp omfattas de inte av nationella klimatmål. Utsläpp från skog, å andra sidan, omgärdas av stora osäkerheter. Insatser i denna sektor är av yttersta vikt för att begränsa klimatförändringarna men brukar, beroende på osäkerheten när det gäller nettoeffekt av utsläpp och upptag²¹, ofta inte räknas av mot internationella åtaganden om att minska utsläpp.

Figur 4 | Utsläpp per sektor, andel av globala utsläpp av CO₂e 2016²²



²¹ Se t.ex. Naturvårdsverket (2018)

²² Ritchie och Roser (2020)

2.1.3 Förnybar energi

Ökad användning av förnybara energikällor är en viktig del i att minska utsläppen av växthusgaser från energisektorn. Jämfört med fossila bränslen bidrar förnybara energislag inte i samma omfattning till den globala uppvärmningen. Dessutom nybildas förnybara energislag, och den långsiktiga tillgången minskar därför inte för att vi använder dem – givet att vi använder resursen hållbart. Exempelvis minskar inte tillgången på vind för att vi använder den till vindkraft och solen tar inte slut för att vi använder solkraft.

Vattenkraft, vindkraft, solenergi och bioenergi är exempel på förnybara energikällor. Bioenergi kommer från biomassa, vilket är organiskt material från växter och djur. Det kan vara restprodukter från jord- och skogsbruket, matavfall eller gödsel, men också grödor som odlas specifikt för att användas som energi. Kärnkraft, som kräver fossilt uran, är inte en förnybar energikälla men bidrar inte nämnvärt till växthusgasutsläpp i produktionsledet. Däremot är uran en omdiskuterad råvara för energiframställning på grund av de risker som är förknippade med brytning, elproduktion och slutförvaring av kärnavfall.

2.2 Internationellt klimatarbete

Klimatförändringar blev en fråga för internationell politik under 1980-talet, då klimatfrågan lyftes fram på dagordningen av både aktörer inom media och bekymrade forskare²³. Att den internationella dimensionen i frågor om till exempel ökenspridning, förlust av biologisk mångfald, försurning och expansion av ozonhål började lyftas banade vägen för att uppmärksamma det internationella samfundet på frågan om klimatförändringar och behovet av internationellt samarbete. Under 1980-talet hade också miljrörelsen blivit en massrörelse, snarare än ett särintresse. Gröna partier etablerades i stora delar av västvärlden och en grupp engagerade forskare arbetade aktivt med samverkansprojekt och forskningsspridning. Detta sammanföll med att media speglade opinionens oro, samtidigt som en rad meteorologiska fenomen (inte minst en kraftig värmebölja över Nordamerika i slutet av 1980-talet) underblåste allvaret. Det här ledde både till bildandet av flera internationella organisationer, till exempel FN:s klimatpanel (Intergovernmental Panel on

²³ Svenska FN-förbundet (2018)

Climate Change, IPCC), och till internationella fördrag. FN:s klimatkonvention (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) antogs vid FNs miljökonferens i Rio 1992.

2.2.1 FN:s klimatpanel (IPCC)

År 1988 bildades FN:s klimatpanel, IPCC, av de två FN-organen Meteorologiska världsorganisationen, WMO, och FN:s miljöprogram, UNEP. IPCC:s uppdrag är att *”förse världen med en tydlig vetenskaplig bild och den senaste kunskapen om klimatförändringar och dess potentiella miljö- och socioekonomiska effekter”*.²⁴ För tillfället har IPCC 195 medlemsstater. I Sverige är SMHI nationell kontaktpunkt för IPCC. SMHI ansvarar, tillsammans med svenska icke-statliga organisationer med observatörsstatus, för att nominera svenska experter till IPCC-arbetet.

IPCC presenterar regelbundet en sammanställning av den senaste forskningen om klimatsystemets dynamik, effekter av och framtida risker med klimatförändringarna, samt metoder för klimatanpassning och begränsning av växthusgasutsläpp. Publikationerna sammanställs av utvalda författare och experter från hela världen.

²⁴ IPCC (2018)

I dagsläget släpps en ny bedömningsrapport ungefär vart sjunde år. Framtagandet av bedömningsrapporterna engagerar över 2 000 forskare och andra experter inom området. Den senaste bedömningsrapporten, den femte sedan IPCC bildades, antogs 2014. Arbetet med den sjätte bedömningsrapporten, som väntas komma 2022, pågår i detta nu.²⁵ Utöver de ordinarie bedömningsrapporterna släppte IPCC hösten 2018 en specialrapport om Parisavtalets mål att begränsa den globala uppvärmningen till 1,5 °C. En läckt version av rapporten slog fast att dagens klimatpolitiska åtgärder är långt ifrån tillräckliga för att bromsa uppvärmningen vid 1,5 grader, samt att målet endast kan uppnås genom snabba och långtgående förändringar i världsekonomin.²⁶

2.2.2 Klimatscenarier

2013 presenterade IPCC den första delrapporten till den femte bedömningsrapporten, ett delarbete som fokuserar på framtidsscenarier av klimatsystemet.²⁷ En stor del av rapportens innehåll presenterar klimatmodeller och beräkningar som syftar till att förutse klimatets utveckling.²⁸ Dessa beräkningar grundas på olika antaganden

²⁵ IPCC (2020)

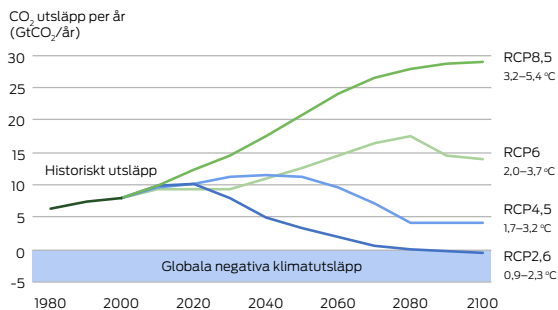
²⁶ Doyle, A. (2018)

²⁷ IPCC (2013)

²⁸ IPCC (2013)

om framtida utsläpp av växthusgaser. Rapporten presenterar fyra olika utvecklingsvägar för framtida koncentrationer av långlivade växthusgaser, aerosoler (partiklar i atmosfären) samt andra klimatpåverkande faktorer. Utvecklingsvägarna kallas för representativa koncentrationutvecklingsbanor (Representative Concentration Pathways, RCP:er). Resultaten ger underlag för beslut som är kopplade till åtgärder för hur vi människor ska anpassa oss till klimatförändringarna och/eller utforma utsläppsregleringar.²⁹ Du kan läsa mer om RCP:erna i faktaruta 3.

Figur 5 | Utsläpp i olika klimatscenarier³⁰



²⁹ IPCC (2013)

³⁰ IAASA (2012)

FAKTARUTA 3

Representativa koncentrations- utvecklingsbanor

De representativa koncentrationsutvecklingsbanorna (RCP:erna) är namngivna efter den nivå av strålningsdrivning som kommer att uppnås år 2100, givet att de olika utvecklingsbanorna följs. Strålningsdrivning är skillnaden mellan den mängd energi som finns i solstrålningen som träffar jorden och den mängd energi som jorden strålar tillbaka ut i rymden. Positiv strålningsdrivning innebär att jordytan värms upp, medan negativ strålningsdrivning innebär att den kyls ner. Olika nivåer av strålningsdrivning motsvarar olika stora ökningar av växthusgashalter i atmosfären.

Strålningsdrivning mäts i watt per kvadratmeter, W/m^2 . Exempelvis betyder RCP_{4,5} att koncentrationen av växthusgaser i atmosfären ger en strålningsdrivning på $+4,5 W/m^2$ år 2100, jämfört med den nivå av växthusgaser som fanns i atmosfären före industrialiseringen.³¹

³¹ van Vuuren, D. P., Edmonds, J., Kainuma, M. et al. (2011)

RCP:erna varierar i strålningsdrivning mellan 2,6 och 8,5 W/m². RCP8,5-scenariot modellerar en framtid utan ny klimatpolitik, men fortsatt höga utsläpp av koldioxid år 2100, långsam teknikutveckling och fortsatt beroende av fossila bränslen. Scenariot beräknas leda till uppvärmning mellan 3,2 och 5,4°C – långt över Parisavtalets målsättningar.

Det enda scenariot som sannolikt klarar 2-gradersmålet (och möjligtvis även 1,5-gradersmålet) är RCP2,6. I scenariot kulminerar de globala koldioxidutsläppen redan runt år 2020 och blir negativa innan 2100, till följd av mycket kraftfull klimatpolitik. Befolkningsmängden stannar vid 9 miljarder. RCP2,6 har de minsta negativa klimat-effekterna av något scenario, men betraktas allmänt som osannolikt givet dagens politiska läge.

Om du vill lära dig mer om olika klimat-scenarier och RCP:er så kan du läsa IPCC:s femte bedömningsrapport. Du hittar den på IPCC:s hemsida, www.ipcc.ch.³²

³² IPCC (2013)

I dagsläget arbetar forskarsamhället med att ta fram nya klimatscenarier som baseras på RCP:erna men med tydligare beskrivning av samhällsutvecklingen och drivkrafterna bakom utsläpp, liksom kapacitet att minska utsläpp och anpassa samhällen till ett förändrat klimat. Dessa så kallade gemensamma socioekonomiska utvecklingsbanor (*Shared Socio-Economic Pathways*, SSP:er) utvecklas bland annat för att undersöka både anpassning och utsläppsminskning under samma paraply. SSP:erna kommer att ligga till grund för scenarierna i IPCC:s sjätte bedömningsrapport som beräknas släppas 2022.

2.2.3 FN:s klimatkonvention (UNFCCC)

IPCC har till uppgift att sammanställa och, genom mellanstatliga förhandlingar, enas om kunskapsläget. Den första bedömningsrapporten antogs 1990 och ledde bland annat till att FN:s generalförsamling sjösatte förhandlingar om hur klimatfrågan skulle hanteras. Förhandlingarna ledde fram till FN:s klimatkonvention (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC). Konventionen, som antogs strax

innan miljötoppmötet i Rio de Janeiro 1992, syftar till att begränsa farlig mänsklig påverkan på klimatsystemet. IPCC sammanställer alltså kunskap, medan UNFCCC har till uppgift att utforma politik för att hantera de risker som belyses genom kunskapsunderlaget.³³

UNFCCC trädde i kraft den 21 mars 1994. För närvarande har 197 länder samt EU undertecknat konventionen. Sedan klimatkonventionen trädde i kraft har konventionens parter träffats vid årliga möten, så kallade partskonferenser (Conference of the Parties, COP), med undantag 2020 då mötet ställdes in på grund av coronapandemin. Varje möte inleds på tjänstemannanivå och utgår från ett antal texter som har tagits fram under det förberedande arbete som ägt rum under årets förhandlingsmöten. Mot slutet av partskonferensen övergår den till ett möte på ministernivå. Vanligtvis deltar ländernas respektive miljöministrar, men även finansministrar, utrikesministrar och statsministrar kan vara på plats. Alla beslut som fattas på dessa möten antas i konsensus. Staterna har därmed möjlighet att utnyttja vetorätt i förhandlingarna. Det innebär att de beslut som fattas på mötena styrs av parternas minsta gemensamma

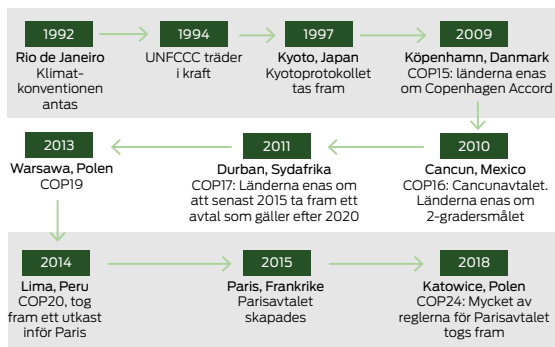
33 UNGA (1992)

nämnare, något som riskerar att göra besluten vaga och med låg ambitionsnivå, men också kan stärka ägandeskapet och känslan av ansvar för att faktiskt implementera det som beslutas.³⁴

Att världens länder försöker nå ett avtal i klimatfrågor är alltså inget nytt, även om mötena fått betydligt mer publicitet på senare år. Redan i början av 1990-talet började staterna, i FN-regi, att förhandla om växthus-effekten, med successivt ökande krav på bindande åtaganden för att minska de klimatpåverkande utsläppen. De viktigaste klimatmötena sedan 1992 kan du läsa mer om i figur 6. De möten som presenteras nedan har haft särskilt stor betydelse. Under det stora mötet om hållbar utveckling i Rio de Janeiro 1992 öppnades den då rykande färska klimatkonventionen för signering, medan klimattoppmötet i Paris 2015 är speciellt eftersom det var under detta möte som Parisavtalet antogs.

³⁴ Fridahl, M. (2017a)

Figur 6 | Viktiga möten i klimatkonventionens historia



Källa: Fores³⁵

2.2.4 Kyotoprotokollet och Parisavtalet

Parisavtalet specificerar klimatkonventionen genom att bland annat kvantifiera målet om att förhindra farlig mänsklig påverkan på klimatsystemet. Avtalet sätter upp ett globalt mål för att öka kapaciteten att anpassa samhällen till effekterna av ett förändrat klimat samt att staterna ska begränsa den globala uppvärmningen till väl under 2 °C, jämfört med förindustriell tid. Innan Paris-

³⁵ Fridahl, M. (2017a)

avtalet började gälla, år 2020, var Kyotoprotokollet det viktigaste internationella avtalet för att reglera utsläppen av växthusgaser. Kyotoprotokollet sträckte sig fram till 2020 och syftade till att minska utsläppen av växthusgaser i industrialiserade länder med 18 procent jämfört med 1990 års nivåer. Protokollet har dock kritiserats för att få industrialiserade länder har förbundit sig att minska utsläppen, samt att det sedan 2013 saknar laga kraft. Anledningen är att för få länder har ratificerat den andra åtagandeperioden.

Parisavtalet trädde i kraft den 4 november 2016, efter att kravet hade uppnåtts om att minst 55 länder som svarar för minst 55 procent av de globala utsläppen skulle ratificera avtalet.³⁶ I dagsläget, över fyra år sedan Parisavtalet slöts, har sju länder³⁷ ännu inte ratificerat avtalet formellt. Under 2019 inledde USA, under ledning av Donald Trump, processen för att lämna Parisavtalet och trädde formellt ur avtalet i november 2020.³⁸ USA förväntas dock tillträda avtalet igen 2021 i och med Demokraternas valvinst.

³⁶ Fridahl, M. (2017a)

³⁷ Dessa länder är Iran, Irak, Turkiet, Eritrea, Libyen, Sydsudan och Yemen.

³⁸ Climate home news (2020)

FAKTARUTA 4

Så går förhandlingsprocessen till

Ett beslutsfattande möte till klimatkonventionen UNFCCC kallas för partskonferens, COP (Conference of the Parties), och hålls vanligen i slutet av varje år. Övriga avtal har även de partskonferenser som hålls parallellt med COP (CMP för Kyotoprotokollets kontraktsparter och CMA för Parisavtalets kontraktsparter).

COP inleds på tjänstemannanivå och utgår från ett antal texter som tagits fram under förberedande förhandlingsmöten. Mot slutet övergår mötet till ministernivå med större möjligheter att kompromissa samt kohandla om svåra knäckfrågor.

Partskonferensernas beslut förbereds i arbetsgrupper. Dessa kan vara så kallade ad hoc-grupper, som till exempel tillsätts för att förhandla ett nytt avtal, eller permanenta undergrupper som det rådgivande organet för implementering (Subsidiary Body for Implementation, SBI) och det rådgivande organet för vetenskap och teknik (Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, SBSTA). De många parallella spåren innebär att under ett

COP-möte kan uppemot 40 olika förhandlingar pågå parallellt.

Först när det närmar sig slutet av konferensen, efter att undergrupperna träffats, öppnas de olika partskonferenserna, inklusive COP. Där förhandlas de sista kompromisserna och besluten kan till slut fattas i plenum, där konsensus krävs. Förhandlingarna fortsätter ofta långt efter det schemalagda avslutet på fredag eftermiddag. I Durban 2011 hann det bli söndagsmorgon innan parterna kunde enas, och i Paris 2015 klubbades avtalet på lördag eftermiddag, nära ett dygn efter planerat avslut. Vanligtvis enas parterna om beslut, inte sällan med beslut om att flera viktiga frågor lämnas till nästkommande möten, men det finns också möjlighet att ajournera mötet och återsamlas i ett så kallat COP-bis, vilket innebär en fortsättning av mötet. Så skedde år 2000, när COP-mötet i nederländska Haag kollapsade och förhandlingarna fick återupptas i Bonn i juli året därpå.³⁹

³⁹ Fridahl, M (2017a)

Det som framförallt skiljer Parisavtalet från Kyotoprotokollet är de diametralt olika synsätten på utsläppsminskningar, där Kyotoprotokollet gjorde en gemensam fördelning av utsläppsminskningarna för olika i-länder (top-down) medan Parisavtalet samlar ihop enskilda länders egna utfästelser om utsläppsminskningar (bottom-up).

Som en grundläggande och viktig del i Parisavtalet ingår att länderna ska lämna in nationellt bestämda bidrag, så kallade NDC:er (Nationally Determined Contributions).⁴⁰ I bidragen anger länderna de klimatåtgärder som de planerar att genomföra efter 2020, det vill säga efter att Parisavtalet börjat gälla. NDC:erna ska innehålla löften om utsläppsminskningar, och kan också innehålla information om åtgärder för att anpassa samhället till effekter av klimatförändringar. De bör också innehålla information om hur målen ska mätas och redovisas, men reglerna för vad en NDC ska innehålla och hur de ska följas upp är fortfarande under förhandling. Det är bindande för alla länder att uppdatera sina NDC:er vart femte år, med flexibilitet för de minst utvecklade

⁴⁰ Innan Parisavtalet ratificerades var förkortningen INDC (Intended Nationally Determined Contribution).

länderna (de så kallade *Least Developed Countries*, LDC, och *Small Island Developing States*, SIDS). Omfattningen av bidragen avgör hur väl världens länder lyckas nå de långsiktiga målsättningar som satts upp i Parisavtalet.

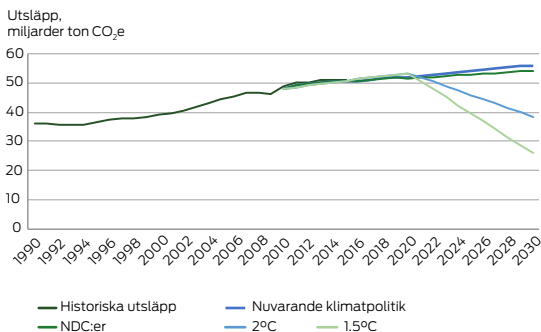
Det är däremot inte bindande att uppfylla de mål som redovisats i NDC:erna, utan endast att vidta åtgärder för att uppnå målen. Det finns ingen generell bestämmelse för hur mycket utsläppen ska minska i varje land, utan länderna bestämmer själva hur deras bidrag och åtaganden ska se ut. Avtalet specificerar att utvecklade länder ska leda arbetet genom att ha nationella mål medan utvecklingsländer uppmanas att anpassa sina nationella mål efter sina nationella omständigheter. I avtalet etableras även att länderna, vart femte år, ska genomföra en global översyn i syfte att utvärdera om de nationella utfästelserna är tillräckligt ambitiösa för att realisera de gemensamma målsättningarna.⁴¹

I figur 7 beskrivs potentiella framtida utsläppsscenarier för perioden fram till 2030. Den gröna linjen visar det scenario som förväntas bli verklighet om de utlovade NDC:erna också genomförs. Medianen av olika scenarier för att, på ett kostnadseffektivt sätt, begränsa

41 Fridahl, M. (2017a)

uppvärmningen till 2 °C respektive 1,5 °C visas av den ljusblå och ljusgröna linjen. För att på ett effektivt sätt nå uppsatta klimatmål behövs som synes betydligt högre ambitionsnivå än vad NDC:erna utlovar – åtaganden som dessutom inte är bindande att uppfylla.

Figur 7 | Parisavtalets målsättning och staternas löften⁴²



2.3 Global klimatanpassning

Redan idag har klimatförändringar en negativ påverkan på människor och ekosystem. Parallellt med det lång-

⁴² Climate Action Tracker (2019)

siktiga arbetet för utsläppsminskningar behövs därför insatser för att minska skadorna från dessa förändringar. Anpassningsåtgärder är ett paraplybegrepp för alla åtgärder med mål att minska de negativa effekterna av klimatförändringar på människor och ekosystem.

I stora delar av världen väntas global uppvärmning leda till ett torrare klimat. Ökenspridning och ökad risk för torrperioder riskerar i dessa regioner att leda till minskad dricksvattentillgång och försämrade möjligheter att odla livsmedel. Enligt World Economic Forum⁴³ riskerar särskilt utsatta regioner, som Afrika söder om Sahara, att drabbas av 40 procents bortfall av majsskörden redan vid temperaturökningar på 1,5°C. Två viktiga klimatanpassningsåtgärder för att säkra livsmedelsförsörjningen är dels att utveckla grödor som kan växa i torrare klimat, dels att förbättra jordbrukets vattentillgång genom att till exempel investera i bevattningssystem.

Klimatförändringar förväntas också öka risken för extrema väderfenomen. En viktig del av klimatanpassning är därför att förbättra samhällens motståndskraft mot naturkatastrofer. Det kan handla om praktiska

⁴³ World Economic Forum (2016)

åtgärder, som att konstruera avrinningssystem mot översvämningar eller byggnader som bättre står emot orkaner, men också om mer indirekta åtgärder som att förbättra institutioners koordineringsarbete vid kris-situationer. På Haiti, till exempel, finansierar FN projekt för att inkludera klimatrisker i den nationella utvecklingsplanen.⁴⁴

Låginkomstländer är generellt mer sårbara för klimatförändringar än höginkomstländer. Detta benämns ofta som klimatfrågans rättviseperspektiv: medan rika länder på norra halvklotet historiskt har varit ansvariga för den största delen av mänsklighetens växthusgasutsläpp, betalar låginkomstländer på södra halvklotet en oproportionerlig andel av utsläppens pris. Vid klimatförhandlingarna i Köpenhamn 2009 beslutades därför att höginkomstländer senast 2020 ska bidra med 100 miljarder dollar årligen till klimatåtgärder i låginkomstländer.⁴⁵ Medan löftet har möjliggjort viktiga klimatanpassningsåtgärder återstår svårigheter kring att avgöra vad som definieras som ”klimatrelaterat” respektive ”bistånd”. Finansiering av klimatanpassning är, med andra ord, fortfarande en nyckelfråga i internationella klimatförhandlingar.

44 UNDP (2018)

45 UNFCCC (2009)

3. EU

3.1 Klimatförändringar och utsläpp inom EU

EU är en betydelsefull aktör på den globala klimatpolitiska arenan och i de internationella klimatförhandlingarna. EU28 beräknas stå för ungefär 9 procent av den totala mängden växthusgasutsläpp i världen.⁴⁶ Globalt beräknas USA, Kina och EU28 tillsammans stå för ungefär hälften av de globala utsläppen av växthusgaser.⁴⁷

EU har idag 27 medlemsländer efter att Storbritannien officiellt lämnade EU i början av 2020. Beslut om en del klimatinsatser och utsläppsåtgärder tas på EU-nivå, medan andra tas på medlemsstatsnivå. I faktaruta 5 beskrivs några av de institutioner som hanterar EU:s klimatåtgärder.

⁴⁶ Fores (2015)

⁴⁷ Ekonomifakta (2020)

FAKTARUTA 5

EU:s huvudsakliga institutioner och deras funktioner

- **Europeiska rådet** består av EU-ländernas stats- och regeringschefer och leds av en fast ordförande som inte representerar något specifikt medlemsland. Europeiska rådet fastställer EU:s allmänna politiska inriktning och prioriteringar. Det är inte en av EU:s lagstiftande institutioner, och därför kan det inte anta några EU-lagar. På klimatområdet har Europeiska rådet exempelvis kommit överens om målet att minska EU:s växthusgasutsläpp med 20 procent fram till år 2020, jämfört med 1990 års nivåer,⁴⁸ och om en ram för EU:s klimatmål fram till år 2030.⁴⁹ Besluten i Europeiska rådet fattas oftast genom konsensus, men i vissa specifika fall med kvalificerad majoritet.
- **Europaparlamentet** är en av EU:s två lagstiftande institutioner, och den enda som är direktvald av medborgarna i EU-länderna.

48 Delbeke, J & Vis, P (2016)

49 EU (2018)

Europaparlamentarikernas uppgift är att lagstifta tillsammans med ministerrådet, bland annat om miljölagstiftning och insatser för klimatet.⁵⁰ De ska även besluta om EU:s budget, samt kontrollera och godkänna EU-kommissionen.

- **Ministerrådet (rådet)** är den andra av EU:s två lagstiftande institutioner och där sitter ministrar från varje medlemsland. I mötena representerar ministrarna sina respektive medlemsländer. Ansvaret för EU:s miljöpolitik, där klimatfrågan ingår, ligger på miljörådet, som består av EU:s miljöministrar.
- **EU-kommissionen** är EU:s verkställande organ och ska främja EU:s gemensamma intressen. Kommissionen föreslår nya lagar, genomför Europaparlamentets och ministerrådets beslut och kontrollerar att medlemsländerna följer dessa. EU-kommissionen består av 28 kommissionärer, en från varje medlemsland. Kommissionen för EU:s talan i internationella förhandlingar, också i klimatförhandlingarna.

⁵⁰ Delbeke, J & Vis, P (2016)

- **EU-domstolen** är tillsatt för att avgöra tvister mellan EU och medlemsländerna, alternativt mellan olika medlemsländer. EU-domstolens viktigaste uppgift är att se till att både EU-institutioner och EU-länder följer EU:s grundlagar, de så kallade fördragen.⁵¹ I denna domstol sitter en domare från varje medlemsland.

EU:s långsiktiga klimatmål är att senast 2050 minska utsläppen av växthusgaser med 80–95 procent jämfört med 1990 års nivåer.⁵² Målet förväntas stärkas och formellt antas under 2022 till att EU ska vara klimat-neutralt år 2050. Utsläppen måste därmed minska från både den handlande och icke handlande sektorn.⁵³ Den handlande sektorn avser de anläggningar inom energi- och industrisektorerna som ingår i EU:s system för handel med utsläppsrätter, EU ETS (Emissions Trading System). I handelssystemet ingår exempelvis kraftverk, förbränningsanläggningar, oljeraffinaderier,

⁵¹ År 2011 fälldes Sverige av EU-domstolen för att luften i Stockholm och Göteborg inte levtt upp till EU:s regler om god luftkvalitet.

⁵² EU (n.d.)

⁵³ Riksrevisionen (2013)

järn- och stålverk samt fabriker som tillverkar cement, glas, keramik, pappersmassa, papper och papp. Den icke handlande sektorn avser verksamheter som exempelvis bostäder, transporter, service och jordbruk.⁵⁴

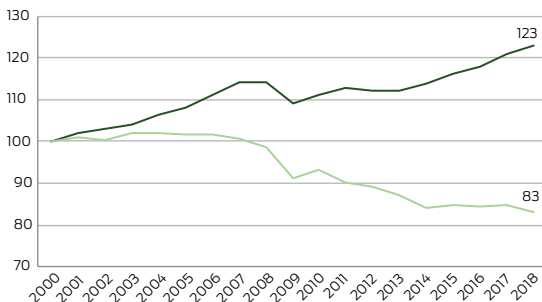
3.1.1 Utsläpp och ekonomisk tillväxt i EU över tid

Figur 8 visar att utsläppen i EU som helhet har minskat med 17 procent under perioden 2000–2018, samtidigt som BNP per capita har ökat med 23 procent under samma period. Utsläppen i EU har alltså minskat samtidigt som den ekonomiska tillväxten i unionen har varit positiv. På ekonomspråk talar man om frikoppling, decoupling, mellan utsläpp och tillväxt. Notera att utsläppen minskade betydligt snabbare under finanskrisen 2008–2009. Utsläppen har dock fortsatt minska även därefter, en ekonomisk uppgång till trots. En sannolik delförklaring till den minskade koldioxidintensiteten inom EU är att produkter med stor klimatpåverkan i allt större utsträckning importeras från andra länder.

⁵⁴ Riksrevisionen (2013)

Figur 8 | Förändring i totala utsläppsmängder och BNP per capita för EU-28, 2000–2018⁵⁵

Index: 2000 = 100



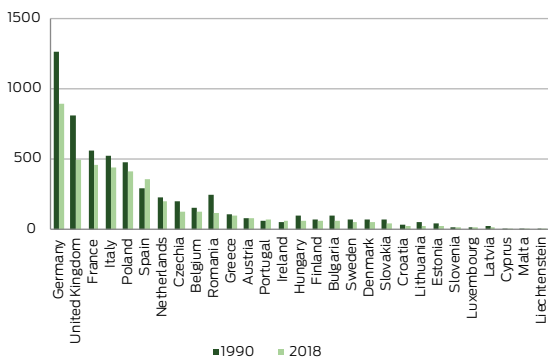
3.1.2 Fördelningen av utsläpp mellan EU:s medlemsländer

Figur 9 och 10 visar på stora skillnader i utsläpp av växthusgaser mellan olika EU-länder. Tyskland, Spanien, Frankrike, Italien, Polen och Storbritannien är de sex länder i Europa med störst utsläpp av växthusgaser. I Tyskland och Storbritannien, som under hela perioden 1990–2018 har stått för de största totala utsläppen, är trenden tydligt minskade växthusgasutsläpp. Även

⁵⁵ Eurostat (2020a, 2020b)

i Frankrike, Italien och Polen har utsläppen minskat, men inte i samma utsträckning. Spanien har istället ökat sina utsläpp med drygt 20 procent under perioden. I Sverige har de territoriella utsläppen minskat med 25 procent i absoluta tal sedan 1990.

Figur 9 | Totala utsläpp av växthusgaser från länder i EU-28, 1990 och 2018, i MtCO₂e⁵⁶

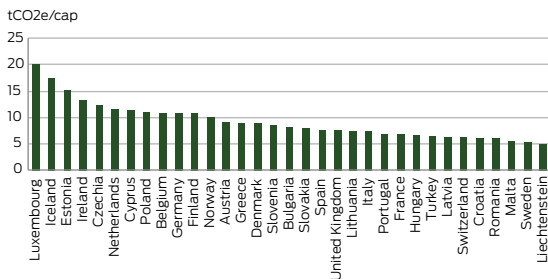


Sett till den totala mängden utsläpp av växthusgaser är Tyskland det land inom EU som står för den största andelen (totalt nästan 889 miljoner ton koldioxid-

⁵⁶ EEA (2020)

ekvivalenter, CO₂e, år 2018). Därefter följer Storbritannien, Frankrike och Italien. Räknat per invånare har dock Luxemburg högst utsläpp: nästan 20 ton koldioxid-ekvivalenter per person och år, vilket är mer än tre gånger så mycket som i Sverige. I Sverige är utsläppen av växthusgaser under 6 ton per person och år, vilket är en av de lägsta nivåerna i Europa. Genomsnittet för hela EU var 2016 strax över 6 ton koldioxidekvivalenter per person och år, jämfört med snittet för hela jordens befolkning som 2014 var nästan 5 ton per person och år.⁵⁷

Figur 10 | Utsläpp per capita i EU-28-länder, 2018⁵⁸



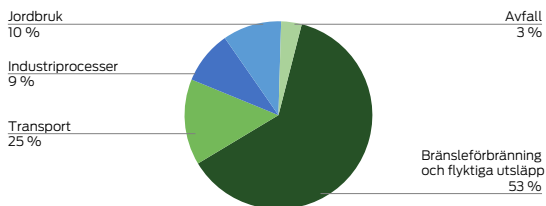
⁵⁷ World Bank (2020c)

⁵⁸ Eurostat (2020c)

3.1.3 Utsläppens fördelning mellan sektorer i EU

Mängden växthusgasutsläpp i olika sektorer illustreras i figur 11. År 2018 stod energisektorn⁵⁹ för den största andelen utsläpp, sammanlagt 78 procent. Detta följt av industriprocesser (9 procent), jordbruk (10 procent) och till sist avfall (3 procent).

Figur 11 | Utsläpp av växthusgaser per sektor i EU-27, 2018⁶⁰



3.2 Klimatarbete på EU-nivå

Grunden för EU:s klimatarbete är de internationella klimatavtalen inom ramen för FN, vilket fram till år 2020

⁵⁹ I energisektorn ingår 1) bränsleförbränning i tillverkningsindustri och konstruktion, 2) bränsleförbränning från fordon, 3) bränsleförbränning inom energiindustrin.

⁶⁰ Eurostat (2020f)

var Kyotoavtalet och därefter Parisavtalet. EU har till 2020 satt upp egna bindande klimat- och energimål som är på väg att uppnås, däremot ser det ut att bli svårt att uppnå målen satta till 2030. Nivån på målen till 2030 har varit föremål för diskussion, där en höjning av ambitionsnivån har diskuterats för att klimatneutralitet ska vara möjligt år 2050. Förslag har presenterats för att öka ambitionsnivån och EU-kommissionen presenterade i september 2020 en plan att minska utsläppen med minst 55 % jämfört med 1990, vilket är en ambitionshöjning jämfört med det tidigare beslutet om 40 procents minskning.⁶¹ I kapitel 3.2.1 och faktaruta 6 presenteras EUs klimatmål mer ingående. I avsnitt 3.2.2 går vi igenom EU:s system för utsläppshandel.

3.2.1 Klimatmål på EU-nivå

EU har som mål att till 2050 reducera utsläppen av växthusgaser med 80–95 procent jämfört med 1990. Som tidigare nämnt förväntas målet uppdateras under 2021 till att EU ska vara klimatneutralt år 2050. Därutöver finns bindande mål för 2020 samt för 2030, se faktaruta 6 samt text och figurer nedan.

⁶¹ EU-kommissionen (2020)

FAKTARUTA 6

Översikt av EU:s klimatmål

Bindande mål till 2020

- 20 procent lägre växthusgasutsläpp jämfört med 1990 års nivåer.
- 20 procent lägre energianvändning år 2020 än prognostiserade nivåer.
- Minst 20 procent av energin ska vara förnybar.
- Minst 10 procent biobränsle för transporter.

Bindande mål till 2030

Jämfört med 1990 års nivåer ska:

- Utsläppen av växthusgaser ha minskat med 40 procent (detta kan komma ändras i och med tidigare nämnda intentioner att öka målet till en minskning med åtminstone 55 procent).
- Minst 32 procent av energiförbrukningen komma från förnybar energi.
- Energieffektiviteten förbättras med 32,5 procent.

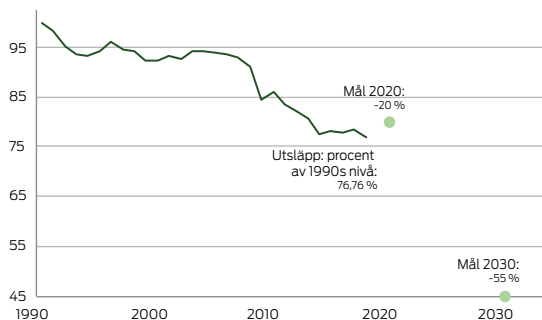
Till skillnad från målsättningarna inför 2020 finns inga mål till 2030 som specifikt rör förnybara energikällor inom transportsektorn.

EU:s långsiktiga klimatmål är att senast 2050 vara den första klimatneutrala kontinenten i världen, en ambition som presenterades i och med ”European green deal”, vilken innehåller förslag på hur EU ska minska sina utsläpp och bibehålla sin natur.⁶²

I figur 12 ser vi utsläppen i EU över tid, i förhållande till målsättningen om att minska andelen växthusgasutsläpp med 20 procent till 2020 (målsättning 1).

⁶² EU (n.d.)

Figur 12 | Utsläpp av växthusgaser i EU-28 år 1990–2018 i förhållande till 2020- och 2030-målen⁶³



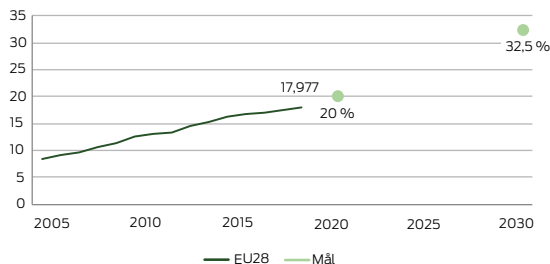
Basåret som utsläppen beräknas från är 1990. Det betyder att utsläppen är 100 procent år 1990. Som figur 12 visar har målet om 20 procent lägre utsläpp av växthusgaser redan uppnåtts, då utsläppen år 2018 var 76,76 % av den totala mängden utsläpp år 1990. Med andra ord har mängden utsläpp av växthusgaser minskat med 23,24 % under perioden 1990 till 2018. Målet om 20 procent energieffektivisering till år 2020 specificerar också att den slutliga energikonsumtionen behöver minska till 1 086 miljoner ton oljeekvivalenter (Mtoe).

⁶³ Eurostat (2020b)

Detta mål var på god väg att uppnås: år 2016 låg konsumtionen på 1108 Mtoe, men under de följande åren ökade energikonsumtionen igen för att 2018 ligga på 1124 Mtoe slutlig energikonsumtion.⁶⁴

I figur 13 ser vi utvecklingen över tid, i förhållande till målsättningen om att öka andelen förnybar energi med 20 procent fram till 2020 (målsättning 3). Som grafen visar låg andelen förnybar energi i EU på nästan 18 procent år 2018, och behöver därmed öka med 2 procent för att målet ska nås.

Figur 13 | Andel förnybar energianvändning i EU-28, år 2004–2018⁶⁵



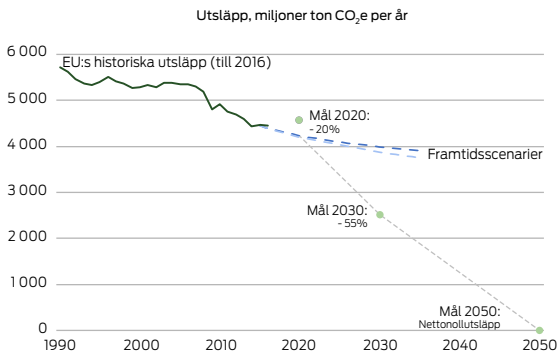
*Mått som slutlig bruttoenergianvändning, ett mått på total energikonsumtion bland slutanvändare, till exempel hushåll, industri, vägtransporter, flyg och jordbruk. Slutlig energianvändning exkluderar den energi som används inom energisektorn, till exempel vid elframställning och elöverföring.

64 Eurostat (2020d)

65 Eurostat (2020e)

I figur 14 beskrivs vilken mängd utsläpp som kan bli aktuella i framtiden, beroende på vilka insatser som görs.

Figur 14 | Framtidsscenarier för utsläpp i EU-28⁶⁶



Som visas i figur 14, så uppnås 2020-målet om minskade utsläpp med dagens klimatinsatser, medan 2030- och 2050-målen kommer att kräva betydande ytterligare insatser.

3.2.2 Utsläppshandel inom EU: EU

⁶⁶ EEA (2019)

ETS (Emission Trading System)

EU ETS är det system för handel med utsläppsrätter som används inom EU. Idag betraktas handelssystemet vara en hörnsten i EU:s klimatpolitik. ETS är ett marknadsbaserat policyinstrument som används för att gradvis minska utsläppen av växthusgaser och nå EU:s klimatmål inom unionen på ett kostnadseffektivt sätt.⁶⁷ Systemet omfattar sammanlagt 31 länder – förutom alla medlemsländer i EU även Island, Liechtenstein och Norge – och är direkt länkat till Schweiz system.⁶⁸

ETS togs i bruk i januari 2005 med syfte att nå de mål som EU åtagit sig under Kyotoprotokollet. Sedan ETS introducerades har systemet genomgått flera förändringar. I juli 2015 presenterade EU-kommissionen sitt lagförslag om revidering av handelssystemet⁶⁹ och förhandlingar mellan EU-parlamentet och ministerrådet om den slutliga överenskommelsen påbörjades våren 2017.⁷⁰ I november 2017 nådde EU-parlamentet och ministerrådet en överenskommelse om reglerna för den fjärde handelsperioden 2021–2030.

ETS är utformat efter EU:s lagstiftning och fungerar

67 Zetterberg, L. et al. (2014), kapitel 1-3.

68 EU-kommissionen (2017; 2018a)

69 EU-kommissionen (2018b)

70 Ministerrådet (2017)

därmed oberoende av de insatser som sker i länder utanför unionen eller av UNFCCC.

Systemets olika handelsperioder

ETS är ett handelssystem som över tid blivit indelat i olika handelsperioder, även kallade faser. Den första fasen sträckte sig mellan 2005 och 2007 och betraktades som en pilotfas. Under denna period testade man systemets utformning och effektivitet, bland annat testades utsläppens prissättning. Den andra fasen sträckte sig mellan åren 2008 och 2012, vilket sammanfaller med första åtagandeperioden för Kyotoprotokollet. Den tredje fasen sträcker sig från 2013 till 2020, en tidsperiod som sammanfaller med Kyotoprotokollets andra åtagandeperiod. År 2021 går systemet in i en fjärde fas som sträcker sig till 2030.

FAKTARUTA 7

Hur fungerar ETS?

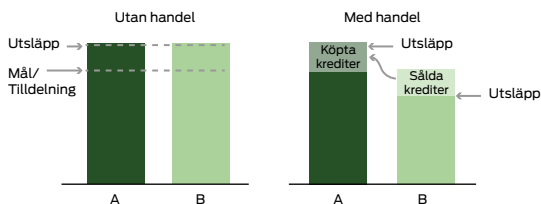
- Ett tak sätts för regionens totala utsläpp. Den tillåtna mängden utsläpp fördelas på ett antal utsläppsrätter som tilldelas (gratis eller genom auktion) till deltagarna. På så vis kommer den maximala mängden utsläpp under en specifik period vara förutbestämd.
- Utsläppsrätterna kan köpas och säljas fritt mellan deltagarna.
- Deltagarna är skyldiga att överlämna tillräckligt många utsläppsrätter för att täcka sina utsläpp under en specifik period.
- Överskott av utsläppsrätter kan säljas (och i vissa fall sparas till framtida perioder) medan ett underskott måste täckas genom att köpa ytterligare utsläppsrätter, annars utdelas rejäla böter.⁷¹
- Sedan januari 2019 finns en ”Market stability reserve” (MSR) där utsläppsrätter som inte används allokeras, på så sätt hanteras överskottet av utsläppsrätter i ETS. Från och

⁷¹ Zetterberg, L. et al. (2014)

med 2023 kommer en del av utsläppsrätterna i MSR att annulleras.⁷²

Figur 15 visar schematiskt hur utsläppshandel fungerar.

Figur 15 | Illustration av utsläppshandel⁷³



Figuren visar ett handelssystem med fri tilldelning. Deltagare A och deltagare B har olika kostnad för att minska sina utsläpp. Det kostar mer för deltagare A att minska sina utsläpp än för deltagare B. Ett utsläppstak sätts för utsläppen och båda deltagarna tilldelas utsläppsrätter som täcker 80 procent av deras utsläpp. Utan utsläppshandel måste båda deltagarna minska sina utsläpp med 20 procent, vilket illustreras av pilarna i den vänstra

⁷² EU (n.d.-a)

⁷³ Zetterberg, L. et al. (2014)

figuren. Med handel kan deltagare B minska sina utsläpp med mer än 20 procent och sälja överskottet till deltagare A, vilket visas i den högra figuren. Deltagare B kan sälja överskottet till ett högre pris än kostnaden för att minska utsläppen, och deltagare A kan köpa överskottet till ett lägre pris än kostnaden för att minska sina utsläpp. Båda deltagarna gynnas ekonomiskt jämfört med att genomföra utsläppsminskningen var för sig, och den totala kostnaden för att minska utsläppen blir lägre.⁷⁴

Tilldelning av utsläppsrätter

Tilldelningen av utsläppsrätter görs antingen genom fria tilldelningar eller genom auktionering. Fri tilldelning innebär att anläggningar får utsläppsrätterna gratis. Av den sammanlagda mängden kvoter avsätts 5 procent för kostnadsfri tilldelning till nya aktörer. Ersättningar till flygverksamheten fördelas på liknande sätt.⁷⁵

Under fas 1 och 2 delades de flesta utsläppsrätterna ut gratis till deltagarna. Under fas 3 har auktionering blivit en allt vanligare metod för att dela ut utsläppsrätter,

⁷⁴ Zetterberg, L. et al. (2014)

⁷⁵ EU-kommissionen (2015)

även om en del av dem fortfarande delas ut gratis. Gratis utdelning sker framförallt inom industrisektorn.⁷⁶

Vilka utsläpp omfattas av ETS?

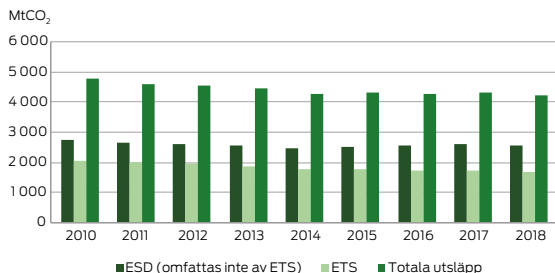
ETS har sedan systemet introducerades genomgått stora förändringar. Bland annat har omfattningen av de utsläpp som omfattas av ETS expanderat, samtidigt som antalet medlemsstater som inbegrips i systemet har vuxit.⁷⁷ Inledningsvis var ETS också begränsat till att endast täcka koldioxidutsläpp inom sektorer som är relativt lätta att mäta. Efterhand har dock systemet expanderat och inkluderar numera fler slags växthusgaser och ett större antal sektorer.⁷⁸ I dagsläget täcker ETS cirka 45 procent av EU:s samlade utsläpp av växthusgaser.⁷⁹

⁷⁶ EU-kommissionen (2015)

⁷⁷ EU-kommissionen (2015)

⁷⁸ Zetterberg, L. et al. (2014)

⁷⁹ EU (n.d.-a)

Figur 16 | Utsläppstrender inom och utanför ETS⁸⁰

EU:s ansvarsfördelningsbeslut (Effort-Sharing Decision, ESD) sätter tak för hur stora växthusgasutsläppen utanför utsläppshandeln får vara i respektive EU-land under perioden 2013–2020. Dessa utsläpp inbegriper utsläpp från de flesta sektorer som inte ingår i ETS, exempelvis transport, byggnader, jordbruk och avfallshantering.⁸¹

3.3 Klimatanpassning på europeisk nivå

Parallellt med arbetet för utsläppsminskningar har de flesta länder inom EU tagit fram nationella klimatanpassningsstrategier, där de formulerar hur landet

⁸⁰ EEA (2019)

⁸¹ EU-kommissionen (2018c)

påverkas av klimatförändringar samt hur negativa effekter på människor och ekosystem kan minimeras.⁸²

Olika delar av Europa möter olika klimatutmaningar. I Spanien bedriver regeringen stora informationskampanjer för att minska vattenkonsumtionen i takt med att nederbörden minskar i redan torra områden. I Rotterdam, en nederländsk hamnstad som till 90 procent ligger under havsnivån, byggs parkeringshus om för att hålla vatten vid översvämningar.

EU finansierar klimatanpassningsåtgärder i medlemsländerna i form av infrastruktursatsningar, forskningsstöd och initiativ för kunskapspridning. Under perioden 2014–2020 är 20 procent av unionens budget öronmärkt till klimatrelaterade ändamål, som inkluderar åtgärder för både utsläppsminskningar och anpassning.⁸³ En betydande del, cirka 20 miljarder kronor årligen, ska gå till insatser i utvecklingsländer – men dessa pengar är inte specifikt avsatta till anpassningsåtgärder.

⁸² EEA (2016a)

⁸³ EEA (2017)

4. Sverige

4.1 Klimatförändringar och utsläpp i Sverige

4.1.1 Klimatförändringar i Sverige

Idag står Sverige för cirka 0,12 procent av världens utsläpp av växthusgaser.⁸⁴ Sverige påverkas dock av att utsläppen globalt sett fortsätter att stiga och medeltemperaturen i Sverige bedöms öka mer än genomsnittet för jorden⁸⁵ eftersom klimatförändringarna väntas bli störst i närheten av polerna. För Sverige betyder en ökad medeltemperatur att vintrarna kommer att bli mildare samtidigt som det kommer att bli både fler och kraftigare regnoväder. Mildare vintrar är problematiskt i och med att det kan bidra till spridning av skadliga insekter och sjukdomar som hotar både skördar, skogar och människors hälsa. En ökad medeltemperatur kan också försämra tillgången till och kvaliteten på det svenska dricksvattnet, till exempel genom lägre grundvatten-

⁸⁴ World Bank (2018a)

⁸⁵ Naturvårdsverket (2008)

nivåer. Samtidigt innebär ökad nederbörd och kraftigare skyfall en större risk för översvämningar. Å andra sidan kan ett varmare klimat i Sverige även få vissa positiva effekter, exempelvis i form av förbättrade odlingsförutsättningar inom jord- och skogsbruket.⁸⁶ Forskningen är dock inte enig. Om klimatförändringarna leder till att Golfströmmen försvagas kan det i sin tur leda till att Nordatlanten blir kallare och att Sverige får mer extremt vinterväder.⁸⁷

4.1.2 Historiska utsläpp

Under 1900-talets sjuttio första år skedde en kraftig ökning av de svenska utsläppen av växthusgaser. Detta berodde till stor del på ökad förbränning av fossila bränslen och en växande befolkning. Därutöver ökade handeln, produktionen och användningen av transporter. I samband med oljekrisen på 1970-talet inleddes en energipolitik för att göra Sverige mindre oljeberoende. Genom att utöka användningen av förnybar energi, framförallt biobränslen, och genom att bygga ut kärnkraften så lyckades man halvera utsläppen av koldioxid fram

86 Naturvårdsverket (2008)

87 Ny Teknik (2018)

till år 1990 jämfört med år 1970⁸⁸ – trots att Sverige vid den tidpunkten inte hade någon uttalad klimatpolitik. År 1998 antog Sverige det första målet för att begränsa utsläppen av växthusgaser. Koldioxidskatten utgjorde då grunden i den svenska klimatpolitiken.⁸⁹

De svenska utsläppen har sedan 1990 haft en nedåtgående trend och minskade särskilt mellan 1998 och 2009.⁹⁰ Sedan år 1990 har milda vintrar och nederbördsrika år dominerat, vilket lett till lägre uppvärmningsbehov, mer vattenkraft och, i förlängningen, minskade utsläpp av växthusgaser. Under perioden 1998–2009 var dessutom vattenkraftsproduktionen stor, vilket också har bidragit till att minska behovet av fossileldad elproduktion. Totalt beräknas de svenska utsläppen av växthusgaser ha minskat med 25 procent sedan 1990, samtidigt som svensk BNP vuxit med över 90 procent.⁹¹ Att jämförelsen startar vid 1990 beror på att rapporteringen till FN:s klimatkonvention (UNFCCC) inte pågått länge än så. Att utsläppen minskat och BNP vuxit betyder att det samband mellan BNP-tillväxt och ökade

88 Ekonomifakta (2019)

89 Se t.ex. Fouché, G. (2008) i The Guardian.

90 Naturvårdsverket (2019c)

91 Naturskyddsföreningen (2017)

koldioxidutsläpp som fanns i Sverige fram till början av 1990-talet har brutits. Det beror dels på ovan nämnda minskade användning av fossila bränslen och förbättrad teknik, men också på att vi importerar fler av de varor och tjänster som vi konsumerar. Importen leder i sin tur till utsläpp i de länder där varorna och tjänsterna produceras.⁹² Både SCB och Naturvårdsverket rapporterar statistik över klimatpåverkande utsläpp. Hösten 2015 blev Sverige först i världen med att rapportera kvartalsvis statistik för växthusgasutsläpp. Det sker inom ramen för SCB:s Miljöräkenskaper.⁹³

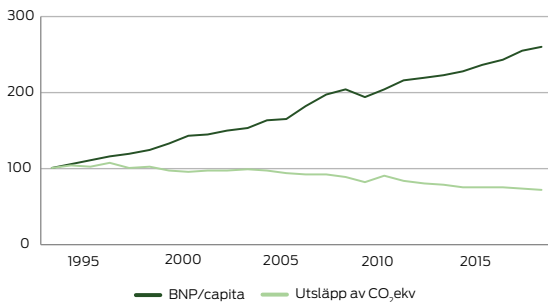
Utsläppen i Sverige har, mätta i koldioxidekvivalenter, minskat successivt sedan början av 1990-talet, med undantag för en mindre uppgång mellan åren 2000–2003 och en brantare uppgång efter finanskrisen 2009–2010. Sveriges BNP per capita har mer än fördubblats perioden 1993 till 2018.

⁹² World Bank (2015)

⁹³ SCB (2020b)

Figur 17 | Utsläpp och real BNP i Sverige 1993–2018⁹⁴

BNP per capita och utsläpp av koldioxidekvivalenter i Sverige, 1993–2018
Index: 1993 = 100



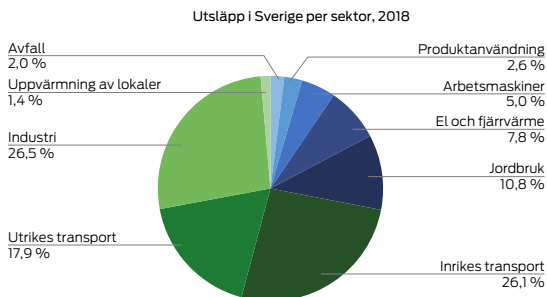
4.1.3 Fördelning av utsläpp mellan sektorer i Sverige

År 2018 var Sveriges sammanlagda utsläpp av växthusgaser 51,8 miljoner ton CO₂e, en minskning med 27 procent jämfört med 1990. Denna utsläppsminskning kan framförallt förklaras av att det skett en övergång från oljeeldade värmepannor till el och fjärrvärme, att användningen av bioenergi har ökat, att det har skett utsläppsminskningar inom industrin samt att depone-

⁹⁴ SCB (2020, 2019b)

ringen av avfall har minskat.⁹⁵ År 2018 var energisektorn (inklusive transporter), den största källan till utsläpp i Sverige, med 50 procent⁹⁶ av de totala utsläpp av växthusgaser. Den följdes av industriprocesser (35 procent)⁹⁷, jordbruk (13 procent) och avfall (3 procent), se figur 18.

Figur 18 | Olika ekonomiska sektors andel av utsläppen av växthusgaser i Sverige, 2018⁹⁸



95 World Bank (2015), Naturvårdsverket (2018a)

96 I energisektorn ingår utsläpp från 1) transporter, 2) arbetsmaskiner, 3) uppvärmning av bostäder och lokaler samt 4) utsläpp från el- och fjärrvärme-produktion.

97 I industriprocesser ingår utsläpp från 1) industriprocesser och industrins förbränning och 2) användning av lösningsmedel och övrig produktanvändning.

98 Naturvårdsverket (2018a)

4.1.4 Konsumtions- och produktionsrelaterade utsläpp

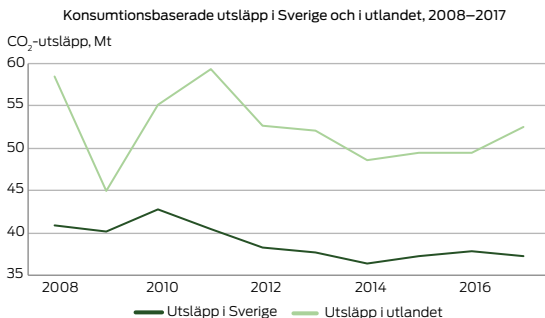
Statistik över växthusgasutsläpp kan föras från ett produktions- eller konsumtionsperspektiv. Mellan 2014 och 2017 har utsläppen från svensk konsumtion ökat med 6 procent, medans en minskning har skett i de konsumtionsbaserade utsläppen sedan 2008.⁹⁹

Mängden utsläpp som uppkom i Sverige och utsläpp orsakad av svensk konsumtion men med ursprung i andra länder var år 1993 ungefär lika stor. År 2013 var den totala mängden konsumtionsbaserade utsläpp ungefär lika stor som den var år 1993. Däremot har de utsläpp som sker i Sverige minskat, medan utsläppen som sker i andra länder på grund av svensk konsumtion har ökat. Det har alltså, över tid, skett en förskjutning i fördelningen mellan utsläppen som sker i Sverige och i andra länder. Figur 19 illustrerar de svenska konsumtionsbaserade utsläppen, det vill säga de utsläpp som uppkommer från varor och tjänster som används i Sverige.¹⁰⁰

⁹⁹ SCB (2019a), Naturvårdsverket (2017a)

¹⁰⁰ De konsumtionsbaserade växthusgasutsläppen omfattar utsläpp från varor och tjänster som används i Sverige oavsett var utsläppen sker, det vill säga i Sverige eller i andra länder.

Figur 19 | Ursprung för konsumtionsbaserade utsläpp i Sverige¹⁰¹

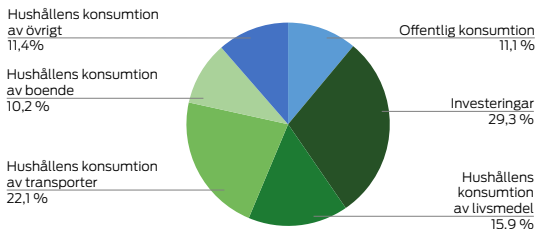


De konsumtionsbaserade utsläppen utgör i dagsläget ungefär 9 ton CO₂e per person och år.¹⁰² Figur 20 visar fördelningen av de konsumtionsbaserade utsläppen i Sverige. Det blåmarkerade och det orangemarkerade fältet i figur 20 visar andelen utsläpp som utgörs av offentlig konsumtion och investeringar. Resterande fält i figur 20 visar utsläpp från hushållens konsumtion under 2018. Som figuren visar kommer två tredjedelar av utsläppen från hushållens konsumtion, vilket motsvarar ungefär 5 ton per person och år.

¹⁰¹ Naturvårdsverket (2019a)

¹⁰² Naturvårdsverket (2019a)

Figur 20 | Konsumtionsbaserade utsläpp i Sverige per område, 2018¹⁰³



Livsmedel och transporter är de områden som står för störst andel av hushållens totala konsumtionsbaserade utsläpp, nästan 40 procent tillsammans, följt av övrigt (12 procent). Dessa tre områden står tillsammans för 50 procent av de konsumtionsbaserade utsläppen.

I en statlig utredning från 2005 talar Stefan Edman om ”bilen”, ”biffen” och ”bostaden” som de tre stora källorna till klimatpåverkande utsläpp från hushållens konsumtion.¹⁰⁴ Utöver vår konsumtion talas det idag om ett fjärde ”b”: banken eller börsen. Det syftar till utsläpp från företag som ägs av vårt gemensamma pensions-sparande eller privata sparpengar. Enligt Världsnatur-

¹⁰³ Naturvårdsverket (2020a)

¹⁰⁴ Statens offentliga utredningar (2005)

fonden, WWF, var minst 36 miljarder av Sveriges statligt förvaltade pensionspengar investerade i fossilindustrin år 2015, vilket kan hävdas strider mot Parisavtalet.¹⁰⁵

Hösten 2020 fick Miljömålsberedningen ett nytt uppdrag om att ta fram en strategi för att minska klimatpåverkan från svensk konsumtion: Tilläggsdirektiv till Miljömålsberedningen (M 2010:04) – strategi för minskad klimatpåverkan från konsumtion (Dir. 2020:110). Strategin ska redovisas i början av 2022.¹⁰⁶

4.2 Svensk lagstiftning och klimatpolicy

4.2.1 Miljömålssystemet

I Sverige finns ett miljömålssystem som innehåller ett generationsmål, sexton miljökvalitetsmål och tjugofyra etappmål. Generationsmålet är vägledande och beskriver den svenska miljöpolitikens inriktning. Miljökvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till. Dessa har fastställts av riks-

¹⁰⁵ WWF (2018)

¹⁰⁶ Dir. 2020:110.

dagen. Regeringen har det övergripande ansvaret för miljömålen, men har utsett en myndighet som ansvarar för varje miljö kvalitetsmål.

Utgångspunkten för den svenska klimatpolitiken är miljö kvalitetsmålet *Begränsad klimatpåverkan*. Detta mål utgår i sin tur från FN:s tvågradersmål om att halten växthusgaser i atmosfären ska stabiliseras på en nivå som inte är farlig.¹⁰⁷ I målet ingår olika delmål och etappmål.

¹⁰⁷ Det har dock diskuterats om en ökning under två grader kan anses utgöra en nivå som inte är farlig. Enligt IPCC kan redan en grads global temperaturökning leda till konsekvenser för känsliga ekosystem och samhällen.

Tabell 1 | Svensk uppföljning av klimatpolitiken¹⁰⁸

Publikation	Rapporterings- frekvens	Publikationsansvarig myndighet	Mottagare
Uppföljning av miljö kvalitetsmålen	Årligen	Naturvårdsverket	Regeringen
Fördjupad utvärdering	Vart fjärde år	Naturvårdsverket	Regeringen
Kontrollstation för klimatpolitiken	Ej regelbundet	Naturvårdsverket, Energimyndigheten	Regeringen
Nationalrapport till FN	Vart fjärde år	Regeringskansliet, Naturvårdsverket	FN
National Inventory Report	Årligen	Naturvårdsverket	FN
Progress report EU	Vartannat år	Regeringskansliet, Naturvårdsverket	EU
Ki:s miljöekonomiska uppföljning	Årligen	Konjunkturinstitutet	Regeringen
Miljörelaterade skatter, subventioner och utsläppsrätter	Ej regelbundet	Statistiska centralbyrån	Regeringen
Färdplan 2050	Ej regelbundet	Naturvårdsverket	Regeringen
Bedömning av regeringens klimatpolitik*	Varje år	Klimatpolitiska rådet	Regeringen
Bedömning av regeringens klimatpolitiska handlingsplan**	Vart fjärde år	Klimatpolitiska rådet	Regeringen

*Klimatpolitiska rådets ska varje år lämna en rapport till regeringen med en bedömning av hur klimatarbetet och utsläppsutvecklingen fortskrider och hur regeringens politik är förenlig med klimatmålen.

**Regeringen ska vart fjärde år ta fram en klimatpolitisk handlingsplan som bland annat ska redovisa hur klimatmålen ska uppnås. Tre månader efter det att regeringen har lämnat sin klimatpolitiska handlingsplan lämnar Klimatpolitiska rådet en rapport till regeringen med en bedömning av handlingsplanen.

4.2.2 Miljömålsberedningen och den svenska klimatlagen

Den 1 juni 2010 inrättades Miljömålsberedningen, MMB, med uppgift att ge förslag till den svenska regeringen om miljöstrategier, etappmål, styrmedel och åtgärder inom klimatområdet. Beredningen är parlamentariskt sammansatt med ett antal riksdagsledamöter från sju av åtta partier som idag sitter i den svenska riksdagen. Det enda partiet som inte har med några representanter är Sverigedemokraterna. I beredningen ingår också sakkunniga från departement, myndigheter, länsstyrelser, kommuner, näringsliv och intresseorganisationer. Syftet med denna sammansättning är att kunna nå en bred politisk samsyn kring miljöfrågorna. MMB:s övergripande uppdrag gäller till och med år 2020.

År 2016 presenterade Miljömålsberedningen ett förslag för ett klimatpolitiskt ramverk för en långsiktig svensk klimatpolitik. I detta ingår nya klimatmål, en klimatlag och ett klimatpolitiskt råd. Det klimatpolitiska ramverket trädde i kraft i januari 2018. I ramverket fastställs att Sverige ska ha nettonollutsläpp år 2045, vilket är en skärpning jämfört med den tidigare målsättningen som var att nollutsläpp skulle uppnås år 2050. Minst

85 procent av utsläppsminskningen (jämfört med nivån år 1990) måste ske inom Sveriges gränser, medan resterande utsläpp får kompenseras genom exempelvis nettoupptag av koldioxid i skog och mark eller klimatsatser i andra länder. Efter år 2045 är målet att Sverige ska uppnå negativa utsläpp. Negativa utsläpp innebär att verksamheter i Sverige ska släppa ut mindre växthusgaser än de växthusgaser som tas upp av naturen, exempelvis av skogen, eller än de utsläppsminskningar som Sverige hjälper till att bidra med utomlands.

Ett antal etappmål har satts upp längs vägen mot det långsiktiga målet till år 2045. År 2030 ska utsläppen i de sektorer som kommer att omfattas av EU:s ansvarsfördelningsförordning¹⁰⁹ vara minst 63 procent lägre jämfört med år 1990, medan de år 2040 ska vara minst 75 procent lägre.

Klimatlagen trädde i kraft 1 januari 2018, samma dag som det klimatpolitiska rådet påbörjade sin verksamhet. Enligt klimatlagen ska regeringen varje år presentera en klimatredevision i sin budgetproposition. Vart fjärde år ska de ta fram en klimatpolitisk handlingsplan, som

¹⁰⁹ EU:s ansvarsfördelningsförordning fastställer hur utsläppsminskningar i sektorer som inte omfattas av ETS ska fördelas mellan medlemsländerna.

bland annat ska redovisa hur klimatmålen ska uppnås, se tabell 1. Det klimatpolitiska rådets främsta uppgift kommer vara att utvärdera om regeringens politik bidrar till att nå klimatmålen.¹¹⁰

4.2.3 Regeringens strategi för hållbar konsumtion

Den svenska regeringen har tagit fram en *Strategi för hållbar konsumtion*. I budgetpropositionen 2017 beskrivs strategin: ”Regeringen avser att i högre utsträckning beakta konsumtionens konsekvenser för enskilda, för samhället och för miljön. Exempelvis är den genomsnittliga konsumtionen i Sverige långt från miljömässigt hållbar, inte minst när det gäller utsläppen från svensk konsumtion som sker i andra länder”.¹¹¹ Regeringens strategi för att uppnå mer hållbara konsumtionsmönster siktar bland annat på att öka allmänhetens kunskap om hur de moderna konsumtionsmönstren påverkar vår planet. Regeringen vill även uppnå en beteendeförändring bland de svenska konsumenterna: ”För att den negativa miljö- och klimatpåverkan ska kunna minska behövs

¹¹⁰ Regeringskansliet (2017a)

¹¹¹ Regeringskansliet (2017e)

förändringar när det gäller vad som konsumeras och hur”.¹¹²

Regeringen föreslår även att ”Konsumentverket får ett särskilt uppdrag att verka för en mer miljösmart konsumtion och livsstil. I uppdraget ingår att på olika sätt underlätta och stimulera val av de ur miljösynpunkt bästa alternativen, så kallad nudging”¹¹³, det vill säga att med hjälp av beteendevetenskapliga idéer stimulera, i det här fallet, klimatsmarta konsumtionsbeslut.¹¹⁴ Regeringen har därför tagit initiativ till ett forum som skall bidra till mera klimatsmarta konsumtionsmönster. Konsumentverket ska hantera forumet i samarbete med andra myndigheter. Forumet kommer enligt regeringen till exempel ha som uppdrag att bidra till att det svenska samhället präglas av en mer miljösmart konsumtion och livsstil.

4.2.4 Regeringens nationella strategi för en cirkulär ekonomi

Under 2020 kom den svenska regeringen med en strategi för omställningen till en cirkulär ekonomi i Sverige.

112 Regeringskansliet (2017e)

113 Regeringskansliet (2017e)

114 Lindahl, T. & Stikvoort, B. (2015)

Syftet med denna omställning är att minska resursanvändningen och genom det bidra till att uppnå både de nationella och de globala miljö- och klimatmålen.¹¹⁵ En cirkulär ekonomi kan delas upp i en biologisk och en teknisk materialcykel. Den biologiska materialcykeln utgörs av biobaserade material, som mat, som efter användning ska gå tillbaka till naturen, medans den tekniska materialcykeln utgörs av ändliga resurser, där produkter är designade för att kunna återanvändas eller återvinnas. I den cirkulära ekonomin ska produkter produceras på ett sätt så läckage av material och negativa externaliteter minimeras.¹¹⁶ Eftersom att visionen om en cirkulär ekonomi är bred och måste appliceras på flera områden i samhället har fyra fokusområden beslutats; *cirkulär ekonomi genom hållbar produktion och produkt-design, cirkulär ekonomi genom hållbara sätt att konsumera och använda material, produkter och tjänster, cirkulär ekonomi genom giftfria och cirkulära kretslopp samt cirkulär ekonomi som drivkraft för näringsliv och andra aktörer genom åtgärder som främjar innovation och cirkulära affärsmodeller.*¹¹⁷

115 Regeringskansliet (2020a)

116 Regeringskansliet (2020a)

117 Regeringskansliet (2020a)

Regeringen har också gett Upphandlingsmyndigheten i uppdrag att se till att offentliga upphandlingar bidrar till omställningen mot en cirkulär ekonomi. Regeringen har även, som ett steg mot en cirkulär ekonomi, tillsatt en utredning för återvinningssystem för småelektronik. I budgetpropositionen för 2021 konstateras det också att omställningen mot en cirkulär ekonomi sker i en för långsam takt, både i Sverige och i EU.¹¹⁸ Vägen till en cirkulär ekonomi möjliggörs till stor del av innovation och cirkulära affärsmodeller i näringslivet, två områden där regeringen anser att Sverige har bra förutsättningar för att driva på omställningen till en cirkulär ekonomi även inom EU.¹¹⁹

4.2.5 Transportsektorn

Miljömålsberedningen presenterade ett specifikt sektorsmål, gällande transporter: utsläppen från sektorn ska minska med 70 procent till år 2030 jämfört med år 2010:s nivå. Detta kan ses som likvärdigt med målet om en fossiloberoende fordonsflotta som presenteras i utredningen *Fossilfritt på väg* (SOU 2013:84).¹²⁰

118 Regeringskansliet (2020b)

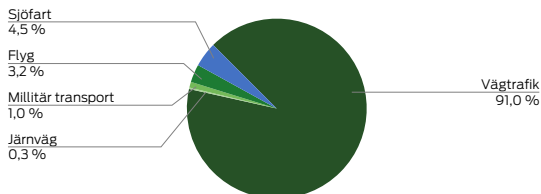
119 Regeringskansliet (2020a)

120 Statens offentliga utredningar (2013)

Utsläppen från transportsektorn är intressanta eftersom de står för en betydande del av de totala utsläppen av växthusgaser i Sverige. År 2018 utgjorde utsläpp från inrikes transporter nästan en tredjedel av Sveriges totala utsläpp.¹²¹ Eftersom transporter (förutom flygresor inom EU) inte ingår i utsläppshandelssystemet ETS, har nationella styrmedel för transportsektorn potential att få stor effekt.

I figur 21 visas att av den totala mängden utsläpp från inrikes transporter är det vägtrafiken som står för den klart största andelen. Vägtrafiken utgör sammanlagt 91 procent av transportsektorns växthusgasutsläpp inrikes, följt av sjöfarten som står för 4,48 procent, flyget som står för 3,23 procent och de militära transporterna för 1 procent. Notera att uppgifterna endast gäller för inrikes transporter.

121 Naturvårdsverket (2019a)

Figur 21 | Utsläpp av växthusgaser från inrikes transporter, 2018¹²²

Om internationella resor räknas in blir bilden delvis en annan. Naturvårdsverket skriver: ”Den uppskattade totala klimatpåverkan från svenska befolkningens flygresor år 2017 var cirka 10 miljoner ton koldioxid-ekvivalenter (inklusive höghöjdseffekten). Det är lika mycket utsläpp som för hela personbilstrafiken i Sverige.”. Ökningen av antalet internationella flygresor sedan 1990 medför att klimatpåverkan har ökat med 43 procent mellan 1990 och 2017, från 7 miljoner ton till 10 miljoner ton”.¹²³ Det finns alltså all anledning att begränsa även utsläpp från flyget, inte minst för att flygets utsläpp förstärks av den så kallade höghöjdseffekten. Utsläpp på hög höjd får, enkelt uttryckt, större klimatpåverkan. Den första april 2018 infördes en svensk miljöskatt. Den är på

122 Naturvårdsverket (2019b)

123 Naturvårdsverket (2020b)

60 kronor för resor inom EU och på några hundra kronor för längre resor. Det som beskattas är sålda flygbiljetter – inte de direkta utsläpp som flyget orsakar – vilket har lett till viss kritik.¹²⁴ Andra poängterar att skatten ändå kan skapa incitament att välja andra transportslag framför flyget.¹²⁵

Sett över tid var de totala utsläppen från inrikes transporter cirka 15 procent lägre år 2016 jämfört med år 1990.¹²⁶ År 2017 hade Sverige kommit en fjärdedel på vägen att uppfylla målet om en fossiloberoende fordonsflotta till 2030 och 2030-sekretariatet, som följer upp arbetet kring målet, konstaterar att tempot i omställningen måste ökas¹²⁷. Av den sammanlagda sträckan som svenska folket förflyttade sig 2016 skedde 83 procent med personbil¹²⁸. I figur 22 görs en jämförelse mellan andelen fossil energi och förnybar energi som används på Sveriges vägar. Jämförelsen, som sträcker sig mellan 2006 och 2016, visar att användningen av förnybar energi successivt ökat samtidigt som användningen av den fossila energin har minskat, men att den största delen

124 Brännlund, R. (2018)

125 Arbman Hansing, A., Fridahl, M. & Larsson, M. (2018)

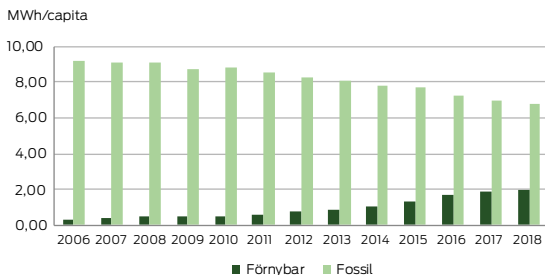
126 SCB (2019d)

127 2030-miljöbarometern (2019a)

128 Naturvårdsverket (2019d)

av resorna vi gör i Sverige fortfarande görs med fordon som drivs av bensin, diesel eller flygfoto-gen. Samtliga är fossila bränslen och bidrar till växthuseffekten och andra miljöproblem, exempelvis försurning och övergödning.

Figur 22 | Energianvändning i svensk vägtrafik¹²⁹



4.2.6 Energiöverenskommelsen

Den 10 juni 2016 antogs en gemensam energiöverenskommelse om Sveriges långsiktiga energipolitik av riksdagen. Till grund för denna ligger de klimat- och energimål som initierades av den tidigare alliansregeringen under 2009. Fem av de åtta svenska riksdagspartierna enades kring denna.¹³⁰ Överenskommelsen utgör en

¹²⁹ 2030-miljöbarometern (2019b)

¹³⁰ Dessa var Socialdemokraterna, Miljöpartiet, Moderaterna, Kristdemokraterna och Centerpartiet.

gemensam färdplan för att på ett systematiskt vis övergå till ett helt förnybart elsystem, med mål om 100 procent förnybar elproduktion år 2040. Den är dock inte ett juridiskt bindande mål.

4.2.7 Beslutsnivåer inom svensk klimatpolitik

Klimatpolitik kan utformas på olika sätt och på olika politiska nivåer. En del insatser finansieras av staten och dess budget, till exempel genom skattelättnader, forskningsstöd och klimatinsatser utomlands. Styrmedel inom klimat- och energipolitiken finansieras också på andra vis. Energideklarationer är exempel på ett styrmedel som innebär att fastighetsägare måste ta fram och bekosta uppgifter om fastigheternas energianvändning. Syftet med detta är att minska utsläpp genom att minska energianvändningen. Andra former av styrmedel kan exempelvis vara lagstiftande åtgärder som medför åtgärdskostnader. I dessa fall läggs kostnaderna på de verksamheter som måste anpassa sin verksamhet till lagkraven. Exempel på detta är när EU ställer krav på att fordonsindustrin ska tillverka fordon med lägre utsläpp. Slutligen kan insatser innebära intäkter för staten, såsom den svenska koldioxidskatten.

Tabell 2 | Insatser inom klimat- och energipolitiken inom olika sektorer i Sverige

Sektors- övergripande	Energi- tillförsel	Industri	Trafik	Bostäder	Jordbruk	Avfall
Handel med utsläpps- rätter	Handel med utsläpps- rätter	Handel med utsläppsrätter	CO ₂ -krav på nya bilar	Energi- deklarationer	Landsbyggs- programmet	Förbud mot deponering
Energi- och koldioxid- skatter	Energi- och koldioxid- skatter	Energi- och koldioxidskatter	Energi- och koldioxidskatter	Energi- och koldioxid- skatter	Energi- och koldioxid- skatter	Insamling av deponerad metangas
Miljöbalken	Elcertifikat- systemet	Reglering av vissa fluorerade växthusgaser	Skattebefrielse för biodrivmedel/ kvotplikt	Ecodesign- direktivet och energi- märkning	Rådgivning	Återvinning
Plan- och bygglagen	Särskilda insatser för vindkraft och solet	Program för energi- effektivisering i industrin (PFE)	CO ₂ -differentierad fordonsskatt	Byggregler		Producent- ansvar
Forskning och utveckling			Incitament för miljöbilar	Energi- rådgivning		Kommunal avfallsplan
			Miljöbils- definition	Teknik- upphandling		Avfalls- förbränning
			Billförmåns- beskattning			
			Infrastruktur- planering			

Energi- och koldioxidsskatter är två viktiga styrmedel inom många sektorer. Plan- och bygglagen styr den fysiska planeringen, som kommunerna har ansvar för i och med det kommunala självstyret (se faktaruta 8). Sedan 2011 finns ett krav i plan- och bygglagen om att hänsyn ska tas till miljö- och klimataspekter i planeringen.

Naturvårdsverket och SMHI har nationellt ansvar för informationsspridning inom klimatområdet. Klimatinformation ges också på lokal och regional nivå av klimat- och energirådgivare och regionala energikontor¹³¹.

Styrmedel inom energisektorn är bland annat elcertifikatsystemet, som syftar till att öka produktionen av förnybar el på ett kostnadseffektivt sätt.¹³² Systemet innebär att elproducenter får ett certifikat för varje megawattimme förnybar el som produceras. Certifikaten säljs sedan till energianvändare, som genom lag är förpliktade att köpa elcertifikat som uppgår till en viss andel av deras elkonsumtion. Det finns också möjlighet för alla slags aktörer, till exempel företag, offentliga organisationer och privatpersoner, att få ekonomiskt

¹³¹ Naturvårdsverket (2019e)

¹³² Energimyndigheten (2017)

stöd för utbyggnad av vind och solenergi.¹³³ Solenergi står för en mycket liten del (cirka 0,1 procent) av Sveriges samlade elproduktion, att jämföra med den mer utbyggda vindkraften (cirka 10 procent).¹³⁴

Inom trafiksektorn finns det krav på EU-nivå om hur mycket koldioxid som får släppas ut från nya bilar. Andra styrmedel inom trafiksektorn regleras på nationell nivå. Trafikverket har ansvar för Sveriges långsiktiga transport- och infrastrukturplanering, som ska ske med hänsyn till miljö och klimat. Ett annat styrmedel inom transportsektorn är incitament för miljöbilar. Sedan 2012 har det funnits en supermiljöbilspremie, som innebär att den som köper en väldigt koldioxidsnål bil får en bonus, och sedan 2013 får den som köper en miljöbil fem års skattebefrielse från fordonsskatten. I juli 2018 trädde ett så kallat *bonus malus-system* för nya bilar i kraft. Bonus malus-systemet innebär att den som köper en ny bil med låga koldioxidutsläpp får en skattesubvention vid inköpstillfället, medan fordon med höga koldioxidutsläpp får högre skatt de tre första åren. Förslaget var tänkt att vara långsiktigt budgetneutralt.¹³⁵

133 Naturvårdsverket (2019e), Regeringskansliet (2017b)

134 SCB (2019d)

135 Regeringskansliet (2017c)

I 2020 års budgetproposition frångicks dock tanken om budgetneutralitet.¹³⁶

För byggnadssektorn finns ett antal styrmedel riktade mot fastighetsägare och byggherrar. Energikrav på byggnader ställs dels genom regler på nationell nivå, dels på EU-nivå genom Ecodesign-direktivet och energimärkning av byggnader.

Det finns också ett antal styrmedel inom avfallssektorn som syftar till en mer hållbar avfallshantering med minskade växthusgasutsläpp, såsom kravet på att varje kommun ska ha en avfallsplan.¹³⁷

FAKTARUTA 8

Det kommunala självstyret och kommuners miljöarbete

Med kommunalt självstyre menas att kommunerna själva sköter vissa lokala eller regionala frågor. Exempel på områden som tas omhand på kommunal och regional nivå är infrastruktur, fysisk planering, bostadsförsörjning och näringslivsutveckling. Landstingen sköter viss mån trafikplanering och näringslivsutveckling. Svenska

¹³⁶ Regeringskansliet (2019)

¹³⁷ Naturvårdsverket (2019e)

kommuner har en central roll i miljö- och klimatpolitiken inom det egna territoriet.

I en jämförelse över svenska kommuners klimatarbete dras slutsatsen att det spelar mindre roll vilken politisk färg kommunstyret har. Kommuner med ett röd-grönt styre hade i stort sett samma ambitionsnivå som alliansstyrda kommuner – inte sällan tillsammans med Miljöpartiet. Minoritetsstyrda kommuner visade sig lite överraskande ha något högre miljö- och klimatambition än majoritetsstyrda kommuner. Stora kommuner presterade något bättre än små kommuner. En förklaring skulle kunna vara att små kommuner inte finner det mödan värt att certifiera en verksamhet eller inte lika ofta som stora kommuner är med i olika index, något som belönas i jämförelser mellan kommuner. Små kommuners faktiska miljöarbete är alltså kanske egentligen lika ambitiöst som stora kommuners även om de vid en jämförelse verkar mindre ambitiösa. En faktor som visade sig viktig var närvaron av en eldsjäl: en politiker eller tjänsteman som brann för en fråga och tog strid för den.¹³⁸

138 Goldmann, M. & Larsson, M. (2017)

4.2.8 Klimatskadliga subventioner

Medan politiska instrument ofta används för att minska Sveriges klimatpåverkan, finns även styrmedel som direkt eller indirekt subventionerar utsläpp av växthusgaser. Dessa åtgärder motiveras ofta utifrån regional- eller näringspolitiska mål, till exempel att inte ge konkurrensnackdelar till svensk industri på en internationell marknad, eller att göra det billigare att pendla med bil där kollektivtrafik är bristfällig. Andra subventioner, såsom flygsektorns relativa skattebefrielse, beror snarare på internationella förbud mot vissa nationella styrmedel. Naturskyddsföreningen uppskattar att den svenska staten år 2017 subventionerade klimatskadliga aktiviteter med minst 30 miljarder, vilket är tre gånger mer än den totala miljöbudgeten. Enligt samma organisation är de största subventionerna skatteundantag för fossila bränslen (11,4 miljarder kr 2017), skattebefrielse för utrikesflyget (minst 6,4 miljarder kr; innan flygskatten infördes) samt reseavdrag (5,6 miljarder kr)¹³⁹.

Även offentliga investeringar kan stå i konflikt till klimatmål. Ett exempel är anläggandet av Scandinavian Mountains Airport i Sälen, som byggs för att skapa

¹³⁹ Naturskyddsföreningen (2018).

arbetstillfällena och få fler internationella skidturister att snabbt kunna flyga in till Sälenfjällen, Idre och Trysil. Svenska staten bidrar med 250 miljoner i finansiering¹⁴⁰, trots att flyget är det transportslag som släpper ut mest växthusgaser per personkilometer¹⁴¹, vilket ökar på den globala uppvärmningen och de lokala föroreningarna.

4.3 Klimatanpassning i Sverige¹⁴²

Oavsett i vilken utsträckning Sverige och andra länder lyckas stävja utsläppen av växthusgaser från mänsklig aktivitet, så kommer jordens klimat att förändras på kort och lång sikt. I Sverige kommer vi enligt flera klimat-scenarier få blötare och mildare väder, vilket bland annat förkortar vintersäsongen. Detta påverkar skidsporten, där kostnaden för att kompensera för utebliven snö ökar varje år. Prognosen för 2050 är att antal skiddagar i Sälenfjällen riskerar att minska med upp till 30 dagar per säsong, enligt en sammanställning av organisationen

¹⁴⁰ Regeringskansliet (2017d)

¹⁴¹ Trafikverket (2019)

¹⁴² För mer information om klimatanpassning i Sverige, se t.ex. Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning (2018); Goldmann, M. (2015a) eller Thörn, P. et al. (f).

Protect Our Winters och Chalmers tekniska högskola. Liknande scenarier är gjorda längs hela fjällkedjan och indikerar en förkortning av snösäsongen på mellan 3 och 5 månader. Detta får kännbara konsekvenser för miljardindustrier som friluftslivet, turismen och snösportbranschen.

För lägre liggande samhällen i Sverige är det snarare effekter av mer nederbörd, kraftigare snösmältning samt intensivare och mer frekventa stormar som kommer att skapa problem och kostnader. Därför behövs, förutom snabba utsläppsminskningar, strategier för klimatanpassning. I Sverige pågår detta arbete främst på kommunal nivå, eftersom snabba förändringar i temperatur, nederbörd, vattennivåer och invasiva arter kommer att variera mycket i olika delar av landet. Förändringarna kan till exempel innebära högre risker för översvämningar, ras, skred, erosion och värmeböljor. Arbetet med klimatanpassning innebär oftast att begränsa skador på människor, mark och egendom. Hit hör bland annat:

- *Byggande av vallar* för att förhindra översvämningar till följd av höjda havsyttnivåer och kraftigare vattenflöden.¹⁴³ Exempel på

¹⁴³ Kristianstads kommun (20018)

detta är Vattenriket kring Kristianstad som redan idag har stora våtmarksområden som ligger under havsytan; Glafsforden i Värmland som översvämmas allt oftare; halvön Skanör och Falsterbo som allt oftare drabbas av stormar med över 1,5 meter högre vattenstånd, och som nu ska bygga 3 meter höga vallar runt hela Näset, samt Slussen i Stockholm som byggs om för att anpassas till 100 år av havsnivåhöjningar på upp till 0,5 meter.

- *Anläggande av våtmarker* för att buffra extrema flöden från vattendrag, men även från havet. Här skapas så kallade ekosystemtjänster som förutom skydd mot extrema händelser ökar biodiversiteten, skapar kolsänkor och utökar naturliga friluftsområden.¹⁴⁴
- *Förbereda för fler invasiva arter*, såsom fler fästingar med virussjukdomar, svampar och nya skadeinsekter. Här krävs samarbete mellan landstingen och biologer för att beräkna risker och förebygga oönskad spridning av sjukdomar.

144 Schultz, L. et al. (2015); Kristianstads Vattenrike (2015)

Många kommuner har kommit långt i sina arbeten med klimatanpassning, men är sämre på att förankra arbetet hos medborgarna och att kommunicera arbetet till omvärlden. En koppling som tyvärr sällan görs är att *synkronisera klimatanpassningen med utsläppsminskningar*, vilka är intimt sammankopplade. Strategier för båda dessa områden finns hos en del kommuner, men synergier för samarbeten behövs mycket mer. Här kan kommuner samarbeta mer med forskare, näringsliv, myndigheter och organisationer för att få effektivare och bättre förankrade arbetsprocesser.¹⁴⁵

¹⁴⁵ Goldmann, M. (2015b)

5. Fördjupande texter

5.1 Parisavtalet, kolbudgeten¹⁴⁶ och negativa utsläpp

Mathias Fridahl, doktor i miljövetenskap vid Linköpings universitet

Enligt Parisavtalet ska den globala medeltemperaturökningen år 2100 begränsas till väl under två grader. Sedan industrialismen början har medeltemperaturen ökat med ungefär en grad. Betydelsen av Parisavtalets målsättning är därför omfattande. För att hålla den globala kolbudgeten för tvågradersmålet bör dagens rekordhöga utsläpp halveras inom 15 år och därefter fortsätta

¹⁴⁶ Kolbudgeten är ett begrepp för den maximala (totala) mängd koldioxidkivalenter som beräknas kunna släppas ut i framtiden utan att den globala uppvärmningen överstiger ett fördefinierat mål, t.ex. 2°C.

att halveras varje årtionde.¹⁴⁷ El, värme, kyla, industriprodukter, jordbruk, transporter – allt måste ställas om. Även dessa ambitiösa scenarier kräver dessutom att de globala utsläppen blir negativa runt år 2060. Utan framtida negativa utsläpp måste dagens utsläpp kulminera för att sedan helt fasas ut under 2020-talet, annars riskerar kolbudgeten för +1,5°C att spräckas.

Parisavtalet understryker behovet av tekniker för negativa utsläpp. Avtalets artikel 4.1 förtydligar att de globala utsläppen måste kulminera så snart som möjligt. Därefter måste de minska för att nå balans mellan mänskliga utsläpp och upptag i kolsänkor. Inom forskningen diskuteras flera metoder för att dammsuga atmosfären på koldioxid, till exempel nyplantering av skog eller installering av artificiella träd och gödning av hav för ökad sedimentering.¹⁴⁸ Störst potential tillskrivs dock bioenergi med koldioxidavskiljning och lagring, så kallad bio-CCS (bioenergy with carbon capture and storage).

Bio-CCS använder biomassa för att producera till exempel el och värme, biobränslen eller papper. Den

¹⁴⁷ Rockström, J. et al. (2017)

¹⁴⁸ Minx, J. C., et al. (2017)

koldioxid som genereras i dessa processer fångas sedan in och transporteras till geologiska lagringsdepåer. Ny biomassa odlas som binder ny koldioxid. På så vis förs koldioxid ur atmosfären och ned i berggrunden. Forskningen är dock enig: dagens politiska instrument och marknadskrafter är otillräckliga för att utveckla bio-CCS.¹⁴⁹ De största frågetecknen inom forskningen är därför relaterade till två närbesläktade områden: social acceptans och politisk vilja.

Det sociala motståndet mot fossil CCS har varit stort. Både i Polen och i Tyskland har fossilbaserade CCS-projekt lagts ned till följd av bristande social acceptans. Ny forskning pekar dock på skillnader i acceptans av fossil CCS och bio-CCS. Flera typer av aktörer är också försiktigt mer positiva till investeringar i bio-CCS än i fossil CCS, även om intresset för Bio-CCS generellt sett är lågt i jämförelse med andra tekniker för omställning av energisystem.¹⁵⁰ Samtidigt som modellerna producerar klimatscenarier baserat på teknisk potential så saknas alltså viktiga pusselbitar i förståelsen av teknikens politiska och sociala förutsättningar.

¹⁴⁹ Haszeldine, R. S. (2009); Lomax, G. et al. (2015)

¹⁵⁰ Fridahl, M. (2017b); Dütschke, E. et al. (2016)

På global skala kvarstår även andra stora osäkerheter. De är bland annat relaterade till tillgång på mark, vatten och näringsämnen för storskalig odling av biomassa samt påverkan på de globala matpriserna.¹⁵¹ I Norden, däremot, existerar många produktionsenheter som lämpar sig för bio-CCS utan behov av ökad tillgång på biomassa. Dessutom finns beprövad lagringskapacitet. Norden skulle därför kunna utgöra en testbädd för möjligheter till internationellt samarbete och alternativ till nationella, politiska instrument och ekonomiska drivkrafter. Att, i en region med stor potential, utforska och testa bio-CCS skulle vara värdefullt för utvärderingar av hur realistiska de teknik- och kostnadsoptimerade globala klimatscenarierna faktiskt är.

¹⁵¹ Fuss, S. et al. (2014)

5.2 Kommunerna och klimatomställningen¹⁵²

Sofie Storbjörk, lektor i miljöförändring vid Linköping universitet

Sveriges 290 kommuner spelar en nyckelroll för att åstadkomma minskade utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser liksom för att anpassa samhället till stigande havsnivåer, ökad nederbörd och värmeböljor samt ökade risker för översvämningar, ras, skred och erosion. Det finns idag en medvetenhet i kommunerna om klimatfrågans betydelse. I den senaste publicerade enkätundersökningen uppger nästan 9 av 10 kommuner att de arbetar med klimatanpassning i dagsläget. Hälften av kommunerna rapporterar att de har gjort en övergripande analys över hur kommunen kommer att påverkas av framtida klimatförändringar medan knappt 4 av 10 kommuner anger att de har tagit fram, eller håller på att ta fram, en handlingsplan för genomförandet av anpassningsåtgärder.¹⁵³

¹⁵² Baserad på Storbjörk, S. et al. (2017)

¹⁵³ Matschke Ekholm H och Nilsson Å (2019)

Forskningen visar tydligt att det inte räcker att genomföra mindre och stegvisa förändringar utan att en mer storskalig och radikal klimatomställning är nödvändig.¹⁵⁴ Här blir fysisk planering en viktig arena för att möjliggöra nödvändiga förändringar.¹⁵⁵ Samtidigt som det finns stora förväntningar på att planeringen ska hantera och främja strategiskt nytänkande kring klimatfrågan finns också studier som visar att den praktiska kommunala hanteringen av klimathänsyn lider av stora implementeringssvårigheter.¹⁵⁶

På svensk mark vittnar studier om hur klimatanpassning landar på den kommunala arenan om tydliga svårigheter för kommunerna att få upp klimatfrågan på den lokala dagordningen.¹⁵⁷ Behovet av eldsjälar samt vikten av politiskt ledarskap som markerar klimatfrågans betydelse framhålls. Klimatfrågan blev samtidigt en fråga för ett fåtal invigda vilket skapade behov av spridning över sektorsgränser.

Studier om hur ”proaktiva” kommuner arbetat med den fortsatta integreringen av klimatfrågan dokument-

154 O'Brien, K. L. (2016)

155 Wilson, P. & Piper, J. (2010); Davoudi, S. et al. (2009)

156 Bulkeley, H. & Betsill, M. (2013)

157 Storbjörk, S. (2007, 2010); Hjerpe, M. et al. (2015)

erar ett gradvis ökat lärande där klimatfrågan beskrivs som mer genomarbetad, internt förankrad och en förutsättning för möjligheten att upprätthålla och vidareutveckla en attraktiv stad.¹⁵⁸ Här blir utmaningen att mobilisera förmåga att säkerställa klimatfrågans löpande prioritering i ljuset av motstridiga intressen. I praktiken tillåts klimatfrågan sällan att i grunden utmana pågående urbana utvecklingstrender och normer. Exempelvis när den står i strid med kommunala ambitioner att växa genom attraktivt men riskfyllt vattennära byggande eller när den ställer invanda mobilitets- och livsstilsmönster på prov.

För att komma framåt gäller det att engagera medborgare och andra privata aktörer som medskapare till klimatomställningen.¹⁵⁹ Den privata sektorns engagemang behöver stärkas på ett sätt som flyttar fram positionerna för ett klimatsmart samhällsbyggande. Här visar forskning att byggherrar lokalt, tvärtemot företagens nationella miljöstrategier, anser sig sakna incitament till att ta en drivande roll för att stärka klimatfrågans roll

158 Storbjörk, S. & Ugglå, Y. (2015); Hrelja, R. et al. (2015); Antonsson, H. et al. (2016)

159 Schroeder, H. et al. (2013)

i samhällsbyggandet.¹⁶⁰ Byggherrar talar i termer av ett platsberoende där ett klimatsmart byggande svårligen kan realiseras på orter utanför Stockholm, Göteborg och Malmö. Den kommunala avvägningen mellan att ställa tuffa klimatkrav eller att få byggherrarna att vilja bygga för att möta bostadsbehovet beskrivs likaså som svår, såväl i låg- som högkonjunktur.

Samhällsplaneringen kan således vara ett verktyg för att strategiskt stärka kommunernas förmåga till klimatomställning, men den kan lika gärna bidra till att ohållbara utvecklingsmönster upprätthålls och stigberoenden förstärks på sätt som snarast ökar sårbarheten och vidmakthåller en hög klimatpåverkan. Utfallet beror på hur den pågående mobiliseringen framskrider och vilka konkreta beslut som fattas i vardagens praktiker.

¹⁶⁰ Storbjörk, S. et al. (2017)

5.3 Klimatförändringar och storskalig migration¹⁶¹

Markus Larsson, doktor i miljöstrategisk analys och tidigare chef för Klimat- och miljöprogrammet vid tankesmedjan Fores

Enligt FN:s flyktingorgan UNHCR orsakar klimatförändringar idag storskalig migration: ”Varje år tvingas i genomsnitt 21,5 miljoner människor flytta på grund av väderrelaterade hot”.¹⁶² Siffrorna över hur många människor det rör sig om varierar och är förstås osäkra. Klart är att många kommer beröras av framtida klimatförändringar¹⁶³.

Havsnivåhöjningar, vattenbrist och livsmedelsosäkerhet

Anledningarna till klimatrelaterad migration är många. Den kanske mest uppenbara effekten av en stigande global medeltemperatur är stigande havsnivåer. Enligt FN:s klimatpanel IPCC kan havsnivåerna stiga med upp

¹⁶¹ Texten nedan är en bearbetad version av Larsson, M. et al. (2018). Läs mer om klimatdriven migration och klimatflyktingar i Karakitapoglu, E. B. et al. (2017).

¹⁶² UNHCR (2016)

¹⁶³ Myers, N. (2005)

till en meter det kommande århundradet.¹⁶⁴ Lågt liggande önationer drabbas redan idag av höjda havsnivåer, och flera önationer kan på sikt helt försvinna. Med 600 miljoner människor som bor i lågt liggande kustområden utgör en stigande havsnivå en stor global utmaning, och redan idag ser en rad önationer i Stilla havet och Indiska oceanen över möjligheten att förflytta sina befolkningar. Ett exempel är Kiribati som har köpt land av Fiji, 200 mil bort, för att säkerställa att landets 102 000 invånare i framtiden har någonstans att bo.

Men höjda havsnivåer är långt ifrån det enda sätt på vilket klimatförändringar tvingar fram migration. Forskare varnar för att torra regioner, som Nordafrika och delar av Mellanöstern, på sikt kan bli obeboeliga på grund av extrem hetta.¹⁶⁵ I andra områden bedöms torka leda till brist på dricksvatten och försämrade möjligheter till jordbruk. Bristfällig tillgång till livsmedel och rent vatten är problem som redan idag drabbar miljarder människor. Enligt World Economic Forum riskerar särskilt utsatta regioner att drabbas extra hårt av klimatförändringar: i Afrika söder om Sahara beräknas majsskördar minska med 40 procent redan vid temperaturökningar

164 Gray, L. (2012) i The Telegraph

165 Eleftheriou-Smith, L. M. (2016) i The Independent

på 1,5°C.¹⁶⁶ Mat- och vattenbrist beskrivs också ofta som en global säkerhetsrisk, inte minst i redan oroliga och folkrika regioner – och konflikter riskerar att driva ännu fler människor på flykt.¹⁶⁷

Begreppet klimatflyktingar, det globala samfundet och frågan om ansvar

Både klimat- och migrationsfrågor är stora källor till oro bland medborgare och beslutsfattare. När SOM-institutet vid Göteborgs universitet i sin senaste nationella SOM-undersökning beskriver vad som oroar svenskar mest relaterar flera av de största orosområdena direkt till miljö, klimat och migration (*förändringar i jordens klimat, miljöförstöring, ökad främlingsfientlighet samt ökat antal flyktingar*).¹⁶⁸ Även World Economic Forums Global Risks Report 2020 präglas av miljö-, klimat- och migrationsfrågor.¹⁶⁹ Såväl svenskar i allmänhet som ekonomiska och politiska makthavare delar alltså bilden av att klimatförändringar och storskalig ofrivillig migration

166 World Economic Forum (2016)

167 Goldenberg, S. (2014) i The Guardian

168 SOM-institutet (2020)

169 World Economic Forum (2020)

utgör betydande problem. Begreppet *klimatflykting* är dock kontroversiellt. Termen *flykting* skapar associationer till ansvar och rättigheter som är fastställda i internationell rätt som nationer och organisationer uppfattar som betungande. Benämningen *klimatflykting* saknas hittills i internationellt bindande migrationsavtal, och det är långt ifrån säkert att det stora antal människor som idag och i framtiden tvingas flytta på grund av klimatförändringar kommer att klassificeras som flyktingar i juridisk mening. Möjligheterna att nå en politisk lösning försvåras ytterligare av att frågan om ofrivillig klimatomigration kräver en sammankoppling av två politikområden – klimat och migration – som länge ansetts vara isolerade från varandra. FN:s organ för internationell migration, IOM, konstaterar att hanteringen av frågan ”har varit ett kollektivt och ganska framgångsrikt försök att ignorera problemets omfattning [...] fram tills nu saknas det ett ’hem’ för ofrivilliga klimatomigranter i det internationella samfundet, såväl bokstavligt som bildligt”.¹⁷⁰

170 IOM (2008)

5.4 Paris och styrmedel för klimatet¹⁷¹

Thomas Sterner, professor i miljöekonomi vid Handelshögskolan i Göteborg

Parisavtalet har kritiserats hårt för att det saknar fasta åtaganden för varje land och för att det saknar någon starkare skrivning om ekonomiska styrmedel såsom koldioxidskatter eller handel med utsläppsrätter. Jag känner stor sympati för bägge dessa ståndpunkter men tror ändå man kan se Parisavtalet som en liten framgång. Den som hjälpt mig att se det på detta sätt är framförallt Elinor Ostrom som tilldelades Sveriges Riksbanks pris i ekonomisk vetenskap till Alfred Nobels minne 2009.¹⁷² Hon betonade alltid att det viktigaste första steget i en förhandling är att faktiskt få (de ofta motsträviga) parterna till förhandlingsbordet. Annars blir det heller ingen fortsättning. Många av världens länder har ledare som tvivlar på klimatvetenskapen och/eller ledare som

¹⁷¹ En längre version av den här texten publicerades 2017.05.08 i klimatmagasinet Effekt, se Sterner, T. (2017).

¹⁷² Ostrom, E. (1990)

tjänar mycket på försäljning av fossila bränslen. Det finns också länder som kommer drabbas hårt av klimatförändringarna, men även bland dessa finns många motsättningar kring klimatfrågan och andra politiska frågor. Att få alla dessa länder att överhuvudtaget enas om någon text är ingen liten bedrift. Med Ostroms ord kan man säga att Paris fick alla dessa motsträviga (och ibland korrumperade) ledare till förhandlingsbordet. De tog ett första steg tillsammans!

Parisavtalet kan inte bara bedömas utifrån avsikten i portalparagraferna (temperaturmålen) – man måste också se till innehållet. Där har förlitan på de nationella klimatplanerna NDC (Nationally Determined Contribution) rönt mycket kritik. Inför Parisavtalet ombads alla länder att lämna in så kallade INDC – Intended Nationally Determined Contribution. När avtalet nu träder i kraft försvinner I:et och klimatplanerna kallas NDC. Likväl beskriver ”intended” – avsedda – ganska väl vad det handlar om.

Enligt Parisavtalet är länder endast skyldiga att till FN lämna in sina nationella klimatplaner – inte att uppfylla dem. Därför kan de nationella klimatplanerna ses just som planer, inte åtaganden. För att ett avtal på sikt skall

hålla måttet, tycks det naturligt att parterna måste ha konkreta åtaganden och inte bara avsikter. Inte nog med det, åtagandena måste kunna verifieras och det måste finnas konsekvenser om man inte uppfyller sina åtaganden. Till råga på allt betyder ”nationally determined” att varje land själv sätter sina åtaganden. Givetvis finns då ingen mekanism som leder till att man automatiskt når de eftersträlvade temperaturmålen. Det gör man heller inte med de INDC:s som lämnades in inför Paris. Bedömningarna varierar (eftersom många INDC:s är vaga), men forskare tror att om alla klimatplaner så som de skrevs inför Paris verkligen efterlevdes till punkt och pricka (och det finns ju, som sagt, ingen garanti eller ens mekanism för det), så skulle temperaturhöjningen snarare ligga kring 3 grader än under 2. Man kan säga att detta följer en ganska elementär lärdom från offentlig ekonomi. Skall man nå kollektiva mål – såsom att tillhandahålla kollektiva varor – så måste ”staten” kunna tvinga medborgare att betala skatt. Det räcker inte med att varje medborgare skickar in ett belopp som man bestämmer själv.

Forskningen (och erfarenheten) visar att internationella avtal måste utformas så att det ligger i ländernas

intressen att kvarstå i avtalet – annars finns stor risk att de aldrig skriver på eller att de lämnar avtalet senare. Det är alltså svårt att skriva internationella avtal. Forskare som Scott Barrett har visat på att det är *mycket* svårt. Det kan bli något lättare om världens länder står inför en tydlig tröskel med katastrofala följder ifall man överskrider tröskeln. Dock visar samma forskning att effekten försvinner om det råder osäkerhet om tröskeln.¹⁷³

Man kan ju också konstatera att Parisavtalet knappast kunde ha gjorts mer krävande. Det ligger ju redan på en ambitionsnivå som överskrider vad Trumpadministrationen kan acceptera. Även om det finns uppenbara nackdelar med att varje land beslutar om sina klimatplaner så kan det faktiskt också finnas stora fördelar. En av dessa är att debattklimatet kring klimatfrågan blir annorlunda. I den klassiska typ av förhandlingsklimat som rådde i Köpenhamn 2009 (COP15) handlade allt om en fördelning av en viss börda (klimatanpassningen), vilket onekligen satte fokus på rättvisefrågorna. USA släpper ut ca 20 gånger så mycket koldioxid per person som Indien eller fattiga länder i Afrika. Därför *är* fördelningsfrågorna viktiga. Länder som USA tenderar

¹⁷³ Barrett, S. & Dannenberg, A. (2012)

att tycka att alla länder skall minska sina utsläpp med lika många procent, medan länder som Indien har ett intresse av en allokering i förhållande till befolkningen (att var och en får släppa ut lika mycket). Jag har med olika kollegor visat att medborgarna på olika kontinenter alla tycker att rättvis fördelning är mycket viktig – så viktigt att de är beredda att göra mycket mer för klimatet inom ramen för en rättvis fördelning. Problemet är att de har så olika uppfattning om vad som är rättvist. De har faktiskt ofta diametralt olika uppfattningar.¹⁷⁴

För egen del tror jag också att en rättvis fördelning är viktigt, men man kan inte blunda för att detta angreppssätt hade viss tendens att förlama förhandlingarna. Alla var inställda på att få så ”bra” avtal som möjligt – det vill säga så liten utsläppsminskning som möjligt, så litet klimatarbete som möjligt! I och med att denna ”Kyoto-ansats” frångicks antog man en förhandlingsmodell som beskrivits som ”bottom up”. Det är ju en försköning – man kan säga att det var en process utan mycket samordning men där de nationella klimatplanerna har stått i fokus. I denna process har diskussionen kanske varit litet annorlunda. I stället för förhandlare som försökt få så stor del av kakan som möjligt så har man

¹⁷⁴ Carlsson, F. et al. (2012, 2013)

i större utsträckning mobiliserat kring frågan: ”Hur kan mitt land bidra – vad skulle vi faktiskt kunna göra för klimatet om vi ansträngde oss?” Detta har i vissa fall varit väldigt välgörande och det finns ett antal länder, som Etiopien, som tagit fram mycket radikala planer där de skall utvecklas snabbt – industrialiseras och bli åtminstone medelinkomsttagare (på en världsskala är de idag mycket fattiga) – utan att öka utsläppen av klimatpåverkande gaser alls. Man har tagit fram strategier för radikal grön tillväxt – och ja, man hoppas naturligtvis på finansiering utifrån, men trots det är detta givetvis ett konstruktivt och nytt sätt att tänka. Många förhandlare och forskare menar att det är avgjort mer konstruktivt än att alla försöker få så stor del av ”utsläppskakan” som möjligt.

Särskilt intressant blir denna ansats ifall det skulle visa sig att det inte är så stora ”bördor” att fördela. De senaste åren har teknikutvecklingen för förnybar energi, och särskilt sol, varit anmärkningsvärt snabb.¹⁷⁵ Om förnybar energi fortsätter att uppleva en snabb teknisk utveckling och blir billigare, och problem kring lagring kan lösas (bättre batterier med mera) så kommer

¹⁷⁵ Wagner, G. et al. (2015)

kostnaderna för en omställning av världens energisystem bort från det fossila inte bli så höga och det kan bli något lättare att finna en lösning i Parisagendans ande.

En sak är dock tydlig. Det blir ingen lösning utan att stora länder – och då särskilt USA och Kina - är med. Men, vi kan inte tvinga dem. Border tax adjustments och andra styrmedel må ha sina fördelar men det finns gränser för vad små parter (som EU) kan tvinga stora länder som Kina och USA till. När detta skrivs har Kina nyligen kommit med ett löfte om koldioxidsneutralitet och det kan vara en större nyhet än vad det verkar. Skulle vi få ett rimligt positivt resultat av nästa presidentval i USA så kanske man kan drömma om en ”deal” om radikalare klimatpolitik mellan USA och Kina. Förhoppningsvis också Indien. EU kommer entusiastiskt driva på – och kan till och med visa vägen (men som sagt bara om de stora länderna vill). Då har man en koalition som är stark nog att också se till att alla andra länder går med.

5.5 Osäkerhet – naturvetenskaplig och ekonomisk

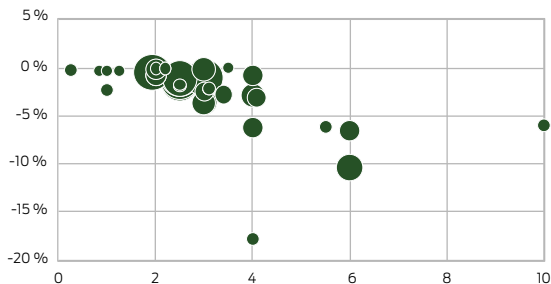
John Hassler, professor i nationalekonomi vid Stockholms universitet

Nationalekonomi är ingen exakt vetenskap, inte minst gäller det klimatekonomi. Det är en enorm och mycket komplicerad uppgift att skatta de ekonomiska konsekvenserna av klimatförändringar. Den *ekonomiska känsligheten* med avseende på klimatförändringarna är därmed osäker och de studier som gjorts kommer till olika resultat. Nordhaus och Moffat¹⁷⁶ har nyligen gjort en sammanställning av tillgängliga studier av den sammanlagda globala ekonomiska känsligheten för klimatförändringar. De har också gjort en bedömning av tillförlitligheten i var och en av dessa studier. Resultatet av deras sammanställning visas i figur 23. Varje boll representerar resultatet i en enskild studie som en kombination av en global temperaturökning (x-axeln) och klimatskadan uttryckt i procent av världens BNP (y-axeln). Bollens area visar Nordhaus och Moffats bedömning av kvaliteten i studien.

¹⁷⁶ Nordhaus, W. D. & Moffat, A. (2017)

Figur 23 | Uppskattad effekt på global BNP (procent) av ökad global medeltemperatur (°C)¹⁷⁷

Global BNP förändring (i procent) i förhållande till temperaturökning i olika studier. Bollens area visar Nordhaus och Moffats bedömning av kvaliteten i studien.



Inte heller klimatvetenskapen är exakt. Vi vet inte med säkerhet hur mycket klimatet påverkas av utsläpp av växthusgaser. Ett sätt uttrycka styrkan i denna effekt är den så kallade *klimatkänsligheten* som beskriver hur mycket den globala medeltemperaturen ökar om koldioxidhalten i atmosfären fördubblas. Olika modeller ger olika resultat och också klimatkänsligheten är alltså osäker. FN:s klimatpanel IPCC uttalade i sin rapport 2013 att klimatkänsligheten förmodligen är mellan 1,5 och 4,5 grader.

¹⁷⁷ Nordhaus, W. D. & Moffat, A. (2017)

I en uppsats som jag och mina kollegor Per Krusell och Conny Olovsson nyligen skrivit¹⁷⁸ har vi undersökt hur viktiga dessa två typer av osäkerhet, kring den ekonomiska känsligheten respektive klimatkänsligheten, är för frågan om vad som är en lämplig koldioxidskatt. Vad vi gjorde var att liksom för klimatkänsligheten skapa ett intervall där vi kan säga att den ekonomiska känsligheten förmodligen ligger. Notera ordet ”förmodligen” – vi kan inte helt utesluta att den ekonomiska känsligheten ligger utanför intervallet lika lite som vi kan utesluta att klimatkänsligheten ligger utanför 1,5 till 4,5 grader.

Utifrån Nordhaus och Moffats studie skapade vi ett intervall för den ekonomiska känsligheten och definierade låg respektive hög ekonomisk känslighet som ändpunkterna i detta intervall. För klimatkänsligheten definierade vi naturligen låg respektive hög klimatkänslighet som 1,5 respektive 4,5 grader per dubbling av atmosfärens koldioxidhalt.

För de fyra kombinationerna av hög och låg ekonomisk respektive klimatkänslighet beräknade vi sedan den optimala globala koldioxidskatten. Denna beror förstås

¹⁷⁸ Hassler, J., Krusell, P. & Olovsson, C. (2018)

också på andra saker, särskilt hur mycket man bör bry sig om framtiden och hur länge utsläppt koldioxid stannar i atmosfären. Här finns också osäkerhet som vi bortsåg från.

Anta att vi bryr oss riktigt mycket om framtiden, nämligen så att det tar 700 år innan vår värdering av framtida generationers välfärd halverats i förhållande till hur vi värderar vår egen. Med ekonomjargong betyder det att vi använder en diskonteringsränta på 0,1 procent per år. Då blir den optimala skatten på koldioxid den som redovisas i Tabell 3. Som jämförelse kan nämnas att dagens svenska koldioxidskatt är 1,14 kr per kg koldioxid.

Tabell 3 | Optimala koldioxidskatter vid olika scenarier

Känslighet	Optimal skatt (kronor per kg koldioxid)
Låg ekonomisk, låg klimat	0,13
Hög ekonomisk, låg klimat	0,87
Låg ekonomisk, hög klimat	0,70
Hög ekonomisk, hög klimat	5,06

Tabellen visar hur stor osäkerheten är – den optimala skatten varierar mellan 13 öre och över fem kronor per kg koldioxid. Den högre skatten är ungefär 40 gånger så hög som den lägre. Tabellen visar också att båda typerna av osäkerhet bidrar ungefär lika mycket. Om den ena känsligheten är låg medan den andra hög är skatten en knapp krona oavsett vilken känslighet som är hög och vilken som är låg.

Givet denna stora osäkerhet så är det uppenbart att det är lätt att göra fel när det gäller att välja lagom storlek på koldioxidskatten. Man kan sätta en skatt som visar sig vara för hög eller en som visar sig vara för låg. Det är därför intressant att beräkna konsekvenserna av sådana fel. Vi gjorde detta med hjälp av en klimatekonomisk modell som vi själva utvecklade men som i sina principer ligger nära de modeller som används av bland annat IPCC.

Resultatet av denna övning visas i figur 24. Vi visar där konsumtionsförlusten för de två typerna av fel. Den svarta övre kurvan visar vad som händer om man sätter den skatt som skulle vara rätt om båda känsligheterna är låga trots att de egentligen båda är höga. Som vi ser är förlusterna mycket stora. Den röda undre kurvan visar den andra sortens fel, det vill säga om man i onödan

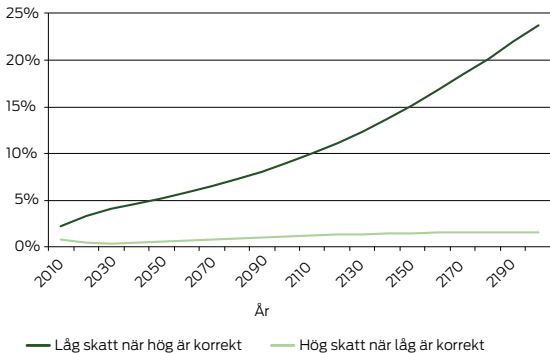
inför den höga skatten fast egentligen båda känsligheterna är låga. Som vi ser är kostnaderna för ett sådant fel blygsamma.

Vi kan dra två klara slutsatser från vår analys:

1. Både ekonomisk och naturvetenskaplig osäkerhet bidrar kraftigt till osäkerheten om vad som är en lagom stor koldioxidskatt.
2. Kostnaderna för att i onödan sätta en för hög koldioxidskatt är mycket lägre än att sätta en skatt som i efterhand visar sig vara för låg. Givet den stora osäkerheten om ekonomisk känslighet och klimatkänslighet finns därför ett starkt försiktighetsargument att sätta en ordentligt tilltagen skatt.

Figur 24 | Minskad BNP över tid på grund av för hög (ljusgrön kurva) respektive för låg skatt (mörkgrön kurva)¹⁷⁹

Konsumtionsförlust



¹⁷⁹ Hassler, J., Krusell, P. & Olovsson, C. (2018)

6. Slutord

”Den som håller huvudet kallt och inte grips av panik inser inte vad som håller på att hända.”¹⁸⁰ Orden kommer från en ledare i Dagens Nyheter för 26 år sedan, men är lika aktuella i samtalet om klimatfrågan idag. Omställningen till ett hållbart samhälle är brådskande, och sannolikheten för att man ska kavla upp ärmarna och ta tag i tillvaron står i proportion till krismedvetenheten. I och med corona-pandemin som har präglat 2020 är det extra viktigt att fokusera klimatarbetet för att undvika att viktiga åtgärder skjuts på framtiden. Som Regeringen konstaterar i sin budgetproposition för 2021 är miljön och klimatet viktiga utgångspunkter i återhämtningen.¹⁸¹

Idag finns det en betydande medvetenhet kring ett antal globala problem eller kriser. Det går knappt att slå upp en dagstidning utan att läsa i alla fall en artikel om artutrotning, klimatförändring eller spridning av miljögifter. Enligt Världsnaturfonden, WWF, hade mänskligheten år 2020 levt upp de resurser som jorden

¹⁸⁰ Dagens Nyheter (1994)

¹⁸¹ Regeringskansliet (2020b)

producerar på ett år redan den 22 augusti.¹⁸² Årets ”overshoot day” är förvisso senare än i fjol, vilket förklaras med utbrottet av Covid-19. Sammantaget förbrukar vår produktion och konsumtion dock alltför mycket resurser¹⁸³. För att tala ekonomspråk tärde vi under resten av året på kapitalet snarare än levde på räntan. WWF och andra miljöorganisationer har i många år varnat för ett ohållbart resursutnyttjande, och nu stämmer helt andra aktörer in i kören.

I en krönika i Dagens Industri (2017.01.16) jämför Johan Rockström¹⁸⁴ globala ekonomiska aktörer med nyckelarter i ett ekosystem. Många av toppredatorerna bland de ekonomiska och politiska nyckelarterna strålar regelbundet samman i den schweiziska skidorten Davos under World Economic Forums årliga möte. I sin årsbok ”Global Risks Report” listar World Economic Forum de största hoten som världen står inför. År 2018 är många av riskerna med störst potentiell påverkan direkt kopplade till klimat- och miljöfrågor: ”misslyckande med

182 WWF (2020)

183 WWF uttrycker det som: ”COVID-19 has Caused Humanity’s Ecological Footprint to Contract by 3 Weeks” och ”However, true sustainability that allows all to thrive on Earth can only be achieved by design, not disaster.”

WWF (2020): https://wwf.panda.org/wwf_news/?364390/earth-overshoot-day-2020

184 Rockström, J. (2017)

klimatanpassning och utsläppsminskningar”; ”extrema väderhändelser”; ”livsmedelskriser”, ”vattenkriser”; samt ”storskalig, ofrivillig migration”.¹⁸⁵

Lösningen är, enligt en snart sagt enig politisk och ekonomisk elit, en omställning till en grön ekonomi. En ekonomi som, enligt EU:s miljömyndighet EEA, ”genererar ökat välstånd samtidigt som det naturliga system som underhåller oss upprätthålls”.¹⁸⁶

FN:s miljöprogram UNEP understryker att omställningen även måste vara social: ”En grön ekonomi är en som resulterar i ökat mänskligt välbefinnande och social rättvisa, samtidigt som miljörisiker och ekologiska underskott minskar. I sin enklaste form kan en grön ekonomi ses som en ekonomi som är koldioxidsnål, resurseffektivt och socialt inkluderande”.¹⁸⁷

Andra ser framför sig en cirkulär ekonomi. En ekonomi som enligt Sveriges regering ”bygger på att återanvända, laga och att betrakta avfall som en resurs – att göra mer med mindre. En cirkulär ekonomi strävar efter produkter som är allt mer hållbara, allt mer återvinningsbara och där icke förnybara material över tid

185 World Economic Forum (2018)

186 EEA (2016b)

187 UNEP (2017)

ersätts med förnybara.”¹⁸⁸ Mycket arbete återstår dock innan ekonomin är cirkulär och hållbar.

Medialt får internationellt klimatarbete och förhandlingar i FN eller EU stor uppmärksamhet. Med Donald Trumps tillträde på den amerikanska presidentposten finns det också utrymme för den som vill positionera sig som miljökampe på den internationella arenan. När USA kliver tillbaka flyttar andra fram positionerna. Kinas president Xi Jinping, till exempel, uppmanade i sitt tal på 2017 års World Economic Forum i Davos alla parter att respektera Parisavtalet.¹⁸⁹ Ett liknande budskap har hörts från ett stort antal amerikanska storföretag som i annonser i bland annat New York Times och Wall Street Journal uppmanade Trump att inte lämna avtalet.¹⁹⁰

Intresset är även stort för klimatinsatser på nationell nivå. I juni 2018 pågick valkampanjer inför valen 2018, och klimatprogram har blivit självklara delar av samtliga partiers valmanifest. Mycket av arbetet med utsläppsbegränsningar och klimatanpassning sker dock lokalt i svenska kommuner, men även i hushåll och företag. Det får inte samma mediala genomslag, men är väl så viktigt

188 Regeringskansliet (2015)

189 SVT Nyheter (2017)

190 Center For Climate And Energy Solutions (2017)

som vad som förhandlas i Stockholm, Bryssel eller Bonn.¹⁹¹ Något som dock har fått ett betydande medialt genomslag är gräsrotsengagemanget från framför allt ungdomar. Sedan 2018 har rörelsen Fridays for Future återkommande samlat miljontals anhängare till klimatdemonstrationer.¹⁹² Rörelsen som startade i Sverige har idag fått globalt genomslag och frontfigurer i rörelsen har talat i såväl FN:s generalförsamling som på World Economic Forum.

Vi har med den här skriften velat lyfta klimatfrågan ur ett samhällsperspektiv. Målet har varit att diskutera politiska och ekonomiska frågor, snarare än naturvetenskapliga. Texten är tänkt att vara en kortfattad introduktion och vi hänvisar friskt till andra, utförligare, källor. Tiden är knapp i klimatfrågan. Utsläppen av växthusgaser är fortsatt höga och minskningstakten på tok för låg.¹⁹³ För att sluta de ekonomiska kretsloppen och uppnå en grön ekonomi, för att lyckas nå Parisavtalets mål och FN:s globala mål för hållbar utveckling, Agenda 2030, behöver omställningen vara global. Vi behöver, för

191 Syssner, J., Häggroth, S. & Ramberg, U. (2017)

192 Fridays for future (n.d)

193 Larsson, M., Perez, S. & Schauman, J. (2018)

att tala som Rockström, en ”global transformation”.¹⁹⁴ Krismedvetenheten finns där, men den måste kanaliseras till handlingskraft bland såväl konsumenter, organisationer och företag som politiska och ekonomiska nyckelarter för att transformationen ska bli verklighet. Det är dags att kavla upp ärmarna på internationell, nationell och lokal nivå.

¹⁹⁴ Rockström, J. (2017)

7. Referenslista

2030-miljöbarometern (2019a), ”Måluppfyllelse för transportsektorns klimatpåverkan”, 2030-sekretariatet.

Länk: <http://2030.miljobarometern.se/maluppfyllelse-for-transportsektorns-klimatpaverkan-ho/>

2030-miljöbarometern (2019b), ”Energianvändning i vägtrafiken”, 2030-sekretariatet. Länk: <http://2030.miljobarometern.se/nationella-indikatorer/overgripande-nyckeltal/energianvandning-i-transportsektorn-k1/vagtrafik/table/>

Antonson, H. et al. (2016), ”Negotiating climate change responses: Regional and local perspectives on transport and coastal zone planning in South Sweden”, *Land Use Policy* 52: 297-305.

Arbman Hansing, A., Fridahl, M. & Larsson, M. (2018), ”Fel att flygskatten är verkningslös”, *Svenska Dagbladet*. Länk: <https://www.svd.se/fel-att-flygskatten-ar-verkningslos/>

Barrett, S. & Dannenberg, A. (2012), »Climate negotiations under scientific uncertainty.« *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109.43: 17372-17376.

Bernes, C. (2016), "En varmare värld", Stockholm: Naturvårdsverket. Länk: <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-1300-4-a-sid-1-63.pdf?pid=19441>

Brännlund, R. (2018), "Professor: Flygskatten och bonus-malus saknar effekt", Svenska Dagbladet. Länk: <https://www.svd.se/professor-flygskatten-och-bonus-malus-saknar-effekt>

Bulkeley, H. & Betsill, M. (2013), "Revisiting the urban politics of climate change", *Environmental Politics* 22: 136-154.

Carlsson, F. et al. (2012), "Paying for Mitigation: A Multiple Country Study", *Land Economics* 88(2), 326-340.

Carlsson, F. et al. (2013), "A Fair Share: Burden-Sharing Preferences in the United States and China", *Resource and Energy Economics*, 35 1-17.

Center For Climate And Energy Solutions (2017), "Business support for the Paris Agreement". Länk: <http://www.c2es.org/content/business-support-for-the-paris-agreement/>

Climate Action Tracker (2019), "CAT Emissions Gaps". Länk: <https://climateactiontracker.org/global/cat-emissions-gaps/>

Climate change service (2020), "Copernicus: 2019 was the second warmest year and the last five years were the warmest on record". Copernicus. Länk: <https://climate.copernicus.eu/copernicus-2019-was-second-warmest-year-and-last-five-years-were-warmest-record#>

Climate home news (2020), "Which countries have not ratified the Paris climate agreement?". Länk: <https://www.climatechangenews.com/2020/08/13/countries-yet-ratify-paris-agreement/>

Dagens Nyheter (1994), "Ledare: Svenska modellen underkänd", 1994-10-09. Länk: <https://www.dn.se/arkiv/ledare/svenska-modellen-underkand/>

Davoudi, S. et al. (2009), "Planning for climate change", London: Earthscan.

Delbeke, J. & Vis, P. (2016) "EU Climate Policy Explained", Europeiska unionen. Länk: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/eu_climate_policy_explained_en.pdf

Direktiv 2020:110. ”Tilläggsdirektiv till Miljömålsberedningen (M 2010:04) – strategi för minskad klimatpåverkan från konsumtion”.

Länk: <https://www.regeringen.se/4aac8f/contentassets/05a099e599c5401da83938f61688277c/tillaggsdirektiv-till-miljomalsberedningen-m-201004--strategi-for-minskad-klimatpaverkan-fran-konsumtion-dir.-2020110>

Doyle, A. (2018), ”Exclusive: Global warming set to exceed 1.5°C, slow growth - U.N. draft”, Reuters. Länk: <https://www.reuters.com/article/us-climatechange-report-exclusive/exclusive-global-warming-set-to-exceed-1-5c-slow-growth-u-n-draft-idUSKBN1JA1HD>

Dütschke, E. et al. (2016), ”Differences in the public perception of CCS in Germany depending on CO₂ source, transport option and storage location”, International Journal of Greenhouse Gas Control, 53, 149–159

EEA (2016a), ”European Climate Adaptation Platform: Country Information”. Länk: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/countries-regions/countries>

EEA (2016b), ”Green Economy”. Länk: <https://www.eea.europa.eu/themes/economy/intro>

EEA (2016c), ”Ocean Heat Content”. Länk: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/ocean-heat-content-1/assessment>

EEA (2017), "EU Funding of Adaptation".

Länk: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/eu-adaptation-policy/funding>

EEA (2019), "Greenhouse gas emission trend projections and target". Länk: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/greenhouse-gas-emission-trend-projections>

EEA (2020), "EEA greenhouse gas – data viewer".

Länk: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>

Ekonomifakta (2019), "Koldioxid – historisk utveckling",

Ekonomifakta. Länk: <https://www.ekonomifakta.se/Fakta/Miljo/Utslapp-i-Sverige/Koldioxid-historisk-utveckling/>

Ekonomifakta (2020), "Växthusgaser per sektor – internationellt", Ekonomifakta. Länk: [https://www.ekonomifakta.se/Fakta/Miljo/Utslapp-internationellt/](https://www.ekonomifakta.se/Fakta/Miljo/Utslapp-internationellt/Vaxthusgaser/)

[Vaxthusgaser/](https://www.ekonomifakta.se/Fakta/Miljo/Utslapp-internationellt/Vaxthusgaser/)

Eleftheriou-Smith, L. M. (2016), "Climate change could make parts of the Middle East and North Africa 'uninhabitable' ", The Independent. Länk: <https://www.independent.co.uk/news/science/climate-change-could-make-parts-of-the-middle-east-and-north-africa-uninhabitable-a7010811.html>

www.independent.co.uk/news/science/climate-change-could-make-parts-of-the-middle-east-and-north-africa-uninhabitable-a7010811.html

Energimyndigheten (2017), ”Elcertifikatsystemet”.

Länk: <http://www.energimyndigheten.se/fornybart/elcertifikatsystemet/>

EU (n.d.-a). ”EU emissions trading system (EU ETS)”.

Länk: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en#tab-o-o

EU (n.d.-b). ”EU climate action and the European

Green Deal”. Länk: https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action_en

EU (2017). ”Fossil CO₂ and GHG emissions of all

world countries, 2019 report”. Länk: [https://edgar.jrc.](https://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=booklet2019&dst=GHGpc&sort=des9)

[ec.europa.eu/overview.php?v=booklet2019&dst=GHGpc&sort=des9](https://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=booklet2019&dst=GHGpc&sort=des9)

van Vuuren, D. P., Edmonds, J., Kainuma, M. et al.

(2011), ”The Representative Concentration Pathways:

an Overview”, *Climate Change*, 109(5). Länk: [https://](https://doi.org/10.1007/s10584-011-0148-z)

doi.org/10.1007/s10584-011-0148-z

EU (2018), ”2030 climate & energy framework”. Länk:

https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en

EU (2019), ”Fossil CO₂ and GHG emissions of all world

countries, 2019 report”. EDGAR - Emissions database

for global atmospheric research. Länk: [https://edgar.jrc.](https://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=booklet2019)

[ec.europa.eu/overview.php?v=booklet2019](https://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=booklet2019)

EU-kommissionen (2015), ”EU ETS Handbook”.

Länk: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/ets_handbook_en.pdf

EU-kommissionen (2017), "EU and Switzerland sign agreement to link emissions trading systems". Länk: https://ec.europa.eu/clima/news/eu-and-switzerland-sign-agreement-link-emissions-trading-systems_en

EU-kommissionen (2018a), "EU Emissions Trading System (EU ETS)". Länk: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en

EU-kommissionen (2018b), "Revision for phase 4 (2021-2030)". Länk: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/revision_sv#tab-0-0

EU-kommissionen (2018c), "Effort sharing: Member States' emission targets". Länk: https://ec.europa.eu/clima/policies/effort_en

EU-kommissionen (2020), "State of the Union: Commission raises climate ambition and proposes 55 % cut in emissions by 2030". Länk: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_20_1599

Eurostat (2019), "Europe 2020 indicators, climate change and energy", Eurostat. Länk: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Europe_2020_indicators_-_climate_change_and_energy#More_renewable_energy_means_fewer_EU_emissions

Eurostat (2020a), "Real GDP per capita" Eurostat. Länk: http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=sdg_08_10&plugin=1

Eurostat (2020b), "Greenhouse gas emissions, base year 1990", Eurostat. Länk: http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=t2020_30&plugin=1

Eurostat (2020c), "Greenhouse gas emissions per capita", Eurostat. Länk: http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=t2020_rd300

Eurostat (2020d), "Final energy consumption", Eurostat. Länk: http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=t2020_34&plugin=1

Eurostat (2020e), "Share of renewable energy in gross final energy consumption". Länk: http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=t2020_31&plugin=1

Eurostat (2020f), "Greenhouse gas emissions by source sector", Eurostat. Länk: http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_air_gge&lang=en

Fores (2015), "En guide till Paris – COP21 –". Länk: http://klimatforhandling.se/wp-content/uploads/2015/11/Guide_klimatfprocentC3procentB6rhandlingar_cop21.pdf

- Fouché, G.** (2008), "Sweden's carbon-tax solution to climate change puts it top of the green list".
Länk: <https://www.theguardian.com/environment/2008/apr/29/climatechange.carbonemissions>
- Fridahl, M** (2017a), "En guide till klimatförhandlingarna, COP23, Bonn: Avtalen, aktörerna, processerna", Fores. Länk: <http://klimatforhandling.se/wp-content/uploads/2014/03/Guide-till-Bonn-COP23.pdf>
- Fridahl, M.** (2017b), "Socio-political prioritization of bioenergy with carbon capture and storage", Energy Policy, 104
- Fridays for Future** (n.d), "Who we are". Länk: <https://fridaysforfuture.org/what-we-do/who-we-are/>
- Fuss, S. et al.** (2014), "Betting on negative emissions", *Nature Climate Change*, 4(10), 850–853
- Gaffney, O.** (2017), "Simple equation shows how much human activity is trashing the planet", New Scientist, 10 februari 2017. Länk: <https://www.newscientist.com/article/2120951-simple-equation-shows-how-human-activity-is-trashing-the-planet/>
- Goldenberg, S.** (2014), "Why global water shortages pose threat of terror and war", The Guardian. Länk: <https://www.theguardian.com/environment/2014/feb/09/global-water-shortages-threat-terror-war>

Goldmann, M. (2015a), ”Klimatanpassning – mer än skyfall”, Supermiljöbloggen 2015-09-10. Länk: <http://supermiljobloggen.se/debatt/2015/09/mattias-goldmann-fores-klimatanpassning-mer-an-skyfall>

Goldmann, M. (2015b), ”Framåt, klimatanpassning”, Aktuell Hållbarhet 20165-05-07. Länk: <https://www.aktuellhallbarhet.se/framat-klimatanpassning/>

Goldmann, M. & Larsson, M. (2017), ”Varför är vissa kommuner duktiga (och andra inte)?”, kapitel ur ”Att äga framtiden – Perspektiv på kommunal utveckling”, Linköpings Universitet. Länk: <http://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1154600/FULLTEXT01.pdf>

Gray, L. (2012), ”Doha: Sea levels to rise by more than 1m by 2100”, The Telegraph. Länk: <https://www.telegraph.co.uk/news/earth/environment/climatechange/9706587/Doha-Sea-levels-to-rise-by-more-than-1m-by-2100.html>

Hassler, J., Krusell, P. & Olovsson, C. (2018), ”The Consequences of Uncertainty: Climate Sensitivity and Economic Sensitivity to the Climate”, Annual Review of Economics (under utgivning).

Haszeldine, R. S. (2009), ”Carbon Capture and Storage: How Green Can Black Be?” Science, 325(5948)

Hjerpe, M. et al (2015), ” ‘There is nothing political in it’: triggers of local political leaders’ engagement in climate adaptation”, *The International Journal of Justice and Sustainability* 20(8): 855-873.

Hrelja, R. et al. (2015), ”Creating Transformative Force? The Role of Spatial Planning in Climate Change Transitions Towards Sustainable Transportation”, *Journal of Environmental Policy and Planning* 17: 617-635.

IAASA (2012), ”RCP Database”. Länk: <https://tntcat.iiasa.ac.at/RcpDb/>

International Geosphere-Biosphere Programme (2015) ”Great acceleration”. Länk: <http://www.igbp.net/globalchange/greatacceleration.4.1b8ae20512db692f2a680001630.html>

IOM (2008), ”Migration and Climate Change”. Länk: https://www.iom.cz/files/Migration_and_Climate_Change_-_IOM_Migration_Research_Series_No_31.pdf

IPCC (2013), ”Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change”, Cambridge University Press. Länk: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>

IPCC (2017), ”IPCC agrees outlines of Sixth Assessment Report”. Länk: <https://www.ipcc.ch/2017/09/10/ipcc-agrees-outlines-of-sixth-assessment-report/>

IPCC (2018), "Organization". Länk: <https://www.ipcc.ch/organization/organization.shtml>

IPCC (2020), "Sixth Assessment report - the sixth assessment report is underway". Länk: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>

Kamb, A. et al. (2016), "Klimatpåverkan från svenska befolkningens internationella flygresor: Metodutveckling och resultat för 1990–2014", Chalmers tekniska högskola. Länk: <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/240574/240574.pdf>

Karakitapoglu, E. B. et al. (2017), "Climate refugees: the science, the people, the jurisdiction and the future", Stockholm: Fores

Kristianstads kommun (20018), "Klimatanpassning". Länk: <https://www.kristianstad.se/en/bygga-bo-och-miljo/samhallsutveckling-och-hallbarhet/klimat-och-miljo/klimatanpassning/>

Larsson, M. et al. (2018), "Klimatförändringar och storskalig migration", Mänsklig Säkerhet. Länk: <http://manskligsakerhet.se/2018/04/17/klimatforandringar-och-storskalig-migration/>

Larsson, M., Perez, S. & Schauman, J. (2018), "Oförändrade växthusgasutsläpp inte gott nog", Altinget. Länk: <https://www.alinget.se/miljo/artikel/oforandrade-vaxthusgasutslapp-inte-gott-nog>

Lindahl, T. & Stikvoort, B. (2015), ”Nudging – det nya svarta inom miljöpolicy?”, Fores. Länk: <http://fores.se/nudging/>

Lomax, G. et al. (2015), ”Investing in negative emissions”, *Nature Climate Change*, 5, 498–500.

Ministerrådet (2017), ”Revision of the emissions trading system: Council agrees its position”.

Länk: <http://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2017/02/28-ets-revision/>

Matschke Ekholm H och Nilsson Å (2019). ”Klimatanpassning 2019 – Så långt har Sveriges kommuner kommit. En enkätundersökning och kommunranking”. IVL Rapport C394. IVL Svenska Miljöinstitutet: Stockholm.

Minx, J. C., et al. (2017). ”Fast growing research on negative emissions”. *Environmental Research Letters*, 12(3), 1–10

Myers, N. (2005), ”Environmental Refugees An Emergent Security Issue”, 13th Meeting of the OSCE Economic Forum, Session III (Environment and Migration). Länk: <https://www.osce.org/eea/14851>

Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning (2018), ”Klimatanpassningsportalen”, SMHI. Länk: <http://www.klimatanpassning.se/>

Naturskyddsföreningen (2017), ”Klimatmål för konsumtionsbaserade utsläpp”. Länk: https://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/konsumtionsutslapp-rapport-9_2_0.pdf

Naturskyddsföreningen (2018), ”Avskaffa klimatskadliga subventioner”. Länk: https://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/avskaffa_klimatskadliga_subventioner.pdf

Naturvårdsverket (2008), ”Vad händer med klimatet”. Länk: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-8368-7.pdf>

Naturvårdsverket (2018), ”Klimat, utsläpp och upptag av växthusgaser i skogen”. Länk: <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Avpublicerat/Vaxthusgaser-utslapp-och-upptag-i-skogen/>

Naturvårdsverket (2019a) ”Konsumtionsbaserade utsläpp av växthusgaser, i Sverige och i andra länder”, Naturvårdsverket. Länk: <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-konsumtionsbaserade-utslapp-Sverige-och-andra-lander/>

Naturvårdsverket (2019b), ”Utsläpp av växthusgaser från inrikes transporter”, Naturvårdsverket. Länk: <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/>

Naturvårdsverket (2019c), ”Territoriella utsläpp och upptag av växthusgaser”, Naturvårdsverket. Länk: <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-territoriella-utslapp-och-upptag/>

Naturvårdsverket (2019d), ”Persontransporter per transportslag”. Länk: <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Avpublicerat/Persontransporter-per-transportslag/>

Naturvårdsverket (2019e), ”Report for Sweden on assessment of projected progress”. Länk: <http://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/uppdelat-efter-omrade/klimat/prognoser-for-Sveriges-utslapp/report-for-sweden-on-assessment-of-projected-progress.pdf>

Naturvårdsverket (2020a) ”Konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp per person och år”, Naturvårdsverket. Länk: <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-konsumtionsbaserade-utslapp-per-person/>

Naturvårdsverket (2020b), ”Flygets klimatpåverkan”, Naturvårdsverket. Länk: <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/Tre-satt-att-berakna-klimatpaverkande-utslapp/Flygets-klimatpaverkan/>

Naturvårdsverket (2020c), ”Flygets klimatpåverkan”. Länk: <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/Tre-satt-att-berakna-klimatpaverkande-utslapp/Flygets-klimatpaverkan/>

NOAA (2018), »CO₂ Annual Global Mean«.

Länk: ftp://aftp.cmdl.noaa.gov/products/trends/co2/co2_annmean_gl.txt

NOAA (2020), »Climate at a Glance:Global Time Series«. Länk: www.ncdc.noaa.gov/cag/global/time-series/globe/land_ocean/ytd/12/1880-2016

Nordhaus, W. D. & Moffat, A. (2017), ”A Survey of Global Impacts of Climate Change: Replication, Survey Methods, and a Statistical Analysis”, NBER Working Paper 23646.

Ny Teknik (2018), ”Forskarna varnar: Klimatförändringar har försvagat golfströmmen”. Länk: <https://www.nyteknik.se/miljo/forskarna-varnar-klimatforandringar-har-forsvagat-golfstrommen-6909041>

- O'Brien, K. L.** (2016), "Climate change and social transformations", WIREs Climate Change. Länk: <http://dx.doi.org/10.1002/wcc.413>
- Ostrom, E.** (1990), "Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action", Cambridge University Press.
- Regeringskansliet** (2015), "Cirkulär ekonomi inom EU – en prioriterad fråga för regeringen". Länk: <https://www.regeringen.se/artiklar/2015/07/cirkular-ekonomi-inom-eu--en-prioriterad-fraga-for-regeringen/>
- Regeringskansliet** (2017a), "Det klimatpolitiska ramverket". Länk: <http://www.regeringen.se/artiklar/2017/06/det-klimatpolitiska-ramverket/>
- Regeringskansliet** (2017b), "Nytt stöd främjar vindkraft". Länk: <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2017/12/nytt-stod-framjar-vindkraft/>
- Regeringskansliet** (2017c), "Ett bonus-malus-system för nya bilar". Länk: <http://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2017/03/ett-bonusmalus-system-for-nya-bilar/>
- Regeringskansliet** (2017d), "EU godkänner statligt stöd till flygplats i Sälen". Länk: <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2017/05/eu-godkanner-statligt-stod-till-flygplats-i-salen/>

Regeringskansliet (2017e), ”Strategi för hållbar konsumtion”. Länk: <https://www.regeringen.se/4a6f9d/globalassets/regeringen/dokument/finansdepartementet/pdf/2016/strategi-for-hallbar-konsumtion/strategi-for-hallbar-konsumtion.pdf>

Regeringskansliet (2019), ”Utgiftsområdet 20 Allmän miljö- och naturvård”. *Prop. 2019/20:1*.

Länk: <https://www.regeringen.se/4adae5/contentassets/c689564aa19c4d29bcebb1c037a2e37b/utgiftsomrade-20-allman-miljo-och-naturvard.pdf>

Regeringskansliet (2020a), ”Cirkulär ekonomi – strategi för omställningen i Sverige”. *Miljödepartementet*. Länk: https://www.regeringen.se/4a3baa/contentassets/619d1bb3588446deb6dac198f2fe4120/200814_ce_webb.pdf

Regeringskansliet (2020b), ”Utgiftsområde 20 Allmän miljö- och naturvård”. *Prop. 2020/21:1*.

Länk: <https://www.regeringen.se/4a6660/contentassets/bcof4b1a4ce844f2aa59949d09c93f29/utgiftsomrade-20-allman-miljo--och-naturvard.pdf>

Riksrevisionen (2013), ”Klimat för pengarna? Granskningar inom klimatområdet 2009-2013”.

Länk: https://www.riksrevisionen.se/download/18.78ae827d1605526e94b30081/1518435479057/RiR_19_Klimatprocent2oförprocent2opengarna_Anpassad.pdf

Ritchie, H och Roser, M. (2020). "Emissions by sector".

Our world in data. Länk: <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector>

Rockström, J. (2011), "Det hela börjar i mitten av 1950-talet...". Länk: <https://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=503&artikel=4835112>

Rockström, J. (2017), krönika i Dagens Industri, 2017.01.16.

Rockström, J. & Klum, M. (2012), "Vår tid på jorden: välfärd inom planetens hållbara gränser", Bokförlaget Langenskiöld

Rockström, J. et al. (2017). "A roadmap for rapid decarbonization". *Science*, 355(6331), 1269–1271.

SCB (2018a), "Samhällets ekonomi".

Länk: <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/samhallets-ekonomi/>

SCB (2019a), "Miljöpåverkan från konsumtion – ny officiell statistik". Länk: <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/miljo/miljoekonomi-och-hallbar-utveckling/miljorakenskaper/pong/statistiknyhet/miljorakenskaper---miljopaverkan-fran-konsumtion-2017/>

SCB (2019b), ”Tillförsel och användning av el 2001–2019(GWh)”. Länk: <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/energi/tillforsel-och-anvandning-av-energi/arlrig-energistatistik-el-gas-och-fjarrvarme/pong/tabell-och-diagram/tillforsel-och-anvandning-av-el-gwh/>

SCB (2019c) ”Totala utsläpp av växthusgaser efter växthusgas, sektor och år”, Statistiska centralbyrån. Länk: http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__MI__MI0107/TotaltUtslappN/table/tableViewLayout1/?rxid=cd87064c-5b72-4781-9ad6-3a738dbc9686

SCB (2019d), ”Totala utsläpp och upptag av växthusgaser efter växthusgas och sektor. År 1990–2016”. Länk: http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__MI__MI0107/TotaltUtslappN/?rxid=3b8ff9c1-217a-4217-8973-7bd9f26a59b3#

SCB (2020a). ”Bruttonationalprodukten (BNP), real BNP och real bruttonationalinkomst (BNI), år”. Länk: <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/nationalrakenskaper/nationalrakenskaper/nationalrakenskaper-kvartals-och-arsberakningar/pong/tabell-och-diagram/diagram/bruttonationalprodukten-bnp-real-bnp-och-real-bruttonationalinkomst-bni-ar/>

SCB (2020b), ”Miljöräkenskaper”.

Länk: <http://www.scb.se/mi1301>

Schultz, L. et al. (2015), ”Adaptive governance, ecosystem management, and natural capital”.

Proceedings of the National Academy of Sciences.

Länk: <http://www.pnas.org/content/112/24/7369>

Schroeder, H. et al. (2013), ”Novel multisector networks and entrepreneurship in urban climate governance”, *Environment and Planning C* 31: 761-768.

SOM-institutet (2020), ”Regntunga skyar. SOM-antologi nr. 76, den nationella SOM-undersökningen”.

Länk: <https://www.gu.se/som-institutet/resultat-och-publikationer/bocker/regntunga-skyar>

Statens offentliga utredningar (2005), ”Bilen, biffen, bostaden. Hållbara laster – smartare konsumtion”, Regeringskansliet. Länk: <http://www.regeringen.se/rattsdokument/statens-offentliga-utredningar/2005/06/sou-200551/>

Statens offentliga utredningar (2013), ”Fossilfrihet på väg”, Regeringskansliet. Länk: <http://www.regeringen.se/rattsdokument/statens-offentliga-utredningar/2013/12/sou-201384/>

Sterner, T. (2017), ”Därför måste vi ha ett högt pris på koldioxid”, *Effekt*. Länk: <http://effektmagasin.se/darfor-maste-vi-ha-ett-hogt-pris-pa-koldioxid/>

Stockholm Resilience Centre (2015) "The Trajectory of the Anthropocene: the Great Acceleration". Länk: <http://www.stockholmresilience.org/publications/artiklar/2016-04-18-the-trajectory-of-the-anthropocene-the-great-acceleration.html>

Storbjörk, S. (2007), "Governing Climate Adaptation in the Local Arena: Challenges of Risk Management and Planning in Sweden", *The International Journal of Justice and Sustainability* 12(5): 457-469.

Storbjörk, S. (2010), " 'It takes more to get a ship to change course'. Barriers for organisational learning and local climate adaptation in Sweden", *Journal of Environmental Policy and Planning* 12(3): 235-254.

Storbjörk, S. & Ugglå, Y. (2015), "The practice of settling and enacting strategic guidelines for climate adaptation in spatial planning. Lessons from ten Swedish municipalities", *Regional Environmental Change* 15: 1133-1143.

Storbjörk S. et al. (2017), "Kommunerna och klimatomställningen. Lärdomar om klimatfrågans integrering i lokal policy och planering", *CSPR forskningsrapport 2017:01*.

Svenska FN-förbundet (2018), "Klimatförhandlingar genom åren". Länk: <https://fn.se/vi-gor/vi-utbildar-och-informerar/fn-info/vad-gor-fn/fns-arbete-for-utveckling-och-fattigdomsbekampning/klimatforhandlingar-genom-aren/>

SVT Nyheter (2017), "Xi propagerar för frihandel och miljö". Länk: <https://www.svt.se/nyheter/utrikes/trumps-twitter-den-storsta-globala-risken-2017>

Syssner, J., Häggroth, S. & Ramberg, U. (2017), "Att äga framtiden: Perspektiv på kommunal utveckling", Linköpings universitet.

Sörlin, S. (2017), "Antropocen: en essä om människans tidsålder", Weyler förlag.

Thörn, P. et al. (2016), "Klimatanpassning 2016 – Så långt har Sveriges kommuner kommit. En enkätundersökning och kommunranking.", IVL Rapport NR B2261. IVL Svenska Miljöinstitutet.

Trafikverket, "Jämför trafikslag" (2019). Länk: <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/miljo---for-dig-i-branschen/energi-och-klimat/Jamfor-trafikslag/>

UNDP (2018), "National Adaptation Plans in focus: Lessons from Haiti". Länk: http://adaptation-undp.org/sites/default/files/resources/haiti_nap_country_briefing_final_online.pdf

UNEP (2017), "Green Economy". Länk: <https://www.unenvironment.org/explore-topics/green-economy>

UNFCCC (2009), "Copenhagen Accord". Länk: http://unfccc.int/files/meetings/cop_15/application/pdf/cop15_cph_auv.pdf

UNGA (1992), "Ramkonventionen om klimatförändringar", FN:s generalförsamling. Länk: <http://www.regeringen.se/49b76a/contentassets/4eda8f8cbdaa4209a78e9a97625ffd1c/forenta-nationernas-ramkonvention-om-klimatforandringar-so-199313>

UNHCR (2016), "Frequently asked questions on climate change and disaster displacement".

Länk: <http://www.unhcr.org/news/latest/2016/11/581f52dc4/frequently-asked-questions-climate-change-disaster-displacement.html>

Wagner, G. et al. (2015), "Push Renewables to spur carbon pricing", *Nature*, 525:27-29.

Wilson, P. & Piper, J. (2010), "Spatial planning and climate change". Länk: <https://doi.org/10.1080/02673037.2011.603267>

World Bank (2015). "Sweden: decoupling GDP growth from CO2 emissions is possible". World bank blogs. Länk: <https://blogs.worldbank.org/climatechange/sweden-decoupling-gdp-growth-co2-emissions-possible>

World Bank (2018), CO₂ emissions (metric tons per capita). Länk: <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC>

World Bank (2020a), "CO₂ Emissions (kt)". Länk: <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT>

World Bank (2020b), "CO₂ emissions (kg per PPP \$ of GDP)". Länk: <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PP.GD>

World Economic Forum (2016), "The Global Risks Report 2016". Länk: http://www3.weforum.org/docs/GRR/WEF_GRR16.pdf

World Economic Forum (2020), "The Global Risks Report 2020". Länk: <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2020>

World Resources Institute (2015), "Infographic: What Do Your Country's Emissions Look Like?". Länk: <http://www.wri.org/blog/2015/06/infographic-what-do-your-countrys-emissions-look>

WWF (2018), "Du äger! Svenska investeringar i energisektorn och kapitalets klimatpåverkan", WWF (Världsnaturfonden). Länk: <http://www.wwf.se/wwfs-arbete/klimat/earth-hour/tema-borsen/1550521-earth-hour-budskap-borsen>

WWF (2020), "COVID-19 has Caused Humanity's Ecological Footprint to Contract by 3 Weeks".

Länk: https://wwf.panda.org/wwf_news/?364390/earth-overshoot-day-2020

Zetterberg, L. et al. (2014), "En guide till Europas utsläppshandel", Fores. Länk: <https://fores.se/wp-content/uploads/2014/05/en-guide-till-europas-utslappshandel.pdf>

Österbergh, R & Malmaeus, M. (2018), "Ekonomi för Antropocen", Carlsson bokförlag

