



Nationell kraftsamling TRANSPORT 2050



En forsknings- och innovationsagenda

Nationell Kraftsamling Transport 2050 ingår i VINNOVAs satsning på strategiska forsknings- och innovationsagendor. Syftet med agendorna är att stimulera utvecklingen av gränsöverskridande forskning och innovation, samt stärka samverkan mellan små och stora företag, offentliga verksamheter, universitet och högskolor samt forskningsinstitut och andra organisationer i innovationssystemet.

73 agendor godkändes för att inom olika samhällsområden besvara myndighetens frågeställningar:

-  **Varför är området ett styrkeområde i Sverige och hur kan det förnyas?**
-  **Vad är de gemensamma målen och behoven på kort, medellång och lång sikt?**
-  **Hur kan befintliga resurser, insatser och infrastrukturer utnyttjas smartare?**
-  **Vad kan och bör vara vårt nationella fokus och spets, i ett internationellt sammanhang?**
-  **Vilka insatser och aktiviteter behövs för att nå målen och möta behoven som pekas ut i agendan?**
-  **Hur ska formen för samverkan se ut för att genomföra de insatser som föreslås?**

De olika agendorna formulerades gemensamt av behovsägare och forskningsutövare med syfte att skapa en enad målbild för samverkan.

Större systemperspektiv

Övergripande ansats för agendan är att den stora utmaningen för samhället och dessa olika aktörer, är att de resurser som vårt samhälle idag bygger på, är ändliga och därmed på sikt, mer eller mindre snabbt, minskar i tillgänglighet, lönsamhet och omfattning. Samtidigt ökar kraven på utveckling, ökad population, växande ekonomi och en fortsatt hög konsumtionstakt med högre krav (se nedan).

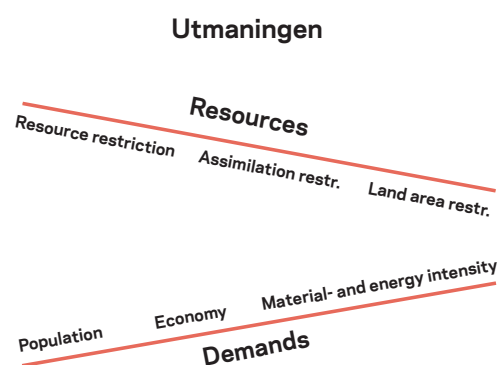
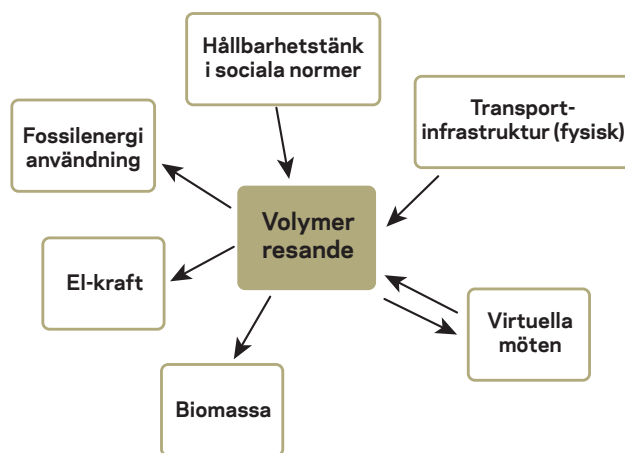


Bild: John Holmberg (Chalmers)

Nationell Kraftsamling Transport 2050 initierades av oron över att de handlingsplaner som finns i dag, eller som håller på att tas fram, oftast fokuserar på att beskriva vad som behöver göras för att nå ett visst specifikt mål. *De tar därmed inte hänsyn till om de olika målen i respektive agenda motverkar varandras syften.*

Som exempel kan ett krav på minskade utsläpp av NO_x eller partiklar motverka reduktionen av CO₂-utsläpp. En fokusering på krocksäkra fordon kan leda till högre vikt i fordonen och därmed högre bränsleförbrukning. En alltför intensiv odling av energigröda kan leda till utarmning av biodiversiteten och rentav brist på åkerareal för livsmedelsproduktion.



Analysen av Volymer resande är ett typiskt exempel av ett komplext subsystem: den fysiska infrastrukturen och de sociala normerna bidrar båda till volymer resande. Volymer resande i sin tur driver en ökning av CO₂ utsläpp från fossilenergi och biomassa samt elproduktion (som blir större med tiden om samhället går över till elfordon).

De forskningsagendor som sätts, bör relatera till varandra bättre och sättas i sitt systemperspektiv och därmed bidra till ökade effekter av varandras syften.

Utifrån denna insikt och i syfte att förstärka likartade behovsinsatser och nödvändiga trender har *Nationell Kraftsamling Transport 2050* i den utsträckning det varit möjligt tagit hänsyn till arbetet och resultatet från relaterade agendor som ingår i Vinnovas FoU-satsning.

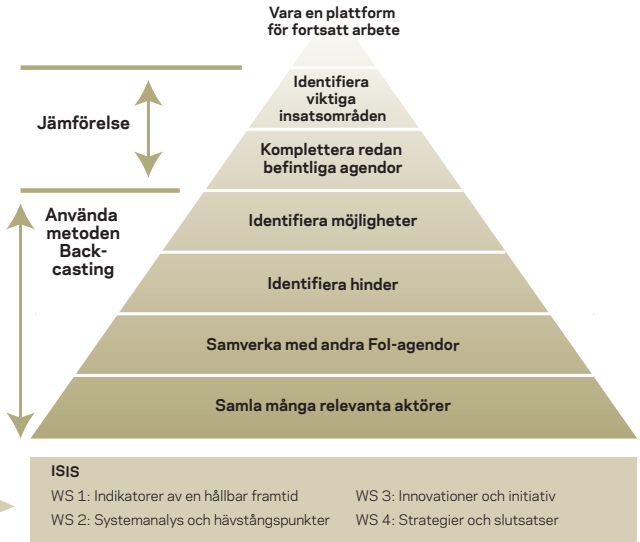
Förhoppningen har hela tiden varit att agendan ska hjälpa fler aktörer att se nya, kompletterande insatser som måste ske parallellt med de redan pågående för att Sverige ska kunna nå fram till det hållbara samhället till år 2050.

Ett komplext område

Utmaningarna med framtidens transportsystem, är delvis samma som för samhället i stort och är därmed en delmängd i ett komplext sammanhang som ger många olika möjligheter men även orsak till optimering i endast några av systemets delsystem. I vårt arbete fångade vi upp några av de påverkande faktorer eller önskvärda mål som ett framtida samhälle bör eftersträva och vi sorterade in dessa efter "kompass"-modell från Alan AtKisson enligt:

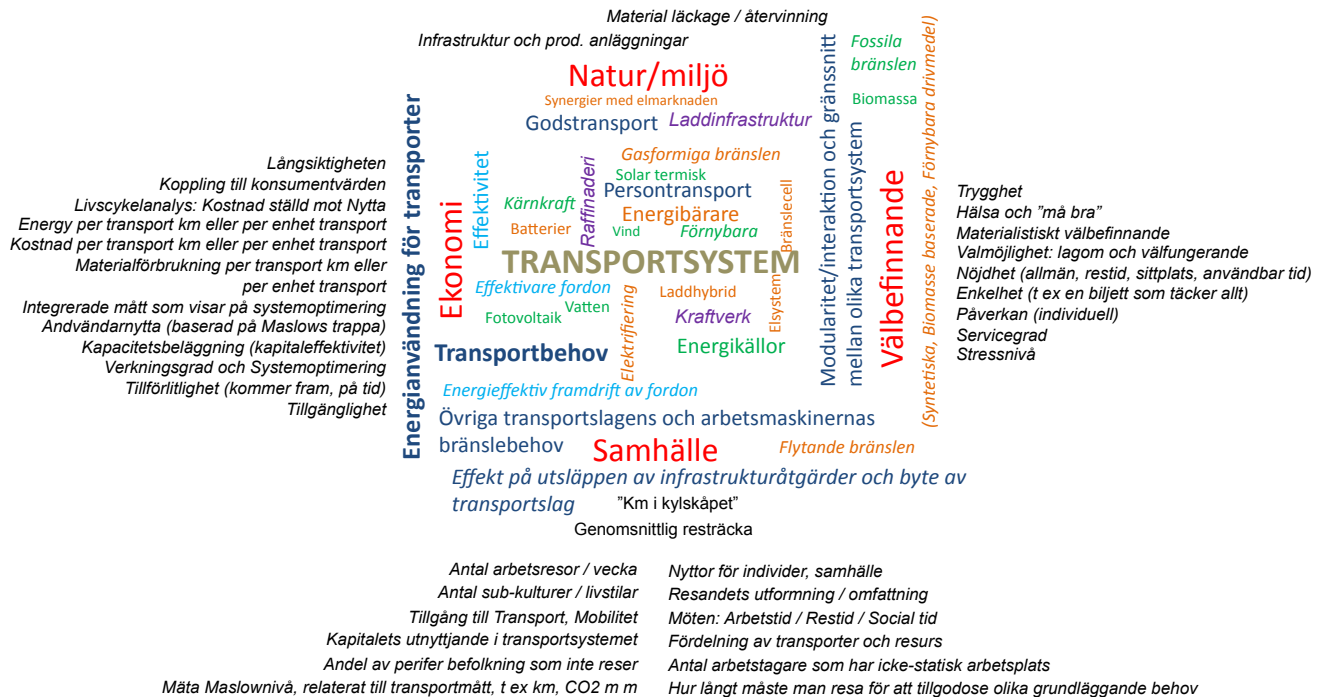
- N:** Natur/miljö (Nature/ environment),
- S:** Samhälle (Society)
- E:** Ekonomi (Economy)
- W:** Välbefinnande (Well being).

AGENDANS SYFTE



*Ekosystemets hållbara produktionsförmåga (hälsa, kunskap, föda, råmaterial, rekreation, energi)
Ateranvändning av redan befintliga resurser, tex avfall → bränsle, kombinera väg och solcell
Biologisk mångfald: tillräckligt stora ostörda områden*

*Transportsystemets anspråk på ekosystemet (tex yta) samt negativa effekter (giftiga utsläpp, buller)
Andel av material eller ekosystem som utnyttjas i människans samhälle
Mått på om människan ser sig som en del av ekosystem*



Sammanfattning

Sverige, liksom övriga världen, står inför en stor utmaning i och med att transportsektors miljö- och hållbarhetsfrågor måste få en lösning. Enligt de regelverk som EU beslutat om måste utsläppen av CO₂ reduceras med 60 procent fram till år 2050, och antalet trafikskadade och dödade kraftigt minska.*

Samtidigt förväntas transportbehovet inom unionen öka markant till år 2050, vilket kommer ställa krav på kommande system att leverera högre systemprestanda på säkerhetsrelaterade lösningar.

Genom att använda metoden back-casting och utgå från en gemensamt framtagen målbild för 2050 års hållbara transportsystem identifierades sju specifika områden inom vilka dagens kunskapsunderlag är otillräckligt, och som därigenom kräver särskild uppmärksamhet:

7

- **Mänskligt beteende, behov och välbefinnande**
- **Transportsystemet och system av system**
- **Ekonomi, styrning och långsiktighet**
- **Samhällsplanering och byggnad med fokus på mobilitet**
- **Dialog och kompetensbehov**
- **Energisystemet**
- **Teknikutveckling**

Dessutom identifierades ett flertal hävstångseffekter samt ett antal kompletterande insatser som måste ske parallellt med redan pågående aktiviteter om Sverige ska kunna nå de uppsatta målen. Detta innebär att vi parallellt med teknikutvecklingsinsatser, ekonomiska incitament och politiska gemensamma konkurrensvillkor på en global marknad, kommer att behöva få till stånd en större systemsyn. Dessutom behövs mer omfattande kunskaper om allt från hur ett framtida förväntat transportbehov kan tänkas se ut över till hur våra mänskliga normer och beteenden förändras, samt hur vi bättre kan ta hänsyn till in- och utfasningseffekter då nya miljö- och säkerhetsrelaterade mål sätts upp.

Svensk fordons- och flygindustri har redan bra kompetens inom många områden som kan användas inom andra branscher, till exempel sjöfart inom

viktiga konstruktions- och produktionsområden. Exempel är HMI, säkerhet, bärande konstruktioner, inredning, material och många olika miljöer inom provning och testning, vilka kan omsättas till aktörer utanför fordons- och flygindustrin. Detta möjliggör bredare och tätare kontakter genom exempelvis forskningsprogram eller gemensamma utvecklingsprojekt.

Med större medvetenhet om befintliga utmaningar kan dessa istället vändas till möjligheter som ger svensk industri chansen att ta verklig ledning i omställningen till ett hållbart transportsystem. I denna utmaning finns ju även stora möjligheter för tillväxt inom nya marknader, där svensk transportrelaterad industri kan bli marknadsledande och erbjuda lösningar i världsklass.

* De siffror som agendan använder gällande antalet döda och skadade i trafiken inkluderar alla trafikanter som berörs av transportsystemet.

Innehållsförteckning

INTRODUKTION

Förord	2
En forsknings- och innovationsagenda	3
Större systemperspektiv	4
Ett komplext område	5
Sammanfattning	6
Innehållsförteckning	7

BAKGRUND

Transportsektorns utmaningar	8
Back-casting - Ett nytt angreppssätt	11

RESULTAT

Insatsområden	12
Hävstångspunkter	14

UTGÅNGSPUNKTER

Målbild 2050	16
Dagens målsättningar	17
Pågående aktiviteter - EU	18
Pågående aktiviteter - Sverige	19
Två svenska rapporter i sammandrag	20

AVSTÄMNING

Räcker dagens ansatser?	22
Identifierade möjligheter	23
Identifierade utmaningar	24
Avstämning med andra agendor	25

REKOMMENDATIONER

Viktigt med helhetssyn	26
Centrala innovationer	27

NOLLVISIONEN - en inspirationskälla

28

STATISTISK ÖVERSIKT

30

SLUTORD

33

REFERENSER

34

DELTAGARE

35

Transportsektorns utmaningar

”Persontransportarbetet mellan 2006 och 2050 beräknas i Sverige öka med 63% varav bilresandet svarar för 67% och spårtrafik med 80%.”

Källa: ”Transportsystemets behov av kapacitetshöjande åtgärder”

Sverige är ett av de länder i världen som är mest beroende av sin fordonsindustri för sysselsättning och exportintäkter, men liksom övriga världen står vi inför en stor utmaning i och med att transportsektorns miljö- och hållbarhetsfrågor måste få en lösning. Enligt de lagar som EU arbetat fram måste utsläppen av CO₂ reduceras med 60 procent fram till år 2050, och antalet trafikskadade och dödade ska kraftigt minska. Vidare är svensk infrastruktur beroende av mycket goda förbindelser mot EU inom Östersjöregionen (Kattegatt, Öresund, Bottenhavet) genom sjöfart då det är begränsade antal landbaserade förbindelser mellan södra Sverige och EU. Detta ger ett starkt beroende av fungerande sjöfart (enligt SCB transporteras ca 90% av Sveriges import och export genom svenska hamnar årligen) samt luftfart.

Idag består transportsektorns energianvändning till 95 procent av fossila bränslen, företrädesvis olja. Detta gäller såväl globalt som inom EU och i Sverige. Flera studier som gjorts inför översynen av EU:s transportpolitik tyder dessutom på en ganska kraftig ökning av unionens transporter till 2050. Enligt OECD förväntas exempelvis antalet bilar öka från dagens 750 miljoner till två miljarder 2050, och organisationen förutspår även en fyrdubbling av flygtrafiken inom Asien och Latinamerika samt en fördubbling av trafiken inom, till och från Europa till 2029. På liknande sätt har International Maritime Organisation (IMO) beräknat att sjöfraktens transportarbete kommer öka med 30–46 procent till 2020, och med hela 150–300 procent till 2050.¹

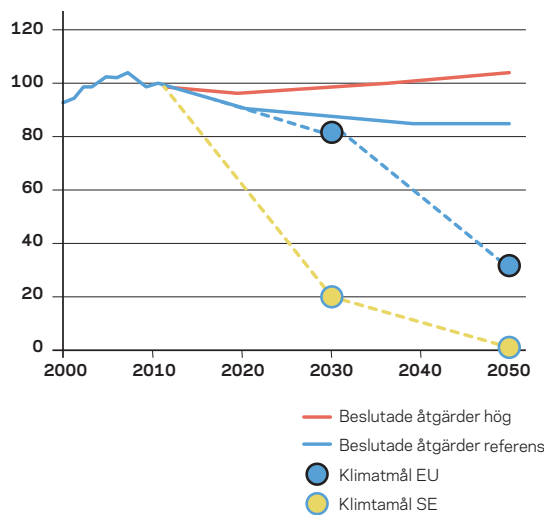
Utifrån dessa fakta och beräkningar bedöms det inte som troligt att utsläppen från transporter inom unionen kommer att minska, varken till 2030 eller 2050, trots beslutade åtgärder och styrmedel för effektivisering och ökad andel förnybar energi. Denna

utveckling bedöms vara likartad i övriga delar av den industrialiserade världen.

Då transportbehovet inom EU beräknas öka med cirka 51 procent (passagerartrafik) respektive 80 procent (godstrafik) till år 2050,² kommer stora krav att ställas på kommande system att leverera högre systemnivå på säkerhetsrelaterade lösningar. Inte minst då UNFPAs prognos är att 70 procent av världens befolkning kommer att leva i storstäder redan år 2050, vilket innebär en högre koncentration av utsläpp till specifika platser, samt hårdnande krav på utrymmets effektivitet och säkerhet i städernas transportsystem.

Enligt en undersökning utförd av Siemens har medelhastigheten för vägtrafiken i Mexico City sjunkit

Utsläpp klimatgaser



Utveckling av vägtrafikens användning av fossil energi med beslutade åtgärder jämfört med klimatmål. Beslutade åtgärder inkluderar åtgärder och styrmedel som var beslutade i slutet av 2011, och innefattar bland annat koldioxidkrav på personbilar.

1) Fakta hämtad ur Trafikverkets underlag till färdplan 2050.

2) Transport 2050: The major challenges, the key measures, MEMO/11/197, European Commission, (referensår 2005)

3) www.siemens.com/sustainability

4) www.siemens.com/sustainability

5) Sista stycket i denna text är hämtat från Forum för innovation inom Transportsektorns hemsida.

till 11 kilometer i timmen, vilket är ungefär samma hastighet som med 1910 års hästdroskor.³ Att kunna skära ner på trafikköer i stadsmiljöer skulle därför kunna reducera utsläppen med så mycket som 20 procent, och utsläppen av kväve- och koldioxid med upp till 50 respektive 33 procent vardera.⁴

För att transportindustrin år 2050 ska ha utvecklats mot en industri som medger miljöanpassade, säkra och kundefterfrågade transportlösningar krävs ett samspel mellan samtliga samhällsaktörer; industri, användare, akademi och myndigheter men även mer specifikt inom de områden där transportarbetet utförs, såsom regionen eller staden. Det krävs även att aktörerna har en gemensam målbild och en förståelse för de grundläggande krav och villkor som gäller för att kunna uppnå en långsiktigt hållbar ekonomi.

Sverige har satt upp som mål att ha ett mer långsiktigt hållbart transportsystem redan år 2030. Det betyder att vi har mindre än 20 år på oss; ett tidsperspektiv som i transportsammanhang är extremt kort. Som exempel tar infrastrukturbeslut cirka 20-40 år, ny flygplansteknik 10-40 år, ny motorteknologi

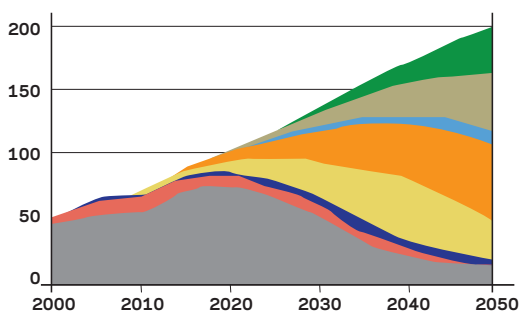
för tunga lastbilar 10-30 år, nya konstruktionskoncept för säkerhetsartiklar till kompletta bilar 5-15 år, infrastruktur för informationsteknologi-plattformar 5-10 år och så vidare.

Om vi ska ha en chans att nå de ambitiösa målen måste alla ta sitt ansvar, vara beredda att bidra, och vara öppna för att arbeta gemensamt i nya och gränsöverskridande former. Framför allt måste vi agera nu!⁵

FAKTA

- Sedan 1990 har transporterernas utsläpp av växthusgaser ökat med 33 procent inom EU. Den dominerande delen av utsläppen kommer från vägtransporter, vilka står för 70 procent.
- Enligt OECD:s internationella transportforum (ITF) väntas det globala vägtrafikarbetet växa kraftigt fram till 2050. Antalet bilar förväntas öka från 750 miljoner i dag till 2 miljarder 2050.
- International Maritime Organisation (IMO) beräknar att sjöfraktens transportarbete ökar med 30-46 procent till 2020 och med 150-300 procent till 2050.
- Enligt OECD förutses en fyrdubbling av flygtrafiken inom Asien och Latinamerika och en fördubbling av trafiken inom, till och från Europa till år 2029.
- Transportbehovet beräknas öka med ca 51 procent (passagerartrafik) respektive 80 procent (godstrafik) inom EU till år 2050.
- Kostnaden för minskade utsläpp beräknas vara 175-550 EUR/ton vilket är signifikant lägre än de beräknade kostnaderna för skador genererade av högre utsläpp.
- Globalt orsakas miljontals människors förtidiga död av trafikolyckor och av försämrad hälsa till följd av transportrelaterade emissioner.
- Kostnaderna för samhället, bara på grund av trafikskador, har för EU beräknats till ca 2 procent av BNP.

Elektriska fordon



Tabellen ovan: "Electric vehicles need to come of age" ger en fingervisning om vart omvärlden är på väg utifrån dagens utveckling.

- Fuel Cell Electric Vehicles
- Electricity
- Plug-in hybrid diesel
- Plug-in hybrid gasoline
- Diesel hybrid
- Gasoline hybrid
- CNG/LPG
- Gasoline

Transportsektorns utmaningar

FÖRE 1900-TALET. NATURENS GRÄNSER - SMÅSKALIGHET

Förflyttningen av gods och människor har i århundraden varit nödvändig för människors exploatering av planeten och en förutsättning för ökad välfärd. Sedan industrialismens inträde i slutet av 1800-talet har den även utgjort grunden för västvärldens industriella tillväxt.

1900-1960. FRAMÅTANDA- ENTREPRENÖRER

1900-talets kontinuerliga industrialiseringsprocess ändrade på många sätt förutsättningarna för samhällsutvecklingen. Ett tydligt resultat är att allt fler människor börjar leva längre på grund av högre levnadsstandard samt att automation underlättar, och till stor del ersätter, långsammare, monotona och farliga arbetsuppgifter. Genom detta skapas produktivitet och lönsamhet vilket i sin tur blir en förutsättning för den ekonomiska tillväxten.

Transportrelaterad verksamhet påverkade den enskilda individen genom att det skapades en frihet att med eget fordon kunna åka vart man önskade. USA var föregångslandet och trenden kom snart även till Sverige. Automobilerna blev snabbt en symbol som på olika sätt förknippades med status och det räckte snart inte med en bil per familj. Generellt, och förenklat, skedde samma utveckling inom alla transportrelaterade områden. Då trenderna sattes i USA under devisen "Bigger is better" (som anspelar på att en överdimensionering avseende prestanda och effekt-uttag är att föredra framför känslan att inte ha tillräcklig kapacitet), utvecklades de flesta transportslag mot större fordon/farkoster utan direkt hänsyn till bränslepåverkan eller säkerhetseffekter.

1960-2000. "BIG IS BETTER"- STORSKALIGA LÖSNINGAR. MULTINATIONELL NAIVITET OCH STORSKALIG SKÖRHET.

Fram till slutet av 1990-talet togs ringa notis om hur transporter bedrevs och vilket energislag som användes som energikälla för transporten. Under 1970- och 80-talet var de stora kriserna när oljepriset steg till en för den tidens konsumenter astronomisk nivå. Ökade oljepriser medförde viss anpassning mot att man utifrån ekonomiska skäl borde visa konsumenterna att det fanns potential i att reducera kostnaderna. Detta gällde inte bara transportindustrin utan flera andra marknader i Sverige, såsom energibranschen och byggbranschen. Man började vid denna tid även se kommersiella lösningar på problemet att förare faktiskt inte hade koll på sina fordon och att olyckor blev allt vanligare i takt med den ökade trafiken och fordonens förbättrade prestanda. Genom ökade säkerhetskrav började fordon för lätta transportfordon utvecklas mot att innehålla kraftigare och tyngre konstruktionslösningar för att möta nya bygg- och branschkrav, samtidigt som fordon och farkoster för tyngre transportuppdrag sakta började införa hjälpande system för förare/pilot. Detta i syfte att öka sannolikheten att fatta rätt beslut och senare att minimera risken att felaktiga beslut skulle bli en säkerhetsrisk.

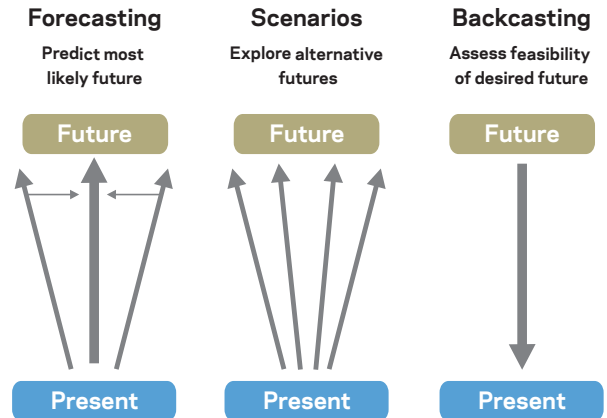
2000-TALET. GLOBAL INSIKT OM MILJÖRELATERADE PROBLEM.

Under början av 2000-talet noteras en kraftigt ökande lobbyverksamhet som syftar till ökad medvetenhet om de oönskade effekter på miljön som användningen av fossila bränslen medför. Parallellt med denna utveckling sker en kraftig ökning av inflyttandet till svenska städer; en pågående trend som är tydlig även i övriga Europa och resten av världen. Följden blir en kraftigare koncentration av transportrelaterade utsläpp, och även en ökad risk för olyckor i samband med transporten.

2050? POST CRISIS PERIOD.

Kraven 2050 har en helt annan drivkraft med avseende på utvecklingen. Nu står inte längre tekniken i fokus och den industriella revolutionen är redan genomförd. År 2050 brottas samhället istället med de långtgående miljöeffekterna som 1900-talets revolution medförde, och de värdekedjor som skapades under 1800- och 1900-talet är nu kraftigt modifierade. Detta innebär dock inte att vi människor som individer är fria från vårt behov av bekräftelse från andra, eller att vi har ett ekonomiskt system som vi kan välja att bortse från. Förmodligen är det snarare tvärtom så att vi söker andra sätt att få bekräftelse och utifrån andra finansiella måttstockar.

Back-casting - Ett nytt angreppssätt



Robinson, J pers. Comm 2006

Som hjälp i arbetet med att identifiera de forskningsområden som bäst kan hjälpa oss att nå ett framtida hållbart transportsystem använde sig Nationell Kraftsamling Transport 2050 av den så kallade back-casting metodiken. Syftet med denna metodik är att först definiera en önskvärd målbild, för att därefter kunna formulera de bästa vägarna att ta sig från nuläget till denna målbild (se figur).

Som komplement till de målbilder som delvis finns framme för år 2050, utgick agendan även från de krav och begränsningar som samhället kommer att stå inför. De flesta av dessa utmaningar är globala, även om olika regioner hanterar dem utifrån sina individuella förutsättningar.

Begränsningarna som sådana ställer stora krav på framtida system men ger även utrymme för möjligheter som rätt nyttjade innebär affärsnytta för dem som hanterar dem på rätt sätt.

Insatsområden

Genom back-casting metodiken identifierade agendans deltagare sju insatsområden med avgörande betydelse för om ett hållbart transportsamhälle 2050 ska kunna bli verklighet eller inte. Dessa områden har sedan stämts av mot resultaten från relaterade agendor, där de två rödmarkerade områdena är de som många av dessa agendor missat eller uteslutit.

Slutsatsen är att det måste finnas utrymme i fortsatta program även för dessa rödmarkerade insatsområden. Detta ska inte ske på bekostnad av de andra identifierade områdena, men de måste beaktas då ytterst få andra agendor påtalar behovet av dem. Risken är annars att dessa två områden glöms bort när nya handlingsplaner inför framtiden tas fram.*

* För mer information, se avsnittet REKOMMENDATIONER, "Avstämning med andra agendor" på sidan 25.

MÄNSKLIGT BETEENDE, BEHOV OCH VÄLBEFINNANDE

Inom detta område identifierades människan som en viktig del att studera. Exempelvis hur vi kan skapa bättre förståelse för kopplingen eller målkonflikten mellan människors behov och välbefinnande och de hållbarhetsramar som finns. I praktiken handlar det om hur vi kan tillgodose behovet och välbefinnandet, samtidigt som vi håller oss inom de hållbarhetsramar vi satt upp inför framtiden. Det är även viktigt att undersöka förståelsen för ett förändrat beteende eller nya normer, såsom hur vi kan gå från resursslöseri till ett hållbarhetstänk.

TRANSPORT

EKONOMI, STYRNING OCH LÅNGSIKTIGHET

En del av de hävstångseffekter som identifierades av agendan hade en stark koppling till ekonomi. Här handlar det om att identifiera behovet av mekanismer som gör att samhället styr sig självt mot ökad hållbarhet. Dessa mekanismer behöver inte vara av ekonomisk karaktär, utan kan lika gärna handla om mänskligt beteende. Vidare är det av yttersta vikt att hitta ett långsiktigt ekologiskt agerande som även är kortsiktigt ekonomiskt fördelaktigt, och därigenom se till att både företag och privatpersoner vet vad som gäller i en längre tidsperiod. Det politiska klimatet måste således vara långsiktigt och tydligt så att marknadens aktörer bättre kan planera sina produkter och sina inköp; något som i sin tur bidrar till att bygga förtroende mellan alla parter i systemet. Ett fokus bör också läggas på de områden där man med hjälp av nya eller omarbetade lagar kan reducera miljöpåverkan snabbt, t ex. längre godstransporter på väg, kamerasytem i stället för backspeglar, kolonnkörning, med mera.

TEKNIKUTVECKLING

Inom fordonssverige och globalt jobbas det hårt på att möta lag- och konsumentkrav och teknikutvecklingen går ständigt framåt. Inom teknikutveckling finns ett flertal intressanta områden som adresserar energi- och säkerhet, exempelvis utvecklingen av autonoma och semiautonoma fordon på vägbanor samt elektriska vägar där man kan ladda fordon under drift. Här är det viktigt att arbeta med standardisering när det gäller nya teknologier, vilket ger tydliga gränssnitt för teknikutvecklare att förhålla sig till. Framtiden handlar om grönare, säkrare och smartare fordon där teknikutvecklingen måste kopplas samman med transportsystemets utveckling inom olika områden.

TRANSPORTSYSTEMET OCH SYSTEM AV SYSTEM

För att nå det hållbara samhället måste transportsystemet undersökas utifrån en systemsyn. Till detta hör det intermodala transportsystemet där det ska vara enkelt för passagerare och gods att förflytta sig mellan olika transportslag för att nå sina destinationer. Här är det viktigt att satsa på gemensamma tekniska komponenter mellan transportslag och fordon, exempelvis för IT och drivlinor. Det vore även önskvärt med ett gemensamt forskningsprogram för väg, järnväg, flyg och sjö när det gäller områden som utvecklandet av IT-system, bränslen, drivlinor och förarmiljöer. Dessutom är det viktigt att tänka på att involvera krav som säkerhet och nollvisionen, det vill säga skapa hållbara transporter som samtidigt reducerar trafikskador.

SYSTEM 2050

SAMHÄLLSPLANERING OCH BYGGNAD MED FOKUS PÅ MOBILITET

Det är viktigt att ha en långsiktig samhällsplanering som ligger i linje med det förväntade framtida transportläget. På grund av de långa ledtiderna inom transportsektorn kommer de beslut vi fattar idag att försörja transporter år 2050 och framåt, så tvärvetenskapliga forsknings-, utveckling- och planeringsinsatser är ett måste. Vidare behöver förutsättningar för ett mer transportsnålt samhälle utredas, såsom hur vi bör utforma våra städer och transportsystem för att målen ska kunna uppnås, och vad detta får för konsekvenser. Planering av kollektivtrafiken behöver en långsiktighet och genomförandekraft i paritet med etableringen av aktuella transportlösningar.

DIALOG OCH KOMPETENSBEHOV

Som tidigare nämnts behövs en högre grad av samverkan mellan olika aktörer, såsom akademi, industri och myndigheter med flera. Det är viktigt att dessa aktörer har en övergripande plan med långsiktiga mål att förhålla sig till och att de planerar därefter. För att detta ska kunna vara möjligt behövs tvärvetenskapliga initiativ och tvärvetenskaplig kompetens.

ENERGISYSTEMET

Energisystemet och transportsystemet är tätt sammanlänkade. Inom detta område behövs vidare resurser för att säkra energitillgången och lösa energiproblemet, till exempel vid val av energibärare, olika energibärare för olika applikationer, optimering och geografiska strukturer. Precis som för transportsystemet identifieras ett gemensamt forskningsprogram kring energisystemet för alla transportslag som intressant, samt ett fortsatt fokus på nya alternativa bränslen.

Hävstångspunkter

Med hjälp av Casual Loop diagrams går det att studera hur olika mål och viktiga aktiviteter för att nå målen hänger samman. Genom detta kan så kallade hävstångspunkter identifieras. Hävstångspunkter kan beskrivas som fokusområden i ett system, där en strategisk och effektiv innovation kan leda till en större systemförändring.

De hävstångspunkter som identifierades i agendaarbetet visar på nyckelaktiviteter där flera olika samverkande aktiviteter bör ha möjlighet att ge effekt på de utmaningar som hänger samman med målen (eller de identifierade aktiviteterna).

Tillsammans ger de en ganska komplex bild över de framtida behoven, och värdefull information om hur en möjlig karta över sekvensutveckling kan genom-

föras. Därigenom går det att bilda sig en uppfattning om någon form av ordningsföljd i hur och när vissa aktiviteter är lämpliga eller nödvändiga.

Viktiga återkopplingslingor och andra mönster

System är komplexa med många samband. Det finns därför aldrig ett "rätt sätt" att analysera dem. Där- emot det är möjligt att lyfta fram enklare mönster som ledtråd till hur systemet fungerar. Vid system- analysen kring hävstångspunkterna utgick *Kraft- samlings Nationell Transport 2050* från följande två analysmetoder:

Antal kopplingar mellan systemelement (ju fler kopplingar desto större är chansen att man kan hitta en hävstångspunkt där, eller i närheten, och öka spridningseffekten genom systemet).

TEKNISKA

- Teknik och smarta lösningar.
- Fordon: Design, material med mera.
- "Cradle to Cradle" (Vagga till vagga) för design, produktion och återvinning.
- Icke-dissipativ resursanvändning.
- Biomassa.
- Det uppkopplade samhället (fordon, infrastruktur).
- Robot och 3D samhället med "fabbing" lösningar = närproducerat.

SAMHÄLLSEKONOMISKA

- Ekonomiska incitament.
- Ekonomisk modell.
- Internalisering av kostnader.
- Långsiktighet i ekonomin.
- Lagkrav.
- Koordinering av åtgärder.
- Rättvis resursfördelning.
- Tillit och samhörighet.
- Ungdomar/skolan.
- Sverige som ett gott exempel.

MÄNNISKOR

- Attityder och normer.
- Trender.
- Viljan att utveckla ett hållbart samhälle.
- Viljan att dela.
- Förståelse och systemsyn.
- Hälsa.

ÖVRIGT

- Synergieffekter.
- Möjlighet att påverka systemet.
- Nytt och enkelhet.

Tydliga återkopplingslingor, det vill säga cykler som driver systemets vanliga beteende. Lyckas man ändra sådana cykler kan man ändra hela systembeteendet.

Vid framarbetandet av hävstångspunkterna arbetade agendans deltagare i grupper där alla hittade olika former av hävstångspunkter utifrån olika perspektiv. Några såg en stark återkopplingskedja i hjärtat av transportsystemet (och allmänt) mellan långsiktig tänk i ekonomi och samhälle, tillit i samhället, och ett kluster som består av jämställdhet, upplevd trygghet, och en känsla av samhörighet. Detta driver i sin tur CO₂ utsläpp från transportsektorn via val av investeringar med mera. Återkopplingskedjan visade även på sociala normers betydelse för människans syn på sig själv som en del av ekosystemet.

Andra noterade ett viktigt kluster av påverkan kring samhällets förmåga att *tänka långsiktigt* och skapa internationell konkurrenskraft i samband med transportinvesteringar, samt identifierade viktiga faktorer som tillsammans skapar en komplex dynamik, såsom:

- 1) Som systemet är nu finns det många faktorer som skapar tryck på produktion av elkraft.
- 2) Användning av biomassa som energikälla har komplex och problematisk dynamik.
- 3) Tillit i samhället är starkt kopplad till utvecklingen av ett hållbarhetstänk i våra sociala normer.

Många poängterade även dynamiken kring *viljan att skapa ett hållbart samhälle* och allt som påverkas av denna vilja.

Förklaringar till tabellen:

TEKNISKA

Teknik: Smarta lösningar för framtiden (vilka är smartast?)

Fordon/design: Mer flexibla och anpassningsbara.

Bilar: Hållbart material och teknik:

Återanvända så mycket det går.

"Cradle to cradle": Tänka på kretsloppet när det gäller energi och material.

MÄNNISKOR

Attityder och normer: Hur går det att påverka attityder om klimatpåverkan och nollvisionen? Hur mäta en attitydförändring?

Ungdomar: Vad siktar de på i livet? Deras värdegrund blir avgörande för framtiden!

Skapa trender: Sociala trender som drivande faktor i systemutveckling.

Viljan att dela: Bilda mer social acceptans för alternativa ägandemodeller.

Bredare förståelse: Många begrepp och koncept inom hållbarhetsområdet är nya och oförankrade (det är svårt att främja nya lösningar som folk inte riktigt förstår).

Viljan att utveckla ett hållbart samhälle.

På detta beror mycket annat, såsom systemsyn:

- Förmågan att se viktiga band och återkopplingar.
- Utveckling av en mer långsiktig ekonomi.
- Icke-dissipativ användning av material eller "vagga till vaggan".
- Internalisering av kostnader.
- En mer rättvis resursfördelning.

SAMHÄLLSEKONOMISKA

Ekonomiska incitament: Nya affärsmodeller, ekonomisk uthållighet, långsiktiga investeringar, mångfald av forsknings- och utvecklingsinsatser med mera.

Ny ekonomisk modell med mer internalisering av kostnader: Ger mer långsiktighet.

Skolan: Är en hävstångspunkt för att komma åt ungdomar och deras värdegrund.

Sverige som det goda exemplet:

Kan påverka sociala normer globalt.

Lagkrav ang. nyckelfrågor: Exempelvis tillåten lastbilslängd.

Koordinering av åtgärder:

- Teknikutveckling.
- Långsiktig ekonomi och politik.
- Samhällsförändring.

ÖVRIGT

Synergieffekter: Utvecklingen av flera innovationer som hänger ihop, som skapar flera nya möjligheter och som har både miljö- och ekonomiska fördelar (till exempel virtuella möten).

Upplevd möjlighet att påverka systemet:

En subjektiv känsla som driver mycket annat.

Upplevd nytta och enkelhet:

Begär efter dessa faktorer kan driva förändringar.

En målbild för 2050

Framtidens samhälle kommer ha ett fortsatt behov av att transportera gods och människor, och bedömningen är att utvecklingen av transportnära verksamheter kommer fortsätta ske som en direkt funktion av BNP. Transportområdet har dock förändrats på grund av att utvecklingen inom IKT-området påverkat människors umgänges- och konsumtionsmönster. För resenärernas del innebär år 2050 en större anpassning till och ökning av den personliga tillgängligheten/mobiliteten till olika transportsätt, omfattade hela transportkedjan (dörr-dörr) och personlig mobilitet även utan privatbil. Detta är resultatet av högre integration mellan olika transportslag och omlastningsplatser (inklusive flygplatser) samt ett mer effektivt nyttjande av infrastruktur och energi. Därtill har den i Sverige uttalade 0-visionen från Trafikverket ställt mycket höga krav på transportlösningar i främst storstäder, vilket drivit på omfattande förändringar.

Generellt sett präglas Transportsystemet 2050 av stor intermodalitet med optimalt nyttjande av de olika trafikslagen. Luft-, land- och vattenvägar har knutits samman till en integrerad kedja med kunderna/rese- närerne i fokus och omfattar hela resan från dörr till dörr. Detta har öppnat för nya affärskoncept, exempelvis för aktörer inom fordonsindustrin som kunnat utöka till att omfatta kompletta och integrerade transportsystem för kollektivtrafik och citylogistik i storstäder, för både väg- och vattenburna fordon. Cykeln - med eller utan motorstöd - har vunnit fler anhängare och är ett naturligt inslag i storstäder, liksom andra versioner av mobilitetslösningar för privatpersoner.

Ett samspel mellan ny teknik och effektivisering

År 2050 har den fortsatta inflyttningen till städerna gett ett starkt behov av högre effektivisering inom transportområdet. Befolkningstillväxten är fortsatt hög, (även om den är i avtagande), och en betydligt större andel av populationen är gamla i jämförelse med år 2013.

För fordonssidan har detta gett ökade krav på transportfordonens manövrerbarhet vid körning i städer, med trafikledning, semi-autonoma fordonssystem samt distribuerad styrning och framdrivning. Sannolikt har

automatiserade transportfordon separerats från övrig trafik, anropsstyrd förarlös kollektivtrafik getts eget utrymme på vägnätet samt nya ITS-lösningar (intelligenta transportsystem) fått en omfattande användning.

Kraven på transporteffektivitet har exempelvis lösts genom användning av kolonnkörning på vägarna. Lastbilar mellan städer körs nu med automatisk följefunktionalitet med bränslebesparingar på över 40 procent, vilket har lett till att fjärrbilarnas storlek börjat minska. Det finns samhällsstrukturer där människor samarbetar för att spara bränsle och bygger funktioner / tjänster som underlättar kolonnkörningseffekterna. Infrastrukturen är förbättrad med de referenser och kommunikationssystem som behövs för att framföra fordon säkert och det är inte längre krav att ha förare i efterföljande fordon.

I tätorter har kollektivtrafiken elektrifierats och automatiserats för att öka effektiviteten, och det har byggts dedikerade filer för automatiserade fordon. Dessa löper typiskt till transportcentrum såsom hamnar och omlastningscentraler. I de dedikerade filerna kan trafiken planeras och framkomligheten garanteras, och i princip alla inhägnade trafikområden såsom hamnar och distributionscentraler har krav på fullt automatiserade fordon högsta effektivitet. Även mellan städer finns dedikerade filer för laddning av bil under körning, via kondiktiva eller induktiva lösningar. Detta skapar friheten att kunna ta sig från a-b med elfordon utan att behöva stanna.



Dagens målsättningar

I arbetet med att undersöka om dagens målsättningar kommer att vara tillräckliga för att nå det hållbara transportsamhället till år 2050 utgick *Nationell Kraftsamling Transport 2050* från ett antal välkända och etablerade svenska och europeiska målsättningar.

2020:

- Fram till 2020 upprätta en ram för ett europeiskt informations-, förvaltnings- och betalningssystem för multimodala transporter, för både person- och godstrafik.⁶
- En total modernisering av Europas flygledningssystem före 2020, som skapar ett gemensamt europeiskt luftrum: kortare och säkrare flygresor och mer kapacitet.⁸
- Ett gemensamt europeiskt luftrum med 58 länder och 1 miljard invånare ska vara färdigt till 2020.⁸

2030:

- En fossiloberoende fordonsflotta till 2030. Detta tolkar Trafikverket som minst 80 procent lägre användning av fossilenergi till vägtransporter 2030 jämfört med 2004.⁸
- Senast 2030 ska järnväg och sjöfart ha tagit över 30 procent av de gods-transporter på över 300 km som i dag sköts av vägtrafiken. År 2050 ska det vara över 50 procent.⁸
- Energieffektivisering är fokus i omställningen. Man bedömer att genomsnittligt energibehov i nya personbilar, där de flesta fortfarande har förbränningsmotorer, till 2030 kan minskas med nära 60 procent.⁹
- För tung trafik räknar man med en potential på ca 30 procents reduktion av energibehovet i nya fordon.⁹

2050:

- Minska inhemska utsläpp i EU med 80 procent till 2050 jämfört med 1990. Vilket betyder 54-67 procent minskning i transportsektorn inkl. luftfart men exkl. sjöfart.⁶
- Inga bilar i stadstrafik ska använda traditionella drivmedel.⁸
- 40 procent av luftfartens bränslebehov ska täckas med hållbara drivmedel med minimala koldioxidutsläpp.⁷
- Sjöfartens utsläpp ska minskas med minst 40 procent.⁸
- På medellånga avstånd ska 50 procent av persontrafiken och godstrafiken mellan städer bort från vägarna och i stället gå via järnväg och vattenvägar.⁸
- Senast 2050 ska huvuddelen av alla persontransporter över medellånga avstånd på 300 km eller mer ske per järnväg.⁸
- Senast 2030 ska järnväg och sjöfart ha tagit över 30 procent av alla de godstransporter på över 300 km som i dag sköts av vägtrafiken. År 2050 ska det vara över 50 procent.⁸
- Upprätta helt operativt och EU-täckande stamnät av transportkorridorer som säkerställer strukturer som klarar en effektiv transfer mellan transportsätt (TEN-T-stamnät) fram till 2030, med ett kvalitativt högkapacitetsnät senast 2050 och motsvarande informationstjänster.⁸
- Senast 2050 koppla samman alla viktiga flygplatser med järnvägsnätet, företrädesvis höghastighetsnät, se till att alla viktiga hamnar i tillräcklig grad är sammankopplade med järnvägens godstrafik och, om möjligt, de inre vattenvägarna.⁸
- Se till att principerna "användaren betalar" och "förorenaren betalar" tillämpas fullt ut och att privata sektorn engagerar sig i att undanröja snedvridning, generera intäkter och säkra finansiering för framtida transportinvesteringar.⁸
- I luftfarten ska andelen drivmedel med låga koldioxidutsläpp uppgå till 40 procent senast 2050. År 2050 ska EU:s koldioxidutsläpp från bunkerolja för sjöfart också ha minskat med 40 procent.⁸
- Användningen av bilar som använder traditionella drivmedel i stadstrafik ska halveras till 2030 och helt fasas ut fram till 2050. I de större städerna ska godstransporterna i huvudsak vara koldioxidfria före 2030.⁸
- Fram till 2050 ska man komma närmare målet med noll dödsfall i vägtrafiken. I linje med det här målet vill EU halvera antalet dödsfall i vägtrafiken fram till 2020. Man ska också se till att EU är världsledande när det gäller säkerhet för luft-, järnvägs- och sjötransporter.⁸
- Elektrifiering även av lastbilar genom strömavtagare från ledningar över eller i de stora vägarna är en på lång sikt trolig utveckling. Denna antas ha fått visst genomslag 2050.⁹
- Transportsektorn ska bidra till det nationella miljö kvalitetsmålet för begränsad klimatpåverkan. Visionen om att Sverige inte ska ha några nettoutsläpp av klimatgaser 2050 innebär även att transportsektorns utsläpp bör vara nära noll.⁹

6) "Färdplan för EU för en konkurrenskraftig och resurssnål ekonomi till 2050 med låga växtgasutsläpp" KOM (2011) 112.

7) "Transport 2050: Kommissionen presenterar en ambitiös plan för att öka rörligheten och minska utsläppen" IP/11/372.

8) Prop. 2008/09:93 Mål för framtidens resor och transporter. Prop 2008/09:162 En sammanhållen klimat- och energipolitik.

9) "Underlag till en färdplan för ett Sverige utan klimatutsläpp 2050" Naturvårdsverket rapport 6537.

Pågående aktiviteter - EU

Inom EU bedrivs aktiviteter för att skapa handlingsplaner som beskriver viktiga utvecklingskeenden mot 2020 och 2050. Organisationer som EARPA (*Européan Automotive Research Partners Association*) och EUCAR (*European Car manufacturers*) arbetar med handlingsplaner som syftar mot 2050. Dessa följer i stort ERTRACs (*European Road Transport Research Advisory Councils*) handlingsplaner som tagits fram under en längre tid, samt ERRACs (*The European Rail Research Advisory Councils*), handlingsplan "WP 01 *The Greening of Surface Transport*" som också den beskriver viktiga utvecklingskeenden.

Ett viktigt dokument i sammanhanget är EUs transportpolitiska vitbok "*Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde – ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem*" som avser perioden 2010-2020.

Inom EU pågår fram till sommaren 2013 även arbetet med att fastslå nya direktiv för unionens klimatmål inom *The Directorate-General Climate Change* där några av grundelementen är:

- Det så kallade 2-gradersmålet (grader C), vilket till exempel innebär att GHG (Green House Gases) måste reduceras med 80-95 procent fram till 2050 i jämförelse med 1990 års nivåer. Ett delmål inom 2-gradersmålet är det så kallade 2020-målet; Att en minskning med 20 procent i utsläpp av GHG, 20 procent mer förnyelsebar energi och 20 procent större energieffektivitet ska ha uppnåtts till år 2020.
- En utredning om "*Low carbon economy 2020*" syftar till att transportsektorn ska reducera utsläpp som påverkar miljön med 60 procent trots att ett ökat transportbehov förutses.

MÅL INOM ERTRAC (THE EUROPEAN ROAD TRANSPORT RESEARCH ADVISORY COUNCIL)

Mål relaterat till hållbarhet:

- Urbana passagerare: 80 procent bättre energieffektivitet.
- Fjärrgodstransport: 40 procent bättre energieffektivitet.
- 25 procent biodrivmedel och 5 procent el.
- 60 procent färre dödsfall och svårt skadade.

Huvudsakliga åtgärder som föreslås:

- Framtida drivlinor och bränslen.
- Hybridisering av vägtransporter.
- Hållbart fraktsystem.
- Integrerade rörlighetssystem i städer.
- Förarbeteenden och förväntningar.
- Ett framtida europeiskt buss-system.
- Klimattåliga vägtransporter.
- Säkra vägtransporter.

För tunga fordon

- Skräddarsydda lastbilar och standardiserade lastbärare.
- Delvis autonoma lastbilar.
- Hållbara lasttransporter med nya drivlinor.
- Transportsystem med integrerade lastbilar.
- Avancerade långdistansbussar.
- Fordon för avancerad stadslogistik.



Pågående aktiviteter - Sverige (exempel från fordonsindustrin)

I Sverige pågår inom ramen för FFI (*Fordonsstrategisk Forskning och Innovation*) fem olika handlingsplaner som siktar mot områdena Transporteffektivitet, Fordons- och Trafiksäkerhet, Energi och Miljö, Hållbar Produktion samt Innovationssystemet. Dessa riktar in sig mot olika tidshorisonter där det längst framåtblickande är 2030.

Ett av de delvis FFI-finansierade projekten, SEVS (*Safe, efficient Vehicle Solutions*), relaterar till denna agenda genom att dess syfte var att utreda hur framtidens säkra, effektiva och kostnadseffektiva fordon ska designas och vilken typ av forskning som måste utföras för att nå dessa kriterier.

Under 2013 har fortsättningsprojektet SEVS 2 erhållit finansiering från FFI, med syftet att fördjupa scenarierna från SEVS fas 1. Detta ska göras genom att ta fram modeller, processer och metoder där relevant forskning inom området hållbara transportlösningar för gods och människor kan identifieras och värderas på ett systematiskt sätt och utifrån rätt kompetens.

Det har även utförts ett antal back-casting studier för transportsektorn, bland annat genom organisationen "Det Naturliga Steget", på Avdelningen för fysisk resursteori på Chalmers, samt av Avdelningen för miljöstrategisk analys, (FMS), på KTH.

Inom samarbetet kring KNEG – *Klimatneutrala godstransporter på väg* är syftet att de 15 medlemsföretagen från transport, fordon och drivmedelssektorn tillsammans med myndigheter och akademi ska visa på hur klimatpåverkan från de vägburna godstransporterna i Sverige kan minskas genom olika åtgärder. Målet är att halvera klimatpåverkan från en typisk svensk godstransport fram till år 2020.

Även inom Styrkeområde Transport på Chalmers och på motsvarigheten TRENOP på KTH, (en del av *KTH Transport Plattform*) pågår arbeten med att ta fram forskningsstrategier inför framtida utmaningar.

Utöver dessa har säkerhetskompetenscentrat SAFER (*Vehicle and Traffic Safety Centre at Chalmers*) definierat fokusområden och handlingsplaner för ökad trafik-säkerhet både på kort och lång sikt. Samtliga av dessa nämnda handlingsplaner, projekt och samarbeten har legat till grund vid framarbetandet av denna agenda.*

Viktigt att nämna i sammanhanget är även att svenska staten för närvarande genomför en utredning om Fossilfri fordonstrafik, med syfte att identifiera åtgärder som reducerar transportsektorns beroende av fossila bränslen i linje med visionen om klimatneutrala transporter år 2050.

FFIs MÅL FÖR TRANSPORT 2030

- Energioptimerade drivlinor: 15-35 procent ökad energieffektivisering och 10-50 procent förnybara drivmedel beroende av fordonstyp.
- Energioptimerade vagnskoncept: 20-60 procent ökad energieffektivisering och 15-70 procent förnybara drivmedel beroende av fordonstyp.
- Skräddarsydda persontransportlösningar: 30-80 procent ökad energieffektivisering och 25-90 procent förnybara drivmedel beroende av fordonstyp.
- Det anpassade transportsystemet: 15 procent ökad logistisk nytta, 15 procent energieffektivare godstransporter.
- Det uppkopplade trp-systemet: 20 procent ökad log nytta, 25 procent energieffektivare godstransporter.
- Det integrerade trp-systemet: 30 procent ökad log nytta, 40 procent energieffektivisering för godstransporter.
- Det stödjande och skyddande fordonet: 0 döda och allvarligt skadade.
- Det förutseende och uppkopplade fordonet: 0 döda och allvarligt skadade.
- Det integrerade fordonet: 0 döda och allvarligt skadade.

* Inom andra transportslag kan nämnas satsningen på bl a kompetenscentret Lighthouse och Sjöfartsforums arbete med en maritim strategi: <http://www.maritimeforum.se/uploads/files/maritimt%20manifest%20lowres,2013.pdf> samt regeringens handlingsplan för svensk sjöfartsnäring: <http://www.regeringen.se/sb/d/17076/a/207453>

Två svenska rapporter i sammandrag

Det finns ett flertal relaterade svenska rapporter, varav de mest tongivande är Naturvårdsverkets rapport 6537 samt Trafikverkets Delrapport transporter

underlag till färdplan 2050, d-nr 2012_224. Dessa har tagit avstamp i ett europeiskt perspektiv och används ofta som referensmaterial.

TRAFIKVERKETS ÖVERVÄGANDEN OCH REKOMMENDATIONER MED UTBLICK MOT 2050	TRAFIKVERKETS FÖRSLAG PÅ UTVECKLINGSPAKET TILL 2025
Ökade godstransporter kräver ökad effektivitet	Godspaketet
Stora krav på transportsystemet i storstadsregionerna	Storstadspaketet (Stockholm, Göteborg, Malmö)
Långväga persontransporter för att hålla samman Sverige	Persontransportpaketet (långväga och regional persontrafik exklusive storstad)
Regionalt resande utanför storstäderna ska också utvecklas	
Klimatmålen och kraven på transportsystemet	Klimatpaketet

Utdrag ur rapporterna

- Elektrifiering även av lastbilar genom strömavtagare från ledningar över eller i de stora vägarna är en på lång sikt trolig utveckling. Denna antas ha fått visst genomslag år 2050.
- Transportsektorn ska bidra till det nationella miljö kvalitetsmålet för begränsad klimatpåverkan. Visionen om att Sverige inte ska ha några nettoutsläpp av klimatgaser 2050 innebär även att transportsektorns utsläpp bör vara nära noll.
- Energieffektivisering är huvudfundamentet i omställningen. Man bedömer att det genomsnittliga energibehovet i nya personbilar, där de flesta fortfarande har förbränningsmotorer, till år 2030 kan minskas med nära 60 procent.
- För den tunga trafiken räknar man med en potential på ca 30 procents reduktion av energibehoven i nya fordon till år 2030.

Förslag på åtgärder

Transportspecifikt:

- Sverige bör verka för att EU:s koldioxidkrav på nya bilar och lätta lastbilar utvecklas i flera steg till 2020, 2025 och 2030.
- Ett nationellt incitamentssystem av typen bonus-malus för registreringsskatt på lätta bilar bör utredas. Behovet och kostnadseffektiviteten för ett sådant system relativt andra befintliga och planerade styrmedel behöver utredas.
- Geografiskt differentierade infrastrukturavgifter för tunga lastbilar, samt på sikt även för lätta fordon bör utredas.

- Planlagstiftningen och dess tillämpning behöver förändras för att samhället ska bli transportsnålt. Områden som bör förstärkas är regional planering, utveckling av verktyg och gemensamma målbilder. Fyrstegsprincipens tillämpning bör bli bindande. Dessutom behöver ekonomiska planeringsstöd och sanktionsmöjligheter utredas.
- Trafikverket bör i sina direktiv inför regeringens och riksdagens infrastrukturbeslut få i uppdrag att samordna myndighetens planeringsunderlag för begränsad klimatpåverkan med infrastrukturplaneringen och belysa målkonflikter mellan ökad kapacitet på vägarna och att klimatmålet ska nås.

För forskning och innovation:

- Forskning och pilot/ demonstrationsanläggningar för andra och tredje generationens förnybara drivmedel; riktade styrmedel för produktion och efterfrågan behövs samtidigt för att stimulera utvecklingen,
- kunskapsuppbyggnad kring styrmedel,
- kunskapsuppbyggnad om fysiska strukturer för ett transportsnålt samhälle samt vilken styrning och vilka institutioner som krävs för att nå dit,
- forskningen om energieffektiva fordon och arbetsmaskiner, även elektrifiering och hybridutveckling, bör inriktas på de områden där Sverige kan stärka sin konkurrenskraft,
- överflyttning mellan trafikslag.

Räcker dagens ansatser?

Utifrån agendans målbild för år 2050 och dagens målsättningar för år 2020, 2030 och 2050 gjordes en avstämning där både möjligheter och utmaningar identifierades. De viktigaste kommer att beskrivas i detta avsnitt.

IDENTIFIERADE MÖJLIGHETER

Industri och myndigheter delar samma målbild

I Sverige finns redan det politiska målet att uppnå en "Fossilfri fordonsflotta 2050" och det pågår arbeten med att etablera handlingsplaner och andra initiativ för att realisera denna vision. Som nation har vi även en heltäckande delaktighet i samtliga nyckelområden kopplat till omställningen till ett hållbart transportsystem, och här återfinns en stor industristruktur kopplat till produktion av såväl fordon, väginfrastruktur samt produktion av fossila och förnybara drivmedel. Transportsystemet är dessutom starkt påverkat av de näringsvillkor som gäller för olika trafikslag. Gynnsammare villkor inom vissa områden driver gods- och persontrafik till dessa trafikslag, så kallad "modal shift". Framtidens hållbara transportsystem kräver därför inte bara ny teknik utan också ett fokuserat arbete riktat mot att harmonisera trafikslagens rambetingelser, bland

annat genom regelverk, lagstiftning och samhällsplanering. Exempelvis citylogistik via vattenvägen är underutnyttjad i dagsläget.

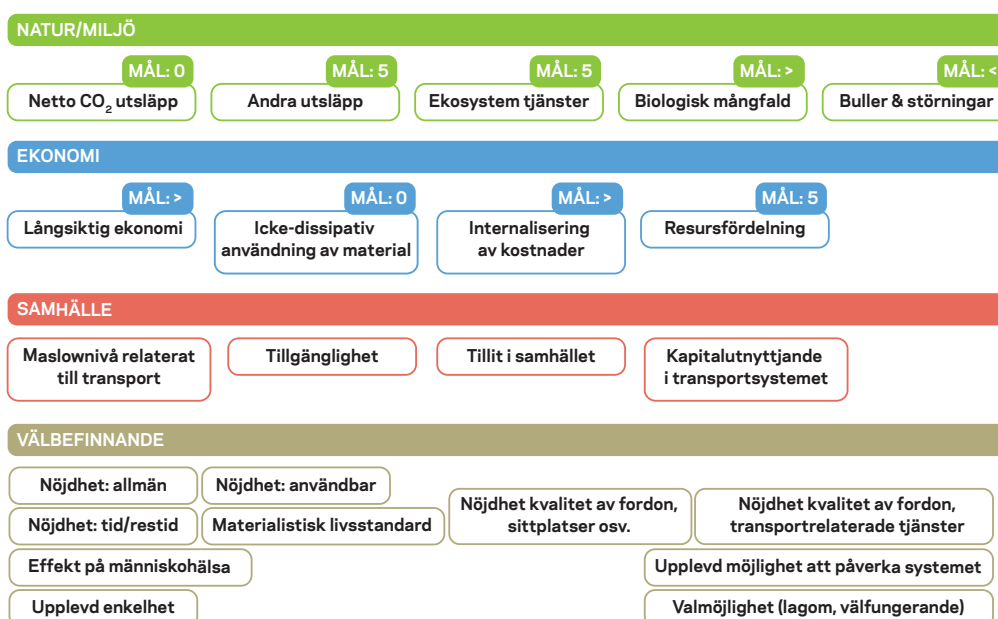
Branschöverskridande samarbeten

Sverige kan uppvisa flera kunskapsgenererande högskolor, institut och konsultbolag vilka lämnar stora bidrag till såväl pågående verksamhet som de lösningar vi ser som nödvändiga. Därutöver har vi en diversifierad transportmarknad med stabila kundbaser inom såväl kollektiva som enskilda transportlösningar. Dessa rättar sig dessutom i stor utsträckning efter de förutsättningar som samhället sätter upp såsom trafikregleringar, avgiftssystem, skattesatser, infrastruktur och lagstiftning. Med många stora städer som ligger vid vatten, kan man i långt högre grad än hittills utnyttja vattenvägarna för smart energieffektiv och klimatneutral gods- och persontrafik. Genom att utveckla metoder och koncept för att integrera detta ofta separata trafiksystem med övriga kollektivtrafikslag kan global samhällsnytta skapas där svensk industri kan vara en del av utvecklingen.

Betalningsviljan finns

En ytterligare nyckel till framgång i förändringsarbetet är den relativt stora betalningsviljan/

Nyckelfaktorer



kapaciteten som resenärer och godsägare uppvisar, något som påtagligt ökar handlingsutrymmet och möjligheten till lösningar för de hållbara transport- och resealternativen.

Nya teknik och tjänstemöjligheter

Omställningen kommer kräva att nya tekniska koncept arbetas fram och att det i samband med detta finns utrymme för nya tjänster. I den systemomställning som sker kommer dessutom nya aktörer att bli aktuella och sannolikt kommer många av de aktörer som finns idag antingen att ha vuxit, reducerats eller försvunnit år 2050. Det gäller att Sverige och svenska aktörer ser möjligheterna i detta men samtidigt att det kontinuerligt tillförs kompetens genom utbildning och erfarenhet som möjliggör denna utveckling, samt att långsiktiga beslut och initiativ stimuleras.

Ökad konkurrenskraft

Genom befintliga aktörer som har förmågan att i nödvändig grad ställa om och leda omställningen, ges, i kombination med tillkommande aktörer som erbjuder nya produkter och tjänster, möjlighet för Sverige och svenska företag att vara konkurrenskraftiga. Ur ett nationellt perspektiv är det strategiskt viktigt att hela transportkedjan hålls intakt. För de enskilda aktörerna i de olika transportsegmenten är det viktigt att ha en helhetssyn och ett helhetsperspektiv på sin verksamhet som medger att beslut kan tas för att ligga i framkant avseende ny teknik och tjänsteutveckling. Detta är dock inte möjligt utan en god dialog med politiker och samhället (inklusive slutanvändaren).

MÖJLIGHETER

- Utökad branschöverskridande samarbete mellan industri, akademi, myndigheter, samhället i stort samt kunder och finansärer.
- Starka insatsområden ger medvetna innovationsområden.
- Nya teknik- och tjänstemöjligheter, både inom enskilda transportslag men även mellan transportslag och systemområden.
- Ökad konkurrenskraft.

IDENTIFIERADE UTMANINGAR

Ingen hänsyn till förväntat transportbehov

Målen för 2050 är satta med år 2010 som referensår. Hänsyn har därmed inte tagits till förväntad efterfrågan på transporter. Om efterfrågan fortsätter öka i samma takt som de senaste decennierna kommer de absoluta talen för utsläpp av bland annat växthusgaser år 2050 att bli marginellt mindre än idag, och långt ifrån de nödvändiga minskningsnivåer som krävs för att klara IPCCs 2-graders mål.

Många av de uppsatta målen verkar också förutsätta att elektrifieringen av transportsektorn lyckas fullt ut, samt att den förnybara energin räcker till att förse transportsektorn med fossilfri el och biobränsle.

In- och utfasningseffekter beaktas inte

Vid formuleringen av målsättningarna för år 2020, 2030 och 2050 har fördröjningen av utsläpp som blir följden av hur fordons/farkostflottan byts ut inte räknat in. Den nya tekniken kommer inte att vara helt implementerad förrän 15-20 år efter att den blivit kommersiellt tillgänglig och kostnadseffektiv. Därav blir det en eftersläpning i systemet och om inte efterfrågan på transporter avtar i samma takt som fordonsparken åldras, kommer gamla fordon bli kvar i systemet. Detta begränsar införandet av ny teknologi i nya fordon.

Kraven på utsläppsminskningar kan öka

En tredje utmaning handlar om den globala fördelningen av utsläpp. Många förespråkar att vi i den utvecklade delen av världen måste ta ett större ansvar för utsläppsminskningarna globalt sett, åtminstone till dess att resten av världen har uppnått ungefär samma välfärd som vi. Detta skulle kunna innebära ännu högre krav på utsläppsminskningar framöver.

Förändrade normer och beteenden kräver nya angreppssätt

En viktig faktor att förhålla sig till är hur stor del av transportindustrins utmaningar som ny teknik kommer att kunna lösa, och därigenom hur mycket efterfrågan på transporter måste minska för att vi ska kunna nå utsläppsminskningarna i absoluta tal.

Därav måste vi redan nu fundera över vilka normer och beteendemönster som blir rådande år 2050. Normer och värderingar går visserligen att ändra, men detta tar tid och en viktig fråga blir därmed om målsättningarna framöver bör ligga på individnivå ("tillåtna CO₂-utsläpp/ person") eller på systemnivå ("CO₂-utsläpp/ transportsektorn").

Målsättningar och resultat är föränderliga

En komplettering till tidigare resonemang är att transportsystemet är oerhört viktigt för den sociala och ekonomiska välfärden. Därigenom kanske transporternas relativa andel av utsläppen kan tillåtas öka gentemot andra sektorer. Frågan blir i så fall hur sektorer som energisektorn, hushållen och livsmedelssektorn skulle kunna minska sina utsläpp ännu mer än de ca 60-80 procent som förespråkas av bland andra IPCC; vad detta skulle få för effekter och om en sådan lösning ens är önskvärd.

Svårt att vinna acceptans för kraftfulla styrmedel

Livsstils- och attitydförändringar som leder till minskad transportefterfrågan kommer inte av sig självt, men kan bli en följd av ekonomiska styrmedel. Att genomföra en rumslig samhällsplanering mot ett transportsnålt samhälle som minskar transportbehoven blir enklare om vi har höga skatter och avgifter på energianvändning och koldioxidutsläpp (vilket också stimulerar teknisk utveckling).

Svårigheten blir att skapa politisk och medborgerlig acceptans för så kraftfulla ekonomiska styrmedel. Det behövs därför en översyn av vilka styrmedel som är mest effektiva samt större kunskap om hur man kan skapa acceptans för dem.

UTMANINGAR

- Det saknas en gemensam total hållbarhetsmodell för systemet avseende miljöpåverkande utsläpp, men även var i produktions- och konsumtionsledet insatser krävs på kort och lång sikt.
- Befintliga ekonomiska lönsamhetsmodeller är kortsiktiga.
- Befintliga affärsmodeller är "cementerande".
- Transportslagsspecifik utveckling med koppling till anliggande systemgränssnitt måste förbättras.
- Beteendemönster, vanor och statussymboler påverkar agerandet och det sociala mönstret behöver alternativa modeller.

Avstämning med andra agendor

Resultatet från arbetet inom agendan (*Nationell Kraftsamling Transport 2050*), användes för avstämningar mot andra relaterade agendor i syfte att se likheter och olikheter i resultatet. Generellt sett gav jämförelsen hög samsyn men även 2 områden med låg samsyn. De områden som gav låg samsyn är rödmarkerade på sidan 12-13 samt sid 26.

x = starkt samband, gemensamma värderingar
(x) = antydningar om samband finns i kringliggande text som beskriver respektive agenda och som senare reflekteras i slutsatser/actions/behovsområden mm

Nationell Kraftsamling Transport 2050

Mänskligt beteende, behov och välbefinnande

Samhällsplanering och byggnad med fokus på mobilitet

Dialog och kompetensbehov

Transportsystem och system av system

Energisystemet

Teknikutveckling

Ekonomisk styrning och långsiktighet

	Svalfväg	NRIA Flyg 2013	Vehicle ICT Arena	Strategisk Fol-agenda Kapacitet i Järnvägstrafiken	Nationell Kraftsamling för Arbetsmaskiner	GIMI	Logistik för ökad svensk konkurrenskraft	Grad av samsyn
Mänskligt beteende, behov och välbefinnande							(x)	
Samhällsplanering och byggnad med fokus på mobilitet	x			(x)	(x)	x	x	
Dialog och kompetensbehov	x	x		(x)	(x)	x	x	
Transportsystem och system av system	x				x	x		
Energisystemet	(x)	x	x	(x)	(x)	x		
Teknikutveckling	x	x	x	x	x		(x)	
Ekonomisk styrning och långsiktighet	(x)	(x)	x			x		

Grad av samsyn



Tabellen beskriver relationssamband mellan **Nationell Kraftsamling Transport 2050** och några andra agendor som dialog förts med under arbetets gång. Denna sammanställning är en förenklad bild av det totala sammanställningsarbetet men ger en för ändamålet tillräcklig förståelse för var starkare respektive svagare samsyn återfinns.

● Mörkgrön

Olika teknikinnsatser för att få effektivitet och säkerhet generellt inom respektive agendas område, har klart högst samsyn. I alla agendor pekas på behovet av insatser mot lägre totalt energianvändande och strävan mot högre nyttjande av mer miljövänliga insatser. I några förekommer mer konkreta teknikutvecklingsområden till exempel handhavande/person-säkerhet, effektivitet/förarlösa fordon, energibärare, konstruktionslösningar och teknik för möjliggöra olika systemlösningar.

● Ljusgrön

Relativ stark samsyn finns kring ökat behov av kvalificerade personer som är tillgängliga när kompetensen behövs och därmed behov av insatser inom utbildning och forskning, men även gemensamma insatser mellan akademi, institut och industri samt tvärvetenskapliga insatser.

● Gul

Energisystemet i stort påtalas inom nästa alla agendor och att man utöver teknikåtgärder är medveten om energi-problematiken i stort och utmaningarna med att reducera effekterna på ekosystemet till följd av den verksamhet som

beskrivs i respektive agenda. Det finns även en koppling till ekonomiska omställningsutmaningar i flera av agendorna och vissa kopplar detta till det levnadsmönster och beteende som vi människor har och har haft. Ringa iakttagelser görs dock mot hur beteendemönster behöver förändras alternativt vilka typer av affärsstrukturer som behöver vara en del av den framtida lösningen.

● Röd

De mer specialiserade agendorna har sedan sina tyngdpunkter mot specifika insatser och därför blir det lägre samsyn avseende:

- Hur hållbarhetskriterier påverkar andra egenskaper i systemet och där den egna agenda kan ses som en delmängd i en större systemkarta. Därmed saknas generellt sett kopplingar till andra transport- och systemlösningar. De flesta agendor beskriver dock en medvetenhet om detta men har ingen tydlig aktivitet som riktas mot behovet.
- Behovet som vi människor i framtiden kommer ha av transportmedel vilket är starkt kopplat till vårt beteendemönster, våra framtida behov och vårt krav på upplevt välbefinnande.

Viktigt med helhetssyn

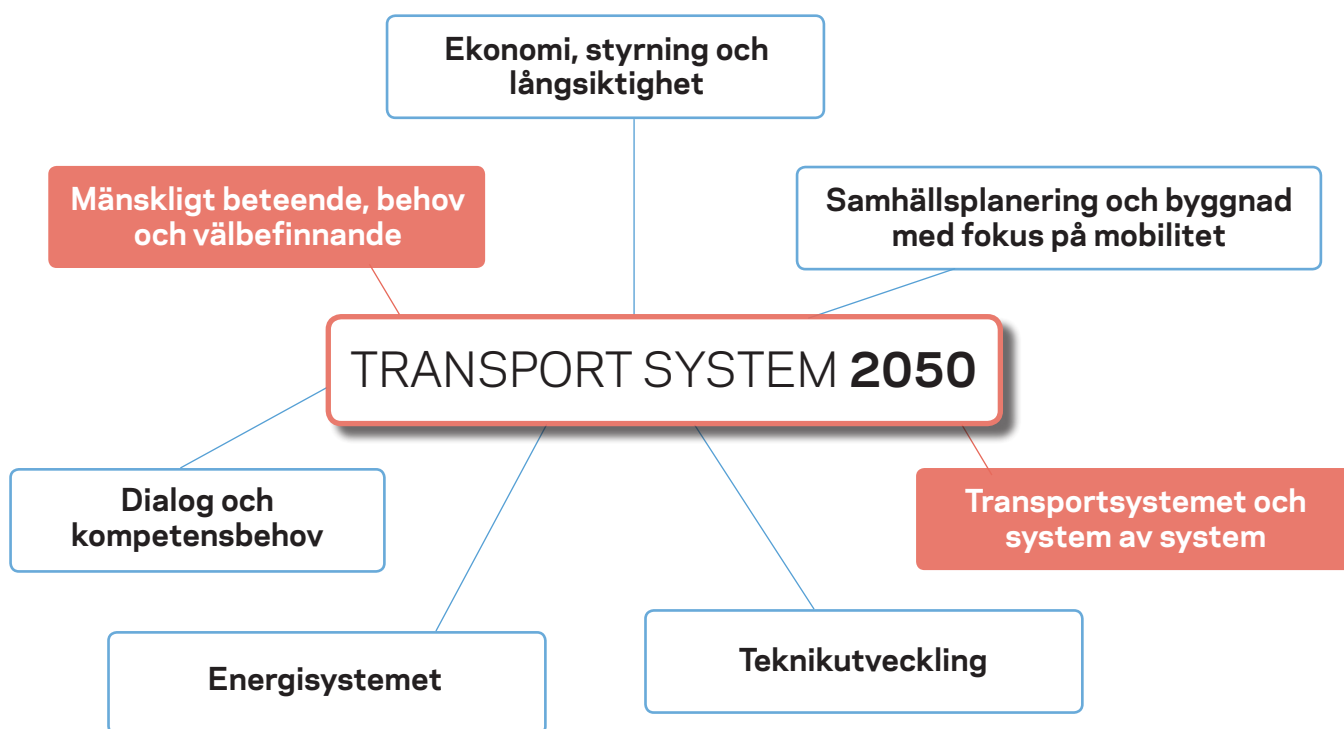
Efter en genomlysning av ett antal av Vinnovas FoI-agendor kan man se att *Nationell Kraftsamling Transport 2050* dels fångat upp gemensamma behovsområden med hög samsyn, men även områden som de andra agendorna i mindre omfattning valt att peka på i sina slutsatser/summeringar.

Mycket arbete läggs generellt sett ner på att beskriva dagens transportvolym och olika transportslags betydelse i framtiden. Dessa beskrivningar är riktiga och viktiga i ett kortare perspektiv för att visa på behov men tar inte tillräcklig höjd för att vi år 2050 ska ha ett mer integrerat transportsystem med andra lösningar än "dagens". Därmed skapas inte heller beredskapen för en sådan omställning.

I praktiken är det ingen agenda som kraftfullt framhåller de behov av insatser som krävs för att förstå de beteendemönster som kommer präglade framtidens samhälle i stort, de individuella behov som finns och de politiska initiativ som krävs. Många agendor har med detta i sina generella texter men endast en agenda utöver *Nationell Kraftsamling Transport 2050* definierar det som ett insatsområde.

Rekommendationen är att det måste finnas utrymme i fortsatta svenska FoU-satsningar för de rödmarkerade områden som i den jämförelse som *Nationell Kraftsamling Transport 2050* genomfört fått lägst poäng. Detta ska inte ske på bekostnad av andra viktiga områden, som i jämförelsen fått höga poäng, men måste speciellt beaktas då det inte kommer vara många FoI-agendor som påpekar behovet.

Speciellt viktigt är detta om man endast tar till sig sammanfattningar eller behovsområden från agendorna och inte läser, och förstår, hela agenda-texten – de flesta agendors skribenter, ansvariga och deltagare har stor förståelse för att det är ett helt system som måste förändras, men tar endast riktig höjd för de områden som berör deras egen agenda-skrivning.



Centrala innovationer för att möjliggöra visionen 2050

Omställning till krav som ska gälla år 2050 påverkar både privatpersoner, industri och samhälle. Därav följer att det krävs både efterfrågan och finansiering för att kunna erbjuda och tillgängliggöra lösningar för en marknad som ännu är oidentifierad. Futuristiska framtidsvisioner brukar ofta målas upp som fantasirika illustrationer av en "perfekt" värld som innehåller vardagliga lösningar som vi ännu inte förstår tekniken bakom.

För att klara målen 2050 gäller det därför att hålla en visionär tanke som ändå kan förankras i beslutsprocessen på en lagom utmanande nivå, lagom långt fram i tiden, från var vi just nu befinner oss. Det är även viktigt att komma ihåg de långa utvecklingscyklerna inom transportområdet och att långsiktighet och uthållighet är ett krav som inte enbart vilar på producenter och kunder, utan även på faktorer såsom politiska beslut, internationella överenskommelser och finansiella lösningar. I detta ingår de beslut som tas avseende satsningar på transportövergripande forskning- och utvecklingsstöd samt att man fortsatt beaktar hela innovationskedjan från grundforskning, via tillämpad forskning genom demonstrationer och utveckling till marknadsintroduktion. För att nå marknaden behövs ibland lagförslagsändringar, policys och andra verktyg för att realisera satsningarna. Men i slutändan är det kunderna som ska förstå, acceptera, ha råd och ges möjlighet att använda lösningar i en framtid de vill ha.

För att stötta arbetet mot det hållbara samhället 2050 har följande centrala innovationsområden valts ut:

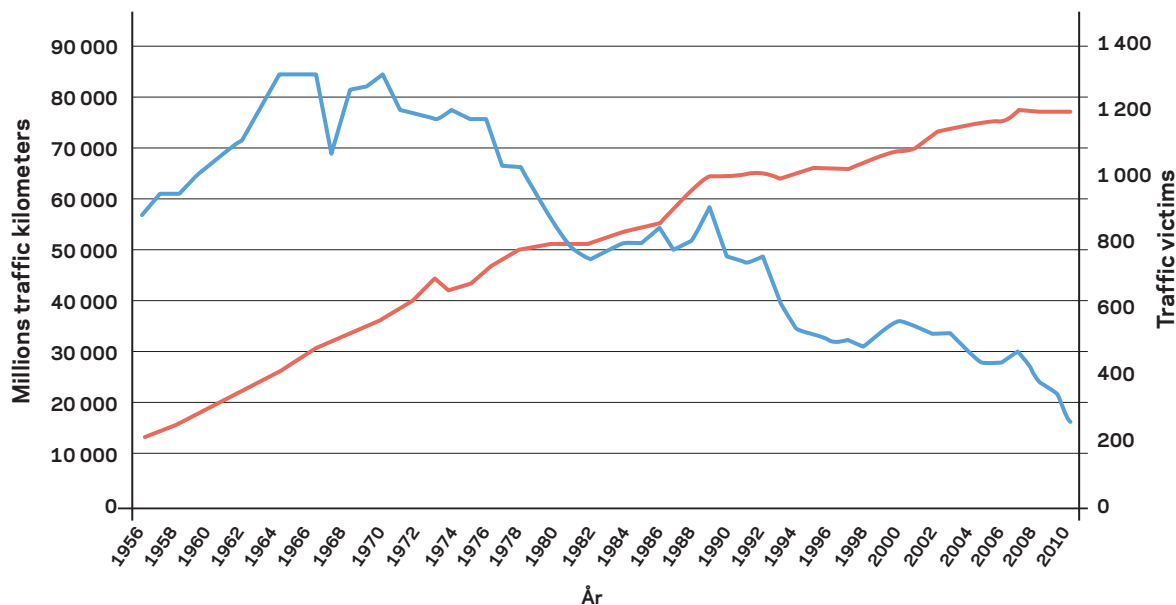
- Mer aktiva säkerhetslösningar, både inom fordonen och i den omgivande infrastrukturen kopplat till hög autonom säkerhetsövervakning som även värnar integritet. Systemsäkerhet är avgörande för tillförlitligheten och kräver vägval av vilka system som ska finnas i fordonen och vilka som kan ligga utanför, i den så kallade infrastrukturen. Internationell standardisering krävs.
- Möjliggöra vidareutveckling av autonoma fordon som kan verka i avsedd miljö, till en början inom avlysta områden men efterhand som en del i vårt dagliga liv. Detta ger förutsättningar till högre nyttjandegrad av fordonsparken för tunga fordons transporter, men även ökad säkerhet och möjlig

het att utveckla persontransporter i stadsmiljöer på annat sätt.

- Alternativa energislag- och bärare kopplat till specifika transportslag är avgörande för att ersätta fossila bränslen och maximera verkningsgraden i framdrivningssystem där ersättning av fossila bränslen är mycket komplicerad. Insatser kommer krävas för att fossilfria bränslen ska kunna ersätta de fossila på likvärdig nivå. Innovationer inom detta område gäller utöver bränsle och framdrivningsaggregat även distributionskanaler av energi såsom kontinuerlig elöverföring i vägar, material val i energibärare såsom batterier och ersättning av sällsynta jordartsmetaller.
- Intermodala sjötransportsystem – utveckling av vattenvägen och sjöfarten som en integrerad del av transportsystemet med resenärerna i fokus och utgångspunkt i hela logistikkedjan från dörr till dörr. Detta område omfattar utveckling av vattenburna transportkoncept för gods och resenärer i fjärr-, när-, kust-, inlands- och tätortstrafik samt terminalhantering och omlastningsmetodik.
- Affärsmodeller och beslutsgrunder kopplade till ny systemlösning för transportområdet och samhällets omställning mot värdegrunder där hållbarhetskriterier är väsentliga.
- Användaranpassade innovationer som ger konsument och brukare möjligheter att använda energieffektiva och säkra lösningar och där personlig effektivitet kan kombineras med hög effektivitet i systemet som helhet, till exempel:
 - 1) Personbil som kan köras "dit man själv vill" samtidigt som den, då möjlighet erbjuds eller kräver, kan ingå i kolonnkörning och då av infrastrukturens system betraktas som kollektivt transportmedel.
 - 2) Omlastningsställen för gods och människor (såsom buss och flygterminaler) som medger hög grad av automatiserad omlastning och intermodala transportlösningar.
 - 3) Tjänster och funktionalitet som medger hög beslutsförmåga hos konsumenten baserat på de val och kriterier som är viktiga för konsumenten, samt att dessa beslut kan harmonisera med tids-effektivitet, upplevd kostnadseffektivitet och säkerhet samt hållas inom ramen för det hållbarhetskriterier som sätts upp.

Nollvisionen - en inspirationskälla

Traffic victims and traffic load 1956-2010



Sverige kan redan uppvisa några framgångsrika exempel på samarbeten mellan ett flertal samhällsaktörer. Bland dessa är trafiksäkerhetsarbetet mot nollvisionen det i särklass mest välkända. Genom att samlas kring en målbild för hur utmaningen att kraftigt reducera antalet trafikdödade och skadade skapades inte bara kraftigt reducerade samhällskostnader, utan även ett svenskt varumärke för fordonsindustrin samt nya internationellt framgångsrika företag.

Svenska fordon blev synonyma med trafiksäkra fordon. Ett exempel är forskningen och utvecklingen för nackskador på 90-talet, där varje satsad krona gav mer än 250 kronor tillbaka i samhällsekonomisk vinst. Detta samarbete mellan industri, akademi och myndigheter var därmed extremt lyckosam, mycket tack vare att man hade en gemensam målbild och en "nollvision" som länge var internationellt kritiserad men som nu har vunnit respekt och fått efterföljare i hela världen. I samarbetet mellan aktörerna växte dessutom nya innovationer fram som genom samarbetet kunde implementeras och vinna marknader.*

Med en gemensam målbild och med ett samarbete mellan branschens aktörer skulle vi kunna skapa en nollvision även för hållbarhetsfrågorna. Sverige har alla möjligheter att bli ett föregångsland i detta arbete. Vi är visserligen ett litet land och de utsläpp

som produceras här har ingen signifikant påverkan på den globala miljön. Däremot vi har unika förutsättningar att leda utvecklingen framåt:

- Vi har alla aktörer och komponenter som behövs på den internationella arenan.
- Vi har en tradition av att samarbeta mellan och inom aktörsgруппerna.
- Vi har en tekniskt världsledande fordons- och transportindustri, akademiska miljöer i världsklass och en politiskt stabil situation med korta och byråkratiska beslutsvägar som möjliggör tester och fullskaliga försök.

Utöver dessa faktorer har vi även förståelse för och erfarenhet av att hantera komplexa system. Därigenom skulle vi, utöver ett mer hållbart samhälle, även kunna skapa en ny exportindustri genom att även erbjuda den expertis som framarbetas till andra länder.

* Ytterligare två exempel på samarbeten där akademi, myndigheter och industri samverkat för att nå goda resultat är trängselskatten i Stockholm och projektet Gröna Tåget. I fallet med trängselskatten har initiativet sedan införandet reducerat trafiken i Stockholm med hela 20 procent och skatteintäkterna har återinvesteras i infrastruktur som ytterligare kommer att minska stadens trafikbelastning.

”Med en gemensam målbild och med ett samarbete mellan branschens aktörer skulle vi kunna skapa en nollvision även för hållbarhetsfrågorna.”

ockphoto®

Statistisk översikt

Statistisk sammanställning från referensmaterial, se sidan 34.

Under 2010 stod inrikes transporter för 31 procent av Sveriges utsläpp av växthusgaser, och om flyg och utrikes sjöfart inkluderas utgör transportsektorn 39 procent av de totala utsläppen. Utsläppen från inrikes transporter domineras av vägtrafiken som i Sverige står för 94 procent av transportsektorns utsläpp.

Två positiva aspekter är att andelen resande med lokal och regional trafik ökat med 19 procent under det senaste decenniet, samt att personbilers utsläpp minskat med 7 procent sedan 1990 trots att trafiken har ökat med hela 17 procent. Detta förklaras med att energieffektivisering och ökad andel förnybar energi har varit större än effekten av den ökade trafiken.

Då det gäller bränsleförbrukningen för nya personbilar har denna minskat från 9,2 l/100 km i medelförbrukning 1990 till 5,8 l/100 km 2011, vilket är en

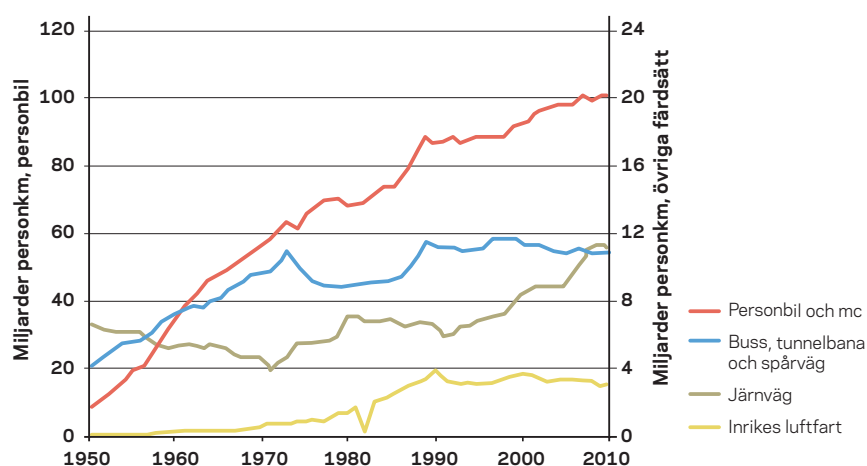
minskning på 37 procent. Minskningen hade dock kunnat vara större om inte vikt och motoreffekt hade ökat under samma period.⁷

SVENSK FORDONSINDUSTRI

- Sysselsätter direkt 110 000 personer. 65 000 av dessa arbetstillfällen återfinns i leverantörsleden.
- Genererar indirekt 500 000 arbeten.
- 75 procent av ett fordons förädling görs av underleverantörer. 340 underleverantörer inom fordonsindustrin representeras av den skandinaviska branschorganisationen FKG (Fordonskomponentgruppen).
- Av den totala tillverkningen säljs omkring 85 procent av personbilarna och drygt 95 procent av de tunga fordonen utanför landet.
- Exportvärdet uppgår till 150 miljarder (mot-svarande 12 procent av Sveriges totala export).

Källa: Statistiska Centralbyrån, år 2001-2011

Persontransporternas utveckling i Sverige



TRANSPORTARBETE, MILJONER PERSONKM PER ÅR SAMT ÖKNING 2006 TILL 2050.

	2006	2050	Ökning
Bil	89 189	149 206	67 %
Spårtrafik	14 476	26 007	80 %
Buss	10 423	11 982	15 %
Inrikesflyg	3 074	5 883	91 %
Gång och cykel	3 786	4 604	22 %
Totalt transportarbete	120 948	197 682	63 %

FORDON I TRAFIK VID ÅRSSKIFTET 2011/2012 SAMT FÖR TIO ÅR SEDAN

Fordonsslag	2001/2002	2011/2012	Procentuell förändring
Personbilar	4 018 533	4 401 352	9,5
Lastbilar	395 693	548 272	38,6
Bussar	14 246	13 947	-2,1
Motorcyklar	158 616	280 562	76,9
EU-mopeder	11 374	75 169	560,9

PERSONBILAR OCH GENOMSNITTLIG KÖRSTRÄCKA FÖR DESSA EFTER DRIVMEDEL ÅR 2010 OCH 2011.

Drivmedel	Antal fordon 2010	Antal fordon 2011	Genomsnittlig körsträcka mil, 2010	Genomsnittlig mil, 2011
Bensin	4 005 810	3 885 359	1 141	1 068
Diesel	673 354	845 840	1 969	1 748
El	230	407	699	720
Etanol/etanolhybrid	216 579	230 523	1 796	1 617
Elhybrid/ladd-hybrid	20 522	22 837	1 897	1 774
Gas	25 955	32 290	2 288	2 249
Övriga	63	247	384	968

TRAFIK PÅ SVENSKA FLYGPLATSER MED LINJEFART OCH CHARTERTRAFIK

Flygningens art	Ankommande / avresande personer 2009, 1000-tal	Ankommande / avresande personer 2011, 1000-tal	Ankommande / avgående gods + post 2009, ton	Ankommande / avgående gods + post 2011, ton
Europatrafik	200 868	227 410	87 670	86 249
Övriga världen	14 266	17 372	61 178	72 579
Inrikes	255 048	272 298	17 385	16 595
Taxiflyg	10 558	7 260	-	-
Övrigt	264 032	245 922	-	-

TÅGTRAFIK

Fordonsslag		2005	2011	Differens
Persontrafik	[miljoner personkm]	8 963	11 738	(- = reducering) 2 775
Godstrafik	[miljoner tonkm]	3 748	5 940	2 192
Dieselförbrukning, kombitransporter	[m ³]	25 319	23 290	-2 029
Elanvändning	[GWh]	2 039	2 189	150

SJÖTRAFIK PÅ SVENSKA HAMNAR

Typ av trafik	Ankommande/avresande personer 1000-tal			Ankommande/avgående gods 1000-tal ton		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Utrikes	28 532	28 496	27 881	154 995	152 720	149 858
Inrikes*	1 653	1 598	1 590	24 584	24 373	23 119
Kryssning	471	499	524	-	-	-

* Enbart Gotlandstrafiken

Slutord

”Genom Vinnovas initiativ har vi getts möjlighet att samarbeta inom andra strukturer än vi normalt sett gör.”

Det var i början av våren 2012 som initiativtagarna till denna rapport började skissa på en ansökan. Då visste vi såklart inte vad resultat skulle bli och framför allt inte om transportindustrin skulle vara mottaglig för en agenda som vår. Att genomföra en backcasting-övning på något så abstrakt som en fiktiv målbild daterad år 2050 är för industrin en udda övning, och vi var därför medvetna om att vi kanske inte skulle få den respons vi önskade. Därför blev vi snarast förvånade över det relativt positiva bemötandet då vi började kontakta kollegor inom transportrelaterad industri.

Självklart fanns det de som inte alls trodde på idén, och bland dem som hörsammade vårt upprop fanns nog innerst inne mycket olika drivkrafter till deltagandet. Nyfikenhet, skepsis, möjlighet till samverkan, möjlighet att identifiera framtiden och, vilket nog var viktigast för oss som initierade detta; *tron på att vi tillsammans kan identifiera gemensamma framtida behov och möjligheter.*

Tack vare Vinnovas initiativ gavs vi möjlighet att samarbeta inom helt andra strukturer än vi normalt sett gör, vilket varit en mycket bra erfarenhet även om det alltid är svårt att göra något nytt. Lyckligtvis

hade vi bra kontakter och fick förmånen att samarbeta med två ytterst meriterade personer: *Alan AtKisson* (AtKisson Group) och *John Holmberg* (Chalmers). Tillsammans lotsade de 22 organisationer med sammantaget runt 35 representanter igenom en stundtals tuff process som samtidigt överträffade våra förväntningar både vad avser innehåll och resultat. *Vid projektets avslut var de allra flesta överens om att detta var något de ville göra om igen och igen.*

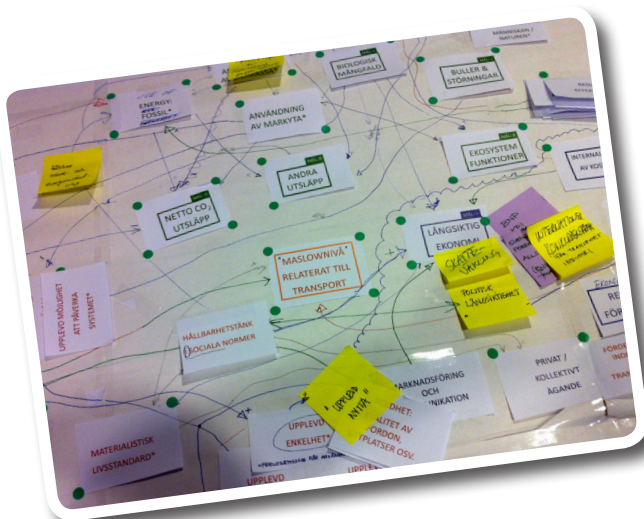
Självklart fanns det områden inom projektet som skulle kunnat förbättras, såsom att sammansättning av gruppen var lite för snäv. Vi hade inte lyckats få dit ungdomarna, det vill säga personer under 15 år, vi saknade influenser från andra kulturer och etniska bakgrunder samt hade en underrepresentation av kvinnor. Förutom resultatet är detta något vi tar med oss som en lärdom från projektet. Dock känner vi att transportgruppens sammansättning innebar en osedvanligt hög representation från etablerade strukturer, samt personer med direkt påverkan på transportfordons framtida utformning. Ibland oss som deltog återfanns allt från akademiska representanter och representanter från myndigheter över till lobbyister och företrädare för industrin inom områden såsom miljö- och hållbarhetsforskning, logistikflöden och



godstransporter. För att få ett bättre helhetsperspektiv valde vi även att involvera ett par personer från helt icke-tekniska områden.

Även om denna agenda i sig utgör ett begränsat arbete har den byggts på så vittspännande kompetens och genererat så mycket kreativitet att slutresultatet inte enbart blivit en rapport, utan även ett uppbyggt nätverk med en förväntan om ett fortsatt samarbete mot den framtid vi genom agendan format en bild av. I utmaningen med att skapa ett uthålligt transportsystem finns ju stora möjligheter för tillväxt inom nya marknader, där svensk transportrelaterad industri både har möjligheten och ambitionen att bli marknadsledande.

Kvarstående värde för oss som deltagit är, utöver de kontakter som vi skapat, den gemensamma förståelsen för att det krävs kompletterande och icke-traditionella verktyg för att vårt svenska samhälle även i framtiden ska kunna stoltsera med ett bärkraftigt och konkurrenskraftigt näringsliv baserat på hög kompetens. Vår förhoppning är därför att resultatet från detta arbete ska kunna gagna fler än de organisationer som deltagit i agenda-arbetet.



Eftersom ett flertal strategiska forskningsagendor har tagits fram inom transportområdet är en naturlig fortsättning att vidare diskutera med de andra agendorna och ytterligare sammanfoga dessa utifrån våra framtida gemensamma eller skilda satsningar.

Avslutningsvis vill vi passa på att rikta ett stort tack till alla inblandade för deras arbete med en agenda som inte bara är projektdeltagarnas, utan hela Sveriges.

Projektgruppen för Nationell Kraftsamling Transport 2050 genom:

Mikael Nybacka (KTH)
Magnus Blinge (Chalmers)
Magnus Olsson (SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut)
Christian Grante (AB Volvo)
Leif Ohlsson (FKG AB)
Anders Johnson (Scania)
Lotta Jakobsson (Volvo Cars)

Trollhättan, Göteborg, Stockholm och Södertälje under några intensiva veckor i mars, april, maj och juni 2013.



Referenser

Källhänvisningar

- * Mer innovation ur transportforskning, SOU 2010:74, Fritzes kundtjänst, Stockholm.
- ¹ Fakta hämtad ur Trafikverkets underlag till färdplan 2050.
- ² Transport 2050: The major challenges, the key measures, MEMO/11/197, European Commission, (referensår 2005)
- ³ www.siemens.com/sustainability
- ⁴ www.siemens.com/sustainability
- ⁵ Sista stycket i denna text är hämtat från Forum för innovation inom Transportsektorns hemsida.
- ⁶ "Färdplan för EU för en konkurrenskraftig och resurssnål ekonomi till 2050 med låga växthusgasutsläpp" KOM (2011) 112.
- ⁷ "Transport 2050: Kommissionen presenterar en ambitiös plan för att öka rörligheten och minska utsläppen" IP/11/372.
- ⁸ Prop. 2008/09:93 Mål för framtidens resor och transporter. Prop 2008/09:162 En sammanhållen klimat- och energipolitik.
- ⁹ "Underlag till en färdplan för ett Sverige utan klimatutsläpp 2050" Naturvårdsverket rapport 6537.

Underlag och rapporter vi refererar till

- Forum för innovation inom Transportsektorn. www.transportinnovation.se
- Färdplan för EU för en konkurrenskraftig och resurssnål ekonomi till 2050 med låga växthusgasutsläpp. KOM (2011) 112
- Transport 2050: Kommissionen presenterar en ambitiös plan för att öka rörligheten och minska utsläppen. IP/11/372
- Mål för framtidens resor och transporter prop. 2008/09:93
- En sammanhållen klimat- och energipolitik prop. 2008/09:162
- Underlag till en färdplan för ett Sverige utan klimatutsläpp 2050. Naturvårdsverket rapport 6537
- Transporter - underlag till färdplan 2050. Trafikverkets Delrapport d-nr 2012_224

Relaterade agendor

- Svallvåg- svensk maritim forsknings- och innovationsagenda
- NRIA flyg 2012
- Vehicle ICT Arena
- Strategisk Fol-agenda kapacitet i Järnvägstrafiken
- Nationell kraftsamling för Arbetsmaskiner GIMI
- Logistik för ökad svensk konkurrenskraft

Relaterade dokument

Titel: Målbild för ett transportsystem som uppfyller klimatmål och vägen dit
 Publikationsnummer: 2012:105
 ISBN: 978-91-7467-303-6
 Utgivare: Trafikverket

Titel: Transportsystemets behov av kapacitetshöjande åtgärder - förslag på lösningar till år 2025 och utblick mot år 2050. Sammanfattning huvudrapport050
 Publikationsnummer: 2012:101
 ISBN: 978-91-7467-299-2
 Utgivare: Trafikverket

Möjligheter för förnybara drivmedel i Sverige till år 2030
 Maria Grahm och Julia Hansson
 Institutionen för Energi och Miljö, Avdelningen Fysisk resursteori, Chalmers tekniska högskola, Göteborg

Uppdrag färdplan: Sverige utan klimatutsläpp år 2050
 Sammanfattning av delrapport
 ISBN 978-91-620-8574-2

Ett fossilbränsleoberoende transportsystem år 2030
 Ett visionsprojekt för Svensk Energi och Elforsk
 Elforsk rapport 10:55
 Håkan Sköldberg, Ebba Löfblad, David Holmström och Bo Rydén juni 2010

Delrapport transporter
 Underlag till färdplan 2050
 Publikationsnummer: 2012:224
 Utgivningsdatum: November 2012

Swedish long-term low carbon scenario IVL report B1955
 Jenny Gode, Erik Särholm, Lars Zetterberg, Jenny Arnell och Therese Zetterberg
 The Case for Smarter Transportation
 IBM TTE03001-USEN-00, 2010

Oil and the World Economy: Some Possible Futures
 Michael Kumhof and Dirk Muir, 2012

Hållbara transportsystem - presentation, Norrköping 2008
 Jonas Åkerman, Avdelningen för miljöstrategisk analys - fms/KTH

Att styra mot ett klimatneutralt samhälle
 LETS Working Paper
 Jamil Khan, Roger Hildingsson, Bengt Johansson, Fredrik NG Andersson, Lars J Nilsson och Peter Karpestam. Januari 2011

En Hållbar Energiframtid 2050 - presentation
 Måns Nilsson Stockholm Environment Institute and Royal Institute of Technology

Nordic Energy
 Technology Perspectives - summary
 www.iea.org/etp/nordic

Politik och hållbar energiteknik för ett klimatneutralt samhälle 2050
 En studie utförd av ÅF på uppdrag av Svensk Energi och Teknikföretagen Maria Saxe, Hanna Paradis, Helena Sjögren, Annika Widmark och Sten-Åke Barr, samt kvalitetsgranskad av Anna Widerberg

Ett underlag för Svensk Energis 2050-studie - Scenarier för utvecklingen av el- och energisystemet till 2050 - Resultat från modellkörningar med energisystemmodellen MARKAL-Nordic och andra kompletterande analyser juni 2010. Profu i Göteborg AB

The IVL Scenario:
 Energy Scenario for Sweden 2050
 Based on Renewable Energy Technologies and Sources Energy Scenario for Sweden 2050. Mathias Gustavsson, Erik Särholm, Peter Stigson, Lars Zetterberg

Svensk Energi- Swedenenergy AB
 Cecilia Kellberg, 2010

Fossilbränsleoberoende transportsektor 2030 - hur långt når fordonstekniken?
 Slutrapport, 2011-11-23. Profu.

Transportsystemet och klimatutmaningen
 Jonas Åkerman - presentation, Avdelningen för miljöstrategisk analys - fms/KTH

WP 01 -The Greening of Surface Transport

VITBOK - Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde - ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem
 SEK(2011) 359 slutlig
 SEK(2011) 358 slutlig
 SEK(2011) 391 slutlig
 Bryssel den 28.3.2011
 KOM(2011) 144 slutlig

Trafikanalys; Sjötrafik 2012 - Statistik 2013:11

Deltagare

Projektansvarig:	Magnus Olsson	SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
Processägare/styrgrupp:	Magnus Blinge Magnus Olsson Mikael Nybacka	Chalmers SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut Kungliga Tekniska Högskolan
Processledare backcasting:	Alan AtKisson John Holmberg	AtKisson Group Chalmers
Redaktör/AD:	Linda Thomsen, Redaktör Eva Lind, Art Director	Backenby AB Backenby AB
Deltagare per part: AB Volvo	Christian Grante Agneta Sjögren Magnus Rilbe	Projektgruppsmedlem
AtKisson Group	Alan AtKisson	Processledare Backcasting
Chalmers	Magnus Blinge Björn Södahl Frances Natasha Sprei John Holmberg	Styrgrupp SVALLVÅG Processledare Backcasting
Daxam Sustainability Services	Kaarina Dubee	
DB Schenker	Niklas Ward	
FKG AB	Leif Ohlsson	Projektgruppsmedlem
IVL	Sebastian Bäckström	
Kungliga Tekniska Högskolan	Mikael Nybacka Jonas Åkerman	Styrgrupp
Kungliga Konsthögskolan	Henrietta Palmer	
Ledarna	Erika Svensson	Dialog med, ej deltagit aktivt
Lunds Tekniska Högskola	Harald Sverdrup Deniz Koca	
Göteborgs Hamn	Jacob Minnhagen	Dialog med, ej deltagit aktivt
SAFER	Ingrid Skogsmo	Säker framtid i samhälle och affär
Scania	Anders Johnson Hans Sjöberg	Projektgruppsmedlem
SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut	Magnus Olsson Thomas Berg Karin Wendin Margaret Simonson McNamee Petra Andersson Martin Borgqvist Gustaf Zettergren Kaj Ringsberg	Projektansvarig En Åldrande befolkning
Svenskt Hybridfordons Center	Anders Grauers	
Trafikverket	Torbjörn Biding	
Tunga fordon	Joakim Falkäng Alexander Airosto	Nationell samling för arbetsmaskiner, red. Dialog med, ej deltagit aktivt. Nationell samling för arbetsmaskiner
Volvo Cars	Lotta Jakobsson Burgdorf, Klaas (K.) Björn Löfving	Projektgruppsmedlem
Swedish ICT / Viktoria institutet	Kent-Erik Lång	Dialog med, ej deltagit aktivt
Vinnova	Claes de Serves	

”Effektiva och attraktiva transporter är en viktig pulsåder i samhället, central för människors rörlighet, varors tillgänglighet och samhällets välfärd. Medborgarnas och näringslivets behov av effektiva transporter måste tillgodoses samtidigt som de negativa effekterna hålls nere. Transportområdets produkter och tjänster är både möjliggörare för andra, men i sig också en stark tillväxt- och utvecklingsmotor som genom sin produktion och försäljning av kunskapsintensiva produkter på en global marknad starkt bidrar till den tillväxt Sverige har.

*Forskning och innovation (FoI) är ett verktyg för att nå uppsatta verksamhetsmål och det måste i större omfattning än i dag betraktas som en del av kärnverksamheten, en väsentlig del som i dag ofta blir förbisedd.”**

* Mer innovation ur transportforskning, SOU 2010:74, Fritzes kundtjänst, Stockholm

Nationell kraftsamling TRANSPORT 2050

