



FOTO: PETER GRIMA (CC BY-SA 2.0)

FOTO: (CC BY-ND 2.0) PAUL KLINE

FOTO: KRISTIAN BUUS (CC BY 2.0)

FOTO: NEWSØRESUND, JOHAN WISSMAN (CC BY 3.0)



**KLIMAT
RIKSDAGEN**

KLIMATOMSTÄLLNING

FÖR SVERIGE 2035

**KLIMATRIKSDAGENS OMSTÄLLNINGSPÅN
23 april 2022**



Klimatriksdagens omställningsplan

Med Klimatriksdagens omställningsplan kan regering och riksdag utgå från ett vetenskapligt underbyggt underlag och söka största möjliga majoritet i riksdagen för åtgärder som ger tillräckliga minskningar av de fossila utsläppen i närtid. Kontakta oss gärna om du vill ha mer information. Vår omställningsplan är daterad 23 april 2022 och just nu pågår ett intensivt arbete med att uppdatera den efter den nya EU-lagstiftningen.

240129 Torbjörn Vennström, ordförande (Torbjorn.Vennstrom@klimatriksdagen.se, 0708-197205)

Innehåll:

Klimatriksdagens omställningsplan 'Klimatomställning för Sverige 2035' sid 1-76

Rapporten 'Omställning till ett hållbart transport- och mobilitetssystem' sid 1-62
ISBN 978-91-7929-470-0

Sammanfattning. Klimatriksdagens omställningsplan 'Klimatomställning för Sverige 2035' beskriver hur en rättvist fördelad omställning, med hänsyn tagen till olika gruppers förutsättningar, kan minska utsläppen i närtid i syfte att nå klimatneutralitet 2035. Utgångspunkten är det utsläppsutrymme som faktiskt återstår för Sverige i enlighet med våra åtaganden i Parisavtalet. Planen bygger på så kallad back-casting metodik och effekten av olika åtgärder har beräknats. Åtgärder för att minska fossila utsläpp i närtid är, i korthet: skatteomläggning, minskad vägtrafik, fördubblad produktion av förnybar el, förstärkning av skogens potential som kolsänka samt omställning av jordbruket.

Rapporten 'Omställning till ett hållbart transport- och mobilitetssystem' kompletterar omställningsplanens 76 sidor och beskriver på ytterligare 62 sidor hur minskad vägtrafik kan uppnås i ett hållbart transport- och mobilitetssystem. Rapporten är vetenskapligt publicerad. Olika scenarier har analyserats med verktyg för dynamisk modellering, med beräknade åtgärder för utsläppsminskning som ger effekt innan 2030. Exempel är dynamiska differentierade vägavgifter som finansierar en fördubblad kollektivtrafik och förstärkningar i järnvägen, elektrifiering, konvertering av fossil-drivna bilar till biogas och el.



Föreningen Klimatriksdagen (<https://klimatriksdagen.se/>) är en partipolitiskt oberoende organisation som vill lyfta upp klimatfrågan till den framträdande politiska roll den behöver ha i vår samtid



FOTO: NEWS ØRESUND, JOHAN WESSMAN



1. Förord och syfte

Klimatriksdagen presenterar här en klimatomställningsplan med konkreta åtgärder på hur vi snabbt – och utifrån den begränsade utsläppsbudget vi har till förfogande – kan få ner utsläppen och hur vi kan öka naturliga kolsänkor för att gå mot klimatneutralitet 2035 för att inte bidra till påskyndad uppvärmning. Planen ska ses som ett startskott i en process där vi framöver vidareutvecklar flera av de områden som finns redovisade, utvecklar nya områden och har som ambition att ytterligare skärpa utsläppsminskningarna.

Vår förhoppning är också att vi ska kunna presentera effektberäkningar inte bara av tekniska åtgärder utan också av lagstiftning, regelverk och ekonomi, som exempelvis hur utfasning av fossila subventioner minskar utsläpp liksom progressiv beskattning av flygresor. Dokumentet är skrivet i optimistisk ton för att visa vad vi kan ha uppnått år 2035 om vi sätter i gång på allvar nu, gör det som föreslås här och riggar ett helhetstänk så vi når klimatneutralitet 2035.

Vad vi vet har ingen någonsin gjort något liknande.

Vi är Klimatriksdagen, en ideell förening med knappt 400 medlemmar men med stor faktakompetens inom områden som behandlas i denna text, med forskare/professorer, människor med ledande funktioner i näringsliv och regeringskansli, civilsamhälle med mera.

Klimatriksdagen visar att det fortfarande finns möjlighet för Sverige att klara en koldioxidbudget i linje med Parisavtalet där de fossila utsläppen är små och kompenseras genom kolsänkor 2035. Vi vill också tro att det finns en vilja hos de politiska partierna att ta beslut och genomföra de åtgärder och förändringar som

krävs. Genom att tydliggöra människans roll i omställningen och en tydlig politisk inriktning för klimatpolitiken i linje med Parisavtalet, kan en omställning till ett hållbart samhälle ske. Vår plan bygger på idén om att vi kan uppnå målen som vetenskapen har lagt fram för att undvika 2 graders upphettning av den globala medeltemperaturen. Samtidigt tar den spjörn mot en fördelningspolitik vi anser behövs för att finansiera omställningen och för att samhället inte ska bli för splittrat. En del av förslagen är pragmatiska, andra mer visionära, men vi ser det viktigaste i detta arbete att lyfta fram ett antal centrala åtgärder för att uppnå Parisavtalet.

Nu lämnar vi över ansvaret till regering och riksdag! Det avgörande nu är att regering och riksdag tar vid och gör det genomgripande och systemövergripande arbete som krävs för att säkra ett fossilfritt samhälle. Det innebär att en sammanhängande strategi, baserad på att politiken tar ett avgörande ansvar för systemövergripande åtgärder, med tydligt myndighetsansvar, långsiktiga uppdrag och avsatta resurser.

- genom en redovisning av alla lagar och regelverk som behöver ändras
- åtaganden om att klimatet behöver prioriteras framför ekonomiska egenintressen
- redovisning av den organisations- och ansvarsstruktur som behöver upprättas
- hur fossilfrihet snabbt ska uppnås och en koldioxidbudget fastslås
- visa hur kompetensutveckling och hur människors försörjning ska säkras
- visa hur omställningen måste göras rättvis
- visa de anpassningsåtgärder som nu brådskar



Innehåll:

| | |
|--|-------|
| 1. Förord och syfte | s. 3 |
| 2. Sammanfattning av slutsatser och förslag | s. 7 |
| 3. Utgångsläget 2022 | s. 9 |
| 4. Mål, upplägg och koldioxidbudget | s. 11 |
| 5. Den nationella koldioxidbudgeten i linje med Parisavtalet .. | s. 13 |
| 6. Klimatriksdagens helhetsvision | s. 19 |
| 7. Tematiska områden för klimatneutralitet 2035 | s. 23 |
| 7.1 Energiförsörjning | s. 23 |
| 7.2 Industriprocesser | s. 27 |
| 7.3 Mobilitet och transporter | s. 31 |
| 7.4 Samhällsplanering inkl. byggnation | s. 35 |
| 7.5 Skog-skogsbruk | s. 37 |
| 7.6 Återvätning av torvmarker | s. 43 |
| 7.7 Vatten | s. 45 |
| 7.8 Regenerativt jordbruk inklusive fiskodling på land | s. 49 |
| 7.9 Fiskodling på land | s. 53 |
| 7.10 Ansvarsstruktur, lagar och ekonomi | s. 53 |
| 7.11 Konsumtionsbaserade utsläpp | s. 56 |
| 7.12 Klimatanpassning | s. 58 |
| 8. Demokrati och delaktighet | s. 61 |
| 9. Ett omställningsinriktat EU och global samverkan | s. 63 |
| 10. Vägen framåt och regeringens ansvar | s. 67 |
| 11. Bilagor | s. 69 |



FOTO: NEWS ØRESUND (CC BY 2.0)



FOTO: NEWS ØRESUND, JOHAN WESSMAN



FOTO: NEWS ØRESUND, JENNY ANDERSSON (CC BY 3.0)

2. Sammanfattning av slutsatser

och förslag

Sammanfattning: Denna klimatomställningsplan baseras på att Sverige sammantaget ska minska utsläpp och öka sina biologiska koldioxidsänkor i enlighet med vår koldioxidbudget, med ambitionen att uppnå nettonollutsläpp 2035. Vi lyfter fram de fossila utsläppen men även de biogena utsläppen och kollagringen för en helhetsbild och framhåller skogens nyckelroll för kollagring och betonar hur alla samhällssektorer måste samverka för att vi ska kunna begränsa temperaturökningarna.

Vår huvudslutsats är att Sverige måste tillämpa en strategi med systemövergripande åtgärder, där politiken spelar en ledande och avgörande roll som Klimatpolitiska rådet också framhåller. Alla behöver nu dra åt samma håll. Myndighetsansvar behöver klargöras, långsiktiga uppdrag utformas och resurser avsättas. Vi pekar på hur Sverige genom dessa åtgärder kan bli en klimatneutral, resilient/motståndskraftig välfärdsstat – och samtidigt en global inspirationskälla för klimatneutralitet.

Vi markerar Sveriges goda möjligheter att vända färdriktning och gå mot en rättvis omställning där både landets energiförsörjning och människors försörjning blir hållbara.

Sverige är ett starkt samhälle med tekniskt och annat kunnande i världsklass. En rad innovativa och nytänkande företag och entreprenörer över hela landet arbetar redan för klimatsmarta lösningar. I planen visar vi konkret vad som kan och måste göras i fråga om hållbar energiförsörjning, transporter och industriproduktion.

Sverige har mycket skog och vatten. Vi beräknar utsläpp och lagring av koldioxid och även metan och lustgas även i skog, vatten och mark (jordbruksmark på dikade torvmarker) eftersom de likaså påverkar temperaturen i atmosfären och deras betydelse för lagring av mer kol. Vi markerar hur en långsiktig strategi måste se ut för att anpassa samhället till de klimatförändringar som redan nu påverkar människor och samhälle.

Vi pekar också på behovet av att omställningen mot ett hållbart samhälle inom planetens gränser måste bekostas på ett rättvist sätt. De som har mest resurser och oftast förorsakar mest utsläpp skall betala mest. För att klara omställningen behöver vi en ekonomi

som skall inriktas på klimatmål snarare än tillväxtmål. Staten måste ta sitt ansvar så vi kommer bort från en ekonomi som styrs av starka marknadsaktörer och ge tillräckliga ramar för att säkra hållbarhet. Då kommer vi att se tydliga roller och ansvarsstrukturer och starka verktyg som miljöskatter och regelverk för statliga företag, pensionsfonder mm som vid sidan av tekniklösningar och mänsklig kreativitet kan ge energi och kraft i omställningsarbetet.

Vi beskriver en samhällsplanering som samverkar och arbetar för gemensamma mål, där regioner och städer har ett starkt fokus på klimatomställning och hållbarhet. Vi framhåller utbildning på alla nivåer som ger oss alla viktig, livsavgörande kunskap, insikt och förhållningssätt som respekterar planetens gränser.

Trots att vi för fram många skarpa och tuffa åtgärdsförslag så lyckas vi inte minska de fossila utsläppen till noll 2035 vilket skulle kräva utsläppsminskningar om upp mot 15% årligen. Vi kompenserar detta genom övergång till kontinuitetsskogsbruk och att minst 20 % av skogen skyddas framöver dvs nästan fyra gånger så mycket som dagens 6 %.

Vi avser återkommande uppdatera planen och framöver fördjupa och utveckla olika delar och presentera än skarpare förslag i syfte att ytterligare minska såväl fossila som biogena utsläpp.

Några av Klimatriksdagens slutsatser i punktform:

1. Vi visar hur Sverige (liksom alla länder) kan minska utsläppen och bidra till att minska den globala uppvärmningen. Vi tar fram en nationell koldioxidbudget där vi redovisar den totala fossila utsläppsmängd vi har till vårt förfogande när det gäller utsläpp från förbränning av produkter som innehåller kol, olja och naturgas fram till 2035.
2. Vi tar också fram en helhetsbild också av biogena utsläpp och upptag i skog, mark och vatten dvs både koldioxid, metan och lustgas eftersom även biogena utsläpp bidrar till mer växthusgaser i atmosfären.
3. Skogen har en central och avgörande roll i omställningen – för att kompensera för fossila utsläpp som finns kvar 2035; som en befintlig och effektiv kolsänka som kan absorbera och lagra

utsläpp av växthusgaser och för att öka den biologiska mångfalden.

4. Det krävs en sektorsövergripande handlingsplan för de omfattande, strategiska och sammanhängande klimatåtgärder som måste stå i fokus inför valet 2022.
5. Det krävs hållbar, klimatsmart ekonomi och effektiva lagar och regelverk som säkrar möjligheterna till snabb omställning (och inte ledas av icke-fungerande marknadslösningar).
6. Sverige behöver reducera utsläpp av koldioxid, metan och lustgas till nettonoll 2035, inom energiförsörjning, industri, mobilitet, samhälls- och stadsplanering, byggande mm.
7. Det regenerativa jordbruket kommer på sikt öka kolinlagring och minska utsläpp samtidigt som det främjar biologisk mångfald och djurhållning och skapar jord- och mathälsa.
8. Sveriges offentliga och privata konsumtionsbaserade utsläpp måste reduceras framför allt för utrikesflyg och rättvisa åtgärder måste till för att de 20% av befolkningen som står för hela 50% av utsläppen skall minska sina utsläpp.
9. Olika processer i omställningen måste utgå från både klimatfakta och människan i omställningen; jobben, kompetensutveckling och utbildning som krävs för att omställningen ska fungera och inte drabba utsatta grupper; hälsa och oro, särskilt bland unga människor.
10. Många av de kostnader som uppstår i samband med omställningen måste bekostas gemensamt – men självklart måste de som släpper ut mest och har mest ekonomiska resurser betala mest.
11. Vi måste ha lösningar för fossilfrihet och klimatneutralitet som är utformade så att de inte skadar djur, natur och biologisk mångfald.
12. Sverige kan bli världsledande i omställningen genom att sätta människan och naturen i centrum för omställningen och där tekniklösningar kombineras med en modern framtidsvision som också inkluderar sociala och ekonomiska aspekter av omställningen.
13. **Slutligen:** Vår plan har inte ambitionen att ge alla svar – men att peka ut färdriktningen och visa vad som är möjligt och kan och måste påbörjas – nu genast. Och förstås fortsätta också efter 2035.

3. Utgångsläget 2022 innan

klimatomställningsplanen sjösatts

Sammanfattning: Sverige saknar 2022 en politik inom klimatområdet med en tydlig roll- och ansvarsfördelning, regelverk och resurser som säkrar att åtagandena i Parisavtalet uppfylls. Olika aktörer drar åt olika håll utifrån olika, ofta kortsiktiga, särintressen. Det klimatpolitiska ramverkets mål och tidsperspektiv är inte kopplat till den koldioxidbudget som gäller och vi vet inte vilket temperaturmål som Sveriges klimatpolitik utgår ifrån. Utvecklingen avviker både avseende utsläpp och biologiska kolsänkor och energiförbrukning i relation till Parisavtalet och dessutom från svenska åtaganden och svensk klimatlagstiftning. Samtidigt har Sverige missat 14 av de 15 miljömålen.

Hur akut klimatläget är globalt visade FN:s klimatpanel, IPCC, i den rapport som publicerades i mars 2022, den sista i en serie av tre. Utsläppen fortsätter och leder till en alarmerande ökning av koldioxidkoncentrationen i atmosfären. För att det ska vara möjligt att klara max 1,5 graders global uppvärmning krävs enligt IPCC:s rapport att utsläppskurvan vänder neråt redan 2025. Utsläppen behöver halveras till 2030. Med nuvarande utsläpp av växthusgaser kommer 1,5 graders global uppvärmning att uppnås redan på 2030-talet och vid sekelskiftet kan temperaturökningen komma att uppgå till över 3 grader.

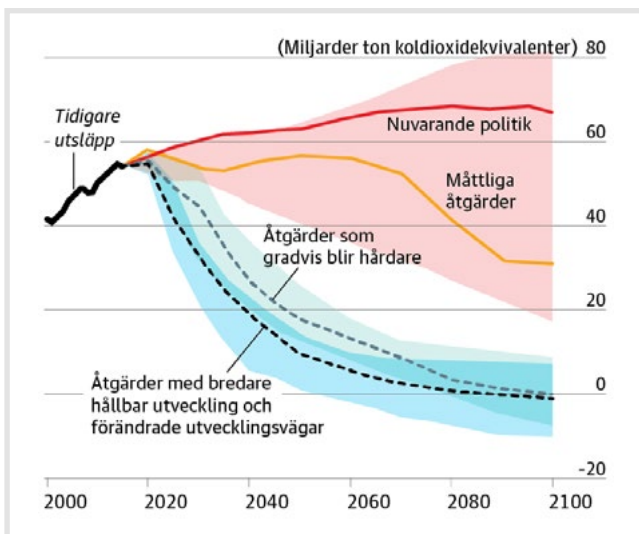


Fig.1 Åtgärder behöver sättas in omedelbart för en omställning till en hållbar klimatutveckling. Källa: IPCC

Utsläppen är mycket ojämnt fördelade över världen. De rika länderna står för en mycket större andel av utsläppen än de fattiga länderna. De rika länderna behöver därför sätta kraftfulla åtgärder för en rättvis fördelning av insatserna, dels för att det överhuvudtaget ska bli möjligt att klara den omställning vi står inför, dels för att världen i övrigt ska ges utrymme att genomföra den nödvändiga klimatomställningen. Detta understryks av att de historiska utsläppen i de rika länderna är så mycket större än i resten av världen.

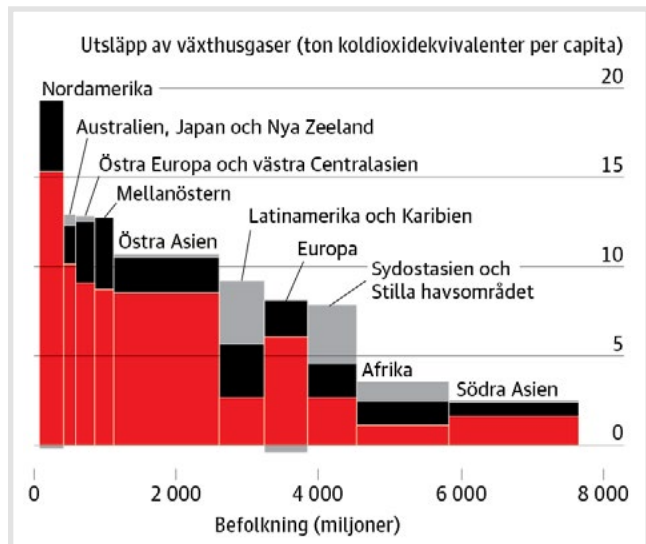


Fig.2 Nettoutsläpp av växthusgaser per capita och för hela befolkningen i olika delar av världen (2019). Källa: IPCC

- Förbränning av fossila bränslen och industriprocesser (röd)
- Landanvändning, förändrad landanvändning och skogsbruk (grå)
- Andra utsläpp av växthusgaser (svart)

Sverige tillhör år 2022 de länder som har ett ohållbart högt ekologiskt fotavtryck och om alla människor levde som vi skulle det krävas 4,5 jordklot. Såväl produktion som uttag av naturresurser, utnyttjandet av skogar, mark och vatten sker utifrån enskilda ekonomiska aktörers egenintressen och inte med hänsyn till vad som är långsiktigt hållbart ur klimathänsyn och med hänsyn till flora och fauna.

Sverige saknar 2022 en politik inom klimatområdet som säkrar att åtagandena i Parisavtalet uppfylls. Det klimatpolitiska ramverkets mål och tidsperspektiv är inte kopplat till det utrymme, den kol-

dioxidbudget, som finns för våra utsläpp av växthusgaser. Det innebär att vi inte vet vilket temperaturmål som Sveriges klimatpolitik utgår ifrån. Uppskattningar av forskare pekar på att även om åtgärder sätts in som innebär att klimatmålen i ramverket uppnås, så hamnar vi nu långt över klimatmålen i Parisavtalet. Utvecklingen 2022 avviker både avseende utsläpp som biologiska kolsänkor och energiförbrukning i relation till Paris-avtalet och också från svenska åtaganden och svensk klimatlagstiftning. Samtidigt missade Sverige 14 av de 15 miljömålen.

En bakomliggande faktor är avsaknad av politisk vilja och kortsiktiga perspektiv inom såväl regering som riksdag, rädsla för förändringar och kortsiktiga ekonomiska egenintressen.

Fram till 2020 gjordes betydande satsningar på viktig teknisk utveckling. 2022 saknades ett helhetsgrepp i form av politiska beslut och resurser som underlättar för både företag, offentliga aktörer och individer att ställa om och förändra livsstilar och konsumtionsmönster.

En stor utmaning är också de oproportionerligt stora utsläpp som ett begränsat antal välbärgade människor, främst i de största tätorterna, orsakar. 10 % ansvarar för nästan hälften av de fossila utsläppen som framför allt orsakas av privat konsumtion av transporter med bil och flyg. Denna ofta ekonomiskt och politiskt inflytelserika grupp har ofta större inflytande än andra i samhället över beslut som ger stora utsläpp, som utformningen av transporter/mobilitet, resebidrag och ROT-bidrag.

Den svenska opinionen ligger 2022 enligt flera EID-enkäter inom EU långt efter andra länder. Insikten är lägre i Sverige om hur politik och ekonomi måste förändras för att möta klimatförändringarna. Politiska beslut och resurser behövs utöver viktig teknisk utveckling för att underlätta för både företag, offentliga aktörer och individer att ställa om och förändra livsstilar och konsumtionsmönster. Politiker, media och civilsamhälle har en viktig roll och behöver samarbeta för att snabbt öka insikterna i Sverige.



FOTO: NEWS ØRESUND - JOHAN WESSMAN



FOTO: (CC BY-NC-ND 2.0) LÅNSMUSEET GÅVLEBORG

5. En koldioxidbudget i linje med

Parisavtalets mål

Vad menar vi med en koldioxidbudget?

En koldioxidbudget är en bedömning av hur mycket koldioxid och andra växthusgaser som världen kan tillåtas släppa ut ifall vi vill hålla oss inom ett angivet temperaturmål. Ju lägre temperaturmål, och ju högre säkerhet vi vill ha för att klara det målet, desto mindre blir den återstående koldioxidbudgeten.

Koldioxidbudgeten och temperaturmålen behöver i grunden vara globala eftersom utsläppet av växthusgaser inte känner några nationsgränser. Den globala budgeten inkluderar utsläpp och upptag av de tre stora växthusgaserna koldioxid, metan och lustgas (dikväveoxid).¹ I en koldioxidbudget behöver de dock behandlas olika eftersom gaserna har olika klimateffekter över tid.

En nationell koldioxidbudget anges som en viss andel av den globala koldioxidbudgeten. Principerna för fördelningen mellan länderna är i grunden en politisk fråga.

Parisavtalet är grunden för att bedöma storleken på Sveriges koldioxidbudget. Där definieras inga koldioxidbudgetar, men ett temperaturmål, nämligen att den globala medeltemperaturen ska begränsas till väl under 2 grader (jämfört med förindustriell tid), med en strävan att hålla den under 1,5 grader.

Parisavtalet stadgar också att åtgärderna för att nå målen ska ske med hänsyn till att utvecklingsländerna behöver mer utrymme, och ska ges stöd, för att också tillförsäkras en social och ekonomisk utveckling (det globala rättviseperspektivet).

Den mest genomarbetade beräkningen av hur stor andel av världens koldioxidbudget för fossila utsläpp som bör tillfalla Sverige kom i en studie av K Anderson och I Stoddard i maj 2020.² Den vilade på den globala koldioxidbudget som togs fram i IPCC:s specialrapport om 1,5-gradersmålet (SR1.5)³ och beräknade en budget utifrån målet att Sverige ska bidra till att temperaturökningen ska begränsas till 1.7 grader med femtio procents säkerhet.

Vi har använt Anderson & Stoddards beräknings-

nyckel för att räkna ut Sveriges andel av koldioxidbudgeten för fossila utsläpp utifrån nya siffrorna från AR6 och kommit fram en koldioxidbudget för Sverige.

Vi i Klimatriksdagen har haft ambitionen att skapa en helhetsbild av Sveriges klimatpåverkan genom att väga in också de biogena utsläppen och upptag av koldioxid i skog, mark och vatten, samt klimatpåverkan från metan och lustgas. I vårt klimatpaket har vi därför utgått från följande villkor:

1. Att Sveriges ackumulerade fossila utsläpp (inkluderande bunkrade bränslen för utrikes transporter) från 1 januari 2022 inte får överstiga en koldioxidbudget på 293 miljoner ton koldioxid.
2. Att kollagringen i skog, mark och vatten ökar och vida överstiger utsläppen därifrån. Den ökade kollagringen i framför allt skog behövs för att kompensera för de fossila utsläpp som inte gått att undvika under omställningen.
För att bedöma den totala balansen mellan biogena utsläpp och upptag behöver hela kolcykeln det vill säga cirkulationen av kol mellan biomassa, atmosfär, mark och vatten beräknas och vägas in. Detta redovisas i kapitlet för skog, vatten, återvätning av torvmarker och jordbruk.
3. Att utsläppen av den kraftfulla men relativt kortlivade växthusgasen metan under samma period minskar för att understödja de positiva klimateffekter vi eftersträvar. För Sveriges del handlar det framför allt om att åtgärda utsläpp från jordbruket och avfallssektorn.
4. Att utsläppen av växthusgasen lustgas också behöver minska under perioden för att koldioxidbudgeten ska kunna hållas.

Koldioxidbudgeten påverkas av hur stora utsläppen är av de andra växthusgaserna. Därför behöver också de redovisas och åtgärdas så att även de minskar fram till 2035. Denna redovisning kommer att inkluderas vid uppdatering av klimatomställningsplanen.

Koldioxid har så lång fysisk halveringstid att den kan ignoreras samtidigt som runt 70 % mer eller mindre

1 AR6 uppskattar att de andra växthusgaserna kan påverka den globala CO₂-budgeten med +/- 220 Gton CO₂, vilket är en betydande mängd.

2 <https://doi.org/10.1080/14693062.2020.1728209>

3 <https://www.ipcc.ch/sr15/>

momentant tas upp av främst hav och skog. Metan, med mycket större klimatpåverkan än koldioxid, har en halveringstid på 12 år och efter 50 år är dessa utsläpp helt borta. Den praktiska konsekvensen av detta är att så länge de totala utsläppen av metan minskar kommer mängden metan i atmosfären att inom överskådlig tid helt försvinna. Utsläppen av koldioxid och i stort sett också lustgas adderas däremot kontinuerligt och de utsläppta mängderna minskar inte inom överskådlig tid.

Jordbruket, avfallssektorn och i viss mån industrin står för utsläppen av metan i Sverige med totalt 165 000 ton 2020. Det är viktigt att metanutsläppen inte ökar för då minskar den återstående koldioxidbudgeten kraftigt och det ger positiva klimateffekter att minska metan.

Lustgas har längre livslängd än metan och är en mycket kraftig växthusgas. Enligt Naturvårdsverket släppte Sverige ut nästan 15 800 ton lustgas 2019⁴. Merparten, 12 000 ton, kommer från jordbruket (framför allt när jordar plöjs och bearbetas). Även här behöver utsläppen minska.

Rättviseperspektivet

Sveriges andel av den fossila koldioxidbudgeten är i princip lika stor som den svenska befolkningens andel av världens befolkning. Det betyder att det globala rättviseperspektivet inte tillgodoses i tillräcklig omfattning i våra åtgärder inom den fossila sektorn. Detta tillgodoses delvis istället genom att vi:

- Förordar en större ökning av kolsänkan i skog, mark, vatten och jordbruk än vad som behövs för att täcka upp för egna kvarstående fossila utsläpp och ökade biogena utsläpp under omställningen
- Åstadkommer en minskning av utsläppen av metan och lustgas
- Föreslår åtgärder som minskar utsläppen från import och utrikes flygresor som orsakas av vår konsumtion
- Förordar stöd och resurser till utvecklingsländerna för deras omställning till klimatneutral utveckling.

Den fossila koldioxidbudgeten

Trots att utskotten föreslagit många och skarpa förslag inom transportsektorn, industrin och energisektorn tvingas vi tyvärr konstatera att utsläppsbanorna fram

till 2035 inte hållit sig inom ramen 293 miljoner ton i ackumulerade utsläpp. Med de åtgärder vi kunde räkna fram så blir det en övertrassering av budgeten på totalt omkring 92 miljoner ton koldioxid. Huvudorsakerna till denna övertrassering är

- att industrins omställning inte går tillräckligt snabbt, detta trots att EUs handel med utsläppsrätter (ETS)⁵ når nolltilldelning 2040, att vi räknat in en viss mängd lagrad koldioxid i CCS. Vi har inte kunnat räkna med att all plast är borta ur sopförbränningen 2035.
- att bunkrade bränslen för utrikestrafiken till alltför stor del fortfarande består av fossila bränslen år 2035
- att det fortfarande rullar för många fossildrivna bilar och lastbilar på våra vägar 2035.

Fakta:

Den 25 mars 2022 har K Anderson och I Stoddard publicerat en uppdaterad studie av den svenska koldioxidbudgeten för fossila utsläpp utifrån de nya bedömningarna om den globala koldioxidbudgeten som IPCC AR 6 presenterat⁶. Sverige bör inte släppa ut mer än 355 Mton CO₂ från fossila bränslen och bunkrade bränslen för utrikes transporter för att med 50% säkerhet hålla sig inom 1,7 graders temperaturökning. De fossila processutsläppen från cement ingår inte i denna siffra⁷. I Klimatriksdagens koldioxidbudget räknar vi in även utsläpp från cementtillverkningen. I den uppdaterade studien anges att utsläppen för 2021 är fem procent större än vad vi räknat med. Vår återstående budget skulle minska med omkring 2,4 Mton CO₂. Sammantaget innebär det att de ackumulerade utsläppen från fossila bränslen och cement på 385 Mton som vi räknat med inte riktigt klarar att uppfylla 1,7 graders målet med 50% säkerhet.

I Diagram A visar vi utsläppsbanorna för de fossila utsläppen fram till 2035. Där framgår att bunkrade bränslen för utrikestransporter står för hälften av de omkring 11 miljoner ton i fossila utsläpp 2035. OBS att den mörkblå delen som omfattar CCS egentligen visar en reduktion av utsläppen.

För att jämföra med den officiella statistik som redovisar enbart de territoriella utsläppen till FN-systemet, så har vårt förslag minskat de territoriella fossila

4 Vi använder 1 ton lustgas = 273 ton koldioxid enligt AR6

5 ETS = EUs handelssystem, läs mer i kapitlet om EU

6 författad av Isak Stoddard¹ & Kevin Anderson (2022) Carbon Budget Briefing Note 1 (CBBN1), A new set of Paris Compliant CO₂-Budgets for Sweden, Uppsala University, University of Manchester, University of Bergen

7 I Klimatriksdagens bedömning ingår även utsläpp från cementtillverkning.

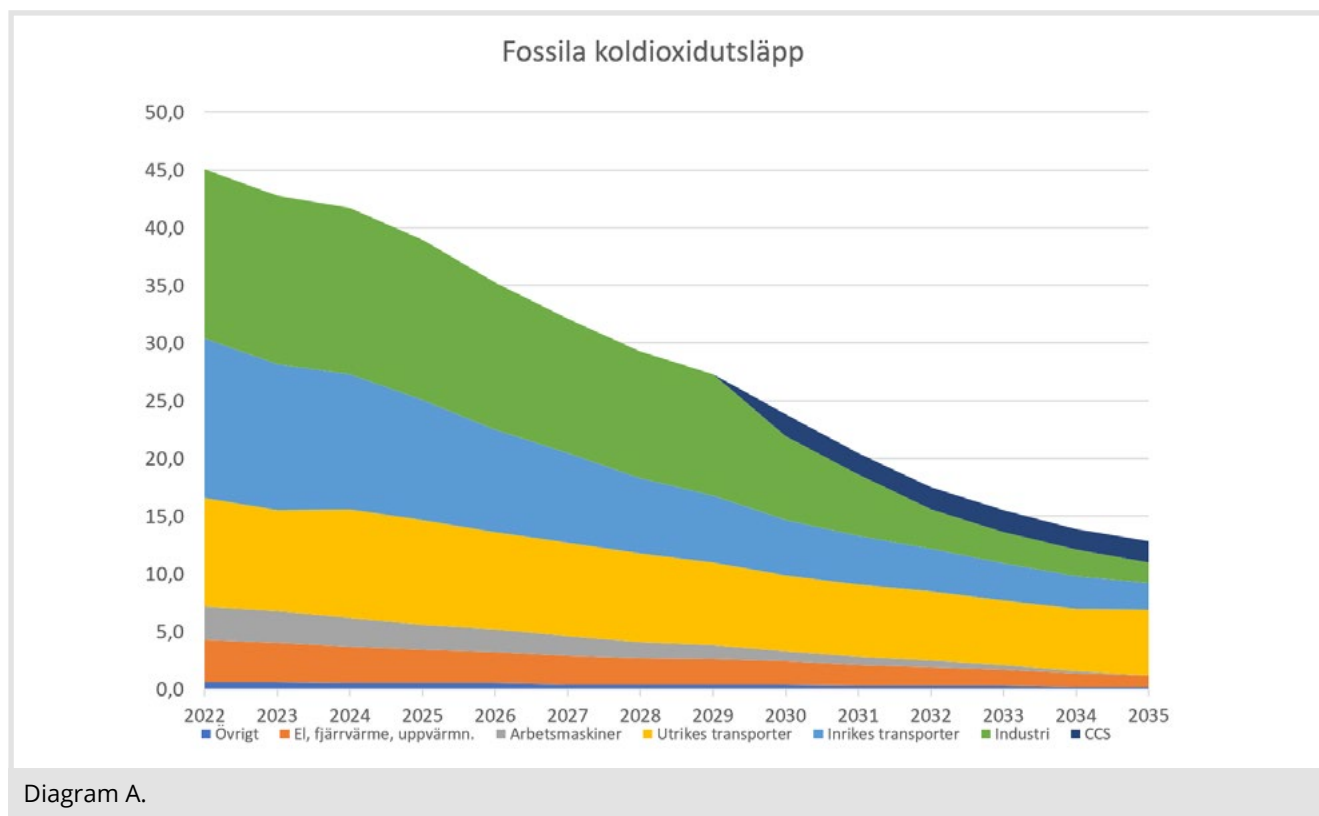


Diagram A.

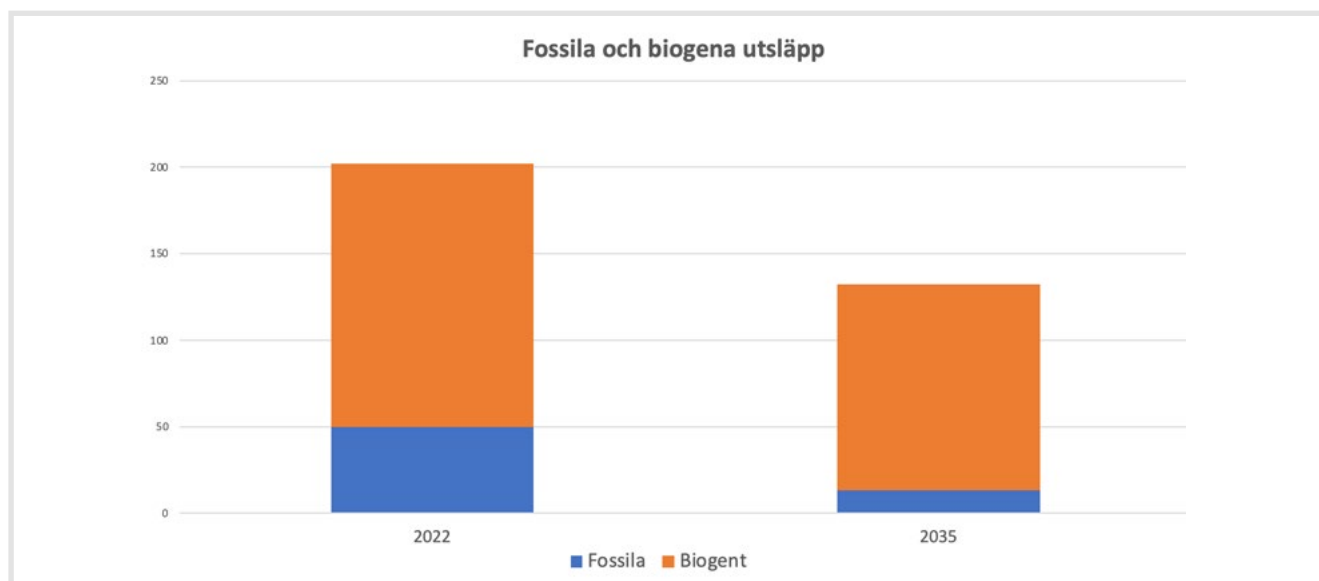


Diagram B.

utsläppen med drygt 90 procent jämfört med 1990. (Och med 86 procent om utsläpp från bunkrade bränslen utrikestransporter, inklusive flygets höghöjdseffekt inräknas)

Men det säger inte så mycket om vår klimatpåverkan. För att avgöra den behöver de ackumulerade utsläppen av koldioxid hålla sig inom den budget som vetenskapen (IPCC) definierat. Och då ser vi att det blivit ett kraftigt överdrag därför att omställning av komplexa system och beteenden tar tid.

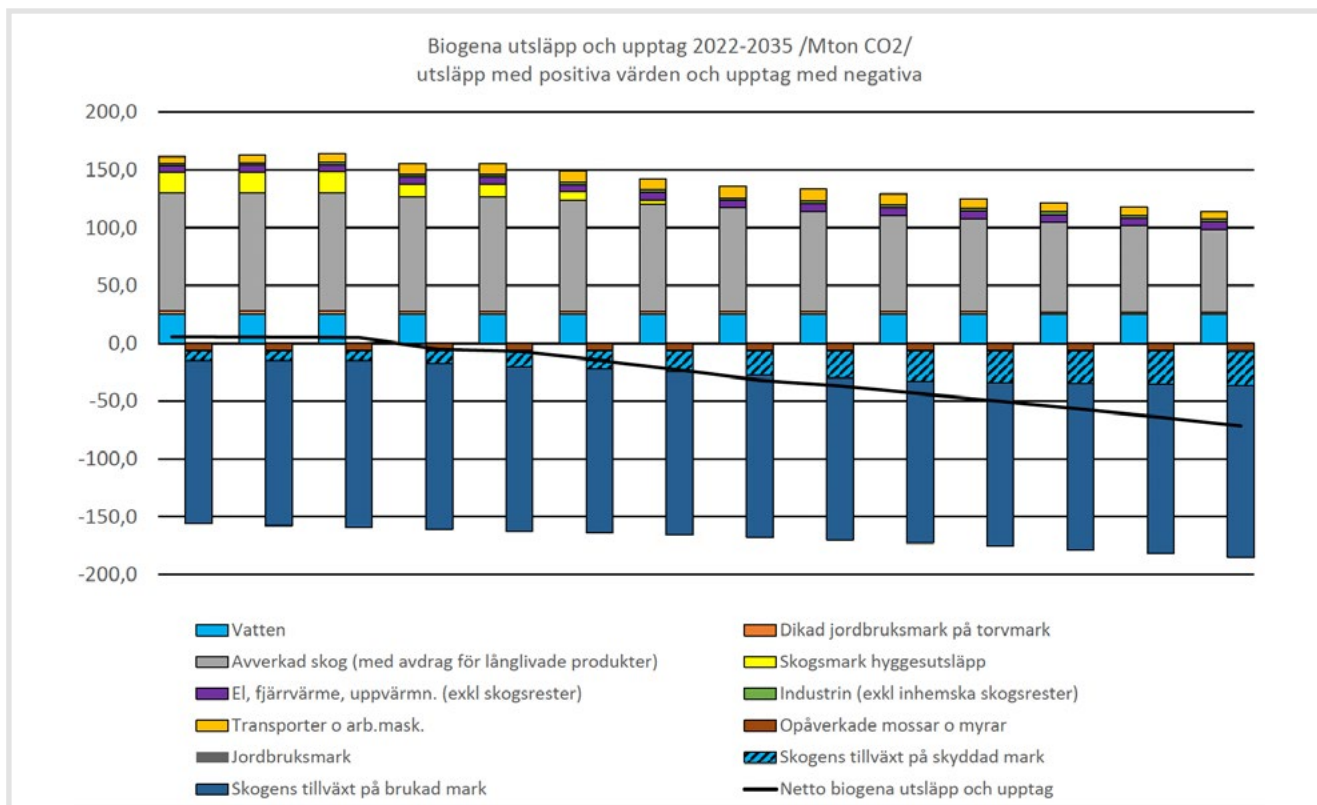
Vår primära lösning är att kraftigt och snabbt öka kollagringen framför allt skog som har en lång gene-

rationstid genom att skydda mer skog, minska avverkning och övergå till kontinuitetsbruk.

Diagram B visar storleksordningen mellan de biogena utsläppen och de fossila utsläppen i Sverige, för att visa vilken potential det finns att få ner klimatpåverkan genom att också minska de biogena utsläppen.

Den biogena budgeten

Som angivits ovan behöver den biogena koldioxidbudgeten bedömas i en komplex helhet där kolets



irkulation mellan mark, vatten, biomassa och atmosfär beräknades. Detta gör vi i kapitlen om skog, vatten, återvätning av dikade torvmarker och jordbruk. Data-underlaget redovisas i bilagor.

Diagram C redovisar en sammanställning av utsläpp och upptag för hela det biogena området. Siffrorna innehåller en hel del osäkerheter men vi kommer fram till att det biogena området kan stå för en ackumulerad nettokolsänka på omkring 400 Mton CO₂.

Hur mycket större är denna nettokolsänka jämfört med om balansen mellan biogena utsläpp och upptag fortsätter likadant som idag 2022? Vi formulerar ett referensscenario med samma balans som idag och extrapolerar siffran från 2022 fram till 2035. Vi lägger dessutom till kollagringen som förväntas av den ökade skogstillväxten som ett resultat av klimatförändringen.

Av siffrorna i bilagorna framgår att balansen mellan biogena utsläpp och upptag år 2022 totalt sett är positiv dvs det finns ett nettoutsläpp på 5,5 Mton CO₂. **Den biogena sektorn är inte någon kolsänka idag, utan en källa till utsläpp** (bland annat beroende på att vi importerar en hel del biodrivmedel). Om denna trend fortsätter fram till 2035 så innebär det ackumulerade utsläpp på 77 miljoner ton. Från detta bör vi dra bort 75 miljoner ton i form av förväntad ökad skogstillväxt

på grund av temperaturhöjningen. Det visar att referensscenariot innebär utsläpp och upptag i den biogena sektorn som är ungefär *lika stora fram till 2035*.

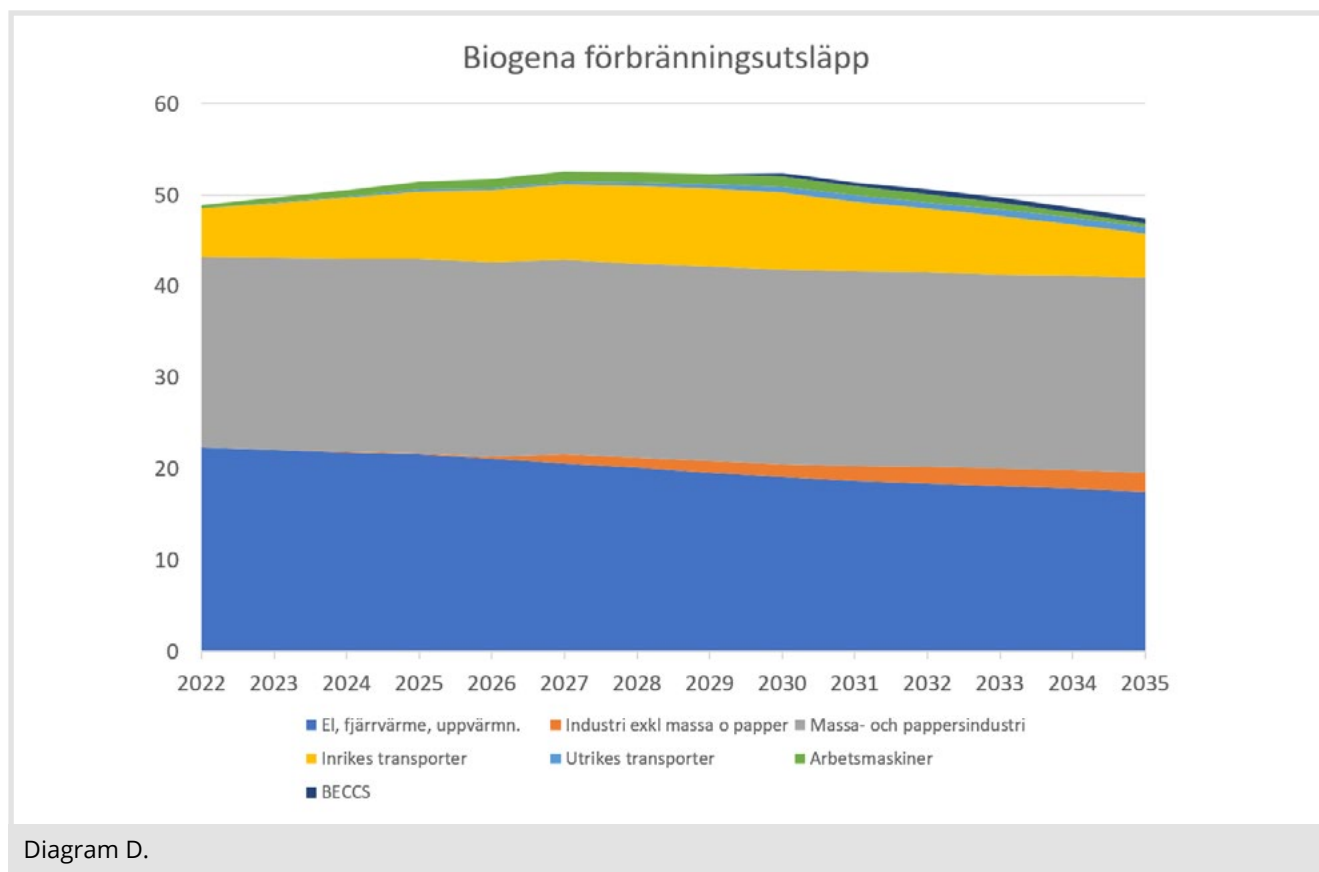
Våra förslag innebär därmed en ökning av kolsänkan med cirka 400 Mton CO₂.

En omedelbar uppgift för den biogena budgeten är att kompensera för koldioxidutsläppen från den bioenergi som vi använder och kommer använda i fjärrvärme, transporter och industri. Där har vi räknat med en viss ökning av bioenergianvändningen från 2022 fram till att energieffektiviseringsåtgärder och elektrifiering slår igenom inom de olika sektorerna. Vi beskriver det som en ackumulerad puckel av ökade utsläpp som tas om hand i form av ökad kollagring.

Enligt Diagram D framgår att den ackumulerade puckeln av ökade biogena förbränningsutsläpp uppgår till 22,4 miljoner ton koldioxid för perioden 2022 till 2035.

Sammantaget innebär detta alltså att Sverige, trots kraftfulla åtgärder inom många sektorer, riskerar att dra över den vetenskapligt fastlagda koldioxidbudgeten för fossila utsläpp på 293 miljoner ton med 92 + 22,4 miljoner ton ackumulerad koldioxid.

Vi behöver alltså lagra ytterligare 114,4 miljoner



ton koldioxid i våra skogar och marker. Det motsvarar ungefär vad Sverige avverkar i skogarna under ett år. Utslaget över perioden fram till 2035 motsvarar det ungefär 10 procent mindre avverkning per år.

Genom genomgripande förändringar av svenskt skogsbruk, återvätning, med flera åtgärder lyckas vi till 2035 åstadkomma en ackumulerad kolsänka som motsvarar 414 Mton CO₂. Jämfört med referensscenariot åstadkommer vi med våra åtgärder en ökning av den ackumulerade kolsänkan med omkring 400 Mton CO₂.

Sveriges åtagande i EU:s fit for 55 när det gäller ökad kollagring

Vår ökade kollagring täcker väl de kvarvarande fossila utsläppen och den periodvisa ökningen av biogena utsläpp som vi redovisar. Dessutom täcker det ökade kollagret mer än väl upp det åtagande som EU-kommissionen föreslår för Sverige i Fit for 55 för att öka kollagringen inom EU. Sverige föreslås bidra med 47 miljoner ton av den totala nettoökningen 2030 på 310 miljoner ton koldioxidekvivalenter⁸ inom EU och mest av alla medlemsstater. Detta motsvarar drygt 10 miljoner ton mer än den nuvarande årliga ökningen av kollagret i Sverige.

Konsekvenser

Detta har givetvis inneburit konsekvenser för skogs- och massaindustrin. Vi ser dock att en övergång till ett hållbart, klimatanpassat skogsbruk med minskande skador och energikrävande åtgärder och inriktning på att stärka naturvärden och fokusera på långlivade (kollagrande) träprodukter, för många skogsägare innebär ett mer lönsamt skogsbruk. Hur konsekvenserna hantearas redogör vi för i avsnitten om industrin och skogen.

⁸ Alla växthusgasers klimatpåverkan jämfört med koldioxid



6. Klimatriksdagens helhetsvision

av ett klimatneutralt Sverige 2035

SAMMANFATTNING: Klimatriksdagens vision bygger på att vi genom ett samlat helhetstänk kan nå klimatneutralitet år 2035, genom att genomföra föreslagna åtgärder för att minska utsläpp och öka naturliga kolupptag.

I vår vision har Sverige 2035 i flera år tillämpat en nationell koldioxidbudget med allt lägre utsläppstak allt eftersom. Sverige har drivit på i EU om fossilfrihet och tagit ett större ansvar för kolsänkor i skog och mark inom EU. Vårt utvecklingsbistånd har bidragit till att minska utsatta länders fossilberoende eftersom det ligger i vårt egenintresse att alla länders utsläpp minskar kraftigt. Vi har byggt på Sveriges materiella och immateriella styrkor och resurser med naturresurser som elkraft, vatten, skogar och jordbruk samt bred kompetens och utbildningsbakgrund inom arbetskraften, innovationskapacitet och brett samarbete mellan stat, näringsliv, forskarsamhälle och civilsamhälle som gjort Sverige världsledande på olika områden.

Bland de åtgärder vi vidtagit 2035 finns beslut om: stopp för fossila subventioner och fossil verksamhet och hållbar förbränning av bioenergi; klimathänsyn ska väga tyngre än enskilda vinstintressen; säkrande av fler naturliga kolsänkor i skog och mark och övergång till kontinuitetsskogsbruk; återvätning av dikade torvmarker och ett alltmer regenerativt jordbruk; förbud för nyförsäljning av personbilar och lätta lastbilar med förbränningsmotorer från 2025; obligatorisk energieffektivisering, vid vite, närannoll-energibyggnader samt obligatoriska klimatdeklarationer på varor och tjänster.

En övergripande vision om vad vi uppnått 2035:

I vår vision har Sverige 2035 tillämpat en övergripande strategi som genom skarpa åtgärder och ökade upptag i skog och mark gjort landet till en klimatneutral och motståndskraftig välfärdsstat – vilket också gjort oss till ett globalt centrum för klimatneutralitet. Det avgörande har varit att kombinera fem centrala områden:

- A)** forskning och utveckling inom olika områden utifrån ett systemanalytiskt och tvärvetenskapligt förhållningssätt
- B)** kunskap om naturen och hållbara och hälsosamma ekosystem i vår användning av mark, skog, och vatten på ett långsiktigt hållbart sätt
- C)** ekonomiska och institutionella överväganden och åtgärder samt lagstiftning och regelverk som genom bl a tydliga ansvarsstrukturer styrt mot klimatomålen.
- D)** kunskap om människors beredskap och möjligheter att agera i tider av omställning
- E)** hållbarhetsinriktat, inlyssnande och lärande ledarskap som byggt på delaktighet och rättvisa mellan stad och land och olika samhällsgrupper

Det har varit helt avgörande att kombinera dessa områden i arbetet med att uppnå klimatneutralitet genom såväl teknik som ekonomiska överväganden och konsumtionsbeteenden fokuserat på återanvändning och resurshushållning.

Strategin har byggt på att *staten*, i samverkan med regioner, kommuner, näringslivsaktörer och civilsamhälle, i likhet med under corona-pandemin, oljekrisen på 1970-talet och den efterföljande strukturanpassningen, tagit *ett övergripande ansvar och ledarskap*. *Det innefattar upprättandet av tydliga årliga mål baserade på en nationell koldioxidbudget* i den genomgripande omställning som krävs för att uppnå klimatneutralitet.

Vi har byggt på landets materiella och immateriella styrkor och resurser

Landets styrkor i omställningen har varit våra naturresurser med vatten, skogar och jordbrukmark samt bred kompetens och utbildningsbakgrund inom arbetskraften, och inte minst en *innovationskapacitet* och ett brett samarbete mellan stat, näringsliv och forskarsamhälle som gjort Sverige världsledande på olika områden (som exempelvis smarta städer). En viktig faktor i omställningen har också varit ett starkt civilsamhälle som varit delaktigt och pådrivande i klimatomställningen. Sammanhållning och tillit mellan människor och förtroende för våra samhällsinstitutioner har också varit avgörande och skapat förutsättningar för ett starkt gemensamt agerande.

Sammantaget har majoriteten i samhället bidragit aktivt i det paradigmskifte som krävts och gjort att omställningen fått kraft och kunnat genomföras.

Geografiska områden och olika sektorer har präglats olika av förändringsprocesserna. År 2035 har det varit självklart att avgörande åtgärder vidtagits som exempelvis:

- beslut om stopp för fossila subventioner och fossil verksamhet och hållbar minimal förbränning av bioenergi
- beslut om att klimathänsyn ska väga tyngre än enskilda vinstintressen
- beslut om att säkra mer naturliga kolsänkor i skog och mark och snabbt skydda mer skog genom en snabb övergång till kontinuitetsskogsbruk, återvätning av dikade torvmarker och ett alltmer regenerativt jordbruk
- förbud mot nyförsäljning av personbilar och lätta lastbilar med förbränningsmotorer från 2025
- obligatorisk energieffektivisering, vid vite, näronnell-energibyggnader
- klimatdeklarationer på varor och tjänster

2035 har ekonomiska överväganden baserats på klimatmål och en klimatinvesteringsbank och en alltmer cirkulär ekonomi har underlättat skyndsam mobilisering av resurser för såväl teknisk som social omställning.

Den ekonomiska politiken – i kombination med teknisk utveckling, forskning, kunskap om naturen och hållbara ekosystem samt förändrade beteenden och prioriteringar bland beslutsfattare -har inneburit ett tydligt fokus på *hållbara investeringar som drivit fram mängder av nya jobb och innovationer.*

Nya regelverk har bidragit till att produkter upprätthåller god (global) klimat- och hållbarhetsstandard (IOSCO) och ingår obligatoriska klimatkalkyler och klimatdeklarationer för både varor och tjänster, inklusive resor.

Klimatlagen har rättslig verkan, i linje med klimatneutralitet 2035, Riksbankens köp av obligationer inriktas fortlöpande på att stödja bl a energieffektiv innovativ produktutveckling och produktion. Det finanspolitiska ramverket har inriktats på att bidra till klimatneutralitet 2035. Även aktiebolagslagen och ägardirektiven för statliga bolag som Sveaskog och Vattenfall liksom regelverken för pensionsfonder har utformats så att de bidrar till omställningen och enskilda ägarintressen har i klimatkrisens tid underordnats samhällsnyttan.

Sverige har sedan flera år tillämpat en nationell koldioxidbudget med tuffa utsläppstak. I linje med den aktiva politik vi har fört i EU om fossilfrihet tillämpas

ett utvidgat systemet med utsläppsrätter (ETS) till fler sektorer och vi har gett ut några få återstående utsläppsrätter 2035.

Sveriges utvecklingsbistånd för att minska utsatta länders fossilberoende har blivit omfattande eftersom det legat i vårt egenintresse att alla länders utsläpp minskar kraftigt. Vårt stöd har sedan länge omfattat bl a bidrag till den Gröna Klimatfonden och vi har slutat räkna in utsläppsminskningar utomlands på vår egen kvot.

Ekonomiska tänkanden har som helhet länge präglats av ett livscykelperspektiv, där materialåtervinning är central.

Omfattande utbildningsinsatser har gjorts på alla nivåer och varit riktade till alla för att på bred front öka kunskapen om klimatomställningen.

Strikta klimat- och miljökrav har tillämpats på all offentlig upphandling och obligatoriska klimatdeklarationer görs fortlöpande på varor och tjänster. Vitesförelägganden har gällt vid avvikelser.

Ett samlat grepp har tagits för samhällsplanering med anpassning till pågående klimatförändringar som höjda havsnivåer. Medel har avsatts för byggande av skyddsvallar, för att garantera dricksvatten och satsa på grönområden nära bebyggelse vilket skapat nya arbetstillfällen.

En myndighet har ett övergripande ansvar och budget för en 20-årsperiod.

En rad sektorer bidrar aktivt i omställningen.

Utsläppen från el- och fjärrvärme har minskat fortlöpande, och användningen av biobränslen har blivit minimala.

Regler för enklare tillståndsprocesser liksom samverkan med försvaret har underlättat projekteringen av havsbaserad vindkraft.

Hållbara transporter har prioriterats, med minskad privatbilism och mer kollektivtrafik, finansierat via såväl långsiktiga lån för infrastruktursatsningar som ett differentierat och dynamiskt vägavgiftssystem och kollektivtrafiktaxor.

Restriktivt inrikesflyg och progressiva avgifter har införts på flygresande, dvs högre pris ju mer någon flyger.

Skarpa byggnormer för att säkra energieffektivitet har blivit normen vid såväl nybyggnation som renovering.

Skogen har i så stor utsträckning som möjligt säkrats som kolsänka, och kompensation har utgått till skogsägare för utebliven vinst från försäljning.

Dikade torvmarker har återväts och öka markernas kolsänkekapacitet. Skogsekosystem har återskapats

vilket bland annat gett Sapmi skyddad skog för naturlig produktion av renlav.

Jordbruket har till stora delar ställts om till ekologiskt kretsloppsjordbruk, och tillämpar regenerativa principer och lokalt anpassade metoder. Konstgödsel har fasats ut.

I enlighet med vad Sverige verkat för i EU ger EU CAP inte längre stöd per areal utan ekosystemstöd premieras, bl a till småbrukare. Kommuner ger prioritet åt lokal ekologisk produktion vid upphandling.

Resursstarka grupper bidrar efter förmåga i omställningen

På samma sätt som vår ambition varit att främja global klimaträttvisa genom satsningar på klimat i utvecklingssamarbetet så har också självklart Sveriges nationella arbete med att få ner utsläppen präglats av rättvisa, genom att de mest välbeställda – som generellt stått för störst utsläpp – också betalat mest för omställningen, bl a genom olika former av skatter på förmögenhet och arv.

Fokus på människan i omställningen; jobb, hälsa, medinflytande

Liksom i EU:s sociala fond har stora resurser avsatts för kompetensutveckling och regionala stöd för grupper och regioner som behövt nya försörjningsmöjligheter på grund av omställningen mot fossilfrihet. Arbetsmarknaden har förändrats genom kortare arbetsdagar, kunskapslyft och kompetensutveckling i hela samhället samt flyttbidrag till annan ort där nya arbeten finns.

Heta somrar med bränder som påverkat människors fysiska och psykiska hälsa och som innebar betydande utmaningar inom vården har hanterats allt bättre och färre än förr har drabbats av luftrörssjukdomar och ohälsa relaterad till klimatångest och oro, när ett målmedvetet arbete pågått för att möta problemen. Betydande hälsovinster och såväl fysiskt som psykiskt välmående har också uppnåtts genom minskad stress, möjligheter till kortare arbetsdagar och mer tid för rekreation och mänskliga relationer.

En avgörande faktor i omställningen har varit att involvera människor över hela landet, i olika åldersgrupper, bostadsområden, stad och landsbygd. Det har stärkt demokratin och delaktighet, liksom möjligheterna för människor överallt att medverka i utformningen av omställningen.



FOTO: NEWS ØRESUND, EMIL PERSSON (CC BY 3.0)



FOTO: NEWS ØRESUND, JOHAN WESSMAN

7. Tematiska områden för att uppnå klimatneutralitet 2035

Tematiska områden

I planens djupbelysning av tematiska områden redovisas konkreta åtgärder på förändringar som kan göras till 2035 i syfte att uppnå klimatneutralitet. Fokus har lagts på de sektorer vi sett som mest avgörande, både för utsläppsminskningar och möjligheter att naturligt lagra växthusgaser. De tematiska avsnitten behandlar därmed en rad varierande frågor som utsläpp från el- och fjärrvärme, utfasning av biobränslen, hållbara transporter, skog och mark som kolsänkor, ekologiskt kretsloppsjordbruk, klimaträttvisa och kompetensutveckling och regionala stöd för grupper och regioner som behöver nya försörjningsmöjligheter genom omställningen.

Vi har kommit olika långt när det gäller beräkningar av utsläpp och upptag, dvs klimateffekter, inom de olika områdena som är kopplade till vår koldioxidbudget. Vi har kommit relativt långt framför allt inom energiförsörjning, mobilitet-transporter och skog, vatten och återvätning av dikade torvmarker. Inom dessa områden har skett relativt mycket forskning och det har också funnits underlag från myndigheter. Det behövs vidare forskningsstöd för det regenerativa jordbrukets utveckling i svenska förhållanden. Vi kommer fördjupa ytterligare avsnittet om industriprocesser.

Andra områden behöver kompletteras och fördjupas med stöd från forskning och i Klimatriksdagens egna uppdateringar av planen för att kunna beräkna klimateffekter och kopplas till vår koldioxidbudget. Detta gäller framför allt inrättande av ansvarsstrukturer för ett sammanhängande och konsekvent klimatarbete, lagstiftning och regelverk, ekonomisk politik och incitament, samhällsplanering, byggnadsregler, klimatanpassning och konsumtionsbaserade utsläpp. Vi behöver även fördjupa analysen kring hållbart uttag av bioenergi och möjlig energieffektivisering framöver. Dessutom kommer vissa hållbarhetsperspektiv förstärkas kring rättvisa, försörjning, utbildning mm utifrån vinnande motioner kring Människan i omställningen på Klimatriksdagen 2022.

7.1 Ett energiförsörjningssystem för ett klimatneutralt Sverige 2035

Sammanfattning: År 2035 har energisystemet i Sverige väsentligt förändrats i jämförelse med vad som gällde 2022. Användningen av fossila bränslen har starkt reducerats. Elanvändningen har ökat med ca 60 % genom en kraftig utbyggnad av vindkraft och solkraft medan biobränsle används i begränsad omfattning. Behovet av mera el har kommit från elektrifieringen av transporter och i än högre grad från omställningen av industriprocesser. Den största ökningen av elförbrukning härleds till framställning av vätgas genom elektrolys för användning inom framför allt ståltillverkning och kemisk industri men också som drivmedel för transporter.

Vad vi har uppnått 2035

Användningen fjärrvärme har minskat med ca 10 % beroende på energieffektivisering av byggnader, trots att den totala bostadsytan ökat med ökande befolkning. Energieffektivisering har varit och är ett viktigt mål då Sverige redan 2020 var den sjunde största elkonsumenten i världen sett per capita.

En förutsättning för en snabb övergång till ett fossilfritt samhälle har varit att nödvändig omställning av verksamheter och industriprocesser inte har hindrats eller fördröjts av osäkerhet rörande tillgång på fossilfri elektricitet i alla delar av landet. Infrastrukturen för produktion och distribution av elektricitet har därför dimensionerats med sikte på överkapacitet i förhållande till förväntade nationella behov och en ökande användning av vätgas och elektrobränslen. Detta har gett utrymme för ökad export av el och fossilfria tjänster och produkter med högt energiinnehåll till nytta för klimatet.

Elproduktionens storlek och sammansättning har sedan 2020 utvecklas som illustreras av nedanstående diagram. Den ökade elanvändningen har tillgodosetts genom ökad vindkraft och solkraft medan bidraget

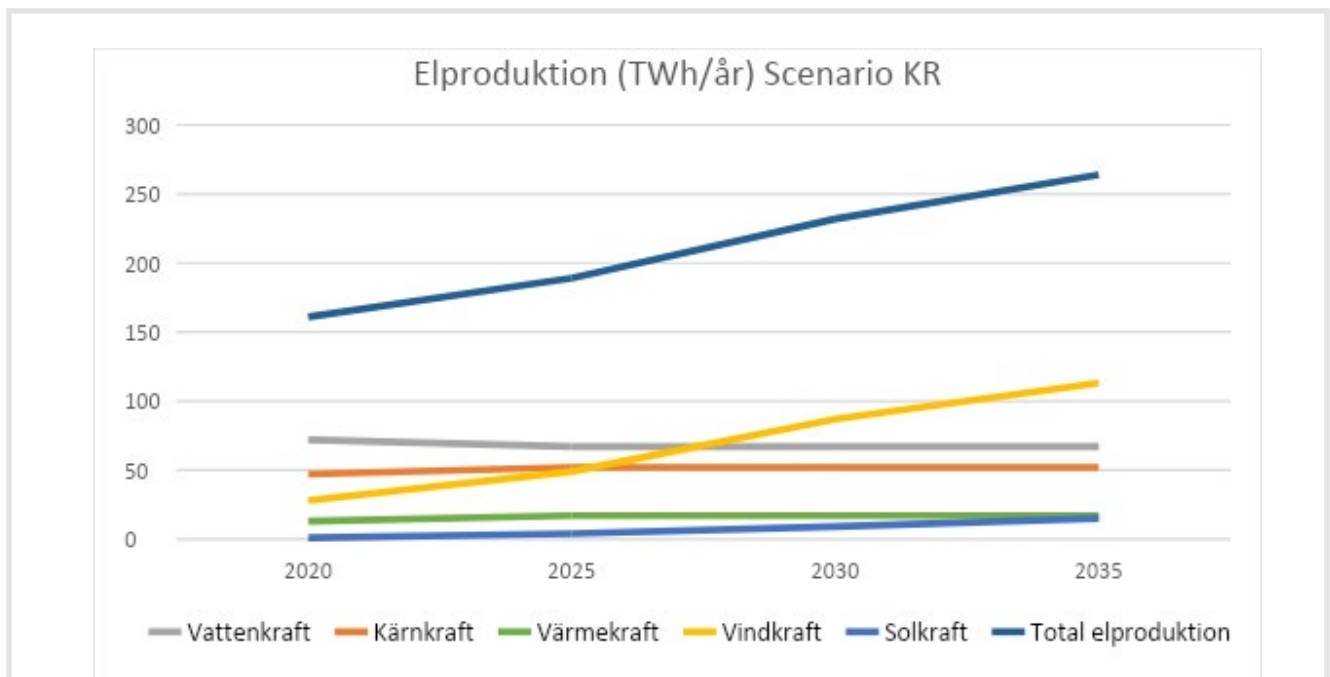


Fig. Elproduktionens sammansättning och förväntad utveckling.

från värmekraft, vattenkraft och kärnkraft har legat på en i stort sett oförändrad nivå.

De sex kärnkraftverk som var i drift 2022 är i fortsatt drift 2035 och förväntas vara det åtminstone fram till år 2040. Eventuell ny teknologi inom kärnteknikområdet har inte påverkat elproduktionen under tiden från 2022. Med den teknik-, och prisutveckling som har skett och sker kring vindenergi, solenergi, lagring och flexibel distribution men också vad gäller energieffektivisering, så är det ett fullt realistiskt scenario att Sverige kommer att klara sig utan el från kärnenergi efter 2040. *Se figur ovan.*

Utsläppen av fossil CO₂ från produktion av el och fjärrvärme har så gott som upphört. Fossila bränslen som tidigare använts som stödbränsle och i reservkraftverk har ersatts av biobränslen. Avfall som förbränns för energiåtervinning innehåller fortfarande en del plast av fossilt ursprung men denna andel har minskat genom att plast nu delvis tillverkas av biomassa och för övrigt i högre utsträckning sorteras ut ur avfall för att gå till materialåtervinning istället för till förbränning. Genom att några värmekraftverk har kompletterats med koldioxidinfångning (CCS/CCU) ur rökgaser från förbränning av mestadels biogent avfall är energisektorn nu "klimatneutral".

Att en stor del av elproduktionskapaciteten nu är väderberoende kompenseras delvis av flexibilitet i planerbar elproduktion (vattenkraft, värmekraft, kärnkraft), import/export och batterilagring av el. En annan del utgörs av flexibilitet på användarsidan där värmeproduktion, vätgasproduktion, batteriladd-

ning, m.m. i viss utsträckning kan anpassas till eltillgången. Flexibiliteten stöds av utvecklade funktioner för analys, optimering och automatisk styrning av både produktion och konsumtion. Det är enkelt och lönsamt för användare att bidra till efterfrågefleksibilitet.

Elmarknaden för effektreserver och stödtjänster har utvecklats för att säkerställa elsystemets stabilitet under såväl långsiktiga som kortsiktiga variationer av tillgång och efterfrågan på el

Utgångsläge 2022

Det svenska energisystemet omfattar produktion och distribution av bränslen, fjärrvärme och elektricitet till användare, vilka här indelas i sektorerna industri, transporter, bostäder och service.

Tillförseln och användningen av energi i det svenska energisystemet liknar 2022 i stort situationen år 2019 som illustreras översiktligt av följande diagram hämtat från Energimyndighetens "Energiläget 2021". Viss statistik från år 2020 som senare publicerats av SCB visar att vindkraftens bidrag då ökade till 28 TWh.

Förbränningen av fossila bränslen och biobränslen genererar koldioxid och andra växthusgaser vilkas utsläpp i atmosfären påverkat klimatet. Diagrammet illustrerar omfattningen av den omställning av energiförsörjningen som behövs för att fasa ut användningen av fossila bränslen. Användningen inom Sverige orsakade totalt 41 Mton fossil CO₂ under 2019. Utsläpp av metan och lustgas motsvarade därtill ca

Energisystemet 2019

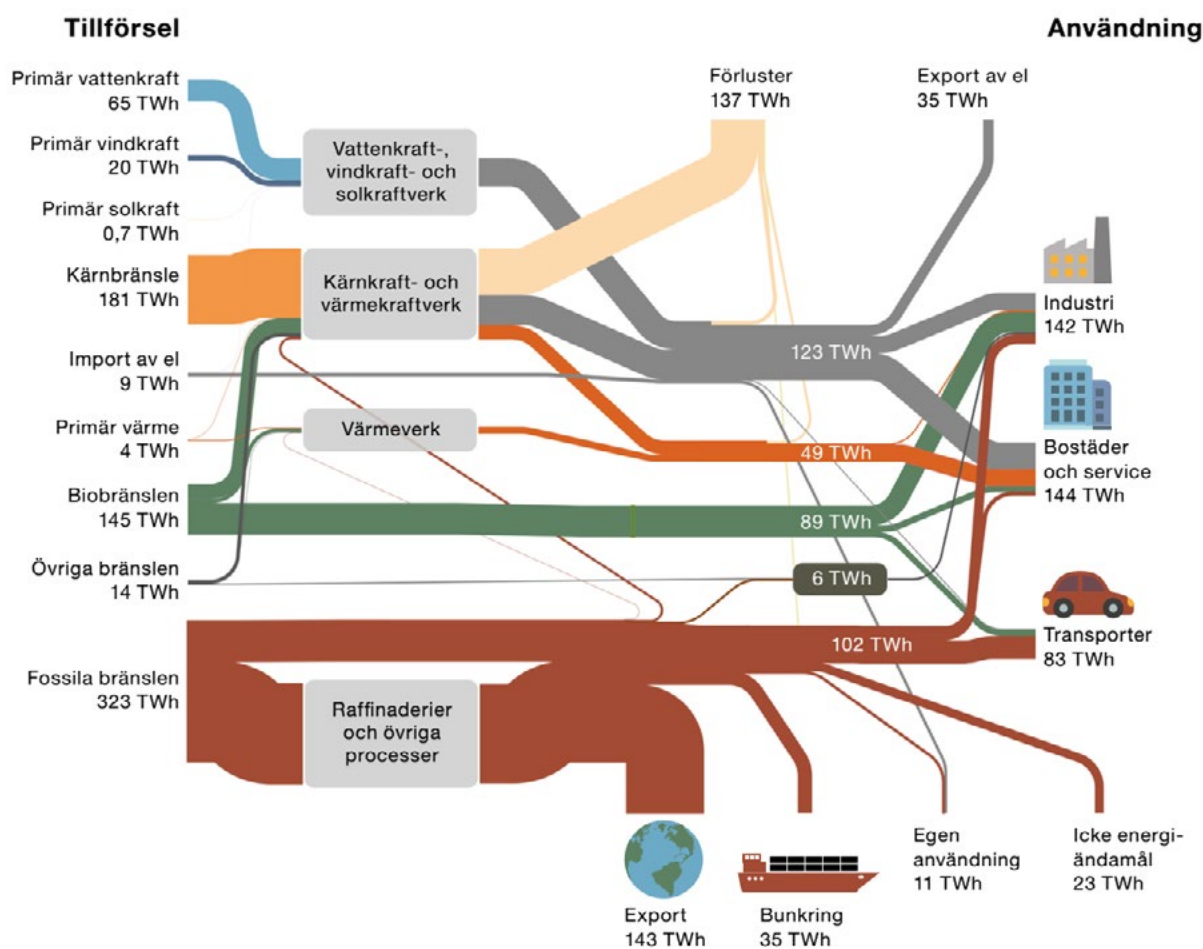


Fig. Tillförsel och användning av energi 2019. Källa: Energimyndigheten

10 Mton koldioxidekvivalenter, CO₂e. Utsläppen av biogen CO₂ från biobränsleanvändning var totalt 48 Mton samma år.

Fördelningen av bränsleenergi (TWh) på olika sektorer var 2019 följande:

| | Fossila | Biogena |
|-----------------------------|---------|---------|
| Transporter, exkl. bunkring | 64 | 17 |
| Industri | 26 | 58 |
| Bostäder och service | 13 | 15 |

Utöver bränsleenergi tillfördes sektorerna också energi i form av elektricitet och fjärrvärme, vars produktion i sin tur till en del använde såväl fossila som biogena bränslen liksom avfall med såväl fossilt som biogent ursprung. Plastavfall utgjorde den största delen av bränslet med fossilt ursprung som totalt var ca 17

TWh, medan den biogena andelen av bränslet, ca 55 TWh, utgjordes av trädbränslen, biogent avfall, tallolja från massaindustrins svartlutur, med mera. Under år 2019 genererade el- och fjärrvärmeproduktionen enligt SCB:s statistik ca 4,3 Mton CO₂ av fossilt ursprung, ca 16 Mton CO₂ av biogent ursprung och ca 0,3 Mton CO₂e från metan och lustgas.

Åtgärder 2022–2035 för en klimatneutral energisektor

För att nå målet klimatneutralitet 2035 krävs en snabb och omfattande omställning av samhällets energianvändning genom energieffektivisering och genom att fossila bränslen ersätts av fossilfritt producerad elektrisk energi och fjärrvärme och i viss mån av biobränslen. Infångning av CO₂ för lagring (CCS) eller användning i kemisk industri (CCU) kan också bidra till att uppnå klimatmålet.

De åtgärder som krävs för energisektorns del i omställningen indelas i:

- åtgärder för att reducera växthusgasutsläpp från produktion av el- och fjärrvärme med restriktiv användning av biobränslen, vilka också behövs inom industri och transporter
- åtgärder för att möjliggöra en kraftfull expansion av produktion och distribution av elektricitet.

Reduktion av växthusgasutsläpp

- Sverige agerar för en fortsatt skärpning av EUs handel med utsläppsrätter med sikte på att sluta dela ut utsläppsrätter 2035 istället för 2040.
- Användning av bioenergi, som också genererar stora utsläpp i tidsperspektivet på 15 år, måste hållas på en hållbar nivå för att målet klimatneutralitet 2035 skall nås. Restprodukter från skogsbruk, energiskog och energigrödor är de huvudsakliga råvarorna med mer skyddad skog och kontinuitetsskogsbruk.
- Identifiera plastavfall som en värdefull råvaruresurs för ny plasttillverkning och för diverse långlivade produkter för byggnader och infrastruktur. Skapa ekonomiska incitament och regleringar som leder till att plastavfall på detta sätt materialåtervinns i stället för att förbrännas. Den handlingsplan för plast som regeringen publicerat är ett steg på vägen mot ökad återanvändning och materialåtervinning av vissa förpackningsmaterial. För en högre grad av materialåtervinning med mål att på sikt eliminera användning av fossila råvaror för plastproduktion kommer kemiska återvinningsmetoder att behövas användas. Troligen krävs då ytterligare styrmedel som stöd för teknikutveckling och investeringar i anläggningar för kemisk återvinning av olika plastmaterial liksom för plasttillverkning utgående från biomassa.
- Utveckla regelverk och ekonomiska incitament för att stimulera att värmekraftverk utrustas med koldioxidinfångning. Den infångade koldioxiden kan användas som råvara vid tillverkning av elektrobränslen såsom metanol (CCU), eller lagras i berggrunden (CCS).

Produktion och distribution av elektricitet

Den av regeringen nyligen antagna elektrifieringsstrategin identifierar 12 punkter med totalt 67 olika åtgärder som skall genomföras av regering och myndigheter under treårsperioden 2022–2024. Ett elektrifieringsråd inrättas för samverkan mellan offentlig

sektor, näringsliv och andra samhällsaktörer. Elektrifieringsstrategin täcker väl behovet av akuta politiska och administrativa åtgärder för att få fart på omställningen av elsystemet. Strategidokumentet pekar ut inriktning och mål i ganska generella termer, så det återstår att se hur det konkreta utfallet av de initierade åtgärderna blir. Den långsiktiga målbilden utgår från de av riksdagen beslutade klimatmålen om växthusgasutsläpp 2045 med etappmål 2030 och 2040. Klimatriksdagens arbete utgående från återstående koldioxidbudget visar att dessa mål är otillräckliga och att omställningen behöver accelereras, men det förstärker bara vikten av att strategins åtgärder verkligen genomförs inom den planerade tidsramen, 2022–2024.

Några särskilt betydelsefulla områden är:

- Undanröj hinder för storskalig utbyggnad av havsbaserad vindkraft men också fortsatt utbyggnad av den landbaserade vindkraften, framför allt genom en snabbare och mera klimatprioriterande tillståndsprocesser.
- Svenska kraftnät får ansvar för investeringar i ett kraftigt utbyggt elnät inklusive ta fram incitament för proaktiva och långsiktiga elnätsinvesteringar. Effekt- och nätkapacitetsbrister som medför stora elprisskillnader mellan landets elprisområden skall åtgärdas.
- Utveckla marknaden för stödtjänster som spänningsreglering och svängmassa liksom för lagring och flexibel elanvändning.
- Svenska strategin för vätgas och elektrolyskapacitet förstärks och Sverige deltar i det europeiska samarbetet kring att utveckla vätgas som energialternativ för industrier och transporter i första hand.

7.2 Industristruktur och processer

Sammanfattning: Inom industrisektorn har omfattande omställningsprocesser och ändrade marknadsförutsättningar lett till minskade utsläpp av växthusgaser. I vissa fall, som för järn- och stål-företagen, har produktionsprocesserna förändrats, medan det i andra fall, som för cementföretagen och raffinaderierna, är det marknaden som har förändrats. Anläggnings- och byggindustrin har använt mer resurssnåla och klimatvänliga material och omställningen av transportsektorn har kraftigt minskat användningen av fossila drivmedel. Inom kemiindustrin har ökad återvinning varit av stor betydelse. Massa- och pappersindustrin har påverkats av behovet att öka skogens roll som kolsänka, vilket har lett till att fabriker som inte klarat omställningen till långlivade träprodukter lagts ner. Omställningen inom de olika industrigrenarna har genomgående starkt påverkats och varit beroende av andra samhällssektorer och utvecklingen av utsläppshandelssystemet inom EU. Det kraftigt ökade behovet av el inom flertalet industrisektorer har varit en flaskhals i flera fall.

Vad vi uppnått 2035

I stort sett samtliga industrisektorer har genomgått stora förändringar sedan början av 2020-talet. Utsläppen av växthusgaser har minskat till följd av energieffektivisering och ändrade produktionsprocesser. Bygg- och anläggningsbranschen har ställt krav som lett till resurssnålare och klimatvänligare material och effektivare tillverkningsprocesser. Samtidigt har design och hållbarhetstänkande inneburit att anläggningar och byggnader minskat sin klimatpåverkan. Parisavtalet, EU:s skärpning av sin klimatpolitik i mitten av 20-talet och ökad konkurrens i den globala handeln har bidragit till omställningen av industrin. Skärpta krav i EU:s utsläppshandelssystem med slut på gratis tilldelningen av utsläppsrätter och ökade priser på utsläppsrätterna har bidragit till klimatvänligare industriprocesser och material. Människors förändrade konsumtionsmönster har också varit pådrivande. Både direkt och indirekt har det medverkat till omställningen av industrin. Människors val av boende, färdmedel, fritidsaktiviteter, media och medvetenhet över huvud taget om konsumtionsvalens betydelse, har bidragit till tryck på minskade utsläpp av växthusgaser från industrin.

Samtidigt har det faktum att omställningsprocesserna kom igång så sent, inneburit att alla utsläpp av växthusgaser inte har kunnat minska genom effektivisering, nya produktionsprocesser eller ändrade konsumtionsmönster. Insamling och lagring av koldioxid har visat sig krävas för att klara klimatmålen. De kostnader och de energikrävande processer som är förknippade med insamling och lagring av koldioxid har påverkat utveckling inom området. Statliga insatser har varit nödvändiga för de stora initiala investeringarna för insamling och lagring av koldioxid, för utformning av logistiklösningar och för framtagande av affärsmodeller som långsiktigt fungerar. CCS – Carbon Capture and Storage – har utvecklats i samverkan med andra länder inom EU och är fortfarande under utveckling för att inte äventyra skador i framtiden. Användningen av biobränslen är fortsatt stor och har inom flera industribranscher ökat. Synen på biobränslen har dock ändrats i och med att de utsläpp de orsakar började redovisas i officiell utsläppsstatistik.

En utveckling under osäkerhet

Omställningen av de olika branscherna har ställt krav på andra samhällssektorer. Industrisatningar har krävt kraftigt ökad tillgång på el, vilket har ställt krav på utbyggnad av vindkraft och stam- och distributionsnät. Även här har staten fått gå in för att samordna, anpassa lagstiftning och standardisering samt agera proaktivt och drivande, så att nödvändiga åtgärder blev genomförda. Detta mot bakgrund av att det i början av 2020-talet inte fanns någon med ett direkt, samlat ansvar för dessa insatser. Tidigare politik, där initiativ tagna av marknadens aktörer förväntades sätta igång en kedja av aktiviteter, har ersatts av en politik där staten agerar mer aktivt så att nödvändiga åtgärder genomförs och investeringar underlättas ur ett samlat behovsperspektiv. Viktigt har även varit de insatser som har satts in för kompetensutveckling genom arbetsmarknadsutbildningar och riktade utbildningar, liksom för forskning i syfte att påskynda omställningen både nationellt och där behov funnits regionalt.

Kommunernas roll har varit viktig för att klara de etableringar och förändringar som har skett inom olika branscher. Industrietableringarna har huvudsakligen skett på företagets villkor, vilket har inneburit att kommunerna har ansvarat för all infrastruktur, bostäder, service etc som en etablering medför. För att klara detta har staten fått gå in med ekonomiska och andra stödinsatser. Samtidigt har det lett till en positiv utveckling inte minst i de norra delarna av landet. Opinionen mot olika typer av etableringar ledde till

att staten sedan mitten av 2020-talet har beslutat om vilka platser som är tillgängliga för till exempel utvinning av mineraler, etablering av vindkraftsparker och större industriprojekt.

Eftersom industrin hade att agera inom de ramar och förutsättningar som angavs av EU:s utsläppshandelssystem, EU ETS, var dess fortsatta utformning en viktig förutsättning för olika branschens förändringar. För vissa industrier har det lett till incitament för att snabbare minska utsläppen i Sverige, medan det för andra har inneburit att investeringar har gjorts i andra länder. Det senare har gällt för företag i Sverige som ingick i internationella koncerner och vars investeringar har prioriterats utifrån vilka enheter som gav störst ekonomiskt utbyte vid minskade utsläpp. Något som ju är syftet med EU ETS. I de fall investeringarna för minskade utsläpp inte har gjorts i Sverige har CCS setts som en nödvändig lösning, med de osäkerheter som det innebar.

Den gränjusteringsmekanism ”carbon border adjustment mechanism” (CBAM), som EU införde 2026 på el, cement, stål, aluminium och gödningsmedel, har varit ett sätt att skydda EU-företag mot företag i länder utanför EU med en sämre klimatpolitik. Det var en tidigare oprövad klimatåtgärd och anpassningar av systemet har fått göras för att till exempel inte fattiga länder ska drabbas på ett sätt som har gjort deras omställning svårare. Omställningen har baserats på långsiktiga, strategiska överväganden om en utveckling av industrin till ett hållbart samhälle. Marknadens aktörer har här varit pådrivande för att säkra företagens överlevnad och konkurrensförmåga. Utsläppsminskningar inom industrin tar ofta ett antal år på grund av behov av teknikutveckling, pilotanläggningar och stora investeringar. Tidigare kunde företag finansiera projekt för utsläppsminskningar i andra länder vilket ofta har lett till att företag senarelagt egna åtgärder för att minska sina utsläpp. Under förutsättning att ett företag har fått en egen omställningsplan godkänd av stat eller kommun kan de under en övergångsperiod köpa skog som skyddas och ägs av stat eller kommun.

Utgångsläget 2022

Industrisektorn står för ungefär en tredjedel av Sveriges utsläpp av växthusgaser. Utsläppen från industrin varierar sedan 1990 främst beroende på kopplingar till den ekonomiska konjunkturen. Sedan 2006 visades en tydlig nedåtgående trend i den officiella statistiken, som främst berodde på förändrad bränsleanvändning, på minskade produktionsvolymerna och löpande effektiviseringsåtgärder. De fossila utsläppen uppgick i början av 2000-talet till drygt 20 Mton CO₂ per år,

för att efter 2010 sjunka till 16–17 Mton per år. Det är framför allt massa- och pappersindustrin som står för utsläppsminskning av fossil energi inom industrin. Dessa industrier försörjdes redan på 90-talet till största delen, cirka 70 procent, av biobränslen.

Fossila utsläpp från industrin domineras av järn- och stålindustrin, mineralindustrin samt raffinaderierna. Den största delen av industriutsläppen kommer från bränsleanvändningen och övriga utsläpp kommer från tillverkningsprocesserna.

Fördelning 2020 av utsläppen på olika branscher:

- Järn- och stålindustri, 38 procent.
- Mineralindustri (cement och betong), 19 procent.
- Raffinaderier, 15 procent.
- Övriga (gruvindustri, trävaruhandel, med mera), 8 procent.
- Kemiindustri, 7 procent.
- Massa- och pappersindustri samt tryckerier, 6 procent.
- Metallindustri (exklusive järn och stål), 5 procent.
- Livsmedelsindustri, 2 procent.

Åtgärder 2022 – 2035, branschvis

Järn- och stålindustri:

Järn- och stålindustrin orsakar de största utsläppen inom industrin av koldioxid i början av 2020-talet. Det är också det inhemska industriområdet där de mest omfattande insatserna görs för att utveckla metoder för minskade utsläpp. Utvecklingen påskyndas av att efterfrågan på fossilfritt stål ökar. De förändrade produktionsprocesserna kräver tillgång på el i en storleksordning som innebär en kraftig utbyggnad av såväl elproduktionen som stam- och distributionsnäten. Detta innebär att insatser krävs från såväl andra företag som Vattenfall och staten. Satsningarna påverkar även berörda kommuner, genom behov av infrastruktur, bostäder och olika typer av service. För att klara dessa investeringar, som dessutom ska genomföras under kort tid, krävs att staten går in med finansiellt stöd.

Ett antal utvecklingsprojekt genomförs vid de olika anläggningarna. Hybritprojektet, med SSAB som en av tre delägare, är ett av de viktigaste. Redan 2026 planeras masugnarna i Oxelösund stängas för att ersättas av produktion av järn i en elektrisk ljusbågsugn och där järn- och ståltillverkningen baserades på fossilfri järnsvamp från norra Sverige. I början av 2030-talet planeras Luleåenheten gå över till Hybritprocessen och kommer då förse tunnplåtstillverkningen i Borlänge med fossilfritt stål.

Andra företag inom järn- och stålsektorn planerar

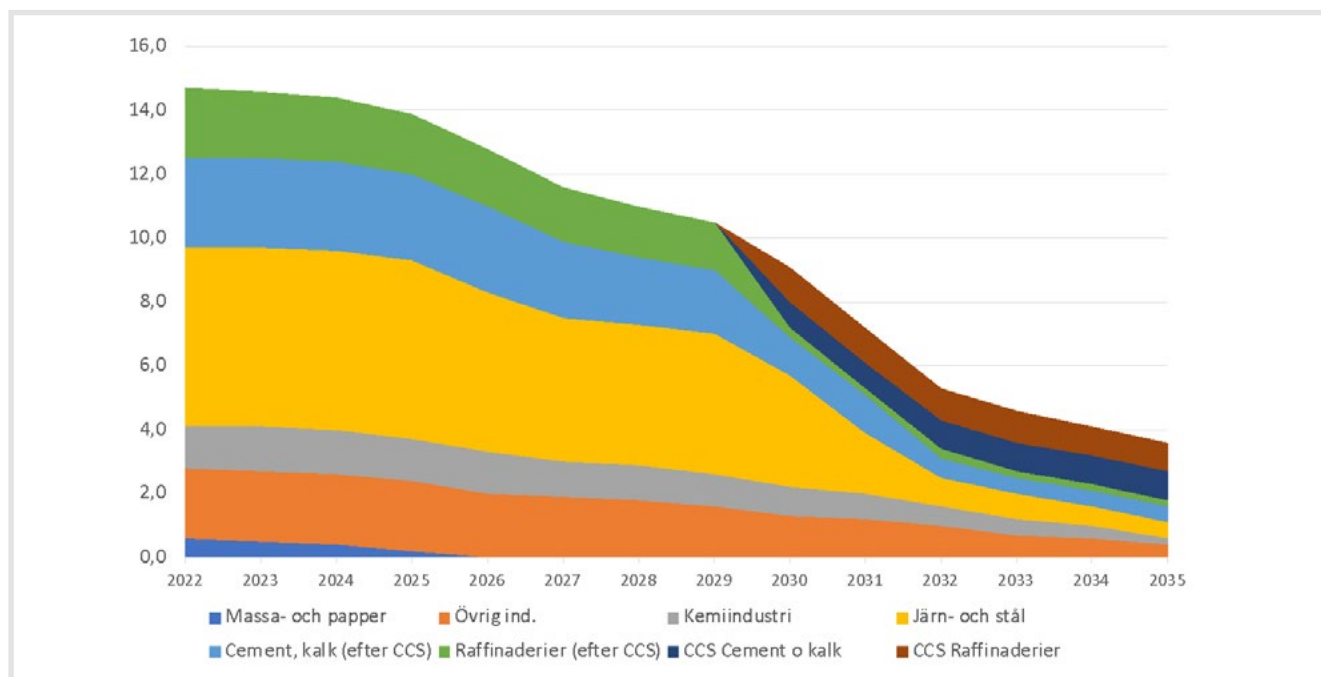


Fig. Utsläppsbanor efter åtgärder för olika industrigrenar

också att genomföra satsningar som leder till minskade utsläpp. Ovacos enhet i Hofors utvecklar ett sätt att använda vätgas i stället för gasol för värmning av stål inför valsning. Det planeras leda till att en vätgasanläggning anläggs i Hofors. Övriga tre enheter i denna koncern avser sedan att tillämpa denna teknik. Fossila bränslen för värmning av stål planeras vid alla tillverkningsenheter i Sverige ersättas av andra lösningar (elektrifiering, vätgas och biogas).

En utmaning, som krävs för att genomföra omställningen till fossilfritt järn och stål, är elförsörjningen till de olika anläggningarna. Förutom Hybritprojektet kräver H2Greens etablering stora satsningar på vindkraftverk och utbyggda distributionsnät. LKAB:s satsning på förädling av pellets till järnsvamp kräver likaså investeringar i vindkraftverk och distributionsnät.

De styrmedel som utöver EU:s handel med utsläppsrätter står till förfogande är främst att ta bort nedsatta bränsleskatter på fossila bränslen, att proaktivt underlätta elektrifiering och att medfinansiera ny teknik.

Cement och betong:

Betongens utsläpp av koldioxid härrör nästan helt från produktionen av cement. Genom utvecklings- och forskningsinsatser finns betongprodukter med betydligt lägre klimatpåverkan än vad konventionell betong har. Utveckling och framtagning av nya betongsammansättningar har lett till lägre cementandel. Alternativa bindemedel används som är mer klimatvänliga. Utvecklingen är påverkad av att upphandlingarna inom anläggnings- och byggbranschen har skärpts. Genom

att ställa funktionsbaserade krav ur ett livscykelperspektiv ges incitament till satsningar på hållbara teknik och materialval. Kommunerna börjar allmänt tillämpa incitament vid markanvisningar, till exempel genom lägre markpriser, för mer klimatvänligt byggande. För anläggningar, som upphandlas av staten, leder krav på såväl materialval som process fram till en anläggnings avveckling till minskade utsläpp.

Tidigare användes gammal betong efter rivning endast som fyllnadsmaterial på deponi eller i vägar. De stora mängder naturgrus och krossat berg som använts som ballast vid tillverkning av betongen gick därmed till spillo. Nu finns metoder som gör det möjligt att ta tillvara en stor del av den gamla betongen och använda den som ballast i ny betong. De stora mängder oanvänd, färsk betong som hamnade på deponi, beroende på att den returnerades vid beställningar, omvandlas till återvunnet granulat som sedan krossas och kan användas som ballast i ny betong.

Alternativa material till betong kommer att ha en stark utveckling främst inom bostadsområdet. I Sverige är det då främst trä som har allt större användning. Sedan det i början av 2020-talet byggdes de första höga husen av trä är de allt vanligare. Det leder även till en stark utveckling av företag som tar fram prefabricerade element för träbyggnader.

Utvecklingen leder till att behovet av cement minskar i landet. Det innebär att de två anläggningar, ingående i en tysk koncern, som finns i Sverige får en mindre inhemsk marknad.

Möjligheterna är begränsade att utveckla produktionsprocessen för tillverkning av cement så att utsläppen minskar tillräckligt. Det innebär att insamling och lagring av koldioxid, CCS, med de kostnader och energikrävande processer insamling och lagring medför, är ett sätt att minska utsläppen.

Raffinaderier:

Förbudet för nyförsäljning av personbilar och låtta lastbilar med förbränningsmotor leder till en stor minskning av bensin- och dieselförsäljningen i landet. Ytterligare åtgärder på persontransportsidan och inom området arbetsmaskiner minskar ytterligare behovet av bensin och diesel. Även tyngre lastbilar kommer i en allt större utsträckning börja drivas med el. Detta leder till att underlaget försvinner för en stor del av befintliga tankställen för bensin och diesel. En konsekvens av minskad förbrukning av bensin och diesel blir även att marknaden för biodrivmedel blir allt osäkrare. Detta späds på av politisk oro för protester mot högre drivmedelspriser. Satsningarna på produktionsanläggningar för biodrivmedel kommer därför att stanna av och merparten av biodrivmedlen fortsätter att importeras. Successivt minskar den svenska marknadens behov av drivmedel för olika typer av fordon och arbetsmaskiner med förbränningsmotorer.

Omställningen av sjöfart och flyg tar längre tid. Här kommer fortsatt fossila bränslen att det finnas kvar fram till 2035. Bunkrade bränslen minskar inte i volym i den takt som är önskvärd. Andra områden där behov fortfarande finns av olja är för beläggningar på vägar och gator. Merparten av den asfalt som läggs ut återvinns i allt större utsträckning och även alternativa material används för beläggningar.

Anläggningar som finns i landet ingår i koncerner med utländska ägare. Det innebär att investeringar för att ställa om till mindre utsläpp görs utifrån de förutsättningar som gäller för koncernernas samtliga anläggningar. Här är EU ETS ett viktigt styrmedel. De svenska anläggningarna är effektiva i ett EU-perspektiv och behålls genom att ökad export kompenserar för en minskad svensk marknad.

För att klara klimatmålen är det därför nödvändigt att investera i upptag och lagring av koldioxid, CCS. Detta kräver att staten bidrar med medel för att utveckla anläggningar för upptag och insamling av koldioxid och även för att utveckla affärsmodeller för ett fortvarighetstillstånd.

Kemiindustri:

En viktig drivkraft för utvecklingen inom kemiindustrin är samarbetet mellan de fem företag som ingår i företagsklustret Stenungsund. Det är ett nav för håll-

bar utveckling av kemiska produkter baserade på förnybara och återvunna råvaror. En viktig förutsättning för att kunna minska utsläppen inom denna sektor är att öka återvinningen av plast. Den övervägande delen av den plast som användes i landet går till förbränning. Potentialen för utsläppsminskningar genom minskad användning av plast i energi- och värmesektorn är mycket större än de i själva plasttillverkningen, 2,8 Mton respektive 0,6 Mton. Av produktionen på 1,7 Mton plast insamlas endast i storleksordningen 200 000 ton, medan resten bränns.

De största utsläppen är kopplade till Borealis kracker för tillverkning av plastråvara. En viktig satsning är att ersätta fossila råvaror med material från återvunnen plast i ett så kallat plastreturaffineri, vilket leder till klart minskade utsläpp. Genom att satsningen kombineras med en effektivare insamling av plast skapas effektivare insamlings- och logistiklösningar. Ombyggnad av ugnarna till eldrift minskar också utsläppen från själva processen.

Användningen av naturgas ersätts av biogas. Detta möjliggörs genom statliga satsningar på produktion av biogas. Utvecklingsprojektet Project Air leder till att fossilfri metanol kan tillverkas. En lyckad CCU-tillämpning innebär därmed att fossilfri metanol kan ersätta inköpt metanol gjord på fossila råvaror.

Statliga satsningar bidrar till att göra omställningen till klart minskade utsläpp av växthusgaser möjlig. Tillgången på el säkras och utbyggnaden av biogasproduktion skapar förutsättningar för att ersätta naturgas med biogas. En viktig drivkraft är även att avfallsskatten differentieras. Obehandlat avfall beskattas högre och det är tillåtet att deponera plast i avvaktan på framtida återanvändning.

Massa- och pappersindustri:

De dominerande företagen inom massa- och pappersindustrin ägde och äger egen skog, sågverk och tillverkar i många fall både massa, papper och kartong. Den egna skogen används som råvara i de egna industrianläggningarna och som biobränsle till tillverkningsprocesserna. De har även egna vindkraftverk som täcker enheternas elbehov. De stora företagen bidrar också med både biobränsle och el i viss utsträckning till samhället.

Globalt är Sverige en stor aktör på pappers- och massamarknaden och är i början av 2020-talet världens näst största exportör av massa, papper och kartong samt sågade trävaror. Ca 80 % av produkterna går på export. Det totala exportvärdet uppgår 2020 till 145 miljarder kronor. Branschen domineras fortsatt av ett fåtal stora aktörer, varav fyra stycken tillsammans i början

av 2020-talet står för 64 procent av massaproduktionen och 60 procent av pappersproduktionen i Sverige.

Massa- och pappersindustrin är mycket energiintensiv. Under 1980- och 1990-talen genomfördes omfattande energieffektiviseringar inom massa- och pappersindustrin och en stor del fossila bränslen ersattes med biobränslen. Likaså fick man tillgång till mer fossilfri vattenkraft och kärnkraft till lågt pris. I den officiella utsläppsstatistiken angavs utsläppen av koldioxid vara låga eftersom utsläppen från biobränslen liksom inom andra sektorer inte togs upp på grund av att de hanterades som om de var klimatneutrala. De totala biogena utsläppen för massa- och pappersbruken, sågverk och kraftvärmeverk uppgick till 35 Mton koldioxid 2020, medan redovisad fossil energi endast var 0,7 Mton koldioxid.

Naturvårdsverket redovisade att 31 skogsindustrier släppte ut 0,6 miljoner ton fossilt koldioxid ingående i de territoriella utsläppen 2020. Den absoluta majoriteten av skogsindustrierna ingår i EUs utsläppshandel. Massa- och pappersbruken anger själva att de har totala biogena koldioxidutsläpp på ca 23 miljoner ton koldioxid. I dessa ingår ca 15-18 miljoner ton vid förbränning av svartlut som inte finns med i den officiella statistiken. Övriga biogena utsläpp blev då 7 miljoner ton koldioxid. Skogsindustrierna använder främst svensk skogsråvara men importerar även en del.

För att klara den koldioxidbudget som gäller för Sverige är det nödvändigt att i grunden ändra Sveriges skogs politik. Behovet att öka kolbindningen i skog och mark innebär kraftigt minskad skogsavverkning och ändrade skogsbruksmetoder. Det leder till att de massa- och pappersbruk som inte har resurser eller är beredda till snabb teknikutveckling får lägga ner sin verksamhet.

Omställning inom flera sektorer i samhället underlättar samtidigt för skogsindustrin att producera mer kvalitativa och långlivade produkter från skogen än tidigare. Energieffektivisering och övergång till el inom industrier och transporter som minskade behov av biobränsle och biodrivmedel, digitalisering som minskat behov av grafiskt papper, en energieffektiv avfallshandling och helt återvinningsbar kartonger bidrar till att de massaindustrier som lyckas ställa om kan koncentrera sin produktion på olika träprodukter till byggnation som trästommar, möbler mm och även nya material inom många områden som exempelvis textil och nya slags förpackningar inom livsmedelsindustri där de kan ersätta mer klimatskadliga produkter. Även skogsresterna kan förädlas och producera långlivade produkter. Forskningsinsatser gör det möjligt för de stora företagen att bli konkurrenskraftiga med sina långlivade och återvinningsbara produkter.

7.3 Mobilitet och transporter

Sammanfattning: Klimatomställningen av transportsektorn har inneburit stora förändringar sedan början av 2020-talet. Transportplaneringen har nu blivit en integrerad del i den övergripande nationella samhällsplaneringen, vilket bland annat har lett till att klimatmålen får ett starkare genomslag. Minskad personbilstrafik på väg har medfört stora satsningar på järnväg, kollektivtrafik, cykel och gång. Överföring av godstrafik från väg till järnväg och sjöfart har främjat investeringar i järnvägssystemet och hamnar. En kombination av förbud och incitament har möjliggjort detta samtidigt som bränsleskiften till främst eldrift har skett för en stor del av kvarvarande motordrivna färdmedel och arbetsmaskiner. Införandet av differentierade och dynamiska vägavgifter har, förutom att de varit pådrivande för minskad persontrafik på väg, möjliggjort finansiering av den fördubblade kollektivtrafiken. Ett gemensamt biljett- och taxesystem för kollektivtrafik har införts i hela landet. Digitaliseringen och de tjänster den medfört har varit en viktig drivkraft för omställningen. Förutsättningar har skapats för ändrade förflyttningsbeteenden, vilket har lett till ett socialt positivt och klimatvänligare mobilitetsmönster. Inom flyg och sjöfart pågår fortfarande omställningen.

Vad vi har uppnått 2035

Omställningen, som klimatkrisen krävde, har inneburit ett skifte från ett synsätt och en politik som främjade ökat resande och ökade transporter, till att ställa människors, företags och andra organisationers behov och önskemål i centrum gällande tillgänglighet och tillgång till olika resurser. Transportsystemet utformades tidigare så att den rådande utvecklingen mot utsläppsintensiva resmönster permanentades utan hänsyn till olika gruppers sociala förutsättningar och behov. I praktiken underställdes klimatmålen mål om ökad framkomlighet för vägtrafiken. Den långsiktiga infrastrukturplaneringen var den enda nationella rumsliga planeringen och påverkade därför starkt den regionala och lokala utvecklingen. Övergången till en nationell politik som innefattar transporterna, inte bara infrastrukturen, blev en nödvändighet. Alla led i utvecklingen av transportsystemets har därför inriktats på att skapa ett klimatvänligt mobilitetsmönster utgående från människors behov och förhållanden,

med låg resursbelastning och hög tillgänglighet. För en klimatneutral transportsektor år 2035 är fokus således närhet, effektivisering av befintliga resurser och tillgänglighet till serviceutbud, affärer, arbetsplatser, kulturutbud och rekreation.

Transportplaneringen har kompletterats med kunskap om hur ledig kapacitet i transportsystemet kan tas tillvara genom analys av trafikdata och förändrade ekonomiska incitament. Hänsyn tas till olika sociala grupper och människors olika förutsättningar och preferenser. Kvinnors och mäns olika behov och preferenser vad gällde val av färdmedel har lett till anpassningar av kollektivtrafiken och åtgärder för att män i större utsträckning ska välja andra färdmedel än bil. Socialt hållbar tillgänglighet med rättvisa, livskvalitet, hälsa och social sammanhållning är principer som driver förändringen av transportsystemet.

Grundläggande strategier för att skapa tillgänglighet har varit

- *Närhet*, sam- och närlokalisering av aktiviteter tillgängliga med långsamma färdstätt – rumsligt nära lokaliseringar
- *Rörlighet*, aktiviteter tillgängliga med snabba transporter – tidsmässigt nära lokaliseringar
- *Virtuell kontakt*, aktiviteter tillgängliga via internet – virtuella nära i tid och rum.

Se figurer på nästa sida.

Ändrade incitament, främst vissa förbud, samordnade dynamiska och differentierade och vägavgifter med koppling till kollektivtrafiktaxor, ökat utbud av kollektivtrafik och förbättrade villkor för gång och cykel har lett till minskade utsläpp av växthusgaser, stora effektivitetsvinster och nödvändiga beteendeförändringar. En påtaglig minskning har skett av persontrafiken med bil, vilket har lett till ökat kollektivtrafikresande, cykling och gående. Viktiga inslag har varit att låta alla komma till tals, skapa inkluderande lösningar och öka trafikrättvisan. Med ett systemperspektiv har separata åtgärder kunnat samordnas och konsekvenserna för olika grupper i samhället kunnat förutses och balanseras.

Även för godstransporterna har klimatomställningen påverkat utvecklingen, dock i något långsammare takt. Utbyggnad av infrastruktur pågår fortfarande liksom den digitalisering som möjliggör samordning och effektivisering av transporterna. Godstrafiken befinner sig i en process av samverkan för ökad fyllnadsgrad och utnyttjande av ruttoptimering och där överföring sker av betydande delar av de tunga godstransporterna till tåg och sjöfart. Godstransporterna på väg har mins-

kat och därmed deras miljö- och klimatbelastning. En stark utbyggnad av järnvägsnätet har lånefinansierats, men kommer att få full effekt först de kommande tio åren. Sjöfarten har påbörjat en omställning till klimatvänligare bränslen, samtidigt som det stora inslaget av sjötransporterna med fossila energislag snabbt minskar i takt med att dessa fasas ut.

Utsläppen från flyget har inte ökat i den takt som prognostiserades i början av 2020-talet. En viktig förändring var den internationella överenskommelsen om skatt på flygbränslet. Satsningarna på bränslen med låga utsläpp tog därmed fart. Dock kommer flyget fortsatt att orsaka utsläpp genom bland annat höghöjds-effekten, varför åtgärder och incitament för minskat flygande fortfarande behövs. Förbudet för flyg på kortare sträckor innebär att tågtrafiken har ökat där sådan finns tillgänglig.

Som ett medel i klimatomställningsarbetet har transportsektorns del av klimatbudgeten fördelats på landets län. Under ledning av länsstyrelsen har i varje län de som har betydande möjlighet att påverka de transportbaserade utsläppen kallats till att gemensamt utarbeta åtgärdsförslag för nödvändiga utsläppsminskningar som uppfyller det tilldelade betinget. Eftersom kollektivtrafiken ligger inom regionernas ansvarsområde, samverkar länsstyrelser inom respektive region så att kollektivtrafiken finns med i såväl planering av åtgärder som fördelning av ekonomiska medel.

Genom att vara aktiva med sina resurser i de digitala ekosystem som allt mer kommit att få ett stort inflytande över samhällsutvecklingen, inte minst transportsektorn, har offentliga sektorns olika organisationer, tack vare operativ samverkan, lyckats hävda klimat- och andra samhällsrelaterade mål gentemot de vinstinriktade it-jättarna. Det handlade om att erbjuda transportsektorns nyckelresurser på nya och samordnade villkor – som gator, vägar, parkeringsplatser, spår och lokal kollektivtrafik.

Utgångsläge 2022 – Ett transportsystem i otakt med klimatkris och samhällsutveckling

Klimatmålen år 2022 begränsade till de inhemska utsläppen. Det innebär att stora utsläppskällor som flyget och sjöfarten inte finns med i det av Riksdagen beslutade klimatpolitiska ramverkets klimatmål. Förutom de utsläpp som produktionen av importerade varor orsakar, redovisas inte heller utsläppen från förbränning av biodrivmedel inom transportsektorn.

Genomförda åtgärder har endast fått marginell effekt, de effektiviseringar av fordon som minskade utsläppen

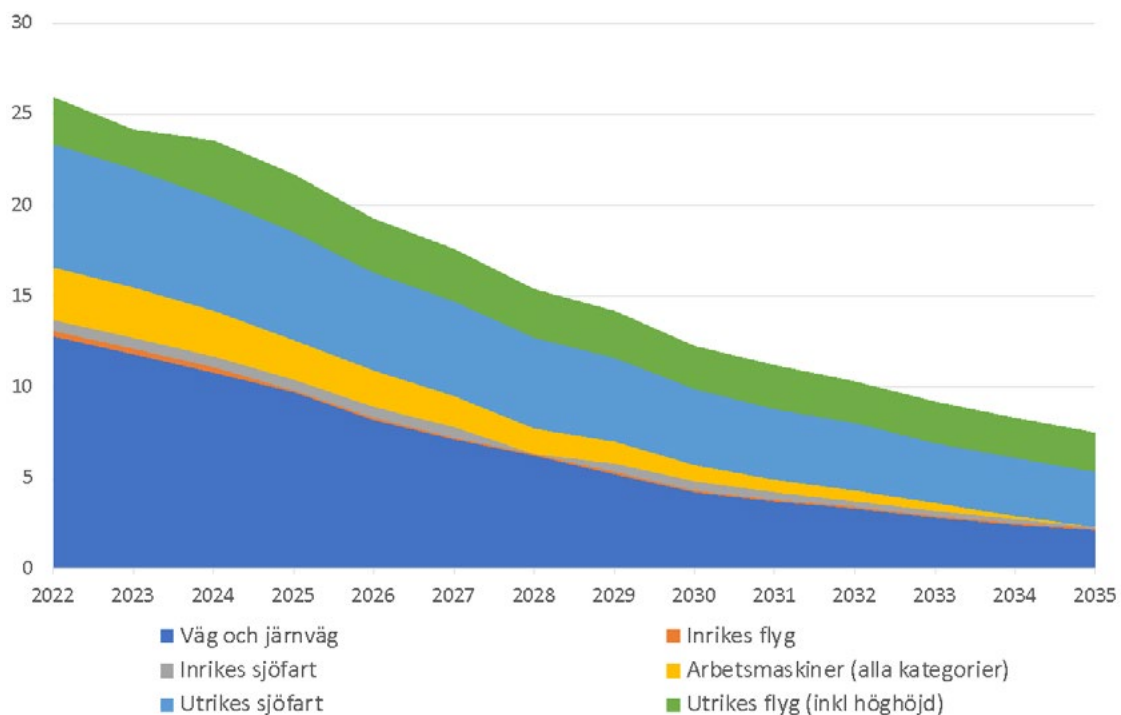


Fig. Utsläppsbanor för olika trafikslags utsläpp från fossila drivmedel efter att föreslagna åtgärder har genomförts. Koldioxidutsläppen totalt har minskat från 26 Mton 2022 till omkring 8 Mton 2035. Bunkrade drivmedel för utrikes flyg och sjöfart står för drygt 5 Mton av de kvarvarande utsläppen 2035. Utsläppen av koldioxid inom väg och järnväg har minskat från 13 Mton till drygt 2 Mton. De totala koldioxidutsläppen under perioden 2022 till 2035 har uppgått till omkring 222 Mton.

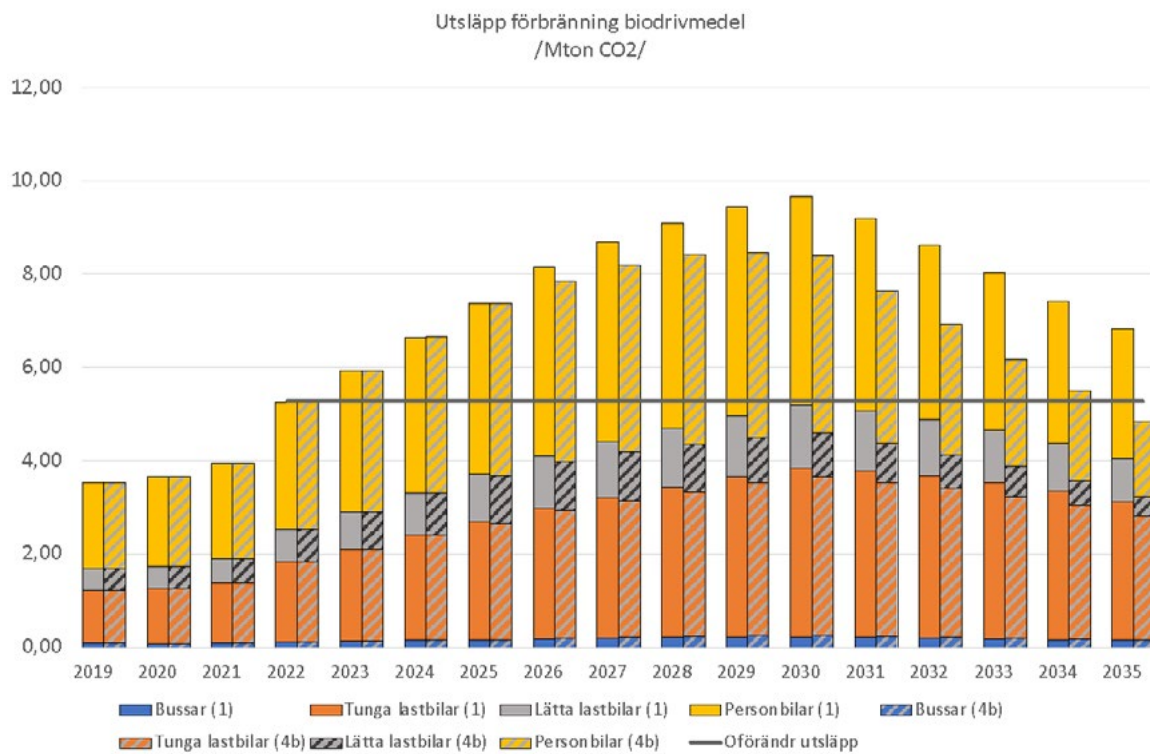


Fig. Biogena utsläpp för två av fem genomförda scenarier, Scenario 1 där en successiv övergång har skett till eldrivna bilar och scenario 4b där ett antal åtgärder har genomförts, till exempel förbud från 2025 av nyförsäljning av personbilar och lätta lastbilar med förbränningsmotor samt laddhybrider. I båda scenarierna har reduktionsplikten gällt under den aktuella tidsperioden.

äts upp av ökat inslag av större och tyngre fordon samt fler och längre resor. Speciellt godstransporterna visar inga tendenser till minskade växthusgasutsläpp. Det är uppenbart att de av riksdagen beslutade klimatmålen för transportsektorn inte kan nås med den politik som förs. Det visar analyser av både myndigheter och Klimatpolitiska rådet.

Planeringen av väg- och järnvägsinfrastrukturen utgår från prognoser om framtida trafikutveckling, där ekonomisk och trafikmässig tillväxt spelar en avgörande roll. Klimat- och miljömål finns med i de politiska riktlinjerna men får inget påtagligt genomslag i planering och beslut. Goda och fastställda planeringsprinciper, som att i första hand lösa tillgänglighetsproblem genom att använda de resurser som finns, i stället för att bygga nytt enligt den så kallade fyrstegsprincipen, tillämpas inte. Planeringen är rent sektoriell. Ingen hänsyn tas till skilda förutsättningar hos resenärer och transportörer. Med ett totalt fokus på den fysiska infrastrukturen i volymtermer saknas möjligheter att effektivisera väg- och järnvägstrafiken. Med infrastrukturplanen som det enda långsiktiga planinstrumentet för fysisk infrastruktur får den stor betydelse för övrig samhällsplanering. Bebyggelsen utformas och lokaliseras med bilen som utgångspunkt. Skillnaderna i tillgänglighet är stora mellan de som hade tillgång till bil och de som saknade en sådan, en skillnad som är särskilt accentuerad mellan stad och landsbygd men också mellan olika befolkningsgrupper i städerna.

Godstransporterna uppvisar en likartad utmaning vad gäller utsläpp av växthusgaser och tillgänglighet. Merparten av godstransporterna inom landet sker med lastbil. I städer ökar trafiken med lätta lastfordon i takt med e-handelns expansion. Sjöfarten, liksom flyget, orsakar omfattande utsläpp.

Arbetsmaskiner, inom olika tillämpnings- och verksamhetsområden, har i vissa fall börjat elektrifieras, men orsakar totalt sett relativt stora utsläpp.

Åtgärder 2022–2035

Trögheten i omställningen av transportsystemet och det korta tidsperspektivet fram till 2035 kräver att vissa förbud och förändrade incitament sätts in som tidigt ger effekt. En systemsyn krävs för att uppnå klimatmålen samtidigt med inriktningen att förändringarna skall leda till en samhällsutveckling där människors skilda levnadsförhållanden och möjlighet till påverkan står i centrum.

Den minskade personbilstrafiken och de förändrade mobilitetsmönster som krävs för att klara klimatmålen innebär att transportplaneringen behöver bli en

mer integrerad del i beslutsfattande och övrig samhällsplanering. Ett ändrat angreppssätt föreslås tillämpas i planeringen av transportsektorn, som inte bygger på prognoser, utan utgår från vilka utsläppsminskningar behöver uppnås, back-casting. Trafiken, både av personer och gods, på väg behöver minska, samtidigt som möjligheter och incitament utvecklas för effektivisering och andra sätt att förflytta sig. Kollektivtrafiken behöver öka kraftigt, gång- och cykeltrafik ges bättre förutsättningar och digitala tjänster utvecklas för hemarbete, liksom information om och enkel tillgång till klimativänliga färdmedel, rese- och transportmöjligheter.

För fordon som fortsatt kommer att trafikera vägarna är inriktningen att en så stor del som möjligt ska elektrifieras och delas. Med den inriktningen krävs insatser som ger incitament och förutsättningar för en övergång från fordon med förbränningsmotor till eldrivna fordon. Samutnyttjande av bilar genom bland annat bilpooler och samåkning behöver stimuleras för minskat behovet av egen bil. Kraftigt minskade marginalkostnader i eldrivna bilar gör det nödvändigt att parera potentiellt ökat resande med vägavgifter.

Förbud för nyförsäljning av personbilar och lätta lastbilar med förbränningsmotor och laddhybrider är en åtgärd som föreslås gälla från 2025. Det förväntas ge stora effekter i form av minskade utsläpp och förändrad sammansättning av nybilsförsäljningen, samtidigt som tydliga signaler ges om inriktningen av transportpolitiken. Ekonomiska incitament för konvertering av personbilar med förbränningsmotor till el och biogasdrift, liksom uppgradering av laddhybrider till eldrift är ytterligare förslag till omställningen av bilparken och därmed minskade utsläpp.

Med de medellivslängder som gäller för bilar räcker inte dessa åtgärder för att koldioxidutsläppen skulle minska i den takt som ryms inom den svenska koldioxidbudgeten. Ytterligare åtgärder krävs som dels minskar person- och godstransporterna på väg, dels ger förutsättningar för val av andra färd- och transportmedel. Kraftigt höjda drivmedelsskatter är inget alternativ både därför att de skulle drabba orättvist och för att dessa skatter kommer att fasas ut i takt med elektrifieringen. Ett effektivare, flexiblere, rättvisare och långsiktigt fungerande system är därför dynamiska (efter trängsel) och differentierade (efter fordonstyp, vikt och motortyp och tillgång till alternativa färdmedel med skillnader mellan stad och land) vägavgifter – i utredningar kallade vägskatt. Innebär att de kan utformas så att det får fördelningsmässigt gynnsamma effekter, t.ex. en lägre avgift vid körning på landsbygd

än i stadsmiljö, för mindre bilar än för lyxbilar och för samordning och gemensam finansiering av lokal kollektivtrafik.

Minskat antal körda kilometer – trafikarbetet - med personbilar innebär att samåkningen behöver stimuleras och kollektivtrafiken utvecklas kraftigt kapacitetsmässigt för att erbjuda bättre tillgänglighet än tidigare. Kollektivtrafiken har haft stora ekonomiska underskott under coronapandemin, vilket gällde även under 2021. Samtidigt konkurrerar kollektivtrafiken med hälso- och sjukvården i regionernas budgetar. Med större marknadsandel för kollektivtrafiken kan en ökad beläggingsgrad förbättra ekonomin samtidigt som nya finansieringsformer tas fram. Taxorna för kollektivtrafikresor behöver läggas på en nivå som innebär att de inte upplevs som orättvisa jämfört med andra färdmedel. De föreslås även differentieras för olika resandekategorier. Institutionella förändringar behöver genomföras för att skapa enkla och långsiktiga lösningar. Skatter och intäkter från drivmedel, som dock minskas i takt med elektrifieringen, och dynamiska, differentierade vägavgifter är lämpliga kompletterande finansieringskällor för kollektivtrafiken.

Inrikesflyg förbjuds mellan orter där bra tågförbindelser finns och med restider under fem timmar. För internationellt flyg ska Sverige agera inom EU och internationellt för att skatt ska kunna läggas på flygbränslet. Tills det är uppnått höjs flygskatten. Beteendepåverkande åtgärder krävs för minskat flygande, varför all marknadsföring av flyg ska innehålla uppgifter om de utsläpp som resorna orsakar.

Godstrafiken inom landet sker huvudsakligen med lastbil. Förutom att godstransporter successivt behöver överföras till järnväg och sjöfart av klimat- och miljökäl, minskas också de skador på vägkroppen som tunga fordon orsakar och som inte täcks ekonomiskt av skatter eller andra avgifter. Vägavgifter föreslås därför införas även för tunga lastbilar differentierade efter främst påverkan på vägkroppen och utsläpp.

Omfattande investeringar krävs i järnvägssystemet för överföringen av person- och godstransporter från väg till järnväg. För att få önskade klimatmässiga effekter behöver dessa genomföras snarast. Satsningarna föreslås lånefinansieras.

För arbetsmaskiner kan minskade utsläpp uppnås genom en kombination av förbud mot förbränningsmotorer och olika insatser för övergång till eldrift. Alternativa lösningar kommer här att krävas i vissa fall.

7.4 Samhällsplanering inklusive byggnation

Sammanfattning: I detta avsnitt har inga effektberäkningar kunnat göras av hur åtgärdsförslagen påverkat utsläppsminskningar, med KR hoppas framöver kunna redovisa sådana beräkningar. Vi nöjer oss t v med att ange vad som behöver ha gjorts 2035.

Fler mindre och medelstora orter har befolkats och stärkts med samhällsservice och försörjningsmöjligheter, liksom storstädernas heterogena förorter. Städernas planering har inriktats på mer blandade stadsdelar med mindre växthusgasutsläpp och mindre segregation. Energieffektivisering har blivit obligatorisk, vid vite, och nära-nollenergibyggnader har uppnåtts i nybyggnation och renovering genom bättre isolering, värmepumpar och statliga energilån. ROT-bidrag har helt inriktat på energieffektivisering och klimatåtgärder och tydliga krav i form av klimatdeklarerade byggnadsmaterial liksom krav på resurseffektivt byggande.

Vad vi uppnått 2035

Samhällsplanering

En betydande utmaning har varit geografiska förhållanden i vårt vidsträckta land, med stora resurskrävande elnät och utsläppsgenererande transporter med allt fler som bor och arbetar i städer och storstadsområden och en avfolkande landsbygd och människor som arbetar inom jordbruket. Detta har bl a inneburit överväganden om primära respektive sekundära ytbehov, som t ex avvägningar mellan jordbruksmark för livsmedelsförsörjning och mark som nyttjats för hästavel och golfbanor och vilkas behov som ska stå i fokus.

År 2035 har det övergripande målet för samhällsplaneringen förändrats och allt fler mindre och medelstora orter i landet har befolkats och har samhällsservice och försörjningsmöjligheter där de bor och i det omgivande samhället. Därmed har den totala mängden transporter och utsläpp minskat kraftigt genom ett helhetstänkande kring människors mobilitet och (behov) av resande. All fossilenergi har bytts ut och ersatts av en resurseffektiv elektrifiering och begränsad användning av bioenergi.

Även de heterogena förorterna i storstäderna, ofta i form av sovstäder där särskilt kvinnor med låga inkomster sällan kunde kombinera ansvar för hem och

barn med förvärvsarbeten, har fullgod samhällsservice och fungerar som lokala sociala noder för försörjning, innovation och demokratisk delaktighet och har en mer integrerad befolkning än på 20-talet.

År 2035 har resurser tillförts och skapats för att stärka dessa orter, förorter och landsbygd – och öka tryggheten i dem – bl a genom klimatinvesteringsbanken men också inspiration av norsk skattelagstiftning så att inkomster från t ex utvinning av naturresurser samt vindkraftsparker och sollcellsanläggningar i stor utsträckning har tillfallit lokalsamhället. Detta har skapat ökade resurser för kollektiva investeringar och kooperativ inom jordbruk och småskalig företagsamhet och även med satsningar på människors kompetensutveckling, försörjningsmöjligheter samt vård och omsorg.

Utvecklingen av bredband, AI och transporter med hjälp av drönare har kraftigt bidragit till förbättrad service och välfärd i stora delar av landet. Covidpandemin banade också väg för att mycket inom tjänstesektorn kunnat utföras i människors hem och i lokala gemensamma arbetslokaler vilket inneburit att allt fler valt att flytta från storstäder, för att kunna bo rymligare och få mer tid för sig själva, barn och närstående.

Detta har också stärkt en ökande lokal livsmedelsförsörjning, och fler och starkare regioner med hållbara jordbruk samt miljömässig hållbarhet i fråga om landets vattenresurser.

Omställningen inom jordbruk och livsmedelsförsörjning har påverkat människors kost markant, vilket bl a bidragit till att minska risker för hjärt-kärlsjukdomar och minskat risken för förtidig död med 20%.

Förbättrade försörjningsmöjligheter på landsbygden via arbeten i jordbruket och skogsnäringarna har bidragit till att fler människor fått arbeten, även tidigare långtidsarbetslösa samt unga.

Att allt fler arbetar har också brutit många människors isolering och känsla av ensamhet.

Region- och stadsplanering:

År 2035 har regioner och kommuner en klimatbudget som utgångspunkt i sina åtgärder som vidtagits för en stadsplanering som innefattar sovstäder och externa köpcentra som tidigare skapade onödigt och ohållbar trafik och utsläpp. Bygandet har inriktats på blandade stadsdelar, inspirerat av projektet 15-minuters staden i Paris där man skall kunna nå det som behövs i vardagen till fots på 15 minuter. Stadsplaneringen har bland annat påverkats av erfarenheter från det globala samarbetet mellan städer, C40, där länge Stockholm ingått,

och som syftat till att leverera utsläppsminskningar i linje med 1,5-gradersmålet, skydda miljön och bygga en rättvisare framtid.

Incitament och regler för planering av klimatneutrala städer och en levande landsbygd har tagits fram. Den snabba urbaniseringen framför allt koncentrerad till Stockholm och ett fåtal större städer var svår att förena med en framgångsrik klimatpolitik. Växande städer tenderade att orsaka höga utsläpp därför att de inte bara byggdes ut, utan också ständigt byggdes om. Detta var en extremt utsläppsalstrande process. Stora, växande städer krävde också stora intransporter av mat och andra nödvändiga produkter, vilket var svårt att förena med ett behov av att begränsa transportbehoven.⁹ Städer har 2035 alltmer planerats med hänsyn till gång- och cykeltrafik samt kollektivtrafik inom gångavstånd. Idrottsanläggningar, fritidsgårdar och andra fritidsaktiviteter planeras för närområden liksom förskolor, skolor, lekplatser samt grönområden. Närbutiker lokaliseras inom stadsdelen medan externa köpcentra begränsats.

Som motvikt till städernas tillväxt har mindre städer utvecklats – med fungerade grundläggande service, högre grad av självförsörjning, tillgång till hållbara jobb, digitala resurser, och framtidsmöjligheter för unga – som modell för en levande landsbygd. Det har skett under former med stärkt lokalt inflytande. Omställningen har finansierats med att skatter och vinster från naturresurser och energiproduktion och i högre grad återförts till de kommuner där anläggningarna finns. Det har inneburit bättre samhällsservice och utbyggd kollektivtrafik och en bebyggelse blandad med både butiker, arbetsplatser, service och bostäder.

Bygandet av bostäder:

Bygandet har inte längre som tidigare inriktats på tätt och högt eftersom det orsakat mycket hårdgjorda ytor för bilar. I stället har grönstråk planerats in, som skydd vid högre temperaturer med lekplatser och stadsodlingar som gör att fler stannar i närområdet.

System har också skapats för att föra bort regnvatten vid skyfall via bäckar, dammar och våtmarker vilket haft stora fördelar genom att dagvattnet vid skyfall kunnat infiltreras i marken och inte krävt byggande av stora dyra dräneringsanläggningar av betong.

Klimatgasutsläpp relaterat till byggande var länge mycket omfattande men har kunnat reduceras genom en rad åtgärder, bl a nya byggnormer, i nivå med passivhusen. Val av byggnadsmaterial har också varit avgörande eftersom användning av olika byggnads-

9 Müller, Arne (2019) Stockholm, Städerna och resten, Ord&Visor Förlag

material påverkar klimatet olika mycket. 2035 har användningen av trämaterial, samtidigt som användning av betong, metaller och plast minimerats. Bygandet har genomgående minskat markarbeten i form av underjordiska garage, hårdgjorda ytor med asfalt och betong mm. Andelen höghus har därmed begränsats eftersom de kräver extremt mycket mer klimatpåverkande grundläggning är lägre bebyggelse.

Omställningen har inneburit diskussioner om hur stora bostäder vi skall ha. Därför har låneregler tillämpats som gör att stora villor och stora lägenheter blivit dyrare att bygga och bo medan mindre lägenheter och småhus premierats.

Energieffektivisering:

I enlighet med EU:s direktiv har alla nybyggen uppfyllt kraven på nära-nollenergibyggnader och länder har arbetat med att byggnader som renoveras omvandlas till nära-nollenergibyggnader. Bostäder och lokaler har genom isolering och övergång till värmepumpar fortsatt minska energianvändningen. (2022 stod de för 40 procent av Sveriges totala energianvändning, främst genom eluppvärmning och fjärrvärme, hushållselen oräknad). Genom rådgivning och goda exempel har i princip samtliga fastigheter energieffektiviserats, i enlighet med Riksdagens energieffektiviseringsmål för 2030.

Statligt stöd för energieffektivisering har bidragit till goda resultat.

Energideklarationerna:

har överlag följts och innehållit skarpa åtgärdsförslag rörande energiklassning mm, jämte tidsplaner. Kunskap och insikt har präglat såväl offentliga som privata hyresvärdar och bostadsrättsföreningarnas styrelser, utifrån det faktum att klok energieffektivisering av en byggnad på sikt är ekonomiskt lönsam för dess ägare. Till en början infördes dock tvingande bestämmelser (och om lägsta krav att varje fastighet skulle ha minskat sin energiförbrukning med två energiklasser alternativt till energiklass C senast till år 2030.

Statligt stöd till energieffektivisering i flerbostadshus har införts för renoveringar som uppnår kravnivån. Allmännyttan och kommunerna har kunnat söka statliga lån för energieffektiviserande åtgärder.

Energieffektiviseringen har också finansierats genom att ROT-bidrag uteslutande används för olika klimatåtgärder som minskar utsläpp och ökar förnyelsebara energikällor. Resurserna inklusive byggarbetskraft används således för nödvändiga energieffektiviseringar. Fastighetsägare som försummat att genomföra den

obligatoriska energieffektiviseringen har ådömts ett kännbart vite.

Krav har införts på att redovisa klimatpåverkan av den projekterade byggnaden i ton CO₂-ekvivalenter/m² och en maxgräns införs. Det har i praktiken inneburit att man minimerat användningen av metaller, betong och plastmaterial och istället prioriterat bärande konstruktioner av trä, samt isolering med cellulosafiber. Alla ingående material är klimatdeklarerade. Föreskrifter om hur betongavfall skall behandlas har införts för att öka återvinningsgrad och öka den utrivna betongens förmåga att absorbera koldioxid ur atmosfären. Behovsanpassad ventilation och giftfria material kräver mindre luftväxling, vilket inneburit lägre energibehov. Gränsvärden för utsläpp från byggmaterial som innebär hälsorisker har tagits fram, vilket redan har gjorts i flera EU-länder.

Investeringsstöd till nybyggnation har knutits till klimatmålen.

Solcellspaneler har överlag ingått i byggnationen. Skärpt energiprestanda har införts för nybyggnation, från energiklass C till A eller B. Nybyggnation har byggts enligt standard och krav för passivhus¹⁰ för att vara så energieffektiva som möjligt.

7.5. Skogen

Sammanfattning: Skogen täcker 2/3 delar av Sverige och tar idag upp omkring 150 Mton koldioxid per år vilket motsvarar tre gånger mer än utsläppen av fossilt kol. Dagens skogsbruk skadar skogsekosystem och vatten och ökar riskerna för brand, stormfällning, insektsangrepp och betesskador. 120 Mton koldioxid avverkas varje år varav runt 80 Mton återförs till atmosfären inom några år genom förbränning av massaprodukter (tex papper, hygienprodukter) och energianvändning inom massa och pappersindustri och inom el- och värmeproduktionen. Runt 30 Mton koldioxid "lagras" idag i jorden i form av stubbar och rötter, som successivt läcker ut under lång tid framöver¹¹. 30 Mton koldioxid i form av grenar och barr når marken varje år men nästan allt återgår till atmosfären inom 10 år.

Med de åtgärder som vi vidtagit har skogens kolupptag ökat till 200 Mton koldioxid. Vi förordar att drygt 20 % av skogen skall skyddas. Likaså förordar

10 <https://www.feby.se/files/2019-02/kravspecifikation-passivhus-version-2009-oktober.pdf>

11 medelvärde runt 25 Mton

vi en generell övergång till kontinuitetsskogsbruk utan hyggen med avverkning av endast äldre och stora träd. Det innebär att dagens produktionsskogar som består av träd från en enda art med lika gamla och stora träd med tiden ersätts av skogar med träd från olika arter av varierande ålder och storlek. Detta återskapar förlorad biologisk mångfald för markekosystem, växter och djur. Vi bedömer att dessa skogar i betydligt mindre grad drabbas av torka, insekts-, betes- och stormskador och leder till mindre förluster av kol till vatten och till renare rinnande vatten och sjöar med högre biologisk mångfald. Besöksindustrin, som redan idag lika stor som skogsindustrin, gynnas liksom fritidsliv, svamp- och bärplockning samt jakt och fiske, vilket ökar landsbygdens ekonomiska bärkraft.

Övergångskostnader för privata markägare ska kompenseras av samhället och staten ska bidra till industrins omställning och till nya bruksmetoder. Vi bedömer att efter omställningen är de nya bruksmetoderna minst lika lönsamma för skogsägaren som de tidigare.

Vad vi uppnått 2035

Ny skogsvårdslag:

Svensk skogspolitik har bytt spår tack vare ökat gehör för klimatneutralitet vilket lett till en ny skogsvårdslag som syftar till att minimera det totala skogsbrukets förluster av klimatgaser och maximera upptaget av koldioxid. Samtidigt skall skogens mångfald maximeras och internationella regler om skydd av skog uppfyllas. Kontinuitetsskogsbruk har införts i hela landet och inga nya kalhyggen skapas. Dessutom har full hänsyn tagits till samernas legitima krav på rennäringens behov av renbete.

Nya användningsområden för skogen:

Skogen producerar främst timmer, möbler, board och andra långlivade träprodukter. Insikten om klimatutsläpp från förbränning av kortlivade produkter som papper mm har ökat och tillgången på skogsråvara för sådana produkter har minskat. De råvaror till massaindustrin som 2022 utgjordes av skogsprodukter kan bara till en mindre del betecknas som "avfall". Detta har därför krävt en statlig styrning av hur skogens produkter används. Staten har utrett och gjort det möjligt för den massaindustrin som återstår att använda alternativa råvaror. Övrig massaindustrin har omformats för produktion av långlivade produkter och kemisk industri.

En lösning av intressekonflikter:

Omställningen har inneburit att en rad tillfälliga intressekonflikter lösts mellan å ena sidan allmänheten och å andra sidan markägare, industrier och arbetstillfällen, på ett för alla rimligt sätt. Omställningen till den nya skogspolitiken har haft som övergripande mål att kompensera berörda aktörer för de uteblivna vinster som omställningen orsakat som full kompensation till enskilda ägare av skogsegendomar.

Återskapade skogsekosystem:

Grundläggande i den nya skogspolitiken har varit att avverkning sker genom att återskapa naturliga skogsekosystem och enbart avverka större träd. Kalhyggen och markberedning har upphört. Dikade, skogsbevuxna torvmarker har delvis återväxts. Skogsproduktionen har bibehållits i så stor utsträckning som möjligt i dessa marker men används även för energiskog och bete. En i huvudsak naturlig skog, varav huvuddelen produktionsskog, har återskapats i hela landet inom högst 80 år. Drygt 20 % av skogen är skyddad från avverkning för att maximera kollagringen och återskapa den biologiska mångfalden till nytta för friluftsliv och besöksnäring.

Rennäringens krav på marker inom Sapmi med naturlig produktion av renlav har uppfyllts. Likaså har internationella överenskommelser om minst 20 % totalt skyddad skog uppfyllts och särskilt värdefulla skogsmiljöer inklusive områden av kulturellt och historiskt intresse ingår. Ytterligare totalt skydd bedömdes som mindre nödvändigt eftersom de återskapade naturskogarna genom kontinuitetsskogsbruket i allt väsentligt uppfyllde de mål som tidigare varit avsikten med skydd av skog.

Förekomsten av en naturlig skog med olika arter och trädstorlekar har minskat riskerna för brand, skadeinsekter, svampar, betesskador och stormfällning väsentligt i frekvens och omfattning. I övrigt ansågs att de förluster som ändå i vissa fall kunde uppstå ligga inom ramen för den tidigare lagstiftningens krav på miljöhänsyn.

Samhället har åtagit sig att ge SLU i uppdrag att ta fram förslag på hur det nya skogsbrukets skulle utformas på både kort och lång sikt i olika delar av Sverige och att tillsammans med industrin ta fram nya elektriska bruksredskap.

Om effekterna av hyggesfritt skogsbruk:¹²

Nu när skogsekosystemet har anpassats till den nya formen av hållbart skogsbruk, ofta kallat kontinuitetsskogsbruk eller hyggesfritt skogsbruk, har skogarna i

12 Se de positiva effekterna av hyggesfritt skogsbruk i bilagan till kapitel 7.

någon mån börjat likna de skogar som skulle funnits om kalhyggen och skogsplöjning aldrig införts. De naturliga mark- och klimatförhållandena har varit bestämmande för vilka trädarter och växter som dominerar på olika områden i skogen. Vid avverkning har främst de största träden fällts och föryngringen har skett så långt möjligt på naturlig väg. Kalhuggning och markberedning förekommer inte. Tidigare ”plantageskogar”, bestående av samma art och trädstorlek, har ersatts med ett naturligt varierat skogsekosystem bestående av olika arter och trädstorlekar.

Trädens generationstid på runt 100 år har inneburit att det tar lång tid innan det slutliga målet om en produktiv skog med naturlig biologisk mångfald på mark-, art- och ekosystemnivå har uppnåtts. Den skogen kommer att ha en långt större motståndskraft mot stormar, skyfall, sjukdomar, insektsangrepp och torka än 20-talets skogar och har därför en långsiktigt högre produktivitet också ur ett ekonomiskt perspektiv. Detta är nödvändigt eftersom klimatförändringen har inneburit att dessa problem redan blivit vanligare och kommer bli allt allvarligare och de måste därför bemötas om skogen ska kunna fortsätta att vara grunden för friluftsliv, besöksnäring och skogsbruk.

Förändringen av skogsekosystemets struktur har också inneburit en grundläggande förändring av systemets funktion. Skogar med naturligt förekommande arter och trädstorlekar har skapat ett livsutrymme för naturligt förekommande däggdjur, fåglar, insekter, kräddjur, växter, mossor, lavar och bakterier. Den tidigare utarmningen av landets skogar har gradvis förbytts i sin motsats.

Skogens klimatpåverkan:

Skogen tar upp drygt 200 Mton koldioxid/år netto 2035. Kolet i koldioxiden lagras i trädens stammar och grenar liksom i trädens rotsystem (proportion 1:0,8). När träd avverkas tas det i trädets ovanjordiska delar lagrade kolet bort från ekosystemet. Vid kalavverkning dör de underjordiska delarna och en del lagrat kol avgår till luft medan annat lagras i marken. Vid kontinuitetsskogsbruk, då endast de största träden tas bort, blir sannolikt en större del av det i rotsystemet lagrade kolet kvar i marken och det underjordiska nätverket av rötter och mykorrhiza består. Här krävs dock betydande forskningsinsatser på landskapsnivå.¹³

Den svenska skogslagen har 2035 ändrats med må-

let att återskapa de ”naturskogar”, vars sista rester försvann omkring år 2020. Dessa skogar, som inte ska jämföras med av människan aldrig påverkade skogar (urskogar), hade då ur ekonomisk synpunkt i nästan 100 år framgångsrikt varit basen för svenskt skogsbruk. Den nya lagen har ökat samhällets styrning av bruket av skogar utan att privatpersoners äganderätt till skog förändrats på liknande sätt som den privata äganderätten till landets sjöar, rinnande vatten och kuster har gällt i många hundra år. Själva ägandet kvarstår men hur man brukar skogen har reglerats i lag. Detta har ökat skogens roll som kolsänka och därmed i betydande utsträckning minskat samhällets kostnader inom andra områden. Möjligheterna till friluftsliv, besöksnäring, jakt och fiske till gagn också för markägaren och den lokala befolkningen har också ökat.

Positiva samhällseffekter på turism, friluftsliv, sysselsättning och hälsa:

Besöksnäringar i form av naturupplevelser, vandringar, bär- och svampplockning, jakt och fiske, har blivit en del av landets dominerande näringar och har i hög grad ökat landsbygdens arbetstillfällen över hela landet. Den betydande minskningen av arbetstillfällen på landsbygden som skett under 1900-talets andra hälft på grund av vattenkraftens och skogsbrukets så kallade modernisering, har härigenom delvis kompenseras. Utflyttningen från storstadens sämre luft- och bullerförhållanden och höga boendekostnader till landsbygdens bättre miljö och lägre boendekostnader som påbörjades redan på 2020-talet har kraftigt förstärkts. Detta har i sin tur bidragit till att kommunikationer och service på landsbygden ökat utan extra kostnader för samhället.

Behovet av opåverkade skogar särskilt i norr:

Det är viktigt att ha skogar som är opåverkade av skogsbruk. Detta gäller inte minst för renskötseln, som kräver kontinuerlig tillgång på träd- och marklevande lavar och mossor. Domen i HD gällande Girjas samebys exklusiva rätt till jakt och fiske har inneburit en för svensk lagstiftning revolutionerande förändring. Domen slog fast den befintliga rätten till renbete och skogsbruket har tvingats bedriva sin verksamhet så att behovet av renföda maximerats.

Sverige har inom ”Organisationen för Internationell

13 Skogens ackumulerade koldioxidupptag till år 2035 hade utan våra åtgärder och andra förändringar uppgått till knappt 2100 Mton. Våra förslag exklusive minskad avverkning men inklusive positiva effekter av klimatförändringen och ökad tillväxt genom skydd av skog har ökat upptaget av koldioxid i skog med runt 400 Mton. Övergången till mer långlivade produkter från skogsindustrin har bidragit med totalt 350 Mton koldioxid och minskningen av kortlivade produkter minskar utsläppen med runt 140 Mton.

handel med utrotningshotade djur och växter” (CITES) lovat att skydda minst 17 % av sin skogsareal jämnt fördelat över landets olika skogsekosystem. Detta löfte har nu uppfyllts genom utökat skydd i södra och mellersta Sverige. De mycket lägre skador som kontinuitetsskogsbruk medfört jämfört med kalhyggesbruk har inneburit att behovet av skydd utöver detta minskat väsentligt. Den nya skogspolitik som riksdag och regering beslutade om på 2020-talet kommer att ta runt 100 år att förverkligas i sin helhet.

Förändringen har medfört att skogens biologiska mångfald nu långsamt ökat i enlighet med bedömningarna ovan. Förlusten av kol, humus och näringsämnen till vatten har långsamt börjat minska, vilket innebär att markens roll som kolsänka stärkts samtidigt som Sveriges sjöar och vattendrag och därmed landets dricksvatten successivt förbättrats.

Utgångsläget 2022

Svensk skog:

Sveriges landyta, 41 miljoner ha eller 410 000 km², täcks av 28 miljoner ha skog vilket motsvarar 69 % av landytan¹⁴. 24 miljoner ha eller 58 % av skogen utgörs av produktiv skogsmark¹⁵. 1 miljoner ha, knappt 2 %, utgörs av samhället skyddade områden. Tillväxten av den produktiva, ej skyddade skogen är 119 miljoner m³sk/ha och år¹⁶.

1 januari 2019 utgjordes den formellt skyddade skogen totalt sett av 2,3 miljoner ha vilket motsvarar 9 % av Sveriges skogsmark. 6 % eller 1,4 miljoner ha av den formellt skyddade skogen var produktiv skogsmark och 62 % utgjordes av fjällnära skog. Virkesförrådet uppgick 2017 till 3500 miljoner m³sk varav lövträd stod för runt 20 %. Tillväxten är större än avverkningen om all skog inkluderas, men de så kallade produktionsskogarna utnyttjas maximalt.

Avverkning:

Avverkningsvolymen, såväl i absoluta mått som i volym per hektar, är högst i Götaland och lägst i norra Norrland. Enligt Riksskogstaxeringen låg den årligen avverkade volymen under avverkningssäsongerna 2014/15–2018/19 på cirka 85 miljoner m³sk. Inte oväntat svarar slutavverkning (genom kalhuggning) för den största delen av den avverkade volymen ca 60 %. Arealmässigt är gallring den vanligaste avverkningsåtgär-

den med 307 000 ha/år, följt av röjning med 259 000 ha/år och slutavverkning, med 197 000 ha/år. Gran svarar för 55 % och tall utgör 33 % av den avverkade volymen. Resterande 12 % avverkad volym utgörs av lövträd.

Historik:

1903 infördes en lag som krävde återplantering av avverkad skog. Sedan 1920, då skogsbeståndet på grund av skogsskövling var som lägst, har virkesförrådet ökat med 80 %. Historiskt sett har nästan hela Sveriges landyta varit täckt av skog bortsett från öppet berg, myrar och mark ovan trädgränsen. Situationen 1920, då dagens statistik tar sin början, var sannolikt den sämsta som svensk skog upplevt. Stormarna under tidigt 2000-tal innebar också stora förändringar av skogsekosystemet i sydvästra Sverige.

Skogen som ekosystem:

Enligt skogslagen ska miljöhänsyn väga lika tungt som vinstintressen. Eftersom innebörden av detta aldrig preciserats har ”målet” heller inte uppnåtts. Miljöhänsyn tas i realiteten bara i skogar som inte utnyttjas kommersiellt. Kalhyggen, markberedning och användandet av tunga maskiner liksom återplanteringsstrategin, med träd av en enda art och av samma ålder, innebär att ett helt nytt och mycket ensartat skogsekosystem skapas. Sådana ekosystem hyser rent definitionsmässigt mycket färre arter än ett naturligt ekosystem och är också mycket mer utsatt för skador av flera olika typer. Detta bekräftas av en rad olika studier och framgår av utvecklingen för ex. fågelarter i svensk skog. Det förnekas inte heller av ex. Skogsstyrelsen och forskare vid SLU. Hälften av landets idag hotade arter är enligt WWF knutna till skogen och obalansen skapar också problem för skogsnäringen.

Skogsindustrins produktion, värde och sysselsättning:

Hälften av Sveriges skogsmark ägs av närmare 320 000 privata enskilda skogsägare. En fjärdedel ägs av privata aktiebolag. Ca 17 % ägs av staten och ca 8 % av andra allmänna ägare och främst Svenska kyrkan. Den största markägaren är Sveaskog AB, som ägs av staten, med cirka 15 % av all svensk skog. Hälften av landets skogar ligger norr respektive söder om en linje dragen från Hudiksvall rakt västerut.

Skogsindustrin står för 9-12 % av svensk industris totala sysselsättning, export, omsättning och föräd-

14 Skog definieras som minst 1 m³ stamtillväxt/ha. Skogsfakta 1 januari 2022

15 Produktiv skog definieras för en produktion på minst 1 m³sk trä /ha och år

16 m³sk är en förkortning för ”skogskubikmeter” som är virkesvolymen hos ett träd eller ett skogsbestånd, inklusive bark men exklusive grenar och rötter. När trädet/beståndet är avverkat mäts virket inte längre i m³sk utan i t.ex. ”fastkubikmeter” (m³f).

lingsvärde. Totala värdet av skogsindustrin uppgår till 180 miljarder kronor varav 80 % är exportvärde från främst massa- och pappersindustrin. Massa, papper och kartong sysselsätter drygt 60 000 personer, sågade trävaror 40 000 och skogsbruket 14 000 inklusive alla indirekt sysselsatta. Som jämförelse kan nämnas att besöksnäringen (turistindustrin) sysselsätter 140 000 personer med en inhemsk omsättning på 300 miljarder kronor och ett exportvärde på knappt 100 miljarder (allt före pandemin). Kultur anges som ungefär dubbelt så stor som sport och fritid i denna statistik.

Principer bakom statistiken:

I den officiella klimatstatistiken över svenska kolutsläpp ingår inte utsläpp från svensk skog, eftersom vi har återbesogningskrav och bedömningen är att det kol som förloras återskapas genom den nyplanerade skogen. Detta synsätt tar inte hänsyn till förluster vid avverkningen, men är i övrigt korrekt ur ett hundraårsperspektiv. Globala och nationella klimatmål sträcker sig dock längst till år 2050 och det innebär att de 80 % av utsläpp av koldioxid som sker inom några år efter avverkning genom förbränning av papper, emballage och hygienprodukter också bidrar till temperaturhöjningen eftersom atmosfären inte gör någon skillnad mellan fossil och biogen koldioxid.

Dagens klimatmål omfattar tidsperioder på mindre än 30 år och i vårt fall 13 år. Den officiella statistiken på utsläpp måste korrigeras för allt det kol som inte hinner återbindas i nyplanterad skog. Vi redovisar därför de reella utsläppen av klimatgaser under den kortare tidsperioden.

Skogens upptag:

Sveriges skogar tar genom fotosyntesen idag upp ca 150 Mton CO₂ varje år. Tillväxten ökar med tiden genom klimatförändringen och vuxen skog dvs 75-100 år, tar upp mer koldioxid än växande skog. Dagens skog är i medeltal 50 år. Avverkningen släpper ut ungefär 120 Mton CO₂ per år och övrig avgång 15 Mton CO₂ per år. Ungefär hälften av den avverkade biomassan, i form av stubbar, grenar och barr samt kvarlämnat rundvirke, lämnas kvar på avverkningsplatsen och bryts successivt ner och kolet släpps tillbaka till atmosfären i form av koldioxid. Stubbar och större rötter, motsvarande 25% av totala biomassan, tar längst tid att brytas ned.

Åtgärder 2022-2035

Ny skogspolitik:

Riksdag och regering beslutar om en ny skogspolitik som skall bidra till att reducera klimatförändringen. Den nya skogspolitiken blev genom den samhällspolitiska samhällsdiskussionen som blev följden av bl a Klimatriksdagens arbete och redovisningar under år 2022. Den nya skogspolitiken kommer att ta runt 100 år att förverkliga i sin helhet.

Endast 10% av svensk naturskog återstår. Naturskogarna skyddas temporärt från all avverkning och mängden skyddad skog ökas därmed till 17% av landets totala skogsareal. Jämfört med år 2020 innebär detta en ökning med 10% av totala arealen som främst omfattar landets södra och mellersta delar. Den naturskog som återstår och som ofta är självsådd för länge sedan uppfyller ofta i princip kraven för en "kontinuitets-skog" och bör kunna hanteras som en sådan redan idag. Hänsyn måste dock tas till behovet av anpassning till de förändrade klimatförhållandena, vilket varierar kraftigt beroende på nederbörds- och temperaturförändringar i olika delar av landet Östra Sverige kommer att bli mycket torrare medan andra delar får höjda markvattennivåer. I sydöstra Sverige är dödligheten på både tall, gran och björk redan idag högre än tidigare.

Likaså börjar planterad skog bli mogen för avverkning inom vissa områden. Nästan all svensk produktionsskog utgörs av planterad barrskog bestående av enarts-bestånd med träd av samma ålder. Den i dag "fullvuxna" eller nästan fullvuxna, planterade skogen kan i princip avverkas utifrån principen för kontinuitetsskogsbruk, men med hänsyn tagen till utgångslägets behov av anpassning till det önskade målet. Utrymme måste lämnas för fler arter - som måste planteras - och "gläntor" måste skapas för att ge utrymme för ny skog. Detta möjliggör i princip ökad avverkning jämfört med dagens förhållande. Avverkad och planterad skog upp till en ålder av omkring 25-30 år behöver i stor utsträckning förnyas och planteras om. Det måste utredas vid vilken ålder på träden en sådan radikal förändring är lämpligast att göra med hänsyn till ekonomi och ekologi och artsammansättningen av skogen. Beroende på åldern kan det vara lämpligt att avvakta med förändringen tills den optimala åldern uppnåtts. Denna typ av omfattande åtgärder måste bekostas av samhället med målet att inte minska skogens värde över tid. Att förändra dessa konstgjorda skogar med skadad biologisk mångfald till naturskog måste ske successivt av både ekologiska och ekonomiska skäl.

Regeringen beslutade samtidigt att tillsätta en utredning för att avgöra hur transformeringen av den svenska skogen ska gå till.

Ny skogsvårdslag:

En ny skogsvårdslag träder i kraft 1 januari 2025. Denna lag har som huvudmål att minimera det totala skogsbrukets förluster av klimatgaser och maximera upptaget av koldioxid samtidigt som skogens biologiska mångfald maximeras och internationella regler om skydd av skog uppfylls. Dessutom skall full hänsyn tas till samernas legitima krav på rennäringens behov av renbete. Full hänsyn tas likaså till Vattendirektivets/miljöbalkens krav på rent vatten samt till besöksnäringens och friluftslivets behov av orörda, naturliga miljöer.

Grundläggande i den nya skogsvårdslagen är att avverkning skall ske genom att återskapa naturliga skogsekosystem och enbart avverka större träd. Kalhyggen och markberedning skall upphöra. Dikade torvmarker skall återvätas, men så långt möjligt användas för skogsproduktion, bete eller energi-”skog” i vid mening. En i huvudsak naturlig skog skall återskapas inom högst 80 år.

Inom Sapmi har de för renbetet väsentliga skogarna skyddats från all avverkning som skadar renbetet efter att beaktat samernas synpunkter. Rennäringens krav på marker inom Sapmi, med naturlig produktion av renlav, skall uppfyllas liksom internationella överenskommelser om drygt 20 % totalt skyddad skog. Särskilt värdefulla skogsmiljöer inkl områden av kulturellt och historiskt intresse ingår. Ytterligare totalt skydd bedöms som mindre nödvändigt eftersom de återskapade naturskogarna i allt väsentligt kommer att uppfylla de krav som tidigare ställts på skydd av skog.

Kompensation till privata skogsägare:

Privata skogsägare skall få full kompensations för sina kostnader vid omställningen. Efter en övergångsperiod kommer markägarnas vinster vara i princip oförändrade. Detta beror på att markägarna skulle sälja en större andel långlivade skogsprodukter som timmer som ett resultat av övergång till kontinuitetsskogsbruk med högre avsättningspriser. Redan 2022 står de 20% av avverkningen som blir tex timmer för 75% av markägarnas inkomster. En något minskad produktion på ca 10% främst beroende på den uteblivna markberedningen kommer också kompenseras av uteblivna kostnader för gallring och plantering liksom för den ökande förmögenhet som en ständigt nästan ”fullvuxen” skog skapar. Lånemöjligheter liksom ökat besöksvärde och jaktarrenden förbättrar markägarnas ekonomiska situation.

Med mindre markägare görs en principöverenskommelse om avverkningsförbud som innebär att bolagen och staten gemensamt skapar en fond för inlösen av avverkningsrätten på berörda skogar. Ersättningen baseras på den beräknade nettovinsten av avverkning. Staten lovar också att ta fram nya bruksmetoder och maskiner och att bekosta de nyplanteringar som i vissa fall blir aktuella. Staten lovar också att se till att avsättningen för skogens långlivade produkter förbättras bla genom kemisk produktutveckling och genom omställningsstöd till den del av massaindustrin som missgynnas av förändringen. Staten lovar också att bidra till ökad produktion av energiskog och andra kortlivade grödor (hampa, humle, bladvass, storvuxna gräsarter) och att tekniskt utveckla alternativ till vissa industriens egen förbrukning av skogsråvaror för energiproduktion.

En statlig styrning av hur skogens produkter används:

Övergången till kontinuitetsskogsbruk och insikten om att förbränning av kortlivade produkter som papper mm innebär en betydande klimatpåverkan förändrar råvarutillgången för massa- och pappersindustri. En del av råvarorna till massaproduktion bör användas för produktion av ex. ”board” med betydligt längre livslängd. En del av massaindustrins råvaror utgörs dessutom idag av skogsprodukter som knappast kan betecknas som ”avfall”. En statlig utredning tillsätts för att få fram alternativa råvaror för massaindustrin som har en generationstid som motsvarar produktens livslängd.

En utredning tillsätts för att noggrant ta fram bästa förutsättningarna för omställningen:

Omställningen från dagens skogsbruk till kontinuitetsskogsbruk är en besvärlig process. Principiellt kan det vara svårt att undvika att det uppstår en period med minskad avverkning totalt sett. Men den perioden måste bli så kort som möjligt. För den enskilde markägaren är omställningen beroende av det aktuella skogsinnehavets sammansättning och att skogen är åldersmässigt diversifierad enligt skogslagen. En avgörande fråga är vid vilken ålder och storlek som träden ska avverkas i det nya skogsbruket. Dagen skog har en medianålder på omkring 50 år. Med ett kontinuitetsskogsbruk där träden avverkas vid samma ålder idag har kontinuitetsskogen samma medianålder vilket kan underlätta omställningen.

Ekonomiskt och miljömässigt sett är det antagligen en fördel om åldern på träden höjs till 80–100 år beroende på latitud. Detta innebär dock ökade problem under själva omställningen för skogsnäringen. Avverkningen blir

under en period totalt sett liten, vilket inte är önskvärt. Vi förordar därför att man tills vidare bibehåller dagens avverkningsålder för träd som avverkas i kontinuitets-skogsbruket. Ur mångfaldssynpunkt kompenseras detta med att drygt 20% av svensk skog ska undantas från skogsbruk. Efter en period kan åldern och storleken öka för de avverkade träden om detta är önskvärt

För att ytterligare öka det möjliga skogsuttaget under övergångstiden bör det vara möjligt att inkludera skyddad skog i den areal som ligger till grund för bedömningen av avverkningens storlek. Detta sker i praktiken redan idag. En viktig fördel med ökad avverkning under övergångstiden är att omställningstiden kortas. Ju längre omställningstiden blir och ju mindre som avverkas desto långsammare skapas den nya skogen. Enligt vilka principer denna avverkning ska ske när det gäller val av storlek på träden måste utredas med hänsyn till både ekonomi och sammansättningen av den nya skogen.

7.6 Återvätning av dikade torvmarker

Sammanfattning: Orörda torvmarker är en kolsänka och lagrar 6 Mton koldioxid per år. Dikade torvmarker släpper ut koldioxid och drygt 3 Mton koldioxid släpps ut från dikad jordbruksmarker per år. Genom att återvätta torvmarkerna genom att med manuella åtgärder i diken nedre del reglera markvattennivån kan dessa marker förändras från att släppa ut kol till att ta upp kol. Om hälften av all dikad jordbruksmark återväs till 2035 och utnyttjas bla för odling av energigrödor eller bete skapas en koldioxidvinst på totalt 7,4 Mton fram till 2035. Återvätning av dikad skogsmark minskar markens kolförluster, men minskar också trädens kolupptag. Sådana åtgärder kan därför bara utföras på vissa skogsmarker och vinsten inklusive odling av energiskog är idag svår att beräkna. Målet är att all dikad torvmark som kan ge en nettolagring av kol ska återvättas, eftersom det samtidigt gynnar biologisk mångfald och ökar markens vattenbindning.

Vad vi uppnått 2035

Återvätning av dikade skogsmarker:

Hälften av alla dikade skogsmarker, ca 450 000 ha, dikad skogsmark har återvättats. Tekniska och ekonomiska möjligheter utifrån lokala förutsättningar har be-

stämt omfattningen av återvätningen och den totala effekten i olika delar av Sverige har ofta varit svår att fastställa.

Knappt hälften, 225 000 ha, har återförts till sitt naturliga tillstånd. Olika trädslag som asp, sälg, björk och gran har gynnats olika beroende på lokala förutsättningar. All skog bedrivs som kontinuitetsskogsbruk men skogsproduktionen är lägre på dessa blöta marker och vattennivån måste hållas på en något lägre nivå för att träden skall kunna växa på marken. 2035 har 50 000 ha skogsmark återvättats i Norrland, 75 000 ha i Svealand och 100 000 ha i Götaland. Det totala upptaget av koldioxid är 0,55 miljoner ton från dessa marker per år.

I Göta- och Svealand har den andra hälften, 225 000 ha, till lika delar planterats med Salix eller energigrödor. Sälgen har en generationstid på 22 år och kräver ingen eller begränsad gödsling. Nettolagringen av koldioxid har ökat från 0,9 miljoner ton per år 2022 till runt 2 miljoner ton per år på den återvätta skogsmarken 2035.

Där det är möjligt har återvättade skogsmarker också använts till betesmarker för nötboskap både av ekonomiska och miljövårdsskal. Bete är nödvändigt för att hindra igenväxning och bidrar till en hög biologisk mångfald. Betet har lett till något ökad kolinlagring i skogsmarken.

Torbrytning har helt upphört eftersom den minskar mossarnas kolupptag. Områdena har restaurerats på ett sätt som antingen har möjliggjort fortsatt kolupptag eller skapat öppna vattenspeglar som minimerar kolförlusterna.

Återvätningen av dikad jordbruksmark har gett större utsläppsminskningar än för dikad skogsmark. Hälften av den totala åkermarken med odling och vall på 120 000 ha dvs 60 000 ha har återvättats 2035. Näringsrika dikade åkermarker på torvmark i södra Sve- rige har redam återvättats i stor utsträckning eftersom utsläppen är störst på näringsrika marker.

På hälften, 30 000 ha, av den återvätta åkermarken har grundvattennivån höjts till nära markytan och inga odlingar förekommer. På de övriga 30 000 ha har nu odlats energigrödor; dels Salix/sälg med en växtperiod på ca 20 år och ettåriga energigrödor som rörfen och bladvass. Energiskog har prioriterats eftersom den binder mer kol per ha och år än ettåriga energigrödor. Höjningen av grundvattennivån har anpassats för att vara lämplig och stabil under året för de olika energigrödorna. Naturliga förutsättningar och avsättningsmöjligheter har avgjort vilka energigrödor som valts. Åkermark ger betydligt större utsläpp av klimatgaser än betesmarker och har därför prioriterats. Men fjärde-

del av den dikade naturbetesmarken på torvmarker dvs ca 10 000 ha, av totalt 40 000 ha, har också återvättats 2035.

Om ungefär lika stor areal jordbruksmark (åkermark och betesmark) återvättats varje år så har utsläppsminskningen år 2035 nått en minskning av koldioxidutsläppen per år till 1,1 miljoner ton och lustgasutsläppen till 0,001 miljoner ton¹⁷ medan metanutsläppen ökat till 0,002 miljoner ton. Utsläppen har från 2022 till 2035 minskat under perioden med 7,9 miljoner ton koldioxid och ca 0,01 miljoner ton lustgas¹⁸ medan metanutsläppen ökat med ca 0,02 miljoner ton.

Återvätningen kommer att fortsätta också efter 2035 och när all dikad jordbruksmark på torvmark har återvättats så har utsläppen minskat till 2,4-2,8 miljoner ton koldioxid/år och 0,003 miljoner ton lustgas/år¹⁹ medan metanen har ökat till 0,006-0,011 miljoner ton/år beroende på om en del av marken odlas med energiskog och energigrödor eller utan odlingar med en höjd grundvattennivå strax under markytan.

Utgångsläget 2022

I Sverige finns totalt 6,5 miljoner ha torvmark²⁰ som täcker ca 20% av Sveriges yta. 3,4 miljoner ha torvmark är bevuxen med produktiv skogsmark varav 1 miljon ha är dikad och 2,4 miljoner ha odikad skogsmark. 1,2 miljoner ha är klassad som buskmark och 1,9 miljoner ha är opåverkade torvmarker ("mossar") utan högre växtlighet varav 60% finns i Norra Norrland och 20% i Södra Norrland. Betydande ytor finns också i sydvästra Sverige. Buskmark och impediment saknade i princip diken.

I torvmarker – som ofta kallas organogena jordar²¹ – är halten organiskt kol i jordlagret 12 till 18 procent beroende på jordens lerhalt. Den årliga tillväxten av torv i torvmarker uppgår till omkring 18-20 miljoner m³ per år. Organogena skogs- och betesmarker klassas som dikade om det finns ett dike inom 25 meter från provpunkten medan all åkermark på organogena jordar antas vara dikad.

Återvätning av dikad skogsmark innebär något minskad träd tillväxt och därmed också minskad kol-lagring. Att dika fattig skogsmark i Norrland innebär därför ingen klimatvinst på grund av att den minska-

de kolförlusten från mark till luft är liten. Av liknande skäl innebär återvätning av produktiv skogsmark i Södra och Mellersta Sverige att förlusterna av minskad träd tillväxt är större än vinsterna av återvätning. Återvätning av dikad skogsmark begränsas därför fram till 2035 till 450 000 ha av annan dikad skogsmark än dessa marker.

Återvätning av dikad jordbruksmark syftar till att minska de betydligt större utsläppen av klimatgaser från åkermark och mindre utsläppen även från betesmarker. Den totala jordbruksmarken var 2020 ca 3 miljoner ha varav 85 % var åkermark och 15 % betesmarker. Åkermark omfattar både odlingar och vall och betesmarker är till ca hälften naturbetesmarker och resten övergiven åker som enbart betas. Utsläppen är totalt drygt 3 miljoner ton koldioxid/år och en del lustgas och metan²² från dikade jordbruksmarker.

Dikning är sedan lång tid tillbaka en beprövad metod för att öka jordbruksmarkens avkastning. Torvmarker har hög kol- och vattenhalt. Under mitten av 1940-talet odlades runt 705 000 hektar dikad torvmark jämfört med 160 000 ha i början av 20-talet. Därefter har dikade torvmarker minskat i betydelse som jordbruksmark eftersom nivån på odlade torvmarker hela tiden sjunker med förluster till luft och vatten och efter ett antal decennier har jorden ofta blivit obrukbar.

Regeringen har under senaste två valen lovat avsätta pengar till återvätning av både skogs- och jordbruksmark. Den ersättning som betalats ut har dock varit kortsiktig och relativt låg och tillståndsgivningen har varit långsam. Nya beslut i riksdagen mellan valen har dessutom inneburit att pengarna har försvunnit eller använts till annat i budgeten. Osäkerheten och kortsiktigheten har minskat intresset hos markägare att ta initiativ till återvätning. Låga priser för energiskog och energigrödor inneburit lägre produktion. Detta börjar förändras med ökad efterfrågan på bioenergi från olika sektorer i samhället.

Åtgärder 2022–2035

Att regeringen omedelbart tillsätter en utredning kring en storskalig återvätning av dikade jordbruksmarker

17 Emissionsfaktor för lustgas är 273 och för metan 81 för en 20-årsperiod enligt IPPCs senaste rapport AR6. Uttryckt i koldioxidekvivalenter motsvarar detta för lustgas ca 0,2 miljoner ton/år och för metan 0,2 miljoner ton/år.

18 Uttryckt i koldioxidekvivalenter blir detta 2,7 miljoner ton lustgas och 1,6 miljoner ton metan.

19 Uttryckt i koldioxidekvivalenter blir detta för lustgas 0,8 miljoner ton/år och för metan 0,5-0,9 miljoner ton/år

20 torvdjup mer än 3 dm

21 12 organogena jordar är jordar med ett högt organiskt innehåll och omfattar både olika slags torvmarker, kärr- och gytjemark. De senare behandlas inte här

22 Uttryckt i koldioxidekvivalenter totalt drygt 4 miljoner ton/år

och skogsmarker baserad på Åsa Kasimirs m fl studier vid Chalmers högskola rörande dikade jordbruks- och skogsmarker.

Att riksdagen senast 2025 beslutar att satsa 800 miljarder kronor på en storskalig satsning på återvätning av både dikade skogsmarker och jordbruksmarker under ett antal år.

Att riksdagen beslutar att kompensera berörda markägare under en längre period med garantier för ekonomisk ersättning för skötsel och produktionsbortfall och för uteblivna eller minskade vinster. Ersättningsnivån skall varit beroende på hur mycket markägaren har höjt grundvattennivån och i vilken utsträckning markägaren har kunnat plantera energiskog eller energigrödor eller kunnat använda marken som betesmark.

Att riksdagen beslutar om rådgivning och stöd till markägare för hur de bäst kan genomföra återvätningen på sina marker eftersom förutsättningarna ser olika ut på olika slags marker och olika delar av Sverige. Det finns redan idag olika enkla konstruktioner för att proppa igen diken så att vattennivån kan behållas på en viss nivå och enkla konstruktioner för att reglera vattennivån för att stabilisera en önskad vattennivå. Detta gör det möjligt att optimera förhållandena för den brukningsmetod som önskas.

Att regeringen ger i uppdrag till myndigheter utarbetar enkla konstruktioner genom vilka man manuellt kan styra vattennivån i dikena inom ramen för vad nederbördsförhållandena medger. Man har också tagit fram enkla metoder för att permanent kunna skapa en lägsta vattennivå bl.a. genom mindre stockar ”inlindade” i vattentät duk, som blockerar dikets nedersta ända. Det är av både ekonomiska och klimatmässiga skäl fördelaktigt att på ett enkelt och billigt sätt kunna reglera grundvattennivån manuellt för att styra nivån vid större grundvattenförändringar och göra markerna tillgängliga vid ev skörd.

Att riksdagen beslutar om en lagändring för att alla dikningsföretag som inte varit aktiva sedan år 2000 upphävs och att återvätningen sker i enlighet med EUs vattendirektiv och den svenska miljöbalken.

Att riksdagen beslutar att återvätningen skall ske i nära kontakt med existerande vattenråd och där sådana saknas bör nya skapas för att öka den lokala delaktigheten. Lokala miljö- och fiskeorganisationer uppmanats att aktivt delta i arbetet.

7.7 Vatten

Sammanfattning: Det långsiktiga arbetet med att minska effekterna av den stigande havsnivån har inriktats på utsatta delar av landets kuster och på dricksvattensituationen. All långsiktig fysisk planering har redan 2023 baserats på en högsta havsnivå år 2100 på + 2,5 m jämfört med högsta vattenstånd år 2020. Vättern har reserverats som dricksalternativ för befolkningen i Mälardalenregionen Hamnar och anläggningar vid flodmynningar har byggts om och alla utsläppsledningar från reningsverk, kärnkraftverk mm har korrigerats för högre havsnivåer. Återhöjning av sänkta sjöar har minskat koldioxidförluster och skörd av bladvass har gett värme och ökad kollagring. Med ett förändrat skogsbruk har också de stora koldioxidutsläppen i bäckar och till sjöar minskat. Reglerade sjöar och älvar har restaurerats och har bidragit till att minska de koldioxidutsläpp som utbyggnaden av vattenkraften har orsakat.

Vad vi uppnått 2035

Förlust och upptag av klimatgaser i vatten har inkluderats både i globala och nationella redovisningen. Nettoförlusten har i Sverige minskat med 3 ton koldioxid till 22 Mton/år samtidigt som energiutvinningen ökat genom skörd av bladvass och åtgärder för att förändra regleringsmagasinens roll i den svenska energiförsörjningen. Det senare har väsentligt förbättrat samernas och övrig lokalbefolknings levnadsbetingelser.

Vattenkraften:

Kravet i Vattendirektivet på God Ekologisk Potential har nu uppnåtts i de flesta reglerade sjöar och älvar. All restaurering har beräknats vara klar runt 2040. Lax, havsöring, ål, flodpärlmussla och utter förekommer i sina naturliga utbredningsområden. Tidigare stora anläggningar för kompensationsodling av lax har kunnat stängas och laxen reproduceras naturligt. Härigenom har energibehovet och fosforutsläppen minskat liksom utsläpp av 2 000 ton koldioxid per år. De skador utbyggnaden av vattenkraften i övrigt har orsakat har uppskattats till närmare 2 Mton koldioxid per år.

Genom ökad nederbörd har produktionen av el från svenska vatten nu ökat med 10 % inklusive miljöförbättrande åtgärder. Kraftverken har anpassats till detta och till gällande miljökrav. Restaureringen har krävt att en ökad mängd ”spillvatten”, motsvarande 1/3 av den ökande elproduktionen, letts förbi befintliga tur-

biner. Vid ex kraftverket i Letsi (Lilla Lule Älv) har ett mini-kraftverk byggts på den befintliga dammen (jmf Stornorrfors) för att ta tillvara energin i det ”spillvatten” som nu rinner i den tidigare torråran (18 km). Under kommande år kommer klimatförändringen att innebära att vattenföringen/energiproduktionen ökar med ytterligare 10 % fram till 2050.

Landets två största kraftverksmagasin har nu fungerat som reservlagringsmagasin för krissituationer en tid (jmf vintern 2021/22). Vattennivån har bara undantagsvis understigit max-nivån med mer än 3 meter. Vid Akkajaure har man undersökt möjligheten att delvis återskapa Stora Sjöfallet – Sveriges en gång största vattenfall. I övriga större magasin har maximala vattennivån sänkts och skog har planterats på den nya strandzon som därmed frigjorts. Åtgärder har vidtagits för att minska koldioxidförlusterna till atmosfären vid turbinerna. Sammantaget har detta inneburit en nettosänkning av utsläppen av koldioxid med runt 1 Mton/år.

Övergödning, sjösänkningar och bladvasskörd: Återhöjning av sänkta sjöar har minskat koldioxidförlusterna med 0,1 miljoner ton/år och skörden av bladvass på 60 000 ha i sjöar och längs kusten har gett nästan 1 miljoner ton bladvass med ett värmevärde på 3 miljoner MWh och ett kolinnehåll motsvarande 2 Mton. Man har härvid ofta utnyttjat redan reglerade sjöar, där man har möjlighet att styra vattennivån utifrån naturliga säsongförändringar så att runt 10 000 ha strandmark återvåtts. Därigenom har koldioxidutsläppen minskat med runt 0,1 miljoner ton/år.

Stigande havsnivåer:

Klimatutvecklingen innebär en allt snabbare höjning av den globala havsnivån. Efter att enskilda forskare under lång tid har kritiserat SMHI för deras konservativa bedömning av kommande havsnivåer (maximum + 1,0 meter år 2100), har myndigheten ändrat inställning och har nu angett en högsta nivå år 2100 på + 2,0 meter eller mer. Detta har inneburit att en möjlig högsta nivå år 2050 (vid extremväder) kan bli närmare 1 meter (exklusive lokal landhöjning) och innebära att Mälaren då kan komma att påverkas av saltvatten.

Efter krav från länsstyrelserna runt Mälaren har regeringen år 2022 tillsatt en utredning för att bedöma hur problemen med högre vattenstånd måste hanteras. Stora problem kommer att uppstå vid Göteborg, Skåne

med Kristianstad och runt Mälaren inklusive Stockholm men alla kuster och Mälaren kommer att påverkas.

Vattennivån har stigit från 5 mm/år för 2022 och ökat för varje år sedan dess. Myndigheterna har därför nu utarbetat konkreta planer för att motverka kommande översvämningar vid Göta Älvs mynningsområde, runt Skåne med Kristianstad och vid Stockholm. Det har inneburit på kort sikt att det varit nödvändigt att bygga om hamnar och anläggningar vid flodmynningar och att alla utsläpp från reningsverk, kärnkraftverk mm har korrigerats för högre havsnivåer.

Efter utredningar initierade av regeringen har all långsiktig fysisk planering nu inriktats på en högsta havsnivå år 2100 på + 2,5 meter jämfört med högsta vattenstånd år 2020. Alla hamnar och utsatta kuststräckor håller därför nu på att skyddas från höjda vattennivåer. Dessa arbeten har varit särskilt omfattande vid Göteborg, längs Skånes kuster inklusive Kristianstad och i Stockholms-området.

Mälaren kan riskera att försaltas redan runt år 2050. Om detta sker kommer nya Mälarkustens vattenstånd att styras av havsnivån med viss fördröjning. Detta kommer att innebära betydande skador både på jordbruket och på fast infrastruktur upp till Uppsala. Efter smärre korrigeringar av den befintliga situationen har markerna runt Mälaren inklusive Fyrisån upp till Uppsala tillåtits översvämmas.

Eftersom Mälaren riskerar slås ut som råvattentäkt för 2,3 miljoner människor har Vättern reserverats som råvattentäkt och arbetet med rödrugning, markinköp och ny bolagsbildning har initierats. Den en gång planerade gruvan vid Norra Kärr vid Gränna och flygvapnets planerade utökade skjutningar i Vättern har därför stoppats. För att säkra tillgång till sällsynta jordartsmetaller har regeringen i stället utarbetat en nationell plan för vilka gruvor i landet som ska prioriteras med hänsyn tagen till både miljö och ekonomi.

Utgångsläget 2022

Vatten är viktigt för både upptag och utsläpp av klimatgaser till atmosfären. Varken den globala eller nationella redovisningen inkluderar vatten trots att hav och sjöar står för det största, enskilda upptaget av kol från atmosfären men vatten släpper ut en hel del klimatgaser²³.

23 Detta förhållande uppmärksammades bla av Lindroth & Tranvik 2021. "The Paris agreement identifies the importance of the conservation, or better, increase of the land carbon sink. In this respect, the mitigation policies of many forest rich countries rely heavily on products from forests as well as on the land sink. Here we demonstrate that Sweden's land sink, which is critical in order to achieve zero net emissions by 2045 and negative emissions thereafter, is reduced to less than half when accounting for emissions from wetlands, lakes and running waters. This should have implications for the development of Sweden's mitigation policy. National as well as the emerging global inventory of sources and sinks need to consider the entire territory to allow accurate guidance of future mitigation of climate change".

Nettoförlusterna av klimatgaser från vatten uppgick runt 2020 till omkring 25 Mton koldioxid/år till luft och till omgivande hav i Sverige.

Vattenkraften:

Sverige är det land där kraftverksutbyggnaden orsakat störst miljöskada. Nästan all naturlig laxreproduktion har ersatts med odling av yngel och smolt, vilket på grund av den genetiska uppsättningen förändrats gradvis minskat överlevnaden i havet. Den producerade vattenkraften var central för samhällsbyggnaden under 1900-talet, men dess relativa betydelse har därefter minskat i takt med att annan förnybar energi tillväxer. Vattendirektivet, som infördes 2001, innebär att alla samhällsekonomiskt lönsamma vattenkraftverk ska bestå. De problem som kraftverken skapar i form av noll-tappning (älv- och bäckfåror blir utan vatten), vandringshinder för djur och alltför stora nivåskillnader i magasin/sjöar måste åtgärdas.

Vid utbyggnaden av svensk vattenkraft från 1910-talet och framåt dränktes omkring 150 000 ha skogsmark, vilket innebar ett minskat upptag av koldioxid på runt 1 Mton/år. Förlusterna av koldioxid från de reglerade vattenytorna ökar och uppgår 2022 till 0,1 Mton koldioxid/år. Till detta ska läggas förluster av koldioxid vid vattnets passage i kraftverken på runt 0,4 Mton, vilket sammanlagt blir 1,5 Mton koldioxid/år. Den mycket stora skillnaden mellan lägsta och högsta vattennivån i regleringsmagasinen (30 meter i Akkajaure) innebär en betydande ökning av förlusterna av koldioxid till luften.

Vattenkraftutbyggnaden innebär att nästan alla svenska rinnande vatten förvandlades från rinnande vatten med forsar och vattenfall till stora vattenmagasin utan rinnande vatten. Alla djur och växter beroende av rinnande vatten försvann nästan helt, Östersjöns laxbestånd utrotades nästan helt och Nord-Atlantens ålbestånd skadades allvarligt. Det innebär också stora intrång både i samernas och övrig lokalbefolknings rättigheter. 2019 bestämde Riksdagen i strid med vattendirektivet och helt utan allmän diskussion att de norrländska älvarna (dvs 90 % av Sveriges vattenflöde) inte skulle restaureras. Vattendirektivets mål för reglerade vatten skulle i princip bara omfatta södra Sverige. För att bekosta dessa åtgärder skapades en fond på 10

miljarder kronor som skulle betalas av vattenkraftsbolagen samtidigt som skatten på svensk vattenkraft minskade med 70 miljarder kronor.

År 2020 bestämde HD i en prejudicerande dom att Girjas sameby skulle återfå samebyns tidigare fiskerättigheter. Detta innebar i princip att samebyarna tillerkändes fiskerätten i nästan alla reglerade vatten från Indalsälven och uppåt och att rennäringens juridiska tyngd stärktes.

Övergödningen, bladvassreduktion och sjösänkningar:

Under 1800-talets försörjningskris sänktes många små och enstaka stora sjöar (ex. Väneren, Hjälmaran, Bolmen), vilket på den tiden var betydelsefullt. Verksamheten blev dock snabbt kontroversiell och flera stora projekt kom bara halvvägs och resulterade ibland i mer bladvass än jordbruksmark (Tåkern, Hornborgasjön och Kvismaren). Sänkningarna innebär stora, ökade utsläpp av koldioxid och metan²⁴.

Havsnivåhöjningen:

SMHI som är den myndighet som ger underlag för regioners och kommuners långsiktiga fysiska planering gör en konservativ bedömning av kommande havsnivåer (maximum + 1,0 meter år 2100) och anger inte heller konsekvenser av havsnivåhöjningen för Mälaren på sin hemsida.

Åtgärder 2022–2035

Vattenkraften:

Att riksdagen senast 2024 upphäver beslutet från 2019 om att undanta de norrländska älvarna från restaurering enligt vattendirektivet. Restaureringen skall inkludera hänsyn till klimatet.

Att en utredning tillsätts för att samordna klimatkraven med övriga hänsyn och för att kompensera samebyarna för den historiska ersättning de gått miste om genom att tidigare inte betraktas som fiskerättsägare. Särskild hänsyn ska tas till samernas krav på restaurering av sjöar och rinnande vatten både vad

24 Övergödningens utbredning i vatten under 1900-talet bidrog till kraftigt ökad strandvegetation (främst bladvass) och till syrebrist i strandzonen och på djupt vatten både sommar och vinter, vilket ökade utsläppen av metan. Den ökande produktionen av växter innebär en ökad mängd kol i sedimenten. Resultatet blev en förstörd sjö och ökande utsläpp av metan. Vattendirektivets krav på naturliga vattensystem innebär att övergödningen nu minskat väsentligt, men de omfattande bladvassbestånden finns kvar och fördröjer återställningen. Reduktion av bladvassbeståndet påbörjades redan på 1960-talet i sjön Trummen i Växjö och senare i bla Hornborgasjön och Tåkern och har inneburit en betydande teknikutveckling för att minska bladvassen.

gäller fiskproduktion och minskad reglering av de stora kraftverksmagasinen.

Att riksdagen tar beslut om en plan för att säkra tillgången på reglerkraft genom en satsning på andra former än att spara vatten i de stora regleringsmagasinen (ex vätgas, batterier, pumpkraftverk i befintliga magasin och taxe-justeringar).

Att riksdagen utreder möjligheten till luftkompressionskraftverk i slutna befintliga (ex Förbifart Stockholm) eller nya bergrum.

Att riksdagen beslutar att de klimat- och miljöskador, som trots åtgärder kommer att bestå i all framtid, ska kompenseras av kraftindustrin genom att den fond på 10 miljarder som skapades 2020, nu årligen utökas med 20 % av den vinst som kraftbolagen genererar varje år. Fonden överförs från kraftindustrin till Vattenmyndigheterna och ska kunna användas för restaureringar av både vattenkraft och dämmen antingen de skulle bestå eller rivs ut baserat på Vattendirektivets krav.

Att riksdagen beslutar om försiktigare reglering med lägre lägsta och högsta vattennivå för att minska förlusterna av framförallt koldioxid från stränder och mer eller mindre torrlagda älvfåror. Genom nya turbiner och en försiktigare hantering av flödesökningen vid ökad flödesvolym kan förlusterna av koldioxid minska med 0,5 Mton.

Övergödningen, bladvassreduktion och sjösänkningar:

Att riksdagen beslutar om återvätning av sänkta marker och sjöar för att substantiellt minska förlusterna av koldioxid till luft (jmf avsnittet om torvmarker).

Att regeringen tillsätter en utredning för att identifiera de större sjöar (> 5 km²) där det kan vara lämpligt att återhöja vattennivån. Detta är dock ofta problematiskt av tekniska skäl (krav på regleringsmöjligheter vid utloppet och ev invallning av vissa områden), och påverkar befintlig bebyggelse, bryggor, hamnar och badstränder.

Att regeringen samtidigt utreder hur restaureringen av sjöar kan samordnas med att minska beståndet av bladvass som försvårar restaureringen av landets sjöar och vattendrag och som har en negativ klimatpåverkan

genom utsläpp av koldioxid och metan. I Sverige finns omkring 100 000 ha täta bladvassbestånd möjliga att utnyttja för bioenergiproduktion. Utredningen skall svara på hur produktionen av biomassa för ex energiproduktion eller som råvara för massaindustrin kan maximeras. Massaindustrins råvarubehov kommer att minska eftersom konkurrensen om träprodukter ökar och enbart ”reellt spill” kan utnyttjas för massaproduktion pga klimatskäl²⁵

Stigande havsnivåer:

Att riksdagen beslutar att det långsiktiga arbetet med att minska effekterna av den stigande havsnivån inriktas på utsatta delar av landets kuster inklusive alla större hamnar och på dricksvattensituationen.

Att riksdagen beslutar att tillsätta en särskild utredning för att hantera Mälarenregionens vattenförsörjning där Vättern är det enda realistiska alternativet.

Att riksdagen beslutar att tillsätta en utredning som granskar olika alternativ och konsekvenser för att hantera Mälarens vattennivå. Ett alternativ är att låta Mälaren bli en havsvik där vattennivån styrs direkt av havsnivån när havet stigit med runt 0,5 meter. Ett annat alternativ är att bygga en damm i skärgården vid Vaxholm med slussar för oceangående fartyg och en pumpkapacitet på 2 000 m³/s (motsvarande Dalälven i extrem vårflod).

Att riksdagen beslutar att den planerade gruvan vid Norra Kärr vid Gränna och flygvapnets planerade 70-faldiga utökning av provskjutningar stoppas och behovet av sällsynta jordartsmetaller och provskjutningar hanteras på annat sätt.

Att regeringen tillsätter en utredning för att nationellt kunna prioritera lämpliga platser för gruvor och hantera problemen med förorening av vatten från gruvdrift.

Att flygvapnets provskjutningar förläggs permanent till Dalarna som får tjänstgöra som reservlokal under domstolsprövningen.

Att riksdagen omedelbart beslutar om att alla åtgärder som rör havsnivåhöjningen skall utgå från en havsnivå år 2100 på + 2,5 meter.

Att regeringen tillsätter en nationell kommission som samordnar verksamheten och utarbetar planer och

²⁵ Bladvass producerar omkring 15 ton TS (torrsubstans)/ha med ett värmevärde på 3,5 MWh/ton. Rötning ger runt 300 l metan per kg vass (1 m³ = 10 kWh). Förbränning ger 20 % högre utbyte än rötning.

metoder för kommande arbeten. Pga att havsnivåhöjningen redan pågått en längre tid och accelererar så skall arbetet inriktas dels på omedelbara åtgärder för att hantera den aktuella situationen vad gäller alla fasta installationer längs kusten och i alla flodmynningar, dels på planering av det långsiktiga arbetet.

Att riksdagen beslutar att vid kusterna med en acceptabel risknivå på 10 % anpassa nuvarande infrastruktur och kommande fysiska planering på en höjning av havsnivån på 1 meter till 2050 jämfört med 2020 års maximala vattennivå. Beslutet innebär att hamnar och anläggningar vid flodmynningar måste byggas om och alla utsläppsledningar från reningsverk, kärnkraftverk mm måste korrigeras för högre havsnivåer.

7.8 Regenerativt Jordbruk

Sammanfattning: Det övergripande långsiktiga målet är att ställa om jordbruket från en sektor som släpper ut klimatgaser till en sektor som blir en kolsänka och att säkra en livsmedelsförsörjning som ger det svenska folket tillräckligt med näringsriktig mat. Viktiga åtgärder fram till 2035 har varit ekonomiska bidrag till mellangrödor och vall i växtföljden och till andra metoder som ökar kolinlagringen i marken. Inspirationsgårdar med fokus på uppbyggande av kunskapsbank kring regenerativa principer har fått stöd och regenerativa principer och metoder har inkluderats i utbildningar på alla nivåer inklusive i onlinetutbildningar. Konstgödsel har belastats med skatt så att användningen i mesta möjliga mån avvecklas²⁶ och kemiska bekämpningsmedel har fasats ut.

Vad som uppnåtts 2035

Maten har i allt högre grad producerats för att inte överskrida planetens gränser²⁷ och på ett sätt som ökar den odlade jordens bördighet och resiliens mot klimatförändringar. Ändrade kostvanor med mindre men hälsosammare kött och mer och näringsrikare vegetabilier, som produceras med hänsyn till lokala förutsättningar, har minskat klimatbelastningen.

Jordbrukspolitiken har varit inriktad på en övergång till det regenerativa jordbruket där odlingsåtgärdena understött de naturliga ekosystemprocesserna i växterna och i marken (energiflöden, vattnets cykler, atmosfärens sammansättning, näringsämnenas kretslopp och samspelet mellan växter, mykorrhizasvampar, andra svampar, bakterier och mikrober). En bördigare jord har skapats som är full av liv och med mer kol och vatten som kan förse grödorna med de näringsämnen de behöver. Tillämpningen av regenerativt jordbruk har berott på den enskilda gårdens kontext och förutsättningar. Fem regenerativa principer har tillämpats som samverkat med de fem ekosystemprocesserna i naturen, som i sin tur utgår från de fem elementen: Solen, vattnet, luften, jorden och livet.

Det ekologiska kretslopps jordbruket har blivit en allt viktigare modell där en gård eller flera gårdar har samverkat i balans. Regenerativa principer och lokalt anpassade metoder har tillämpats. Konstgödsel har inte tillförts och ytterst lite annan näring utifrån likaså. Kemiska bekämpningsmedel har inte använts och idisslare har spelat en viktig roll för att omvandla biomassa till livsmedel. Näringsläckaget har minskat och kolloppbyggnaden i marken har ökat för att bli en kolfälla istället för att avge koldioxid och lustgasutsläppen har minimerats. Vall har blivit viktig i växtföljden.

Gödselhanteringen har förändrats. Precisionsgödsling har tillämpats. All stallgödsel har behandlats på något sätt för att minska metan- och lustgasutsläpp; i första hand genom fermentering, som kan göras på gården och i andra hand genom kompostering eller rötning till biogas där rötresten efterkomposteras. Fermenterad gödsel, som även kan göras på gröna växter, innehåller mer kol än rötresten och driver de fyra ekologiska processerna och skyndar på kolinlagringen och grödans tillväxt.

Arbetsmaskiner som tidigare gått på diesel har ersatts med elfordon även om jordbruket också har försett samhället med en del underlag till biogas. Lokaler har värmts upp med värmepumpsteknik som tar vara på spillvärme och andra lokala lågtemperaturkällor.

Utsläppen av lustgas:

Vi bedömer att utsläppen från odling på mineraljordar kan ha minskat från strax under 2,5 Mton uttryckt i koldioxidekvivalenter till ca 1,5 Mton vid övergång

26 Den dag konstgödsel tillverkas utan fossila råvaror blir den dyrare likafullt. För att påskynda omställningen kan en skatt åtminstone motsvarande skillnaden i kostnad mellan fossil och fossilfri konstgödsel införas. De negativa effekterna i jordbruket är dock oberoende av framställningssätt. Ett alternativ till skatt skulle kunna vara ett handelssystem med användningsrätter.

27 Johan Rockström mfl forskning kring planetära gränser. Se ex <https://matlust.eu/var-gar-granserna-for-vad-jorden-tal/>



Regenerativa principerEkosystemprocesser

- Minimal fysisk störningEnergiflöden
- Ingen bar markVattnets cykler
- Mångfald.....Atmosfärens sammansättning
- Levande rötter året om.....Näringsämnenas kretslopp
- Integrerad djurproduktionSamspelet mellan levande arter

till regenerativt jordbruk och när merparten av konstgödseln har eliminerats. Lustgasutsläppen har minskat genom precisionsgödsling och andra åtgärder för att minska överanvändning under processen från det konventionella jordbruket mot regenerativt jordbruk.

Metanutsläpp och djurhållning:

I idisslars fodermältning produceras metangas. Även enmagade djur skapar vissa utsläpp. svarar Idisslarnas fodermältning svarade i början av 20-talet för 62% av Sveriges metanutsläpp. Jämfört det globala snittet var detta högt, men det berodde bl.a. på att Sverige inte har haft någon egen utvinning av fossila bränslen. Idisslarna, främst kor, kommer att spela en viktig, nästan avgörande, roll i det framtida jordbruket. De kan omvandla den biomassa vi inte kan äta till livsmedel bla genom att utnyttja vallar som är viktiga i växelbruket och genom betet bidra till koluppsyggnad i marken. Det är inte kornas fel att vi har en klimatkris, men sett i ljuset av att det är mycket svårt att sänka utsläppen av koldioxid så att de ligger inom Sveriges återstående utrymme, så måste de totala metanutsläppen minska fram till 2035.

Förändringar i metanflödet har stor påverkan på jordens uppvärmning. Relativt små förändringar i flödet av metan kan skapa snabba uppvärmnings- respektive avkylningseffekter. Enligt en beräkningsmodell som introducerades på 20-talet så har en långsiktigt fallande trend gett motsvarande -10% på 30 år noll i uppvärmningseffekt. Varje permanent minskning i flödet därutöver har bidragit till avkylning.

Genom att minska antalet enmagade djur (grisar och fjäderfä) med 50% (EU importtull på ”regnskogs-soja” och ökande priser pga extremväder kommer att påskynda omställningen till mer integrerad djurproduktion) och metanutsläppen från gödselhantering och övriga sektorer i samhället (främst från deponier) så bedömer vi att antalet idisslare fram till 2035 kan bibehållas på oförändrad nivå i Sverige för att nå en total minskning av metanemissionerna med 14%.

Ökad inlagring av kol i jordbruksmark:

Regenerativa metoder har gett ett betydligt livaktigare mikroliv i marken och livaktigare kol- och näringsut-

byte mellan växter och mikrober. Mer perenna inslag i växtföljden som tex vall, har ökat kolinbindningen i mark.

| Utsläpp av lustgas (CO ₂ e) och upptag av koldioxid | | | |
|--|--------------|--------------|---------------|
| | 2020 | 2035 | 2050 |
| Utsläpp lustgas (CO₂e) | | | |
| från mark vid odling | 2 454 | 2 000 | 1 150 |
| från gödselhantering | 329 | 300 | 250 |
| | 2 783 | 2 300 | 1 400 |
| Upptag koldioxid (LULUCF) | | | |
| av mineraljordar | -312 | -750 | -2 800 |
| Netto utsläpp resp. upptag (-) | 2 471 | 1 550 | -1 400 |

| ackumulerat 2022--2035 |
|------------------------|
| 32 100 |
| 4 400 |
| 36 500 |
| -5 800 |
| 30 700 |

Med introduktionen av generativa kretsloppsjordbruk kommer utsläppen av klimatgaser från jordbrukssektorn i Sverige att minska väsentligt. Detta kommer även att påverka utsläppen i andra länder, dels genom att vi importerar mindre av livsmedel som framställs med stora klimatutsläpp, dels för att vi genom att tillämpa regenerativa jordbruksmetoder kommer att bli ett föredöme för andra. Dessa utsläppsminskningar är inte inkluderade i våra beräkningar.

Utgångsläget 2022

Kretsloppen

Kretsloppen fungerar dåligt på grund av storskalighet och specialisering. Antingen odlar man grödor eller så föder man upp djur. Avståndet mellan de som behöver gödsel och de som producerar den är för stor för att kunna sluta kretsloppen. Specialiserad matproduktion med internationella flöden behöver ersättas med lokal mångsidig matproduktion för att kunna förverkliga kretsloppen i livsmedelskedjan och för att stärka livsmedelssuveräniteten²⁸.

Livet i jorden:

De naturliga processerna i marken störs av en omfattande användning av konstgödsel, biocider och av jordbearbetning. Tillförseln av koncentrerad gödsel hämmar utveckling av rötternas utsöndring och försvagar därmed mikrolivet i marken. Jordens struktur och vattenhållande förmåga, så väl som jordens och mikrobernas förmåga att frigöra näringsämnen påverkas därmed negativt.

Monokulturer och bristande mångfald:

Mångfald i antalet arter i växtodlingen är mycket viktig för att skapa ett rikt mikroliv under markytan. I ett system med flera växtarter knyter mykorrhizasvamparna ihop mikrolivet under växterna till ett stort nätverk så att växterna får tillgång till ett större utbud av substanser. I ett system med få arter blir nätverket betydligt mindre pga inomartskonkurrensen. Monokulturer ovan jord skapar ett fattigt liv under markytan med bl.a. ökad mottaglighet för sjukdomsangrepp. De konventionella jordbrukssystemen bygger därför på ständiga tillskott av konstgödsel och kemiska bekämpningsmedel. Den svaga utvecklingen av mikrolivet och intensiv jordbearbetning leder till att kolhalten i åker med framför allt ettårsväxter sjunker. Åkrarna släpper också ut växthusgasen lustgas dels som en följd av gödsling dels naturligt från marken vid tex vattenmättnad och packad jord.

Maten:

Innehållet av näringsämnen i maten minskade rejält under perioden 1950–2020 samtidigt som användningen av konstgödsel och pesticider ökade kraftigt. Grödan tog upp det som serverades istället för att få en mångfald produkter från mykorrhizan och de samverkande mikroberna.

Utsäde:

Den internationella fröhandeln är alltmer ensidig och monopoliserad. Fröer tas fram främst för att få en hög avkastning i vikt istället för att öka näringsinnehållet i skörden. Det bristande utbudet i fröhandeln gör också att livsmedelsproduktionen blir allt sårbarare för växtsjukdomar och klimatförändringar. Många fröer måste man köpa nya varje år och odlingen av dessa fröer kräver konstgödsel och pesticider.

Foder:

En stor del av världens mark används för foder åt tamdjur. Proteinproduktionen utnyttjas ineffektivt då djur matas med spannmål och kraftfoder, som utgörs av växter människor kan äta. Det kött vi äter bör komma från djur som utfordras med gräs, hö och annat foder vi människor inte kan äta med för en effektivare total markanvändning.

Ekonomi:

Lönsamheten i det svenska jordbruket är för dålig. Bonden producerar stapelvaror för livsmedelsindu-

²⁸ Matsuveränitet innebär alla människors rätt till hälsosam och kulturellt lämplig mat producerad med ekologiskt hållbara metoder och deras rätt att definiera sina egna livsmedels- och jordbrukssystem.

strin i internationell konkurrens. Det tas sällan hänsyn till klimat och miljö på samma sätt som i Sverige och kvalitet spelar inte den roll den bör i den rena priskonkurrensen. Insatsvarorna i konventionellt jordbruk är dyra och tar en mycket stor andel av intäkterna i anspråk och ökar risktagandet för bonden.

Åtgärder 2022-2035 för att ställa om till ett regenerativt jordbruk

Målet med omställningen till ett regenerativt jordbruk är att skapa förutsättningar för att bygga bördigare jord med större avkastningspotential och resiliens mot extremväder, förbättrad vatteninfiltration och vattenhållande förmåga, ökad kolinlagring och minskade växthusgasutsläpp, större biologisk mångfald, ett lönsammare jordbruk, ökade möjligheter till lokal livsmedelsförädling och ett hållbart samhälle på landsbygden, samt en hälsosammare och miljövänligare mat.

Grunden i näringstillförseln utgörs av de naturliga processerna i marken istället för som idag av konstgödsel. Samverkan mellan växterna och mykorrhizan, övriga svampar och mikrober i marken utvecklas med en kombination av flera regenerativa metoder. De styrmedel vi vill framhålla för att förverkliga satsningen är bl a:

Att riksdag och regering beslutar om en fokuserad satsning på att ställa om jordbruket till ett ekologiskt kretsloppsjordbruk som tillämpar regenerativa principer och lokalt anpassade metoder.

Att markägare får ekonomiska bidrag till mellangrödor och till vall i växtföljden och till andra metoder som ökar kolinlagringen i marken

Att staten tar ansvar för att det i varje län skapas inspirationsgårdar med fokus på uppbyggande av kunskapsbank kring regenerativa principer och lokalt anpassade metoder som utvecklas i samverkan med intresserade bönder som kan delta i försöksverksamheten mot ersättning.

Att regenerativa principer och metoder inkluderas i utbildningar på alla nivåer och att on-lineutbildningar.

Att konstgödsel belastas med skatt så att användningen i mesta möjliga mån avvecklas²⁹

Att kemiska bekämpningsmedel fasas ut

Att resurser avsätts dels för utveckling av metoder och teknik för att sköta ett lokalt anpassat regenerativt jordbruk dels för växt- och husdjursförädling som stöttar ett mångsidigt, klimatpositivt, ekologiskt, kretsloppsanpassat och regenerativt jordbruk.

Att den ekologiska regenerativa kretsloppsgården är modell för det framtida jordbruket.

Att Sverige verkar för att EU-CAP för programperioden som börjar 2028 görs om så att större delen av det direkta stödet flyttas från arealstöd till stöd för ekosystemprocesser och ekosystemtjänster.

Att Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU, överförs från närings- till utbildningsdepartementet. SLU får därmed samma uppdragsgivare som övriga akademiska lärosäten.

Att landsbygden ges möjligheter att utvecklas med målsättningen att fler människor ska verka och ha sin utkomst i landsbygden. Förutom självklara prioriteringar som att staten tar ansvar för bredbandsutbyggnaden och att digitaliseringens möjligheter når alla och att tillgången till transporter och kollektivtrafik förbättras kraftigt föreslås att gränsen på 4 ha för att söka gårdsstöd tas bort och gränsen för EU stöd till småbruken sätts till högst 100 ha istället för LRF/Sveriges nuvarande förslag på 400 ha (Genomsnittstorleken på gårdar i Sverige ligger på runt 50 ha).

Att stöd ges till att etablera sig och testa/tillämpa många olika metoder som jordbrukare.

Att småskaliga former av regenerativt jordbruk får stöd (permakultur, skogsträdgårdar, fiskodlingar och handelsträdgårdar), som ger ett bredare underlag för mer lokal förädling.

Att kommunerna och regionerna beslutar i sin upphandling att prioritera lokal och hälsosam mat som produceras i linje med regenerativa principer och som bidrar till en hållbar ekonomi på landsbygden.

Att stadsodlingar understöds för att öka lokal tillgång till färsk frukt och grönt och öka kunskapen om vikti-

²⁹ Den dag konstgödsel tillverkas utan fossila råvaror blir den dyrare likafullt. För att påskynda omställningen kan en skatt åtminstone motsvarande skillnaden i kostnad mellan fossil och fossilfri konstgödsel införas, men de negativa effekterna i jordbruket är oberoende av framställningssätt. Ett alternativ till skatt är ett handelssystem med användningsrätter.

ga ekologiska processer och regenerativa principer och metoder.

Att beräkningsgrunderna och principerna för Jordbruksverkets rekommenderade gödselgivor ska revideras för en förändrad gödselhantering.

Att den nedsatta bränsleskatten på diesel i jordbruket ska tas bort snarast och ersättas med ett generellt avdrag på bruttointäkten för alla jordbrukare.

7.9 Fiskodling på land

Sammanfattning: All kassodling av fisk i sjöar och rinnande vatten har upphört 2035 efter att myndigheterna i enlighet med Vattendirektivet och miljöbalken förbjudit all kassodling av fisk utan tillräcklig rening. Därigenom har 100 ton fosfor avlastats från våra vatten och kunnat användas på ett mer produktivt sätt. Förflyttning av fiskodling till cirkulerande inomhusbassänger på land möjliggör tillräcklig rening samtidigt som fiskodlingens höga energiomvandlingskapacitet tagits till vara. 1 ton fiskfoder (torrvikt) ger 1 ton fisk (våtvikt). Utsläppen av koldioxid minskar med 1 Mton fram till 2035. Reningen av det cirkulerande vattnet, gärna med hjälp av biokol, sker genom produktion av vegetabilier varvid 1 ton fisk kan ge tex 10 ton tomater.

Vad vi uppnått 2035

Nästan all fiskodling har nu gått över till inomhus i cirkulerande vatten med uppvärmning genom solceller, bergvärme, värmepump och/eller centralt levererad grön el. Det förorenade vattnet i systemet har använts för odling av växter för bioenergi eller föda och har återgått efter eventuell ytterligare rening till systemet. Sedan 2020 har 1 ton producerad fisk samtidigt kunnat generera 10 ton tomater. Nu har systemet effektiviserats och användningsområdena ökat. Vissa odlare har specialiserat sig på mindre anläggningar med hög grad av förädling i kombination med turism och restaurangverksamhet, medan andra odlare satsat på storskalig verksamhet i form av grönsaker eller energiproduktion.

Systemet med egen tillverkning av biokol för uppvärmning och/eller vattenrening har utvecklats i stor skala och biokol mättat med kväve, fosfor och andra näringsämnen från det förorenade vattnet används för egen växtproduktion eller säljs som kol/gödsel-medel till andra avnämare till högt pris.

Fiskfodret har sedan 2020 bestått av 80 % vegetabilier och 20 % hållbart fångad fisk. Foderfiskerna har främst utgjorts av strömming och skarpsill fångad i Bottniska Viken och Norra Östersjön, där halterna av gifter i fet fisk varit för höga. Vid fiskfodertillverkningen har fett separerats från fisken och gifterna i fett separerats och förstörts. Fettet har därefter använts till omega-3 produkter och fiskkött som proteinkälla. Detta har varit det enda sättet som Östersjöns stora mängder gifter kunnat reduceras på.

Fiskodlingen har bidragit till att rena Östersjön och sänka halterna av gifter i tex lax och ål. Dessa gifter har sannolikt bidragit till de skador som sedan länge drabbat lax och ål.

Ett industrikombinat för lax/växtodling har med stöd av regeringen utvecklats till ett regionalt pilotprojekt i Bohuslän under ledning av regionen och med deltagande av alla berörda parter. Målet för pilotprojektet har varit att maximera kollagring och minimera kollförluster och samtidigt uppnå God Ekologisk Status i alla vatten. Likaså har målet varit att ta fram nödvändig råvara för fiskfoder på ett hållbart sätt kombinerat med att minska giftmängderna i Östersjön.

7.10 Ansvarsstruktur, lagar och ekonomi för att snabbt nå klimatneutralitet

Sammanfattning: Lösningar inriktade på att minska utsläpp har oftast haft tekniska åtgärder i fokus, och i mindre utsträckning på lagar, regelverk och ekonomi som Klimatriksdagen vill lyfta fram. Vi har dock inte lyckats beräkna åtgärderna i utsläppsminskningar. Vår avsikt är dock att i samverkan med forskning på området kunna återkomma med sådana beräkningar.

I denna plan skissar vi dock på vilken typ av åtgärder via lagar, regelverk och ekonomi som bör kunna minska såväl fossila som biogena utsläpp - och skydda och öka naturliga kolsänkor.

I Sverige 2035 har en tydlig struktur satts för ansvarstagande med inriktning på ett systemövergripande arbete för klimatneutralitet, i stat, regioner och kommuner med tydliga myndighetsansvar och långsiktiga uppdrag och resurstilldelning. En skarp klimatlag och regelverk för Riksbanken, aktiebolag och pensionsfonder har begränsat utsläppen. Det finanspolitiska ramverket har underordnats klimatmålen. Stora satsningar har gjorts på långsiktigt

hållbara investeringar i infrastruktur, elektrifiering, elnät och klimatneutral byggnation vilket drastiskt minskat utsläppen. Den ekonomiska politiken har inneburit ett tydligt fokus på hållbara investeringar som drivit fram mängder av nya jobb och innovationer. Ekonomiska överväganden har präglats av ett livscykelperspektiv, där materialåtervinning varit centralt. Strikta klimat- och miljökrav har tillämpats på all offentlig upphandling och obligatoriska klimatdeklarationer på varor och tjänster, med vitesförelägganden vid avvikelser.

Vad vi uppnått 2035

Såväl ansvarsstruktur som lagar och ekonomi har 2035 inriktats på snabb och rättvis omställning. En grundläggande princip har varit ansvarsfullt och hållbart hushållande för att säkra liv, hälsa och jordens och mänsklighetens gemensamma tillgångar med en ekonomi som gagnar – inte bromsar – klimatneutralitet.

Juridik och ekonomi har 2035 innefattat fem bärande principer:

1. Stopp av fossila utsläpp genom bl a total utfasning av kostsamma subventioner av fossil verksamhet och andra utgifter som gynnat fossil verksamhet, där så krävts genom revidering av lagar och regelverk. Begränsa också biogena utsläpp på en hållbar nivå.
2. Stöd för klimatneutralitet i form av ekonomiskt stöd till fossilfri energi och fossilfria näringar genom nya lagar och regelverk för Riksbankens obligationsutgivning och pensionsfondernas placeringar.
3. Säkrandet av nya jobb och ny försörjning för människor, inklusive genom investeringar, utbildning och kompetensutveckling som avgörande delar av omställningen.
4. Mobilisering av resurser för omställning och anpassning, genom riktade obligationer och hållbara investeringar en klimatinvesteringsbank, skattepolitik mm.
5. Fokus på klimaträttvisa genom bl a utjämnande skatter för att öka social förankring och sociala lösningar som en del i klimatneutraliteten.

1. Stopp av fossila utsläpp genom bl a total utfasning av kostsamma subventioner av fossil verksamhet och andra utgifter som gynnat fossil verksamhet, där så krävts genom revidering av lagar och regelverk. Begränsa också biogena utsläpp på en hållbar nivå.

En skarp klimatlag gäller, baserad på Sveriges koldioxidbudget och minskade utsläpp om (10) % per år i syfte att inte lämna över en gigantisk klimatskuld till kommande generationer (enligt modell 2021 från UK och NL). Besluten har inneburit totalförbud för fossila utsläpp samt biogena med låg generationstid och innan dess stopp för alla subventioner till fossil verksamhet som sammantaget år 2022 uppgick till 30 mdr kr per år och inkluderade bl a undantag för skatt och koldioxidskatt inom bl a sjöfart, jordbruk, utrikesflyg samt gratis utsläppsrätter till fossiltung industri”.

Vi fick dock i början av omställningen acceptera vissa ökande utsläpp från investeringar som behövdes i bl a infrastruktur för att utsläppen sedan på sikt skulle kunna minska.

Sveriges säkerhetsstrategi har, förstärkt av det ryska anfallskriget mot Ukraina 2022, haft målet klimatneutralitet och inom såväl statsrådsberedningen som övriga delar av regeringskansli och myndigheter och domstolsväsende har strukturer upprättats som bevakar klimat lagens efterlevnad. Hårda ekonomiska sanktioner har använts när målen inte uppfylls. Biobränslen varken kompletterar eller ersätter längre fossila bränslen eftersom alla erkänt de biogena utsläppens stora skadeverkningar.

Utsläppen har också minskat genom en skärpt Riksbankslag som främjat köp av obligationer i verksamhet inriktad på klimatneutralitet.

För säkrande av hållbara transporter har ett avstånds- och transportmedelsberoende resebidrag tillämpats som gynnar alla oavsett transportmedel.

Det finanspolitiska ramverket lyder under klimatlagen, liksom budgetlagen och Riksbankslagen. Miljöbalken har skärpts och klimatkonsekvensutredningar är legio. En klimatinvesteringsbank har 2035 gett möjlighet till framsynta långsiktiga investeringar. Detsamma gäller nya regelverk för hållbar inriktning på AP-fonderna.

Regioner och kommuner har arbetat utifrån strikta regler jämte ekonomiskt stöd för fysisk planering och byggplaner i syfte att uppnå klimatneutralitet. Plan- och bygglagen har ändrats så att all detalj- och översiktsplanering ställer långtgående krav på klimatneutralitet.

Överlag har låg diskonteringsränta tillämpats, vilket minskat tidigare tendens att lämna över investeringskostnader till framtida generationer.

Lagstiftning som rör arbetstid och arbetsmarknad har utformats till förmån för kortare arbetsveckor och möjlighet till 6-timmars arbetsdag vilket bidragit till minskad konsumtion och gett mer fritid samt tid för gemensamt klimat- och miljöarbete.

Dessutom har omfattande satsningar gjorts och resurser avsatts för utbildning och kompetensutveckling rörande klimat och miljö.

2. Stöd för klimatneutralitet genom ekonomiska bidrag och incitament för tekniska och sociala lösningar rörande bl a till fossilfri energi, fossilfria näringar och energieffektivitet

Subventioner och olika former av investeringsstöd har inriktats på att modifiera eller ersätta produktion och konsumtion som slukat mycket energi och genererat mycket utsläpp, och genom forskning har återvinning av stål, sällsynta metaller och plast ökat väsentligt. Stora satsningar har gjorts på cirkulär ekonomi och återanvändning som grundprincip liksom på energieffektivisering och övergång till klimatneutrala och förnyelsebara energikällor.

En massiv satsning har gjorts på elektrifiering med hjälp av framför allt havsbaserad vindkraft och vätgas och långsiktigt hållbara investeringar i elnäten. Tillståndsprocesserna har efter samråd med Försvarsmakten och kommuner förenklats.

Transportsektorns stora utsläpp har minskat genom regelverk och särskilda ekonomiska satsningar för att ersätta privatbilism med bilpooler och kraftigt utbyggd, trygg och tillgänglig kollektivtrafik.

Samhälls- och stadsplanering inriktad på klimatneutralitet har bidragit till minskad privatbilism och mer kollektiva transporter med ingen eller låg taxa.

Företag, även små och medelstora, har fått stöd för verksamhet fri från fossila och biogena utsläpp. Rådgivning från berörda myndigheter har underlättat för företag att utforma sina ansökningar så att de möter kraven på klimatneutralitet och också bidragit till ökad motståndskraft mot torka, bränder och översvämningar.

Stöd har riktats mot fossilfri välfärd såsom vård, skola och omsorg bl a i fråga om rådgivning rörande hållbar upphandling.

Nya ägardirektiv har antagits för statliga verk som Vattenfall och Sveaskog samt för AP-fonderna och tydliggörande i Aktiebolagslagen har bidragit till att stoppa/minimera fossila utsläpp och biogena utsläpp från biobränslen.

Direktiv och ekonomiska resurser har kraftigt utvidgat och säkrat kolsänkor. Vattenfall har följt krav på God Ekologisk Potential vid sina kraftverk och enbart

utnyttjat de stora vattenmagasinen vid risksituationer.

Skarpa regler har inneburit obligatoriska klimatdeklarationer som angett energiförbrukning och växthusgasutsläpp för olika produkter och tjänster samt ökad moms på klimatfarlig verksamhet

ROT-bidragen har inriktats på energibesparingar och klimatåtgärder vid renovering av byggnader.

Staten, som i demokratisk anda representerar folkmajoriteten, har tagit ledningen i en omställning som bl a byggt på återanvändning, energieffektivitet och hållbar resursförbrukning, vilket stöttats med ekonomiskt av staten med bl a lån och omfattande forskning och utveckling på alla nivåer. Detta har gynnat innovation och forskning och utveckling i fråga om energisystem, vindkraft, trähusbyggnader mm, dvs tekniska områden där Sverige redan 2021 var världsledande. Satsningar har också fortlöpande gjorts på hållbart skogsbruk med skydd av skogar och kontinuitetsskogsbruk liksom ett hållbart jordbruk med bl a regenerativa metoder samt nya tankar om en modern ekonomi inriktad på klimatneutralitet.

Sammantaget ha framsynthet och nytänkande gjort Sverige till en innovativ klimatneutral nation och en hub för hållbar utveckling globalt.

3. Säkrande av nya jobb inriktade på hållbarhet och ny försörjning för människor, inklusive genom investeringar, utbildning och kompetensutveckling.

Det starka ledarskapet för omställning mot klimatneutralitet har haft ett tydligt fokus på progressiv skatt på arbete och kapital vilket gynnat breda inkomstkategorier över hela landet. Hundratusentals nya arbetstillfällen har skapats över hela landet genom en allt mer cirkulär ekonomi där det blivit lönsamt att reparera produkter i stället för att köpa nytt och där ägande ersatts av leasing av dyrbara konsumtionsvaror.

Ett verktyg har varit att kommuner arrenderat ut mark på förmånliga villkor för att locka till sig bl a unga människor som vill satsa på jordbruk och lokal livsmedelsproduktion men som idag saknar ekonomiska resurser. Detta har gynnat tillväxten i mindre orter i stora delar av landet.

En kraftfull satsning har gjorts kring arbetsmarknadsutbildningar och forskning för att klimatneutrala tekniska och sociala lösningar snabbt skall komma på plats. Det har bl a inneburit att långtidsarbetslösa och lågutbildade människor i tidigare utanförskapsområden nu kan försörja sig.

Även sänkt arbetstid har öppnat upp arbetsmarknaden för stora grupper av människor.

Ekonomisk ersättning har utgått till skogsägare som

skyddat skog liksom till markägare som återvätat utdikade torvjordar och vid övergången till kontinuitets-skogsbruk liksom till jordbrukare som återvätat utdikade organogena jordar och ökat kollagring i marken och produktion av bioenergi på ett-treårsgrödor.

Stöd har dessutom gått till hållbar livsmedelsproduktion/ekologisk odling för att minska behov av import av livsmedel (för att minska behovet av långa transporter).

Stöd har utbetalats för kunskapslyft/omskolning till såväl enskilda personer som regioner likt AMU och FoU-insatser.

4. Mobilisering av resurser för omställning och anpassning

Utöver Riksbankens köp av obligationer som gynnar fossilfrihet har en klimatinvesteringsbank inrättats med möjligheter att både skapa egna resurser och att låna upp pengar till finansiering av omställningen. Dessutom har en omställningsfond upprättats för omställningsinsatser som inte är vinstgivande där företag kunde söka bidrag till för omställningsarbete.

Det nya skattesystemet med ökad skatt på kapital och minskad skatt på arbete för stora grupper samt minskade sociala avgifter för arbetsgivare har präglats av klimatneutralitet. Det har inneburit att utsläpparen betalar och skatterna fått ner utsläppen från bilar och flyg mm.

En totalöversyn har gjorts av bidrags- och avdrags-system för att få bort kostnader som särskilt gynnat resursstarka grupper.

Stöd har utformats (liknande en modell från Canada) som inneburit skatt på klimatskadliga produkter och verksamheter och återbäring till medborgarna – men där staten behållit en del av skatten för omställning till klimatneutralitet som också inkluderar sociala lösningar.

Finanssektorn som helhet har gått mot klimatneutralitet, och stora energikrävande och utsläppande industrier har betalat för sin energiförbrukning och sina utsläpp. Som helhet har svensk produktion delvis ändrat inriktning till förmån för mindre energikrävande, mindre resurskrävande och mindre växthusgasutsläppande verksamhet.

5. Fokus på klimaträttvisa

Utöver skatter för att finansiera omställningen inriktas skatteutjämning på att öka social förankring och sociala lösningar vilket också bidragit till minskad ohållbar överkonsumtion. Som exempel har olika former av förmögenhets- och arvsskatt bidragit markant i arbetet med att finansiera omställningen och också möj-

liggjort sociala lösningar, särskilt för utsatta grupper i omställningen till klimatneutralitet.

En klimatvärnskatt har lagts på de 10 % av Sveriges befolkning som genererat upp mot hälften av utsläppen och resursförbrukningen genom sin privatkonsumtion, främst transporter med bil och flyg.

7.11 Konsumtionsbaserade utsläpp

Sammanfattning: Detta åtgärds paket belyser i tematiska avsnitt och utsläppsberäkningar alla utsläpp på svenskt territorium, dvs de territoriella utsläppen som uppgår till 62 M ton 2019. KR anser det dock också avgörande om vi ska åtgärda utsläppen att också redovisa alla utsläpp Sverige genererar, vilket även innefattar konsumtionsbaserade utsläpp utanför landets gränser. De uppgår till 93 Mton i form av både privat och offentlig konsumtion, av vilket import är en stor andel som t ex mat, dryck, kläder, bilar, elektronik mm liksom utlandsresor, framför allt flyg.

Vi pekar här också på beräkningar av utsläpp som genereras av svensk export. Vi gör det för att söka ge en så komplett bild som möjligt av utsläpp som är relaterade till svensk konsumtion och produktion och eftersom vår mycket stora export påverkar nära hälften av Sveriges BNP³⁰.

Vad vi uppnått 2035

Nya beräkningsgrunder för utsläppen har gjort det lättare att åtgärda problemen.

År 2035 har alla växthusgasutsläpp inkluderats, dvs både fossila och biogena, i arbetet med att åtgärda klimatproblemen. Det har inneburit att inte bara de territoriella utsläppen inräknats utan också – efter internationella politiskt framförhandlade lösningar - att länder också tagit ansvar för och åtgärdat utsläpp som sker mellan länder, som vid flygresor och sjötransporter. Detta har t ex justeringar av utsläppsberäkningar som förr inkluderade en tågresa mellan Stockholm och Uppsala men inte en flygresa Stockholm- New York tur och retur.

Efter framgångsrikt svensk och nordiskt agerande innefattas 2035 således inte bara territoriella utan alla konsumtionsbaserade utsläpp i all EU- och FN-statis-

30 <https://supermiljobloggen.se/debatt/se-upp-for-tankeurpa-med-konsumtionsmalen/>

tik och därmed också i Parisavtalet, och utgör en självklar del av beräkningar av Parisavtalets efterlevnad.

Samägande, lagstiftning, konsumentdeklarationer, hållbar design mm

Förändringarna bort från växthusgasrelaterad konsumtion har varit betydande under perioden 2022 till 2035. Som ett led i arbetet för omställning mot klimatneutralitet infördes under 2020-talet en rad skarpa kriterier och krav på hållbar upphandling bl a i Lagen om offentlig upphandling vilket markant minskade utsläppen inom bostads- och annat byggande liksom i fråga om mobilitet. Även konsumentlagstiftning och strikta krav på klimatdeklarationer på produkter och tjänster har inneburit en utfasning av fossila varor och tjänster. Beskattning av ohållbara produkter och tjänster har också varit effektiva sätt att minska utsläpp.

Minskade utsläpp har också uppnåtts genom samägande av bl a bilar, hushålls- och trädgårdsredskap, och mer hållbara attityder i fråga om privat konsumtion.

Ytterligare en viktig faktor har varit möjligheten till kortare arbetsdagar och att flertalet människor arbetar kortare arbetsveckor, en trend som växte efter corona-pandemin när allt fler människor valde ökad fritid som en väsentlig del av god livskvalitet.

Konsumtionen som helhet har minskat kraftigt 2035 och innebär minskat resande, mer effektiv mobilitet och transporter, minskade utsläpp genom cirkulär ekonomi med återvinning, ökad energieffektivitet i byggnader mm.

Reglering av okontrollerad E-handel med resursslukande returerna av produkter har också minskat tidigare växande utsläpp bl a genom Svanmärkning. Det gäller bl a krav på att transporterarna i alla led måste företas med icke-fossila bränslen och att paketen ska vara så kompakta som möjligt. Varor från andra kontinenter har inte fått transporteras via flyg. Kunder som returnerat varor mer än tre gånger per år har stängs av från leverantörerna.

Mer rationell och hållbar mobilitet har också lett till minskade utsläpp i samband med export och import bl a genom ökade satsningar på självförsörjning avseende basförnödenheter som livsmedel. Ett antal åtgärder har vidtagits för att förlänga varors livslängd och användningstid, då nya produkter innebär stora livscykelutsläpp, framför allt i produktionsledet.

Exempel på specifika åtgärder:

- lag om 5 års garanti på elektronikprodukter
- lag om komponent-utbytbarhet i konsumentelektronik och apparater

- momsbefrielse för reparation av konsumentnära produkter som kläder, möbler, cyklar, verktyg, hushållsmaskiner med mera.

Åtgärder rörande flyget:

- Kraftigt höjd skatt på tjänsteresor samt progressivt höjd skatt ju fler flygresor en och samma person företar under ett år
- krav inom det offentliga och inom företag på att ersätta fysiska möten med digitala
- främjande av tåg som reseform genom bra priser och komfort, också internationellt
- skarpa restriktioner för reklam för produkter och verksamheter med stort klimatavtryck
- förbud för flygbolag att flyga med låg beläggning (s k slot-bevakning)

Utgångsläget 2022

Territoriell konsumtion – omfattning och utsläpp:

De territoriella utsläppen stod 2022 i fokus. De beräknas utifrån både offentlig och privat konsumtion. Termen "territoriella" utsläpp innefattar svensk produktion, minus exporten men plus vår import uppgår till sammantaget drygt 62 MT och finns med i olika delar av den här planens beräkningar av utsläpp från industri, transporter mm. Cirka 60 % av utsläppen kom 2020 från hushållens konsumtion och återstående 40 % från offentlig konsumtion och investeringar.

Den offentliga konsumtionen

Offentlig konsumtion innefattar bl a varor och tjänster som skolor, sjukhus och myndigheter köper in. Offentliga investeringar omfattar inköp av byggnader, maskiner, byggentreprenader, vägar mm. Den enskilt största konsumtionsposten är offentliga investeringar (30%), följt av hushållens transporter (19%), hushållens investeringar (16%) och hushållens boende (13%).

Reglering av upphandling:

Offentlig upphandling inom stat, regioner och kommuner regleras 2022 enligt lag (LOU) som i sin tur bygger på EU-direktiv. Grundprincipen är objektivitet, öppenhet och kostnadseffektivitet - mer än hållbarhet.

Ojämlig konsumtion:

Den privata konsumtionen präglas av betydande ojämlikhet pga stora och växande skillnader avseende såväl inkomster som kapitalegendomar. Enligt NVV står exempelvis en femtedel av Sveriges befolkning för hälften av alla utsläpp från flygresande.

Både Stockholm Environment Institute och Oxfam

har lyft fram mycket stora skillnader i fråga om vilka som orsakar utsläppen. Med växande ekonomiska klyftor under de senaste decennierna och covidpandemin 2020 - 2022 har inte bara inkomst fördelats ojämnt utan de rikas CO₂-relaterade konsumtion har skjutit i höjden. Klyftorna är ofta resultat av ekonomisk politik världen över i stort sett, där medelklassen (viktiga väljare) gynnats genom sänkta skatter (på kapital, förmögenhet, fastigheter, i bolag). Cirka 90 % i Sverige har minskat sina utsläpp med mer än 10% men de 10% rikaste har ökat sina med 11%. Cirka hälften av den rikaste tiondelens utsläpp kommer från resor: med flyg och (stora) bilar. Samma mönster finns globalt, i det lilla forskningsfält som fokuserar på rika.

Det är inte bara ojämlikhet mellan inkomstgrupper utan också brist på jämställdhet mellan kvinnor och män som präglar klimatarbetet⁵¹. Kvinnors mobilitetsmönster genererade 2020 avsevärt mindre utsläpp än mäns, bl a eftersom män både står för ca 2/3 av alla personkilometrar som körs och för att män kör större bilar, medan kvinnor dominerar hushåll som inte har bil. Trots det gynnade 20-talets jobbresaavdrag primärt välbärgade män som körde just större bilar.

De konsumtionsbaserade utsläppen uppgår till hela 93 miljoner ton. 63% av utsläppen uppstår i andra länder, som när kläder tillverkas i Kina eller en bil i Japan. De konsumtionsbaserade utsläppen beror utöver flyg och sjöfart på hur mycket vi importerar och hur utsläppsintensiva varorna och tjänsterna är.

Länder kan för övrigt ha olika grad av utsläppsintensitet, räknat i utsläppsintensiv produktion. Den svenska utsläppsintensiteten är hög men har minskat 2035 till följd av förändringar inom industriproduktion, gruvnäring, pappers- och massaindustri samt el- och fjärrvärmeproduktion.

Enbart flyget, som ingår i de konsumtionsbaserade utsläppen genererar ungefär lika stora utsläpp som persontrafiken på väg. Svenskar hör 2022 till dem som flyger mest på jordklotet och vi kommer på sjunde plats internationellt sett. Men resandet är mycket ojämnt fördelat eftersom 20% av svenskarna står för hälften av Sveriges utrikesflyg och därmed relaterade utsläpp.

E-handeln - vars utsläpp inte räknades alls:

Svenska privatpersoner köpte 2021 tjugo miljoner ton varor från utlandet som inom några dagar levereras direkt till hemmen. E-handeln exploderade under pandemin. Den innebär individuell paketering, flygtransporter, hemleveranser och returer som ingår i priset. Den trafik som kör den sista biten till våra hem bidrar till att öka inrikes transporter.

Svensk export och därmed relaterade utsläpp:

Svensk utrikeshandel omfattade år 2021 import om cirka 153 mdr kr och export om 147 mdr kr. SCB som på uppdrag av NVV och inom ramen för miljöräkenskaper räknat på utsläpp från svensk export och import konstaterar att den svenska exporten har en större utsläppsintensitet än den svenska importen. Vår export innehåller alltså mer utsläpp än vår import.

7.12 Klimatanpassning

Sammanfattning: Behovet av klimatanpassningsåtgärder är uppenbara sedan början av 2020-talet. I takt med högre temperaturer är insatser nödvändiga för såväl förebyggande åtgärder som akuta åtgärder, till exempel på grund av översvämningar och andra konsekvenser av extremväder. Ansvarsförhållandena mellan myndigheter och mellan staten, regioner och kommuner är nu fastlagda. En myndighet är utsedd att ansvara för den nationella planeringen av klimatanpassningsåtgärder och för samordning av insatser vid klimatrelaterade extremhändelser. Regelbundna analyser görs i fråga om långsiktig hållbarhet vid åtgärder som genomförs för minskade utsläpp. Kostnaderna för klimatanpassningsåtgärder och vid akuta extremhändelser har lett till att statliga medel avsatts med en långsiktig ekonomisk plan som underlag. Regelverk och stöd finns för att enskilda inte ska drabbas i fall där fastigheter eller annan egendom inte kan försäkras.

Vad vi uppnått 2035

Den fortsatta globala uppvärmningen gjorde att klimatförändringens konsekvenser blev allt påtagligare under 2020-talet och nu i början av 2030-talet. Klimatrelaterade katastrofer har successivt blivit allt vanligare i form av översvämningar, värmeböljor, långvariga perioder med torra och skogsbränder. Havsnivåhöjningens konsekvenser visar sig även i Sverige. Behovet av proaktiva insatser och hantering av akuta insatser vid katastroftillfällen har lett till att den offentliga administrationen och organisationen har anpassats för en effektivare klimatanpassning. En central funktion bildades inom regeringen och myndigheternas ansvar och roller förtydligades så att det klart framgick vem som hade rådighet och resurser för olika

31 miljövårdsberedningen 2007:2 - Bing och Vinnovastudien 2020

riskscenarier och därmed hade beredskap när insatser krävdes. I en speciell fond på nationell nivå avsattes ekonomiska medel att användas både för förebyggande åtgärder och vid klimatrelaterade katastrofer.

Funktioner bildades och resurser avsattes inom regioner och kommuner för klimatanpassning. Sveriges kommuner och regioner fick en viktig roll att bidra vid framtagande av underlag för att förhindra klimatrelaterade skador som att samordna insatser vid större katastrofer, speciellt då de drabbade flera regioner och/eller kommuner samtidigt. Oklarheter vem som bär ansvaret vid lokala klimatrelaterade skador utredes och regelverk togs fram, som under kommunernas ledning kunde tillämpas när så krävdes. I det sammanhanget togs, i samråd med försäkringsbolagen, riktlinjer fram för ansvarsfördelningen mellan kommuner, enskilda och försäkringsbolagen. Innebar till exempel att det åligger kommunerna att i bebyggelseplaneringen ta hänsyn till risker att byggnader eller olika typer av infrastruktur inte kan försäkras.

En myndighet gavs i mitten av 2020-talet i uppdrag att tillvarata erfarenheterna från genomförda klimatanpassningsåtgärder, liksom eventuella bieffekter och rekyleffekter av åtgärder för minskade utsläpp. Erfarenhet och kunskap som har utnyttjats för att åtgärderna ska få så bra effekt som möjligt både på kort och lång sikt.

Ett antal direkta åtgärder av proaktiv karaktär har genomförts. Skyddsvallar för att förebygga konsekvenserna av havsnivåhöjningen har byggts i delar av södra Sverige. Utformningen av dessa har gjorts med hänsyn till riskerna att skyfall leder till översvämningar innanför skyddsvallarna. Risken för att dricksvattentäkter ska förorenas eller att saltvatten ska tränga in har kartlagts och åtgärder vidtagits där så har krävts. Det mest uppmärksammade fallet är Mälaren. Forskning för att analysera och förebygga konsekvenserna för flora och fauna av ett allt varmare klimat, har lett till ändrade riktlinjer för vilka trädslag som är lämpliga i olika delar av landet. Över huvud taget har nödvändigheten att hänsyn tas till den biologiska mångfalden blivit en självklar del av alla klimatrelaterade åtgärder.

Utgångsläget 2022

Som konstaterades i regeringens proposition Nationell strategi för klimatanpassning³² redan 2017 så är våra samhällen byggda och anpassade för ett visst klimat. Med de klimatförändringar som redan då kunde

ses och de som kunde förväntas på längre sikt, så förutsågs förutsättningarna ändras för hela samhället. Omställningen sas kräva anpassningsåtgärder i olika avseenden, dels för att förebygga skador och negativa effekter, dels för att hantera sådana när de ändå sker. I propositionen pekades vissa sektorer ut som särskilt viktiga. "Klimatanpassning är särskilt viktigt vid investeringar som har lång livslängd inom sektorer som bedöms som sårbara och samhällsviktiga. Det kan röra vattenförsörjning, avloppssystem, elförsörjning, elektroniska kommunikationer, vattenleder, vägar och järnvägar, bebyggelse och byggnader, samt inom de areella näringarna." Här poängterades vikten av att analysera bieffekter eller rekyleffekter då olika typer av åtgärder genomförs. Riskerna för naturolyckor behöver analyseras och i möjlig mån förebyggas då investeringar planeras och genomförs.

I en studie³³ genomförd av Myndigheten för Samhällsskydd och beredskap, MSB, gjordes en uppdelning i områdena naturrelaterade risker, tekniska risker och sociala effekter. De naturrelaterade riskerna inbegriper naturolycksrisker, risker för biologisk mångfald och andra effekter vid utnyttjande av naturresurser. Tekniska risker handlar om exempelvis vattenbrist, drivmedelsbrist, teleavbrott, elavbrott, fjärrvärmefall, och IT-bortfall. Risker kopplade till teknisk infrastruktur och försörjningssystem beror i hög grad på hur vi producerar, distribuerar och konsumerar energi. De är alltså starkt sammankopplade med vårt nuvarande energisystem. I studien pekades på den ökade sårbarheten som digitaliseringen har medfört. Kopplingen finns här till att tillgång till el krävs inom många områden med utnyttjande av digitala styrsystem. Slogs dessa ut kunde det leda till omfattande störningar och ofta saknades reservsystem som kunde kopplas in. Studien pekade på att omställningen till ett utsläppsfritt samhälle kommer att kräva åtgärder och samhällsförändringar som kan få stora negativa sociala effekter om de inte förutses och hanteras tidigt. Det kan gälla bortfall och omfördelning av arbetstillfällen, ökad ojämlikhet eller att förändringarna drabbar utsatta grupper.

Regioners och kommuner viktiga roller för klimatanpassningsarbetet togs upp i olika utredningar i början av 2020-talet. Speciellt pekades på kommunernas ansvar för att genomföra konkreta åtgärder och att implementera klimatanpassningsarbetet kopplade till planmonopolet. Utredningarna visade att även om det fanns en medvetenhet om klimatförändringen och dess konsekvenser hos regioner och kommuner så var

32 https://www.regeringen.se/494483/contentassets/8c1f4fe980ec4fcb8448251acde6bd08/171816300_webb.pdf

33 MSB, Framtida samhällsrisker, Energisystem och klimat 2050. <https://rib.msb.se/filer/pdf/29638.pdf>

det få åtgärder som faktiskt genomfördes. Det klimatanpassningsarbete som pågick bland både regioner och kommuner varierade starkt. Svårigheterna med att implementera åtgärder berodde bland annat på osäkerheter eller oenighet kring vem som skulle finansiera arbetet, bristande samordning samt otydlighet vad gällde ansvarsfrågor³⁴. Riskanalyser gjordes inte i tillräcklig utsträckning baserade på vetenskapliga underlag, till exempel vad gällde havsnivåhöjningen och risker för extremväder och konsekvenser av sådana. Det saknades en samordnande funktion på nationell nivå som gjorde riskanalyser, bedömde behovet av åtgärder i förebyggande syfte och samordnade insatser när de var av en övergripande karaktär.

I takt med att konsekvenserna blev allt allvarigare kom frågan upp hur skador och förebyggande insatser skulle finansieras. För de kommande tre åren, 2022–2024 ökade regeringen anslagen, som kommunerna kunde söka för förebyggande åtgärder, från 25 miljoner kronor per år till 500 miljoner kronor om året. Sveriges kommuner och regioner ansåg att det fortfarande var långt ifrån tillräckligt. Förebyggande åtgärder är många gånger väldigt kostsamma och kommunerna själva skulle fortsatt finansiera åtgärderna till 40 procent. Försäkringsbolagen började ställa krav på var byggnader och olika typer av infrastruktur placerades för att godkänna försäkringar. Detta kunde leda till att enskilda drabbades ekonomiskt, samtidigt som det innebar att kommunerna fick en allt viktigare roll som ansvariga för byggnationer och olika typer av etableringar.

Kostnaderna för väderkatastrofer blev dessutom allt större. Översvämningarna i Gävle sommaren 2021 uppgick till omkring 250 miljoner kronor. Värmland hade vid flera tillfällen drabbats av översvämningar med stora kostnader för åtgärder som följd. Risken lyftes fram för att havsyttehöjningen kommer att få såväl översvämningar som andra negativa effekter som följd. Inträngning av saltvatten i Mälaren var ett exempel, som hotade tillgången till dricksvatten för ca 2,5 miljoner människor. Torkan och de höga temperaturerna som Sverige drabbades av 2018 med bränder och minskade skördar som följd, visade att klimatförändringens konsekvenser redan då drabbade vår del av världen.

Åtgärder 2022–2035

Ansvar och styrning för klimatanpassning på statlig, regional och kommunal nivå utreds och beslutas snarast. Lämplig myndighet får det nationella ansvaret för att utforma underlag, riktlinjer och planer för konkreta klimatanpassningsåtgärder utifrån ett nationellt perspektiv.

Ansvarshållandena klarläggs för katastroftillfällen där flera parter är inblandade, till exempel då fastighetsägare drabbas av översvämningar, som orsakas av kringliggande bebyggelse, av avrinning från vägar och annan infrastruktur eller andra orsaker.

Kostnaderna för såväl förebyggande åtgärder som för klimatrelaterade katastrofer kräver statlig finansiering. Medel för sådana insatser ska finnas avsatta baserat på en långsiktig klimatanpassningsplan.

Regelverk och stöd i olika former behöver tas fram så att inte enskilda individer drabbas av ändrade förhållningssätt från försäkringsbolag. I takt med att skadorna vid översvämningar eller andra klimatrelaterade extremhändelser har blivit allt kostsammare, så aviserar försäkringsbolag att de inte längre kommer att försäkra byggnader och annat som ligger i ”riskabla” områden.

Klimatanpassningsarbetet ska även bedrivas med ett brett samhällsperspektiv. Med tanke på den korta tid som omställningen behöver genomföras på, krävs att insatser för att motverka negativa konsekvenser planeras och genomförs i tid. Det kan gälla anpassningar till geografiska skillnader och till befolkningsgruppers speciella förutsättningar, till exempel samerna. Det kan gälla konsekvenser för medborgare med olika beteendemönster, till exempel åker kvinnor mer kollektivt, eller ekonomiska förutsättningar. Och det kan gälla jobb, etableringar och företagande.

Klimatförändringen pågår fortsatt. Även om Sverige lyckas med klimatomställningen, är det den globala minskningen av utsläppen av växthusgaser som avgör när den globala uppvärmningen planar ut. Behoven av klimatanpassning kommer därför att finnas kvar under lång tid, varför de organisationer och den beredskap som har byggts upp det senaste dryga decenniet kommer att kvarstå.

34 Klimatanpassning 2021 - Så långt har Sveriges kommuner kommit. https://images.red.bbmbonnier.se/Web/BonnierBusinessMediaAB/%7B19748eba-01b8-4025-b0c3-9f0576db36a7%7D_2021_KLIMATRAPPOR_2juni_small.pdf?

8. Om demokrati och delaktighet i beslut om vår gemensamma framtid

Sammanfattning: Demokrati och delaktighet Processerna i fråga om omställning har alltsedan starten 2022 präglats av att inkludera människor på alla nivåer i samhället. Dialoger har förts i grupper av arbetstagare, näringsliv, civilsamhälle, bildningsförbund, bostadsrättsföreningar, hyresgäster med flera. Särskilda satsningar har gjorts på att involvera människor i det som tidigare betraktades som utanförskapsområden. Syftet har varit att utifrån människors olika levnadsvillkor underlätta i omställningen och diskutera frågor om såväl mer övergripande omställning som enskildas behov av kompetensutveckling och t ex flyttbidrag till andra orter. Kortare arbetsdagar bidrar till att människor har tid att delta i demokratiska processer vilket ökat möjligheterna för människor överallt – på landsbygd, i mindre orter och i storstäder – att bidra i utformningen av omställningen.

medverkan kunnat bidra till lösningar på gemensamma problem har varit en viktig faktor bakom insatser i form av ekonomiska resurser och teknikutveckling som skapat nya försörjningsmöjligheter i omställningsarbetet över hela landet. Mycket har rört kompetensutveckling men också skapandet av nya jobb i en cirkulär ekonomi.

Vad vi uppnått 2025

Grundläggande för den framgångsrika omställningen har varit att utformning och genomförande av åtgärder och styrmedel baserats på demokratisk medverkan och delaktighet liksom en rimlig, rättvis och solidarisk fördelningseffekt vad gäller påverkan på människors ekonomi och geografiska konsekvenser.

En viktig grupp som genom olika insatser kraftfullt bidragit i omställning har varit människor i åldersspannet i 30–60 år som tidigare haft svårt att få ihop ”livspusslet” genom liv präglade av stress och fokus på det egna arbetet och familjen, med högre konsumtion än unga och äldre och med mindre tid för arbete för gemensamma åtgärder som klimatomställning. Genom att på olika sätt avlasta dessa människor i vardagen, införa arbetstidsförkortning och även erbjuda deltid och riktade utbildningsinsatser och genom framhållande av socialt och ekonomiskt ledarskap och ansvarstagande och hur klimatomställningen är avgörande för deras barns framtid och hälsa har majoriteten i gruppen aktivt drivit på omställningen. Att få med denna heterogena grupp som i hög grad inkluderat beslutsfattare inom såväl den privata som den offentliga sektorn har varit starkt avgörande för omställningen.

Ett brett ansvarstagande och insikter om hur allas



9. Klimatarbetet inom EU och globalt

Sammanfattning: Sverige har drivit på inom EU för aktivt klimatarbete: Alltsedan det svenska ordförändreskapet i EU våren 2023 har Sverige bidragit till att kraftfullt höja EU:s klimatambitioner som 2035 gjort EU till en världsledande aktör för hållbar utveckling. Den sociala fonden har varit en viktig del av omställningen och har förstärkts och underlättat för vanliga människor i omställningen. EU:s klimatpolitik har som helhet inneburit en rad gemensamma policylösningar och gemensamma handlingsalternativ. I likhet med i andra länder inom EU har Sverige en nationell koldioxidbudget med åtgärder som gjort det möjligt att nå en global temperaturhöjning som inte översteg 1,7 grader, vilket nästan nådde ambitionerna i Parisavtalet.

Vad vi uppnått 2035

EU:

Som ett resultat av aktivt arbete från såväl Sverige som andra EU-länder har år 2035 alla EU-länder antagit nationella koldioxidbudgetar, vilket harmoniserat arbetet länderna emellan.

Sverige har när det gäller handeln med utsläppsrätter drivit på för tuffare utsläppstak inom EU, flyttat bak slutdatum för utsläppsrätter till 2035 och även gratis utsläppsrätter till 2026, samt annullerat överblivna utsläppsrätter i Sverige istället för att låta dem ingå i marknadsstabilitetsreserven. Sverige har också verkat framgångsrikt för ökat stöd till forskning, teknikutveckling och förändrade produktionsprocesser och tagit bort mekanismen för kompletterande åtgärder i andra länder.

Globalt klimatarbete:

Sverige har varit aktiv för att säkra åtaganden under Parisavtalet och i utformningen av en global konvention mot ekocid.

Sverige har som stor exportnation arbetat kraftfullt för att hitta tekniska, sociala och ekonomiskt hållbara lösningar, bland annat genom reviderade handelsavtal och gemensamma investeringar i teknikutveckling. Sverige har också globalt arbetat för en omfattande gemensam kraftsamling i fråga om hur teknik och utveckling i samverkan med ekonomi och kunskap om mänskligt beteende liksom social hållbarhet och grundläggande välfärd för människor kunde bidra till kraftfullt gehör för klimatneutralitet över hela värld-

den. Sverige har arbetat aktivt för att Gröna fonden och andra klimatfonder har fått ökade resurser för att påskynda den globala klimatomställningen.

FN och andra delar av det regelbaserade multilaterala samarbetet har utgjort stommen för krafttag för klimatneutralitet och global rättvisa. En global konvention mot fossila bränslen initierad av de nordiska länder, var en viktig del i arbetet för att globalt få ner utsläppen. På samma sätt var Sverige aktiv i framtagandet av skarpa konventioner med kraftfulla sanktionsinstrument för att skydda skog och biologisk mångfald.

Det globala samarbetet har också inriktats på nedrustning och förtroendeskapande arbete för att gemensamt kraftsamla och satsa resurser på att åtgärda de klimathot som i olika mån drabbat alla.

Även utvecklingssamarbetet har utformats för att minska utsläppen globalt, bland annat genom stöd till fattigare länders och gruppers klimatarbete samt betydande satsningar på kvinnors utbildning.

Sverige har också arbetat aktivt inom **Världsbanken, den internationella Valutafonden och OECD** för en ekonomi som styr mot klimatneutralitet.

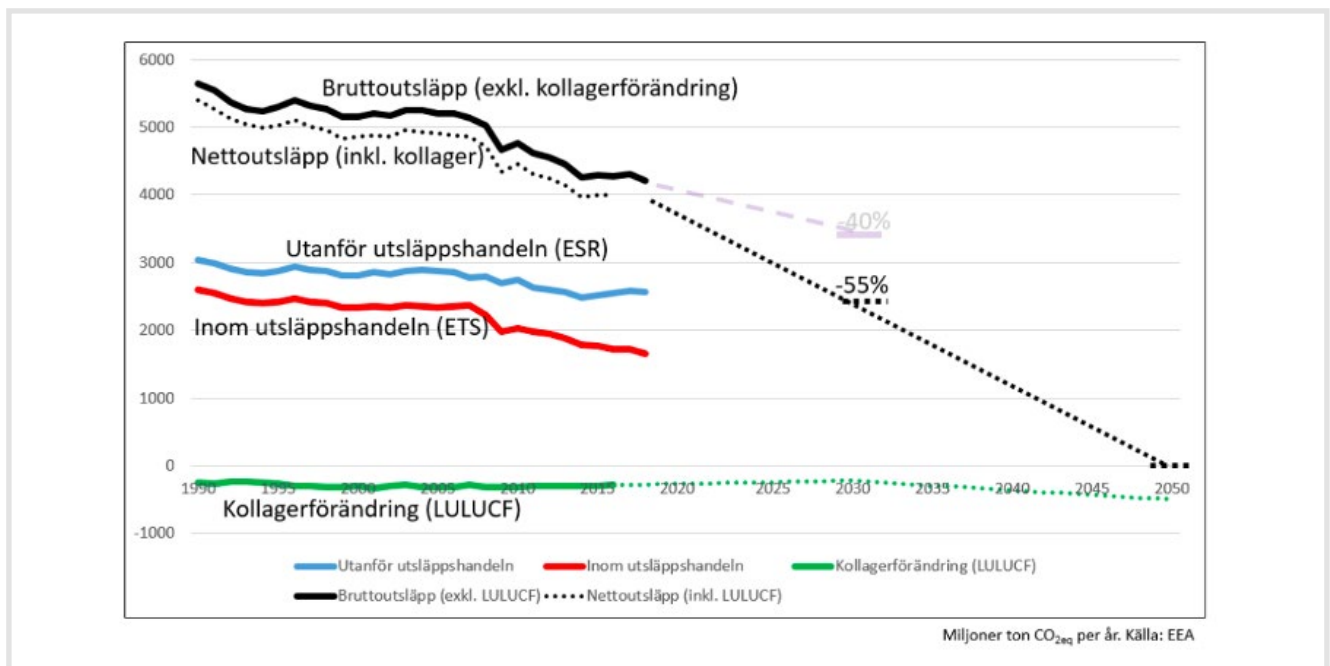
Utgångsläget 2022

EU i framkant, medan Sverige bromsar:

EU ligger 2022 i framkant globalt inom klimatarbetet, genom en klimatlag 2020 om att EU skall ha uppnått klimatneutralitet senast 2050. I stället för att gå före och driva på EU:s hela klimatpaket bromsar Sverige centrala delar av EU:s åtgärder, särskilt i fråga om ökat skydd av skogen i Sverige som kolsänka.

EU har flera styrmedel för att se till att målen nås genom nya klimatlagen Den viktigaste lagstiftningen som styrmedel för EU är 2022:

1. Utsläppshandelsdirektivet (ETS = Emissions Trade System) som reglerar utsläppsminskningar för 10 400 industri- och el-värme och flygföretag inom EU. I Sverige omfattades 740 anläggningar och totalt ca 37 % av utsläppen i Sverige 2020.
2. Ansvarsfördelningsförordningen (ESR = Effort Sharing Regulation) som reglerar den icke-handlande sektorn dvs byggnader, jordbruk, avfallshantering, transporter samt småskalig industri inom EU och kallas ofta "den icke-handlande sektorn". I Sveriges territoriella utsläpp ingår både utsläpp inom ansvarsfördelningsförordningen (icke-handlande sektor) och utsläppshandeln (den handlande sektor).



3. LULUCF-förordningen (LULUCF = Land Use, Land Use Change and Forestry) som reglerar nettoutsläpp från förändringar i markanvändning orsakad av mänsklig aktivitet framför allt inom jordbruk och skogsbruk men också marker som bebyggts.

Med hjälp av dessa styrmedel och skärpning av utsläppshandeln var målet 2022 att minska nettoutsläppen till ca 40 % till 2030 inom EU jämfört med 1990.

EU-kommissionen la 2021 förslag på omfattande och skarpa skärpningar av klimatåtgärder inom de tre lagstiftningsområdena och ytterligare skärpningar inom existerande lagar och även förslag på ett antal nya lagar för att snabba på omställningen inom EU och garantera nettonoll 2050 och negativa utsläpp därefter. Förslagen gick under beteckningen "Fit for 55" och hänvisade till att nettoutsläpp av växthusgaser år 2030 skulle ha minskat med 55 % inom unionen jämfört med 1990. Utsläppsbanor från de tre styrmedlen sammanfattas i nedanstående figur. Det som var nytt var dels att man angav nettoutsläpp och inkluderade kolinlagring inom LULUCF och att målet skärptes efter beslut i EU-parlamentet till 55%.

Skärpningar av utsläppshandeln inom "Fit for 55": Centrala förändringarna som förhandlades 2022:

Takten på utsläppsminskningar i handelssystemet skulle dubbleras. Endast ca 50% av de utsläppsrätter som skulle ges ut enligt beslutet 2018 skulle ges ut fram till 2040 då nytugivningen skulle vara noll. Den

linjära reduktionsfaktorn föreslogs bli 4,2 %. Naturskyddsföreningen visade i en rapport från 2021 att den linjära reduktionsfaktorn måste öka till 8,3 % för att minska utsläpp till nettonoll från 2023 till 2035.³⁵

Gratisutdelningen av utsläppsrätter skulle upphöra inom några år då alla utsläppsrätter skulle auktioneras ut. Principen om att förorenaren betalar skulle gälla.

En gränsjusteringsmekanism, "koldioxidtull", skulle införas för att skydda konkurrensatta företag och göra det onödigt att dela ut utsläppsrätter gratis. Mekanismen var tänkt att innehålla importavgifter i förhållande till hur mycket koldioxid som de importerade produkterna släppte ut. "Koldioxidtullarna" infördes gradvis från 2026. Det var framför allt import av naturgas, elektricitet, järn, stål, cement, aluminium och gödningsämnen med stora utsläpp som berördes. Anpassningar av systemet gjordes för att inte fattiga länder skulle drabbas på ett sätt som gjorde deras omställning svårare.

Flygbolagens resor även från och till EU skulle inkluderas. Utsläpp från flygtrafik som omfattades av EU ETS föreslogs undantas från kraven inom CORSIA, det globala utsläppskompensationssystemet för internationellt flyg som beslutats inom FN:s luftfartsorgan ICAO. Likaså skulle sjöfarten skulle inkluderas.

Ett nytt handelssystem föreslogs upprättas för vägtransporter och uppvärmning av bostäder och lokaler som skulle reglera och minska ca hälften av utsläppen inom icke-handlande sektorn inom EU. Det var de företag som sålde de fossila bränslena (drivmedelsbolag, kol- och gasleverantörer o s v) som skulle ingå i han-

35 Naturskyddsföreningen 2021 "Reform och komplettering till EUs utsläppshandel"

deln. Handelssystemet skulle samtidigt ingå i både ETS och ESR. Systemet föreslogs starta 2026 och upphöra 2044 då försäljning av alla utsläppsrätter skulle upphöra inom EU.

Förordning för skärpta krav på ökade kolsänkor

EU-kommissionen föreslog också bindande avtal om att öka nettokolinlagringen i mark, växter och långvariga träprodukter för att minska nettoutsläppen med 55 % till 2030. Ökade virkesuttag och insektsangrepp hade minskat kollagringen i skogen under senaste åren. Det krävdes en nettoökning av kollagring från ca 225 till 310 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år till 2030. Sverige föreslogs bidra med ca 47 miljoner ton totalt till 2030. Från och med år 2030 föreslogs LU-LUCF-förordningen inkludera även utsläpp av metan och lustgas från jordbruk och kreatursskötsel som idag regleras under ESR.

RÄDDA
FÖR PLANETEN
ALLA MIG OCH
SKIL BARN



10. Vägen framåt

Sammanfattning: Klimatriksdagens förslag är ambitiösa men än mer krävs och det kommer vi att arbeta vidare med i nästa fas. Men nu lämnar vi över ansvaret där det hör hemma: till den svenska regering och Sveriges riksdag.

Vi undersöker om vi kan minska fossila utsläppen till noll 2035

Genom Klimatriksdagens Klimatomställningsplan har vi visat att det är möjligt att nå de svenska klimatmålen *10 år tidigare* än vad det klimatpolitiska ramverket från 2018 satte som mål. Klimatomställningsplanen minskar de territoriella årliga fossila utsläppen 2035 till 5,2 miljoner ton, det vill säga med drygt 90 procent jämfört med 1990. Med utsläppen från bunkrade bränslen för internationella transporter inräknat minskar utsläppen 2035 till 11 miljoner ton, det vill säga en minskning med 86 procent jämfört med 1990.

Klimatriksdagens klimatomställningsplan har visat att det är möjligt att göra detta utan att öka utsläppen från biobränslen. Tvärtom, med en radikal omläggning av det svenska skogsbruket och skogsindustrin, återvätning och förändrat jordbruk skapar vi en ökad kollagring med ca 400 Mton CO₂ ackumulerat över perioden 2022 – 2035 jämfört med om vi fortsätter med dagens skogsbruk³⁶.

Men de samlade åtgärderna för att minska fossila utsläpp har inte räckt till för att hålla Sverige inom ramen för den koldioxidbudget som krävs för att med 67 procents sannolikhet klara 1,7-graders målet (Parisavtalets ”well below 2 degrees”). Den budgeten uppgår till 293 Mton CO₂, beräknat från IPCC AR6 WG I (2021), och Anderson/Stoddards studie (2020). Eftersom det kvarstår fossila utsläpp 2035 (11 Mton CO₂) så

har vi uppskattat att de ackumulerade fossila utsläppen för Sverige till omkring 415 Mton CO₂ innan de verkligen når noll med Klimatriksdagens Klimatomställningsplan.

Det behövs alltså ännu starkare åtgärder än vad Klimatriksdagens klimatomställningsplan innehåller för att inte överskrida en koldioxidbudget för 1,7 grader.

De stora överskridandena sker inom sektorerna Industri, och bunkrade bränslen för internationella transporter. Men även energisektorn har ett stort överskridande främst beroende på förbränning av plastopor i fjärrvärmen.

Se tabell nedan

Här listar vi ett antal ytterligare förslag till åtgärder för att koldioxidbudgeten skulle kunna hållas. Det behövs ytterligare både forskning och analyser för att se hur de ska genomföras och vilka effekter på utsläppen de får.

Minska transportvolymerna inom internationella transporter

Övergång till alternativa bränslen kommer inte att vara tillräckligt eller ske tillräckligt snabbt för att reducera denna sektors utsläpp till nära noll. Det är två åtgärdsområden som diskuteras i klimatomställningsplanen som kan ge goda effekter på transportvolymerna men där klimataffekterna inte är tillräckligt bedömda ännu.

1. Minska konsumtionens klimatpåverkan (tex progressiv flygskatt som redan nämnts och andra åtgärder kommer att minska flygandet)
2. Övergång till cirkulära materialflöden vilket minskar behovet av import och export av jungfruliga råvaror
3. Utfasningen av fossila bränslen kommer att ta bort fartygstransporterna av fossila bränslen (idag 28 procent av fartygstransporterna till Sverige)

Utsläppsgapet i olika sektorer (Mton CO₂)

| Sektor | CO ₂ -budget | Resultat 2035 | Gap | Överskjut i % |
|-----------------|-------------------------|---------------|------|---------------|
| Energi | 25 | 31,9 | 6,9 | 28 |
| Industri | 93,9 | 126,2 | 32,3 | 34 |
| Transporter Inr | 95 | 99 | 4 | 4 |
| Arbetsmaskiner | 21 | 19,7 | -1,3 | -6 |
| Transport Utr | 58 | 103 | 45 | 78 |
| Övrigt | 0,9 | 5,2 | 4,3 | 480 |

36 som vi använder som referensscenario

Öka kraven på energieffektivisering och övergång till andra bränslen och sätt fossilförbud från 2035 inom internationella transporter

En viktig åtgärd skulle kunna vara att acceptera längre ledtider för transporterna, sänkta hastigheter och användning av segelfartyg kan ge betydande effekt på bränsleförbrukningen. Det finns många förslag och åtgärder på gång inom bl a EU som skulle kunna öppna möjligheter för en snabbare utfasning av fossila bränslen inom denna sektor. Det skulle öppna för att Sverige skulle kunna anta en lagstiftning som säger att endast biogas, biobränslen och hållbara e-bränslen får bunkras av fartyg och flyg som angör svenska hamnar och flygplatser

Tidigarelägg nolltilldelning av utsläppsrätter inom ETS

EU:s nuvarande förslag är att nolltilldelning (dvs förbud mot fossila utsläpp från industri och kraftverk) ska uppnås 2040. Om nolltilldelningen skulle tidigareläggas till 2035 så behöver industrierna planera för en snabbare utfasning av fossil energi, vilket får stor effekt på de ackumulerade utsläppen.

Fasa ut förbränning av plast i fjärrvärmesektorn

Det behövs ytterligare styrmedel som tydligt minskar användning av plast som snabbt blir sopor (typ förpackningsplast), förbättrar sorteringen av sopor, samt skapar en bättre återanvändning av plast genom kemisk raffinering av returplast. Målet bör vara att ingen plast förbränns i fjärrvärmens 2035, (möjligen med undantag för s k kontaminerad/giftig plast från sjukvården och industrin). De anläggningar som bränner plast 2035 måste ha krav på CCS.

Energieffektivisering

Klimatomställningsplanen har varit försiktig i beräkningarna av vilka energieffektiviseringsåtgärder som kan åstadkommas till 2035. Energibehovet för uppvärmning från fjärrvärmens bör kunna minska ytterligare genom större användning av spillvärmesystem och sk öppen fjärrvärme där värme kan återföras in i systemet. Det bör också vara möjligt med större användning av värmepumpar (vilket kräver mer el) värmelagring, och vätgas som komplement vid köldtoppar. Till det kan läggas större satsningar på energireovering av befintliga bostäder. Även inom industrisektorn behövs ytterligare styrmedel för effektivare energianvändning.

Inrikes transport

Trots kraftfulla förslag finns det kvar en hel del fossilbilar 2035 och därefter. Åtgärder som kan få till en snabbare utfasning och övergång till eldrift behöver undersökas vidare som tex körförbud för bilar och lätta lastbilar med förbränningsmotor from 2035. Det kommer att kräva ekonomiska åtgärder för att stödja konvertering, snabbare utbyggnad av laddinfrastruktur, tidigare byten till elbil och kanske utökad skrotning av bilar.

Vidare utveckling av vår Klimatomställningsplan

Klimatriksdagen vill mer tydligt kunna peka på hur människor i olika delar av Sverige påverkas av omställning och anpassning och inte minst tydliggöra hur människors försörjning, hälsa och demokratiska delaktighet behöver stärkas i omställningen. Vi kommer komplettera med fler hållbarhetskriterier kring hur naturresurser kan utnyttjas på ett hållbart, belysa hur skillnader i människors tillgång till ekonomiska resurser på avgörande sätt påverkar utsläppen och inte heller på ett mer konsekvent sätt pekat på skillnader i utsläpp och skillnader i attityder till klimatarbete mellan kvinnor och män. Vi kommer att fortsätta att liksom under framtagandet av denna rapport bevaka relevanta forskningsrapporter och söka samarbete och stöd hos forskare och andra aktörer i samhället.

Men nu lämnar vi över ansvaret där det hör hemma: till den svenska regeringen och Sveriges Riksdag

Det avgörande nu är att regering och riksdag tar vid och gör det genomgripande och systemövergripande arbete som krävs för att säkra ett fossilfritt samhälle. Det innebär att utifrån de observationer och rekommendationer Klimatriksdagen gjort presentera en sammanhängande strategi, baserad på att politiken tar ett avgörande ansvar för systemövergripande åtgärder, med tydligt myndighetsansvar, långsiktiga uppdrag och resurser för hur klimathoten behöver mötas.

- genom en redovisning av alla lagar och regelverk som behöver ändras
- åtaganden om att klimatet behöver prioriteras framför ekonomiska egenintressen
- redovisning av den organisations- och ansvarsstruktur som behöver upprättas
- hur fossilfrihet snabbt ska uppnås och en koldioxidbudget fastslås
- visa den kompetensutveckling som krävs på alla nivåer
- visa planer för att säkra människors försörjning vid omställning
- visa hur omställningen måste göras rättvis
- visa de anpassningsåtgärder som nu brådskar

BILAGOR TILL KAPITEL 5, CO2-BUDGET

I nedanstående tabell anges en beräknad budget från januari 2022 för utsläppen från fossil förbränning samt cement utifrån de beräkningar och principer som angivits ovan.

Det finns möjligheter att ta del av underlag för tabeller, diagram och siffror i omställningsplanen. Kontakta: info@klimatriksdagen.se

| Sektor Mton fossila utsläpp | Koldioxid-budget 2022-2035 | Utsläpp 2022 (antagna) | Utsläpp 2035 (med åtgärder) | Acc. utsläpp 2022- 2035 (med åtgärder) |
|--|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------|---|
| Energi | 25 | | | |
| El /Fjärrvärme 7,2% | | 3,2 | 1,0 | 29,6 |
| Egen uppvärmning 1,3% | | 0,5 | 0 | 2,3 |
| Industri | 82,9 (exkl. cement) | | | |
| Järn och stål | | 5,6 | 0,5 | 48,8 |
| Cement och kalk | 11 | 2,8 | 0,5 | 24,7 |
| Kemiindustri | | 1,3 | 0,2 | 13,3 |
| Raffinaderier | | 2,2 | 0,2 | 16,3 |
| Massa- och pappersindustri | | 0,6 | 0 | 1,7 |
| Övrig industri | | 2,2 | 0,4 | 21,4 |
| Transporter | | | | |
| <i>Inrikes transporter</i> | 95 | | | |
| Väg och järnväg | | 12,8 | 2,1 | 90,4 |
| Inrikes flyg | | 0,2 | 0,1 | 2,1 |
| Inrikes sjöfart | | 0,6 | 0,1 | 6,5 |
| <i>Arbetsmaskiner (alla sektorer)</i> | 21 | 2,9 | 0 | 19,7 |
| <i>Utrikes transporter – bunkrade bränslen</i> | 58 | | | |
| Utrikes flyg (inkl. höghöjdseffekt) | | 2,6 | 2,2 | 36,2 |
| Utrikes sjöfart | | 6,8 | 3,0 | 66,8 |
| <i>Övrigt</i> | 0,9 | 0,6 | 0,2 | 5,2 |
| Summa | 293,8 | | | 385 |

I nedanstående tabell anges de beräknade biogena utsläppen och upptagen fr o m januari 2022 t o m december 2035.

| Sektor Mton biogena utsläpp | Utsläpp 2022 (an- tagna) | Utsläpp 2035 (med åtgärder) | Acc. utsläpp 2022- 2035 (med åtgärder) |
|---|-----------------------------|--------------------------------|---|
| Energi | | | |
| El /Fjärrvärme | 18,3 (6,1) | 15,6 (7,2) | 235,4 (92,2) |
| Egen uppvärmning | 4,1 (0) | 1,9 (0) | 43,2 (0) |
| Industri | | | |
| Järn och stål | 0 | 0,6 (0) | 3,0 (0) |
| Cement och kalk | 0 | 1,0 (0) | 8,1 (0) |
| Kemiindustri | 0 | 0,1 (0) | 0,9 (0) |
| Massa- och pappersindustri | | | |
| <i>Svartlut</i> | 16 (2,1) | 9,4 (2,1) | 187,4 (29,7) |
| <i>Övriga</i> | 7 (0) | 7 (0) | 98 (0) |
| Övrig industri | 0 | 0,5 (0) | 2,8 (0) |
| Transporter | | | |
| <i>Inrikes transporter</i> | | | |
| Väg och järnväg | | | |
| <i>Förbränning</i> | 5,3 | 4,8 | 97,7 |
| Inrikes flyg | 0,01 | 0,05 | 0,4 |
| Inrikes sjöfart | 0,01 | 0,05 | 0,5 |
| <i>Arbetsmaskiner (samtliga sektorer)</i> | 0,4 | 0,4 | 11,7 |
| <i>Utrikes transporter</i> | | | |
| Utrikes flyg | 0,03 | 0,5 | 4,5 |
| Utrikes sjöfart | | 0,2 | 1,5 |
| Utsläpp från mark, vatten och oförändrad markanvändning | | | |
| Dikad torvmark på jordbruksmark, delvis produktion | 3,1 | 2,1 | 36,6 |
| Vatten | 25 | 25 | 350 |
| Skog | | | |
| <i>Hyggen, markutsläpp</i> | 18 | 0 | 90 |
| Skog övrigt | | | |
| <i>Rötter och stubbar</i> | 24,9 | 25,8 | 359,9 |
| <i>Grenar och toppar</i> | 26,3 | 16 | 288,5 |
| <i>Barr</i> | 2,4 | 1,6 | 29,1 |
| <i>Kortlivade träprodukter</i> | 47,9 | 27,9 | 557,8 |
| <i>För långlivade träprodukter</i> | 15,6 | 14,4 | 214,5 |
| Summa utsläpp | 214,4 | 154,9 | 2621,5 |
| Eliminering av dubbelredovisningar (Se uppgifter inom parentes ovan) | -37,2 | -26,8 | -456,9 |
| Summa utsläpp | 174,6 | 127,9 | 2164,6 |

| Biogena upptag | | | |
|---|---------------|---------------|----------------|
| Jordbruk | -0,3 | -0,8 | -5,8 |
| Fiskodling på land | - | -0,2 | -1,1 |
| Vatten | 0 | -0,2 | -2,4 |
| Mosse, opåverkad torvmark | -6 | -6 | -84 |
| <i>Tillväxt brukad skog (varav klimateffekt)</i> | -141,1 (-0,8) | -148,9 (-9,7) | -1998 (-75) |
| <i>Tillväxt skyddad skog (varav klimateffekt)</i> | -8,7 (0) | -29,5 (-1,9) | -270 (-12,5) |
| <i>Långlivade träprodukter</i> | -15,6 | -14,4 | -214,5 |
| Summa upptag | -171,7 | -200 | -2575,8 |

Avslutningsvis Klimatriksdagens frågor till politiska partier - i syfte att skapa uppslutning kring att Sverige skall minska utsläpp, öka koldioxidupptag och uppfylla vår del av Parisavtalet

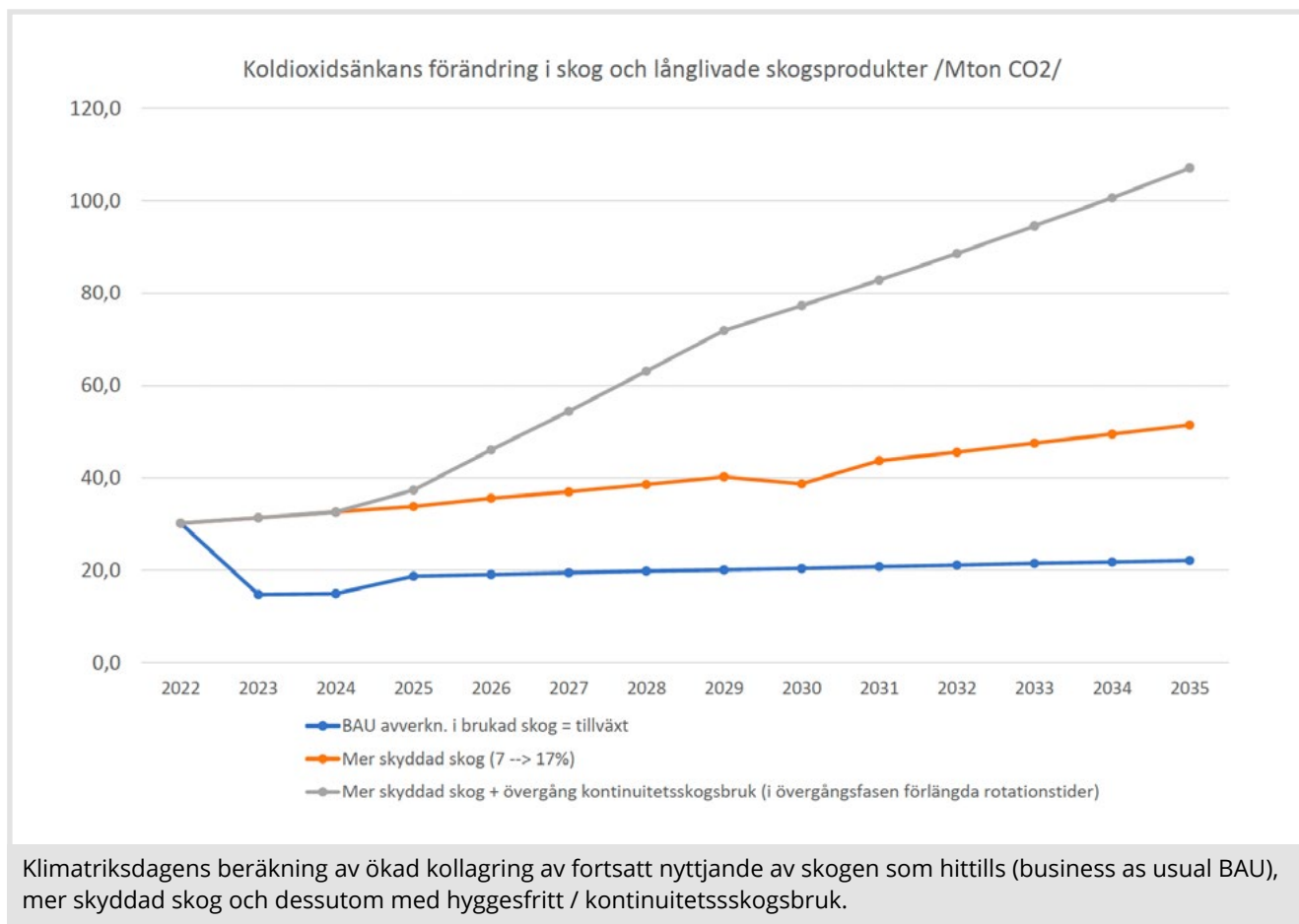
Klimatriksdagens utgångspunkt är att Sverige dels ska ha en koldioxidbudget för territoriella utsläpp som är i överensstämmelse med åtagandena i Parisavtalet, dels ha klimatmål kopplade till en utsläppskurva i enlighet med detta dokument. De ekologiska gränsvärdena ska vara styrande.

- Bör Sverige ligga kvar på temperaturmålet i Parisavtalet eller inte?
- För att nå Parisavtalets mål behövs mycket mer kraftfulla åtgärder vidtas än idag. Vad skulle ni särskilt vilja lyfta, t ex i fråga om det klimatpolitiska ramverkets klimatmål?
- Vilka konsekvenser tror ni det kommer att få om Sverige inte vidtar de åtgärder som krävs för att uppnå klimatmålen i Parisavtalet?
- Givet klimatkrisen anser Klimatriksdagen att det finanspolitiska ramverket som en krisåtgärd ska underordnas det klimatpolitiska ramverket? Hur ser ni på det?
- De satsningar som planeras inom olika sektorer, inte minst inom industrin, kräver en fördubbling av elproduktionen - hur ska Sverige klara detta?
- Idag har EU en mer offensiv klimatpolitik än Sverige som exempelvis bromsar och urholkar EU:s viktiga taxonomi på skogsområdet. Klimatriksdagen ser skogen som kollagring som en nyckelfaktor för att uppnå Parisavtalet och minska temperaturhöjningar. Hur ser ni på detta?
- Användningen av biobränslen förutsätts öka kraftigt, hur ser ni på de utsläpp som de orsakar och på

det faktum att det minskar skogens möjligheter att lagra kol?

- Vi föreslår kompensation till skogsägare för att minska avverkningen, hur ser ni på det?
- För att klara klimatmålen behöver nyförsäljning av personbilar med förbränningsmotor förbjudas sannolikt redan 2025 och kollektivtrafiken fördubblas. Hur ser ni på det?
- Flyget orsakar mycket stora utsläpp och är dessutom mycket ojämnt fördelade mellan olika ekonomiska grupper. Vilka åtgärder bör sättas in för att minska flygandet och så att de dessutom främst är inriktade på dem som orsakar mest utsläpp?
- Vilka tre huvudåtgärder anser ditt parti krävs att sättas in för att klara klimatmålen?

BILAGA TILL KAPITEL 7





Omställning till ett hållbart transport- och mobilitetssystem med människan i centrum

Klimatriksgdagen, utskott Mobilitet och transport, Juni 2022

Transition to a sustainable human-centered transport and mobility system





FÖRORD

*English abstract is available
in the end of the report.*

Den globala uppvärmningen är vår tids stora utmaning. FN:s klimatpanels, IPCC:s, första rapport publicerades 1990. Det är alltså över 30 år sedan forskarsamhället konstaterade att en snabb klimatförändring sker. Ny forskning har sedan dess visat att redan vid 1,5 graders global uppvärmning finns uppenbara risker för såväl människors som djurs och naturs miljöer. Det ledde till att en stor majoritet av världens länder skrev under Parisöverenskommelsen vid FN:s klimatmöte, COP 21, 2015. Parisöverenskommelsen anger att världens länder ska vidta åtgärder som leder till att den globala medeltemperaturhöjningen hålls långt under 2 grader och helst begränsas till under 1,5 grader. Trots att det är vetenskapligt belagt och allmänt accepterat att de utsläpp människan orsakat är den helt överskuggande orsaken till globala uppvärmningen, så saknas de nödvändiga åtgärderna för att minska utsläppen av växthusgaser. Den globala temperaturhöjningen är nu 1,1 grader jämfört med förindustriell tid.

Det är mot denna bakgrund Klimatriksdagen tar fram ett förslag till klimatpolitiska insatser där utgångspunkten är Sveriges åtaganden enligt Parisöverenskommelsen. Koldioxidbudgeten, som gällde för Sverige 2020 utifrån dessa förutsättningar, visar att senast 2035 tar budgeten slut.

Denna rapport om Mobilitet och transport är en fristående rapport och samtidigt ett underlag till Klimatriksdagens samlade Klimatomställningsplan.

Inrikes transporter orsakar ungefär en tredjedel av de territoriella utsläppen, inkluderades utsläppen från bränslen som lagras i Sverige, bunkrade bränslen, för utrikes flyg och sjöfart hela 40 procent. Transportsektorn karaktäriseras av många kopplingar till andra sektorer och är beroende av ett stort antal aktörer. Utbyggnad av transportinfrastrukturen tar lång tid och kräver stora investeringar. Omställningen till en klimatneutral transportsektor inom loppet av ett drygt decennium kräver därför kraftfulla och snabbt insatta åtgärder.

För analysen och valet av åtgärder har en målbild för en utsläppsfri transportsektor år 2035 varit vägledande. Genom att sätta denna i relation till situationen idag har ett antal alternativa scenarier med olika uppsättningar åtgärder tagits fram – en metodik benämnd back-casting. Utsläppsbanor för dessa alternativ illustrerar hur minskningen av utsläpp kan komma att fördelas tidsmässigt. För analyser av hur och när olika åtgärder bör sättas in har även dynamisk modellering och simulering använts.

Vi hävdar i rapporten att synen på transporter och transportplanering måste ändras i grunden. Människors behov och förhållanden, hög tillgänglighet och låg resursbelastning bör vara ledstjärnor och transportplaneringen inordnas i övrig samhällsplanering. Ett klimatvänligt mobilitetsmönster behöver skapas. Människors acceptans och engagemang kommer att vara helt avgörande för att omställningen ska lyckas.



Föreslagna åtgärderna ska ses i ljuset av de åtaganden som Sverige gjort och den koldioxidbudget som följer av dessa. Vissa förslag kan framstå som mindre populära och därför svåra att genomföra. Ändå är de inte tillräckliga. Detta gäller speciellt flyg men också persontrafik på väg och sjöfart. Efter hand behöver de föreslagna åtgärderna kompletteras och skärpas för att transportsektorns utsläpp ska rymmas inom ramen för gällande koldioxidbudget.

Rapporten ger inledningsvis en sammanfattning av slutsatser och förslag i rapporten, följt av vad som måste ha uppnåtts av klimatomställningen målåret 2035. Vad har hänt och genomförts under åren fram till dess? Vanligtvis utgår framtidsbeskrivningar från situationen idag för att därifrån blicka framåt i tiden. Detta låser dock lätt tanken vid rådande förutsättningar. Klimatomställningen kommer emellertid att kräva så genomgripande förändringar att dagens tankesätt, rutiner och lagbundenheter måste överges och ersättas med nya ordningar och kreativa lösningar.

De delar, som beskriver föreslagna åtgärder, är skrivna utifrån vad som gäller idag. De ska beslutas nu och genomföras skyndsamt för att nödvändiga förändringar ska kunna ske i tid. Under resans gång kommer omprövningar att ske, nya förutsättningar att gälla och nya möjligheter att dyka upp. Antalet åtgärder och de många sambanden och kopplingarna dem emellan som krävs för att få önskad effekt visar komplexiteten i omställningen.

Klimatriksdagen, utskott Mobilitet och transport

Roger Bydler. Civilingenjör, tidigare IT-chef samt chef för långsiktig vägplanering på Vägverket, chefsroller inom företag med inriktning IT och transporter

Anders Björkström. Aktiv sedan 2000 i styrelsen för konsumentorganisationer inom området kollektivtrafikresor, först med fokus på Stockholmsregionen, senare i Resenärerna

Peter Fritzson. Professor emeritus i datavetenskap vid Linköpings universitet, spec. simulering av komplexa system inklusive klimat och miljö, civilingenjör i teknisk fysik

Anders Gullberg. Docent, tidigare adjungerad professor i teknikhistoria KTH och forskningschef Stockholmsforskningen, Stockholms stad

Lars Schütt. Civilekonom. Chefsbefattningar i svensk verkstadsindustri fram till 2000. Därefter egen verksamhet med inriktning företagsstöd

Yngve Sundblad. Tekn. lic., tidigare professor i datalogi, särskilt människa-datorinteraktion, och föreståndare för kompetenscentrum för användarorienterad IT-design på KTH



Överväganden och slutsatser i korthet

- Det korta tidsperspektivet – omställningen till ett klimatvänligt mobilitetsmönster ska ske på ett drygt decennium – medför krav på beslut och genomförande av kraftfulla och snabbt insatta åtgärder.
- Ett helt nytt synsätt, ett systemperspektiv, anläggs på mobilitet, transporter och deras roll i samhället. Utbud och åtgärder inom olika transportslag samordnas och understöds i relation till samhällsnytta som tillgänglighet, rättvisa, minskad klimatpåverkan, hälsa, lokal miljö och biologisk mångfald. Först när utformningen av transportsektorn utgår från dessa mål, med hänsyn till den tillgängliga koldioxidbudgeten och överger dagens prognosstyrda och snäva infrastrukturplanering inleds sektorns klimatomställning på allvar.
- Digitalt system för dynamiska och differentierade priser på användningen av väginfrastrukturen – dynamiska och differentierade vägavgifter – samordnat med utbud och biljettsystem i kollektivtrafik påverkar trafikvolym, val av transportsätt och skapar långsiktig finansiering för kollektivtrafiken. De offentliga insatserna finansieras ur en gemensam kassa.
- Förbud mot nyförsäljning av person- och lätta lastbilar med förbränningsmotorer samt laddhybrider från 2025
- Insatser för minskade trafikvolym på väg kombineras med åtgärder för ökad gång-, cykel- och kollektivtrafik samt en snabb elektrifiering av motorfordonen.
- Omfattande investeringar görs inom järnväg, kollektivtrafik, laddinfrastruktur och bredband. Dessa genomförs mycket snabbt för att bidra med positiva klimateffekter fram till 2035.
- Transportsektorns totala utsläpp av biogen och fossil koldioxid är av en storleksordning som innebär att de praktiskt inte kan reduceras ner till netto noll med tillgängliga åtgärder fram till 2035.
- Koldioxidbudgeten för mobilitets- och transportsektorn bryts ner på regional nivå där klimatomställningen drivs på under ledning av länsstyrelserna, i samverkan med berörda parter och med statliga stimulanspengar.

Innehåll

| | |
|--|----|
| Förord | 2 |
| Överväganden och slutsatser i korthet | 4 |
| 1. Sammanfattning och förslag | 7 |
| 2. 2035 - Klimatomställd transportsektor | 9 |
| 3. Transportsektorn 2022 | |
| 3.1 Utsläpp av växthusgaser | 13 |
| 3.2 Klimatmål och åtgärder | 15 |
| 3.3 Extern påverkan | 15 |
| 4. Metod, upplägg och koldioxidbudget | 17 |
| 5. Förslag till åtgärder med bakgrund och motiveringar | |
| 5.1 Inledning | 18 |
| 5.2 Planeringssystemet och infrastruktur | 19 |
| 5.3 Inrikes transporter | 23 |
| 5.4 Utrikes transporter | 34 |
| Bilagor: | |
| Bilaga 1, Sammanställning av utsläpp och koldioxidbudget | 37 |
| Bilaga 2, Scenarier | 39 |
| Bilaga 3, Känslighetsanalys av reduktionsplikten | 46 |
| Bilaga 4, Modell och simulering för scenario 1-4 baserat på dynamisk modellering och simulering | 48 |
| Referenser | 55 |
| Vi som har skrivit rapporten | 58 |
| Abstract in English | 59 |



Tredoratorp

Skånetrafiken

022

022

STRAIL

1. Sammanfattning av slutsatser

och förslag

Eftersom en omställning av transportsektorn kräver åtgärder och insatser inom många olika samhällssektorer är det en stor utmaning att uppnå nollutsläpp inom den tidsram som står oss till buds. De åtgärder och styrmedel som föreslås i denna klimatomställningsplan för mobilitet och transporter utgår från att Sveriges åtaganden i Parisöverenskommelsen ska uppfyllas. Koldioxidbudgeten omfattande fossila utsläpp, som motsvarar Parisöverenskommelsens utsläppsutrymme för Sverige, innebär då att klimatneutralitet ska uppnås 2035. Ambitionen i arbetet med denna plan har således varit att de ackumulerade fossila utsläppen för tiden fram till 2035 ska ligga inom transportsektorns del av koldioxidbudgeten med inriktningen av uppnå netto noll utsläpp 2035. Transportsektorn orsakar även betydande biogena utsläpp från drivmedel framställda från grödor, palmolja och skogsråvaror, vilka särredovisas för ett ge en fullständig bild av sektorns klimatpåverkan.

Trots att sannolikt en hel del åtgärdsförslag kan upplevas som utmanande uppnås inte målet fullt ut. I koldioxidbudgeten ingår även utsläpp från bunkrade bränslen för internationellt flyg och sjöfart. Här behöver ytterligare åtgärder sättas in om utsläppsminskningar ska kunna ske i den takt som krävs. Stora mängder koldioxid behöver tas upp av skog och mark för att klara netto noll utsläpp till 2035.

Synsättet vid framtagande av denna plan är att den utifrån en framtidsbild 2035 ska visa vad som krävs för att uppnå de utsläppsminskningar som koldioxidbudgeten medger. I takt med förändrat utsläppsutrymme, nya förutsättningar inom sektorn och påverkande sektorer får en uppdatering ske, förslagsvis årligen.

Grundläggande för planens genomförande är att en strategi med sektorsövergripande åtgärder behöver tillämpas och där politiken spelar en ledande och avgörande roll. Roll- och ansvarsförhållanden behöver klargöras, långsiktiga uppdrag utformas och resurser avsättas. Detta gäller såväl myndigheter som regioner och kommuner, institutionella förhållanden och den privata sektorn.

En omställning krävs från dagens sektorsbaserade transportplanering till ett synsätt inriktat till ett klimat-

vänligt mobilitetsmönster och som utgår från människors behov och förhållanden, med låg resursbelastning och hög tillgänglighet. Detta innebär att dagens bilfokuserade transportsystem ersätts av ett mobilitetsbaserat synsätt som karaktäriseras av:

- **Socialt hållbar tillgänglighet** med rättvisa, livskvalitet, hälsa och social sammanhållning är principer som fortsätter att driva förändringen av transportsystemet, och där grundläggande strategier för att skapa tillgänglighet är
- **Närhet**, sam- och närlokalisering av aktiviteter med många kontakter och möjliga att nå med långsamma färdssätt
- **Rörlighet**, aktiviteter tillgängliga med snabba kollektiva transporter – tidsmässigt nära lokaliseringar
- **Virtuell kontakt**, aktiviteter tillgängliga via internet – virtuella nära i tid och rum.

Trögheten i omställningen av transportsystemet och det korta tidsperspektivet fram till 2035 kräver att vissa förbud och förändrade incitament sätts in som ger tidig effekt. En systemsyn krävs för att uppnå klimatmålen samtidigt med inriktningen att förändringarna skulle leda till en samhällsutveckling där människors skilda levnadsförhållanden och möjlighet till påverkan står i centrum.

Infrastrukturen är en viktig förutsättning för den omställning som krävs. Här föreslås att ett ändrat angreppssätt tillämpas i planeringen av transportsektorn, som inte bygger på prognoser utan utgår från vad som måste uppnås för att klara klimatmålen, en metodik kallad back-casting, och där infrastrukturplaneringen ersätts av en trafikplanering som är en viktig och integrerad del av övrig samhällsplanering.

Digitaliseringens möjligheter är en central del i omställningen till ändrade mobilitetsmönster och klimatneutralitet. Här föreslås att ett nationellt biljettsystem för kollektivtrafiken tas fram mycket snart och att biljettaxor samordnas för hela landet. Bredband behöver byggas ut till nationell täckning, vilket kräver statliga insatser och finansiering. En utveckling vi ser där e-handel leder till ökade, icke samordnade transporter, kräver att en nationell strategi tas fram för optimering av dessa transporter och utveckling av gemensamma

logistiksystem. Statliga insatser, i vissa fall även direkt finansiering och drift i statlig regi, behövs för styrning, utveckling och tillämpning av system för ökad tillgänglighet till kollektivtrafiksystem liksom för bilpooler och bildelning. Digitaliseringens möjligheter för att effektivisera transportsystemen, för ändrade mobilitetsmönster och för informationsstöd för resor är så omfattande att det är lämpligt att ta fram en samlad digitaliseringsstrategi. Viktiga inslag i en sådan är sårbarhets- och säkerhetsaspekterna.

En påtaglig minskning av trafiken på väg krävs för att klara klimatmålen. Detta innebär att en överföring av färd sätt sker från bil till mer klimatvänliga förflyttningssätt. De i planen insatta åtgärderna, som leder till en minskning av personbilstrafiken med 2 procent per år i tio år, innebär att en fördubbling behöver ske av kollektivtrafiken det kommande decenniet samtidigt som stora satsningar krävs för att förbättra förhållandena för cykling och gång.

För kvarvarande bilar är inriktningen att de i så hög grad och så snabbt som möjligt ska elektrifieras. Här föreslås förbud för nyförsäljning av personbilar och lätta lastbilar med förbränningsmotor samt laddhybrider från och med 2025. Samtidigt görs satsningar, där ökade statliga åtaganden krävs, på laddinfrastruktur och åtgärder som både ger förutsättningar och incitament för minskat trafikarbete och ökad andel el-drift på väg. Bilar som ersätts behöver återvinnas för att inte fortsätta orsaka utsläpp. Ekonomiska incitament föreslås tas fram för konvertering av personbilar med förbränningsmotor till el- eller biogasdrift samt för uppgradering av laddhybrider till elbilar. Byte av batterier i äldre laddhybrider kan vara ett ekonomiskt och klimatvänligt sätt att öka körsträckan som kan köras utan utsläpp.

För att skapa incitament för klimateffektiv användning av transportsystemets samlade kapacitet och motverka rekyleffekter föreslås att dynamiska (efter trängsel) och differentierade (efter fordonstyp, efter vikt och motortyp och tillgång till alternativa färdmedel med skillnader mellan stad och land) vägavgifter införs för personbilar och lätta lastbilar. De är även ett medel som skapar trafikrättvisa mellan de som kör bil och de som åker kollektivt. Marginalkostnaden för att köra elbil är mycket låg, medan priserna för att åka kollektivt har ökat starkt. Med tanke på att ett fullskaligt införande av dynamiska, differentierade vägavgifter, eventuellt samordnade med kollektivtrafiktaxorna, kräver lång införandetid, föreslås att de i ett första steg införs i stadsmiljö. Statens intäkter från skatter och intäkter från drivmedel och dynamiska, differen-

tierte vägavgifter föreslås bidra till finansiering av kollektivtrafiken. Fördelningsprinciperna ska därvid vara sådana att de leder till en utbyggd kollektivtrafik även på landsbygden. Vägavgifter föreslås införas även för tunga lastbilar. För en användarvänlig hantering av information och avgifter bör möjligheterna utredas att i offentlig regi utveckla digitala plattformslösningar.

Inrikesflyg föreslås förbjudas mellan orter där bra tågförbindelser finns för resor med restider under fem timmar. För internationellt flyg är inriktningen att Sverige ska agera inom EU och andra internationella forum för att skatt ska kunna läggas på flygbränslet. Tills det är uppnått föreslås flygskatten höjas. Beteendepåverkande åtgärder krävs för minskat flygande, varför all marknadsföring av flyg föreslås innehålla uppgifter om de utsläpp som resorna orsakar. Dessutom föreslås allmänt att annonsering inom några år förbjuds för transportmedel med stora utsläpp.

Överföring från väg till järnväg av person- och godstrafik kräver stora satsningar för utbyggnad av järnvägssystemet i hela landet. Omfattningen är sådan att dessa satsningar föreslås lånefinansieras. För att de utsläpp, som genereras under byggtiden, i så stor utsträckning som möjligt ska kunna kompenseras av minskade trafikutsläpp, är det nödvändigt att satsningarna påbörjas under kommande mandatperiod så att vissa delar är i drift före 2030.

För överföring av godstransporterna på väg till järnväg och sjöfart krävs åtgärder i form av förbättrade omlastningspunkter, satsningar på hamnar och slussar. Andra åtgärder är ekonomiska incitament genom förändrade farledsavgifter och modifierade banavgifter på järnväg.

Inom området arbetsmaskiner kan minskade utsläpp uppnås genom en kombination av förbud för förbränningsmotorer och olika insatser för övergång till eldrift.

2. År 2035 – en klimatomställd

transportsektor

Detta har hänt år 2035

Transportsektorn har genomgått stora förändringar sedan början av 2020-talet, både inom sektorn och på områden med påverkan på transportsystemet och på människors mobilitetsmönster.

Ett nytt synsätt har anammats som innebär att människors, företags och andra organisationers behov och önskemål nu står i centrum. Tillgänglighet och tillgång till olika resurser gynnas. Den gamla politiken som drev fram mer och mer trafik och gynnade utsläpp-intensiva resmönster utan hänsyn till olika gruppers sociala förutsättningar och behov har övergivits. I praktiken var klimatmålen underställda mål om ökad framkomlighet för bilismen. Den långsiktiga infrastrukturplaneringen var det enda nationellt rumsliga planeringsinstrumentet och påverkade därför starkt den regionala och lokala utvecklingen. Övergången till en nationell politik som innefattar transporter, inte bara infrastrukturen, blev en nödvändighet. Alla led i utvecklingen av transportsystemet har inriktats på att skapa ett klimatvänligt mobilitetsmönster utgående från människors olika behov och förhållanden, med låg resursbelastning och hög tillgänglighet. I fokus står närhet, effektivisering av befintliga resurser och tillgänglighet till serviceutbud, affärer, arbetsplatser, kulturutbud och rekreation.

Den minskade personbilstrafiken och de förändrade mobilitetsmönster som har krävts för att klara klimatmålen har lett till att transportplaneringen har blivit en integrerad del i beslutsfattande och övrig samhällsplanering. Redan inledningsvis stod det klart att trafiken, både av personer och gods, på väg behövde minska, samtidigt som möjligheter och incitament utvecklades för effektivisering och andra sätt att förflytta sig. Kollektivtrafiken har ökat kraftigt, gång- och cykeltrafik getts bättre förutsättningar och digitala tjänster utvecklats för hemarbete, liksom information om och enkel tillgång till klimatvänliga färdmedel, rese- och transportmöjligheter.

Utgående från klimatmålen bygger transportplaneringen på analyser av trafikdata och ekonomiska incitament anpassade till olika sociala grupper och människors varierande förutsättningar och preferen-

ser. Som svar på kvinnors och mäns olika behov, olika gruppers sociala och ekonomiska förutsättningar och önskemål om färdmedel har kollektivtrafiken uppgraderats varigenom många övergivit ensambilismen. Se *figur 1 och 2*.

Ändrade incitament, främst vissa förbud samt differentierade, dynamiska och samordnade vägavgifter och kollektivtrafiktaxor, har ökat utbudet av kollektivtrafik och förbättrat villkor för cykel och gång, vilket har lett till stora effektivitetsvinster och nödvändiga beteendeförändringar. En påtaglig minskning har skett av trafikarbetet med bil, vilket lett till ökat kollektivtrafikresande, cyklande och gående men också en effektivare användning av ett krympande utbud av parkeringsplatser, väginfrastruktur och fordon.

För de fordon som fortsatt trafikerar vägarna har inriktningen varit att en så stor del som möjligt skall elektrifieras och delas. Med den inriktningen har insatser krävts som gav incitament och förutsättningar för en övergång från fordon med förbränningsmotor till eldrivna fordon. Samutnyttjande av bilar genom bland annat bilpooler och samåkning har stimulerats och har minskat behovet av egen bil och potentiellt därmed även minskat trafikarbetet. Kraftigt minskade marginalkostnader i eldrivna bilar har gjort det nödvändiga att parera potentiellt kraftigt ökat resande med vägavgifter.

Förbud för nyförsäljning av personbilar och lätta lastbilar med förbränningsmotor och laddhybrider har gällt från 2025. Det har gett stora effekter i form av minskade utsläpp och förändrad sammansättning av nybilsförsäljningen, samtidigt som tydliga signaler har getts om inriktningen av transportpolitiken. Ekonomiska incitament för konvertering av personbilar med förbränningsmotor till el och biogasdrift, liksom uppgradering av laddhybrider till eldrift har bidragit till omställningen av bilparken och därmed minskade utsläpp.

För att koldioxidutsläppen skulle minska i den takt som ryms inom den svenska koldioxidbudgeten innebär bilars långa medellivslängd att ytterligare åtgärder har krävts. Åtgärder har genomförts som dels har minskat person- och godstransporter på väg, dels har gett förutsättningar för val av andra färd- och transportmedel. Kraftigt höjda drivmedelsskatter har inte varit något alternativ både därför att de skulle ha drabbat orättvist och för att dessa skatter fasas ut i takt med

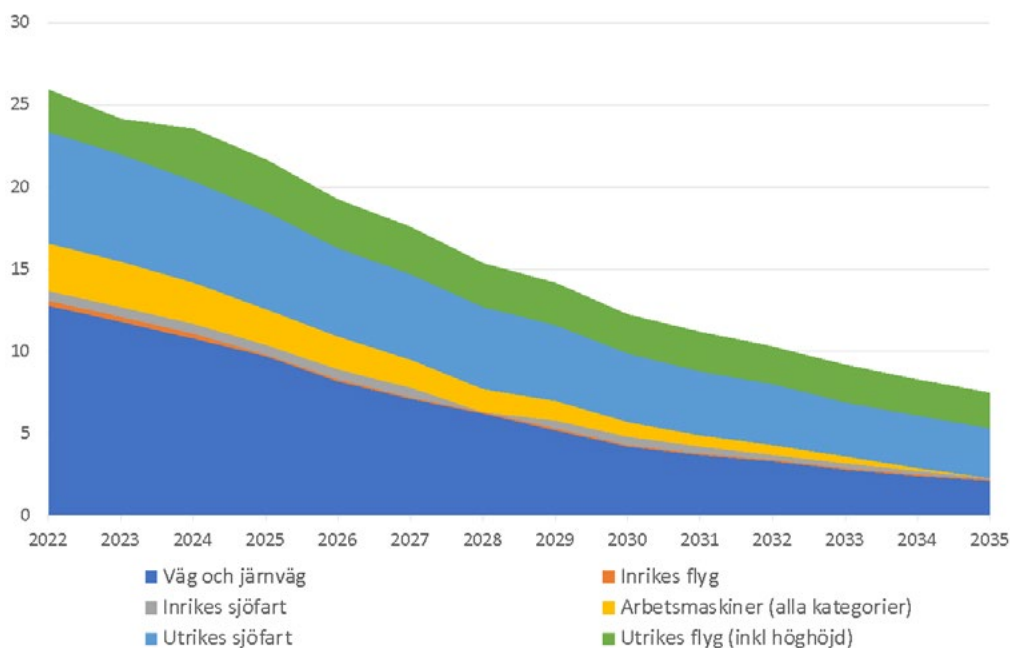


Fig 1. Utsläppsbåsar för olika trafikslags utsläpp från fossila drivmedel efter att föreslagna åtgärder har genomförts. Koldioxidutsläppen totalt har minskat från 26 Mton 2022 till omkring 8 Mton 2035. Bunkrade drivmedel för utrikes flyg och sjöfart står för drygt 5 Mton av de kvarvarande utsläppen 2035. Utsläppen av koldioxid inom väg och järnväg har minskat från 13 Mton till drygt 2 Mton eller till nära noll förutsatt kraftig ombyggnad av fordon med förbränningsmotor till eldrift, se bilaga 4. De totala koldioxidutsläppen under perioden 2022 till 2035 har uppgått till omkring 222 Mton.

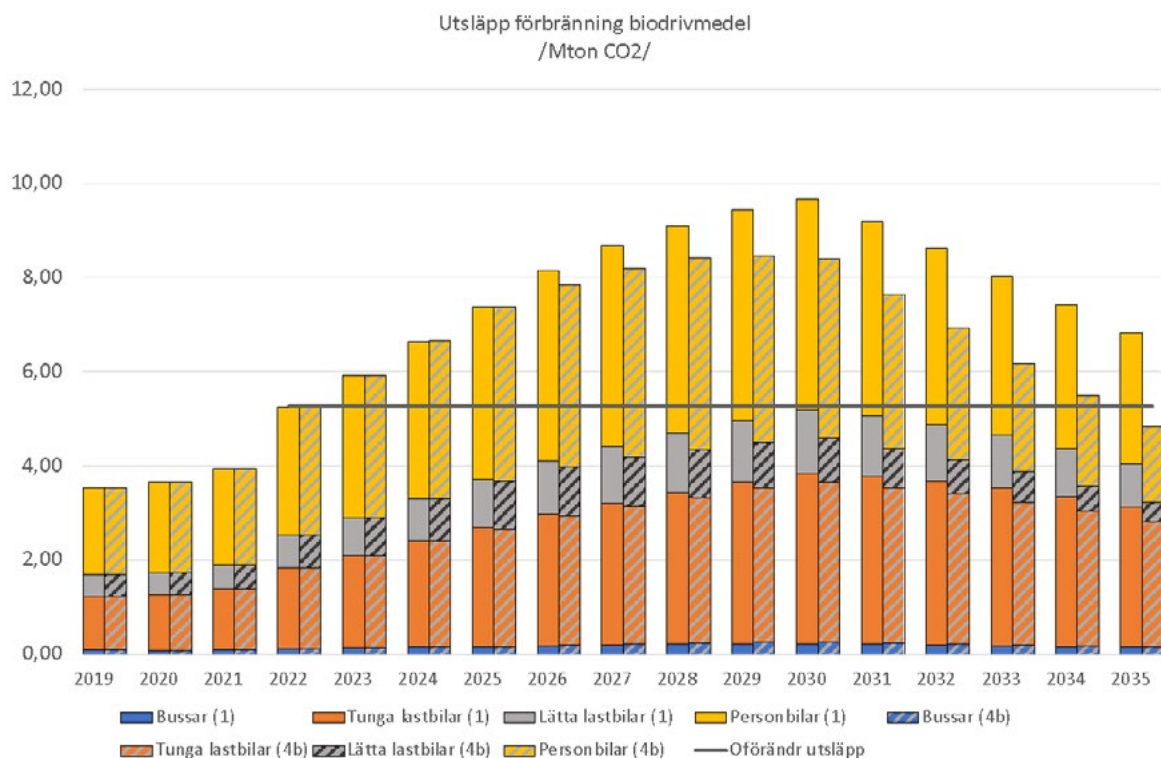


Fig 2. Biogena utsläpp för två av fem genomförda scenarier, Scenario 1 där en successiv övergång har skett till eldrivna bilar och scenario 4b där ett antal åtgärder har genomförts, till exempel förbud från 2025 av nyförsäljning av personbilar och lätta lastbilar med förbränningsmotor samt laddhybrider. I båda scenarierna har reduktionsplikten gällt under den aktuella tidsperioden. Ett undersökt scenario, ej visat i diagrammet, där bilar med förbränningsmotor successivt byggts om till eldrift i en takt om cirka 5 procent per år från 2025, leder till en utsläppsnivå nära noll 2035, bilaga 4.

elektrifieringen. Ett effektivare, flexiblere, rättvisare och långsiktigt fungerande system har därför varit dynamiska, differentierade vägavgifter som har utformats så att de fördelningsmässiga effekterna har blivit gynnsamma – lägre avgifter vid körning på landsbygd än i stadsmiljö, för mindre bilar än för lyxbilar och genom samordning för gemensam finansiering av lokal kollektivtrafik.

Insatser som har inneburit minskad personbilstrafik (minskat trafikarbete) har inneburit att samåkningen stimulerats och att kollektivtrafiken utvecklats kraftigt kapacitetsmässigt för att erbjuda bättre tillgänglighet än tidigare. Kollektivtrafiken hade stora ekonomiska underskott i början av 2020-talet. Samtidigt konkurrerade kollektivtrafiken med hälso- och sjukvården i regionernas budgetar. Med en större marknadsandel för kollektivtrafiken har en ökad beläggningsgrad förbättrat ekonomin samtidigt som nya finansieringsformer har tagits fram. Taxorna för kollektivtrafikresor har lagts på en nivå som innebär att de upplevs rättvisa jämfört med andra färdmedel. De har även differentierats för olika resandekategorier. Institutionella förändringar har genomförts för att skapa enkla och långsiktiga lösningar. Skatter och intäkter från drivmedel, som dock har minskat i takt med elektrifieringen, och dynamiska, differentierade vägavgifter har visat sig vara lämpliga kompletterande finansieringskällor för kollektivtrafiken.

Även godstransporterna har genomgått en omställning till minskade utsläpp, dock i något långsammare takt. Förutom att godstransporter successivt har överförts till järnväg och sjöfart av klimat- och miljöskäl, har också de skador på vägkroppen minskat som tunga fordon orsakar och som inte har täckts ekonomiskt av skatter eller andra avgifter. Vägavgifter har därför införts även för tunga lastbilar differentierade efter utsläpp och påverkan på vägkroppen. Utbyggnad av spår- och vattenbunden infrastruktur fortsätter liksom den digitalisering som möjliggör samordning och effektivisering av transporterna. Samverkan för ökad fyllnadsgrad och ruttoptimering har drivits långt. Järnvägsnätet har byggts ut kraftigt tack vare lånefinansiering, men med full klimateffekt först kommande decennium. Sjöfarten har i ökad utsträckning övergått till klimatvänligare bränslen, samtidigt som den omfattande trafiken med fossila bränslen minskar i takt med att dessa fasas ut.

Inriktningen har varit att alla ska få komma till tals

och få sina berättigade tillgänglighetsbehov tillgodosedda. Rättvisan inom transportsektorn har ökat. Tack vare att sektorn har arbetat med ett systemperspektiv samordnas de många separata komponenterna och åtgärderna. Konsekvenserna för olika grupper i samhället förutses och balanseras.

Regelverk och beslut på EU-nivå har fått allt större betydelse för transportsektorns omställning till klimatneutralitet. En skärpning har skett för flyg inom EU¹. EU:s regelverk för begränsningar av olika fordonstypers utsläpp har skärpts ytterligare.

Tack vare en internationell överenskommelse om skatt på flygbränslet har den hotfulla prognosen om kraftigt ökat resande från början av 2020-talet inte slagit in. Stora satsningar har gjorts på bränslen med låga utsläpp, något som dock inte minskar flygets höghöjdseffekter. Insatser visade sig snart otillräckliga varför ekonomiska pålagor och förbud kraftigt nedbringt flygtrafiken. Sedan flera år har flygförbud gällt på kortare sträckor där bra tågförbindelser finns att tillgå.

Klimatomställningsarbetet inom transportsektorn har sedan flera år drivits med stor kraft och med lokal-regional förankring genom att medel i sektorns tillgängliga klimatbudget fördelats på landets län. Under ledning av länsstyrelsen kallas de parter som har betydande möjlighet att påverka de transportbaserade utsläppen till att gemensamt utarbeta och följa upp förslag som uppfyller det tilldelade betinget. Regioner och kommuner är självskrivna medverkande och staten underlättar arbetet genom att erbjuda medel för angelägn insatser.

Gigantiska amerikanska digitala plattformskonglomerat förstärkte successivt och ofta fördolt sitt inflytande över snart sagt alla samhällsområden, inte minst transportsektorn. Denna maktkoncentration väckte protester och har hejdats i mitten av 2020-talet. Offentliga sektorns olika organisationer började samarbeta sinsemellan och med inhemska intressenter. Med hjälp av operativ samverkan har klimat- och andra samhälleliga mål kunnat hävdas gentemot de vinstriktade it-jättarna. Detta har skett genom att erbjuda transportsektorns nyckelresurser på nya och samordnade villkor – som gator, vägar, parkeringsplatser, spår och lokal kollektivtrafik – i ett system för differentierad, dynamisk och samordnad prissättning på offentliga sektorns serviceutbud. Med hjälp av detta nya institutionella arrangemang har de samhälleliga målen

¹ I rapporten har dock inte förslag tagits upp och behandlats om konsekvenserna av utvidgningar av utsläppshandelssystemet som berör transportsektorn.

hävdad sig väl i det digitala ekosystem som har kommit att få ett stort inflytande, inte minst inom transportsektorn. Ett övergripande system för transportsektorns fortsatta omställning har äntligen etablerats.

Genomförda åtgärder har visat utmaningen att ställa om transportsektorn. Trots de omfattande åtgärder som har satts in och genomförts orsakar fortsatt transportsektorn relativt stora utsläpp, då främst inom flyg- och sjöfartssektorerna. Med en väl avvägd prissättning även för dessa trafikslag under decennierna efter 2035 finns förutsättningar att fortsätta minsningen av utsläppen från transportsektorn. Tillgång till tillräcklig förnybar elproduktion för framställning av klimatvänligare drivmedel och en anpassning av flygplan och fartyg för drift av dessa, kommer också att leda till successivt minskade utsläpp.

Transformeringen av de inhemska person- och godstransporterna till klimatneutralitet har krävt åtgärder som minskade person- och godstransporterna på väg, samtidigt som en övergång skett till eldrivna vägfordon. Omfattande infrastrukturinvesteringar har möjliggjort en överföring till kollektivtrafik, järnväg och mikromobilitet och en ändrad bebyggelse- och samhällsstruktur har skapat förutsättningar för ändrade mobilitetsmönster. Åtgärderna har utformats och genomförts med hänsyn till människors olika förutsättningar och preferenser, till stad och landsbygds olika förhållanden samt för att säkra långsiktig social och ekologisk hållbarhet. Finansiering och ekonomiska incitament har behövt sättas in som säkrade att åtgärder fick effekt redan under mandatperioden 2023–2026 och ännu mer därefter. Genomförandet av åtgärder har sedan gjorts i den takt som klimatmålen krävt, med hänsyn till sociala konsekvenser och att inte resurssvaga grupper har drabbats under omställningen.

3. Transportsektorn 2022

3.1 Utsläpp av växthusgaser

Transportområdet orsakar omkring en tredjedel av utsläppen av koldioxid inom Sverige. Räknas dessutom utsläppen från bränslen bunkrade i Sverige för internationell sjö- och flygtrafik är andelen över 40 procent. Utsläppen från importerade biodrivmedel sker visserligen inom landets gränser, men bokförs i ursprungslandet. Av utsläppen från inrikes transporter står vägtrafiken för drygt 90 procent. *Se figur 3.*

77 procent av det bränsle som 2020 användes till vägtransporter var av fossilt ursprung. Hela 80 procent av den svenska oljeimporten gick till transportsektorn. Den totala förbrukningen av biodrivmedel inom transportsektorn uppgick 2020 till drygt 20 TWh. I storleksordningen 85 procent importerades, vilket innebär att Sverige var en mycket stor importör av biodrivmedel sett i ett EU-perspektiv och en stor konsument även globalt sett. *Se figur 4.*

Fördelning av inrikes transporters utsläpp av växthusgaser 2019 – i officiell statistik anges biodrivmedel inte orsaka några utsläpp inom transportsektorn:

| | |
|------------------------------|------------------------------|
| Järnväg | 0,04 Mton CO ₂ e |
| Mopeder och motorcyklar..... | 0,08 Mton CO ₂ e |
| Militära transporter..... | 0,18 Mton CO ₂ e |
| Bussar | 0,27 Mton CO ₂ e |
| Flyg..... | 0,48 Mton CO ₂ e |
| Sjöfart..... | 0,70 Mton CO ₂ e |
| Lätta lastbilar | 1,41 Mton CO ₂ e |
| Tunga lastbilar..... | 3,18 Mton CO ₂ e |
| Personbilar | 10,46 Mton CO ₂ e |

Totalt: 16,63 Mton CO₂e (exklusive militära transporter)

De biogena utsläppen från drivmedel för inrikes transporter uppgick till drygt 4 Mton 2019 enligt Naturvårdsverket. Totalt således inte fullt 21 Mton.

Utsläppen från utrikes flyg, inklusive höghöjdseffekten, var omkring 10 Mton och bunkrat bränsle för utrikes sjöfart orsakade 7,8 Mton utsläpp. *Se figur 5.*

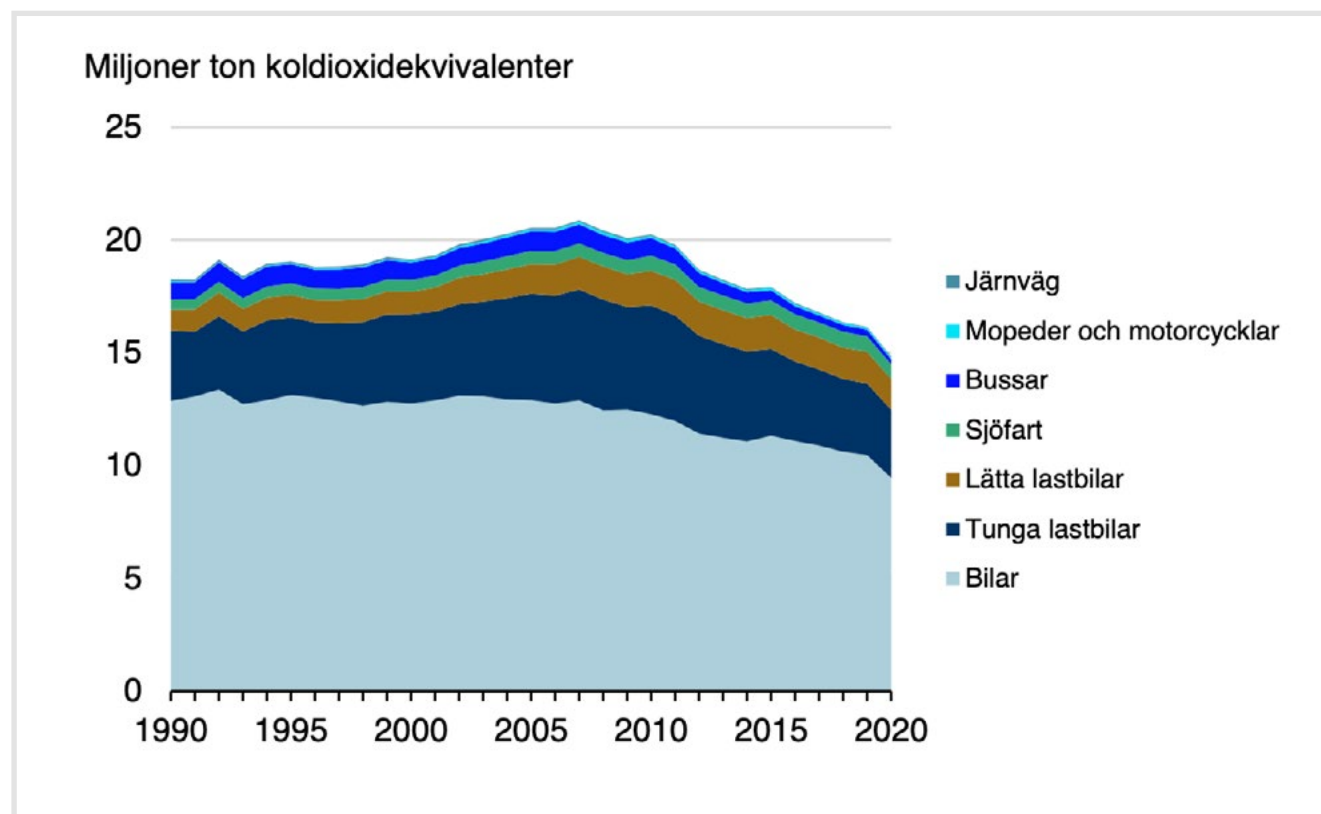


Fig 3. Utsläpp av växthusgaser från fossila drivmedel avseende inrikes transporter (exklusive utsläpp från inrikes flyg) 1990–2020, fördelat per transportsätt. Biogena utsläpp ingår ej. Källa: Naturvårdsverket

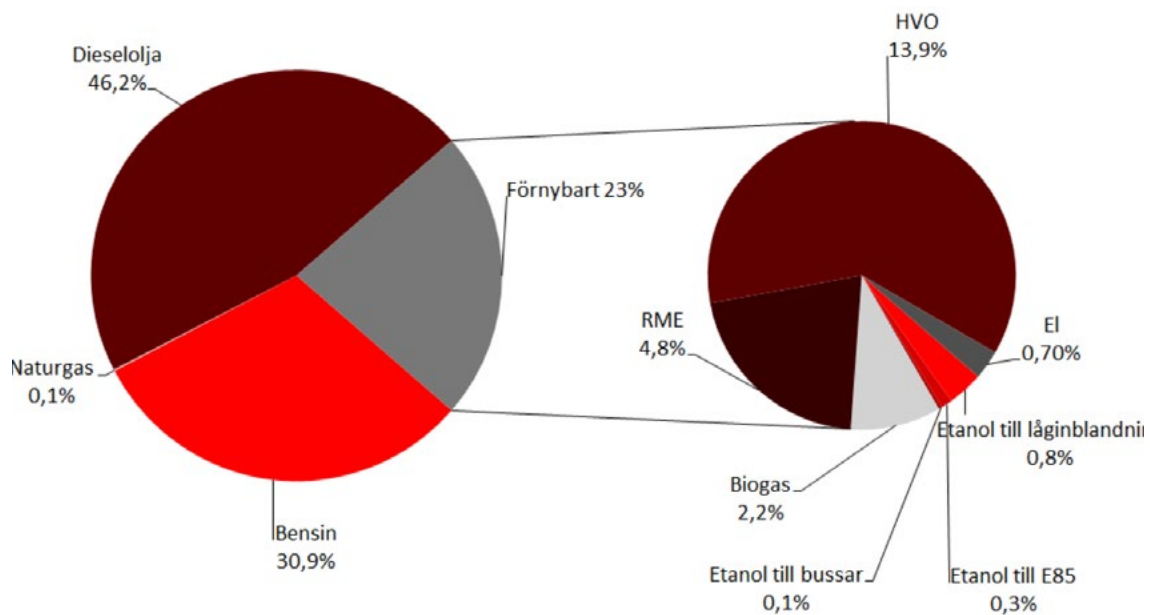


Fig 4. Andel biodrivmedel och el inom vägtransportsektorn år 2020.

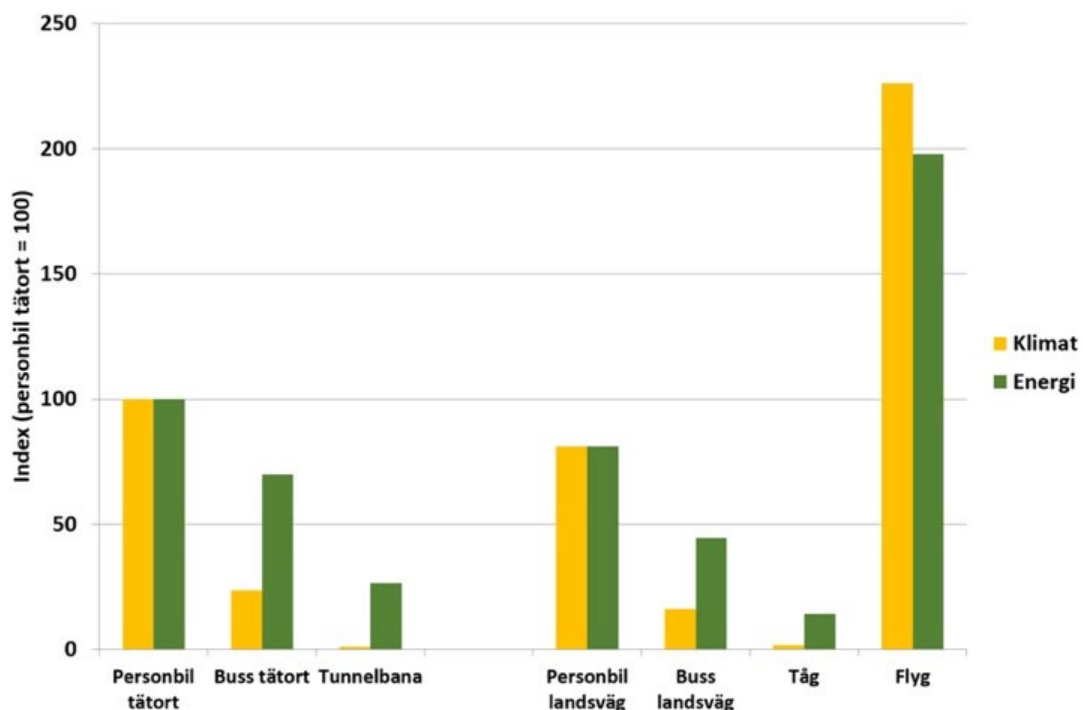


Fig 5. Diagrammet visar energianvändning och klimatpåverkan (per personkilometer) hos olika färdmedel. Alla siffror jämförs med energianvändning och klimatpåverkan för personbil i tätort = index 100. Källa: Trafikverket

Flyg påverkar klimatet mest, räknat per personkilometer. Minskat flygande är därför ett effektivt sätt för människor att minska den egna klimatpåverkan. Sett ur transportsystemet totalt sett är det, vad gäller personförflyttningar, som ger störst effekt, att ersätta så många bilresor som möjligt med kollektivtrafik, cykel och gång samt flygresor med tåg..

Arbetsmaskiners utsläpp uppgick 2019 till 3,3 Mton. Inom olika tillämpnings- och verksamhetsområden har i vissa fall en elektrifiering påbörjats, men totalt sett sker fortfarande relativt stora utsläpp från arbetsmaskiner. *Se figur 6.*

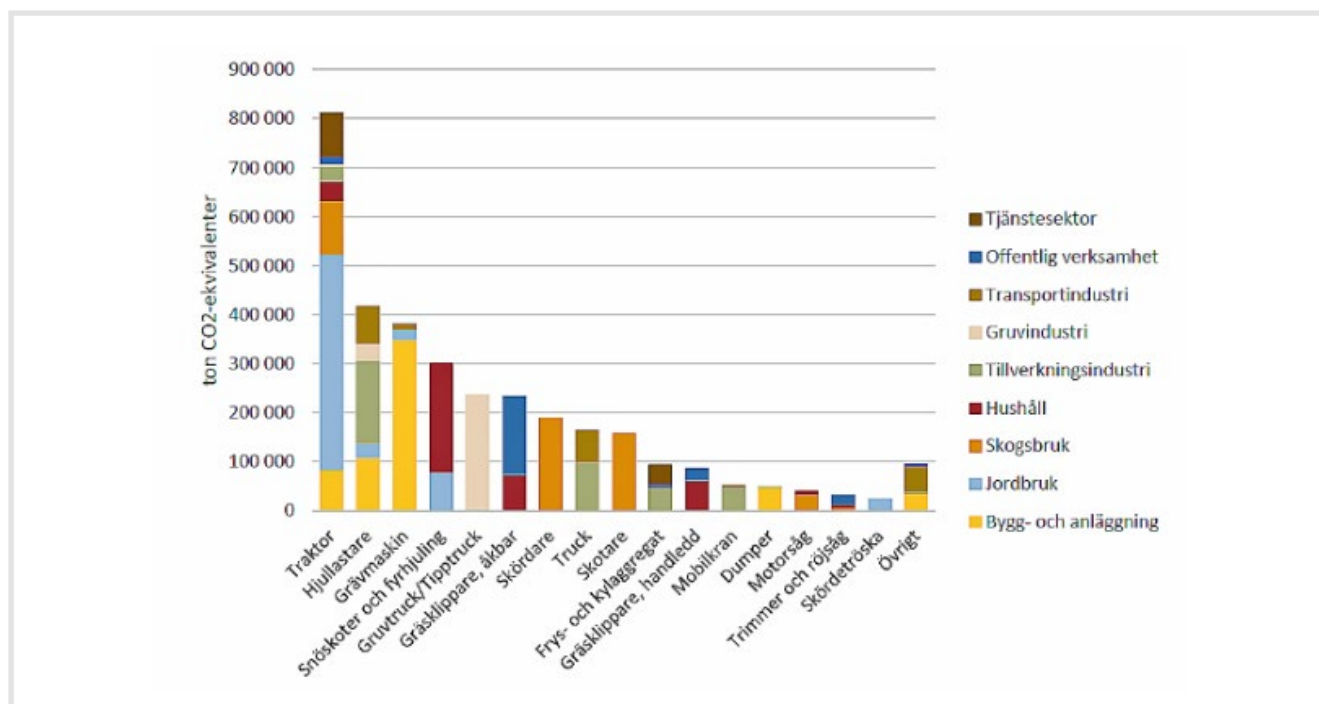


Fig 6. Växthusgas utsläpp från arbetsmaskiner 2016, fördelat på maskintyp och sektorer.

3.2 Klimatmål och åtgärder

Klimatmålen är begränsade till de inhemska utsläppen. Det innebär att stora utsläppskällor som flyget och sjöfarten inte finns med i det av Riksdagen beslutade klimatpolitiska ramverkets klimatmål. Förutom de utsläpp som produktionen av importerade varor orsakar, redovisas inte heller utsläppen från förbränning av biodrivmedel inom transportsektorn.

Genomförda åtgärder har endast fått marginell effekt, de effektiviseringar av fordon som minskade utsläppen har ätits upp av ökat inslag av större och tyngre fordon. Speciellt godstransporterna visar inga tendenser till minskade växthusgasutsläpp. Det är uppenbart att av riksdagen beslutade klimatmål för transportsektorn inte kommer att kunna nås med den politik som förs. Det visar analyser av både myndigheter och Klimatpolitiska rådet.

När detta skrivs år 2022 utgår planeringen av väg- och järnvägsinfrastrukturen från prognoser om framtida trafikutveckling, där antaganden om ekonomisk och trafikmässig tillväxt spelar en avgörande roll. Klimat- och miljömål finns med i de politiska riktlinjerna men får inget egentligt genomslag i planering och beslut. Goda och fastställda planeringsprinciper, som att i första hand lösa tillgänglighetsproblem genom att använda de resurser som finns, i stället för att bygga nytt enligt den så kallade fyrstegsprincipen, tillämpas inte.

Planeringen är rent sektoriell. Ingen hänsyn tas till skilda förutsättningar hos resenärer och transportörer. Med ett totalt fokus på den fysiska infrastrukturen i volymtermer saknas möjligheter att effektivisera väg- och järnvägstrafiken. Med infrastrukturplanen för väg och järnväg som den enda långsiktiga planen för fysisk infrastruktur får den stor betydelse för övrig samhällsplanering. Bebyggelsen utformas och lokaliseras med bilen som utgångspunkt. Skillnaderna i tillgänglighet är stora mellan de som har tillgång till bil och de som saknar en sådan, en skillnad som är särskilt accentuerad mellan stad och landsbygd men också mellan olika befolkningsgrupper i städerna.

Godstransporterna uppvisar en likartad utmaning vad gäller utsläpp av växthusgaser och tillgänglighet. Merparten av godstransporterna inom landet sker med lastbil. I städer ökar trafiken med lätta lastfordon i takt med e-handels expansion. Sjöfarten, liksom flyget, orsakar omfattande utsläpp.

3.3 Extern påverkan

Transportsystemet påverkas i allt större utsträckning av beslut som ligger hos organisationer och krafter utanför Sverige. Utsläppssystemet EU ETS är det mest påtagliga styrmedlet, som sedan 2005 beslutas på EU-nivå, och som har inneburit att de fossila utsläppen minskat, men ökat de biogena. Även flyg inom EU

omfattas av EU ETS. EU:s begränsningar för olika fordonstypers utsläpp är ett annat exempel.

Beslut som tas på EU-nivå påverkar alltså i hög grad Sveriges klimatpolitik. Förutom att detta innebär att Sverige behöver agera aktivt inom EU och i aktuella internationella organisationer för klimatpåverkande åtgärder, så skapar det en osäkerhet hur långsiktiga olika klimatpåverkande åtgärder är. Sker till exempel förändringar i EU ETS så får det direkta konsekvenser för Sveriges nationella klimatpolitik. Dessutom företräds Sverige, liksom andra länder inom EU, av EU när Nationally Determined Contributions, NDCs, lämnas in vart femte år till FN:s klimatpanel, vilket ändrades till varje år enligt överenskommelse vid COP26 i Glasgow 2021.

Digitaliseringen och den förändring, som stora, internationella plattformsföretag drev fram med början senaste sekelskiftet genom att bygga upp enorma innehav av data med AI-baserade algoritmer, har stor inverkan på transportsektorns utveckling. Amerikanska företag som Alphabet med dotterföretaget Google, Meta med dotterföretaget Facebook, Uber, Amazon med flera samt kinesiska Baidu, Alibaba, Huawei, Tencent, Didi med flera använder sina stora resurser för att samla in och lagra person-, gods- och trafikdata för alla lokala resor och godstransporter. Detta innebär nya förutsättningar och en utmaning för klimatomställningen av den svenska transportpolitiken. Ett exempel är utvecklingen inom e-handel, där företag som Amazon tillsammans med samarbetspartners har förutsättningar att ta kontroll över hela leveranskedjan från producent till kund. Sedan decennier är våra transporter – trafikanter liksom fordon – i praktiken ”uppkopplade”, då i stort sett alla som färdas på vägar och järnvägar har mobiltelefon. Därtill samlar mobiloperatörer och biltillverkare in enorma mängder data om trafikanter och fordon, om var och hur de kör. Detta datahav ger företagen möjligheter att dirigera människors rörelsemönster efter en logik som gynnar deras intressen och utan hänsyn till klimatmål och andra samhällseliga värden. För att utvecklingen ska kunna ske i enlighet med dessa mål krävs en sammanhållen politik under offentlig kontroll och styrning som inkluderade de olika transportslagen, användarna och transporterna. Detta kan ske genom att offentlig sektor, i samverkan med civila sektorns intressenter, tar plats och agerar i de digitala ekosystem av information och incitament som allt mer tar över kontrollen av transportsektorn. De stora it-koncernerna kan därigenom komma att i växande utsträckning fungera till stöd för och inte motverka klimatpolitiken.

4. Metod, upplägg och koldioxidbudget

Åtgärder och utsläppsbanor utgår från att en klimatneutral transportsektor ska uppnås 2035. Tidsperspektivet är satt med utgångspunkt från att Sverige ska uppfylla åtagandena i Parisavtalet. I Parisavtalet definieras inga koldioxidbudgetar för olika länder, utan temperaturmål. Den globala medeltemperaturhöjningen ska begränsas till väl under 2 grader (jämfört med förindustriell tid), med en strävan att hålla temperaturhöjningen under 1,5 grader. Den koldioxidbudget som här tillämpas utgår från analyser och beräkningar publicerade i en studie 2020 gjord av K Anderson och I Stoddard². Den är baserad på den globala koldioxidbudget som togs fram i IPCC:s specialrapport om 1,5-gradersmålet (SR1.5). Den så framtagna koldioxidbudgeten utgår från målet att Sverige ska bidra till att den globala temperaturökningen ska begränsas till 1,7 grader med femtio procents sannolikhet. Den totala koldioxidbudgeten har sedan brutits ned per sektor. För transportsektorns del omfattar koldioxidbudgeten transporters territoriella utsläpp inklusive inrikes flyg och sjöfart samt bunkrade bränslen för utrikes transporter. Endast fossila utsläpp ingår.

Av den totala koldioxidbudgetens 293 Mton är det tillgängliga utsläppsutrymmet för transporter 174 Mton. Utsläppsutrymmet, som den framtagna koldioxid-

budgeten ger, innebär att klimatneutralitet behöver uppnås senast 2035.

Koldioxidbudgeten ger således det utsläppsutrymme för koldioxid som gäller för Sverige, här den del som gäller för transportsektorn, enligt åtagandena i Parisavtalet. Målet att uppnå en klimatneutral transportsektor 2035 har relaterats till det läge som gäller inom sektorn 2022. Utgångspunkt är alltså ett framtida läge, 2035, medan framtagna åtgärder och olika samhällsförändringar visar vad som krävs för att uppnå detta framtida läge, enligt back-castingmetodiken. Under denna process har vi gjort analyser av samband mellan åtgärder både inom och mellan sektorer och prioriteringar av vilka åtgärder som ger de mest optimala effekterna. *Se figur 7.*

I olika scenarier har en successiv skärpning gjorts av insatta åtgärder och styrmedel som påverkar utsläppen inom transportsektorn. Utsläppsbanor har tagits fram för fem olika scenarier, dels genom beräkningar, bilaga 2, inklusive tillämpning av dynamisk modellering och simulering, bilaga 4. Angreppssättet har inneburit att simuleringar har kunnat göras med olika ansatser vad gäller år från vilka åtgärder sätts in och av kombinationen av åtgärder.

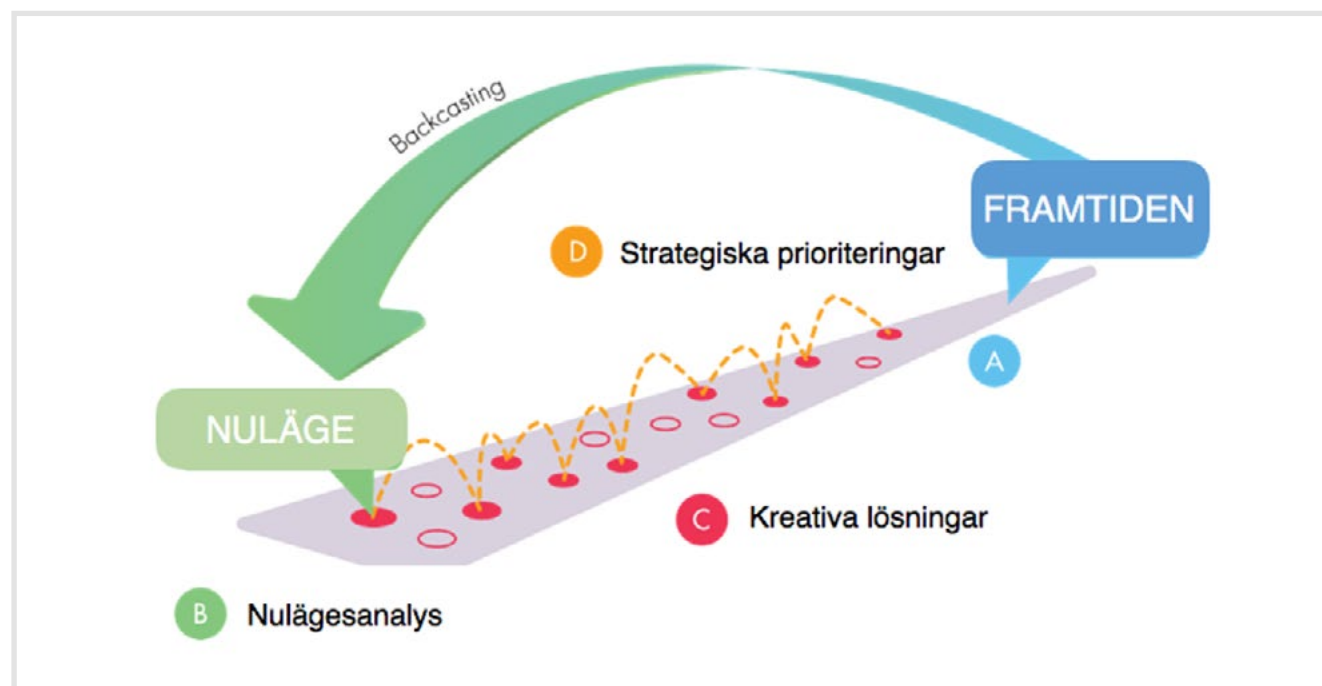


Fig 7. Schematisk beskrivning av back-casting

² <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14693062.2020.1728209>

5 Förslag till åtgärder

med bakgrund och motiveringar

5.1 Inledning

För att skapa god tillgänglighet inom det som i Trafikverkets terminologi benämns hänsynsmålet och då framför allt klimatmålet ramar behöver samhälle och transportsystem utvecklas i en riktning som är *betydligt mindre transportintensiv, bättre utnyttjar ledig kapacitet i fordonspark och infrastruktur samt möjligheterna till digital tillgänglighet och transporter i kollektivtrafik, gång och cykel, effektiviserar logistiken* samt skapar möjligheter till en omfattande överföring av *godstransporter från väg till järnväg och sjöfart*. Inriktningen är att skapa ett *klimatneutralt, transporteffektivt samhälle*. Bebyggelse och samhällets olika funktioner behöver utformas utifrån denna inriktning med ökad sam- och närlokalisering. Människor och människors behov av och önskemål om tillgänglighet ska stå i centrum för planering och

genomförande med syfte att skapa ett socialt hållbart mobilitetssystem.

Tidsperspektivet är mycket kort för att åtgärder och styrmedel ska leda till minskade utsläpp av växthusgaser som motsvarar volymen av den koldioxidbudget som gäller för Sverige. Att fram till 2035 åstadkomma en sådan dramatisk förändring av transportsystem, bebyggelse och människors mobilitetsmönster är en stor utmaning. Beslutade investeringar i transportinfrastruktur får ofta effekt först något eller några decennier efter beslut. Förändringar i bebyggelse och städers struktur likaså. Åtgärder och styrmedel som ger tidsmässigt snabb effekt i form av minskade utsläpp behöver därför identifieras, analyseras, prioriteras och genomföras. För att identifiera vilken typ av åtgärder som ger störst effekt med minsta möjliga insats har den så kallade fyrstegsprincipen utvecklats. Trafikverket föreslås här kunna ge ekonomiskt stöd även för åtgärder i steg 1 och 2.

Fig 8. Fyrstegsprincipen med exempel på åtgärder i varje steg. Källa: Trafikverket



1. Tänk om

Det första steget handlar om att först och främst överväga åtgärder som kan påverka behovet av transporter och resor samt valet av transportsätt.

Exempel på åtgärder: Lokaliseringar, markanvändning, skatter, avgifter, parkeringsavgifter, subventioner, samverkan, resfria möten, hastighetsgräns, samordnad distribution, information, marknadsföring, resplaner och program och så vidare.

2. Optimera

Det andra steget innebär att genomföra åtgärder som medför ett mer effektivt utnyttjande av den befintliga infrastrukturen.

Exempel på åtgärder: omfördelning av ytor, busskörfält, signalprioritering, ITS-lösningar, särskild drift, samordnad tågplan, ökad turtäthet, logistiklösningar, reseplanerare och så vidare.

3. Bygg om

Vid behov genomförs det tredje steget som innebär begränsade ombyggnationer.

Exempel på åtgärder: förstärkningar, trimningsåtgärder, bärighetsåtgärder, breddning, plattformsförlängning, förbigångsspår, stigningsfält, muddring i farleder, ITS-lösningar, planskilda korsningar, uppställningsspår med mera.

4. Bygg nytt

Det fjärde steget genomförs om behovet inte kan tillgodoses i de tre tidigare stegen. Det betyder nyinvesteringar och/eller större ombyggnadsåtgärder.

Exempel på åtgärder: nya järnvägar, dubbelspår, förbifart, ny motorväg, farledsinvestering, centrala kombiterminaler, cirkulationsplats, nya stationslägen, BRT-lösningar, elmotorvägar, förbindelser till flygplatser, busskörfält, nya mötesspår med mera.

Samtidigt är den mer genomgripande omställningen av samhälle och transportsystem, som krävs för ett framtida socialt hållbart mobilitetssystem, nödvändig att planera och genomföra. Här kommer prioriteringar och avvägningar att krävas mellan kortsiktiga åtgärder och insatser som ger effekt på längre sikt, utifrån de ekonomiska medel som står till buds. Klimateffekterna som erhålls bör då vara avgörande vid val av åtgärder.

När åtgärder analyseras och beslutas är det nödvändigt att konsekvenserna är belysta för samhället i övrigt, för påverkan på andra åtgärder, för eventuella rekyleffekter och inte minst för människor som berörs. Hittills har sådana konsekvensanalyser inte gjorts i tillräcklig utsträckning och samhällsplaneringens sektorisering gör att intersektoriella samband, möjligheter och negativa konsekvenser inte belyses och tas häsyn till i tillräcklig omfattning. Det leder till att åtgärder inte får de effekter som eftersträvas och att människor upplever – inte sällan med rätta – att de drabbas orättvist. Eftersom fysiska åtgärder i stort sett alltid kräver beteendeförändringar uppnås ofta inte de samlade effekterna av en förändring. Beteendeförändringar tar som regel lång tid, människor har olika kunskapsnivåer och preferenser. Ett samspel krävs mellan politik, tekniska åtgärder, medborgare och deras sociala miljö. Klimatomställningen är av en magnitud som samhället aldrig upplevt tidigare, varför människans omställnings- och anpassningsförmåga kommer att bli avgörande för att omställningen ska lyckas.

Grundläggande är också att se kopplingen mellan klimatåtgärder och klimatanpassning. Klimatanpassning avser, som namnet säger, att anpassa samhällets olika funktioner och vårt sätt att leva till ett förändrat klimat. Omställningar av t.ex. energisystemet kan få negativa effekter i form av driftavbrott och driftstörningar om inte olika störningsscenarier är beaktade³.

Ett systemperspektiv behöver anläggas när olika insatser planeras och genomförs. De riskerar annars att motverka varandra och till och med sammantaget få oönskade effekter som försvårar den förändring av människors mobilitetsmönster som krävs. Samordning av åtgärder som till exempel bonus-malussystem, kan vara förutsättningar för att det samlade utfallet ska bli det önskade. Åtgärder kan även innebära ökade utsläpp på kort sikt, men vara förutsättningar för att önskade

klimateffekter ska erhållas på längre sikt. Genomgående behöver klimatinsatsernas sociala, samhällsekonomiska och ekologiska konsekvenser analyseras och beaktas.

Inriktningen att elbilar ska ersätta bilar med förbränningsmotor är ett exempel där ett systemperspektiv saknas idag. Övergången kräver att laddinfrastruktur finns efter vägar i hela landet, liksom vid bostäder, arbetsplatser och hubbar vid anslutningar till kollektivtrafik. Samtidigt kommer bensinstationer, som ofta även är lokala serviceställen, att successivt försvinna eller omvandlas till serviceställen med elbilsladdning. Samma förändringsprocess gäller för den typ av verkstäder som finns idag. Speciellt på landsbygden kräver denna omställning kompenserande insatser. Det finns även tendenser att bilhandeln förändras genom att återförsäljningen av elbilar sker via nätet. Elbilar innebär även att marginalkostnaden för varje resa blir mycket låg, för villaägare med solceller på taket mycket låg. Samtidigt har biljettpriserna ökat kraftigt för kollektivresor, vilket innebär att dels de som inte har råd med elbil, dels de – en majoritet kvinnor – som av olika skäl är hänvisade till att åka kollektivt får dyrare resor. Av rättviseskäl och för att öka det kollektiva resandet behöver därför åtgärder sättas in som utjämnar skillnaderna mellan dessa trafikantgrupper.⁴

5.2 Planeringssystemet och infrastruktur

Bakgrund

Det nuvarande planeringssystemet för infrastrukturinvesteringar som utgår från prognoser med en fortsatt tillväxt av biltrafiken, behöver ersättas av ett system som bygger på att klimatmålen ska uppfyllas. Den ytterst korta tid vi har på oss innebär att utgångspunkten då i huvudsak måste vara befintlig teknik och sådant som vi vet fungerar. Regeringens infrastrukturproposition⁵ ger tyvärr ingen tydlig inriktning av hur transportsektorns omställning till klimatneutralitet ska gå till. Angreppssättet i propositionen utgår från det traditionella planeringssynsättet. Visserligen anges att Trafikverkets förslag till infrastrukturplan ska leda till

3 <https://rib.msb.se/filer/pdf/29638.pdf>

4 https://sverigesradio.se/artikel/7401769?fbclid=iwar02d4lpvf1npsejmrow94l_1xjndu4lputf8owugpxpozox-9dxr0al88

5 <https://www.regeringen.se/497a21/contentassets/27603de2e2d245739ddf0310ba47885d/framtidens-infrastruktur-hallbara-investeringar-i-hela-sverige-prop.-202021151>

att klimatmålen uppfylls, men det saknas tydlig vägledning för hur regeringen menar att det ska gå till.

Planeringssystemet för transportsektorn behöver ändra perspektiv och utgångspunkt. När den koldioxidbudget som gäller för Sverige blir utgångspunkt för de planerade insatser som ska leda till att klimatmålen förverkligas kan planering och åtgärder inte begränsas till infrastrukturen i volymtermer. Även omfattningen av trafiken på väg – trafikarbetet - måste inkluderas och en back-castingansats anläggas i stället för den förhärskande prognosansatsen.

I det förslag till nationell plan för transportinfrastrukturen som Trafikverket under hösten 2021 lämnade till regeringen, och som ska beslutas under våren 2022, är en stor del av utvecklingsanslaget redan in-tecknat av den gällande planen eftersom många investeringar har genomförandetider som sträcker sig bortom planperioden 2018-2029. De omfattande investeringar som omställningen av transportsystemet kräver för att uppnå klimatneutralitet till 2035 finns det inte utrymme för inom den kostnadsram som gäller för utvecklingsanslaget. Betydande belopp behöver skjutas till. *Se figur 9 och 10.*

Fig 9. Fördelning mellan vidmakthållande och utveckling i Trafikverkets förslag till nationell plan för transportinfrastruktur⁶. Källa: Trafikverket

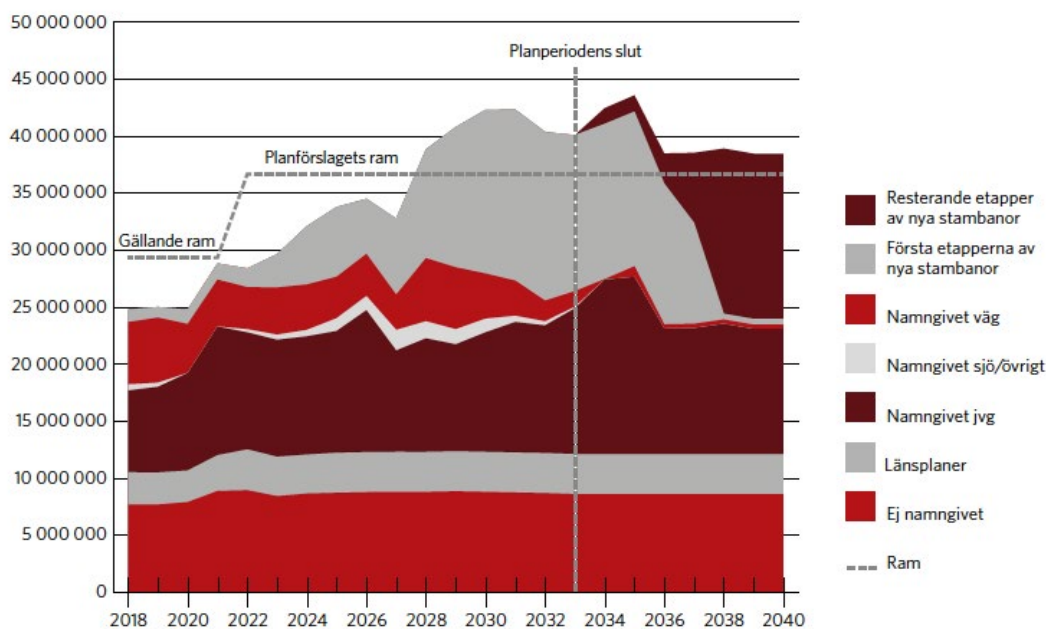
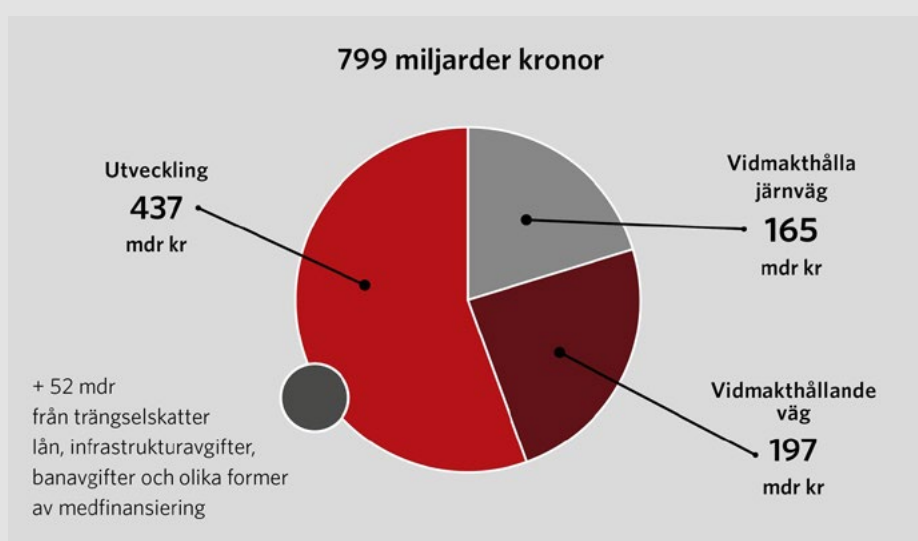


Fig 10. Ungefärlig kostnadsfördelning av investeringar i infrastrukturplanen över tid (miljarder kronor) enligt den nationella planen för transportinfrastruktur. Källa: Trafikverket

6 <http://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1615329/FULLTEXT01.pdf>

Stambanorna behöver byggas ut för att öka utrymmet för såväl persontrafik som godstrafik. Stockholm – Oslo, Oslo - Göteborg bör också byggas ut snarast möjligt och skulle då ersätta flygtrafik mellan dessa städer. Ett antal ytterligare järnvägsobjekt finns, som bör finnas med i de investeringar som klimatomställningen motiverar. Detta gäller inte minst för den regionala tågtrafiken. Betydande satsningar behöver även göras för en starkt ökad kollektivtrafik och för ett väl utbyggt cykelnät i landet. Storleken på de investeringar som behöver göras och för att de ska kunna realiseras så snart som möjligt under planeringsperioden, gör att de behöver täckas med lånefinansiering utanför budgetramen.

För att satsningarna ska få önskade klimateffekter behöver de vara genomförda till stor del före 2035. Detta motiveras även av de utsläpp som investeringar leder till under byggtiden, men som sedan kan leda till minskade utsläpp. Järnväg är ett bra exempel. Investeringarna behöver göras tidigt för att snabbt få ut effekterna med minskade utsläpp. Rätt investeringar kan redan inom ett par tre år spara mer utsläpp än de kostade när de gjordes⁷. Ju tidigare den här typen av investeringar görs, desto större positiv inverkan får de för att klara koldioxidbudgeten.

Detaljerade förslag

| | | |
|--|------------|-----------|
| → Infrastrukturplaneringen för transporter ska utgå från klimatmål och genomföras med back-castingansats | Nationellt | Från 2024 |
| → Samhällsekonomiska kalkyler ska utgå från att investeringars samlade miljö- och klimatkonsekvenser ges hög prioritet | Nationellt | 2024 |
| → Ett samlat järnvägspaket för hela landet finansierat till stor del med upplånade medel | Nationellt | Från 2024 |
| → Sektorsansvar för järnvägssystemet återinförs | Nationellt | Från 2024 |
| → Statliga infrastruktursatsningar för starkt ökad och samordnad kollektivtrafik | Nationellt | 2024-2030 |

| | | |
|---|------------|-----------|
| → Utbyggnad av omlastningspunkter och insatser i hamnar och slussar | Nationellt | 2024-2030 |
| → Interkommunala cykelleder ingår i den Nationella åtgärdsplanen | Nationellt | 2022 |
| → Säkra cykelleder ska finnas i hela landet, särskilt behöver konsekvenserna för Kommuner cykling längs trefältsvägar beaktas | Nationellt | 2024 |
| → En nationell plan för "cykelmotorvägar" tas fram och läggs in i den Nationella åtgärdsplanen | Nationellt | 2023 |
| → Utredning om samverkan inom offentlig sektor och införandet av ett gemensamt prissystem för infrastruktur och lokal kollektivtrafik | Nationellt | Snarast |
| → Prissystemet införs i hela landet | Nationellt | 2030 |

Kommentarer till förslagen

Infrastrukturplaneringen för transporter

Regeringen förslås ge Trafikverket i uppdrag att göra en översyn av systemet för den nationella transportinfrastrukturplaneringen. Förutsättningarna ska då vara att klimatmålen kopplas till åtagandena i Parisavtalet och bildar utgångspunkt för planeringen. För att säkra att dessa mål uppnås ska back-casting tillämpas när åtgärder tas fram. Perspektivet ska vidgas så att transportplaneringen samordnas med och bidrar till övrig samhällsplanering. Från dagens synsätt som utgår ifrån transporter i form av fysiska förflyttningar ska planeringen utgå från människors, företags och andra organisationers behov och önskemål om tillgänglighet och tillgång till resurser. Detta underlättas av att stat, regioner och kommuner samutnyttjar sina resurser och utbud och sammanlänkar dessa genom en gemensam dynamisk, differentierad och samordnad prisregim.

Samhällsekonomiska kalkyler

Dagens samhällsekonomiska kalkylsystem omarbetas, så att dagens fokus på restidvinster och investerings-

⁷ Hållbara investeringar – hur mycket grön omställning har vi (inte) råd med? (2020). Eva Alfredsson, KTH, Mikael Malmaeus, IVL Svenska Miljöinstitutet

och underhållskostnader ändras till en bredare ansats, som inriktas mot att kombinera förbättrad och rättvis tillgänglighet med nedskalning av trafikarbetet samt minskade och eliminerade utsläpp av växthusgaser. Utgångspunkt är att kalkylerna ska ge underlag för prioritering av nya och avveckling av gamla överspelade objekt utifrån deras bidrag till uppfyllelse av klimatmålen och långsiktig anpassning till ett hållbart samhälle. De samhällsekonomiska effekterna och konsekvenserna för berörda samhällssektorer ska därvid ingå i kalkylerna, liksom förändrade förhållanden vad gäller närhet och tillgänglighet till olika utbud. Underlaget till de samhällsekonomiska kalkylerna finns i ASEK-rapporten. ASEK står för Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn. Innehållet revideras av Trafikverket vart fjärde år. Ett vetenskapligt råd och en samrådsgrupp är knutet till ASEK. Ett viktigt inslag i ASEK är diskonteringsräntan. ”Ju högre räntan är desto mindre värda blir effekter som faller ut långt fram i tiden. En hög ränta innebär således att projekt med stora nyttoeffekter långt fram i tiden blir relativt sett mindre lönsamma än projekt vars effekter utfaller närmare i tiden.”⁸ ASEK rekommenderar en diskonteringsränta på 3,5 procent⁹, vilken alltså tillämpas i de samhällsekonomiska analyserna. En så hög diskonteringsränta anses av till exempel Nicholas Stern vara alldeles för hög och ta för liten hänsyn till klimatkrisens effekter för framtida generationer. I den så kallade Sternrapporten som publicerades 2006 rekommenderar han en diskonteringsränta på 1,4 procent¹⁰. Risken för oåterkalleliga tröskeeffekter vid fortsatta utsläpp av växthusgaser understryker vikten av att tidigt sätta in åtgärder som leder till minskade utsläpp.

Ett samlat järnvägspaket

Ett samlat järnvägspaket tas fram snarast med force-rad tidplan för genomförande. Utbyggnad av stambanorna Stockholm-Göteborg och Stockholm-Malmö ska ingå, liksom sträckorna Stockholm-Oslo och Oslo-Göteborg. I paketet inkluderas offensiva satsningar på den befintliga järnvägen, till exempel genom att bygga bort flaskhalsar som Kapacitetsutredningen föreslår. Satsningarna föreslås inkludera en anpassning av järnvägsinfrastrukturen så att längre godståg kan framföras i hastigheter enligt EU-regelverket, dvs minst 100

km/timme. Som framgår av infrastrukturpropositionen och Trafikverkets förslag till nationell plan för transportinfrastrukturen är de ekonomiska ramar som är avsatta inte alls tillräckliga för de investeringar som krävs för omställningen av transportsystemet. Kompletterande lånefinansiering föreslås för att motiverade utbyggnader och övriga investeringar ska kunna genomföras. Dessutom behöver dessa investeringar påbörjas snarast och inte delas upp i etapper vid genomförandet med tanke på att de utsläpp som orsakas vid byggandet snabbare ska kunna kompenseras av klimateffekterna då sträckorna är i drift.

Sektorsansvar för järnvägssystemet återinförs

I samband med att Trafikverket bildades och ersatte Vägverket och Banverket, togs sektorsansvaret för väg respektive järnväg bort. En åtskillnad gjordes mellan utveckling och underhåll av infrastrukturen å ena sidan och trafiken på väg och järnväg å andra sidan¹¹. Parallellt bolagiserades och marknadsorienterades stora delar av byggande och underhåll av vägar och järnvägar med tillhörande anläggningar. Järnvägssystemet kan inte på samma sätt som vägarna ses som två separata delar, utan alla delar är beroende av varandra. För att utnyttjandet och utvecklingen av järnvägssystemet ska bli så optimal som möjligt föreslås därför att sektorsansvaret återinförs för järnvägen.

Utbyggnad av busstrafiken mellan noder på landsbygden

Omställningen av persontrafiken från bil till kollektivtrafik kräver satsningar på landsbygden. Dessa kommer initialt att kräva insatser från staten för att sedan finansieras med det förslag som här förs fram att dynamiska och flexibla vägavgifter tillsammans med andra skatter på drivmedel ska användas för att bekosta kollektivtrafiken.

Infrastruktursatsningar för ökad och statligt samordnad kollektivtrafik

En förutsättning för realisering av minskad persontrafik på väg är en kraftigt ökad kollektivtrafik, vilket kräver investeringar i kollektivtrafikens infrastruktur. Investeringar som behöver påbörjas redan komman-

8 ”ASEK, kapitel 4 Kalkylmodeller för samhällsekonomisk analys (CBA) – struktur och innehåll”, sid 8

9 https://bransch.trafikverket.se/contentassets/4b1c1005597d47bda386d81dd3444b24/asek-2021/05_modell-tillampning_o_kalkylvarden_a70.pdf

10 Sternrapporten, https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20100407172811/https://www.hm-treasury.gov.uk/stern_review_report.htm

11 Utredningen som låg till grund för bildandet av Trafikverket. <https://www.regeringen.se/49bbaf/contentassets/2cda847abaef4b5e87e39cd2a54e80c3/effektiva-transporter-och-samhallsbyggande---en-ny-struktur-for-sjo-luft-vag-och-jarnvag-sou-200931>

de mandatperiod. Staten behöver stå för merparten av dessa investeringar då överföring av persontransporter från väg till kollektivtrafik innebär att kollektivtrafiken behöver i storleksordningen fördubblas till 2030.

Utbyggnad av omlastningspunkter och insatser i hamnar och slussar

Överföringen av godstrafik från väg till sjöfart kräver etablering och utbyggnad av omlastningspunkter. Insatser krävs även för en modernisering av hamnar och slussar.

Interkommunala cykelleder ingående i den nationella åtgärdsplanen

Satsningar på mikromobilitet kräver bland annat att cykelleder mellan kommuner ges sträckningar, kapacitet och säkerhet som gör att alla som önskar cykla kan göra det. Interkommunala cykelleder bör ingå i den nationella åtgärdsplanen för infrastruktur och där ges hög prioritet.

Säkra cykelleder ska finnas i hela landet

Turism med cykel kan förväntas öka kommande år. Den nationella utbyggnaden av trefältsvägar har lett till att cykling inte är möjlig på långa sträckor. Incitament för ökad cykling behöver även finnas i de mer glesbebyggda områdena i landet. Cykelleder behöver därför utmärkas och i många fall byggas ut. Cykelleder som är trafiksäkra, som ligger i sträckor som är behagliga att cykla i och med dragningar som tar hänsyn till möjligheter till övernattnin g och andra utbud.

En nationell plan för "cykelmotorvägar" tas fram för hela landet

Utvecklingen med bland annat elcyklar har lett till att en separering av olika kategorier cyklande behövs. Detta samtidigt som cykling ska uppmuntras och förutsättningar skapas för att så många som möjligt utnyttjar cykel i stället för bil. Förebilder för etablering av "cykelmotorvägar" finns i Danmark¹² och Holland. Dessa cykelvägar ska ingå i den Nationella åtgärdsplanen och alltså finansieras med statliga medel.

Dynamiska, flexibla och differentierade och med kollektivtrafiken samordnade vägavgifter

Vägavgifter har utretts¹³, benämns en "avståndsbaserad och geografiskt differentierad vägskatt" i utredningarna, och med motiveringen att det är ett sätt att förbättra anpassningen av skatterna till trafikens sociala kostnader

(buller, olyckor, slitage och luftföroreningar), att bibehålla framtida sketteintäkter när personbilsflottan elektrifieras, samt att bidra till minskad trängsel i städerna.

Avgiftens storlek föreslås i denna rapport göras beroende på var bilen färdas och vilken typ av bil det är. Innebär att hänsyn kan tas till olika samhällsgruppers förutsättningar samtidigt som starkt styrande effekter kan erhållas. Lägre avgifter, kanske till och med inga avgifter alls i vissa områden, kan gälla på landsbygden och högre avgifter i stadsmiljö. Större bilar kan få högre avgifter och elbilar lägre avgifter. Dock bör alla bilar omfattas då syftet även är att minska trafikarbetet på väg. Systemet innebär att det stora intäktsbortfall som minskade skatter på bilar med förbränningsmotorer innebär – över 40 miljarder per år – ersätts av ett avgiftssystem med fortvarighet. Intäkterna från vägavgiftssystemet – tillsammans med andra skatter på drivmedel för bilar med förbränningsmotor - föreslås delfinansiera kollektivtrafiken.

5.3 Inrikes transporter

Bakgrund

Utsläppen av växthusgaser från transportsektorn har legat kvar på samma höga nivåer trots att såväl fordon för person- som godstransporter har effektiviserats och blivit mera bränslesnåla. Dessa insatser har ätits upp av ökat resande, allt fler SUV:ar och ökat transportarbete. Elektrifieringen av fordonsflottan kommer inte få några genomgripande effekter på utsläppen förrän framåt 2030.

Kraftfulla insatser, som ger effekt tidigt, behöver därför sättas in för att inrikes transporter ska vara klimatneutrala till 2035. Grundläggande är därvid ett ändrat synsätt, från att hittills ha varit fokuserat på transporterna som sådana till ett ändrat mobilitetsmönster för människors förflyttning och kommunikation och till effektiva logistiklösningar och klimatvänliga transportval för godstransporter. Som tidigare nämnts, kräver en sådan transformation att en parallell utveckling sker inom samhällsplanering och digitalisering i samklang med förändringarna inom transportsektorn. En sådan drastisk omställning kan endast genomföras med acceptans från människor. Åtgärder behöver därför motiveras på ett trovärdigt sätt och utformas så att hänsyn tas till de olika förutsättningar som gäller mellan människor och olika delar av landet.

12 <https://www.svt.se/nyheter/utrikes/ny-cykelmotorvag-i-kopenhamn>

13 <https://www.ivl.se/download/18.34244ba71728fcb3f3fb13/1591706115563/C469.pdf>

Persontransporter

Övergången från dagens transportfokuserade synsätt till ett där människors mobilitet i ett hållbart samhälle står i centrum, kräver ett helhetsperspektiv såväl vad gäller samhälls-planering som konsekvenser för människor utifrån de förändringar som krävs. Det korta tidsperspektivet som står till buds gör att åtgärder med tidig effekt behöver prioriteras. Samtidigt ska en långsiktig anpassning ske till ett klimat som ligger inom hållbara gränser. Strukturella förändringar, som kräver längre genomförandetider, behöver därför planeras och igångsättas tidigt, för att ge de förutsättningar som krävs. Samhällsplaneringen är ett viktigt exempel vad gäller mobilitet.

Mobilitet som utgångspunkt för de åtgärder, som planeras och genomförs, innebär att tillgänglighet till serviceutbud, affärer, arbetsplatser, kulturutbud och rekreation står i centrum. Närhet blir då en viktig aspekt. Inriktningen är att förflyttningen ska ske så resurssnålt och klimatvänligt som möjligt. Exempel finns på städer som börjat tillämpa detta synsätt. Paris planeras bli en ”15-Minute city”¹⁴. Ett urbant koncept där de flesta dagliga behov kan utföras genom att antingen gå eller cykla från invånarnas hem. Ett exempel i Sverige där mobilitet och inte transportsätt sätts i centrum är Sveriges Allmännyttas koncept, Delad mobilitet¹⁵. Genom att använda intäkterna från dagens parkeringsplatser, och dessutom minska dessa, erbjuds hyresgästerna olika mobilitetstjänster som elbilspool, elcykelpool, tillgång till lådcyklar, laddstolpar, leveransboxar och subventionerade kollektivtrafikkort.

För de fordon som fortsatt trafikerar vägar och gator är inriktningen att en elektrifiering ska ske så snart det är möjligt. Elektrifieringen kräver att laddinfrastruktur med elförsörjning finns utbyggd i hela landet. Ingen har idag ett samlat ansvar vare sig för utbyggnaden av laddinfrastrukturen eller för att bygga ut distributionsnät med tillräcklig kapacitet till laddpunkter. Här behöver staten ta ansvar såväl för att utbyggnad som drift säkras. Elektrifieringens konsekvenser för samhället i övrigt behöver finnas med i förutsättningarna för de insatser som görs. Påverkan på arbetstillfällen, typer av jobb, service, affärer och möjligheterna för människors försörjning måste beaktas i den snabba omställning som klimatomställningen innebär. Bensinstationer kommer att försvinna och därmed minskat underlag för att bedriva olika typer av affärs- och

serviceverksamhet i anslutning till dessa. I vissa geografiska lägen kan sådana stationer omvandlas till serviceställen med laddplatser. Verkstäder och bilförsäljning kommer också att få ändrade förutsättningar. Förändringar behöver även göras i regelverk och lagar för att ge incitament för installationer av laddinfrastruktur vid fastigheter, arbetsplatser och hubbar vid anslutning till kollektivtrafik.

För att skapa incitament för övergång till eldrivna fordon föreslås förbud för nyförsäljning av personbilar med förbränningsmotor inklusive laddbara hybrider, från 2025. Eftersom detta inte räcker för den utsläppsminskning som krävs, föreslås åtgärder som kraftigt minskar persontrafiken med bil. Den viktigaste åtgärden är här att stegvis införa ett system för dynamiska, flexibla vägavgifter, i utredningar kallat vägskatt. En minskning av persontrafiken med bil innebär att stora satsningar behöver sättas in för att öka kapaciteten för kollektivtrafiken liksom för gång och cykel. Finansieringen av kollektivtrafiken behöver för en sådan utveckling lösas långsiktigt. Detta sker lämpligast genom att de dynamiska vägavgifterna blir en delfinansiering av kollektivtrafiken.

Ombyggnad av personbilar med förbränningsmotor till eldrift eller drift med biogas är ytterligare åtgärder som krävs för en klimatneutral inrikes transportsektor. Genom att förse de laddbara hybrider, som finns kvar framåt 2030, med kraftfullare batterier, uppnås ytterligare utsläppsminskningar eftersom de då kan köras längre sträckor utan användning av förbränningsmotor.

En betydande del av de bilar som ersätts med elbilar exporteras till andra länder. Detta innebär att de totala utsläppen ökar när dessa bilar fortsatt är i drift. Åtgärder behöver därför sättas in som leder till att ersatta bilar utranteras eller byggs om. I de fall de utranteras ska detta ske på ett sätt som är klimat- och miljömässigt acceptabelt.

14 Paris, ”15-Minute city”. <https://newseu.cgtn.com/news/2021-11-08/The-plan-to-transform-Paris-into-a-15-minute-city--150iEWb5Hu8/index.html>

15 Allmännyttans projekt ”Delad mobilitet”. <https://www.sverigesallmannnytta.se/allmannnyttans-klimatinitiativ/fokusomrade-3-klimatsmart-boende/allmannnyttans-mobilitetsprojekt/>

Detaljerade förslag

1. Åtgärder som elektrifieringen av fordonsflottan och biogas som drivmedel kräver

| | | |
|--|-----------------------|------------|
| → Utbyggnad av laddinfrastruktur, personbilar, med nationell täckning | Nationellt | Klart 2024 |
| → Bygga ut infrastrukturen för biogas med nationell täckning | Nationellt | Klart 2025 |
| → Samordnat betalsystem för laddning i olika operatörers laddstationer | Nationellt | Klart 2023 |
| → Förstärkt incitament för installation av laddpunkter vid flerbostadshus – p-tal avskaffas | Kommuner (Nationellt) | Från 2023 |
| → Förstärkt incitament för installation av laddpunkter vid arbetsplatser och hubbar vid busshållplatser på landsbygden | Nationellt | Från 2023 |

2. Åtgärder för att tidsmässigt snabba på elektrifieringen av fordonsflottan

| | | |
|---|------------|--------------|
| → Förbud för nyförsäljning av personbilar med förbränningsmotor | Nationellt | Fr.o.m. 2025 |
| → Eldrift obligatorisk vid all offentlig upphandling av personbilar och lätta lastbilar | Nationellt | Från 2023 |
| → Förbud för försäljning av laddbara hybridbilar med förbränningsmotor | Nationellt | Fr.o.m. 2025 |
| → Ekonomiska incitament för ombyggnad av personbilar med förbränningsmotor till el- eller biogasdrift | Nationellt | Från 2022 |

3. Åtgärder för att förhindra negativa konsekvenser av omställningen

| | | |
|---|------------|-----------|
| → Incitament och åtgärder för att avställda bilar inte förs vidare eller säljs i andra länder | Nationellt | Från 2023 |
|---|------------|-----------|

4. Åtgärder för överföring av persontransporter med personbil till ett klimatneutralt mobilitetsmönster

| | | |
|--|---------------------------|----------------------------|
| → Dynamiska och differentierade vägavgifter, samordnade med kollektivtrafiktaxorna | Nationellt Regionalt | Från 2025 |
| → Transportmedelsberoende rättvisa reseavdrag | Nationellt | Från 2023 |
| → Skapa utrymmen för cykel i städer på bilars bekostnad | Kommuner | Från 2022 |
| → Cykelvägar prioriteras vad gäller dragning och utformning framför vägar och gator för bilar | Kommuner | Från 2022 |
| → Säkra avställningsplatser för cyklar byggs vid hållplatser och järnvägsstationer | Kommuner Regioner | Från 2023 |
| → Cyklar ska vara tillåtna att ta med på buss, tåg och tunnelbana | Regioner | Från 2023 Tågoperatörer |
| → Plan- och bygglagen ändras så det klart framgår att inga krav finns på minikrav för antalet parkeringsplatser vid nybyggnation (p-tal) | Nationellt (Kommuner) | 2024 |
| → Finansiering av kollektivtrafik via CO2-skatter och vägavgifter | Regionalt (Nationellt) | Från 2024 |
| → Nationellt biljett- och prissystem skapas för kollektivtrafik och tåg, samordnas med vägavgiftssystemet | Nationellt Regionalt | Från 2024 |
| → Mobilitetslösningar för bostadsrättsföreningar etc | Lokalt | Från 2022 |

5. Digitalisering samhälle

| | | |
|--|------------|------------|
| → Strategisk plan för digitaliseringens utnyttjande och påverkan inom transportsektorn, inkl. landsbygdens transporter | Nationellt | Klart 2023 |
| → Landstäckande bredbandsutbyggnad, administrerat och genomfört via staten | Nationellt | Klart 2025 |

6. Järnväg

| | | |
|--|------------|-----------|
| → Banavgifterna ses över för att bättre bidra till överföring av persontrafik från väg till järnväg | Nationellt | 2024 |
| → Underhåll av spår och anläggningar förs tillbaka till Trafikverket | Nationellt | 2024 |
| → Samhällsuppdrag till SJ för tågtrafiken nationellt, regionalt, till våra grannländer och andra delar av Europa | Nationellt | Från 2023 |

7. Flyg

| | | |
|---|------------|------------|
| → Bromma flygplats stängs och inga fler rullbanor byggs ut på Arlanda flygplats | Nationellt | Klart 2025 |
| → Flygresor – linjeflyg -, på sträckor där väl fungerande tågförbindelser finns, förbjuds om resan med tåg tar mindre än 5 timmar | Nationellt | Klart 2024 |
| → Differentierade start- och landningsavgifter införs – tids- och bränslestyrt | Nationellt | Klart 2023 |
| → Höj flygskatten i avvaktan på att det blir möjligt att lägga skatt på flygbränslet | Nationellt | Från 2023 |
| → Flygresors klimatpåverkan ska vara obligatoriska uppgifter i all reklam och vid köp av biljetter | Nationellt | Från 2023 |
| → Förbud mot all reklam för flyg med fossila drivmedel | Nationellt | Från 2026 |

8. Sjöfart

| | | |
|---|------------|-----------|
| → Gotlandsfärjor som drivs med LNG Skall öka biogasinblandningen från 10 procent 2021 till 50 procent | Nationellt | 2022 |
| → Övriga Gotlandsfärjor går över till vätgasdrift | Nationellt | Från 2030 |
| → Ökad elektrifiering av färjor och fartyg i kustfart | Nationellt | Från 2022 |

| | | |
|--|------------|-----------|
| → Utbyggnad av laddinfrastruktur med elförsörjning | Nationellt | Från 2022 |
| → Förbud för fritidsbåtar att använda tvåtaktsmotorer med äldre förgasarteknik | Nationellt | Från 2022 |
| → Förbud för nyförsäljning av fritidsbåtar med förbränningsmotorer | Nationellt | 2030 |
| → Förbud att använda fritidsbåtar med förbränningsmotor | Nationellt | 2035 |

9. Åtgärder för ökat bussresande på landsbygden

| | | |
|--|------------|------|
| → Skapa flexibla bussystem med anropsstyrda bussar och bussnät mellan lättillgängliga noder på landsbygden | Nationellt | 2025 |
|--|------------|------|

Kommentarer till förslagen

Utbyggnad av laddinfrastruktur

En snabb elektrifiering av fordonsparken kräver tillgång till laddinfrastruktur i hela landet. Utbyggnaden kräver att eldistributionsnäten parallellt byggs ut för elförsörjningen av laddinfrastrukturen. Lastbilar behöver laddpunkter med snabbladning. Idag är uppdraget att marknaden ska stå för såväl utbyggnad som drift. Det innebär att betydande delar av landet saknar utbyggd laddinfrastruktur och sannolikheten för att den kommer att byggas ut så den blir landstäckande är liten. Staten behöver därför planera och ansvara för att erforderlig utbyggnad sker av laddinfrastruktur täckande hela landet.

Utbyggnad av nationellt täckande infrastruktur för biogas

Biogas förväntas få betydelse för omställningen till klimatneutralitet inom flera områden, vilket kräver rikes-täckande tillgång till tankställen. Jordbruk och andra verksamheter på landsbygden kommer sannolikt att använda biogas, vilket kräver tankmöjligheter även på andra ställen än efter vägarna.

Samordnat betalsystem för laddning i olika operatörers laddstationer

Ett antal operatörer finns i den laddinfrastruktur som idag är utbyggd som en konsekvens av att fri etableringsrätt råder. Detta har lett till att olika prisbilder och affärsmodeller har utvecklats, vilket innebär att

vid körning över längre sträckor krävs abonnemang hos flera leverantörer med olika sätt att ansluta till laddpunkterna och varierande priser. Staten måste därför ta fram regelverk och styrmedel som leder till att laddning enkelt kan ske oavsett operatör för de laddstationer som finns efter vägarna. Ett alternativ är att laddinfrastrukturen ska ses som ett naturligt monopol och som en del i den infrastruktur som staten står för. Alternativt kan för alla operatörer gemensamma lösningar tas fram och lagfästas, där t.ex. betalning kan ske med kreditkort eller laddbricka oavsett om en person har abonnemang eller inte. Alternativet med laddbricka innebär att en clearingfunktion behöver etableras och att ansvar utses för dess drift.

Incitament för tillgång till laddpunkter vid flerbostadshus – p-tal avskaffas

Installationer av laddpunkter vid flerbostadshus är en förutsättning för att elektrifieringen av fordonsparken ska kunna ske i den takt som är önskvärt. Dagens krav på tillstånd för att etablera laddinfrastruktur behöver förenklas, om de nu ens behövs. Ekonomiska stöd för installationer föreslås utformas och införas utöver dagens möjligheter, liksom andra incitament som innebär att kommunerna har riktlinjer för att laddpunkter ska finnas vid all nybyggnation av flerbostadshus. Normen för p-tal, som många kommuner fortsatt tillämpar, tas bort, vilket minskar kraven på parkeringsplatser vid nybyggnationer. Det i sin tur bör leda till minskat antal bilar i framför allt städer.

Incitament för installation av laddpunkter vid arbetsplatser och hubbar vid hållplatser på landsbygden

Möjligheter till långsamladdning vid arbetsplatser ger ökade incitament att byta från bilar med förbränningsmotor till elbilar. Detsamma gäller för de hubbar som finns vid hållplatser utanför tätort. Långsamladdning på dessa ställen skulle ge incitament för anskaffning av elbil. Staten, via länsstyrelserna, bör se till att såväl erforderlig eltillgång som installation av laddpunkter sker på dessa hubbar.

Förbud för nyförsäljning av bilar med förbränningsmotor

Bilar med förbränningsmotor behöver försvinna så fort som möjligt. Med tanke på att en bil i medeltal körs i 17 år innebär det att nyförsäljning behöver förbjudas så snart det är möjligt. Politiska beslut är då en process som kräver sin tid och den omställning av olika slag som ett förbud innebär, behöver också planeras och genomföras – ökat utbud av kollektivtrafik, utbyggnad av cykelinfrastruktur, företag som säljer bilar, verkstä-

der, bensinstationer, lokala servicepunkter etc. Om ett beslut tas under början av kommande mandatperiod bör det vara realistiskt att införa ett förbud från 2025.

Ett sådant beslut kommer med stor sannolikhet att få effekt innan förbudet införs och leda till att nyförsäljningen av bilar förbränningsmotor minskar när människor får insikt om att det kommer att bli svårt att tanka en bil med förbränningsmotor, liksom tillgången till verkstäder och annan service.

Eldrift obligatorisk vid offentlig upphandling av personbilar och lätta lastbilar

Redan 2023 föreslås eldrift vara obligatorsikt att vid all offentlig upphandling av personbilar och lätta lastbilar. Detta kommer även att leda till snabbare utbyggnad av laddinfrastruktur. Vissa verksamheter, till exempel större utryckningsfordon, kan initialt behöva undantas och för dessa andra utsläppningsfria drivmedel väljas.

Förbud för nyförsäljning av laddbara hybrider föreslås ske från 2025

Mätningar visar att de teoretiska värden som anges inte alls stämmer med verkliga utsläpp. Utsläppen är två till tre gånger större i praktiken än vad de teoretiska värdena visar. Utbyggnaden av laddinfrastruktur i landet förutsätts ha fått en sådan täckning 2025 att endast nyförsäljning av elbilar är motiverad. Dessutom, de stora belopp som idag betalas ut som bonus kan användas för andra klimatfrämjande åtgärder.

Ekonomiska incitament för ombyggnad av personbilar

För de bilar som fortsatt kommer att trafikera våra vägar gäller att de så fort det är möjligt ska övergå till drivmedel som inte orsakar utsläpp. Ekonomiska incitament behöver därför införas för ombyggnad av personbilar med förbränningsmotor till el- eller biogasdrift. Samtidigt som en sådan ombyggnad minskar utsläppen, dels genom ävergång till annat drivmedel, dels genom att en ny bil inte köps, så leder det till minskad belastning på de medel som behövs för att ta hand om bilar som ersätts av nya elbilar.

Incitament och åtgärder för att avställda bilar inte förs vidare och säljs i andra länder

Planer saknas idag för hur vi ska handskas med avställda bilar med förbränningsmotor. Förutom att dessa bilar återförsäljs inom landet är ett troligt scenario är många kommer att exporteras till utvecklingsländer. I så fall innebär elektrifieringen att de totala utsläppen kommer att öka. I en studie publicerad av EU-kom-

missionen visas att 11 miljoner fordon avregistreras årligen inom EU, vilket ger upphov till omkring 11 miljoner ton avfall. Av dessa 11 miljoner avställda bilar ”försvinner” omkring 35 procent, alltså omkring 4 miljoner fordon, och ingen vet vart de tar vägen. Verkningsfulla skrotningsystem måste alltså utformas och införas, samtidigt som återvinningen av avregistrerade fordon skalas upp.

Dynamiska och differentierade och med kollektivtrafiken samordnade vägavgifter

Vägavgifter har utretts¹⁶, benämns en ”avståndsbase-rad och geografiskt differentierad vägs katt” i utredningarna, och med motiveringen att det är ett sätt att förbättra anpassningen av skatterna till trafikens sociala kriterier (buller, olyckor, slitage och luftföroreningar), att bibehålla framtida skatteintäkter när personbilflottan elektrifieras, samt att bidra till minskad trängsel i städerna.

Avgiftens storlek föreslås i denna rapport göras beroende på var bilen färdas och vilken typ av bil det är. Innebär att hänsyn kan tas till olika samhällsgruppers förutsättningar samtidigt som starkt styrande effekter kan erhållas. Lägre avgifter, kanske till och med inga avgifter alls i vissa områden, kan gälla på landsbygden och högre avgifter i stadsmiljö. Större bilar kan få högre avgifter och elbilar lägre avgifter. Dock bör alla bilar omfattas då syftet även är att minska trafikarbetet på väg. Systemet innebär att det stora intäktsbortfall som minskade skatter på bilar med förbränningsmotorer innebär – över 40 miljarder per år – ersätts av ett avgiftssystem med fortvarighet. Intäkterna från vägavgiftssystemet – tillsammans med andra skatter på drivmedel för bilar med förbränningsmotor – föreslås delfinansiera kollektivtrafiken.

Transportmedelsberoende, rättvisa reseavdrag

Reseavdragssystemet görs om så att det gäller oavsett om förflyttningen sker med cykel, kollektivtrafik eller bil. Ett färdmedelsneutralt och avståndsbaseerat reseavdrag gör det enklare att deklarerat, minskar fusk – uppskattningsvis 40 procent av kostnaderna består av fusk eller felaktiga uppgifter, totalt omkring 1,8 miljarder kronor årligen – och blir rättvisare. Avståndsgränserna görs kortare på landsbygden än i städerna och varierar även beroende på tillgången till kollektivtrafik.

Skapa utrymmen för cykel i städer på bilars bekostnad

Stora ytor i städer utnyttjas idag som parkeringsplatser för bilar. Minskat antal parkeringsplatser, speciellt i gatuutrymmen, medför ökad framkomlighet för cyklister, samtidigt som säkerheten blir bättre. Sammanhängande gatustråk för cykling bör skapas genom att gator enbart tillåts för gång och cykling.

Cykelvägar prioriteras vad gäller dragning och utformning

Biltrafik utgör fortfarande normen vid utformning och dragning av väg- och gatussystemen. I de fall där vägar har gjorts om till trefältsvägar är cykling helt enkelt inte möjlig. Cykellederna ges ofta de utrymmen som blir över och utformningen passar inte de stora hastighetsskillnader som gäller för dagens cyklister. Cykel- och gångvägar är ofta på samma vägytor, inte sällan på trottoarer. En tydligare separering av gång- och cykeltrafik är viktig, liksom att cyklister har det utrymme som dagens cyklar kräver. Cykelvägarna behöver prioriteras framför biltrafiken både vad gäller dragning och utformning.

Säkra avställningsplatser för cyklar vid hållplatser och vid järnvägsstationer

Det ska vara möjligt att cykla till hållplatser för kollektivtrafik och veta att cykeln står säkert när en kommer tillbaka. Detta gäller inte minst på landsbygden, men även i förorter och städernas ytterområden. Likaså ska det finnas säkra avställningsplatser vid järnvägsstationer.

Cyklar ska vara tillåtna att ta med på tunnelbana och tåg

Resan med tåg eller tunnelbana är ofta en länk i en resa. Det ska vara möjligt att cykla både till stationen och sedan vidare efter resan med tåg eller tunnelbana. Kräver att det är tillåtet att ta med cykeln ombord. Detta tillåts i andra länder, till exempel i Danmark, och är ett bra sätt för att uppmuntra cykling. I ett första steg föreslås detta införas på tunnelbanan och pendeltåg. För tåg kommer det att ta längre tid då tågen oftast inte är byggda för att cykel ska kunna tas med. En lag bör därför införas så snart förutsättningarna är utredda, så att tågoperatörer tar hänsyn till cykel ombord vid framtida tåganskaffningar.

Plan- och bygglagen ändras, p-tal tas bort och tillgänglighet blir norm

Den lokala bebyggelse- och gatustrukturen i tätorter påverkas starkt av den parkeringspolicy som tillämpas.

16 <https://www.ivl.se/download/18.34244ba71728fcb3f3fb13/1591706115563/C469.pdf>

En stor del av vår bebyggda livsmiljö tas upp av bilar och plats för bilar; idag finns det fyra parkeringsplatser för varje svensk bil. I stort sett alla kommuner tillämpar fortfarande det som brukar kallas parkeringsnorm eller parkeringstal, det vill säga att ställa ett minimikrav på antalet parkeringsplatser som ska anläggas vid nybyggnation. Det finns inget i lag som kräver att kommuner ska göra detta, däremot finns det en formulering i plan- och bygglagen som ofta tolkas som att lagkrav finns. Lagtexten behöver omformuleras så att det tydliggörs att kommuner ska garantera tillgänglighet i vid mening vid nybyggnation istället för just parkeringsplatser. Detta kan bland annat inkludera cykelparkeringar, lastcykelpool eller bilpool.

Finansiering av kollektivtrafik via CO2-skatter och vägavgifter

(Se ovan dynamiska och differentierade vägavgifter)

Nationellt biljett- och prissystem för kollektivtrafik och tåg

På regeringens uppdrag har förslag tagits fram för ett *nationellt biljettsystem för kollektivtrafiken*¹⁷. Enligt överenskommelsen i det så kallade Januariavtalet ska det införas 1 januari 2022. I utredningen föreslås att Trafikverket ska ansvara för driften av biljettsystemet. I sitt remissvar menar Trafikverket att de inte är lämpliga att vara driftansvariga, då det inte är förenligt med deras uppdrag och kompetens. De skriver vidare i sitt remissvar, "Utredningens förslag är ett steg i rätt riktning, men når inte ända fram då en del av kollektivtrafiken, den kommersiella, inte ingår. Det finns fortfarande en osäkerhet om aktörerna kommer att ansluta sig och använda det nationella biljettsystemet. Finansiering för utveckling och drift av systemet är osäker eftersom Trafikverket bedömer att kostnaderna är underskattade och det är osäkert om driftkostnaderna kommer vara självfinansierande dessutom saknas finansiering i budgetpropositionen för 2021."¹⁸ Något införande av ett nationellt biljettsystem 1 januari 2022 syns således inte vara aktuellt. Ingen ansvarig är utsedd för att genomföra och ansvara för driften för systemet och några medel är heller inte avsatta i budgeten för 2021. Lämpligt är därför att ta ett större grepp om hur kollektivtrafiken ska utvecklas. Här kan det system som införs i Österrike tjäna som förebild. En gemensam biljett, "Klimaticket", som gäller i hela

landet infördes under hösten 2021. För 1095 euro om året – inledningsvis rabatteras priset – gäller biljetten i alla förbundsstater, vilket motsvarar omkring 30 kronor per dag. Reser du bara inom en förbundsstat kostar biljetten 365 euro om året. Biljetten gäller på lokal regional och interregional transport.¹⁹ Ett nationellt biljettsystem föreslås därför utvecklas samtidigt som lokal, regional och nationell kollektivtrafik, inklusive tåg, kan trafikeras med en biljett som gäller nationellt eller regionalt för dem som endast behöver utnyttja kollektivtrafiken inom en region. Innebär att staten via bl.a. dynamiska vägavgifter får gå in och stå för kostnader som inte täcks av biljettintäkterna. I sammanhang med en sådan utredning är det lämpligt att även utreda SJ:s framtida roll. Detta innebär att den fria etableringsrätten att bedriva tågtrafik behöver ses över.

Mobilitetslösningar för bostadsrättsföreningar och större samverkansorganisationer

Ett hinder för utvecklingen av t.ex. bilpooler är att nyttjare vill ha närhet och säkerhet att bil finns tillgänglig när behov finns. Organisationer som Sveriges Allmännytta har förutsättningar att erbjuda mobilitetslösningar som erbjuder närhet och ett utbud som motsvarar olika önskemål och behov. Genom att utnyttja parkeringsintäkter erbjuds hyresgästerna olika mobilitetstjänster som elbilspool, elcykelpool, tillgång till lådcyklar, laddstolpar, leveransboxar och subventionerade kollektivtrafikkort. Allmännyttans målbild är att till 2030 minska utsläppen för transporter kopplade till bostadsbeståndet, omkring en miljon lägenheter, med 70 procent och att minska antalet resor med 30 procent²⁰.

Strategisk plan för digitaliseringens utnyttjande och påverkan inom transportsektorn

Digitaliseringen påverkar i allt högre grad utvecklingen inom transportsektorn. Fordonen utrustas med funktioner baserade på digital teknik och ändrade beteende- och mobilitetsmönster har en direkt koppling till digitaliseringens utveckling. Utvecklingen är till stor del styrd av marknadsaktörer såsom biltillverkare, mjukvaruleverantörer, IT-plattformsföretag och inte minst e-handelsföretag. Dessa är i flera fall internationella vars drivkrafter – naturligt – är att sälja produk-

17 <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2020/04/sou-202025/>

18 <https://www.trafikverket.se/contentassets/79bfc98a81244018917a2b126ce73f18/oktober/201009-nationellt-biljettsystem-i2020-01315-tm-trafikverket.pdf>

19 <https://www.dagensarena.se/innehall/billigt-och-enkelt-ska-fa-osterrikare-att-lamna-bilen-hemma/>

20 <https://www.dagenssamhalle.se/opinion/debatt/allmannytta-skapa-mobilitet-for-manga-inte-parker-ing-for-nagra/>

ter och tjänster och inte att bidra till en utveckling av transportsektorn för minskade växthusgasutsläpp. För att digitaliseringen ska bli den positiva kraften har potential att vara, behöver en nationell strategisk plan tas fram för styrningen och tillämpningen av digitala hjälpmedel och system. Speciellt behöver då analyseras och beskrivas hur avvägningen ska vara mellan statlig styrning och marknadsstyrning för en önskad utveckling till ett hållbart transportsystem. Sårbarhets- och säkerhetsfrågorna är viktiga inslag i denna strategi.

Landstäckande bredbandsutbyggnad i statlig regi

Bredbandsutbyggnaden baseras idag på att marknadsaktörer, kommuner eller ideella krafter tar initiativ till och genomför utbyggnaden av bredband. Med tanke på den betydelse tillgång till digitala kanaler och tjänster som dagens samhälle har, är detta klart otillfredsställande. Den akuta situationen har accentuerats av att det fasta telefonnätet nu tas bort samtidigt som de mobila näten inte är utbyggda på ett sätt som ger tillräcklig täckning.

Bredband är en nödvändig del i landets infrastruktur i dagens samhälle och staten bör därför stå för såväl utbyggnad som drift, vilket kräver en återreglering.

Banavgifterna ses över för att bidra till överföring av persontrafik från väg till järnväg

Banavgifter regleras på EU-nivå. EU gav mot bakgrund av coronapandemin medlemsstaterna möjlighet att tillåta infrastrukturförvaltare att sätta ner banavgifterna. Regeringen tillförde därför 1,37 miljarder kronor så att Trafikverket helt eller delvis kunde avstå från att ta ut banavgifter under perioden 1 mars 2020 till 30 september 2021.

Banavgifternas storlek och utformning skiljer sig åt i länderna inom EU. En översyn bör ske så att de i ett nationellt perspektiv får en utformning som på ett så bra sätt som möjligt bidrar till den önskade överföringen av persontrafik från väg till järnväg.

Underhåll av spår och anläggningar förs tillbaka till Trafikverket

Trafikverkets roll behöver utökas så att ansvaret även omfattar att övervaka och vid behov ta initiativ till att järnvägssystemet totalt sett utnyttjas på ett effektivt sätt. Järnvägen är ett sammanhållet system och ansvaret för infrastrukturen ska därför även inkludera att

underhållet av järnvägssystemet bedrivs i egen regi. Trots att kostnaderna för järnvägsunderhåll har mer än fördubblats under 2000-talet är det färre arbetare ute i spåren och infrastrukturen har ökat. För att få maximal nytta av upphandlingspengarna bör administrationskostnaderna för upphandlingen och de privata bolagens vinster tas bort. Då kan det finnas utrymme för ett effektivt förebyggande underhåll som minimerar behovet av akuttryckningar när något går sönder. En total överföring av järnvägsunderhållet enligt SEKO:s utredning "Tågen ska fram"²¹ bör därför ske för att den nödvändiga överföringen av person- och godstransporter till järnväg ska kunna ske på ett effektivt sätt. I SEKO:s utredning konstateras, "Sammantaget är förutsättningarna för att använda marknaden för att styra underhållet inom järnvägen dåliga. De initiala vinster som gjorde i samband med konkurrensutsättningen av Banverket Produktion, sedermera Infranord AB, är sedan längre uppätta av ökade transaktionskostnader".

Samhällsuppdrag till SJ att verka för ökat tågresande i Sverige, till våra grannländer och andra delar av Europa

Avregleringen av järnvägstrafiken innebär att det ekonomiska underlaget för SJ successivt minskar. Därmed minskar även möjligheterna att bedriva tågtrafik på det mindre trafiktäta järnvägsnätet. Inriktningen bör i stället vara ett ökat järnvägsresande om klimatmålen ska kunna klaras och en järnvägstrafik värd namnet ska kunna upprätthållas i hela landet. SJ bör därför ges ett samhällsuppdrag med syfte att öka utbudet av tågtrafik i hela landet. Uppdraget föreslås även omfatta linjer till våra grannländer, liksom nattågstrafik och direktlinjer till utvalda städer i Europa. För att stärka SJ:s finansiella möjligheter ska överskott användas för investeringar och ingen utdelning ske till staten.

Bromma flygplats stängs

Även om inrikesflygets klimatpåverkan är relativt liten finns anledning att flyget minskar. Två flygplatser i Stockholmsområdet är därför inte motiverat, vilket för övrigt har konstaterats i genomförda utredningar. En sådan nedläggning motiverar heller ingen utbyggnad av några ytterligare rullbanor på Arlanda flygplats.

Flygresor förbjuds om resan med tåg tar mindre än 5 timmar

Om bra tågförbindelser finns bör resor med flyg förbjudas om resan med tåg tar mindre än 5 timmar. Idag

21 Utredningen "Tågen ska fram". https://www.seko.se/siteassets/forhandlings-branschorganisationer/seko-infranord/pdf-er/infoblad/2020/tagen-skall-fram_kortversion.pdf

subventioneras mindre regionala flygplatser med stora belopp. Dessa medel kan med fördel användas för andra investeringar och kostnader med positiv klimatpåverkan. Ett sådant förbud innebär till exempel att det blir förbjudet med flygresor på sträckorna Stockholm-Göteborg och Stockholm- Malmö. I Frankrike har ett sådant system införts.

Differentierade start- och landningsavgifter föreslås införas

Flygplatsavgifter, i form differentierade start- och landningsavgifter, föreslås införas för att öka kostnaderna för flyget utifrån deras miljöpåverkan. Avgifterna kan differentieras utifrån flygplanens bränslen och tider då flygplatserna är mer eller mindre belastade. En proposition om miljöstyrande start- och landningsavgifter fördes fram till riksdagen i mars 2021.²²

Höj flygskatten i avvaktan på att det blir möjligt att lägga skatt på flygbränsle

(Se nedan under Utrikes transporter, flyg)

Flygresors klimatpåverkan ska alltid anges i reklam och vid biljettköp

(Se nedan under Utrikes transporter, flyg)

Gotlandsfärjorna – två förslag

Gotlandsfärjor som drivs med naturgas, LNG, ställs krav på att öka biogasinblandningen från 10 procent 2021 till 50 procent 2022.

Övriga Gotlandsfärjor inriktas på att drivas med vätgas.

Ökad elektrifiering av färjor och fartyg i kustfart

Ett antal pendelbåtar utnyttjar idag eldrift. För kustfart och båttrafik inomskärs är eldrift möjlig. Det kräver tillgång till laddmöjligheter med hög effekt. Här krävs insatser och ekonomiskt stöd från statens sida. Omställningen kommer att ta relativt lång tid då färjor och fartyg har lång livslängd.

Utbyggnad av laddinfrastruktur med elförsörjning

(Se föregående kommentar)

Fritidsbåtar – tre förslag

Fritidsbåtar, som har tvåtaktsmotorer med äldre förgasarteknik, föreslås förbjudas snarast

Inriktningen för fritidsbåtar är en övergång till eldrift. Steg ett är då att förbjuda nyförsäljning av fritidsbåtar med förbränningsmotor från 2030. Steg två är att helt förbjuda användning av fritidsbåtar med förbränningsmotor från 2035.

Godstransporter

Godstransporterna sker idag i stor utsträckning på väg. En tendens har även varit allt tyngre transporter, vilket förutom de utsläpp de orsakar även ökar nedbrytningen av vägkroppen. Inriktningen är att långväga godstransporter (över 300 km) till stor del behöver flyttas över till järnväg och sjöfart. Kapaciteten för att transportera gods på järnväg behöver öka med drygt 60 procent till 2030 och för sjöfartens del med uppåt 70 procent. I båda fallen jämfört med 2010. Förutom insatser för ökad kapacitet inom järnväg och sjöfart, kräver en sådan utveckling att omlastningspunkter byggs ut, att slussar moderniseras och hamnanläggningar får större kapacitet. Den utveckling vi har sett att tillåta allt längre lastbilar och därmed även tillåta tyngre laster måste ändras. Förutom att det orsakar en snabbare nedbrytning av vägbanan och på broar med miljardkostnader som följd, leder det också till att mindre gods transporteras med järnväg. Vi ser just nu en utveckling där det till och med är svårt att få godstrafiken på järnväg lönsam. Även om de stora tillverkarna satsar på eldrift kommer det sannolikt att dröja framåt 2027 innan tunga lastbilar i någon större utsträckning blir elektrifierad. Kompletterande drivmedel är här vätgas och elektrobränslen. För genomslag av dessa drivmedel behöver laddinfrastruktur med snabbaddning och tankställen byggas ut.

Leveranser direkt till hemmen har ökat starkt genom e-handelns utveckling. Under coronapandemin ökade e-handeln och därmed hemleveranserna extra starkt. Det har inneburit att antalet lätta lastbilar har ökat i motsvarande grad. Särskilt i städer har dessa transporter lett till ökad trafik, men även på landsbygden ökar hemleveranserna. Även om det finns ett antal företag som förmedlar hemleveranser, så är det många aktörer som gör hemleveranser utan någon direkt samordning av leveranserna. Dessutom kommer aktörer som sköter hela beställnings- och leveranskedjan själva. Amazon är här ett exempel. För att inte e-handeln och hemleveranser ska leda till mer trafik, ökade utsläpp och en

22 <https://www.regeringen.se/495778/contentassets/7c01b4b30ee64076a8b2992b365bb720/miljos-tyrande-start--och-landningsavgifter-prop.-202021154.pdf>

okontrollerad utveckling, krävs att insatser görs för att effektivisera och samordna dessa transporter. Digitaliseringen ger möjligheter att utveckla upplägg för samtransporter, logistiklösningar och nya tjänster. Men det kräver en samordning som ingen har ansvar för idag. Hubbar behöver byggas ut för mellanlagring och samordning av slutleveranser. Även fordonens utsläpp behöver minska. Merparten drivs idag av bensin och diesel. På motsvarande sätt som för personbilar föreslås därför att nyförsäljning av lätta lastbilar med förbränningsmotor ska förbjudas från och med 2025. En relativt snabb omställning till eldrift bör då kunna ske.

Sjöfarten har stor potential för att minska gods-transporter på väg. Även om godstransporter på fartyg är energieffektiva och klimatvänliga sett till den vikt de kan lasta finns det fortfarande stor förbättringspotential i form av bränslen, energieffektivitet och rutt-optimering. De statliga farledsavgifterna bör därför differentieras utifrån så att de premierar de fartyg som har de lägsta utsläppen, samt utifrån antal stopp längs kusten eller inre vattenvägar. I nuläget skapar kommunala hamnavgifter tröskeeffekter för rederier att gå in i hamn då det inte är lönsamt för mindre last. Detta får effekten att både sjöfartens potential att ersätta lastbilstransporter, och att fyllnadsgraden på fartygen minskar. Därutöver ska sjöfartens konkurrenskraft öka genom att förutsättningarna för trafik i de inre vattenvägarna förbättras, bland annat genom förnyade klassificeringar och upprustning av slitna slussar.

Sedan hösten 2018 finns i Sverige ett särskilt stödssystem för sjöfart - ekobonus. Ekobonus är ett tidsbegränsat stöd som kan ges i upp till tre år till redare som flyttar gods från väg till sjöfart. Systemet, som finns i flera europeiska länder, har sitt legala stöd i en svensk förordning som i sin tur baseras på EU: s riktlinjer för stöd till närsjöfart. Stödet beräknas utifrån det samhällsekonomiska värdet på det transportarbete som skulle genererats om godset transporterat på väg. Värdet är satt till 0,12 kr per tonkilometer, som ska motsvara skillnaden mellan de samhällsekonomiska marginalkostnaderna för godstransporter på väg jämfört med sjöfart.

Detaljerade förslag

1. Åtgärder för överföring av godstransporter på väg till järnväg och sjöfart

| | | |
|--|------------|--------------|
| → Vägavgifter införs för lastbilar | Nationellt | Från 2025 |
| → Förbud för nyförsäljning av lätta lastbilar med förbränningsmotor | Nationellt | Fr.o.m. 2025 |
| → Utbyggnad av laddinfrastruktur längs vägar med nationell täckning och vid logistikcentrum, snabbbladdning längs större vägar för lastbilar | Nationellt | 2023-2027 |

2. Järnväg

| | | |
|--|------------|------|
| → Banavgifterna ses över för att bättre bidra till överföring av godstrafik från väg till järnväg | Nationellt | 2024 |
| → Ekobonusstödet breddas så att även järnväg och transporter som kombinerar flera transportsätt inkluderas | Nationellt | 2023 |

3. Sjöfart

| | | |
|--|------------|-----------|
| → Ekonomiska incitament genom ändrade hamn- och farledsavgifter | Nationellt | 2024 |
| → Ekobonusystemet breddas så att det omfattar transporter som kombinerar flera transportsätt | Nationellt | 2023 |
| → Isbrytning och lotsning ingår som en del av infrastrukturen, dvs staten står för kostnaderna | Nationellt | 2024 |
| → Infrastruktur i hamnar för biogas och andra fossilfria bränslen | Nationellt | 2025-2030 |

Kommentarer till förslagen

Vägavgifter för lastbilar

Lastbilar förses med utrustning som löpande registrerar körd vägsträcka och överför uppgifterna automatiskt. I ett första steg görs ingen differentiering av av-

gifterna, utan en enhetlig avgift gäller för hela landet. Dock kan olika fordon, till exempel längre och tyngre fordon, ha olika avgiftsnivåer. Sverige har idag undantag för längre och tyngre fordon - gällande EU-sandard är maxlast 40 ton och maxlängd 18,75 m. Dessa fordon bör ha högre avgifter med tanke på de ökade underhållskostnader de orsakar på vägar och broar. Systemet kan sedan utvecklas så att olika avgifter gäller t.ex. beroende på var fordonet kör, vilka drivmedel som fordonet drivs med eller vilken typ av godstransport som är aktuell för ett fordon.

Förbud för nyförsäljning av lätta lastbilar med förbränningsmotor fr.o.m. 2025

Tillgången till eldrivna lätta lastbilar bör kunna ske i en takt som innebär att nya lätta lastbilar kan finnas i tillräckligt stor utsträckning och urval för att ett förbud för nyförsäljning av bilar med förbränningsmotor införs 2025. Lätta lastbilar utför en stor del av förmedlingen av gods och varor i stadsmiljö, vilket gör att såväl klimat- som miljöaspekter talar för en snabb överföring till eldrivna lätta lastbilar.

Laddinfrastruktur för lastbilar

En utbyggnad av laddinfrastruktur för lastbilar bör igångsättas snarast. Detta kräver att elnätet förstärks och byggs ut så att snabbladning kan ske där laddpunkter förläggs. Dagens marknadsstyrda utbyggnad behöver ersättas med en nationell plan så att laddinfrastrukturen initialt byggs ut efter de godsstråk med mest lastbilstrafik för att sedan successivt kompletteras. Detta kräver därför statligt ansvar för planering och genomförande.

Banavgifterna ses över för att bättre bidra till överföring av godstrafik från väg till järnväg

Banavgifter regleras på EU-nivå. EU gav mot bakgrund av coronapandemin medlemsstaterna möjlighet att tillåta infrastrukturförvaltare att sätta ner banavgifterna. Regeringen tillförde därför 1,37 miljarder kronor så att Trafikverket helt eller delvis kunde avstå från att ta ut banavgifter under perioden 1 mars 2020 till 30 september 2021.

Banavgifternas storlek och utformning skiljer sig åt i länderna inom EU. En översyn bör ske så att de i ett nationellt perspektiv får en utformning som på ett så bra sätt som möjligt bidrar till den önskade överföringen av godstrafik från väg till järnväg.

Ekobonusstödet breddas så att även järnväg och transporter som kombinerar flera transportsätt inkluderas

Ett känt hinder för att välja intermodala transporter är att det kräver extra omlastningar. Omlastningarna är både kostnadsdrivande och tidskrävande och medför dessutom risker för varuägarna. Mot den bakgrunden fick Trafikanalys i augusti 2018 i uppdrag av regeringen att utreda hur sådana kombinationstransporter kan främjas, med särskilt avseende på omlastningsmomentet. Trafikanalys redovisade uppdraget i mars 2019 och föreslår i sin utredning en bredare form av stödsystem, en så kallad "bredad ekobonus". Förslaget tar sin utgångspunkt från nuvarande ekobonus, men med följande viktiga skillnader:

I Trafikverkets förslag inkluderar stödet inte bara sjöfart, utan även järnväg och transporter som kombinerar flera transportsätt. Stödet föreslås omfatta både drifts- och investeringsstöd (inte antingen eller som i dagens ekobonus). Investeringsstödet ökar från 10 % till 50 % av investeringskostnaden.

Ändrade hamn- och farledsavgifter

De statliga farledsavgifterna föreslås differentieras utifrån två kriterier, fartygens utsläpp samt antal stopp längs kusten eller inre vattenvägar. I nuläget skapar kommunala hamnavgifter tröskeleffekter för rederier att gå in i hamn då det inte är lönsamt för mindre last. Detta får effekten att både sjöfartens potential att ersätta lastbilstransporter, och att fyllnadsgraden på fartygen minskar.

Ekobonusssystemet breddas så att det även omfattar transporter som kombinerar flera olika transportsätt

(Se ovan under järnväg).

Isbrytning och lotsning en del av infrastrukturen

Isbrytning och lotsning föreslås betalas av staten som en del av infrastrukturen. Detta inkluderar att staten tar ansvaret för beställning av isbrytare. Idag finansieras isbrytningen av de *farledsavgifter* som samtliga fartyg som trafikerar svenska farvatten betalar. Det innebär att också fartyg som kommer till Sverige på sommaren eller till den isfria Västkusten på vintern likväl måste betala för isbrytningen, som slukar en stor del av de inkomster som farledsavgifterna ger. Eftersom det kan ge en konkurrensnackdel för Sverige, och EU-domstolen säger att fartyg inte skall behöva betala för mer tjänster än vad de får ut för avgifterna, har det föreslagits att man borde finansiera

isbrytningen på annat vis. Den totala kostnaden för den svenska isbrytningen ligger på drygt 200 miljoner kronor per år.

Infrastruktur för biogas för sjöfart

Biogas kan bli komplementerande drivmedel för fartygsdrift. Detta innebär att infrastruktur för biogas behöver byggas ut i ett antal hamnar.

5.4 UTRIKES TRANSPORTER

Bakgrund

Sveriges klimatmål för transportsektorn omfattar inte flyg och sjöfart. Inrikes flyg omfattas av handeln med utsläppsrätter, liksom flyget i övrigt inom EU, vilket gör att inte heller alla utsläpp inom landets gränser beaktas i klimatmålen och åtgärder för att klara dessa. Några enkla lösningar för att minska utsläppen från flyg och sjöfart finns inte inom den tidsram som gäller. Den koldioxidbudget för Sverige, som är underlag för Klimatrikisdagens klimatomställningsplan, omfattar inte utrikes transporter utan endast bunkrade bränslen för flyg och sjöfart. Här görs dock en bredare genomgång för att ge en bild av den betydelse utrikes transporter har för Sveriges möjligheter att uppfylla åtagandena i Parisöverenskommelsen.

Flyg

I Sverige står flygets koldioxidutsläpp, in och utrikes, för cirka 10 Mton CO₂e²³, vilket är i storleksordningen lika mycket som utsläppen från personbilstrafiken. Av långdistansresandets utsläpp av växthusgaser står flyget för över 80 procent²⁴. För att minska flygets utsläpp är det, åtminstone på kort och medellång sikt, främst åtgärder som minskar människors flygande som står till buds. Internationella överenskommelser inom IATA reglerar idag de åtgärder som kan göras på politisk nivå för minskade utsläpp. Enligt överenskommelser inom IATA tillåts inga skatter läggas på drivmedel för flyg.

FN-organet för flyg ICAO - International Civil Aviation Organisation – styr i praktiken möjligheterna för enskilda länder att införa verkningfulla åtgärder. Visser-

ligen lyckades länderna i ICAO 2016 komma överens om ett globalt marknadsbaserat styrmedel – Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation, CORSIA – som ska reglera det internationella flygets koldioxidutsläpp. Frågan om flygets klimatpåverkan har legat på ICAO:s bord sedan 2001, vilket visar hur stort motståndet är mot åtgärder som begränsar flygets handlingsfrihet. CORSIA antogs slutligt i juni 2018 och kommer att börja gälla från 1 januari 2021²⁵.

CORSIA innebär att det internationella flygets koldioxidutsläpp tillåts växa fram till år 2020. Därefter måste flygbolagen köpa utsläppskrediter – carbon offsets – för de utsläpp som överstiger 2019 års nivå, vilket då anses bidra till utsläppsminskningar inom andra sektorer istället för inom det internationella flyget. När CORSIA beslutades angavs att basår skulle vara 2019 och 2020. Med denna åtgärd skulle det internationella flyget få en så kallad koldioxidneutral tillväxt efter år 2020. När flyget störtök under coronapandemin ändrade ICAO det till att endast 2019 är basår. I praktiken innebär det att det anses ta minst 3 år innan det blir aktuellt för flygbolagen att köpa några utsläppskrediter²⁶. Det är endast internationellt flyg som omfattas, vilka orsakar cirka 60 procent av flygets utsläpp. För dem som omfattas är CORSIA obligatoriskt att delta i från och med år 2027, efter två frivilliga infasningsperioder mellan år 2021 och 2026. Undantagna är de allra fattigaste länderna, små önationer, länder utan havskust, samt länder med mycket låg andel internationell flygtrafik. Redan nu har dock nästan alla stater som omfattas av den obligatoriska fasen valt att delta frivilligt från starten år 2021. Enligt beslutet ska ICAO analysera systemet ingående år 2032, och utifrån resultatet av analysen avgöra om styrmedlet ska tas bort eller fortsätta att gälla efter år 2035. Några åtgärder vad som gäller efter 2035 finns alltså inte beslutade.

Företrädare för flyget tror att elflyg kan komma på sikt för kortare sträckor. Tekniken för en fullständig framdrivning av flygplan ligger dock på en relativt låg mönadsnivå i dagsläget varför det inte är troligt att elflyg kommer att spela någon avgörande roll före 2030 enligt "Flygbranschens färdplan" i Fossilfritt Sverige²⁷. För internationellt flyg för flygbranschen fram bio-

23 <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/omraden/klimatet-och-konsumtionen/flygets-klimatpaverkan>

24 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1361920921003084>

25 <https://www.transportstyrelsen.se/sv/luftfart/Miljo-och-halsa/Klimat/Klimatstyrmedel/icaos-globala-klimatstyrmedel/>

26 <https://gizmodo.com/the-un-just-made-it-easier-for-airlines-to-pollute-1844251411>

27 https://fossilfrittverige.se/wp-content/uploads/2020/10/ffs_flygbranschen.pdf

drivmedel som det som ska minska utsläppen. Vätgas anser IATAs generaldirektör Willie Walsh inte kommer att finnas i kommersiell tillämpning före 2050²⁸.

Vilka beslut som tas på EU-nivå och i internationella organisationer påverkar alltså i hög grad Sveriges handlingsutrymme för åtgärder som påverkar flygets utsläpp. Förutom att detta innebär att Sverige behöver agera aktivt inom EU och i aktuella internationella organisationer för klimatpåverkande åtgärder, så skapar det också en osäkerhet hur långsiktiga olika klimatpåverkande åtgärder är.

Sjöfart

Inrikes sjöfart står för ca 700 kton CO₂e och enligt Naturvårdsverket orsakar Sveriges internationella sjöfart cirka 8 miljoner ton²⁹. Utveckling, som innebär att andra drivmedel kan användas, krävs därför om utsläppen ska kunna minskas. Betydande energiförbättringar i den befintliga fartygsflottan är möjlig och nya fartyg är betydligt energieffektivare än äldre. Potentialen är stor vad gäller optimering av skrov, nya fartygskoncept, att utnyttja IT-system för ruttoptimering, samordning av transporter etc. Internationellt utgör transporter av fossila energislag en betydande del av sjötransporterna. Dessa kommer att minska i takt med att framför allt kol och olja fasas ut, dock förutses detta inte ske en någon betydande omfattning före 2030. För Sveriges del tillkommer biodrivmedel till importen av framför allt olja och gas.

Detaljerade förslag

1. Flyg

| | | |
|---|---------------|-----------|
| → Flygets utsläpp ska ingå i klimatpolitiska ramverkets mål | Nationellt | Från 2023 |
| → Sverige ska agera inom EU och internationellt för att skatt ska kunna läggas på flygbränslet på en nivå som motsvarar den klimatpåverkan flyget orsakar | EU Nationellt | Från 2022 |
| → Höj flygskatten i avvaktan på att det blir möjligt att lägga skatt på flygbränslet | Nationellt | Från 2023 |

| | | |
|--|------------|-----------|
| → Progressiva biljettpriser vid återkommande flygningar | Nationellt | Från 2023 |
| → Samordning flyg, järnväg vid långväga resor | Nationellt | Från 2023 |
| → Flygresors klimatpåverkan ska vara obligatoriska uppgifter i all reklam och vid köp av biljetter | Nationellt | Från 2023 |
| → Förbud mot all reklam för flyg med fossila drivmedel | Nationellt | Från 2026 |

2. Sjöfart

| | | |
|--|------------|-----------|
| → Utbyggnad av infrastruktur för fossilfria bränslen som biogas, vätgas och ammoniak | Nationellt | Från 2024 |
| → Satsningar på produktion av e-metanol och ammoniak | Nationellt | Från 2024 |
| → Laddinfrastruktur med elförsörjning vid lossning och lastning | Nationellt | Från 2024 |

Kommentarer till förslagen

Flygets utsläpp ska ingå i klimatpolitiska ramverkets mål

Med den utveckling som prognosticeras för flyget kommer åtgärder för att minska dess utsläpp att bli allt viktigare. Englands motsvarighet till klimatpolitiska rådet, Climate Change Committee, föreslog att flyget ska ingå i landets koldioxidbudget (klimatpolitiken är i England baserad på en koldioxidbudget)³⁰. Så blev också fallet. Eftersom rådighet finns över flygets utsläpp nationellt föreslås motsvarande ske i Sverige.

Agera inom EU och internationellt för skatt på flygbränslet

Nuvarande internationella överenskommelser, CORSIA, innebär att det internationella flygets koldioxidutsläpp tillåts växa fram till år 2020. Därefter måste flygbolagen köpa utsläppskrediter – carbon offsets - för de utsläpp som överstiger 2019 års nivå, vilket då anses bidra till utsläppsminskningar inom andra sektorer och därmed kompensera utsläppen inom det internationella flyget.

28 <https://www.theguardian.com/business/2021/oct/29/not-trying-to-mislead-airlines-chief-defends-industry-net-zero-pledge-iata-willie-walsh-2050>

29 <https://www.ivl.se/download/18.1525306c18085e4cd50217b/1652095254689/C665.pdf>

30 <https://www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2020/12/Sector-summary-Aviation.pdf>

Eftersom flyget orsakar stora utsläpp är det viktigt att kostnaderna för att flyga motsvaras av dess klimatpåverkan. Sverige behöver därför agera inom EU och internationellt för att skatt kan läggas på flygbränslet.

Høj flygskatten tills skatt kan läggas på flygbränslet

Processen för att komma till en internationell överenskommelse om att tillåta skatt på flygbränsle kan ta tidsmässigt flera år. Det minskade flygandet under coronapandemin och de ekonomiska konsekvenserna det har fått för flygbolagen kommer också att bli argument för att behålla den nu beslutade överenskommelsen. Flyg är ett av de områden, som ur enskilda personers synvinkel sett, orsakar stora klimatavtryck. Flygskatten ska därför för det första behållas och föreslås även successivt höjas.

Progressiva biljettpriser vid återkommande flygningar

Ojämligheten är mycket stor vad gäller vilka som orsakar flygets utsläpp. 1 procent av världens befolkning orsakar 50 procent av koldioxidutsläppen från kommersiellt flyg. Bara 2-4 procent av jorden befolkning flyger internationellt under ett år. Progressiva biljettpriser, kallat "frequent flyer levy"³¹ internationellt, är ett sätt att via skatter eller successivt höjda biljettpriser beroende på antalet flygningar per år eller annan tidsgräns göra det mycket dyrare att flyga ofta.

Samordning flyg, järnväg vid långväga resor³²

Genom samordning av biljetter mellan järnväg och flyg med en gynnsam prisbild för den delen av resan som sker med järnväg kan utsläppen från flyget minska. Resan sker med järnväg till Malmö eller Köpenhamn, varefter den fortsätter med flyg. Ytterligare incitament för kombinerade resor skulle ske om höghastighetståg går mellan Stockholm och Malmö.

Flygresors klimatpåverkan obligatoriska uppgifter i reklam och köp av biljetter

Åtgärder som minskar flygets utsläpp finns idag inte som ger tillräckliga effekter på kort och medellång sikt. Nya flygplan kommer att vara effektivare med minskad bränsleförbrukning, men åtgärder som ger radikala utsläppsminskningar fram till 2035 saknas. Minskat flygande är därför nödvändigt, vilket kräver beteendeförändringar hos människor. Reklam påverkar och flygets

klimatpåverkan föreslås vara obligatorisk i all reklam för flyget och vid köp av biljetter.

Förbud mot all reklam för flyg med fossila drivmedel

Beteendeförändringar kommer att vara den avgörande faktorn för att flyget ska minska i den omfattning som krävs. Ett reklamförbud är ett effektivt sätt att dels påverka attraktionen att flyga, dels ge signaler om att flyget är klimatpåverkande.

Utbyggnad av infrastruktur för fossilfria bränslen för sjöfart

I takt med att nya fartyg ersätter gamla förutsätts en övergång ske till fossilfria bränslen. Biogasinblandning för de fartyg som nu går LNG-drift, e-metanol och ammoniak är här tänkbara bränslen.

Tankinfrastruktur behöver byggas ut i utvalda hamnar för dessa bränslen.

Satsningar på produktion av e-metanol och ammoniak

Ammoniak kommer antagligen att bli ett nyckelbränsle. En ammoniak- och konstgödsselfabrik byggs i Norrbotten och satsningar är troliga på ytterligare liknande projekt, eller att vätgasproduktion startas i några hamnar. Detta kräver eltillförsel och förutsätter därför att vindkraften byggs ut. E-metanol bygger på insamlad koldioxid vid förbränning av biomassa samt vätgas framställd av vindkraft genom elektrolys av vatten. Om ytterligare två e-metanol-anläggningar uppförs i landet utöver den som nu projekteras (för start 2024) så skulle fartygsbränsle motsvarande 0,9 TWh blir tillgängligt för sjöfarten.

Laddinfrastruktur med elförsörjning vid lossning och lastning

Elförsörjning och laddinfrastruktur behövs i utvalda hamnar vid lossning och lastning. Även kryssningsfartyg som ligger i hamn behöver tillgång till el, som ersätter att motorer är igång, vilket gäller i de flesta fall idag.

31 <https://stay-grounded.org/wp-content/uploads/2019/04/progressive-ticket-tax-frequent-flyer-levy.pdf>

32 <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1594076/FULLTEXT01.pdf>

Sammanställning av utsläpp och koldioxidbudget

Akkumulerade utsläpp mellan 2022 och 2035 efter att åtgärder har genomförts relaterade till tillgänglig koldioxidbudget. För vägfordon har antagits att den beslutade reduktionsplikten tillämpas ända fram till 2035. Koldioxidbudgeten omfattar endast fossila utsläpp. Se tabell 1 nedan.

Inrikes transporter

Inrikes flyg

Utsläppen från inrikes flyg var 2019 omkring 0,5 Mton. Under coronapandemin minskade flyget mycket kraftigt och återhämtningen beräknas ta lång tid. För att dels minska utsläppen, dels ge incitament att åka tåg i stället för flyg föreslås att flyg förbjuds från och med

2025 från orter med mindre än 5 timmars resväg till det huvudsakliga resmålet och under förutsättning att det finns bra järnvägsförbindelser.

Beräknade utsläpp 2022-2035 med dessa förutsättningar blir 3 Mton.

Inrikes sjöfart

Fritidsbåtar säljs sedan 2030 enbart med eldrift och fritidsbåtar drivna av förbränningsmotorer är sedan 2035 inte tillåtna. Även för färjor är eldrift förhärskande och även för kustfart kommer eldrift i allt större utsträckning. För färjor till Gotland har inblandningen av biogas i LNG ökat och för nya färjor gäller vätgas.

Beräknade utsläpp 2022-2035 med dessa förutsättningar blir 7 Mton.

Arbetsmaskiner

Arbetsmaskiner används inom många samhällssektorer – olika industrigrenar, skogsbruk, jordbruk, bygg och anläggning och även inom hushålls- och fritidssektorn. För arbetsmaskiner inom de flesta områdena kunde fossila drivmedel ersättas med främst el och

Tabell 1.

| Mton | Utsläpp 2022-2035 | Koldioxidbudget 2022 |
|-------------------------------|-------------------|----------------------|
| INRIKES TRANSPORTER | | 94,9 |
| • Person- och godstransporter | | |
| Fossila | 90 | |
| Biogena | 98 | |
| • Inrikes flyg | | |
| Fossila | 2 | |
| Biogena | 1 | |
| • Arbetsmaskiner | | 20,2 |
| Fossila | 20 | |
| Biogena | 12 | |
| • Sjöfart | | |
| Fossila | 7 | |
| UTRIKES TRANSPORTER | | 58,6 |
| • Flyg | | |
| Fossila | 20 | |
| Biogena | 5 | |
| Höghöjdseffekt | 17 | |
| • Sjöfart | | |
| Fossila | 69 | |
| TOTALT | 341 | 173,7 |
| varav | | |
| Fossila, inkl höghöjdseffekt | 225 | |
| Biogena | 116 | |

inom jordbrukssektorn huvudsakligen med biogas. Under övergången till mer klimatvänliga drivmedel utnyttjades andelen biodrivmedel baserat på beslutad reduktionsplikt.

Beräknade utsläpp 2022-2035 med dessa förutsättningar blir totalt 32 Mton varav fossila drivmedels utsläpp utgör 20 Mton och biodrivmedels utsläpp 12 Mton.

Utrikes transporter

I den för Sverige framtagna koldioxibudgeten ingick endast bunkrade bränslen för flyg och sjöfart. Någon direkt koppling mellan volymen bunkrade bränslen och de totala utsläppen från flyg och sjöfart föreligger inte. Uppgifterna är därför baserade på antaget minskat utnyttjande av bunkrade bränslen relaterade till flygets och sjöfartens utveckling.

De totala utsläppen från svenskars flygande var omkring 10 Mton, dvs i samma storleksordning som de totala utsläppen från persontrafiken på väg³³. Minskat flygande var därför den åtgärd, som för den enskilde individen, snabbast ledde till minskad klimatpåverkan.

Flyg

Enligt internationella överenskommelser beskattades inte flygets drivmedel vare sig med moms eller andra skatter. EU:s förslag om sådan beskattning trädde i kraft och började tillämpas 2025. En viss inbladning av elektrobränslen skedde också i slutet av perioden.

De utsläpp som beräknades ske från bunkrade bränslen uppräknades med en höghöjdsfaktor 1,7.

Beräknade utsläpp 2022-2035 med dessa förutsättningar blir 42 Mton.

Sjöfart

I linje med de mål som FN:s sjöfartsorganisation satte upp och den tvingande plan gällande energieffektivitet som organisationen antog, har i storleksordningen en halvering av utsläppen från bunkrade bränslen uppnåtts. Detta har skett genom olika effektiviseringsåtgärder och att fossila bränslen har börjat ersättas av mer klimatvänliga bränslen.

Beräknade utsläpp 2022-2035 är 69 Mton.

33 <https://research.chalmers.se/publication/?created=true&id=d182d0c4-ed81-450c-976a-b14c628ab7f3>

Scenarier

Angreppssättet med back-casting, som har tillämpats då förslag till åtgärder har processats fram, innebär att olika uppsättningar åtgärder tas fram och beräknas för att uppnå de utsläppsminskningar som krävs för att klara den gällande koldioxidbudgeten. Användning av scenarioteknik är här ett sätt att se vilka utfall olika åtgärdsuppsättningar leder till. Genom att successivt lägga till åtgärder med ökade utsläppsminskningseffekter har vi fått utsläppsbanor som i allt högre grad har närmat sig det utsläppsutrymme som koldioxidbudgeten ger.

Beskrivning av räknemodell och beräkningsunderlag

Statistik från Trafikanalys (antal fordon i trafik fördelat på bränsletyp, ålderssammansättning, nyregistreringar, trafikarbete), rapporter från Energimyndigheten (Drivmedelsrapporter avseende fossila växthusgasutsläpp per drivmedelskomponent), uppgifter om förbränningsutsläpp från biodrivmedel hämtade från Statens Energimyndighets författningssamling (STEM) 2021:7 och uppgifter om energitillskott per bränslekomponent hämtade från branschorganisationen Svenska Petroleum och Drivmedelsinstitutet (numera Drivkraft Sverige) har tillsammans med egna antaganden³⁴ om energiförbrukning per 10 kilometer och fordonstyp legat till grund för en modell i Excel. Bensin- och dieseldrivna personbilar har delats in i tre årsklassen för att fånga upp skillnader i bränsleförbrukning. Livstidskurvor har konstruerats för personbilar baserat på historiska nyanskaffningar, uttrangeringar och statistik på åldersfördelning, vilka resulterat i ett antaget uttrangeringsmönster för befintlig personbilspark.

Modellen beräknar energiförbrukning och utsläpp för personbilar, lätta lastbilar, tunga lastbilar och bussar var för sig och innehåller ändringsbara parametrar för totalt trafikarbete, genomsnittlig körsträcka och nyanskaffningarnas fördelning på bränsletyp.

Resultatet av modellen har stämts av med den officiella statistiken för energiförbrukning och fossila utsläpp. Modellen ger baserat på 2019 års förhållanden 2,5% lägre energiförbrukning än vad Energimyndigheten rapporterar för vägsektorn. Modellen ger å andra

sidan vad gäller utsläppen ett 1,5 % högre resultat än vad som Statistiska Centralbyrån rapporterar.

Scenarier

Scenario 1, referensscenario

Utgick ifrån en oförändrad fordonspark. Från 2033 förutsattes alla nyinköpta personbilar vara elbilar. 2030 förutsattes 65 procent av nybilsförsäljningen vara elbilar, vilket krävde en snabb utbyggnad av laddinfrastruktur. Även lätta lastbilar förutsattes ersättas med eldrift i snabb takt från 2025, medan tunga lastbilar först i slutet av perioden antogs få en viss andel eldrivna fordon.

Scenario 2

Baserades på förbud för nyförsäljning av personbilar och lätta lastbilar med förbränningsmotor från och med 2025. Nyanskaffningarna bestod i stort sett bara av eldrivna bilar med undantag för en liten andel biogasbilar. Antaganden gjordes för effekterna på uttrangeringen av äldre bilar.

Scenario 3.

Inriktningen för scenariot var att minska biltrafiken parallellt med ökad mikromobilitet och kollektivtrafik. Huvudåtgärden var dynamiska vägavgifter kombinerat med att ett batteri av åtgärder sattes in för att minska personbilstrafiken med 2 procent per år från 2025. Innebar att kollektivtrafiken behövde nära nog fördubblas förutom att en betydande överföring skedde till gång och cykel.

Scenario 4a

Bensinbilar förutsattes byggas om till biogasdrift. Beräknad ombyggnadstakt var 20 000 bilar/år från 2024. Totalt beräknades 170 000 bilar byggas om.

Scenario 4b

Laddhybrider förutsattes uppgraderas med energitätare batterier. I mindre skala från 2025 och i större skala från 2029. Totalt förutsattes 70 procent uppgraderas av de totalt cirka 250 000 fordon som bilparken bestod av. Efter uppgradering beräknades i genomsnitt 85 procent av körsträckan köras på el.

Scenario 4c

Laddhybrider uppgraderas som i (4b), men även rent fossildrivna bilar byggs om till eldrift i en takt om ca 5% per år ca 2025 – 2035, för att nå nollutsläpp 2035. Detta scenario beskrivs i bilaga 4.

34 För eldrivna personbilar har förbrukningen antagits uppgå till 1,9 kWh/10 km hela perioden fram till 2035.

Utsläpp och energiförbrukning från vägtrafiken – resultat i sammandrag av scenarioräkningar

Referensscenario (Scenario 1)

Förutsättningar personbilar:

Antalet personbilar i trafik antas vara konstant 4,95 miljoner från utgången av 2021 och hela perioden fram t.o.m. 2035 (antalet 2020 var 4,89). Därtill kommer avställda, men inte avregistrerade, bilar, som 2020 uppgick till 1,35 miljoner.

Total körsträcka 66,825 miljarder fordonskilometer/år 2022-2035. Dvs total körsträcka dividerat med antal bilar i trafik = 13500 km/bil och år; motsvarande nyckeltal för 2019 före pandemin var 13924 km och 2020 12730 km; faktisk körsträcka för bilar som någon gång under året varit i trafik är lägre beroende på att avställda bilar tillfälligt kan registreras och köras.

Bensin- och dieslbilar har delats in i tre åldersgrupper för att fånga upp skillnaden i bränsleeffektivitet: registreringsår tom 2009, 2010–2020, 2021 och senare. Fördelningen av bensin- och dieslbilar i de tre åldersgrupperna vid utgången av 2020 och hur utrangeringarna (inkl. export) beräknas bli per år framåt har beräknats utifrån historisk anskaffningsstatistik som legat till grund för en iterativ beräkning av livskurvor. För övriga bränsletyper i bilparken har mer schablonmässig utrangering använts. För bilar anskaffade 2021 och senare har ingen utrangering antagits före 2036.

Behovet av nya bilar styrs alltså av utrangeringarna (inkl. export) eftersom det totala bilbehovet antagits vara konstant.

Nyanskaffade bilars antagna fördelning på bränsletyp framgår av tabell 2 nedan.

Detta referensscenario förutsätter alltså att elektrifieringen av vägtransporter understöds med en rad olika initiativ, exempelvis utbyggt nät av publika laddstolpar med enkla betalningslösningar, utbyggda laddmöjligheter vid arbetsplatser, flerbostadshus och trafikhub-

bar och för tunga lastbilar både vid logistikcentra och längs vägar.

Energiförbrukningen per bränsletyp uttryckt i kWh/10 km har antagits vara: bensin årg. -2009: 8,6; bensin årg. 2010-2020 6,97; bensin årg. 2021 och senare 6,39; elhybrid 4,88; E85 8,0; diesel årg. – 2009: 8,46; diesel 2010 och framåt 6,31; laddhybrider 3,2 från bensin och 0,95 från el (vilket innebär halva körsträckan per bränsletyp); elbilar 1,9; biogas 0,5 från bensin och 7,0 från biogas.

Reduktionsplikten har antagits vara den som regeringen föreslagit med en succesiv skärpning för bensin från 6% slutet 2021 till 28% 2030 och för diesel från 26% slutet 2021 till 66% 2030, För 2031-2035 har antagits samma reduktionsplikt som 2030.

Beräkningen av inblandningsnivåerna av biokomponenter och av vägtrafikens utsläpp har beräknats utifrån följande antagna utsläpp per energienhet (tabell 3):

Tabell 3.

| | | utsläpp gr/kWh | |
|--------|------------|----------------|-------|
| | | förbränn | tillv |
| Bensin | fossil del | 260 | 72 |
| | etanol | 259 | 72 |
| | biobensin | 263 | 47 |
| Diesel | fossil del | 262 | 79 |
| | FAME | 263 | 115 |
| | HVO | 263 | 47 |
| El | | 0 | 25 |

Förutsättningar lätta lastbilar

Total körsträcka för lätta lastbilar har antagits att 2021 bli lika med 2019 (2020 var den lägre) för att därefter växa med 1% per år.

De 595 tusen lätta lastbilar som beräknas finnas vid utgången av 2021 beräknas utrangeras/exporteras med 40 tusen per år. Det finns dessutom cirka 200 tusen avställda lätta lastbilar.

Behovet av nya lätta lastbilar har beräknats utifrån att varje bil i trafik går 16 470 km/år, vilket är utfallet för detta nyckeltal för 2019.

De nyanskaffade lätta lastbilarna har antagits ha föl-

Tabell 2.

| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| bensin | 46,1% | 37,8% | 35,0% | 34,0% | 33,0% | 30,0% | 27,0% | 25,0% | 20,0% | 17,5% | 10,0% | 5,5% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| diesel | 32,1% | 22,5% | 20,0% | 20,0% | 19,0% | 20,0% | 20,0% | 19,0% | 20,0% | 17,5% | 10,0% | 7,5% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| E85 | 0,3% | 0,0% | 0,1% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| elhybrid | 9,0% | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 5,0% | 5,0% | 2,0% | 2,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| laddhybrider | 6,8% | 21,8% | 25,9% | 25,0% | 24,0% | 22,0% | 20,0% | 20,0% | 20,0% | 20,0% | 20,0% | 20,0% | 10,0% | 10,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| elbilar | 4,3% | 9,3% | 11,0% | 13,0% | 16,0% | 20,0% | 25,0% | 28,0% | 34,5% | 40,0% | 58,0% | 65,0% | 90,0% | 90,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |
| biogas | 1,4% | 1,2% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| total | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Tabell 4.

| | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Bensin | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 5,0% | 3,0% | 2,0% | 1,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| Diesel | 88,5% | 86,0% | 84,0% | 82,0% | 79,0% | 73,0% | 67,0% | 58,0% | 50,0% | 35,0% | 21,0% | 17,0% | 8,0% | 4,0% | 0,0% |
| Laddhybrid | 0,5% | 1,0% | 2,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 5,0% | 5,0% | 4,0% | 4,0% | 3,0% | 2,0% | 1,0% | 0,0% | 0,0% |
| El | 5,0% | 7,0% | 8,0% | 9,0% | 12,0% | 20,0% | 25,0% | 35,0% | 45,0% | 60,0% | 75,0% | 80,0% | 90,0% | 95,0% | 99,0% |
| Biogas | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% |

Tabell 5.

| | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Bensin | 1,0% | 1,0% | | | | | | | | | | | | | |
| Diesel | 96,0% | 96,0% | 96,5% | 96,0% | 95,5% | 93,5% | 92,5% | 87,5% | 82,5% | 78,0% | 68,0% | 51,0% | 39,0% | 27,0% | 15,0% |
| El | 0,5% | 0,5% | 1,0% | 1,5% | 2,0% | 4,0% | 5,0% | 10,0% | 15,0% | 20,0% | 30,0% | 45,0% | 55,0% | 65,0% | 75,0% |
| Vätgas | | | | | | | | | | 1,0% | 1,0% | 4,0% | 6,0% | 8,0% | 10,0% |
| Biogas | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 1,0% | 1,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |

Tabell 6.

| | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Regional kollektivtrafik | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diesel | 55,0% | 55,0% | 50,0% | 50,0% | 50,0% | 50,0% | 50,0% | 50,0% | 50,0% | 30,0% | 20,0% | 10,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| Biogas | 30,0% | 30,0% | 25,0% | 25,0% | 25,0% | 25,0% | 20,0% | 20,0% | 20,0% | 20,0% | 20,0% | 20,0% | 20,0% | 20,0% | 20,0% |
| Elbussar | 15,0% | 15,0% | 25,0% | 25,0% | 25,0% | 25,0% | 30,0% | 30,0% | 30,0% | 40,0% | 45,0% | 50,0% | 60,0% | 60,0% | 60,0% |
| Vätgas | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 10,0% | 15,0% | 20,0% | 20,0% | 20,0% | 20,0% |
| All annan busstrafik | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diesel | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 80,0% | 70,0% | 50,0% | 30,0% | 25,0% | 25,0% |
| Biogas | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 10,0% | 15,0% | 20,0% | 25,0% | 25,0% | 25,0% |
| Elbussar | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 10,0% | 25,0% | 25,0% | 25,0% |
| Vätgas | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 10,0% | 15,0% | 20,0% | 20,0% | 25,0% | 25,0% |

jande fördelning – se tabell 4 – per bränsletyp (nyregistreringar 2019–2020 för lätta lastbilar per bränsletyp saknas i den officiella statistiken; beståndet finns fördelat och därmed beståndets förändring).

Energiförbrukningen per bränsletyp uttryckt i kWh/10 km har antagits vara: för fordon med bensinmotor 8,8; med dieselmotor 7,98; hybrider 3,6 bensin och 1,07 el; elfordon 2,14; biogas 1,13 bensin och 7,31 biogas.

Förutsättningar tunga lastbilar

Transportarbetet utfört av svenskregistrerade tunga lastbilar var 2019 40,1 och 2020 40,7 miljarder tonkilometer. Det har antagits att därefter öka med 1% per år hela perioden fram till 2035 och slutar detta år på 47,3 miljarder tonkilometer.

Relationen mellan tonkilometer och fordonskilometer ("packningsgraden") har antagits vara densamma för hela perioden 2021–2035 som den för 2019. Körsträckan per lastbil har också antagits vara densamma.

Utrangeringarna har satts till 6 750 lastbilar per år. Nyanskaffningarna täcker då förutom utrangeringar också det något ökade transportbehovet.

Nyanskaffningarnas fördelning på bränsletyp har antagits enligt tabell 5.

Energiförbrukningen per bränsletyp uttryckt i kWh/10 km har antagits vara: för fordon med bensinmotor 46,0; dieselmotor 46,0; eldrift 16,0; biogasdrift

5 från dieselbränsle och 45 från biogas och för fordon med vätgasdrift 18.

Sedan tillkommer transportarbete i Sverige utfört av utlandsregistrerade lastbilar. Ett påslag på energiförbrukningen har gjorts med 24% och detta har i sin helhet behandlats som komma från dieseldrivna lastbilar.

Förutsättningar bussar

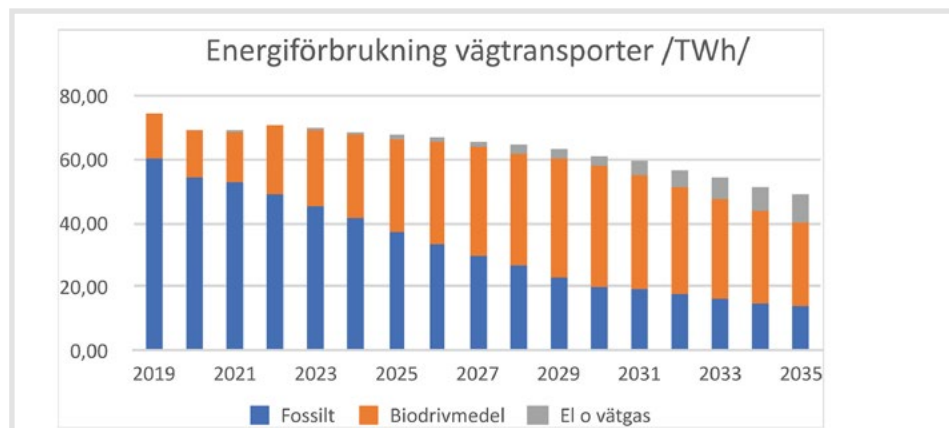
2019 kördes 1 006 miljoner fordonskilometer med buss, varav 640 i regional kollektivtrafik, 27 i interregional linjetrafik och 339 i övrig busstrafik. All busstrafik har påverkats kraftigt av pandemin, särskilt har övrig busstrafik minskat, medan den regionala busstrafiken framförallt minskat sitt passagerarantal, men inte minskat trafikutbudet särskilt mycket.

Den regionala busstrafiken har i referensscenariot antagits hamna på 630 miljoner fordonskilometer 2021 för att successivt öka till 650 miljoner 2025 och sedan ligga på den nivån hela perioden. Interregional trafik ligger med 15 miljoner fordonskilometer 2021 för att successivt öka till 25 fr.o.m. 2025. Den övriga busstrafiken har lagts på nivån 275 fr.o.m. 2025.

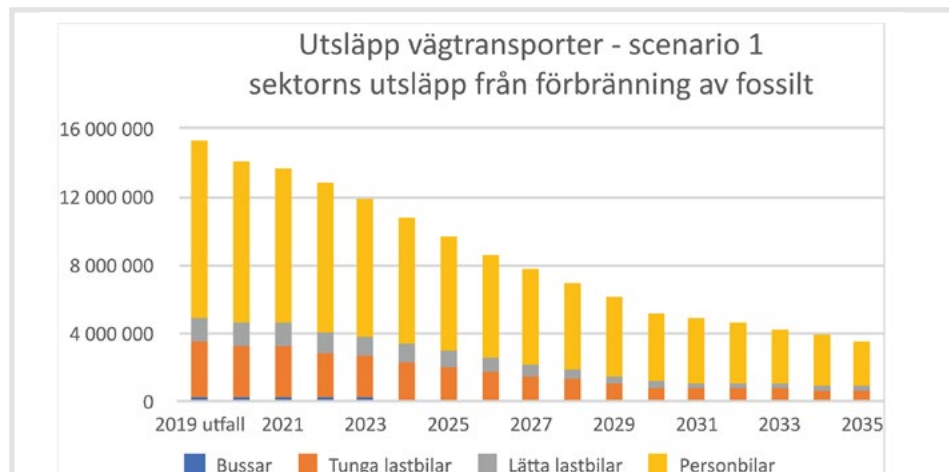
Jämfört med andra fordon är det snabbare omsättning på bussar. Nyanskaffningarnas fördelning på bränsletyper efter körsträcka (elbussar har kortare körsträcka; c:a 69% av övriga bussars) redovisas i tabell 6.

Energiförbrukningen per bränsletyp uttryckt i kWh/10 km har antagits vara: för fordon med dieselmotor 21; med biogasdrift 2 diesel och 21 biogas; eldrift 7 och vätgas 8.

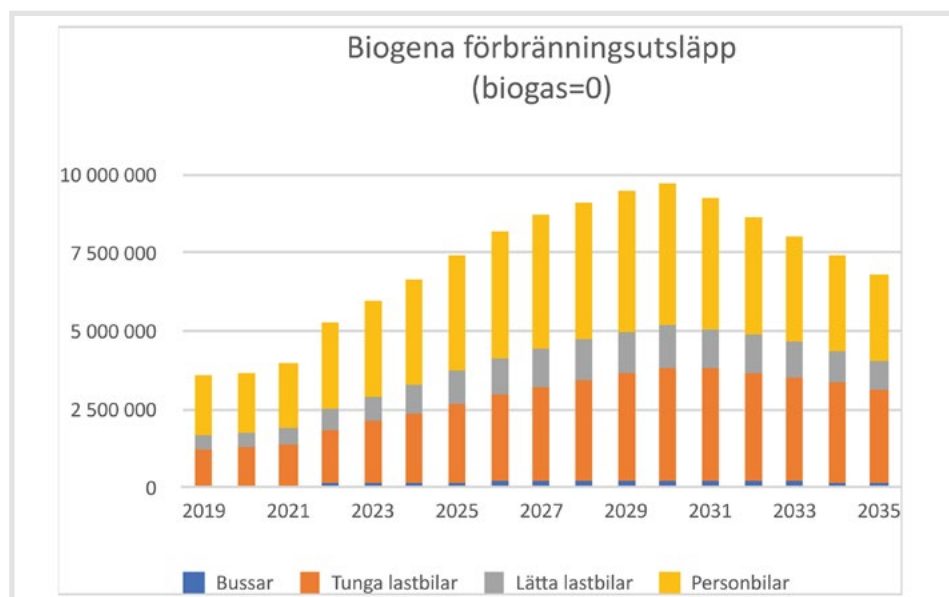
Resultat vad gäller utsläpp och energi i scenario 1 blir då följande (se figur 11, 12 och 13 nedan):



Figur 11.



Figur 12.



Figur 13.

Scenario 2

förbud nyförsäljning av personbilar och lätta lastbilar med förbränningsmotor fr o m 2025

En antagen effekt har av ett förbud på nyförsäljning av personbilar och lätta lastbilar med förbränningsmotor är att utranteringstakten av äldre bilar förändras. Här har utranteringarna 2025-2027 halverats för ”halvgamla” bensin- och dieslbilar, men tagits igen mot slutet av perioden – en omfördelning i tiden av utranteringarna. Nyanskaffningarna har satts att nästan i sin helhet bestå av helelektriska bilar med undantag av en liten andel nya biogasbilar. Lastbilar och bussar har lämnats oförändrade.

Resultat av scenario 2 framgår av sammanställning längre ner.

Scenario 3

Ett batteri av åtgärder för att minska biltrafiken och öka lättviktsmobilitet och kollektivtrafik

Centralt är ett nytt system för finansiering av infrastrukturen med dynamiska och differentierade vägavgifter. En minskning av personbilstrafiken med 2% per år från 2025 kräver, trots antaganden om att 20% av den minskade trafiken inte ersätts med annan mobilitet och att 13% överförs till ökad cykling och gång, att den kollektiva busstrafiken ökar med cirka 90%. Vägtrafikavgifterna skall bidra till att utveckla kollektivtrafiken.

Antalet fordonskilometer minskar med 12,2 miljarder till 2035. De har omräknats till 15 miljarder personkilometer, vilka har antagits absorberas på följande sätt:

| | |
|--------------------|-------|
| Utförs ej | 3000 |
| Gång | 1000 |
| Cykel | 1000 |
| Kollektivbuss | 9000 |
| Buss interregional | 500 |
| Järnväg | 500 |
| Summa | 15000 |

Trots antagen minskning av personbilstrafiken och förbud nyförsäljning från 2025, så finns det vid utgången av 2035 kvar 1,5 miljoner bilar med förbränningsmotor, varav 1,1 miljon bensin- och dieslbilar, 0,1 miljon elhybrider och 0,3 miljoner laddbara hybrider.

Den tyngre lastbilstrafiken antas påverkas på sätt att systemet verkar för bättre logistikplanering som resulterar i en packningsgrad som förbättras med 1% per år.

Scenario 4

Bensin- och dieseldrivna personbilar åtgärdas.

- Bensinbilar erbjuds ombyggnad till biogas. Program med start 2022 byggs ut, så att en takt på 20 000 bilar/år erhålls från 2024 och totalt beräknas 170 000 bilar byggas om.
- Laddhybrider uppgraderas med energitätare batterier, vilka antas finnas tillgängliga på marknaden i liten skala från 2025 och i större skala från 2029. Totalt uppgraderas 70% av bilparken av laddhybrider (totalt cirka 250 000) och efter uppgradering körs i genomsnitt 85% av körsträckan på el (vilket förutsätter 70% bättre batterier).

I bilaga 4 beskrivs ytterligare ett scenario där laddhybrider uppgraderas som i (b), men även rent fossildrivna bilar byggs om till eldrift i en takt om ca 5% per år ca 2025 – 2035, för att nå nollutsläpp 2035.

Sammanställning

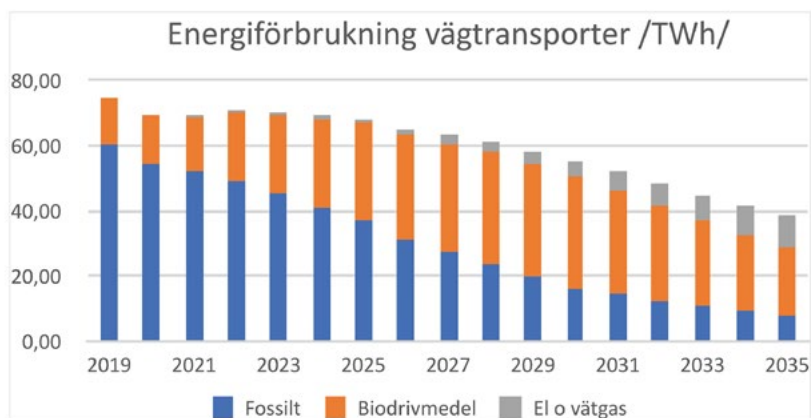
Vid införande av åtgärder för att stimulera övergång till mer kollektivtrafik (scenario 3) har här räknats med att det mindre behovet av personbilstransporter har gått ut över nyförsäljningen av bilar (som då i huvudsak är elbilar). I en känslighetsanalys längre ner har beräknats effekterna av om en del av den minskade biltrafiken istället yttrar sig i kortare körsträckor för äldre fossildrivna bilar (beror på styrmedlens utformning).

Se figur 14, 15 och 16, samt tabell 7 nedan.

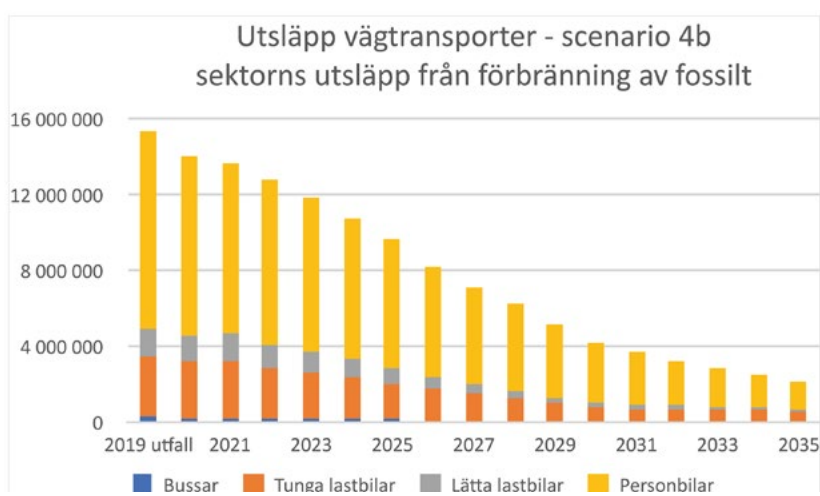
Tillverkningsutsläppen uppstår i andra sektorer än transportsektorn och merparten i utlandet.

Känslighetsanalys

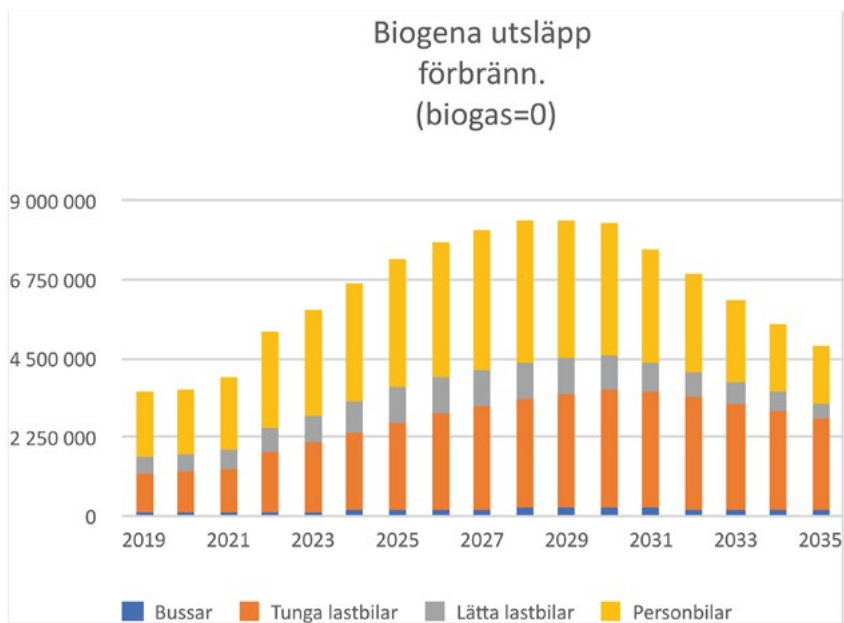
Personbilstrafiken i scenario 3 har totalt för perioden 2026-2035 förutsatts minska med 2% per år som effekt av åtgärder, varav införandet av dynamiska och differentierade vägavgifter i kombination med satsningar på kollektivtrafiken är de viktigaste. Ackumulerat under perioden antas därmed drygt 69 miljarder färre fordonskilometer köras. Om de fossildrivna personbilarna som ett svar på åtgärderna minskar sin körsträcka med 15% innebär det att de kör 35,8 miljarder fordonskilometrar mindre (under perioden 2026-2035), dvs strax över hälften av det minskade trafikarbetet av personbilar skulle absorberas av befintliga fossildrivna bilar och knappt hälften av färre nyinköpta elbilar. Utsläppen med fossilt ursprung skulle då ackumulerat bli **2,5 Mton mindre**.



Figur 14.



Figur 15.



Figur 16.

Tabell 7.

| | Scenario | | | | |
|---|----------|-------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4a | 4b |
| Fossila förbr. utsläpp /Mton/ ackumulerat 2022-2035 | 100,9 | 93,3 | 92,4 | 91,0 | 90,4 |
| 2030 | 5,2 | 4,5 | 4,4 | 4,2 | 4,2 |
| 2035 | 3,6 | 2,4 | 2,4 | 2,2 | 2,1 |
| Biogena förbr. utsläpp /Mton/ ackumulerat 2022-2035 | 110,4 | 101,6 | 98,1 | 97,9 | 97,7 |
| 2035 | 6,8 | 5,3 | 5,0 | 4,9 | 4,8 |
| ökning 2019 till 2035 | 2,9 | 1,3 | 1,0 | 0,9 | 0,9 |
| Tillverkn. utsläpp (foss.+bio) ackumulerat 2022-2035 | 52,7 | 49,0 | 48,3 | 47,7 | 47,5 |
| minskning fr 2022 till 2035 | -2,4 | -2,9 | -3,1 | -3,1 | -3,1 |
| Energibehov 2035 /TWh/ totalt vägtransporter 2035 | 49,0 | 41,6 | 38,3 | 39,0 | 38,5 |
| varav fossila bränslen | 13,7 | 9,4 | 9,0 | 8,6 | 8,1 |
| varav biogas | 0,7 | 0,7 | 1,2 | 2,3 | 2,3 |
| varav biobränslen | 26,0 | 20,1 | 18,8 | 18,7 | 18,4 |
| varav övriga el och vätgas | 8,6 | 11,4 | 9,3 | 9,4 | 9,7 |

Känslighetsanalys av reduktionsplikten

I beräkningarna har förutsatts att reduktionsplikten utvecklas enligt den plan som har fastlagts av regering och riksdag, enligt tabell 8 nedan.

Eftersom biokomponenternas tillverkningsutsläpp är med i beräkningen av reduktionseffekten, så är inblandningen av biokomponenter i procent större än vad reduktionsplikten anger. Exempelvis betyder 66% reduktionsplikt en inblandning på hela 83% med de av oss antagna tillverkningsutsläppen.³⁵

Scenario 4b ger då ett behov av flytande biodrivmedel för vägtrafiken /TWh/, enligt tabell 9 nedan.

Behovet beräknas alltså toppa 2028-2030 på cirka 32 TWh, vilket är drygt 50% över 2021 års förbrukning. Problemet vi ser är att Sverige importerar merparten av biodrivmedlen eller råvarorna till dem, att Sverige är en stor förbrukare internationellt och att efterfrågan i andra länder förväntas öka. Sammantaget finns det en uppenbar risk för att ”restprodukter” inte räcker till med de källor som fram till nu varit underlag för biodrivmedel.

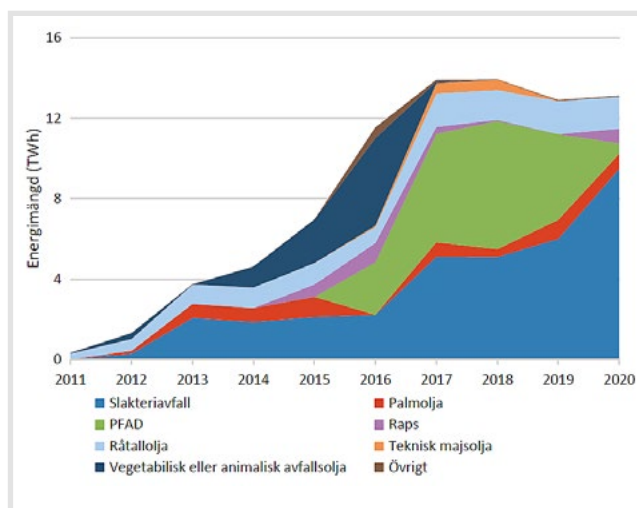


Fig 17. Biodrivmedlens ursprung 2020:

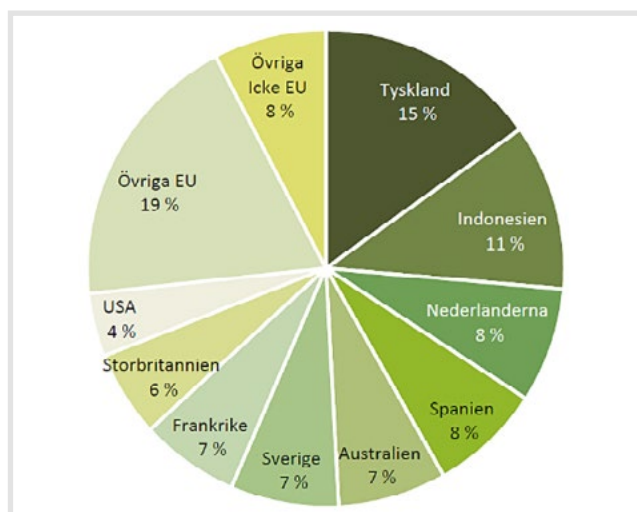


Fig 18. Ur Energimyndighetens skrift ER 2021:29 Drivmedel 2020.

Tabell 8.

| | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Bensin | 7,8% | 10,1% | 12,5% | 15,5% | 19,0% | 22,0% | 24,0% | 26,0% | 28,0% | 28,0% | 28,0% | 28,0% | 28,0% | 28,0% |
| Diesel | 30,5% | 35,0% | 40,0% | 45,0% | 50,0% | 54,0% | 58,0% | 62,0% | 66,0% | 66,0% | 66,0% | 66,0% | 66,0% | 66,0% |

Tabell 9.

| | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Etanol | 2,4 | 2,3 | 2,3 | 2,2 | 2,0 | 1,9 | 1,7 | 1,5 | 1,4 | 1,1 | 0,9 | 0,7 | 0,6 | 0,5 |
| Biobensin | 0,8 | 1,6 | 2,3 | 3,2 | 4,1 | 4,7 | 4,9 | 4,9 | 4,8 | 4,2 | 3,6 | 3,0 | 2,5 | 2,1 |
| RME/FAME | 2,8 | 2,8 | 2,7 | 2,6 | 2,5 | 2,4 | 2,3 | 2,2 | 2,0 | 1,9 | 1,7 | 1,6 | 1,4 | 1,2 |
| HVO | 14,0 | 16,0 | 18,1 | 20,1 | 21,3 | 22,3 | 23,2 | 23,6 | 23,7 | 21,9 | 20,1 | 18,2 | 16,4 | 14,5 |
| Summa | 20,0 | 22,6 | 25,4 | 28,1 | 29,9 | 31,2 | 32,1 | 32,2 | 31,9 | 29,1 | 26,3 | 23,5 | 20,9 | 18,4 |

35 För HVO har vi antagit tillverkningsutsläpp på 13 gram CO2/MJ.

För att minska importberoendet anses förgasning av skogsrester vara en möjlighet. Jämfört med dagens hydrering av fetter och oljor kallas biodrivmedel framställda med förgasning som "avancerade". Något beslut om en större produktionsanläggning baserad på förgasning har dock ännu inte fattats³⁶. Preem har i april 2022 fått kreditgarantier för att kunna genomföra en stor ombyggnad av en del av Lysekilsanläggningen från diesel till biodrivmedel med traditionell HVO-teknik som kan ge ett volymtillskott motsvarande 20-25% av dagens fossila dieselförbrukning. Råvarorna kommer antagligen att köpas in globalt och utgöras av ett brett spektrum av oljor och fetter. För att få låg klimatpåverkan krävs att den för processen nödvändiga vätgasen framställs utan koldioxidutsläpp. Samarbete finns med Vattenfall för att förse anläggningen med utsläppsfri vätgas.

I takt med ökade priser på både fossila bränslen och biodrivmedel och oklarhet vad gäller tillgången på bio-

drivmedel har det framförts förslag om att inte öka reduktionsplikten i den takt som hittills aviserats.

Utsläppseffekterna av att frysa reduktionsplikten på 2022 års nivå respektive att löpande höja reduktionsplikten inom en oförändrad totalvolym biodrivmedel har beräknats i enlighet med *tabell 10 nedan*.

De ackumulerade fossila utsläppen 2023–2035 skulle öka med 42,6 Mton respektive 26,1 Mton.

Uppfyllnadsgraden av målet som Sverige formulerat om att 2030 ha nått en "besparing" med 70% av de fossila utsläppen från inrikes transporter utanför flyget jämfört 2010 har beräknats för respektive alternativ. Referensåret 2010: vägtrafiken 18,9 Mton
Vårt scenario 4b: 4,2 Mton = 22% (besparing 78%)

Alt 1 **fryst reduktionsplikt**: 8,9 Mton = 47% (besparing 53%)

Alt 2 **oförändrad volym biodrivmedel**: 7,5 Mton = 40% (besparing 60%).

Tabell 10.

Känslighetsanalys reduktionsplikten. 0: nuvande plan. 1: fryses till 2022 års nivå. 2: red.plikten sätts så att volymen biodrivmedel hålls oförändrad.

| | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | ack. |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Scenario 4b | | | | | | | | | | | | | | |
| Red.plikt bensin | 10,1% | 12,5% | 15,5% | 19,0% | 22,0% | 24,0% | 26,0% | 28,0% | 28,0% | 28,0% | 28,0% | 28,0% | 28,0% | |
| Red.plikt diesel | 35,0% | 40,0% | 45,0% | 50,0% | 54,0% | 58,0% | 62,0% | 66,0% | 66,0% | 66,0% | 66,0% | 66,0% | 66,0% | |
| Fossila utsläpp /kton/ | 11 824 | 10 772 | 9 671 | 8 225 | 7 142 | 6 203 | 5 183 | 4 216 | 3 736 | 3 271 | 2 830 | 2 454 | 2 111 | 77 64C |
| Biobränslen exkl. biogas /TWh/ | 22,60 | 25,35 | 28,11 | 29,91 | 31,23 | 32,10 | 32,23 | 31,92 | 29,12 | 26,32 | 23,53 | 20,94 | 18,40 | |
| Alt 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Red.plikt bensin | 7,8% | 7,8% | 7,8% | 7,8% | 7,8% | 7,8% | 7,8% | 7,8% | 7,8% | 7,8% | 7,8% | 7,8% | 7,8% | |
| Red.plikt diesel | 30,5% | 30,5% | 30,5% | 30,5% | 30,5% | 30,5% | 30,5% | 30,5% | 30,5% | 30,5% | 30,5% | 30,5% | 30,5% | |
| Fossila utsläpp /kton/ | 12 627 | 12 418 | 12 167 | 11 458 | 10 919 | 10 402 | 9 672 | 8 898 | 8 002 | 7 125 | 6 274 | 5 514 | 4 795 | 120 271 |
| Biobränslen exkl. biogas /TWh/ | 19,52 | 19,03 | 18,52 | 17,48 | 16,72 | 15,98 | 15,01 | 13,98 | 12,78 | 11,58 | 10,37 | 9,25 | 8,15 | |
| Alt 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| Biobränslen exkl. biogas /TWh/ | 19,52 | 19,52 | 19,52 | 19,52 | 19,52 | 19,52 | 19,52 | 19,52 | 19,52 | 19,52 | 19,52 | 19,52 | 19,52 | |
| Red.plikt bensin | | 8,0% | 8,2% | 8,7% | 9,1% | 9,5% | 10,1% | 10,9% | 11,9% | 13,1% | 14,7% | 16,5% | 18,7% | |
| Red.plikt diesel | | 31,3% | 32,1% | 34,0% | 35,6% | 37,3% | 39,6% | 42,6% | 46,6% | 51,4% | 57,4% | 64,4% | 73,1% | |
| Fossila utsläpp /kton/ | 12 627 | 12 298 | 11 922 | 10 956 | 10 225 | 9 522 | 8 548 | 7 510 | 6 308 | 5 120 | 3 951 | 2 900 | 1 902 | 103 78S |

36 Den 27 april 2022 presenterades ett intentionsprojekt som syftar till att i Långele uppföra en anläggning för biogent flygbränsle baserad på kol (kolmonoxid) från förgasning av biomassa och vätgas genom elektrolys, och som i en Fischer-Tropsch-anläggning ska bli syntetiskt bränsle. Bränslet skall därefter renas och konverteras till flygbränsle. Beslut väntas fattas om byggstart 2024. Produktionen beräknas till 10% av det svenska inrikesflygets förbrukning (vilket med 2019 års förbrukning som bas innebär 0,2 TWh eller 19 000 kubikmeter flygfoto-gen; det motsvarar ungefär 1 % av vägsektorns förbrukning idag).

Modell och simuleringar för scenario 1-4c baserat på dynamisk modellering och simulering

Förutom de rena beräkningar som har genomförts, se bilaga 2, har dynamisk modellering och simulering genomförts av fyra scenarier för omställning av Sveriges vägtransporter under 2019–2035 med målet att nå nollutsläpp från personbilar år 2035. Året 2035 är valt eftersom längre tidrymder inte uppfyller Parisavtalet. Våra scenarier 3 och 4c skiljer sig lite från bilaga 2, där vi räknar på minskad körsträcka för avgasfordon med 2% per år medan bilaga 2 antar minskad nyförsäljning. Fyra typer av fordon är inkluderade: personbilar, lätta lastbilar, tunga lastbilar, och bussar, med underkategorier av dessa: bensindrivna fordon, diesel drivna, laddhybrider, gasdrivna, samt eldrivna fordon.

Modellerna är beskrivna i det ekvationsbaserade språket Modelica som ofta används för avancerade simuleringar och klarar mycket komplexa problem. Jämförelsevis är detta ett mycket enkelt problem. Under simulering löses differentialekvationer och algebraiska ekvationer som funktion av tiden. För att förenkla modelleringen har ett systemdynamikbiblioteket i Modelica använts som stödjer grafisk modellering, även om fortfarande differentialekvationer löses under simulering. De fyra studerade scenarierna är följande:

- Scenario 1. Gradvis övergång till elektrifierad transport under 2019–2035.
- Scenario 2. Gradvis övergång till elektrifierad transport under 2019–2035, men förbud för försäljning av avgasbilar vid vissa årtal: bensin 2028, diesel 2025, laddhybrid (PheV) 2028, biogas 2030.
- Scenario 3. Som scenario 2, men åtgärder införs för att minska körsträckan för avgasfordon med ca 2% per år, samt att stimulera övergång till kollektivtrafik som bussar, som nästan fördubblas, samt cykling.
- Scenario 4c. Som scenario 3, men här införs ombyggnad av diesel eller bensindrivna bilar, initialt till biogasdrift men efterhand mest till eldrift. Konvertering av avgasbilar till elektriska, startår 2025 för diesel 3.5% per år, 2025 för bensin. 4.5% per år.

Om vi studerar utsläppskurvorna nedan finner vi att de ganska kraftfulla åtgärderna i scenario 1 till 3 inte räcker. Det finns fortfarande nästan 2 miljoner avgasfordon kvar 2035 vilka genererar utsläpp. Endast i scenario 4c där vi introducerat ett program för ombyggnad av avgasbilar till eldrift från 2025, initialt även delvis till biogasdrift som vi klassar som likställd med eldrift ur utsläppssynpunkt, nås nollutsläpp år 2035.

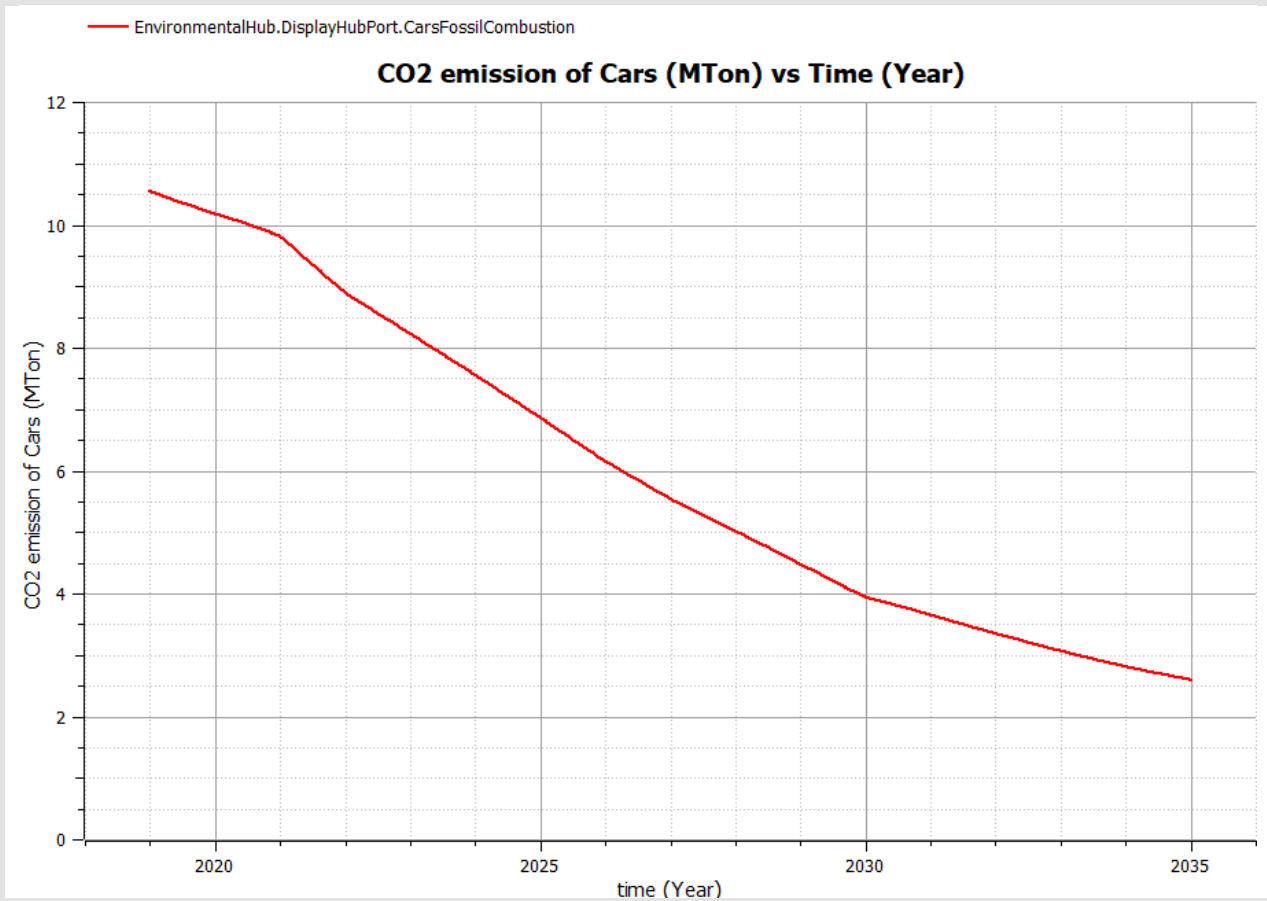


Fig 19. Scenario 1, personbilars utsläpp, CO₂e, 2019 – 2035. Gradvis avveckling av avgasbilar och introduktion av elbilar.

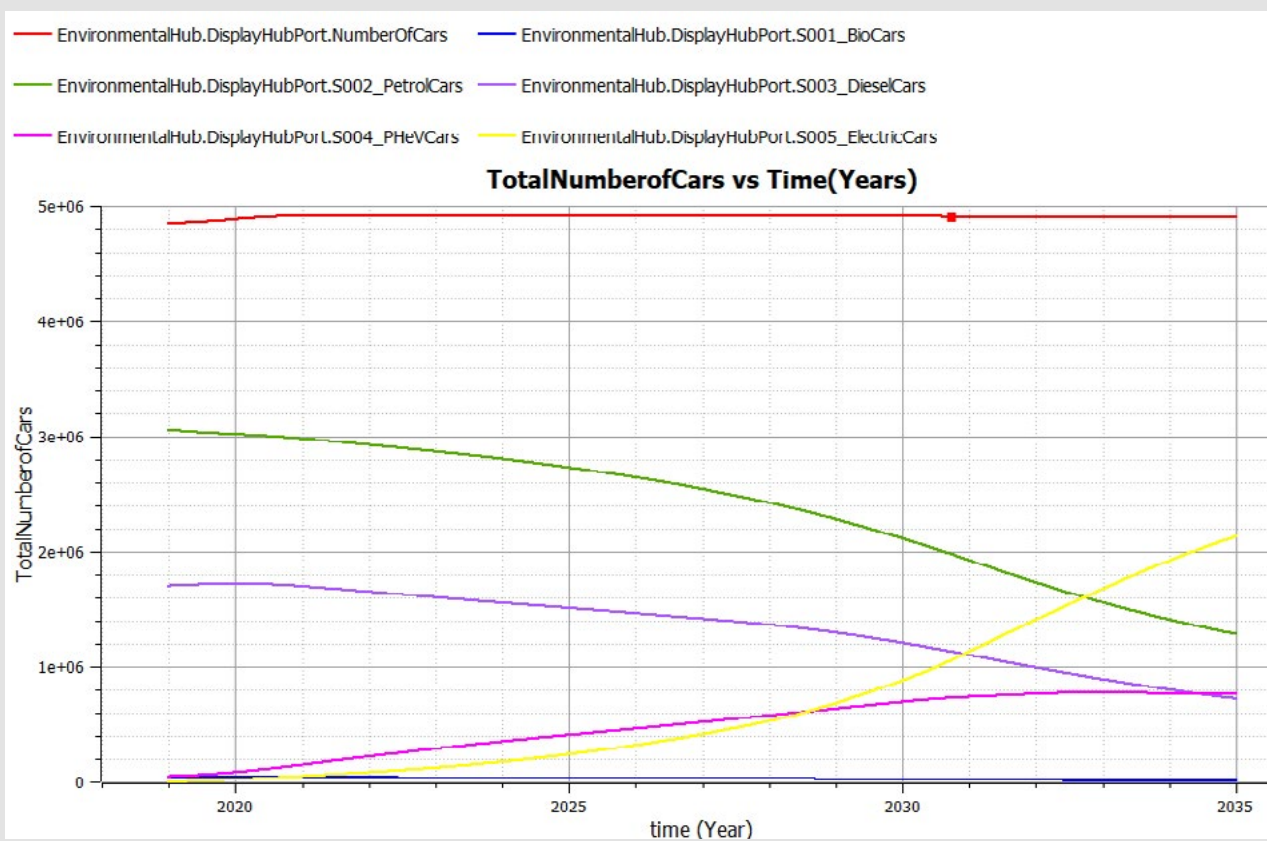


Fig 20. Scenario 1, antal personbilar med olika bränsletyper, 2019-2035, totalt, biogas, bensin, diesel, PHeV, elektriska.

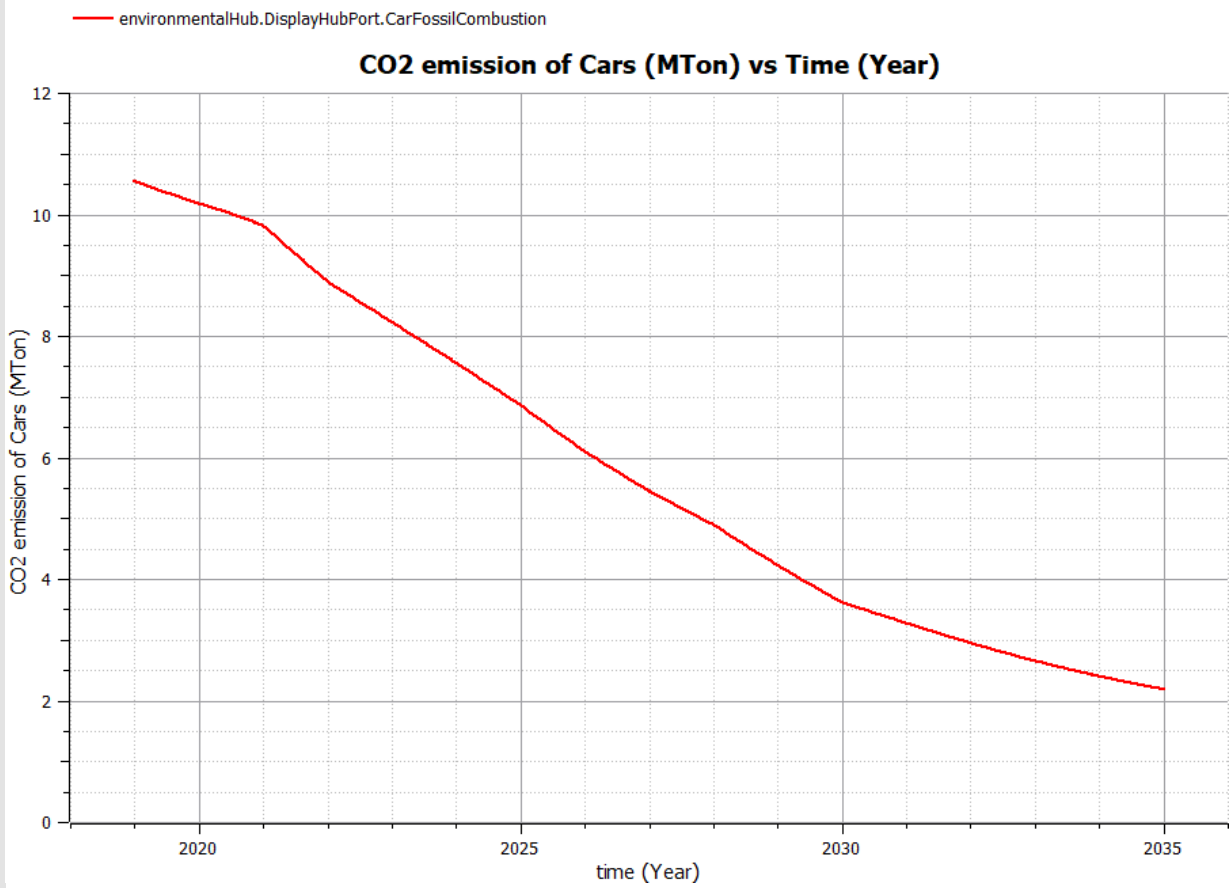


Fig 21. Scenario 2, personbilar utsläpp, CO2e, 2019 - 2035

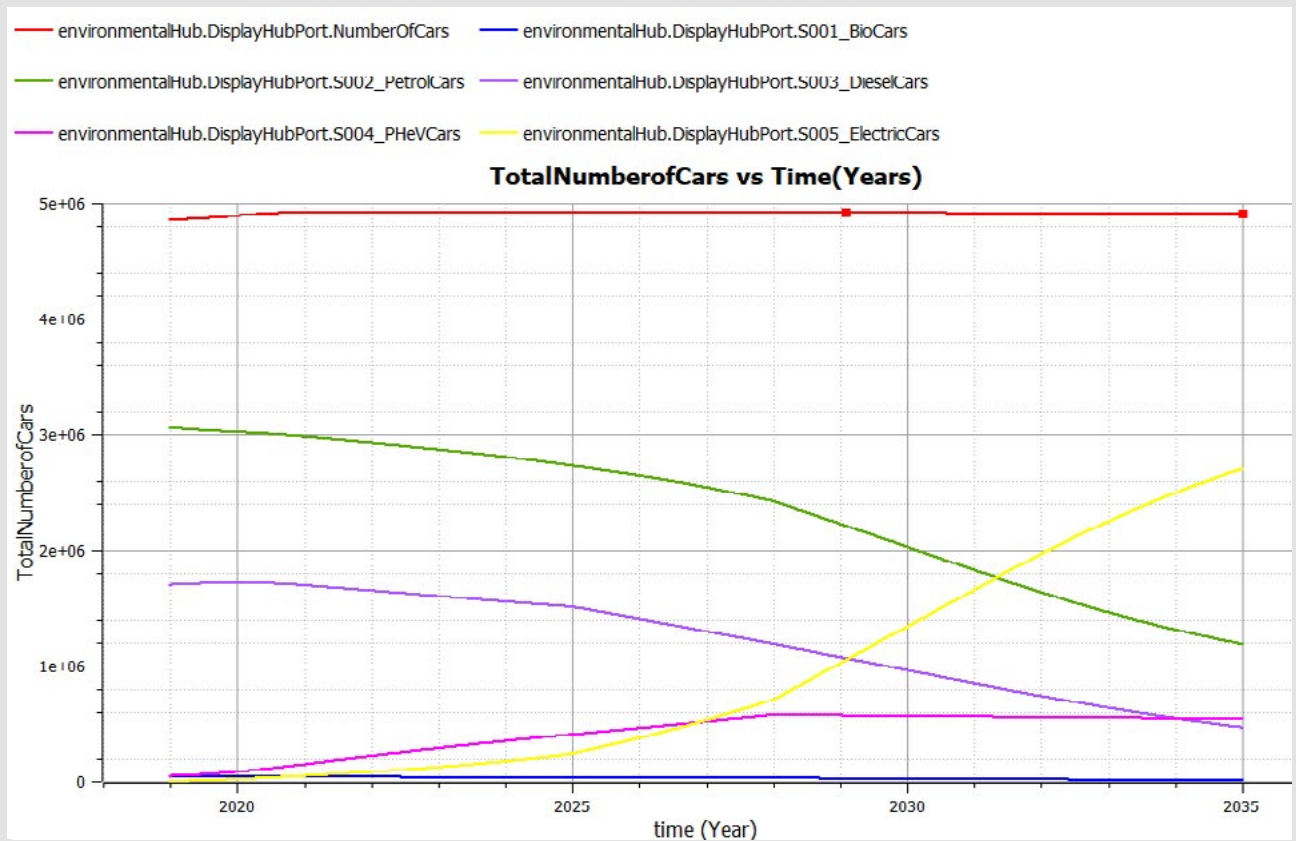


Fig 22. Scenario 2, antal personbilar med olika bränsletyper. Förbudsår för försäljning av olika avgasbilar: bensin 2028, diesel 2025, PHeV 2028, biogas 2030.

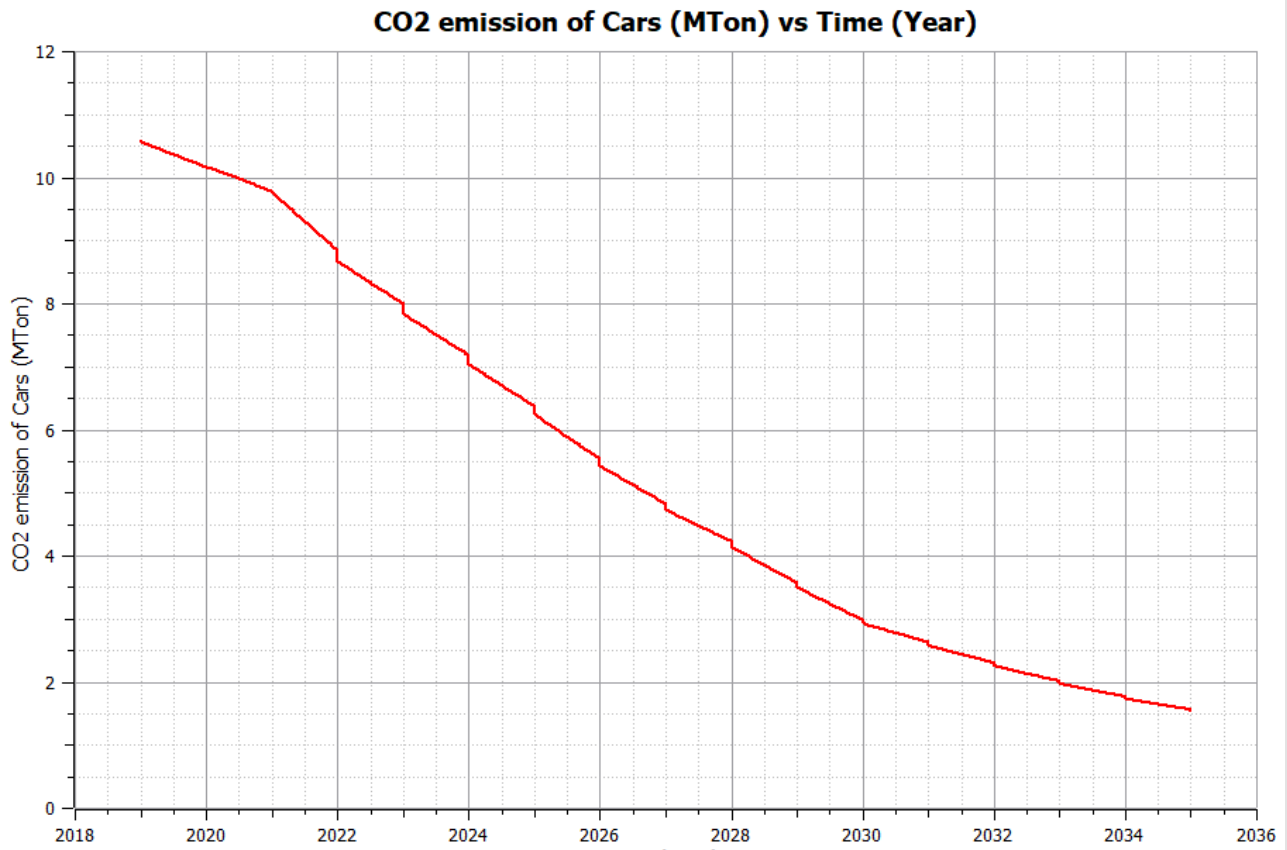


Fig 23. Scenario 3. personbilar utsläpp, CO2e, 2019-2035. Minskad körsträcka 2% per år. Förbudsår för försäljning av olika avgasbilar: bensin 2028, diesel 2025, PHeV 2028, biogas 2030

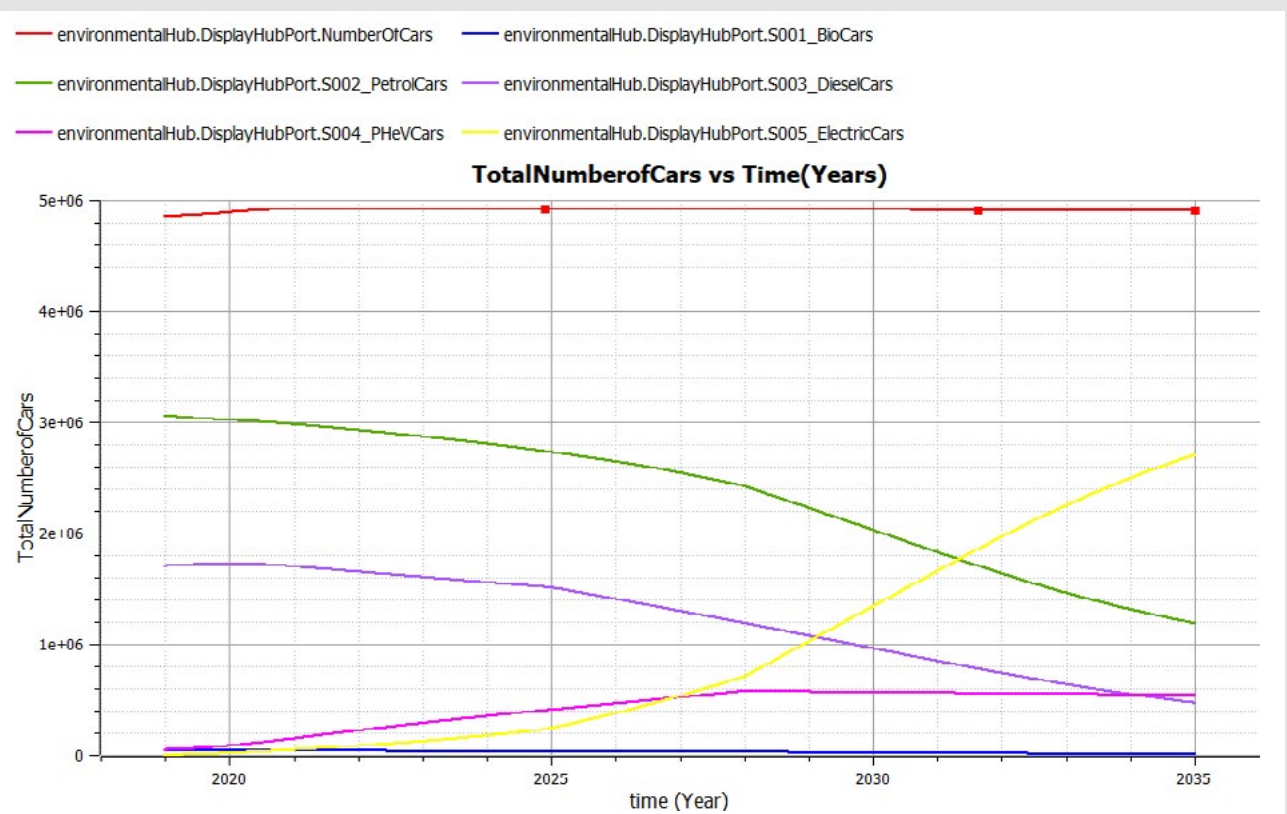


Fig 24. Scenario 3, antal personbilar för olika bränsletyper, 2019-2035. Minskad körsträcka 2% per år. Förbudsår för försäljning av olika avgasbilar: bensin 2028, diesel 2025, PHeV 2028, biogas 2030

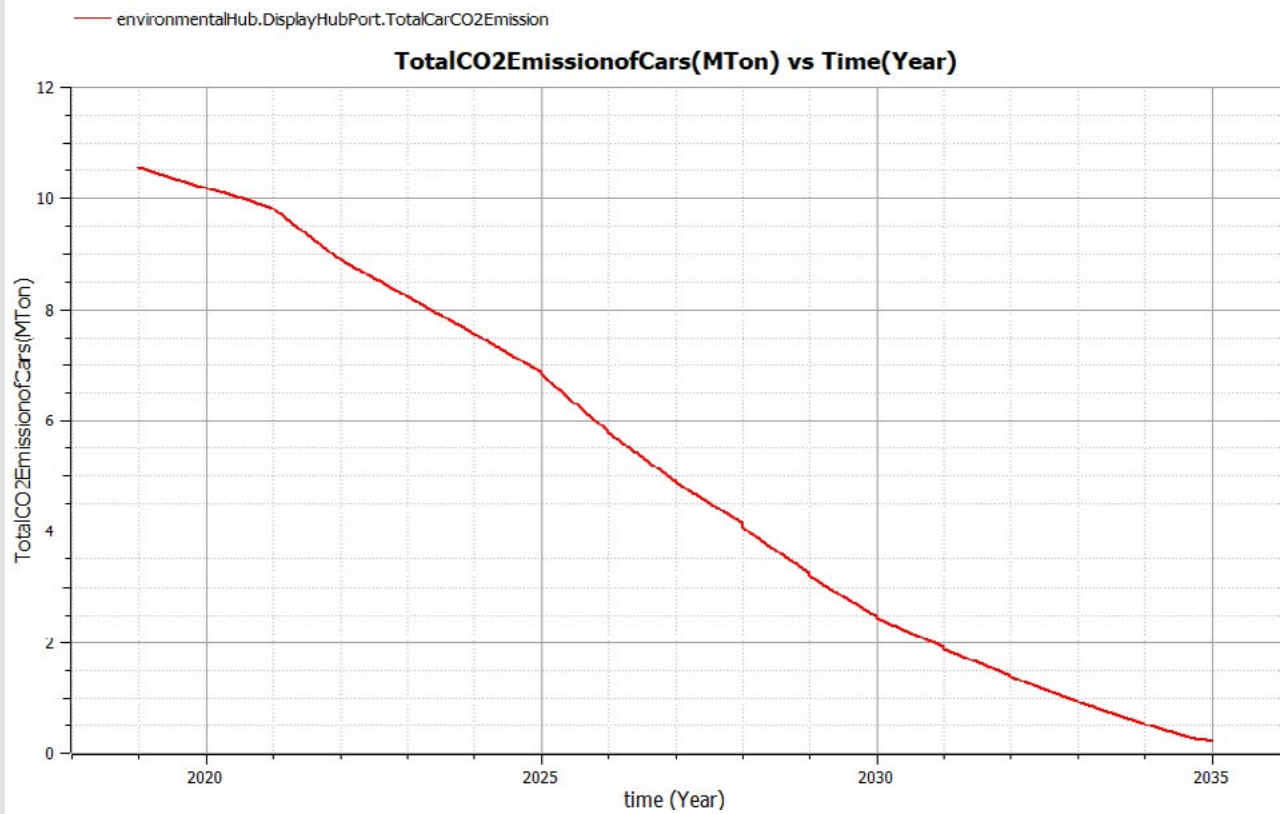


Fig 25. Scenario 4c personbilar utsläpp, CO2e, 2019-2035. Minskad körsträcka 2% per år. Förbudsår för försäljning av olika avgasbilar: bensin 2025, diesel 2028, PHeV 2028, biogas 2030. Konvertering av avgasbilar till elektriska, startår 2025 för diesel 3.5% per år, 2025 för bensin. 4.5% per år, biogas 4.5% per år, PHeV 13% per år.

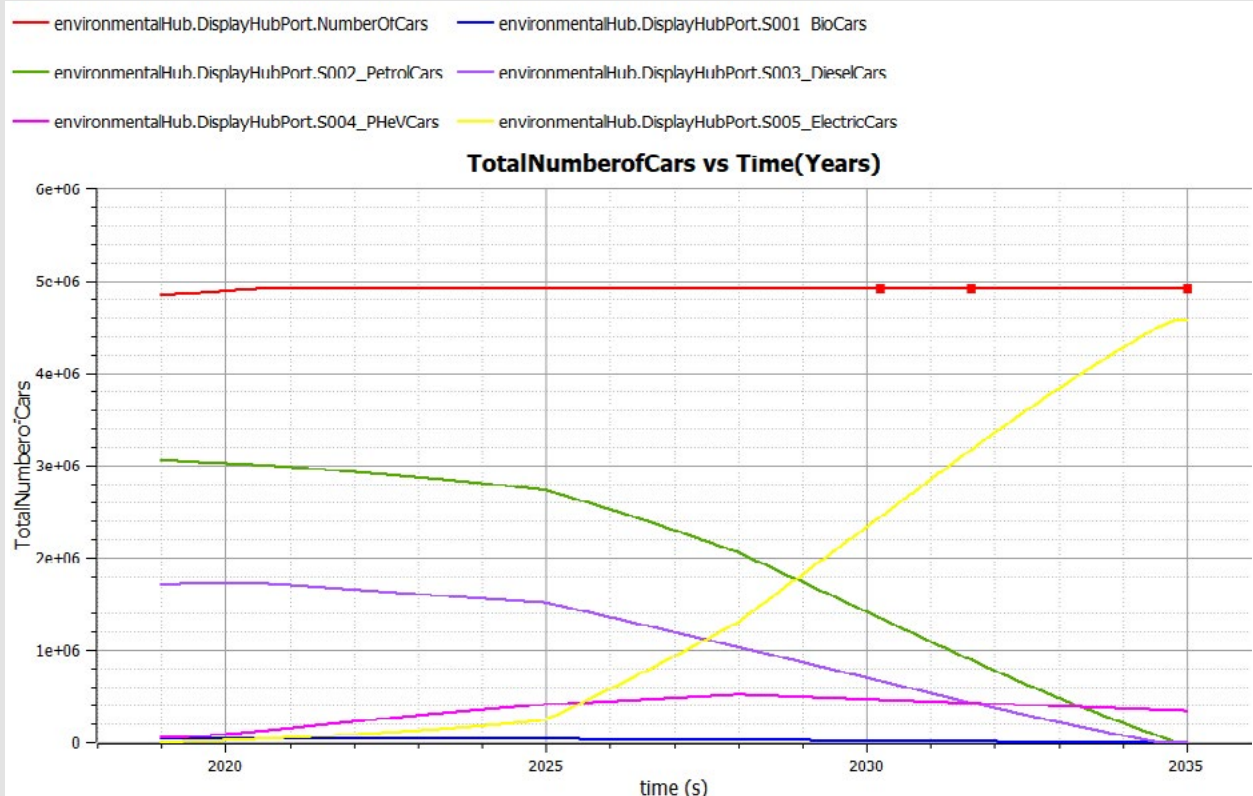


Fig 26. Scenario 4c, antal personbilar för olika bränsletyper, 2019-2035. Minskad körsträcka 2% per år. Förbudsår för försäljning av olika avgasbilar: bensin 2025, diesel 2028, PHeV 2028, biogas 2030. Konvertering av avgasbilar till elektriska, startår 2025 för diesel 3.5% per år, 2025 för bensin. 4.5% per år, biogas 4.5% per år, PHeV 13% per år.

Något om modelleringspråket Modelica samt systemdynamikbiblioteket

Modelica är ett ekvationsbaserat objekt-orienterat språk för datorbaserad matematisk modellering och simulering av komplexa system, främst inom ingenjörsvetenskapen, men även inom naturvetenskap samt samhällsvetenskap. Det utvecklades och standardiserades av den internationella organisationen Modelica Association. Objektorienteringen gör att modellkomponenter kan sättas ihop till större modeller ungefär som när man bygger en modell av legobitar. Modeller kan antingen skrivas som text genom att mata in ekvationer och funktioner, eller grafiskt genom att använda färdiga modellkomponenter från modellbibliotek. Den senare metoden gör det snabbt och överskådligt att bygga modeller, förutsatt att lämpliga komponenter finns tillgängliga. Ett stort antal komponenter finns i det fritt tillgängliga Modelica Standard Library. Ytterligare många modeller finns i kommersiella modellbibliotek. Modelica är en öppen standard som inte är

bundet till något speciellt företag. Det är designat för snabb och effektiv simulering på vanliga datorer. Flera simuleringssverktyg för Modelica klarar modeller i storleksordning upp till flera miljoner ekvationer. OpenModelica är det enda fritt tillgängliga icke-kommersiella simuleringssverktyget för Modelica, och kan laddas ned från www.openmodelica.org. Det utvecklades och underhålls av den ideella internationella organisationen Open Source Modelica Consortium.

Systemdynamik är en grafisk modelleringsmetodik som använder sig av symboler för tankar (förråd) samt flöden med möjlighet att bestämma flödesriktning och styrka. Dessa kan kopplas ihop i nätverk av påverkan, och även återkoppling. Formalismen används främst inom samhällsvetenskap och ekonomi. Ett systemdynamikbibliotek i Modelica har här använts för att utveckla modellen för simulering av olika scenarier av Sveriges övergång från fossildriven till eldriven vägtrafik.

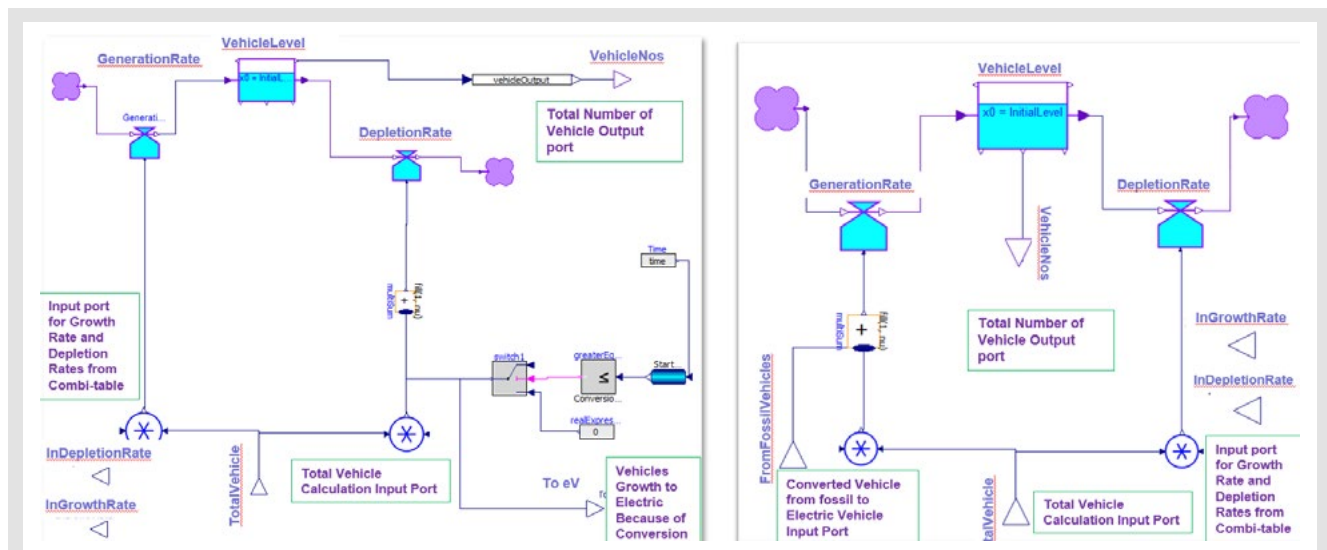


Fig 27. Modellelement i systemdynamik för en tank/förråd (level på engelska) där något kan lagras, t.ex. ett antal fordon av viss typ i Sverige i vår modell. Bilden visar sådana modellelement för avgasbilar t.v. och elbilar t.h.

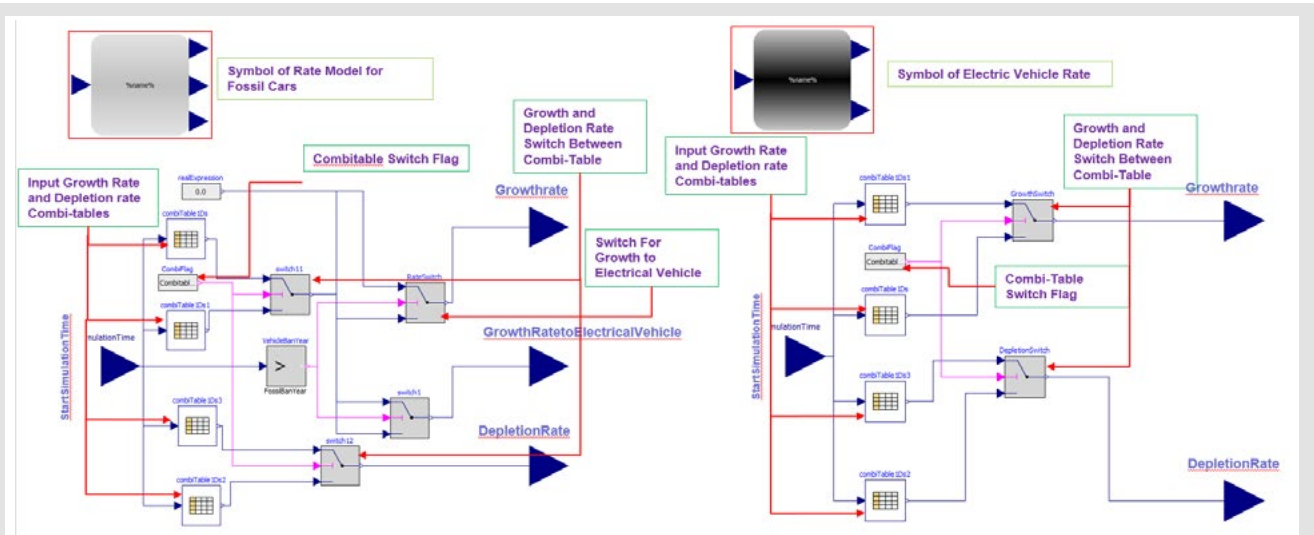


Fig 28. Modellelement för flöden (flow på engelska). Ett positivt flöde in i ett bilförråd ökar antalet bilar i förrådet, ett negativt flöde (skrotning, engelska: scrapping eller depletion) minskar antalet bilar. Bilden visar sådana modellelement för avgasbilar t.v. och elbilar t.h.

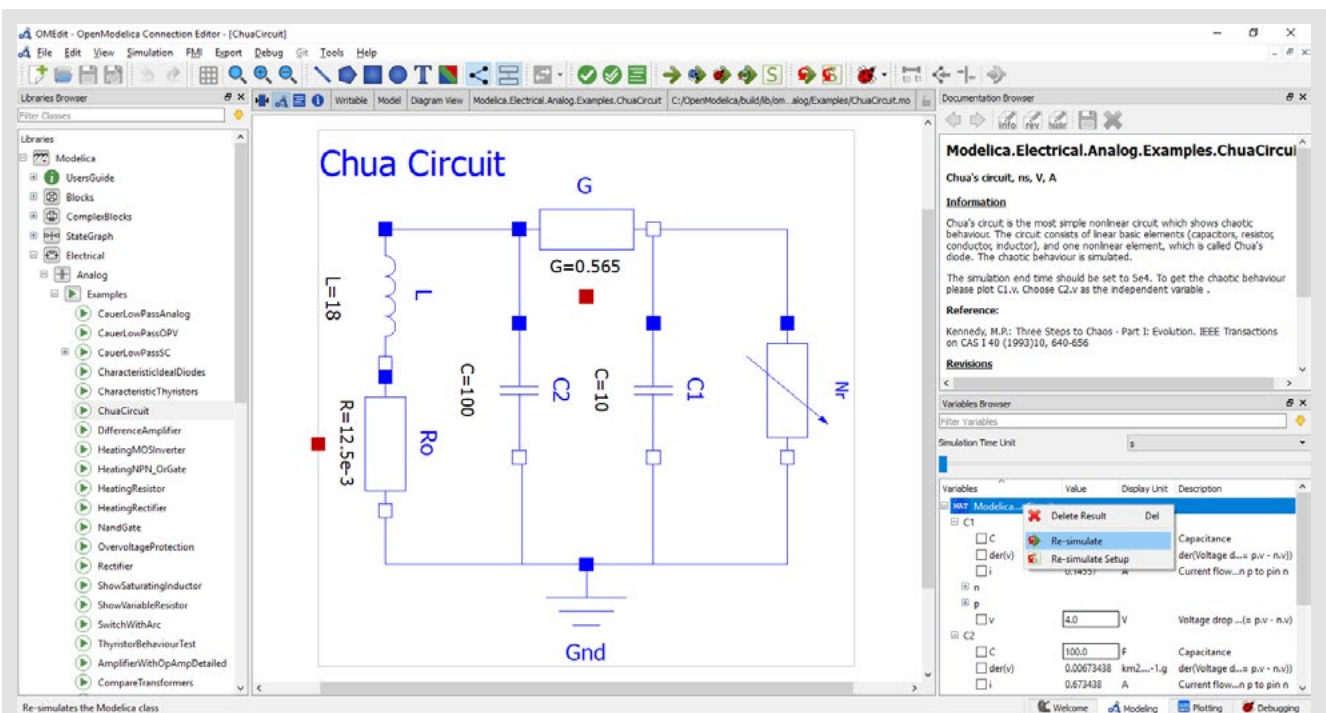


Fig 29. Vertyget OpenModelica vid grafisk modellering av en elektrisk krets. Till vänster visas komponenter i Modlicas standardbibliotek Till höger modelldokumentation och inställningar för plotning av kurvor.

Referenser

Utveckling, trender och klimatförändringens konsekvenser

Björn Forsberg, *Fartrusiga, Om en gränslös massmobiltid och vår fossilfria morgondag*, Förlag Ord&Visor

Roman Krznaric, *The Good Ancestor, How to Think Long Term in a Short-Term World*. Förlag Penguin Random House

En samlad politik för klimatet. En sammanfattning av regeringens klimatpolitiska handlingsplan.

→ <https://www.regeringen.se/49c770/contentassets/b0f74b9a2a024cfcb1ea42966963abfb/en-samlad-politik-for-klimatet---en-sammanfattning-av-regeringens-klimatpolitiska-handlingsplan.pdf>

Klimatpolitiska rådets rapport 2022.

→ <https://www.klimatpolitiskaradet.se/wp-content/uploads/2022/03/klimatpolitiskaradetrapport2022.pdf>

Framtida samhällsrisker, Energisystem och klimat i Sverige 2050. Rapport från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

Färdplan för fossilfri konkurrenskraft, Sammanfattningar för 2018-2020, Fossilfritt Sverige.

Färdplan för fossilfri konkurrenskraft – uppföljning 2021, Fossilfritt Sverige.

Koldioxidbudget för Sverige

Kevin Anderson, John F. Broderick, Isak Stoddard. "A factor of two: how the mitigation plans of 'climate progressive' nations fall far short of Paris-compliant pathways". Publicerad i Taylor&Francis Online

Infrastrukturplanering och samhällsekonomiska kalkyler

Regeringens proposition 2020/21:151 från den 15 april 2021, *Framtidens infrastruktur – hållbara investeringar i hela Sverige*

Förslag till nationell plan för transportinfrastrukturen 2022-2033, Trafikverket

Linnea Eriksson, Karolina Isaksson, Jacob Witzell, *På väg mot hållbar omställning? Kunskap, makt och mening i nationell transportplanering*, Lennefors förlag.

Eva Alfredsson, KTH, Mikael Malmaeus (2020), *Hållbara investeringar – hur mycket grön omställning har vi (inte) råd med?*, IVL Svenska Miljöinstitutet

Bengt Jäderholm (2020), *Stora transportinfrastrukturprojekt – varför blir de försenade och dyrare än vad man räknat med. Beskrivning och analys av sju stora projekt*.

Drift och underhåll av statliga vägar – betydligt dyrare än avtalat, RIR 2019:24, Rapport från Riksrevisionen

→ https://www.riksrevisionen.se/download/18.287c25da16d5d99b72b45d/1569237760938/RiR%202019_24%20Anpassad.pdf

Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0, version 2020-12-01, Trafikverket

Nicholas Stern (2006), *Stern Review on the Economics of Climate Change*.

→ https://web.archive.org/web/20061209022829/http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_index.cfm

Person- och godstransporter på väg

Statistik om fordon, trafikarbete, drivmedel etc, som har använts i underlaget för rapporten, Trafikanalys.

→ <https://www.trafa.se/vagtrafik/> och

→ <https://www.trafa.se/kollektivtrafik/>

Drivmedel 2019 och 2020. Energimyndighetens rapporter ER 2020:26 och ER 2021:29.

Föreskrift om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och biobränslen, Statens Energimyndighets författningssamling, STEMFS 2021:7.

Energiinnehåll, densitet och koldioxidutsläpp, Branschorganisationen Drivkraft Sverige.

→ <https://drivkraftsverige.se/uppslagsverk/fakta/berakningsfaktorer/energiinnehall-densitet-och-koldioxidemission/>

A 10-Point Plan to Cut Oil Use, IEA mars 2022

→ <https://iea.blob.core.windows.net/assets/c5043064-58b7-4066-b1e9-68d7d9203fe9/A10-PointPlanToCutOilUse.pdf>

Hydrogen forecast to 2050 Energy Transition Outlook 2022, DNV AS (bolag i Det Norske Veritas)

Färdplan för fossilfri konkurrenskraft: Petroleum-och bi-odrivmedelsbranschen, Fossilfritt Sverige.

Sveriges digitaliseringsstrategi.

→ <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/digitaliserings-strategin/>

Anders Gullberg, *”Stadstrafiken är en usel tjänst: Så löser vi problemen!”* Ingår i Stockholm on the move, utställningskatalog. 2012.

→ <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A610739&dswid=-204>.

Anders Gullberg, *”Using platform logics in the creative destruction of urban transport: A transitional path to sustainability”* Conference paper, Thredbo 15 conference in Stockholm, 2017, Workshop 7. The ‘uberisation’ of public transport and mobility as a service (MaaS): implications for future mainstream public transport

→ <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1450784/FULLTEXT01.pdf>.

WSP:s stora mobilitetsstudie 2021, Tredje vågen och framtidsscenarioer för pendlingstrafiken.

→ <file:///Users/admin/Downloads/WSPs-stora-mobilitetsstudie-2021.pdf>

Vägskatt, SOU 2017:11, publicerad 28 februari 2017.

Magnus Hennlock, Cecilia Hult, Anders Roth, IVL Svenska Miljöinstitutet; Lars Nilsson, Magnus Nilsson, Trogon AB; Frances Sprei, Tomas Kåberger, Chalmers tekniska högskola (2020), *Vägskatt för personbilar*, IVL, Miljöinstitutet.

Billigt och enkelt ska få österrikare att lämna bilen hemma, artikel om landstäckande enhetligt biljettsystem i Österrike, Dagens Arena.

→ <https://www.dagensarena.se/innehall/billigt-och-enkelt-ska-fa-osterrikare-att-lamna-bilen-hemma/>

Kartläggning: Miljardtapp för kollektivtrafiken även 2022 – ”Knäcker regionerna”, Dagens Samhälle.

→ <https://www.dagenssamhalle.se/offentlig-ekonomi/kommunal-ekonomi/kartlaggning-miljardtapp-for-kollektivtrafiken-aven-2022-knacker-regionerna/>

Åsa Romson (IVL), Maria Ivansson (Klimatkommuner-na) och Fredrik Holm (konsult), *Att styra mot minskad bilparkering - om Plan- och bygglagen, p-tal och mobili-*

tetsåtgärder. Delrapport i projektet Kompark - kommunala parkeringsstyrmedel för energieffektiva städer, IVL Miljöinstitutet.

The plan to transform Paris into a ‘15-minute city’, CGTN, 8 november 2021.

→ <https://newseu.cgtn.com/news/2021-11-08/The-plan-to-transform-Paris-into-a-15-minute-city--150iEWb5Hu8/index.html>

Färdplan för fossilfri konkurrenskraft, Fordonsindustrin – lätta fordon, Fossilfritt Sverige.

Färdplan för fossilfri konkurrenskraft, Fordonsindustrin – tunga fordon, Fossilfritt Sverige.

Järnvägssystemet

Bengt Jäderholm, *Tågen ska fram, Ett underhåll av järnvägen för ökad drift- och trafiksäkerhet*, SEKO.

→ https://www.seko.se/siteassets/forhandlings-branschorganisationer/seko-infranord/pdf-er/infoblad/2020/tagen-skall-fram_kortversion.pdf

Resandeflöden på Sveriges järnvägsnät, analys av utbud och efterfrågan på tågresor, TSJ 2019-2258, Transportstyrelsen

Banavgifter för ökad kund- och samhällsnytta, 2014:074, rapport från Trafikverket.

Väg eller järnväg vid transporter av gods – vad säger litteraturen?, TSJ 2017-3780, Transportstyrelsen

Möjligheter att köra längre och/eller tyngre godståg, 2015:117, Trafikverket

Resenärers syn på järnvägsmarknaden 2021, TSJ 2021-4382, Transportstyrelsen.

Flyg

Anneli Kamb och Jörgen Larsson (2019), Chalmers tekniska högskola, *Klimatpåverkan från svenska befolkningens flygresor 1990 – 2017*.

Jonas Åkerman, Anneli Kamb, Jörgen Larsson, Jonas Nässén (oktober 2021). Publicerad i Scinence Direct, *Low-carbon scenarios for long-distance travel 2060*.

Magnus Nilsson, Jörgen Larsson, Jonas Åkerman (2020), *Styrmedel för att begränsa det globala flygets klimatpåverkan – ett svenskt perspektiv*, KTH och Chalmers

Färdplan för fossilfri konkurrenskraft: Flygbranschen, Fossilfritt Sverige

Climate Change Committee. *The Sixth Carbon Budget Aviation*.

→ <https://www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2020/12/Sector-summary-Aviation.pdf>

The Guardian (oktober 2021) *"Not trying to mislead": airlines chief defends industry's net zero pledge*.

→ <https://www.theguardian.com/business/2021/oct/29/not-trying-to-mislead-airlines-chief-defends-industry-net-zero-pledge-ia-ta-willie-walsh-2050>

Gizmodo (mars 2020) *The UN just made it easier for airlines to pollute*.

→ <https://gizmodo.com/the-un-just-made-it-easier-for-airlines-to-pollute-1844251411>

ICAO:s globala klimatstyrmedel – CORSIA, Transportstyrelsens hemsida

→ *Miljöstyrande start- och landningsavgifter*, Prop. 2020/2021:154, 18 mars 2021.

Progressive Ticket Tax - Frequent Flyer Levy, från konferensen "Degrowth of aviation", mars 2019.

→ <https://stay-grounded.org/wp-content/uploads/2019/04/progressive-ticket-tax-frequent-flyer-levy.pdf>

Sjöfart

IVL, Miljöinstitutet (April 2022) Studie på sjöfartsområdet, *Styrmedel och scenarier för sjöfartens omställning*.

Karl Jivén, Anders Hjort, Elin Malmgren, Emelie Persson, Selma Brynolf, Tomas Lönnqvist, Mirjam Särnbratt and Anna Mellin (januari 2022), *Can LNG be replaced with liquid bio-methane (IBM) in shipping?*, rapport IVL, Miljöinstitutet

Färdplan för fossilfri konkurrenskraft: Sjöfartsnäringen, Fossilfritt Sverige

Dynamisk modellering

Peter Fritzzon, Shivam Bedar, Dinkar Verma, Sunil Shah, Francesco Casella, *A Modelica Library and Scenarios for Sweden's Conversion from fossil powered to electric transportation*, OpenModelica Workshop, Linköping University, Jan 31, 2022 (this version slightly updated 220422).

→ Presentation: https://www.openmodelica.org/images/M_images/OpenModelicaWorkshop_2022/1140_Transportation-transi-

[tion-Fossil-to-Electric-om-2022.pdf](https://www.openmodelica.org/images/M_images/OpenModelicaWorkshop_2022/1140_Transportation-transi-tion-Fossil-to-Electric-om-2022.pdf)

→ Library download: <https://github.com/OpenModelica/Transportation>

Cellier, Francois. (1991) *Continuous System Modelling*, Springer Verlag, Berlin, 1991.

Cellier, François and Ernesto Kofman. (2006) *Continuous System Simulation*. Springer Verlag

Cellier, François. (2008) World3 in Modelica. Creating System Dynamics Models in the Modelica Framework. In *Proceedings of the 6th International Modelica Conference*, Bielefeld, Germany.

Fritzzon, Peter. (2014) *Principles of Object-Oriented Modeling and Simulation with Modelica 3.3: A Cyber-Physical Approach*, 2 ed., 1250 pp. Wiley-IEEE Press.

Fritzzon, Peter, Adrian Pop, Karim Abdelhak, Adel Ashgar, Bernhard Bachmann, Willi Braun, Daniel Bouskela, Robert Braun, Lena Buffoni, Francesco Casella, Rodrigo Castro, Rüdiger Franke, Dag Fritzzon, Mahder Gebremedhin, Andreas Heuermann, Bernt Lie, Alachew Mengist, Lars Mikelsons, Kannan Moudgalya, Lennart Ochel, Arunkumar Palanisamy, Vitalij Ruge, Wladimir Schamai, Martin Sjölund, Bernhard Thiele, John Tinnerholm, Per Östlund. (2020). The OpenModelica Integrated Environment for Modeling, Simulation, and Model-Based Development. *Modeling, Identification and Control*. 2020;41(4):241-295, November DOI 10.4173/mic.2020.4.1

Modelica Association. (2021) *Modelica - A Unified Object-oriented Language for Physical Systems Modeling - Language Specification Version 3.5*, February 18, 2021.

→ <https://modelica.org/documents/MLS.pdf>

Modelica Association. (2020) Modelica Standard Library version 4.0.

→ <https://doc.modelica.org/> and <https://github.com/modelica/ModelicaStandardLibrary/releases/tag/v4.0.0> Accessed June 2020.

Tiller, Michael. (2001) *Introduction to Physical Modeling in Modelica*. Springer Verlag.

Vi som har tagit fram rapporten

Roger Bydler

Civilingenjör Väg- och vattenbyggnad. Efter KTH anställd på Vägverket med befattningarna IT-chef och chef för långsiktig vägplanering. Sedan mitten av 1980-talet VD eller affärsområdeschef i företagen Programator, i Computer Science Corporation chef för nordiska researchverksamheten och i Capgemini globalt ansvarig för affärsområdet Travel & Transport. Sedan 2002 i egna företag med inriktning organisations- och verksamhetsutveckling. Intresseområden: Mänskliga rättigheter, geopolitik, natur och miljö, på senare år med fokus på klimatkrisen.

Anders Björkström

Professionell bakgrund inom matematisk modellering, först vid meteorologiska institutionen på Stockholms universitet (SU), senare inom sannolikhetslära och statistik vid SU. Aktiv sedan 2000 i styrelsen för konsumentorganisationer inom området kollektivtrafiker, först med fokus på stockholmsregionen, senare i Resenärerna – riksorganisationen för kollektivtrafikens konsumenter.

Anders Gullberg

Sociolog, förvaltningsvetare och teknikhistoriker med framtidsinriktning. Docent, tidigare adjungerad professor i teknikhistoria KTH och forskningschef Stockholmsforskningen, Stockholm stad. Arbetet inom offentlig förvaltning, universitet och högskolor huvudsakligen med forskningsfrågor. Initiativtagare till programmet Mistra SAMS vid KTH och Predictive Movement LTU. Nuvarande intresseområden: Big Tech, allmänintresset och kampen om det digitala; klimatkrisen och möjligheterna att använda digitala plattformar i det allmännas tjänst; nyliberalismen, autoritära tendenser och hotet mot demokratin.

Peter Fritzon

Professor emeritus vid institutionen för datavetenskap, Linköpings universitet, forskare, docent, professor 1975 – 2020, datavetenskap samt modellering och simulering av komplexa system med ökad fokus på klimat och miljö. Han är vice director för MODPROD centret för modellbaserad produktutveckling samt för Open Source Modelica Consortium, organisationer som han tog initiativ till att starta. Tidigare ordförande för skandinaviska simuleringssällskapet SIMS samt sekreterare för Eurosim. Har publicerat drygt 319 vetenskapliga publikationer varav 21 konferensproceedings eller böcker.

Websida: www.ida.liu.se/~petfr.

Lars Schütt

Civilekonom med professionell bakgrund främst som ekonomi/finanschef och vice vd i svensk exportinriktad tung industri, bl.a. stålindustrin och industri för utveckling, försäljning och tillverkning av utrustning till pappers- och massaindustrin, men har även bedrivit egen konsultverksamhet med inriktning på utredningar och företagsledningsstöd. Ett stort naturintresse med fågelskådning har med tiden styrts över till att fokusera på klimatfrågan.

Yngve Sundblad

Teknologie licentiat, lärare och forskare i numerisk analys och datalogi på KTH 1963-2010, från 1999 professor i datalogi, särskilt människa-datorinteraktion, Institutionschef 1977-83, ansvarig för nystartade civilingenjörsutbildningen i datateknik 1983-90 och ansvarig för KTHs centrala drift och utveckling av Internet i akademien i Sverige och Norden 1988-1995, föreståndare för VINNOVA-, EU-, industri- och fackstödda kompetenscentrum för användarorienterad IT-design på KTH 1995-2005. Förtroendevald inom Hyresgästföreningen sedan 1974, nu ordförande på Södermalm i Stockholm. Nu inriktad på klimatkrisen, sociala rättigheter som bostäder samt demokrati, inte minst på arbetsplatser.

Transition to a sustainable human-centered transport and mobility system

Abstract in English

The global warming is the greatest challenge of our time. The first report by the UN climate panel, IPCC, was published 1990. Thus, it is more than 30 years since the research community concluded that a rapid climate change is ongoing. Since then new research has shown that already at 1.5 degrees global warming there are definite risks for environments needed by both humans, animals, and nature. This motivated a large majority of the world's countries to sign the Paris Agreement at the UN climate conference, COP 21, in 2015. The Paris Agreement states that the countries of the World shall take action to keep the global average temperature increase far below 2.0 degrees and preferably below 1.5 degrees. Despite the fact that it is scientifically shown and generally accepted that human caused emissions is the completely dominating cause of the global warming, the necessary actions to reduce emissions are still missing. The average global temperature increase is now 1.1 degrees compared to pre-industrial times.

With this as background, the Swedish Climate Parliament (an NGO, www.klimatriksdagen.se) develops a set of proposals for climate policy actions based on Sweden's commitments according to the Paris Agreement. The CO₂ emission budget for Sweden 2020 according to these assumptions show that the Swedish emission budget will be used up latest 2035.

This report about mobility and transport is an independent report and at the same time input to the Climate Parliament's comprehensive climate-based transition plan. Domestic transport causes about a third of Sweden's territorial emissions. If we also include emissions from fuels stored in Sweden, bunkered fuels for aircraft and ships, Sweden's emissions related to transport amounts to about 40 percent. The transport sector is characterized by many interactions to other sectors and requires large investments. The transition to a climate neutral transport sector within slightly more than a decade therefore requires powerful and rapidly executed actions.

The goal of an emission free transport sector for

Sweden 2035 has been guiding the analysis and choice of actions. By putting this in relation to the situation of today, a number of alternative scenarios with different sets of actions to reach this goal have been developed. This methodology is called back-casting. Emission trajectories for these scenarios illustrate how emission reductions can be distributed over time. Moreover, dynamic system modeling and simulation has also been employed regarding analysis of how and when different actions should be executed.

In this report we claim that the view of transport and transport planning must be fundamentally changed. Human needs and conditions, high availability, and low resource usage should be long term goals and the transport planning should be included in the general societal planning. A climate friendly mobility pattern must be created. People's acceptance and engagement will be absolutely crucial for the success of the sustainability transition.

The proposed actions should be viewed in relation to the commitments that Sweden has done and the CO₂ budget for Sweden that becomes the consequence. Certain proposals may appear to be less popular and therefore difficult to implement. Nonetheless, even these are not enough. This is true especially for air traffic but also for person transport on road and at sea. Over time the proposed actions need to be extended and applied more strictly in order for the CO₂ budget of the transport sector to be accommodated within the applicable CO₂ budget.

The introductory part of the report first presents a summary of the conclusions and proposals of the report, followed by the goals that need to be reached at the target year 2035. What will happen and which actions have been realized until the year 2035? Usually, visions of the future start at the current situation today and projects current trends forward in time. This has the drawback that the current situation and trends may lock thinking and prevent necessary actions. However, the climate induced transition will need such large and comprehensive changes that parts

of today's thinking, methodology and tradition have to be abandoned and replaced by new methods and creative solutions. The parts of the report that describe proposed actions are written based on what is applicable today. They should be decided on and executed very soon in order that necessary changes should happen in time. During this process re-evaluation of policies and solutions will need to be done continuously. New conditions and new possibilities will appear. The many solutions and actions and the connections and inter-relations between those that must be fulfilled to get the desired results indicate the complexity of the climate sustainability transition.

Considerations and conclusions summarized:

The short time available – since the transition to a climate friendly mobility and transport system needs to take place during a little bit more than a decade – results in requirements on decisions and implementation of powerful and rapidly implemented measures.

- A fundamentally new point of view, a system perspective, is applied to mobility, transport, and their roles in society. Availability and measures related to different modes of transportation will be coordinated and supported in relation to societal benefits such as availability, equity, reduced climate impact, health, local environment, and biodiversity. The climate related transformation of the transport sector will be seriously begun only if these goals are used as guidance, in relation to available carbon dioxide budgets, abandoning today's forecast driven and short term oriented infrastructure planning.
- A digital system for dynamic and differentiated prices on usage of road infrastructure – dynamic and differentiated road fees – coordinated with supply and a comprehensive public transport ticket system will influence traffic volumes, choice of transport mode, and create long term financing of public transport. The public investments will be financed from a general governmental fund.
- New sales of passenger cars and light trucks with combustion engine as well as charging hybrids need to be forbidden from 2025
- Measures for reduced road traffic volumes are combined with actions to stimulate increased mobility on foot, via bicycle, or public transport, and a rapid electrification of motor vehicles.
- Large scale investments are done within the railway system, public transport, charge infrastructure and broadband. These should be implemented very

rapidly to contribute to reduced climate emissions until 2035.

- The total emissions from the transport sector, including both biogenic and fossil carbon dioxide, are at a such a large order of magnitude that they cannot be completely eliminated to net zero until 2035 using practically available measures.
- The national CO2 budget for mobility and transport is regionalized at a level where the climate transition can be effectively coordinated in collaboration with affected parties and with support from governmental investment funds.

