

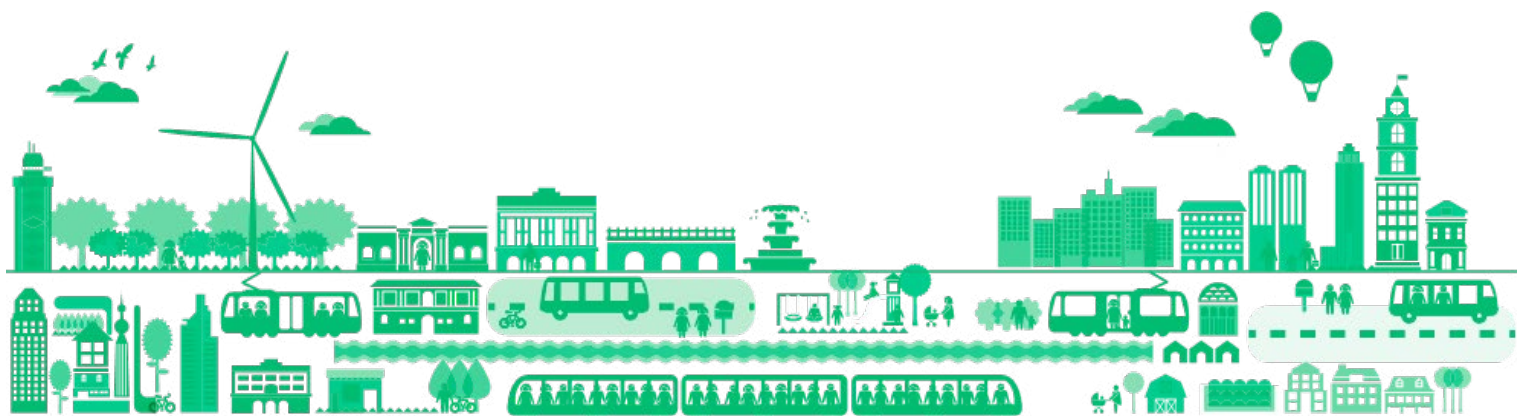


K2 OUTREACH 2021:3

Kollektivtrafiken och klimatutmaningen

- tid för ett nytt perspektiv

Lena Winslott Hiselius



Datum: november 2021
ISBN: 978-91-89407-03-9
Tryck: Media-Tryck, Lund

De slutsatser och rekommendationer som uttrycks är författarnas egna och speglar inte nödvändigtvis K2:s uppfattning.

K2 OUTREACH 2021:3

Kollektivtrafiken och klimatutmaningen

- tid för ett nytt perspektiv

Lena Winslott Hiselius

Innehållsförteckning

Förord.....	5
Sammanfattning.....	7
1. Läget för klimatet är akut	9
2. Vart är vi på väg?.....	11
2.1. En mångfacetterad målbild	11
2.2. Oförändrat tillstånd	11
2.3. Varför nås inte målen?.....	12
3. Kraftfull styrning krävs.....	14
3.1. Strategier för klimatomställning	14
3.2. Kollektivtrafiken som åtgärd.....	15
3.3. Legitimitet för styrning.....	16
4. Så kan kollektivtrafiken bidra	18
4.1. Minimera de egna utsläppen.....	18
4.2. Föregångare i teknikutveckling och nya tjänster	19
4.3. Bidra till minskning av biltransporter	20
4.4. Skapa grundstruktur för hållbara städer	21
4.5. Ge legitimitet åt klimatåtgärder i städer och på landsbygder	21
5. Avslutande reflektioner	24
Referenser.....	25

Förord

Rapporten ”Kollektivtrafiken och klimatutmaningen - tid för ett nytt perspektiv” tog sin början i det strategiska K2-projektet ”Kollektivtrafikens bidrag i klimatomställningen”. Underlaget är inspirerat av diskussioner och insamlade bedömningar från forskare som utifrån olika perspektiv besitter kunskap om transporteffektivitet, kollektivtrafik och klimatomställning. Stort tack till Jamil Khan, Lena Smidfelt Rosqvist, Erik Almlöf, Karin Brundell Freij och Anders Roth.

Resultaten från dessa diskussioner har också bearbetats inom ramen för en seminarierie i Västra Götalandsregionen. Stort tack till Sara Persson Västtrafik för initiativ till denna utökning och tillämpning. Stort tack till Trivector som höll i takt pinnen vid genomförda workshops. Tack också till projektets styrgrupp John Hultén, Sara Persson, Håkan Johansson, Lars Nilsson och Johan Kuylenstierna samt Bård Norheim som agerade diskutant vid slutseminarium. Projektrapporten har slutligen bearbetats inom K2 och knåpats ihop av undertecknad.

Lund, november 2021

Lena Winslott Hiselius

Projektledare

Sammanfattning

För att ett transportsystem utan klimatpåverkan ska vara möjligt måste vi byta perspektiv och fokusera på hur vi skapar förutsättningar för hållbara städer och regioner, där samhällsmedborgare har tillgång till transporter som varken bidrar till ytterligare global uppvärmning eller är ohållbara av sociala, ekonomiska eller av andra miljöskäl. Den här rapporten strävar efter att ge en breddad bild av kollektivtrafikens roll i klimatomställningen, där kollektivtrafiken också kan bidra till att lösa samhällsutmaningar som social orättvisa, buller, trafiksäkerhet och framkomlighet i städer. Kollektivtrafiken kan också fungera som möjliggörare för andra åtgärder. Med detta synsätt vidgas perspektivet på kollektivtrafikens roll.

Den här rapporten lyfter fram fem distinkta roller för kollektivtrafiken i klimatomställningen: minimera de egna utsläppen, vara föregångare i teknikutveckling och nya tjänster, bidra till minskade biltransporter, skapa grundstruktur för hållbara städer samt ge legitimitet åt klimatåtgärder i städer och på landsbygder.

Med en utökad målbild för kollektivtrafiken kan den spela en viktig roll för samhällets möjligheter att bli mer transporteffektivt, men även vara en viktig pusselbit i ett hållbart samhälle på sikt. Samtliga ovan nämnda roller behöver inkluderas när kollektivtrafikens funktion i olika möjliga kombinationer av åtgärder diskuteras.

För att få ihop helheten är det även viktigt att nationellt beslutsfattande omfattar kollektivtrafiken, oavsett vem som ansvarar för kollektivtrafiken. Kollektivtrafiken bör då tas in i åtgärdsprogram och finnas med på den nationella agendan för att dess roll och uppdrag ska lyftas fram.

1. Läget för klimatet är akut

Budskapet i FN:s senaste klimatrappport (IPCC 2021) är tydligt – läget för klimatet är akut. Klimatpanelen konstaterar bland annat att vi riskerar att passera 1,5-gradersmålet inom 10-20 år och att klimatförändringarna måste behandlas som ett direkt hot mot livet på jorden. Transportsektorn står för en stor del av klimatpåverkan globalt och så även i Sverige där transportsektorn (som enda sektor) har egna sektorsmål för utsläppen. Sektorsmålen innebär att koldioxidutsläppen från inrikes transporter ska minska med minst 70 procent, senast till år 2030 jämfört med år 2010, och inte ha några nettoutsläpp 2045.

Hur dessa mål uppfylls är inte oomtvistat. Under de senaste åren har kollektivtrafikens betydelse för att nå Sveriges klimatmål debatterats. Det Klimatpolitiska rådet (2019) menar å ena sidan att åtgärder för ett mer transporteffektivt samhälle, inklusive kollektivtrafik, just nu är särskilt viktigt för att öka omställningstakten. Trafikverket å andra sidan skriver i sitt underlag till riksdagens infrastrukturproposition att åtgärder för ökad kollektivtrafik har en begränsad betydelse (Trafikverket, 2020).

Tidigare studier av kollektivtrafikens betydelse för klimatomställningen har utgått från en ganska snäv avgränsning. Enligt WSP (2018) kan kollektivtrafiken bidra till att minska koldioxidutsläppen på två sätt: antingen genom att den kollektivtrafik som körs på fossila drivmedel går över till att drivas med icke-fossila drivmedel, eller genom att resor som sker med personbil i ökad utsträckning görs med kollektivtrafik. Enligt WSP:s rapport beräknas kollektivtrafiken kunna bidra med omkring 10 procent av den minskning av utsläpp av koldioxid som behövs för att nå Sveriges klimatmål till år 2030, varav 3,3 procent beräknades komma från åtgärder som ökar kollektivtrafikens marknadsandel. Bidragets storlek bedömdes således inte som betydande jämfört med åtgärder som till exempel elektrifiering av biltrafiken, vilket ligger i linje med Trafikverkets argumentation i underlaget till riksdagen.

Men som alltid påverkas svaret av hur frågan ställs. Är frågan hur samhället kan få bort koldioxidutsläppen från transportsektorn under de kommande decennierna? En alltför snäv avgränsning riskerar att leda till ställningstaganden som leder fel. Frågan bör vara hur transportsystemet kan ställa om på ett sätt som är långsiktigt hållbart och utan nettoutsläpp av koldioxid? Med en bredare frågeställning blir det uppenbart att omställningen inte enbart handlar om ett teknikskifte från förbränningsmotorer till eldrift, utan också måste väva in andra värden. Därför handlar det också om att väga in olika tidsperspektiv. Det som framstår som enklast i det korta perspektivet är inte alltid bäst i det långa. Utifrån ett sådant bredare perspektiv ärt kollektivtrafikens roll allt annat än marginell. Tvärtom behöver kollektivtrafiken spela en betydande roll i omställningen till ett framtida transportsystem utan klimatpåverkan, där även övriga 16 globala hållbarhetsmål inkluderas.

Denna rapport har som syfte att ge en mer nyanserad bild av kollektivtrafikens roll i klimatomställningen, där huvudmålet är hållbara städer och regioner. I denna målsättning ligger alltså inte bara att transportsektorns klimatmål ska nås, utan målsättningen om ett transportsystem utan klimatpåverkan som ger hållbar tillgänglighet åt alla. I målsättningen ligger även att bidra till att lösa andra samhällsutmaningar, som till exempel social orättvisa, buller, trafiksäkerhet och framkomlighet i städer. Med detta synsätt vidgas perspektivet på kollektivtrafikens roll till att även inkludera funktionen som möjliggörare för andra åtgärder, kollektivtrafiken kan utgöra en grundstomme för täta och energieffektiva städer. Kollektivtrafiken kan även ha en understödande roll för att kompensera och dämpa negativa effekter av åtgärder som syftar till att minska transportsektorns utsläpp av koldioxid. (En väl utbyggd kollektivtrafik kan till exempel minska negativa effekter av höjd koldioxidskatt på drivmedel.) Med en utökad målbild för kollektivtrafiken kan den spela en viktig roll för samhällets möjligheter att bli mer transporteffektivt, men även vara en viktig pusselbit i ett hållbart samhälle på sikt.

2. Vart är vi på väg?

2.1. En mångfacetterad målbild

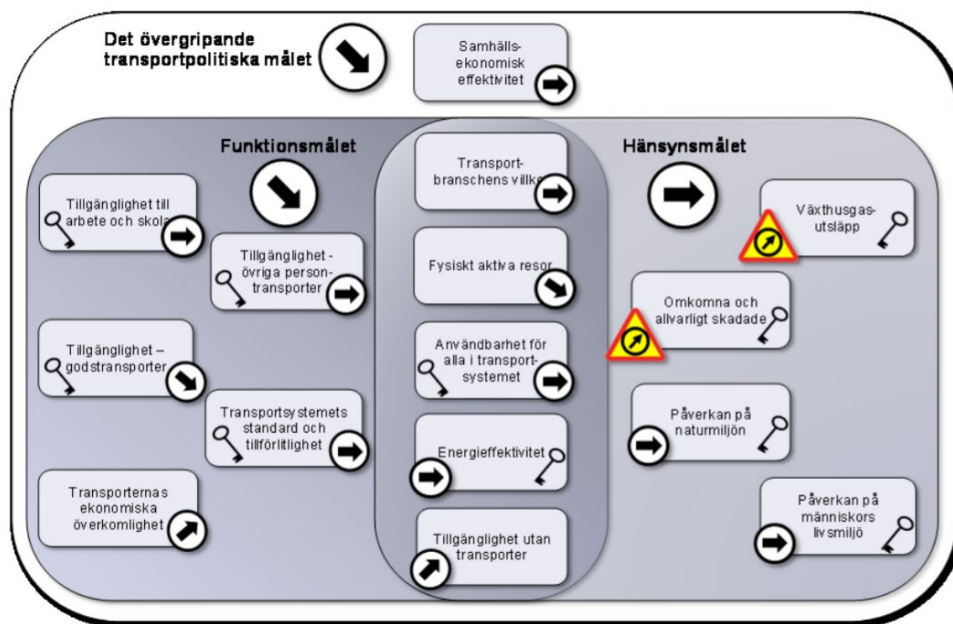
Transportpolitikens övergripande mål är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Hållbarhet definieras som att hänsyn tas till såväl miljö, ekonomi och sociala effekter, vilket för transportsystemet innebär att både funktionsmålet (tillgänglighet och kvalité) och hänsynsmålet (säkerhet, miljö, klimat och hälsa) ska uppnås.

Även lokalt och regionalt finns naturligtvis mål för transportsystemets omställning. För den urbana miljön finns det även en vision/ett mål om den hållbara staden. Det finns inte någon absolut definition av vad som karaktäriserar en hållbar stad, men ofta beskrivs den som den täta, funktionsintegrerade staden som ger förutsättningar för effektiva tekniska system med liten miljöpåverkan, attraktiva vistelsemiljöer, hållbara livsstilar och ekonomisk tillväxt.

Samtidigt existerar inte stad och landsbygder utan människor och det hållbara transportsystemet måste också uppfylla sociala funktioner och hantera frågor som hälsa, jämställdhet, rättvisa, tillit, trygghet, social sammanhållning och inkludering. I visionen om det hållbara transportsystemet finns även utmaningar för ekologisk hållbarhet.

2.2. Oförändrat tillstånd

Den årliga uppföljningen av de transportpolitiska målen som myndigheten Trafikanalys genomför visar att transportsystemet i de flesta fall inte förändras i önskvärd riktning. Figur 1 visar på sammanvägda bedömningar av indikatorer och mål för 2019 Trafikanalys (2020). Pilar som pekar uppåt markerar att indikatorn eller målet utvecklats i önskvärd riktning, nedåtpåkande pilar negativ riktning och horisontella pilar markerar att tillståndet i transportsystemet är ungefär detsamma som när målen antogs.



Figur 1. Sammanvägda bedömningar av indikatorer och mål i Transportpolitiska målen. Källa: Trafikanalys (2020)

I figuren illustreras att de flesta indikatorer och mål har en negativ eller opåverkad utveckling. Två indikatorer, Växthusgasutsläpp och Omkomna och allvarligt skadade visar dock på en tydligt positiv utveckling. Även om denna utveckling är positiv finns, vad gäller utsläppen av växthusgaser, en bred samstämmighet om att omställningen går för långsamt för att målet ska kunna nås (Klimatpolitiska rådet 2019). Nuvarande förutsättningar och beslut bedöms enbart räcka till att minska utsläppen av koldioxid med ungefär 35 procent till år 2030 jämfört med 2010 (Naturvårdsverket 2021).¹ Det är en bra bit från målet om 70 procents minskning. Även många andra uppställda mål, relevanta för en hållbar samhällsutveckling, visar på en negativ trend. Den årliga uppföljningen av Sveriges miljömål visar till exempel att endast 1 av 16 miljömål nåddes 2020.

2.3. Varför nås inte målen?

Även om en ökad användning av biodrivmedel och effektivare fordon bidragit till minskade utsläpp av koldioxid, har ökade trafikvolymen gjort att den totala minskningen av utsläpp är begränsad. Ökningen av det totala antalet körda kilometer åter således upp den utsläppsminskning som biodrivmedel och energieffektivare fordon hittills har gett.

¹ Under 2020 skedde stora utsläppsminskningar både i Sverige och världen på grund av de restriktioner och rekommendationer som regeringar och myndigheter införde i syfte att dämpa spridningen av covid-19. Den uppskattade minskning blev dock "bara" i nivå med den minskning som krävs varje år för att temperaturökningarna ska kunna hållas under 1,5 grader (Klimatpolitiska rådet 2021).

Forskning från IVL (2020) pekar på många olika orsaker till varför transportsektorns omställning dröjer. Bland annat nämner de att planeringen av Sveriges infrastruktur baseras på prognoser för ökad vägtrafik och inte på att klimatmålen ska uppnås. Den prognos som används i Inriktningsunderlaget pekar på fortsatt kraftig trafiktillväxt med till exempel 27 procent ökat bilresande till år 2040. En annan förklaring är infrastrukturplaneringens långa ledtider som gör att en stor andel av de investeringar som ligger i dagens planer beslutades långt innan dagens klimatmål antogs. Detta är en typ av så kallad institutionell inlåsnings-effekt, där strukturer och regelverk stödjer ett redan etablerat system (Seto et al 2016). En omställning av transportsystemet är komplex och inbegriper många olika typer av aktörer, flera parallella insatser och samarbeten mellan flera trafikslag och samhällsområden samtidigt. Komplexiteten och omställningens utmaning pekar på att både nya tankesätt och nya planeringssätt behövs, men att dessa ännu inte finns på plats.

Seto et al (2016) diskuterar även två andra typer av inlåsnings-effekter: tekniska inlåsnings-effekter som uppstår på grund av att existerande teknik och infrastruktur har lång livstid och inte byts ut så snabbt, men även att stora investeringar har långa ledtider så det tar tid innan de finns på plats. Studien diskuterar även beteendemässiga inlåsnings-effekter som uppstår därför att vanor är inbäddade i samhälleliga normer och praktiker, vilket resulterar i att det tar tid innan de förändras.

De flesta kommuner och regioner i Sverige har antagit egna mål som går i samma riktning som de transportpolitiska målen på nationell nivå, enligt Lund et al (2020) är dessa mål dock ofta alltför otydliga för att bli styrande. När formulerade mål inte är tillräckligt konkreta upplever många planerare att målen inte har den politiska förankring som krävs för att de ska bli tydligt styrande, enligt samma studie. När det uppstår målkonflikter kan andra mål då få större inverkan på transportplanering och beslutsfattande.

Bernauer (2013) ställer frågan om ambitiös klimatomställningspolitik över huvud taget är politiskt möjlig. Omställningen av transportsystemet kräver uppoffringar i närtid, medan fördelarna är mer diffusa och långsiktiga. Det ökar den politiska risken och beslutsfattare kan tappa både stöd och inflytande (Steg, 2018; Stokes, 2016).

3. Kraftfull styrning krävs

3.1. Strategier för klimatomställning

Det kommer att behövas kraftfulla åtgärder och styrmedel för att säkerställa en övergång till fossilfria transporter och ett hållbart transportsystem (det vill säga lösa många problem samtidigt) och det behövs att åtgärder och styrmedel av många olika typer genomförs tillsammans. Kombinationer av åtgärder motiveras även av att vissa åtgärder medför minskad tillgänglighet och ökade transportkostnader för medborgare och näringsliv och har negativa fördelningspolitiska effekter (Kriström et al. 2002). Dessa förluster kan då i vissa fall minskas genom att även andra åtgärder införs. Det finns en bred palett av olika åtgärder och styrmedel som syftar till att uppnå ett fossilfritt och hållbart transportsystem. Dessa åtgärder och styrmedel kan struktureras på olika sätt. Ett sätt är att skapa bredare strategier, där det för varje strategi finns flera konkreta styrmedel och åtgärder.

En typ av strategier tar sikte på ökad energieffektivitet och minskad andel fossila bränslen. Fokus är på att införa styrmedel som främjar förändringar av framför allt bil- och lastbilar och hur de används. Det kan ske genom:

Ökade transportkostnader för fossildrivet bränsle

Inom denna strategi hittar vi åtgärder som påverkar transportkostnader som km-skatt, fordonsskatt, bränsleskatt, parkeringsavgifter, trängselskatt, men även förändrade reseavdrag som gör att kostnaden för att köra bil ökar.

Teknikutveckling/drivmedel

Inom denna strategi återfinns utveckling av mer energieffektiva fordon, men även byte av drivmedel till elektrifiering, biogas och etanol. Här finns också reduktionsplikten som åtgärd, det vill säga kravet på drivmedelsleverantörer att blanda in fossilfria bränslen i bensin och diesel.

En annan typ av strategier tar sikte på ett mer transporteffektivt samhälle. Här är fokus i stället på att främja alternativ till bil- och lastbilstrafik. Det kan ske genom:

Transportsystemets fysiska utformning

Åtgärder inom denna strategi har fokus på staden och åtgärder i den fysiska utformningen som omfördelar yta till förmån för gående, cykel och kollektivtrafikresande och gör bilen mindre konkurrenskraftig. Här återfinns åtgärder som färre parkeringsplatser, minskat gatuutrymme för bil, utökat gatuutrymme för buss, cykel och gång. Även åtgärder som påverkar olika fordons hastigheter.

Hållbara alternativ

Inom denna åtgärdsstrategi hittar vi åtgärder som främjar förbättrade alternativ till bilen. Här finns utökat kollektivtrafikutbud, utökad cykelinfrastruktur (lokal och regional), subventionerad cykel och kollektivtrafik men även nya mobilitetstjänster och

mikromobilitet (tex Uber, MaaS och elsparkcyklar) och ökad användning av digitalisering som ger bättre informations- och biljettsystem. I denna strategi inkluderas även beteendepåverkan genom olika kampanjer för att främja hållbart resande.

Minskat resbehov

Denna åtgärdskategori fokuserar på att minska eller korta resandet. Här inkluderas digitala lösningar som distansarbete, virtuella möten och e-handel. Även stadsplanering inkluderas, som bebyggelse i kollektivtrafikhöga lägen och stadsplanering för korta reseavstånd, ibland kallat 15-minutersstaden där majoriteten av vardagens aktiviteter nås på 15 minuter till fots, på cykel eller med kollektivtrafik.

För att nå ett hållbart transportsystem krävs således att många olika åtgärder och styrmedel samverkar. Kollektivtrafiken är en pusselbit bland många i denna omställning.

3.2. Kollektivtrafiken som åtgärd

Kollektivtrafik är inte ett mål i sig, utan ett medel som kan bidra till att uppnå andra samhällsmål. Kollektivtrafik är med andra ord en av åtgärderna i beslutsfattares verktygslåda för att uppnå transportpolitiska mål. För att förstå kollektivtrafikens roll i klimatomställningen behöver vi både förstå vilka effekter satsningar på kollektivtrafik kan ge, och vilken påverkan andra åtgärder som vidtas i transportsystemet får för kollektivtrafiken. Även om en åtgärd inte direkt riktar sig mot kollektivtrafikresandet finns det ofta sekundära effekter som påverkar. Exempel på sådana åtgärder är kostnadshöjningar för biltrafiken i form av trängselavgifter och höjda parkeringsavgifter, vilket ger incitament till att byta färdmedel. Samtidigt påverkar åtgärder varandra och kan stärka/minska varandras effektivitet.

Mer hållbara resalternativ

Åtgärder som innebär en utökning av hållbara transportalternativ bedöms öka konkurrensen om gatuutrymme mellan buss, spårburen kollektivtrafik, cykel, gång och bil. Framför allt är mer gatuutrymme i egna kollektivtrafikkörfält i större städer centralt för att högre kollektivtrafikutbud ska få genomslag också med kortare restider. En utökning av hållbara alternativ i kombination med omfördelning av yta i staden bedöms bidra till en positiv spiral. Åtgärderna bedöms bidra till minskat bilinnehav, vilket ger minskat behov av parkering, vilket i sin tur frigör ytor som till exempel kan bli gröna områden, ytor för kollektivtrafik, gång, cykel eller caféer.

Minskat resande

Åtgärder för minskat resbehov, som distansarbete, bedöms påverka så att kollektivtrafikresandet minskar mest i städerna. Samtidigt är det viktigt att utforma transportsystemet så att kollektivtrafiken inte minskar resandet med cykel och gång. Åtgärder för minskat resbehov behövs för att avlasta transportsystemet så att kollektivtrafiken inte blir överbelastad. Denna typ av åtgärd bidrar även till bättre framkomlighet för kollektivtrafiken då trängseln minskar. Åtgärden är således viktig i kombination med fysisk utformning och mer hållbara resalternativ. Ökande bilkostnader och minskad framkomlighet med bil riskerar att försämra tillgängligheten till många

arbetsplatser, servicefunktioner och andra resmål samtidigt som kollektivtrafiken gynnas. Subventioneringsgraden för kollektivtrafiken kan därigenom minska.

Rekyleffekter

Samtidigt påverkas transportsystemet av trender som till viss del har snabbats på genom de omställningar som Covid-19 har inneburit: digitalisering, e-handel, samt nya tjänster och delningslösningar. Dessa trender skapar stora möjligheter till effektiva och fossilfria transporter, men de medför också risker i form av rekyleffekter. Det kan exempelvis uppstå en rekyleffekt i form av en ökad efterfrågan på transporter till följd av minskade kostnader. Ökad digitalisering/distansarbete påverkar resandet för de ärendetyper som traditionellt betraktas som kollektivtrafikens huvuduppdrag: arbetsresor och skolresor. Bosättning längre ifrån arbetsplatsen i mer perifera lägen kan innebära längre pendlingsväg med bil de dagar man tar sig till arbetsplatsen. Elektrifiering bedöms sänka driftkostnaden per fordonskilometer (det vill säga kostnad per körd kilometer) men ge dyrare inköpskostnad. Detta kan leda till lägre bilinnehav, men ge en rekyleffekt i form av fler körda kilometer och minskat kollektivtrafikresande. Samtidigt, då elbilar är dyrare i inköp, kan ett ökat antal elbilar minska andrabilsinnehavet och bidra till en minskning av antalet körda kilometer med bil. Eldrift och automatisering förväntas samtidigt minska driftskostnaderna för kollektivtrafiken,

Stadsutveckling

Vilka strategier som väljs kommer inte bara påverka klimatomställningen, utan också det framtida transportsystemet i vid bemärkelse. Strategier för klimatomställning behöver därför också beakta vilka framtida städer och regioner vi vill ha. Strategier som bör bidra till att möta också andra utmaningar. Transportsystemets fysiska utformning och dess effekter beror på vilken framtida stad och bebyggelse vi vill ha/vilken nivå på kollektivtrafik/hållbara alternativ som det beslutas om. Hur vi bygger våra miljöer (ner på stadsdel) är avgörande och ger påverkan under mycket lång tid. Kommer vi att ha utspridd bebyggelse med mycket kollektivtrafik överallt eller en mer koncentrerad bebyggelse där man når viktiga funktioner med gång och cykel och där kollektivtrafik används för längre resor? Det finns samtidigt behov av stabil lokal finansiering för investeringar i hållbara transporter, inte nyckfulla statliga investeringar.

3.3. Legitimitet för styrning

Bristande framgång att införa kraftfulla åtgärder och styrmedel kan till stor del vara ett resultat av bristande legitimitet, kopplat till att resvanor måste ändras. För att göra det ännu mer politiskt komplicerat varierar påverkan av åtgärder och styrmedel mellan olika grupper beroende på användning av transportsystemet. I en analys av regionala skillnader (inför Trafikverkets klimatscenario 2014) tillskrivs boende på landsbygder betydligt mindre minskningar av biltransportarbete än boende i tätorter (WSP, 2015). Dessa minskningar kan ändå, på grund av lägre tillgång till alternativ till bilen och sämre utbyggd infrastruktur för alternativa drivmedel, upplevas som orättvisa. Flest antal åtgärder och styrmedel riktar sig mot transporter i urbana områden och det krävs legitimitet även för dessa åtgärder där effekter kan påverka olika grupper på olika sätt. Begränsningar i framkomlighet med bil kan till exempel ge upphov till olika

rättviseproblem, samtidigt som andra problem löses som bättre luft, minskad trängsel, mer yta för människor att röra på sig.

Människors uppfattning om rättvisa är viktig för legitimiteten för införande av styrmedel (Eliasson 2016). Det finns därför, även ur ett klimatperspektiv, skäl att ta en växande oro för att omställningen ska skapa problem på allvar, eftersom graden av oro påverkar förutsättningarna att genomdriva klimatpolitiska åtgärder i ett tillräckligt högt tempo. Ju större otrygghet människor upplever inför omställningen, desto längre tid kommer den att ta, vilket driver upp både klimatpåverkan och omställningskostnaderna.

I mångt och mycket handlar legitimiteten sannolikt om upplevd rättvisa. Det kan finnas en beredskap till uppoffringar och anpassningar om kraven på individer och landsdelar fördelas på ett sätt som upplevs som rättvist (Löfgren 2010).

4. Så kan kollektivtrafiken bidra

I rapportens inledande kapitel argumenteras för behovet av ett bredare perspektiv på kollektivtrafikens roll i klimatomställningen och att kollektivtrafiken har fem distinkta roller att spela:

1. Minimera de egna utsläppen
2. Föregångare i teknikutveckling och nya tjänster
3. Bidra till minskning av biltransporter
4. Skapa grundstruktur för hållbara städer
5. Ge legitimitet åt klimatåtgärder i städer och på landsbygder

Samtliga ovan nämnda roller behöver inkluderas när kollektivtrafikens funktion i olika möjliga kombinationer av åtgärder diskuteras. Tre av dessa roller uppmärksammades i WSP (2018) (Minimera de egna utsläppen, Vara föregångare i teknikutveckling och nya tjänster, Överflyttning från bil) medan andra (Skapa grundstruktur för hållbara städer och Ge legitimitet för klimatåtgärder i städer och på landsbygder) inte fått så mycket utrymme. De två senare rollerna kommer därför att diskuteras mer ingående i detta kapitel.

4.1. Minimera de egna utsläppen

Kollektivtrafiken har kraftigt minskat sina klimatutsläpp under det senaste decenniet, framför allt genom en övergång från fossil diesel till biodiesel som drivmedel för bussar. Persontrafiken med buss, tåg, spårväg, tunnelbana, taxi och skärgårdstrafik står tillsammans för bara fyra procent av koldioxidutsläppen från transporterna i Sverige, samtidigt som 27 procent av de motoriserade resorna görs med kollektivtrafik. Den upphandlade busstrafiken drivs redan i dag till nästan 90 procent av förnyelsebara drivmedel. Biodiesel (framför allt HVO) och biogas är vanligast, medan eldrivna bussar ännu utgör en liten andel av busstrafiken (Aldenius 2021).

I ett europeiskt perspektiv utmärker sig Sverige genom den snabba omställning som skett mot förnybara bränslen genom en övergång till biodiesel. Det har möjliggjort att regionala kollektivtrafikmyndigheter i Sverige, genom krav på förnybara drivmedel i upphandlingar, kunnat driva på omställningen på sätt som saknar motstycke i andra europeiska länder. En fördel med biodiesel är att den inte kräver omfattande investeringar i nya fordon eller annan infrastruktur. Men biodieseln har också nackdelar. Tillgången är begränsad och produktionen baseras i viss mån på markanvändning som hade kunnat nyttjas för livsmedelsproduktion. I EU-kommissionens förslag till regelverk för vad som ska räknas som hållbara teknologier finns frågetecken kring biodieseln framtid som

drivmedel. Den svenska regeringen och aktörer i svensk kollektivtrafik har vänt sig emot kommissionens förslag, men eftersom Sverige relativt ensam står för en stor användning av biodiesel kan det vara svårt att få stöd för den positionen.

Utifrån ett bredare perspektiv behöver fler aspekter än bussarnas koldioxidutsläpp vägas in i strategiska beslut om förnybara drivmedel. Vi måste alltså ha i åtanke att olika bränslen ger olika typer av utsläpp. I tabellen nedan sammanfattas några av de för- och nackdelar som olika lösningar har utifrån ett livscykelperspektiv (Aldenius 2021).

Tabell 1. Jämförelse av klimatpåverkan utifrån ett livscykelperspektiv (Aldenius 2021)

	Minskade koldioxidutsläpp (well-to-wheel)	Minskad påverkan på luftkvalitet	Minskat buller
Biodiesel	Lite till stor påverkan beroende på råmaterial och hur det processas	Liten påverkan	Försumbar påverkan
Biogas	Medelstor till stor påverkan beroende på råmaterial	Medelstor påverkan	Försumbar påverkan
Eldrift	Ingen till stor påverkan beroende på hur elen produceras	Stor påverkan	Stor påverkan

Svensk kollektivtrafik har alltså kommit långt i omställningen av den egna fordonsflottan. Endast den långväga järnvägstrafiken, som till dominerande del har elektrifierats, kan mäta sig med den lokala och regionala kollektivtrafiken när det kommer till andelen fordon som drivs med förnybara bränslen. Kollektivtrafiken står sannolikt inför fortsatt omställning av fordonen för att uppnå även andra positiva värden, som till exempel minskad påverkan på luftkvalitet och buller. Även europeiska regelverk kan bidra till att en sådan utveckling påskyndas. Då kollektivtrafiken ligger i framkant vad gäller elektrifiering av fordonsflottan finns även en potential att frigöra till exempel biogas för användning inom andra sektorer som inte är lika långt framme vad gäller bränslebyte.

4.2. Föregångare i teknikutveckling och nya tjänster

Även om den direkta effekten av drivmedelsbyte är liten kan kollektivtrafiken spela en viktig roll för att introducera ny teknik som senare kan spridas till den övriga marknaden för tunga fordon. Det gäller inte minst inom elektrifiering där vi på bara några år sett en förflyttning från demonstrationer och pilotprojekt till att elbussar nu sätts in i verklig trafik i stor skala (Åslund et al 2021, s.19). De erfarenheter och det utvecklingsarbete som implementeringen innebär kan ge viktiga lärdomar och verktyg för att planera och optimera även annan elektrifierad trafik. Kollektivtrafiken kan därmed bidra till utsläppsminskningar utanför sin egen bransch. Samtidigt kan det innebära en kostnadsökning för kollektivtrafiken när den ligger i frontlinjen med introduktion av ny teknik.

Kollektivtrafiken kan också bidra till utvecklingen av ett mer transporteffektivt samhälle med minskad klimatpåverkan genom att underlätta utveckling av nya tjänster som

kombinerar många olika färdmedel och mobilitetslösningar. På så sätt kan kollektivtrafiken ge luft under vingarna för andra mer hållbara trafikslag, som till exempel gång, cykel och delad mikromobilitet. Genom att utveckla öppen data och möjlighet till tredjepartsförsäljning kan kollektivtrafiken ge förutsättningar för nya integrerade tjänster, oavsett om de drivs i offentlig eller privat regi. Kollektivtrafiken kan också medverka till utveckling av nya tjänster genom att ge möjlighet för andra mobilitetsaktörer att lokalisera sig i eller i anslutning till bytespunkter. Fokus på effektivitet i transportsystemet bör inte begränsas till kollektivtrafikens nätverk, utan på ökad effektivitet i transportsystemet som helhet genom att olika kombinationer av färdmedel, inklusive mikromobilitet, underlättas.

4.3. Bidra till minskning av biltransporter

Kollektivtrafiktransporter är generellt mer energieffektiva per personkilometer än biltransporter. Genom att minska mängden biltransporter bidrar kollektivtrafiken till minskad klimatpåverkan, men också till minskad trängsel, ökad trafiksäkerhet, bättre folkhälsa etcetera. Genom kollektivtrafikorienterad bebyggelse ökar även resandeunderlaget för kollektivtrafiken och därmed kollektivtrafikens bidrag till att minska antalet biltransporter.

Effekter på klimat och energi av utökad kollektivtrafik är främst beroende av om det sker en överflyttning från bil till buss, samt i vilken grad som det ökade resandet innebär ett bättre utnyttjande av bussarna eller inte. Beräkningar baserade på den genomsnittliga bil- och bussflottan i Oslo 2016 visar att det är mer klimateffektivt att åka buss jämfört med bil om det är fler än 8 personer på bussen (6,3 passagerare på bussen med motorteknik av Euro 5 och 6) (Norheim 2017).

Styrmedel för ökad andel kollektivtrafik kan delas in efter typ av påverkan. Dels direkt påverkan för ökad kollektivtrafikandel genom att förbättra kollektivtrafikens attraktivitet och dels indirekt påverkan genom att göra biltrafiken mindre konkurrenskraftig gentemot kollektivtrafiken.

Litteratur sammanfattad i Dickinson och Wretstrand (2015) visar att flertalet åtgärder som syftar till att öka kollektivtrafikens attraktionskraft i begränsad omfattning innebär att bilister börjar åka kollektivt. Resandeökningarna kommer till en betydande del från tidigare gående och cyklister, samt från kollektivresenärer som åker mer. En central slutsats både i Dickinson och Wretstrand (2015) och Holmberg (2013) är dock att inget enskilt styrmedel automatiskt leder till effekter i form av väsentligt ökad kollektivtrafikandel. Om man skall få en stor effekt på färdmedelsfördelningen bör åtgärder som syftar till att förbättra kollektivtrafiken därför kombineras med åtgärder som gör det mindre attraktivt att åka bil.

4.4. Skapa grundstruktur för hållbara städer

Kollektivtrafiken kan ha avgörande betydelse för städers utformning och är en viktig pusselbit i visionen om den hållbara staden. Vid ett alltför stort fokus på enskilda åtgärder och funktioner riskerar vi bortse ifrån kollektivtrafikens bidrag till att skapa en struktur för en hållbar stad på sikt.

Framförallt är det den spårbundna trafiken som möjliggör tätare stadsutveckling med blandad bebyggelse i anslutning till stationer och bytespunkter (Schiller och Kenworthy 2018 s160). Möjligen kan även moderna och högprofilerade bussystem (BRT) ha en liknande funktion. Forskning har visat ett starkt samband mellan städers täthet och energianvändning i transportsektorn. Städer som präglas av en glesare bebyggelsestruktur tenderar att vara mer bilorienterade (Kenworthy 2020, s 18). Denna K2-studie visar att svenska storstäder och medelstora städer har förhållandevis väl utbyggd kollektivtrafik. Jämfört med internationella städer är andelen spårbunden trafik emellertid låg. Svenska städer präglas generellt sett även av en betydligt glesare bebyggelsestruktur.

För att få utväxling på klimatåtgärder krävs ett hela-resan-perspektiv, där kollektivtrafiken fungerar i kombination med andra färdmedel och mobilitetstjänster. Ett utökat hela-resan-perspektiv, med till exempel mobilitetstjänster, kan öka legitimiteten för kostnadsökningar, ändringar i fysisk utformning, färre p-platser och så vidare. Tillgång till kollektivtrafik rankas till exempel som den viktigaste faktorn vid kommuners bedömning av behov av antalet parkeringsplatser vid flerfamiljshus (KomPark, 2021). Flexibilitet i tid (biljetter), färdmedel och rum är viktigt, men även förbättrade möjligheter att ha cykel och större bagage med ombord på fordon. Kollektivtrafikoperatörer/huvudmän kan ha en viktig roll att stärka mobilitetstjänster genom att vara en spindel i nätet.

Det behövs bra hållbara alternativ och en fysisk utformning som stödjer kollektivtrafiken, till exempel 15-minutersstaden. Samtidigt bör inte kollektivtrafiken konkurrera med andra hållbara alternativ, som gång- och cykelresor, för de korta resorna. Även kollektivtrafikens anslutning från glesare bebyggelse in i städerna är viktig för största möjliga effekt och utväxling av höjda transportkostnader.

4.5. Ge legitimitet åt klimatåtgärder i städer och på landsbygder

Klimatåtgärder i städer fokuserar till stor del på att omfördela framkomlighet och kostnader för bil till förmån för kollektivtrafik, gång och cykel. Men samtidigt är det ofta lokalpolitiskt känsligt att inskränka möjligheten att använda bilen. Städer har en central roll för att kunna minska utsläppen av koldioxid, eftersom 70 procent av de globala koldioxidutsläppen sker i städer². Städerna växer och i takt med det hårdnar konkurrensen om marken. I stadsmiljö skapar bilen omfattande problem avseende miljö och säkerhet, samtidigt som trängseln på vägnätet sänker transportstandarden och stadens

² https://www.c40.org/why_cities

funktionsförmåga. Det är inte längre självklart att de centrala delarna i staden ska domineras av bilvägar och bilparkering, ytor som istället kan nyttjas till andra funktioner som bostäder, handel, torgmiljöer, cykelbanor, busskörfält eller till grönstruktur.

Kollektivtrafiken kan förbättra framkomligheten i staden genom att avlasta vägarna från biltrafik och transportera människor mer effektivt, med färre miljömässiga nackdelar. Kollektivtrafiken (tillsammans med satsningar på gång och cykel) kan ge legitimitet till minskad framkomlighet med bil i städerna eller ökade transportkostnader. Detta gjordes till exempel vid införandet av trängselavgifter i Stockholm, där utökad busstrafik var en del av paketet. Höjning av transportkostnader i urban miljö förväntas främst drabba boende i tätorter och här kan kollektivtrafiken utgöra en reell kompensation. Kollektivtrafiken kan även ge tillgänglighet för de grupper som inte har tillgång till eller väljer att leva utan bil.

I så gott som alla delar av Sverige, utanför storstäderna, är bilen i dag det överlägset viktigaste färdmedlet, eftersom funktionella alternativ saknas. De utredningar som gjorts av hur fossilfria transporter kan se ut fokuserar ofta på alternativa lösningar för städers transporter, men baseras beträffande landsbygders persontransporter fortsatt på den privata bilen (SOU 2013:84). Utvecklingen av personbilen verkar gå mot en övergång till biodrivmedel samt elektrifiering. En övergång till biodrivmedel kommer sannolikt att innebära ökade drivmedelskostnader. En övergång till elbilar kan tvärt om visa sig leda till lägre drivmedelskostnader, men högre fordonskostnader. I båda fallen kan framtida låginkomsttagare, med fortsatt bilberoende, drabbas ekonomiskt.

Även om förändringen i resbeteende förväntas bli lägre i glesare områden kan omställningen upplevas som orättvis, då omgivande förutsättningar är helt vitt skilda. Ökade kostnader för fossila bränslen påverkar, i absoluta tal, framför allt boende på landsbygder som saknar alternativ och höginkomsttagare som konsumerar mycket fossila bränslen. Låginkomsttagare (och speciellt på landsbygder) drabbas dock mest i relativa tal då transportkostnaden utgör en större andel av inkomsten. Det gäller inte minst äldre i glesbyggda områden som ofta har sämre ekonomi och sämre tillgång till kollektivtrafik. Höga inköpskostnader för eldrivna fordon kan öka klyftorna i samhället när kostnaden för fossildrivet ökar. Även om långa sträckor motiverar elbil på landsbygder genom lägre driftskostnader per bilkm är inköp dyrt och det finns argument att eldrift ännu inte fungerar på landsbygden på grund av bristande ladd-infrastruktur, få eldrivna fordon på marknaden som klarar tunga släp och så vidare.

Samtidigt bedöms utbyggda hållbara alternativ och den fysiska utformningen ge en försämring av geografisk tillgänglighet utifrån bilens tillgänglighet/perspektiv. Begränsad framkomlighet för bil innebär problem för resor till städer från landsbygder. Gång och cykel är inte ett möjligt alternativ för många beroende på distans och fysiska begränsningar. Ersättningar i form av digitaliseringslösningar kan även upplevas annorlunda i glesare bebyggda områden än i stad. Här kan den fysiska resan uppfylla ett viktigt socialt behov som inte annars tillfredsställs när man bor glest. Det är därför viktigt att kollektivtrafiken på landsbygder inte glöms bort i diskussionen kring hållbara alternativ där kollektivtrafiken både kan kompensera för andra begränsningar i tillgängligheten och för kostnadsökningar. I de fall kollektivtrafiken inte kan utgöra en reell kompensation för till exempel arbetspendling med bil, kan den ha ett viktigt signalvärde för personer i områden där offentliga satsningar sällan eller aldrig görs. Även

introduktion av ny teknik har ett signalvärde. Det är viktigt att teknikutvecklingen också kommer landsbygdsbor till del, till exempel genom att introducera automatiserade bussar som kopplar till starka stråk på landsbygder och i städer.

Samtidigt som denna målsättning finns är det viktigt att inte tappa bort kostnadsaspekten. Det kommer alltid att finnas avvägningar och målkonflikter där kostnaden för att tillhandahålla kollektivtrafik inte motsvarar den nytta som den ger även om en bredare tolkning av kollektivtrafikens nytta används. Men en viktig poäng är samtidigt att kollektivtrafikupplägg inte bör utformas utifrån one size fits all, utan att hänsyn tas till kontext och resandeunderlag där efterfrågestyrd kollektivtrafik är en typ av lösning för att tillhandahålla trafik i glesare bygder.

Uppdraget att tillgodose kollektivtrafik även i glesare bygder bör finnas med på alla nivåer i planering och beslutsfattande. Det är även viktigt att kollektivtrafiken korrelerar med andra åtgärder, som km-skatt, men även kompensatoriska åtgärder för boende på landsbygder som km-skatt justerad för geografi och skattejusteringar. På samma sätt som för urbana områden kan en satsning på kollektivtrafik i glesare områden ge legitimitet åt andra klimatåtgärder som görs inom helt andra områden.

Transportområdet är samtidigt bara en del av den omställning som måste göras och åtgärder inom transportområdet måste ses i sitt sammanhang, som en del av många klimatåtgärder.

5. Avslutande reflektioner

Beräkningar har visat att kollektivtrafikens direkta bidrag för att minska transportsektorns klimatutsläpp är relativt begränsad. Men kollektivtrafiken spelar en betydelsefull roll i omställningen till ett framtida hållbart transportsystem, där även övriga 16 globala hållbarhetsmål inkluderas.

Det är mycket som pekar på att kollektivtrafikens uppdrag inte bör vara att öka antalet kollektivtrafikresenärer, utan att göra en nödvändig klimatomställning möjlig. Utifrån ett sådant bredare perspektiv lyfter den här rapporten fram flera olika roller som kollektivtrafiken kan ha. Utöver de roller som analyserats och diskuterats i andra studier (som att arbeta med sina egna utsläpp, vara föregångare i teknikutveckling och minska biltrafiken) bär kollektivtrafiken på en viktig berättelse om ett hållbart transportsystem. Genom att minska upplevda orättvisor och ge legitimitet åt klimatåtgärder kan kollektivtrafiken ses som en naturlig del i en vision om den hållbara staden. En central punkt i omställningsarbetet är att den geografiska tillgängligheten troligen kommer att försämrats om vi ska nå klimatmålet. Förutsättningen för att detta ska kunna genomföras politiskt är att hänsyn tas till fördelningseffekterna. Kollektivtrafiken kan då betraktas som ett verktyg för att ge klimatpolitiken legitimitet och agera stötkudde när klimatpolitiken kräver tillgänglighetsförsämringar.

Omställningen till ett hållbart transportsystem kräver att många olika åtgärder genomförs gemensamt. Beroende på hur den genomförda åtgärdsmixen ser ut (det vill säga hur mycket av varje åtgärdskategori som samhälle och beslutsfattare väljer att använda i klimatomställningen), kommer kollektivtrafikens roll och uppdrag att variera. Men de roller som lyfts fram i den här rapporten kommer alla att behövas. Det är också viktigt att kollektivtrafikens uppdrag formuleras i förhållande till sin kontext, (stad, land, typ av stad) då kollektivtrafiken inte har samma funktion och signalvärde i alla miljöer. Det finns även ett behov av ett utökat synsätt på vad kollektivtrafikservice kan vara, som till exempel efterfrågad trafik.

För att få ihop helheten är det viktigt att nationellt beslutsfattande omfattar kollektivtrafiken, oavsett vem som ansvarar för kollektivtrafiken. Kollektivtrafiken bör då tas in i åtgärdsprogram och finnas med på den nationella agendan för att dess roll och uppdrag ska lyftas fram.

När vi nu tränats i att ändra våra vanor under pandemin, finns ett möjlighetsfönster att göra större förändringar. Politiker och myndigheter har också tränats i att ta snabba, kraftfulla och ibland impopulära beslut. Kollektivtrafiken står samtidigt inför nya utmaningar och omtag - ett ypperligt tillfälle att diskutera dess roll och funktion i sin helhet har alltså infunnit sig.

Referenser

- Aldenius, M. (2021) Steering green buses: The opportunities and challenges of introducing renewable fuel in public transport. Doctoral Thesis. Department of Technology and Society, Lund University.
- Bernauer, T. (2013) Climate change politics. *Annual Review of Political Science*, 16, 421–448.
- Dickinson, J., & Wretstrand, A. (2015) Att styra mot ökad kollektivtrafikandel: En kunskapsöversikt. K2 Research 2015:2, K2 - Nationellt kunskapscentrum för kollektivtrafik
- Eliasson, J. (2016) Is congestion pricing fair? Consumer and citizen perspectives on equity effects. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), International Transport Forum.
- Holmberg, B. (2013) Ökad andel kollektivtrafik - hur? en kunskapssammanställning. Bulletin 286. Lunds universitet, LTH, Institutionen för teknik och samhälle.
- IPCC, 2021: Climate Change (2021) The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.
- IVL (2020) Transportplaneringen bidrar inte till klimatmålen.
- Kenworthy, J. (2020) Sustainable Mobility in Ten Swedish Cities. K2 Working Paper 2020:8
- Klimatpolitiska rådet (2021) Klimatpolitiska rådets rapport 2021
- KomPark (2021) Kommunala parkeringsstyrmedel för energieffektiva städer. IVL
- Kriström, B., Brännlund, R., Nordström, J., Wibe, S. (2002) Fördelningseffekter av miljöpolitik. Bilaga 11 till LU 2003. Stockholm: Regeringskansliet.
- Lund, E., Fredricsson, C., Hult, Å., Levin, K., Sanne, J.M., Wennberg, H. (2020) Hur överförs nationella miljömål till lokala beslut i transport- och samhällsplaneringen? Trivector Rapport 2020:40
- Löfgren, Å. (2010) Klimaträttvisa i Sverige - Vad är möjligt? i Formas, Sverige i nytt klimat - Våtvärm utmaning. Formas fokuserar nr. 16 (ss. 44 - 55). Stockholm: Formas
- Naturvårdsverket (2021) Miljömålen 2021. Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2021. Med fokus på statliga insatser. Rapport 6968. Mars 2021
- Norheim, B. (2017) Kollektivtrafik: Utmaningar, möjligheter och lösningar för tätorter. K2, Statens vegvesen, Urbanet Analyse. Lunds universitet, Media-Tryck, Lund.
- Schiller, P & Kenworthy, J. (2017) An introduction to sustainable transportation: Policy, planning and implementation: Second edition. 10.4324/9781315644486.
- Seto, K.C., Davis, S.J., Mitchell, R.B., Stokes, E.C., Unruh, G., Ürge-Vorsatz, D. (2016) Carbon Lock-In: Types, Causes, and Policy Implications. *Annual Review of Environment and Resources* 41: 425–52
- SOU (2013) Fossilfrihet på väg, Betänkande av utredningen för fossilfri fordonstrafik. Sveriges offentliga utredningar 2013:84
- Steg, L. (2018) Limiting climate change requires research on climate action. *Nature Climate Change*, 8(9), 759-761. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0269-8>
- Stokes, L. C. (2016) Electoral Backlash against Climate Policy: A Natural Experiment on Retrospective Voting and Local Resistance to Public Policy. *American Journal of Political Science*
- Trafikanalys (2020) Uppföljning av de transportpolitiska målen 2020. Rapport 2020:5.
- Trafikverket (2020) Trafikverkets inriktningsunderlag inför transportinfrastrukturplanering för perioderna 2022—2033 och 2022—2037. Trafikverket Publikation, 2020:189

WSP (2018) Så här kan kollektivtrafiken bidra till minskade klimatutsläpp. WSP Rapport.

WSP (2015) Regionalisering klimatscenario. Rapportnummer 2015/10215809; Diarienummer: TRV 2016/18483

Åslund, V., Pettersson-Löfstedt, F. och Danielsson, H. (2021) Elbussen är här! Lärdomar och kunskapsluckor i forskning om elbussar. K2 Outreach 2021:2.



K2 är Sveriges nationella centrum för forskning och utbildning om kollektivtrafik. Här möts akademi, offentliga aktörer och näringsliv för att tillsammans diskutera och utveckla kollektivtrafikens roll i Sverige.

Vi forskar om hur kollektivtrafiken kan bidra till framtidens attraktiva och hållbara storstadsregioner. Vi utbildar kollektivtrafikens aktörer och sprider kunskap till beslutsfattare så att debatten om kollektivtrafik förs på vetenskaplig grund.

K2 drivs och finansieras av Lunds universitet, Malmö universitet och VTI i samarbete med Region Stockholm, Västra Götalandsregionen och Region Skåne. Vi får stöd av Vinnova, Formas och Trafikverket.

www.k2centrum.se

