

# 2050

Ett koldioxid-  
neutralt Sverige



# Sverige utan nettoutsläpp av växthusgaser

2050 ska Sverige inte längre bidra till växthuseffekten. Visionen är att nettoutsläppen av växthusgaser ska vara noll. Det övergripande målet är att ökningen av jordens medeltemperatur ska begränsas till två grader och att koncentrationen av växthusgaser i atmosfären stabiliseras vid högst 400 ppm. Utifrån de politiska målen har Naturvårdsverket i samverkan med andra myndigheter utformat ett underlag till plan för hur visionen skulle kunna uppnås.

Omställningen till ett klimatneutralt samhälle behöver ske i globalt samförstånd. Varken Sverige eller EU kan ensamt genomföra en sådan omställning. Det finns samtidigt många fördelar med att ta sig an utma-

ningen tidigt, att utveckla ny teknik och starta arbetet med nödvändiga samhällsomställningar.

Vi menar att visionen om ett klimatneutralt Sverige kan nås genom:

- Stora inhemska utsläppsminskningar, det ser vi som den viktigaste beståndsdel på längre sikt
- Bidrag från ett ökat nettoupptag av koldioxid i skog och mark
- Utsläppsminskningar i andra länder för att balansera kvarvarande utsläpp

## *Innehåll*

*Färdplansunderlaget*

*Två grader men inte mer*

*Inga nettoutsläpp 2050*

*Kraftfulla styrmedel*

*Individens beteende är avgörande*

*Kostnader och konsekvenser*

## *Sida*

4

9

10

17

21

22



# Färdplansunderlaget

*innehåller förslag inom flera områden. Förslagen rör framför allt olika sätt att styra utvecklingen politiskt.*

## GENERELLA STYRMEDEL

□ **Klimatvisionen bör genomsyra politiken.** Bedömning av konsekvenser för klimat och miljö bör bli en integrerad del och genomsyra allt politiskt arbete. Politiken bör hela tiden utvärderas, uppdateras och stämmas av mot klimatmålen. Det behövs breda politiska överenskommelser om huvuddragen i färdplanen.

□ **Handel med utsläppsrätter.** EU:s handel med utsläppsrätter är för närvarande det viktigaste internationella styrmedlet. Systemet behöver skärpas.

□ **Energi- och koldioxidskatter.** I Sverige är koldioxidskatten ett viktigt klimatpolitiskt styrmedel för utsläppen utanför handelssystemet. Skatten kommer behöva skärpas på väg mot målet 2050.

□ **Forskning och innovationer.** Sverige bör satsa mer pengar på klimatforskning. Mer EU-medel bör användas till forskning och introduktion av klimatstrategisk teknik.

□ **Energieffektivitet.** Sverige bör driva på för att EU:s ecodesigndirektiv ska utvecklas och utvidgas. Reglerna för energihushållning i byggnader bör skärpas. Energieffektivisering kan sänka kostnaden för att nå klimatvisionen och minska påverkan på andra miljömål bland annat genom att vi hushållar med begränsade förnybara resurser.

□ **Hållbar konsumtion.** Kopplingen bör göras tydlig mellan svensk konsumtion och utsläpp av växthusgaser både i Sverige och utomlands.

## RIKTADE STYRMEDEL

□ **Transportsektorn.** Omställning bör ske mot ett transportsnålt samhälle, energieffektiva trafikslag, effektivare fordon och förnybara drivmedel. För att nå dit måste bland annat EU:s utsläppskrav på nya bilar skärpas och utvidgas. Planlagstiftning och samhällsplanering bör gynna ett transportsnålt samhälle. Forskningen bör bland annat inriktas på kunskapsuppbyggnad kring samhällsstrukturer och utveckling av fordon och drivmedel. Även styrmedel med primärt andra syften, såsom trängselavgifter och infrastrukturavgifter, bör användas eftersom de gynnar klimatmålen.

□ **Industrin.** Ny koldioxidfri eller koldioxidsnål teknik måste utvecklas för industrins processer och processutsläpp. Staten och näringslivet bör samverka närmare för en sådan utveckling, bland annat kring demonstrationsanläggningar och marknadsintroduktioner. Handeln med utsläppsrätter är ett viktigt styrmedel för att driva på utvecklingen.

□ **Jordbruket.** Utsläppen från jordbruket kan påverkas med styrmedel som riktas både mot produktion och konsumtion. Inköpsrätter för handelsgödsel och klimatskatt på kött är två exempel. Ekonomisk ersättning bör ges för minskade metanutsläpp när stallgödsel rötas till biogas. Ökad kunskap och rådgivning om hur utsläppen kan minskas är viktigt i djurhållning och växtodling.

□ **Upptag av koldioxid i skog och mark.** En del av Sveaskogs mark bör kunna användas som bytesmark för bildande av naturreservat. Ökad rådgivning bör ges för bättre skogsskötsel, skogsplantering och skogsbruksmetoder som leder till klimatnytta.



I ett klimatneutralt  
samhälle har...

...klimatpåverkan minskat  
i jord- och skogsbruk

...handeln med  
utsläppsrätter ökat

...elproduktion gått över till vindkraft,  
vågkraft, biokraftvärme och solceller

...mer godstransporter flyttats  
till järnväg och sjöfart

...el ersatt fossila bränslen

...behovet av  
transporter minimerats

...byggnader  
energieffektiverats

...användning av  
CCS-teknik ökat



# Två grader

## men inte mer

”En obehaglig sanning” var Al Gores rubrik på sin beskrivning av vad som kommer att hända i världen om inte klimatförändringen hejdas. De flesta regioner kommer att påverkas på ett eller annat sätt. Havsnivån kommer att stiga när Grönlands och Antarktis ismassor smälter. Klimatförändringen hotar dessutom att accelerera när tundrorna smälter och permafrosten går ur marken. Då frigörs metan som är en mycket kraftfull växthusgas.

Parterna under Klimatkonventionen har enats om tvågradersmålet. Det betyder att den globala medeltemperaturen inte ska överstiga två graders ökning jämfört med förindustriell nivå. Om ökningen blir större finns en överhängande risk för tröskeeffekter, till exempel att havsströmmar och monsunregn oåterkalleligt ändrar sina banor. Sådana tröskeeffekter kan i sin tur driva på växthuseffekten ytterligare med svåröverskådliga följder.

1990 uppgick de globala utsläppen av växthusgaser

till 38 miljarder ton koldioxidekvivalenter (effekten av olika växthusgaser omräknat till effekten av koldioxid). För närvarande är utsläppen uppe i 50 miljarder ton. Tvågradersmålet förutsätter att den globala utsläppskurvan vänder nedåt redan inom några få år, och att utsläppen 2020 är nere i 44 miljarder ton. Fram till 2050 behöver utsläppen sedan minska ytterligare till under 20 miljarder ton, och vid sekelskiftet bör utsläppen understiga 10 miljarder ton.

Klimatforskare varnar för fördröjningar i trendbrottet, då omställningen blir svårare och dyrare ju senare den genomförs. För närvarande ökar de globala utsläppen, och något tecken på trendbrott finns inte. Att nå tvågradersmålet är alltså en mycket stor utmaning, och med nuvarande utsläppstrender är den globala medeltemperaturen snarare på väg mot fyra graders ökning. Den svenska visionen utgår från tvågradersmålet.

# Inga nettoutsläpp 2050

I regeringens nollvision ska utsläpp och upptag av växthusgaser balansera varandra 2050. Därmed anses Sverige uppfylla sin del av ansvaret för att det globala tvågradersmålet ska kunna förverkligas. Visionen beskrivs i regeringens proposition ”En sammanhållen klimat och energipolitik – Klimat” (prop 2008/09:162).

## REFERENSSCENARIO

Som utgångspunkt för färdplansunderlagets målsценарier används ett referensscenario. Referensscenariot bygger på antaganden om hur ekonomin, energipriser, befolkningstillväxt med mera kan komma att utvecklas långsiktigt samt, att redan beslutade styrmedel fortsätter tillämpas. När dagens utvecklingskurvor på detta sätt skrivs fram till 2050 minskar nuvarande svenska utsläpp från 65 till 55 miljoner ton, vilket alltså ligger långt från nollvisionen (figur 1). Referensscenariot ska inte ses som en prognos. I referensscenariot har inga stora genombrott skett inom industrins och transporternas utsläppsnivåer. Även utsläppen från matproduktion ligger på tämligen oförändrade nivåer. Utsläppen från uppvärmning av bostäder och lokaler fortsätter att minska och ligger på låga nivåer.

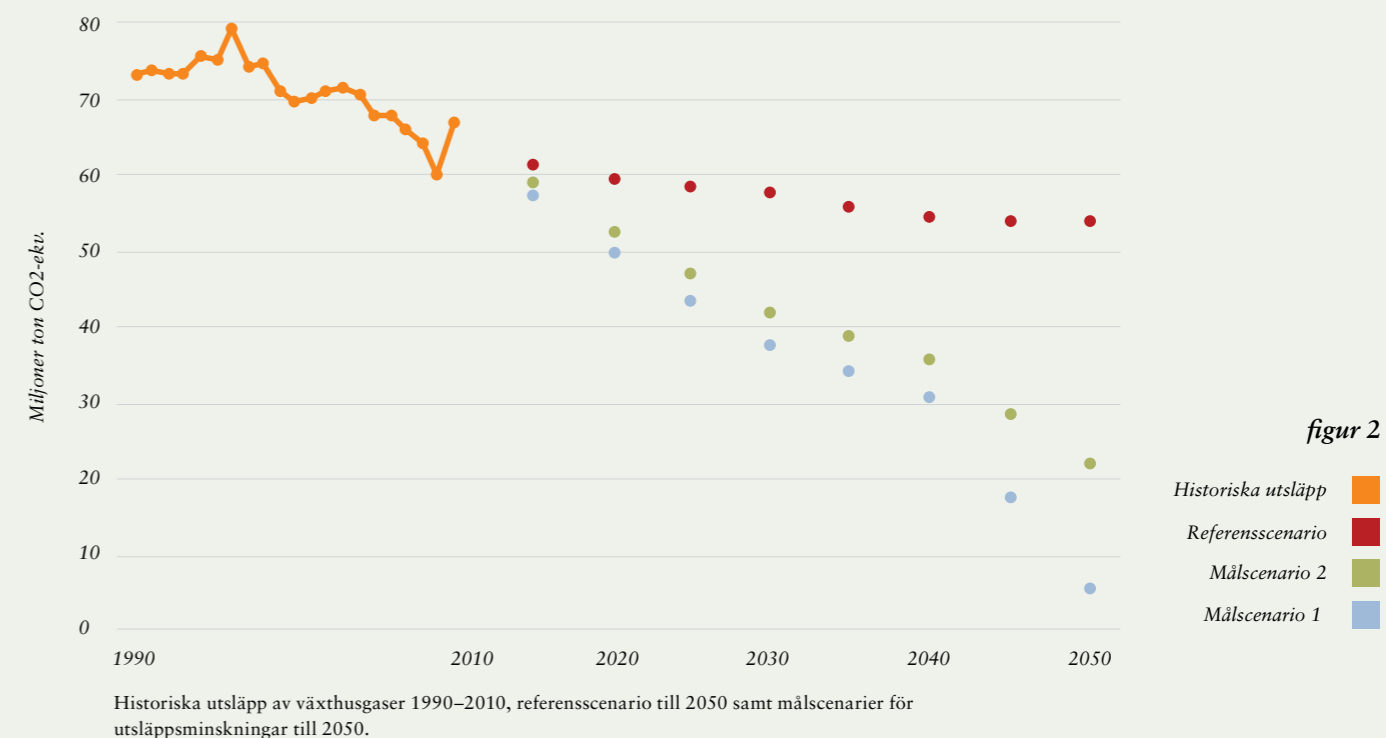
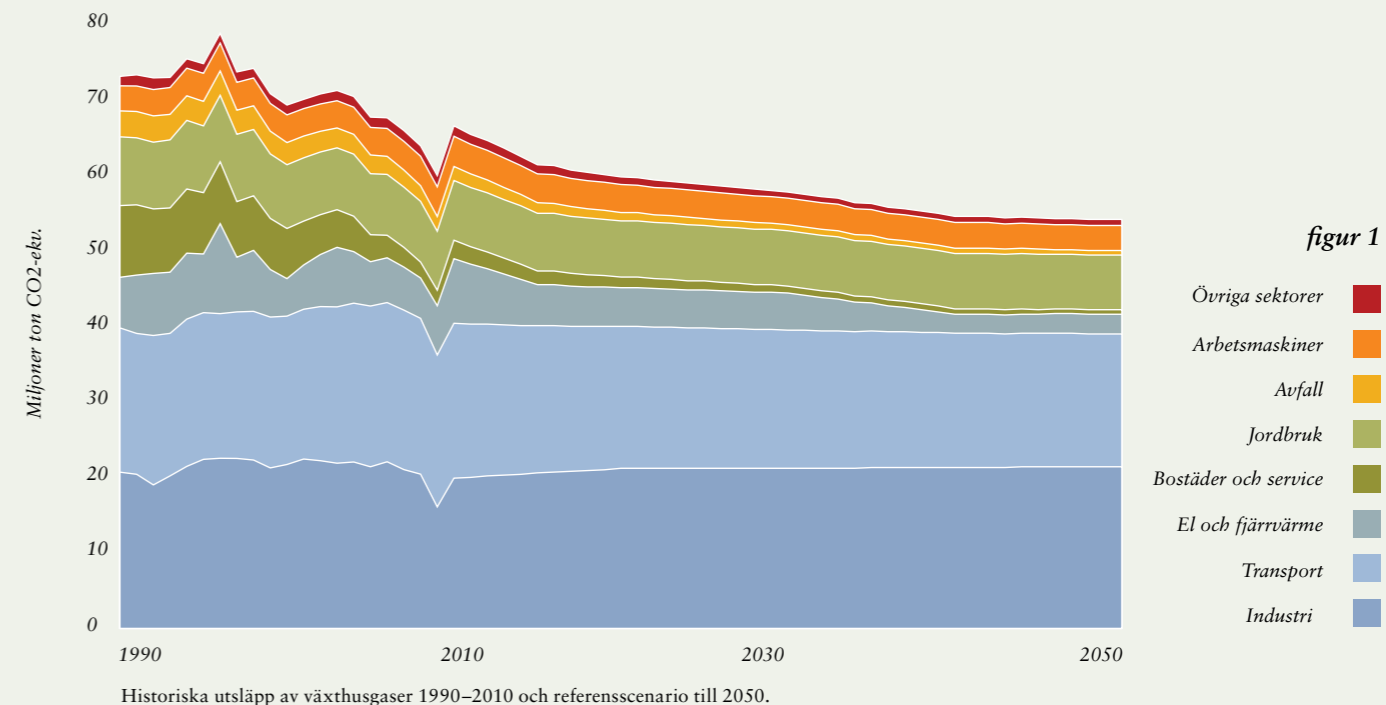
I referensscenariot förväntas inget ökat nettoupptag av koldioxid i skogsbruk och markanvändning år 2050 jämfört med idag; upptaget förväntas istället minska med sex miljoner ton.

## MÅLSCENARIER

Stora omställningar måste genomföras för att det övergripande målet om inga nettoutsläpp av växthusgaser 2050 ska kunna uppnås. Kraftigt minskade utsläpp är den viktigaste beståndsdelarna i färdplansunderlaget. Ökat upptag av växthusgaser samt handel med utsläppsrätter, som kompensation för kvarvarande nettoutsläpp, är de två andra beståndsdelarna. Visionen om inga nettoutsläpp tar sikte på 2050. Men det är de ackumulerade utsläppen under hela perioden som sammantaget ger upphov till klimatförändringarna. Ju tidigare utsläppsnivåerna kan sänkas, desto mindre blir den ackumulerade skadan.

## UTSLÄPPEN SKA MINSKA

För att visa hur utsläppen kan minskas har vi formulerat två scenarier. Scenarierna visar hur olika åtgärder inom viktiga sektorer påverkar utsläppen. Scenarierna utgår från vad vi vet idag om tekniska lösningar och människors beteende. De visar på möjligheter och exempel på åtgärder. I scenario 1 minskas de sammanlagda utsläppen med 85 procent. Ny fordons- och transportteknik får brett genomslag, samhället utvecklas i transportsnål riktning, industrins förbränning blir fossilfri och industriprocessernas utsläpp minskas kraftigt med insamling och lagring av koldioxid, så kallad CCS-teknik (carbon capture and storage), både från processutsläpp, förbränning och biobränslen. I scenario 2 går utvecklingen istället mot en ökad elanvändning i industrin varvid CCS-tekniken inte får något genombrott. Fortfarande sker dock betydande utsläppsminskningar med 70 procent (figur 2).



## SCENARIO 1

*Ny teknik i transportsektorn, transportsnålt samhälle, utfasning av fossila bränslen för industrins värmebehov och infångning och lagring av koldioxid, CCS-teknik.*

Effektivare användning av energi och resurser är avgörande för att trafiken och transporterna ska komma så nära nollutsläpp som möjligt. Utvecklingen av bränslesnåla bilar har redan idag kommit en bit på vägen. Fram till 2050 bedöms energianvändningen i personbilar kunna minska med ytterligare 70 procent. Elbilar och laddhybrider är mycket effektivare än förbränningsmotorer, och där beräknas den stora omställningen ske mellan 2030 och 2050.

Övergången till el för tyngre fordon ligger längre fram i tiden, och där kommer omställningen i första hand att göras från fossila bränslen till biodrivmedel. Teknisk utveckling, byte av bränslen och ett transportsnålt samhälle kan tillsammans näst intill eliminera behovet av fossila drivmedel fram till 2050.

Ett transportsnålt samhälle måste planeras och byggas på lång sikt. Målet är att dagligt resande och transporter kan effektiviseras och att resbehovet kan minska. I större tätorter förbättras kollektivtrafiken, förutsättningarna att använda cykel och att gå till fots vilket medför att biltrafiken minskar. Behovet av att resa minskar då allt fler möten kan hållas med hjälp av informationsteknik.

Godstransporter flyttas i större utsträckning över till järnväg och sjöfart. Större städer, hamnar och viktiga knutpunkter länkas samman med kombinerade transporter. Mängden flytande bränslen beräknas kunna minska med 80 procent fram till 2050. Behovet kan då

täckas av hållbara biodrivmedel.

I industrin kan el och biobränslen fortsätta att ersätta fossila bränslen för värmeproduktion. Här finns potential kvar att fortsätta gå över till biobränslen, till exempel inom den petrokemiska industrin och i raffinaderier.

Det finns en stor potential att minska utsläppen från industrins processer. Många lovande teknikgenombrott ligger dock långt fram i tiden. Ett exempel i järn- och stålindustrin är att införa CCS-teknik. Ett annat alternativ är att byta ut kol och koks till vätgas eller biokol som reduktionsmedel. Stora tekniska förändringar förutsätter i många fall helt nya fabriker och anläggningar. Fortlöpande effektiviseringar kan minska utsläppen successivt.

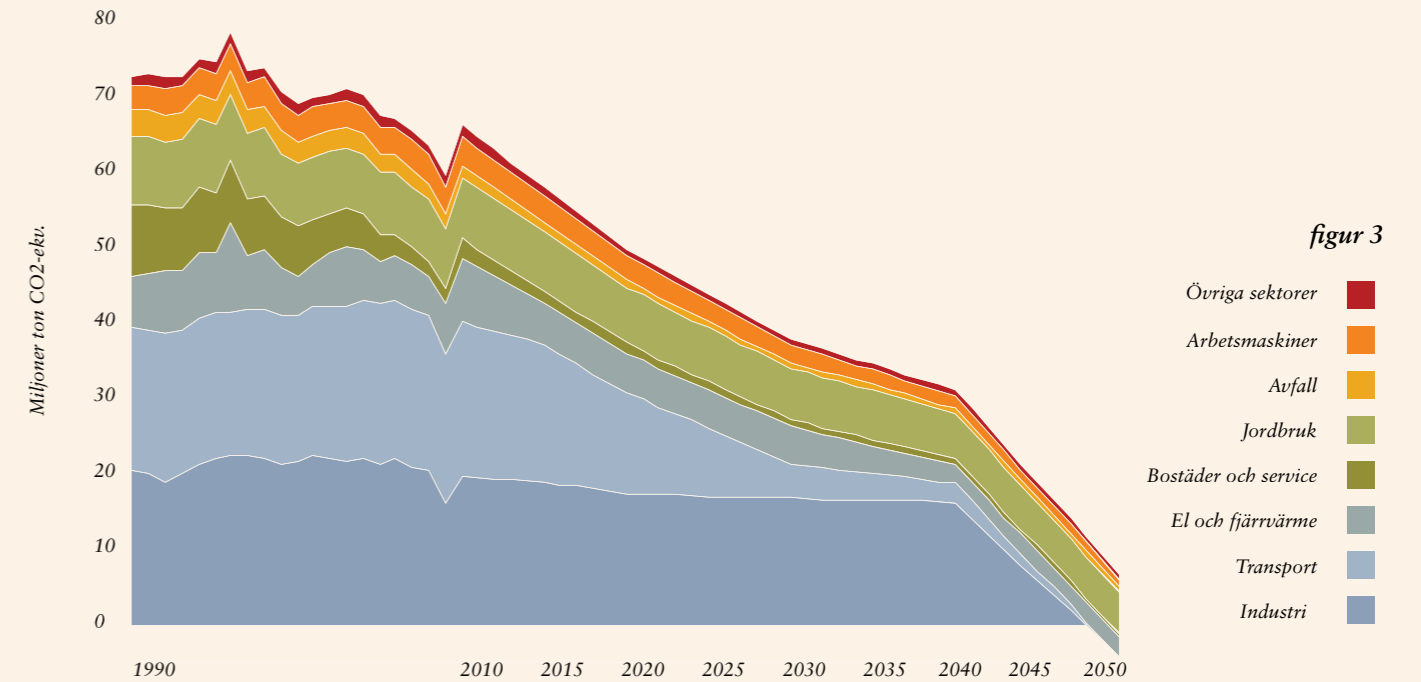
Att fånga in och lagra koldioxid i stora förbränningsanläggningar är en metod som utvecklats och provats i mindre skala hittills. Framför allt är metoden avsedd att användas i kolkraftverk och industrier som har stora punktutsläpp av koldioxid.

I scenario 1 antas att CCS-teknik införs vid anläggningar med stora processutsläpp.

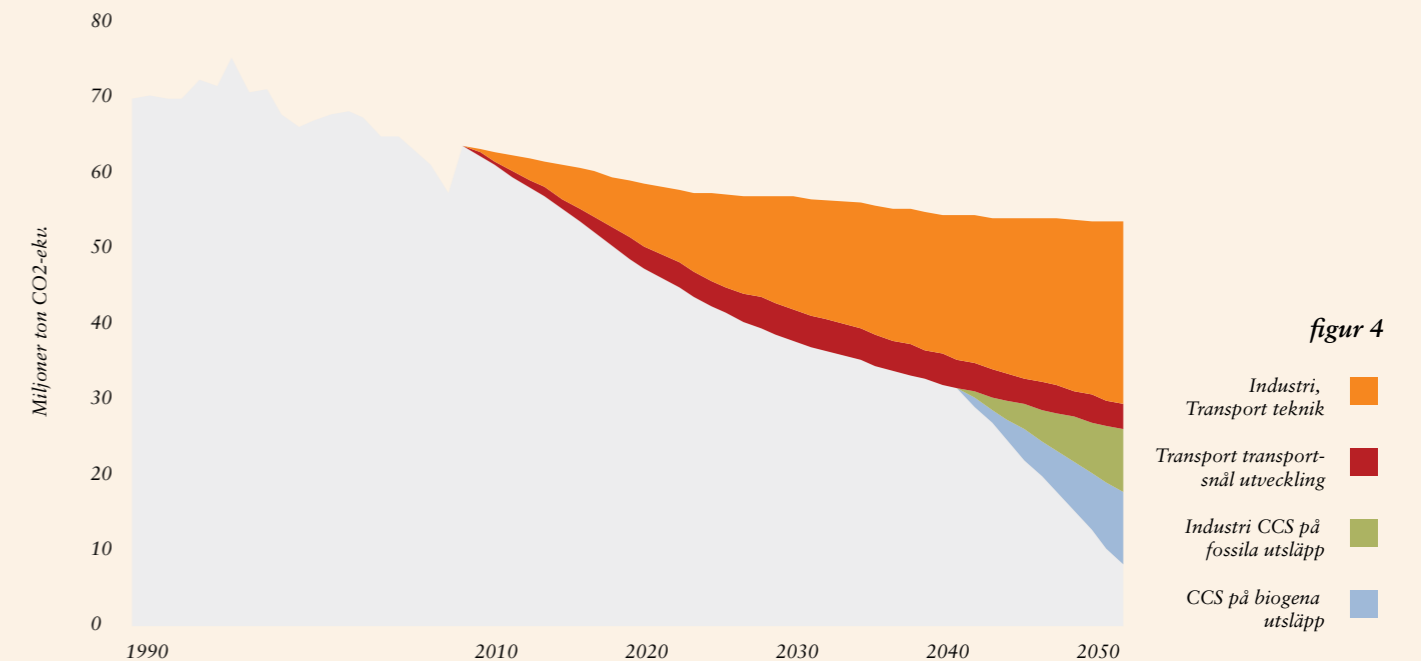
CCS kan även tillämpas i biobränsleeldade anläggningar, till exempel vid svartlutsförgasning. Eftersom biobränslen i sig inte bidrar med något nettotillskott av växthusgaser ger CCS i en sådan anläggning en nettominskning av växthusgaser.

CCS från biobränslen antas i detta scenario bidra med "negativa utsläpp" som motsvarar tio miljoner ton växthusgaser.

Hela målscenario 1 innebär att utsläppen minskar till tio miljoner ton koldioxidekvivalenter 2050, jämfört med nuvarande utsläpp på 65 miljoner ton och referensscenariot på 55 miljoner ton (*figur 3 & 4*).



Målscenario 1. Totala och sektorsvisa utsläppsminskande banor mot 2050 med utfasning av fossila bränslen i industri och transporter, CCS på fossila bränslen i industrin, teknik och transportsnålt samhälle för transporter och åtgärder i jordbrukssektorn på produktion och konsumtion. CCS-teknik på biogena utsläpp ger "negativa" utsläpp.



Olika åtgärders bidrag till utsläppsminskningar i målscenario 1.

## SCENARIO 2

**Större elbehov och alternativ processteknik i järn och stålindustrin.** Scenario 2 innehåller en alternativ utveckling där CCS-teknik inte kommer till användning därför att industrin generellt övergår till el, både i förbränning och i processer. Ökad efterfrågan på el i industrin kommer att förstärka behovet av åtgärder som fasar ut fossila bränslen i det europeiska elsystemet. Kvarvarande utsläpp 2050 beräknas i scenario 2 till drygt 20 miljoner ton koldioxidekvivalenter i Sverige (figur 5).

## UPPTAGET SKA ÖKA

**Markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk.** Växter tar upp koldioxid från atmosfären och omvandlar kolet till biomassa. Ökat upptag av koldioxid kan kompensera motsvarande mängd utsläpp.

Skogsbruk och markanvändning kan bidra till upptaget av koldioxid med metoder som ökar volymen biomassa. Plantering av skog på nedlagd åkermark, aktivare skogsskötsel, bättre skogsförnyring och fler skogsreservat beräknas 2050 kunna öka det svenska nettoupptaget med närmare 10 miljoner ton koldioxid per år.

Hur utsläpp och upptag av koldioxid ska beräknas och bokföras bortom 2020 är inte avgjort i de internationella klimatförhandlingarna.

Skogen som kolsänka har en begränsad och svårberäknad effekt, både i tid och volym. Efter att skogen växt färdigt och är avverkningsmogen avtar dess tillväxt och därmed avtar även upptaget av växthusgaser från

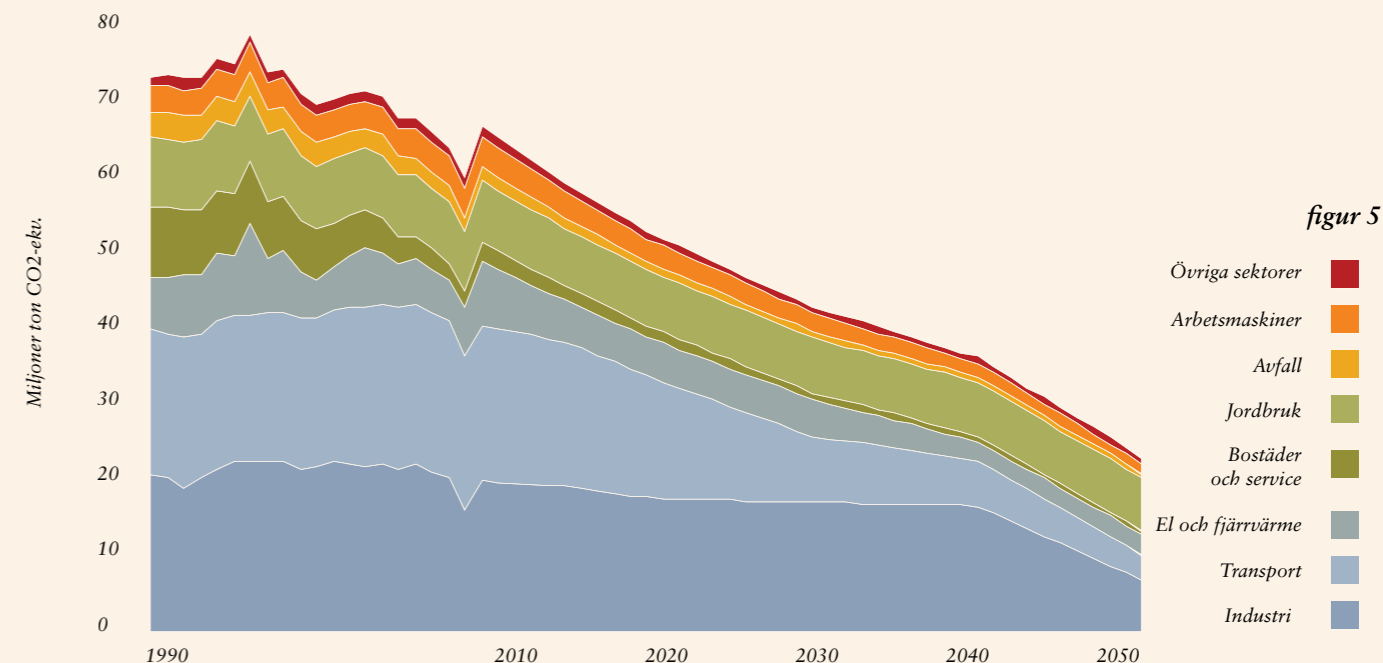
atmosfären. En skog som avverkas bidrar till lagring av koldioxid när skogsprodukterna används till långlivade trävaror och verkets restprodukter ersätter fossila bränslen om den avverkade skogsmarken återplanteras.

## UTSLÄPPSMINSKNINGAR I ANDRA LÄNDER FÖR ATT NÅ NOLLRESULTAT

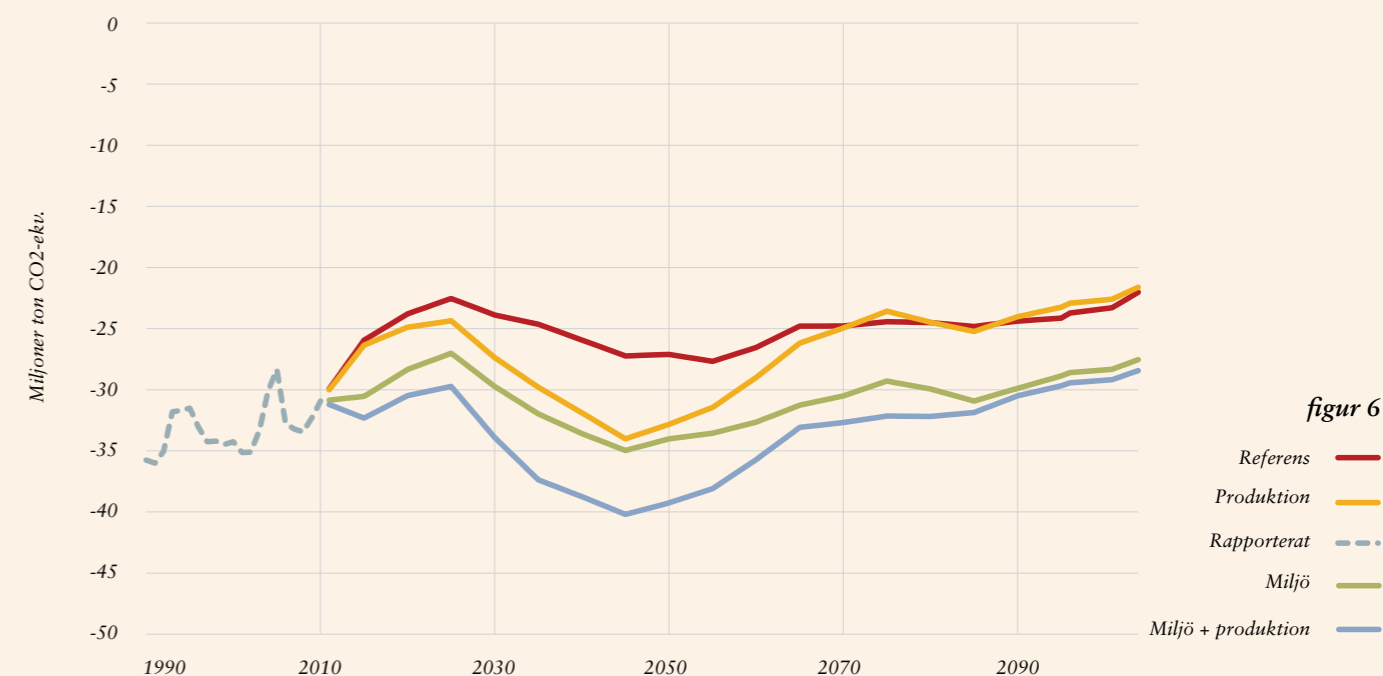
Minskade utsläpp är den viktigaste beståndsdel för att nå noll nettoutsläpp 2050. Ökat upptag av koldioxid kan komplettera utsläppsminskningarna. Om detta ändå inte räcker för att nå noll nettoutsläpp så kan det bli nödvändigt att investera i utsläppsminskningar i andra länder för att få balans i utsläppsbudgeten. Det innebär att Sverige kan kompensera sig för de inhemska nettoutsläpp som kan finnas kvar. Det är inte enbart en bokföringsteknisk fråga, utan det kan också vara så

att pengarna gör större nytta genom att satsas på en åtgärd någon annanstans i världen. Kostnaderna för att ta bort de sista utsläppen i Sverige, eller öka nettoupptaget i skog och mark, kan vara så stora att det blir mer kostnadseffektivt att göra utsläppsminskningarna i någon annan del av världen. Det förutsätter att det finns hållbara globala överenskommelser och att handeln med utsläppsrätter fungerar bra.

Behovet och omfattningen av en utsläppshandel beror på hur utsläppsminskningarna lyckas och hur stora upptag som kan tillgodoräknas. Om de kvarvarande utsläppen ligger mellan 20 och 30 miljoner ton koldioxid, och upptagen kan tillgodoräknas med 10 miljoner ton, så motsvarar behovet av utsläppsrätter mellan 10 och 20 miljoner ton (figur 6).



Figur 5  
Totala och sektorsvisa utsläppsminskande banor mot 2050 med högre elbehov och utan koldioxidinfångning jämfört med målskenario 1. I industrin ingår åtgärder som minskar förbränningsutsläpp och alternativ teknik i järn och stålindustrin.



Figur 6  
Nettoupptag för skogsbruk till år 2100 för fyra alternativa nationella utvecklingsscenarier. Figuren redovisar endast skogsbruk (inte hela Skogs- och markanvändningssektorn) och att inlagring av kol i olika produktkategorier inte är inkluderad.





# Kraftfulla styrmedel

Klimatpolitiken behöver kraftfulla och långsiktiga styrmedel för att nå målen. Skatter och avgifter på utsläpp hör till de mest effektiva styrmedlen. Handel med utsläppsrätter kan bli effektivt, om utsläppsrätterna blir en bristvara och priserna drivs upp. Att sätta pris på utsläppen är ”motorn”, det som främst driver samhället mot att nå klimatmålen.

Stöd till forskning, utveckling och marknadsetablering av ny teknik är också ett viktigt styrmedel där stat och samhälle kan påverka takten i energiomställningen. Medborgarnas kunskaper och medvetenhet är en förutsättning för att nödvändiga styrmedel ska få acceptans.

Styrmedel som ska nå hela vägen till ett klimatneutralt samhälle måste vara långsiktiga. Individer och näringsliv måste veta vad som gäller, att det verkligen lönar sig på sikt att investera och ställa om till klimatsmarta alternativ. Samtidigt måste styrmedlen vara flexibla och kunna anpassas till en dynamisk utveckling. Det kommer inte att vara samma styrmedel och nivåer som gäller 2040, som de som gäller 2015.

## HANDEL MED UTSLÄPPSRÄTTER

Handeln med utsläppsrätter är EU:s viktigaste styrmedel. Systemet med utsläppsrätter (EUETS) är dock fortfarande ganska generöst med ett stort marknadsutbud. För att handeln ska fungera måste det uppstå ett underskott av utsläppsrätter. Nu är priserna mycket låga, vilket gör att det inte alltid lönar sig att minska utsläppen eller att

investera i koldioxidsnål teknik. Sverige kan inte ensamt påverka EUETS, alla deltagande länder måste vara överens om systemets regler och utveckling.

Sverige kan dock driva på för att systemet ska skärpas på olika sätt, till exempel genom att det införs ett prisgolv och att mängden utsläppsrätter minskar i snabbare takt än i den nuvarande planen. CCS, lagring av koldioxid från större utsläppskällor med biobränslen, skulle också kunna ingå i handeln med utsläppsrätter. Sådan lagring räknas som negativt utsläpp, förutsatt att biobränslena i sig själva är utsläppsneutrala. För att handeln med utsläppsrätter ska fungera i en begränsad region behöver åtgärder finnas i systemet som skyddar konkurrensutsatt industri.

## SKATT PÅ KOLDIOXID

Skatt på utsläpp av koldioxid är ett nationellt svenskt styrmedel. Koldioxidskatten är för närvarande det starkaste styrmedlet, för de utsläpp som inte omfattas av EU:s handel med utsläppsrätter. Bensin och diesel för vägtransporter är belagda med full koldioxidskatt. Även fossila bränslen för uppvärmning av bostäder och lokaler har full skatt. Industrin har skattereduktion på sina fossila bränslen, liksom bränslen till arbetsmaskiner. Den politiska inriktningen är att koldioxidskatten ska skärpas i den takt som behövs för att minska utsläppen av växthusgaser.

## FORSKNING OCH INNOVATION

All utveckling behöver både piskor och morötter. Om skatter och kostnader för utsläpp är piskor, så utgör stöd till forskning och utveckling en av klimatpolitikens viktigaste morötter. Energieffektiva fordon, eldrift och batteriernas prestanda är exempel på nyckelområden för att minska klimatutsläppen från transporterna. Solcellernas verkningsgrad och kostnader är ett annat viktigt område. En aktiv klimatpolitik måste stödja forskning och utveckling, både för att få fram ny teknik, men även för att planera och ställa om samhället i stort. Stöd till finansiering måste finnas på alla nivåer, från grundforskning till marknadsintroduktion av produkter och tekniker.

## NÄR PRISSIGNALERNA INTE NÅR FRAM

Priset på energi och på utsläpp styr människornas val och företagens investeringar. När priset på fossil energi blir tillräckligt högt, och priset på energi utan klimatpåverkande utsläpp blir tillräckligt lågt, påskyndas omställningen.

Klimatriktiga val förutsätter dock att marknadens signaler når fram till konsumenterna och att konsumenterna kan göra korrekta avvägningar och val. När prissignalerna inte når fram finns flera alternativ. Antingen satsar man på information och upplysningskampanjer för att konsumenterna ska få ett bättre underlag för sina beslut, eller så stiftar man tvingande lagar.

EU:s ecodesigndirektiv ställer minimikrav på produkter, där de produkter som inte klarar kraven inte får säljas eller fasas ut. Förbudet mot glödlampor är exempel på hur lagstiftningen tagit över när ekonomiska styrmedel eller informationskampanjer inte anses räcka till. Krav på byggnader och nya bilar är andra exempel där lagstiftning kan användas för att höja ribban inom olika områden. Kunskapsspridning och information som leder till frivilliga val är också ett viktigt alternativ. Att räkna på hela livscykelkostnaden för en produkt kräver kunskaper. Om produkten är dyrare, medan driftkostnaden är lägre tack vare lägre energianvändning, så kan det på sikt löna sig att välja den vara som är dyrare i inköp.

## SAMHÄLLSPLANERING & INFRASTRUKTUR

En målinriktad samhällsplanering är ett långsiktigt styrmedel för att minska klimatutsläppen. Investeringar i infrastruktur är en viktig del av samhällsplaneringen. I färdplansunderlaget föreslås den så kallade ”fyrstegsprincipen” bli obligatorisk när investeringsbeslut ska prövas.

Först analyseras transportbehoven i stort; Kan transportbehovet lösas på något annat sätt? Som nummer två analyseras om den befintliga infrastrukturen kan användas annorlunda; kan bilvägar till exempel göras om till cykelbanor och leder för kollektivtrafik? Tredje steget är att genomföra begränsade utbyggnader och ombyggnader så långt det går. Först i fjärde hand byggs helt ny infrastruktur. Samhällen ska byggas så att transportbehoven minimeras. Företag och organisationer ska använda IT-lösningar för att kommunicera, istället för att resa. I tätorterna kan privatbilismen minimeras.

## JORD- & SKOGSBRUK

Det är svårt att sätta pris på utsläppen i jord- och skogsbruket, då de är diffusa och spridda på många källor. Istället kan en indirekt prissättning ske på insatsvaror, till exempel inköpsrätter för handelsgödsel, differentierad klimatskatt på kött och ersättning för utsläppsminskningar i lantbruket. Ökad tillsyn, information och rådgivning är viktig för att minska jordbrukets klimatpåverkan och öka markanvändningens nettoupptag av koldioxid.

## HELA SAMHÄLLET MÅSTE DELTA

Staten ansvarar för den övergripande klimatpolitiken, men många viktiga beslut och åtgärder måste genomföras på regional och lokal nivå. Kommunernas fysiska planering och myndighetsutövning ska genomsyras av klimatmålen. Regional samverkan får stor betydelse.

Staten kan sätta ramar och ange färdriktning medan kommunerna fattar beslut i det dagliga arbetet. Även samverkan mellan statliga myndigheter och politiska områden är en förutsättning för att lyckas med klimatmålen.





# Individens beteende är avgörande

Ytterst är det människors konsumtionsmönster som driver på de ökande utsläppen av växthusgaser. Konsumtionen av mat, kläder, rekreation och andra varor och tjänster genererar produktion och transporter som kräver energi och insatsvaror. Utsläppen från svensk konsumtion ökar mer i utlandet än inom Sverige.

Hållbara och klimatsmarta konsumtionsmönster är av avgörande betydelse för att nå tvågradersmålet globalt. Det krävs ökad information men också ekonomiska drivkrafter för en mer klimatsmart livsstil.

Människors resor med flyg och konsumtion av kött är områden där uppåtgående utsläppstrender behöver vända.

# Kostnader & konsekvenser

Omställningen till låga utsläpp får konsekvenser i hela samhället. Till exempel kan övriga miljömål påverkas både negativt och positivt. Expansionen av biobränslen från nuvarande 110 TWh till cirka 170 TWh, som i målscenarierna, innebär potentiella konflikter med målen om levande skogar, ingen övergödning och ett rikt djur- och växtliv. Expansion av vindkraft kan påverka buller, fauna och landskapsbilden.

Minskad energianvändning och minskade transporter leder generellt till att andra miljömål lättare kan nås. Investeringarna behöver öka, särskilt inom fordons-teknik och inom industrin. En skärpt klimatpolitik kan ge vissa negativa effekter på sysselsättningen i en del branscher. Bilden är dock inte entydig då det samtidigt finns branscher med goda förutsättningar för tillväxt.

Om klimatstyrmedlen skiljer sig åt mellan olika

regioner i världen kan skyddsåtgärder behövas inom handelssystemet.

Kostnaderna för att begränsa utsläppen i linje med två-gradersmålet har globalt beräknats uppgå till mellan 0,9 och 2,5 procent i BNP-förluster år 2100 i en studie med fem olika modeller. EU-kommissionen har lagt samman investeringskostnader, fossilbränsleutgifter och skattade koldioxidpriser för unionens färdplan till årliga merkostnader på 270 miljarder Euro, medan inbesparade bränslekostnader i samma beräkning uppgår till mellan 175 och 320 miljarder Euro. Andra landsvisa studier uppskattar kostnaderna för att minska utsläppen motsvarande mellan 0,3 och 0,85 procent av BNP år 2050.

Å andra sidan angav Stern-rapporten att förlusterna genom skador till följd av klimatförändringarna skulle kunna uppgå till mellan 5 och 20 procent av BNP år 2050.





**Naturvårdsverket** 106 48 Stockholm. Besöksadress: Stockholm - Valhallavägen 195, Östersund - Forskarens väg 5 hus Ub. Tel: +46 10-698 10 00, fax: +46 10-698 10 99, e-post: [registrator@naturvardsverket.se](mailto:registrator@naturvardsverket.se) Internet: [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se) **Beställningar** Ordertel: +46 8-505 933 40, orderfax: +46 8-505 933 99, e-post: [natur@cm.se](mailto:natur@cm.se) Postadress: Arkitektkopia AB, Box 110 93, 161 11 Bromma. Internet: [www.naturvardsverket.se/publikationer](http://www.naturvardsverket.se/publikationer)

ISBN 978-91-620-8608-4