
RAPPORT

Scenarier för gasanvändning i transportsektorn till 2030 EN AKTÖRSBASERAD STUDIE PÅ UPPDRAG AV ENERGIGAS SVERIGE AB

UPPDRAGSNUMMER 5471978000



2016-03-14

Förord

Transporternas klimat- och miljöpåverkan är en av våra stora politiska utmaningar. Riksdagen har slagit fast att Sverige ska ha en fossiloberoende fordonsflotta till 2030. Nu pågår också flera initiativ för att formulera en strategi, med tydliga åtgärder, för att nå målet. Det brådskar. Vägtransporterna är den sektor i samhället där beroendet av oljeprodukter är som störst.

EU-direktivet (2014/94/EU) om utbyggnad av infrastruktur för alternativa bränslen utgår från samma målsättning – att minska transportsektorns oljeberoende och dess klimat- och miljöpåverkan. Biogas, naturgas och vätgas identifieras som viktiga bränslen, tillsammans med bland annat el, för att nå dessa målsättningar.

Direktivet anger inte i detalj hur omfattande utbyggnaden av infrastruktur skall vara. Däremot identifieras målsättningar och prioriterad utbyggnad av infrastruktur för att underlätta en samordnad marknadsintroduktion i Europa. Senast den 18 november 2016 ska regeringen rapportera till EU-kommissionen, i en nationell handlingsplan, hur målsättningarna i direktivet ska uppnås. I denna handlingsplan ska både nationella mål och styrmedel anges.

Energigas Sverige har, tillsammans med en bred arbetsgrupp med marknadsaktörer, gett Sweco i uppdrag att ta fram denna rapport för att få en bild av hur gasanvändningen i transportsektorn kan utvecklas till 2030. Framtidsprogoser rymmer naturligtvis många osäkerhetsfaktorer. De framtagna scenarierna visar emellertid att en utbyggnad av infrastruktur, kombinerat med incitament för att öka efterfrågan på marknaden, är avgörande för att öka användningen av förnybara och alternativa drivmedel. Den framtagna målbilden visar att 12 TWh biogas kan användas i transportsektorn 2030, vilket överensstämmer med prognosen i utredningen *Fossilfrihet på väg* (SOU 2013:84) och målsättningen i *Förslag på nationell biogasstrategi*, som har tagits fram av gasbranschen.

En ambitiös nationell handlingsplan för att genomföra EU-direktivet är därför en viktig del i regeringens arbete för att uppnå målet om en fossiloberoende fordonsflotta 2030. Framtagandet av handlingsplanen bör därför samordnas med övriga initiativ på området, bland annat Energimyndighetens arbete med att ta fram en strategisk plan mot 2030. Det krävs också nya initiativ för att främja alternativa drivmedel i tunga transporter, både på land och till sjöss.

Denna rapport är ett underlag till diskussion om hur gas kan främjas i transportsektorn och samtidigt bidra till både klimat- och miljömål. Förslaget till nationell biogasstrategi, som Energigas Sverige och flera samarbetspartners tagit fram inom projektet *Intensifierat Nationellt Biogasarbete*, beskriver mer ingående biogasens viktiga bidrag till både miljö och samhälle.

Samarbete är ett nyckelord. Den handlingsplan som regeringen ska ta fram kan ses som ett samarbetsavtal mellan offentliga och privata aktörer. Ett gott samarbete är en förutsättning för framgång. Rapporten visar att den samlade branschen har ett stort

engagemang och är redo att bidra i arbetet med en ambitiös nationell handlingsplan.
Stort tack till alla som medverkat i framtagandet av denna rapport!

Stockholm i mars 2016

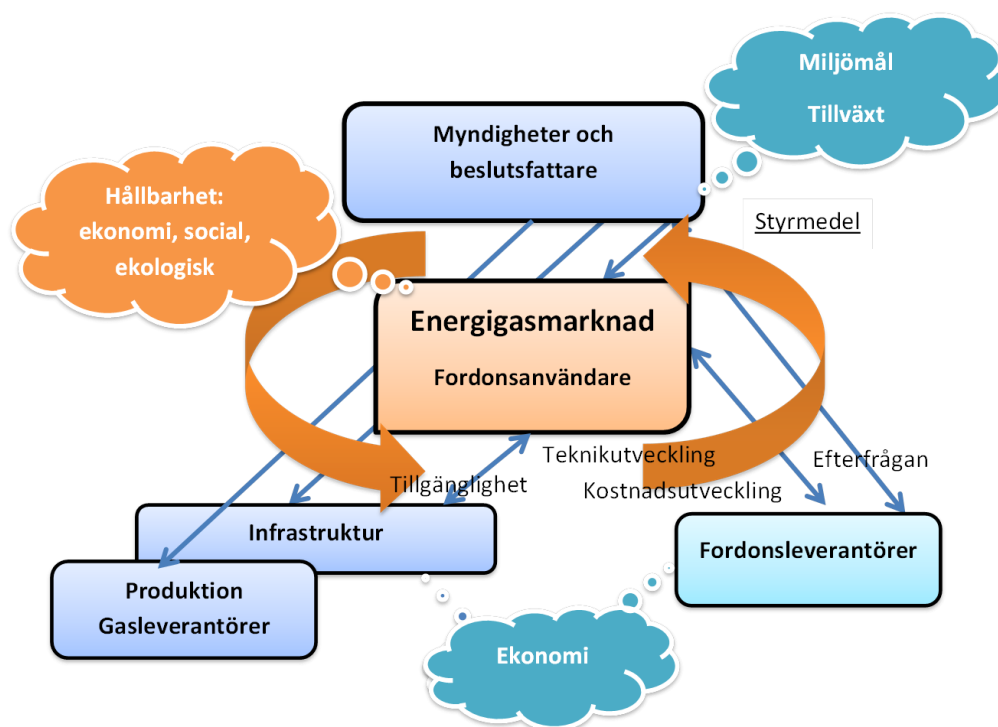
RAPPORT
2016-03-14

SCENARIER FÖR GASANVÄNDNING I TRANSPORTSEKTORN TILL 2030

Sammanfattning

Denna rapport beskriver tre alternativa scenarier för gasanvändningen i svenska transportsektorn till år 2030. Dessa scenarier byggs upp för att förtydliga energigasernas potential och för att belysa betydelsen av effektiva styrmedel för biogas, naturgas och vätgas och av utbyggnad av infrastruktur längs vägar och i hamnar i Sverige.

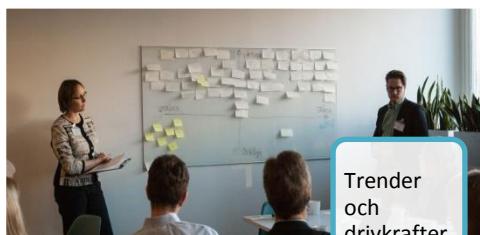
Rapporten ger först en översikt över betydande trender för gasmarknaden, baserat på ett gemensamt arbete med marknadsaktörer vid en första workshop inom projektet. Trenderna har inordnats som relativt viktiga/oviktiga respektive säkra/osäkra som grund för scenariearbetet.



Marknadens huvudsakliga aktörer (bild), dvs. fordonsanvändarna, fordonsleverantörerna, gasdistributörerna samt myndigheterna, behöver tillsammans bygga upp förutsättningarna för användning av energigas i vägtransport och i sjöfarten. Fordonsleverantörer och gasleverantörer behöver ha ett utbud av rätt teknik till överkomliga priser och myndigheter och beslutsfattare behöver stödja marknadsintroduktionen samt stärka intresset hos fordonsanvändarna. De fyra huvudaktörerna styrs av delvis samma, delvis olika drivkrafter, illustrerade i molnen i denna bild. De blå pilarna i bilden med utsatta nyckelord illustrerar ett antal viktiga trender (läs mer om illustrationen på sid 25 och framåt). Dessutom tillkommer omvärldsfaktorer såsom andra drivmedel, oljepriser och utvecklingen globalt.

Baserat på arbetet med drivkrafter och trender har Sweco sammanställt tre alternativa marknadsscenarier fram till år 2030 utifrån variablerna: 1) styrmedel, 2) omvärld och 3) infrastrukturutbyggnad. Varje scenario har kvantifierats avseende antal fordon och fartyg, antal tankstationer samt energiåtgång för år 2030, se nedan. Under en andra workshop inom projektet har de framtagna scenarierna samt de kvantitativa beräkningarna stämts av och diskuterats.

Workshop 1



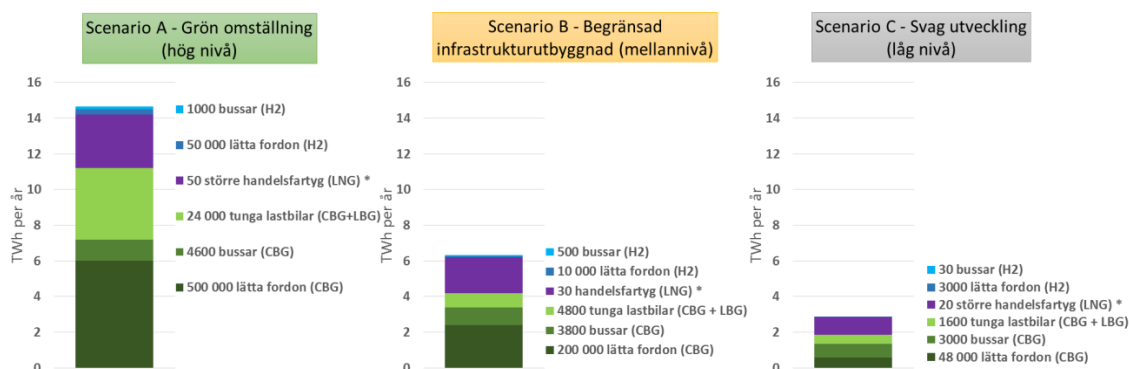
Trender
och
drivkrafter

Workshop 2

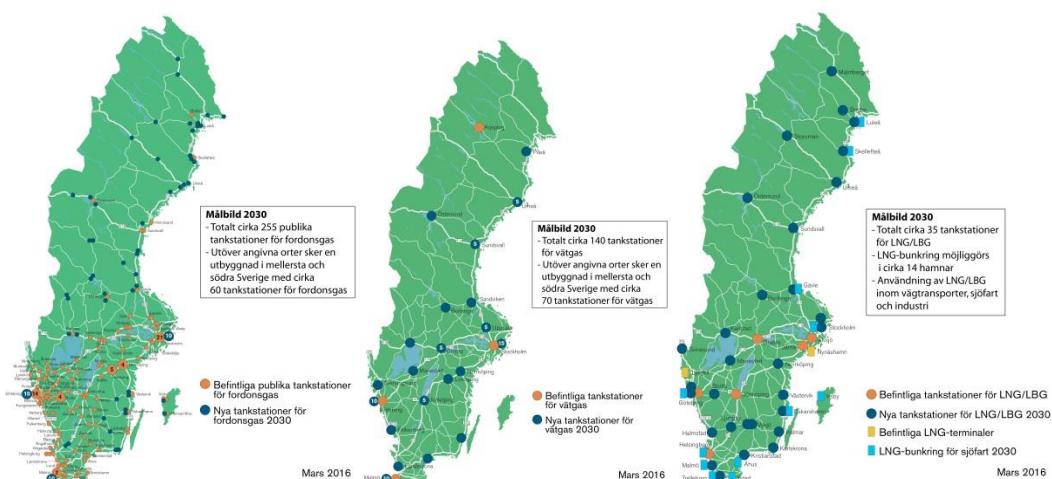


Scenarier
och
styrmedel

Utfallet av de olika scenarierna beskrivs i figurerna nedan medan uppbyggnaden och slutsatsen av scenarierna beskrivs i tabellen på nästa sida.



* Här illustreras utvecklingen med antal svenskregistrerade större handelsfartyg. Kopplingen mellan antal svenskregistrerade fartyg och bunkringsvolym för LNG i Sverige är inte lika självklar som inom vägtransportsektorn. Men användningen av LNG väntas öka både i Sverige och internationellt.



I scenario A förväntas det finnas 255 tankstationer för fordonsgas, 35 tankstationer för flytande fordonsgas och bunkring av LNG/LBG i 14 hamnar samt 140 vätgastankstationer. Kartorna illustrerar endast scenario A.

Scenario	A			B		C	
	TWh	Antal	Infrastruktur	TWh	Antal	TWh	Antal
Bussar vätgas	0,15	1 000	Cirka 140 tankstationer	0,07	500	-	30
Lätta fordon vätgas	0,3	50 000	Del av ovan	0,06	10 000	0,02	3 000
Fartyg LNG	3	50	Bunkring i cirka 14 hamnar	2	30	1	20
Lastbilar LNG/LBG	4	24 000	Cirka 40 tankstationer	0,8	4 800	0,5	1 600
Bussar fordonsgas	1,2	4 600	Cirka 255 tankstationer	1	3 800	0,75	3 000
Lätta fordon fordonsgas	6	500 000	Del av ovan	2,4	200 000	0,6	48 000
Totalt (både metan och vätgas)	14,65	579 650	Utbyggnad: Cirka 240	6,33	219 130	3,05	55 650

	Scenario A - Grön omställning (Hög nivå)	Scenario B - Begränsad infrastrukturutbyggnad (Mellanliv)	Scenario C - Svag utveckling (Låg nivå)
<p>Styrmedel för marknadsutveckling</p>	<p>Övergripande:</p> <ul style="list-style-type: none"> Offensivt 2030-mål och strategi för fossiloberoende fordonsflotta. Fortsatt skattebefrielse för biogas efter 2020. Inrättande av miljözoner som främjar fordonsgas och LNG i väg- och sjötransporter. Lätta transporter: <ul style="list-style-type: none"> Bonus-malus system 2017 där gasfordon får tydlig bonus. Bussar: <ul style="list-style-type: none"> Regionala mål och strategier för biogas i transportsektorn, där upphandlingar i kommun och landsing främjar biogasen. Tunga transporter: <ul style="list-style-type: none"> Införande av nationell miljölastbilsdefinition. Införande av incitament som främjar köp av gaslastbil och köp av gröna transporter. Regionala samarbeten mellan åkare, fordonstillverkare och gasleverantörer främjas. Sjöfart: <ul style="list-style-type: none"> Incitament för LNG-investeringar, exempelvis miljöfond. Differentierade hamn- och farledsavgifter främjar LNG/LBG. 	<p>Samma som i Scenario A</p>	<p>Inget offensivt 2030-mål om fossiloberoende fordonsflotta. Avsaknad av tydlig strategi.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ingen förlängd skattebefrielse för biogas efter 2020. Kvotplikt införs 2018 och främjar ensidigt "drop-in"-bränslen och andra flytande biodrivmedel. Okärt om övriga styrmedel för biogas. Bonus-malus system missgynnar fordonsgas. Eldrift prioriteras framför gasdrift vid utformning av styrmedel och i strategier för fossiloberoende vägtransporter 2030.
<p>Omvärd</p>	<ul style="list-style-type: none"> Stigande oljepris. Fortsatt stark utveckling för fordonsgas internationellt. Tydlig EU-strategi för biodrivmedel där biogas främjas. Skärpta internationella miljökrav inom sjöfarten. 	<p>Samma som i Scenario A</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sjunkande oljepris. Svag utveckling för fordonsgasen i vår omvärld. Eldrift prioriteras framför biodrivmedel i EU-regelverk och strategier.
<p>Infrastruktur</p>	<ul style="list-style-type: none"> Snabb utveckling av infrastruktur för fordonsgas, vätgas och LNG för sjöfart. Stöd till infrastruktur för fordonsgas, vätgas och LNG/LBG genom EU och nationella initiativ, exempelvis Klimatklivet. Stödet fokuseras till regioner med svag marknadsutveckling och kombineras med incitament för köp av miljöfordon och gröna transporter. Regionala samarbeten mellan åkare, fordonstillverkare och gasleverantörer främjas 	<ul style="list-style-type: none"> Långsam utveckling av infrastruktur för fordonsgas, vätgas och LNG för sjöfart. Viss utbyggnad av infrastruktur för fordonsgas. <ul style="list-style-type: none"> Viss utbyggnad av flytande fordonsgas för tunga transporter Tillgång till LNG i TEN T Core-hamnar. Inget stöd för infrastrukturutbyggnad från EU eller genom nationella initiativ. 	<ul style="list-style-type: none"> Risk för nedläggning av delar av befintlig gasinfrastruktur, även i regioner med tidigare stark marknadsutveckling. Inget stöd från EU eller genom nationella initiativ.
<p>Slutsatser</p>	<ul style="list-style-type: none"> Gynnsamma styrmedel för marknadsutveckling och gynnsamma förutsättningar i omvärlden främjar gas i transportsektorn. Tillsammans med en tydlig prioritering av infrastruktur, främst för LNG för tunga vägtransporter och sjöfart samt vätgas, läggs grunden för en grön omställning av transportsektorn. Förutsätter ambitiös nationell handlingsplan för att uppnå målsättningarna i infrastruktur direktivet. 	<ul style="list-style-type: none"> Gynnsamma styrmedel för marknadsutveckling och omvärd räcker inte för att realisera en grön omställning med gas i transportsektorn. Det krävs också en tydlig prioritering av infrastruktur, främst för LNG för tunga vägtransporter och sjöfart samt vätgas. Låg ambition i nationell handlingsplan gör det svårare att uppnå 2030-mål om fossiloberoende fordonsflotta. 	<ul style="list-style-type: none"> Med varken styrmedel för marknadsutveckling, gynnsamma omvärldsfaktorer eller satsningar på infrastruktur utvecklas inte biogasen, vätgas eller LNG som ett alternativ i transportsektorn. Stor risk att delar av biogasproduktion läggs ner och gasinfrastruktur avvecklas, vilket omtintgör redan gjorda investeringar.

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	Energigas i transportsektorn	5
1.2	Syfte och metod	8
1.2.1	Explorativa scenarier	9
1.2.2	Kvantitativa beräkningar	9
1.3	Avgränsningar	9
1.4	Disposition	10
2	Nuläge och tidigare prognoser	11
2.1	Fordonsgas, flytande fordonsgas och gas för sjöfarten	11
2.1.1	Drivmedlet	11
2.1.2	Generellt om gasfordon	12
2.2	Vätgas	12
2.2.1	Drivmedlet	12
2.2.2	Generellt om bränslecellsfordon	13
2.3	Lätta vägtransporter i Sverige	13
2.4	Bussar i Sverige	15
2.5	Tunga vägtransporter i Sverige	16
2.6	Sjöfart i Sverige	17
2.7	Infrastruktur för fordonsgas i Sverige	18
2.8	Vätgasinfrastruktur i Sverige	21
2.9	LNG för sjöfart	23
2.10	Sammanfattning av nuläge	24
3	Trender	25
3.1	Miljökrav	26
3.1.1	Miljökrav för sjöfart	27
3.2	Teknikutveckling	28
3.3	Kostnader för gasdrivna fordon/fartyg	28
3.4	Infrastruktur	29
3.5	Omvärld	29
3.5.1	Fordon	30
3.5.2	Regioner, EU och världen	30
3.5.3	Andra alternativa drivmedel än gas	30
3.5.4	Sjöfart	32
3.5.5	Gaspriser och priser på andra fossila och förnybara drivmedel	33

1(81)

3.6	Människan	33
3.7	Politiska mål på kort och lång sikt	34
3.8	Styrmedel	35
3.8.1	Lätta fordon	36
3.8.2	Tunga transporter	39
3.8.3	Sjöfart	43
3.9	Sammanfattning av trender	43
4	Scenarioanalys	45
4.1	Val av drivkrafter (inför scenarioanalysen)	45
4.2	Val av scenarier	47
4.3	Sammanfattning av scenarier	48
4.4	Scenario A – Grön omställning (hög nivå)	51
4.4.1	Lätta fordon – personbilar och lätta lastbilar	57
4.4.2	Bussar	60
4.4.3	Tunga lastbilar	62
4.4.4	Fartyg	64
4.5	Scenario B - Begränsad infrastrukturutbyggnad (mellannivå)	65
4.5.1	Lätta fordon – personbilar och lätta lastbilar	67
4.5.2	Bussar	68
4.5.3	Tunga lastbilar	68
4.5.4	Fartyg	68
4.6	Scenario C – Svag utveckling (låg nivå)	69
4.6.1	Lätta fordon – personbilar och lätta lastbilar	71
4.6.2	Bussar	71
4.6.3	Tunga lastbilar	71
4.6.4	Fartyg	72
5	Övergripande slutsatser och diskussion	73
5.1	Slutsatser och rekommendationer	75
5.2	Lämpliga målbilder	76
5.3	Rekommenderade styrmedel och åtgärder	78
6	Bilaga 1	80
6.1	Deltagarförteckning Workshop 1	80
6.2	Deltagarförteckning Workshop 2	81

Begrepp och förkortningar

Biogas	Ett bränsle som framställs från biomassa och som huvudsakligen innehåller metan
Bränslecellsfordon	Elfordon med vätgastank och bränslecell
CH ₄	Metan, den huvudsakliga beståndsdel i naturgas och biogas
Cirkulär ekonomi	Kretsloppssamhälle med hög resurseffektivitet, baserad på affärsmodeller där produkters mervärde bevaras så länge som möjligt och avfall elimineras. Biogasen har en central roll eftersom den gör avfall till resurser, bland annat fordonsbränsle och biogödsel.
CO ₂	Koldioxid
CNG	Compressed natural gas, komprimerad naturgas
Gasbil	Personbil som kan använda fordonsgas som drivmedel
Gasbuss	Buss som kan använda fordonsgas som drivmedel
Gasfordon	I denna rapport avses fordon som tankas med fordonsgas
FAME	Fettsyrametylester (engelska: Fatty Acid Methyl Ester). Kallas i vardagligt tal biodiesel.
Flytande fordonsgas	Fordonsgas i flytande form
Fordonsgas	Samlingsnamnet för biogas, naturgas och olika kombinationer av dessa, som används som drivmedel till fordon.
H ₂	Vätgas
HVO	Hydrogenated vegetable oils, en form av biodiesel som liknar fossil diesel
Infrastrukturdirektivet	EU-direktiv (2014/94/EU) med syfte att främja utbyggnaden av infrastruktur för alternativa drivmedel, som fordonsgas, LNG, el och vätgas. Direktivet är inte tvingande för medlemsländerna, men identifierar prioriterade områden för utbyggnaden. Senast den 18 november 2016 ska regeringen presentera en nationell handlingsplan som beskriver hur direktivet ska genomföras.
LBG	Liquefied biogas, flytande biogas
LNG	Liquefied natural gas, flytande naturgas, används här främst för sjöfarten
NO _x	Samlingsbegrepp för kväveoxider
Torrötning	En process för att omvandla organiskt material till biogas som är särskilt lämplig för substrat med lågt vatteninnehåll
Våtrötning	Den vanligaste processen för att omvandla organiskt material till biogas, en processvariant med högt vatteninnehåll
WS1	Workshop 1 inom projektet för denna rapport
WS2	Workshop 2 inom projektet för denna rapport

1 Inledning

I ett internationellt perspektiv har energigaser sedan länge använts i transportsektorn och användningen har under senare tid breddats till fler länder och segment. I USA och Europa ökar användningen flytande fordonsgas för tunga transporter och intresset för flytande fordonsgas är stort i Kina.¹ Flytande naturgas (LNG) har redan introducerats i den internationella sjöfarten och förväntas öka. I många europeiska länder används redan fordonsgas för lätta fordon och intresset ökar för att följa Sveriges exempel och introducera biogas i transportsektorn.²

En ökande medvetenhet om transportsektorns miljöpåverkan på lokal och global nivå, som försämrade luftkvalité och växthusgasutsläpp har lett till en rad initiativ och åtgärder för en ökad energieffektivitet och minskad användning av fossila bränslen i transportsektorn. Omställningen av transportsektorn har dock visat sig svårare än omställningen av exempelvis elsektorn, och det verkar uppenbart att en rad olika bränslen och tekniker behövs för att helt ersätta fossila drivmedel.

Med anledning av detta satte Sveriges regering upp en vision om en fossiloberoende fordonsflotta till 2030 vilket sedan definierades och analyserades i den statliga utredningen "Fossilfrihet på väg".³ Där pekades biogasen ut som en viktig del av en fossiloberoende fordonsflotta och som ett drivmedel som sannolikt kan produceras i stora volymer på ett resurseffektivt sätt.

Det har även visat sig att utbyggnaden av infrastruktur är en avgörande faktor vid införandet av alternativa drivmedel, och därmed möjligheterna att ställa om Sveriges transportsektor till fossiloberoende, vilket är grunden för EUs infrastrukturdirektiv.

Direktivet om utbyggnad av infrastrukturen för alternativa drivmedel (2014/94/EU) innehåller krav på att upprätta en nationell handlingsplan för att utveckla marknaden för alternativa drivmedel och bygga ut infrastrukturen för att distribuera dem. Direktivet är inte tvingande för medlemsländerna, utan bygger på frivillighet. Mål och styrmedel för utbyggnaden, samt ett nära samarbete mellan politik och näringsliv är förutsättningar för att realisera målsättningarna i direktivet.

Medlemsstaterna ska bygga ut laddinfrastruktur för elfordon samt infrastruktur för fordonsgas i komprimerad eller flytande form till år 2020. Infrastruktur för laddning och komprimerad fordonsgas ska främst vara tillgänglig i städer och tätbebyggda områden och i övrigt är det upp till medlemsstaterna att planera tillgängligheten. Flytande naturgas ska vara tillgänglig i vissa hamnar och längs TEN-T-stomnätet. Möjligheten att ersätta naturgas med biogas nämns särskilt. Medlemsstaterna väljer själva om de ska inkludera vätgas i handlingsplanen och vilken geografisk utbredning ett sådant nät ska ha.

¹ International Gas Union, 2015, World LNG Report.

² EurObserv'ER. 2014. Biogas Barometer.

³ Miljö- och Energidepartementet, 2013, Fossilfrihet på väg, SOU 2013:84.

Infrastrukturdirektivet pekar alltså på vikten av att tillhandahålla infrastrukturen för alternativa drivmedel och samtidigt utveckla marknaden för alternativa drivmedel. Direktivet lämnar utrymme för att arbeta med frågan utifrån nationella målsättningar och förutsättningar och sammanfaller väl med Sveriges högt satta mål på transportområdet och med Sveriges satsning på biogas i transportsektorn.

För att ge en bild av vilken roll gasen kan spela i infrastrukturdirektivet och omställningen till en fossiloberoende transportsektor ges i denna rapport en nulägesbild för gas i transportsektorn och tre scenarier för hur utvecklingen kan se ut. Scenarierna baseras på input från en rad aktörer som är aktiva inom området och från litteratordata.

Målet är att med detta projekt ge inspel och underlag till den nationella handlingsplanen som Sverige måste lämna till EU i november 2016 som svar på direktivet för utbyggnad av infrastruktur för alternativa drivmedel.

1.1 Energigaser i transportsektorn

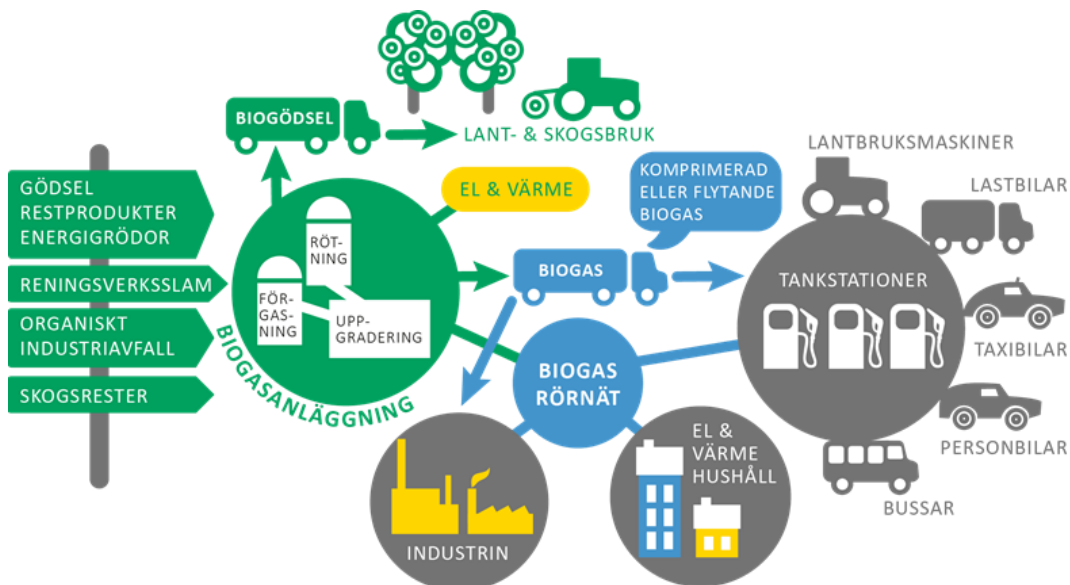
Energigaser används redan i stor utsträckning i transportsektorn i ett flertal länder.

Biogasen har prioriterats som fordonsbränsle i Sverige eftersom biogasset – med insamling av avfall och restprodukter, rötning och framställning av biogödsel – bidrar till att minska miljöpåverkan från en rad samhällsområden och därmed bidra till uppfyllnaden av en rad politiska målsättningar, till exempel merparten av de nationella miljömålen. Vätgasen kan också bidra till merparten av dessa målsättningar, men kostnaderna för produktion, infrastruktur och bränslecellsfordon är idag betydligt högre än för många andra fossila eller förnybara drivmedelsalternativ. Figur 1 illustrerar vilken roll biogasen kan ha i samhället och var den kan användas oms ersättning för fossila energislag.

- Biogasen ersätter fossila drivmedel i transportsektorn och minskar därmed kraftigt utsläppen av växthusgaser samt lokala utsläpp av NOx och partiklar. I ett livscykelperspektiv kan utsläppen av växthusgaser minskas med 80-90 % för merparten av substraten som används i Sverige enligt beräkningsmetoderna i EUs Förnybarhetsdirektiv.⁴
- Biogasen produceras till största del från (inhemska) restprodukter och avfall, medan övriga drivmedel mestadels baseras på importerade substrat.
- Biogasen sluter kretsloppet när energi och näring återvinns från det organiska avfallet, t.ex. återvinns fosfor och användningen av gödningsmedel baserade på fossila råvaror minskas.

⁴ Pål Börjesson, Joakim Lundgren, Serina Ahlgren, Ingrid Nyström, 2013, DAGENS OCH FRAMTIDENS HÅLLBARA BIODRIVMEDEL.

Biogasens fördelar, möjligheter och positiva samhällsekonomiska effekter beskrivs mer utförligt i rapporten ”Förslag till nationell biogasstrategi”⁵. Som komplement och bakgrund till den rapporten beskrivs marknadsförutsättningar för att öka produktionen av biogas till 2030 i studien ”Realiserbar biogaspotential i Sverige år 2030 genom rötning och förgasning”⁶. I båda dessa rapporter visas att biogasen kan få en viktig roll som ersättning för fossila drivmedel i transportsektorn.



Figur 1 Biogasens roll i samhället.⁷

Vätgas har nyligen börjat introduceras som drivmedel i Sverige. Bränslecellsfordon för vätgas är elfordon utan lokala utsläpp som har ett större energilager och därmed längre räckvidd än dagens batterielbilar. Dessutom kan vätgas produceras från många olika energikällor och även fungera som ett energilager för att utjämna variationer i elsystemet, se Figur 2.

Stora reduktioner av CO₂-utsläpp kan uppnås när förnybara energigas ersätter fossila alternativ. Det innebär också en kraftig minskning av övriga emissioner såsom svavel, partiklar och kväveoxider. Dessa miljövinster erhålls även vid industriell användning och en parallell marknadsutvecklingen för industri och transport ger goda synergieffekter. Miljövinster samt marknadssynergier med ökad gasanvändning och synergier mellan

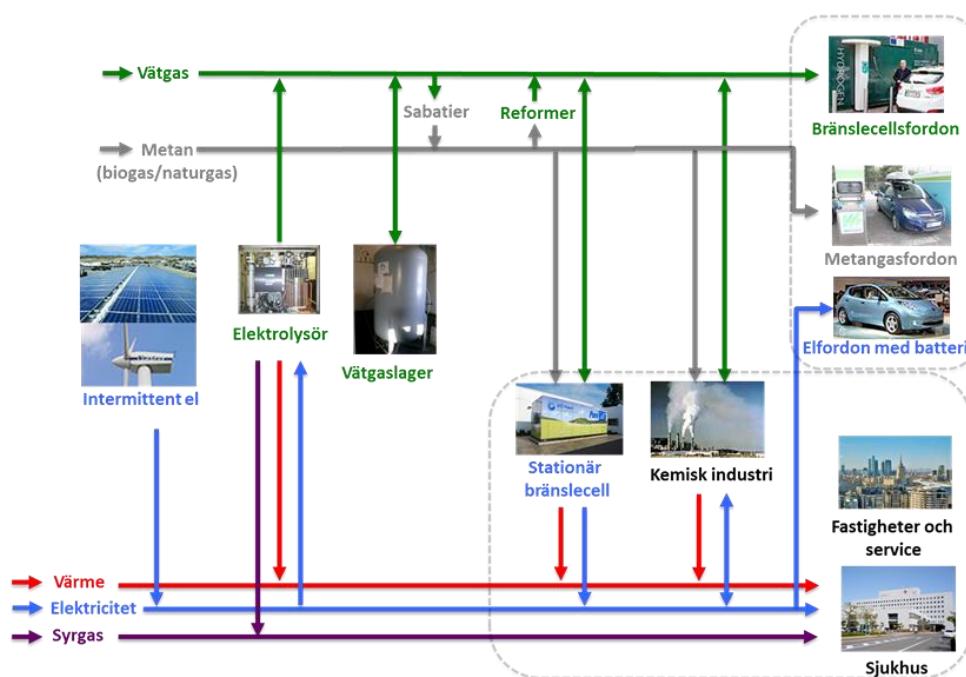
⁵ Energigas Sverige, Region Skåne, Swedegas, 2015, Förslag till nationell biogasstrategi.

⁶ WSP, 2013, Realiserbar biogaspotential i Sverige år 2030 genom rötning och förgasning.

⁷ <http://www.energigas.se/Om-oss/Verksamhet/AnalysMarknad/ProjektINB>

biogas och naturgas för både transport och industri har tidigare beskrivits av Sweco i rapporten "Vinster med Gas" som togs fram på uppdrag av Svenskt Näringsliv.⁸

En nackdel för energigas är att de kräver dedikerad tankningsinfrastruktur som initialt är dyrare än infrastrukturen för flytande drivmedel. Detta blir ett hinder i introduktionsfasen, men en minskad extra kostnad per enhet drivmedel efter hand som gasanvändningen ökar.



Figur 2 Möjlig integration för vätgas och fordonsgas (metan) i energi- och transportsystemet [Sweco, fotot 1]

⁸ Mohseni och Wallmark 2014

I Tabell 1 nedan ges en översikt och i följande kapitel beskrivs energigaserna mer utförligt.

Tabell 1 Översikt tillstånd och transportmöjligheter med metan och vätgas. Fordonsgas är ett samlingsnamn för olika blandningar av komprimerad naturgas och biogas.

Drivmedel	LNG	LBG	CNG	CBG	Vätgas
Förklaring och fysiskt tillstånd	<i>Flytande naturgas</i>	<i>Flytande biogas</i>	<i>Komprimerad naturgas</i>	<i>Komprimerad biogas</i>	<i>Vanligtvis trycksatt vätgas</i>
Distribution	<i>Används vid transport av stora mängder, på lastbil</i>	<i>Används vid transport av stora mängder, på lastbil</i> <i>Kan produceras lokalt.</i>	<i>Rörledningsnät och transport på lastbil</i>	<i>Rörledningsnät och transport på lastbil.</i> <i>Kan produceras lokalt.</i>	<i>Kan produceras lokalt eller flakas till tankstationen</i> <i>Flytande vätgas förekommer vid storskalig transport.</i>

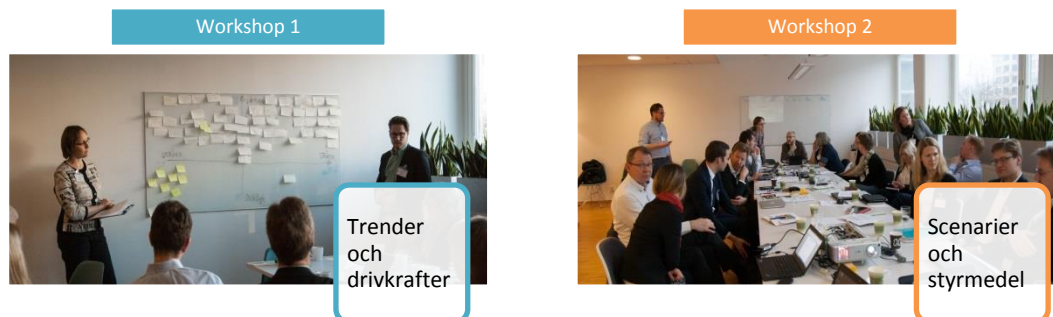
1.2 Syfte och metod

Syftet med denna studie är att illustrera utvecklingsvägar för energigas som drivmedel för transportsektorn i Sverige som underlag för fortsatt arbete för en lång rad aktörer – allt från fordonsindustrin, till gasleverantörer och offentlig sektor inklusive myndigheter.

Målet är att tillsammans med aktörer i gasbranschen presentera scenarier för gasanvändningen för land- och sjötransporter fram till 2030. Dessa scenarier innefattar antal fordon/fartyg och utbyggnad av infrastruktur. Syftet är också att ge förslag på prioritering och styrmedel för att stötta marknadsutvecklingen inom dessa sektorer.

Inom projektet har två workshops hållits, en för att klassa drivkrafter och trender för gasmarknaden och en för att verifiera kvantifiering inom scenarier och rekommendationer för styrmedel.

Projektet är beställt av och genomfört tillsammans med Henrik Dahlsson på Energigas Sverige.



1.2.1 Explorativa scenarier

Explorativa scenarier användes i projektet för att ge möjliga framtidsbilder av användning av gas i transportsektorn. Syftet med det är att måla upp olika utvecklingsvägar utifrån vilka åtgärder och styrmedel som implementeras.

Scenarierna är kvalitativa och har konstruerats utifrån trender som bedöms viktiga för den studerade sektorn. Trender har samlats in från litteratur och från projektdeltagarna och därefter grupperats efter viktiga/oviktiga och säkra/osäkra under workshop 1 (WS1) tillsammans med projektdeltagare. De viktiga och osäkra trenderna utgör den viktigaste grunden för att konstruera scenarierna och definieras som drivkrafter i scenarierna.

Under workshop 2 (WS2) diskuterades sedan de uppmålade scenarierna och modifierades efter sammanvägda kommentarer. WS2 innefattade också en bedömning av utbyggnaden av infrastruktur samt vilka styrmedel som är nödvändiga för att uppnå de olika scenarierna.

1.2.2 Kvantitativa beräkningar

De explorativa scenarierna har använts för att göra kvantitativa uppskattningar av antalet fordon/fartyg och gasanvändning. Här har de kvalitativa scenarierna kopplats ihop med statistik för dagens transportsektor samt tillgängliga bedömningar för den fortsatta utvecklingen fram till 2030. Antalet fordon samt dagens energianvändning har utgjort de centrala delarna av det underlaget. Dessutom används den hittillsvarande utvecklingen för transportsektorn med avseende på i vilken takt fordon/fartyg byts ut och hur fort gasanvändningen har utvecklats.

1.3 Avgränsningar

Scenarierna avgränsas till Sverige fram till 2030. Vägtransportsektorn delas upp i lätta transporter (lätta lastbilar och personbilar), bussar och lastbilar. Endast inrikes transporter och svenskregistrerade fordon inkluderas i studien.

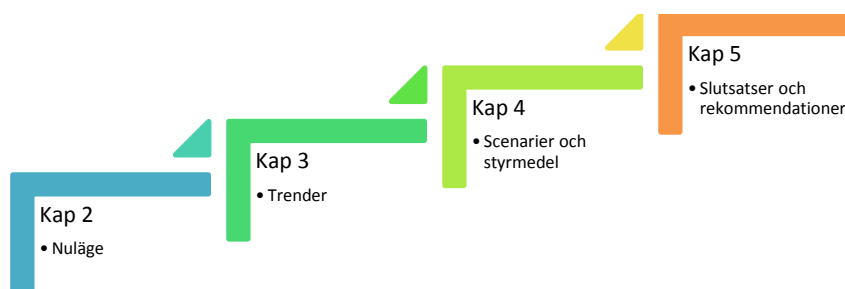
För sjötransporter studeras gasanvändningen i svenska hamnar, inklusive utländska fartygs gasanvändning. Dessutom ges en skattning för hur många av de större svenska handelsfartygen som kan komma att konverteras till LNG. Men på grund av sjöfartens internationella karaktär finns ingen nära koppling mellan antal svenskregistrerade LNG-fartyg och bunkringsvolymerna i svenska hamnar.

Rapporten är avgränsad till nulägesbeskrivning för de olika segmenten av transportsektorn, uppbyggnad och beskrivning av scenarierna samt diskussion och analys av scenarierna.

1.4 Disposition

Rapporten innehåller fyra huvudsakliga komponenter som bygger på varandra: nuläge, trender som kan påverka användningen av gas i transportsektorn, scenarier för utvecklingen och slutligen övergripande resultat.

- Kapitel 2 beskriver nuläget för energigaser i transportsektorn och skapar en utgångspunkt för scenarierna.
- I kapitel 3 beskrivs översiktligt de trender som utgör grunden för uppbyggnaden av scenarierna. De baseras på kommentarer från WS1 och WS2 samt litteratur, men utgör ingen heltäckande detaljerad genomgång för respektive segment.
- I kapitel 4 beskrivs sedan urvalet av de trender som är osäkra och viktiga för att bygga upp tre scenarier. För varje scenario ges först en kort sammanfattning över nyckelkomponenterna och därefter beskrivs scenariot mer utförligt både övergripande och per transportslag.
- I kapitel 5 presenteras och diskuteras de övergripande resultaten och slutsatserna från scenarierna, ges rekommendationer för styrmedel, samt en övergripande målbild för energigaser i Sveriges transportsektor.



2 Nuläge och tidigare prognoser

I detta kapitel beskrivs nuläget för drivmedlen fordonsgas och vätgas, dess fordon och gasinfrastruktur för olika sektorer i transportsektorn. Nuläget för respektive sektor sammanfattas utifrån litteratur.

Avsnitten 3.1 och 3.2 ger en generell bakgrund till metan och vätgas som drivmedel och en kort introduktion till deras respektive fordon. Avsnitt 3.3 beskriver dagens infrastruktur för fordonsgas, naturgas och vätgas, samt indikerar resultat av några tidigare prognoser.

2.1 Fordonsgas, flytande fordonsgas och gas för sjöfarten

2.1.1 Drivmedlet

Fordonsgas är ett samlingsnamn för biogas, naturgas och olika kombinationer av dessa, som används som drivmedel till fordon. I Sverige består fordonsgasen av i genomsnitt över 70 % biogas och resten utgörs av naturgas.

Fordonsgas lämpar sig som bränsle för stora delar av transportsektorn och används idag i alla typer av vägtransporter. För tunga, långväga transporter används hittills nästan uteslutande flytande fordonsgas (dvs. flytande naturgas, LNG, eller flytande biogas, LBG) och för övriga vägtransporter används komprimerad fordonsgas. Även inom sjöfarten kan fartyg byggas för drift med flytande naturgas. Konvertering till LNG-drift är också möjlig, men detta har hittills skett i liten omfattning.

Fordonsgas från bioråvara har pekats ut som en viktig del av omställningen till en mer hållbar transportsektor i den statliga utredningen "Fossilfrihet på väg"⁹ som beskriver Sveriges möjligheter möjligheterna att ställa om till en fossiloberoende transportsektor fram till 2030. I utredningens potentialbedömning väntas upp till 12 TWh av energianvändningen av biodrivmedel i vägtransportsektorn utgöras av biogas.

Just 12 TWh har även angetts som Sveriges målsättning till 2030 i förslaget till nationell biogasstrategi¹⁰ som gasbranschen gemensamt har tagit fram som en målsättning och handlingsplan för att öka användningen av biogas.

Potentialen för biogasproduktionen i Sverige via rötning och förgasning kvantifierades i en studie 2013.¹¹ Enligt den har föregående studier visat på en potential på runt 15 TWh

9

<http://www.regeringen.se/contentassets/7bb237f0adf546daa36aaf044922f473/fossilfrihet-pa-vag-sou-201384-del-12>, sid 582-583.

¹⁰ Energigas Sverige, Region Skåne, Swedegas, 2015, Förslag till nationell biogasstrategi.

¹¹ WSP, 2013, Realiserbar biogaspotential i Sverige år 2030 genom rötning och förgasning.

per år genom rötning och 74 TWh via förgasning. Men med hänsyn taget till ekonomi och marknadsförutsättningar uppskattas den realiserbara potentialen i ett högsta scenario (med god ekonomisk utveckling, gynnsamma styrmedel och ökande fossilbränslepriser) till 22 TWh år 2030. I mellanscenario hämmas utvecklingen av antingen låga fossilbränslepriser eller avsaknad av effektiva styrmedel och den realiserbara potentialen blir då upp till 12 TWh biogas per år. Det ska dock påpekas att i dessa scenarier är produktionssidan i fokus medan scenarierna i vår studie är mer fokuserade på användarsidan både vad gäller förutsättningar och styrmedel.

2.1.2 Generellt om gasfordon

Fordon för fordonsgas (CBG/CNG) finns sedan ett antal år på den europeiska marknaden och i Sverige används det för bland annat personbilar, bussar, sopfordon och distributionsfordon.

Fordon för flytande fordonsgas (LNG/LBG) använder sig av en förbränningsmotor baserad på antingen Otto-cykeln eller Diesel-cykeln. Sådana fordon finns sedan ett antal år i USA men har relativt nyligen börjat introduceras i Europa. Fordonsutvecklingen pågår för fullt och antalet modeller och alternativ väntas öka successivt de närmaste åren. Gasmotorens energieffektivitet förbättras och dess verkningsgrad ligger i dag nära dieselmotorns verkningsgrad.

Utvecklingen av energieffektivitet för gasfordon förväntas gå snabbare än för konventionella bensin- och dieselfordon under det kommande decenniet.¹²

2.2 Vätgas

2.2.1 Drivmedlet

Vätgas är ett nytt drivmedel i transportsektorn och infrastrukturen börjar byggas ut på flera håll i Europa, Nordamerika och östra Asien. Vätgas framställs vanligtvis genom elektrolys av vatten (spjälkning av vatten med hjälp av el) eller genom ångreformering av naturgas. Biogas kan också användas för vätgasproduktion via ångreformering.

Vätgas trycksätts innan tankning och transport, men för de största transportererna kan även vätgas transporteras i flytande form.

När vätgasen produceras från förnybara energikällor medför användningen i transportsektorn stora utsläppsminskningar i jämförelse med fossila drivmedel.

Idag är kostnaderna för vätgas, vätgasinfrastruktur och bränslecellsfordon relativt höga. Möjligheterna för att introducera vätgas i en stor del av vägtransportsektorn hänger på hur snabbt kostnaderna för dessa olika komponenter av vätgassystemet kan pressas ner.

¹² JRC, 2014, Well-to-wheels analysis.

Som för andra delar av fordonsindustrin är kostnaderna starkt kopplade till skalan på tillverkningen och kostnadsutvecklingen bygger därmed på hur marknaderna utvecklas globalt.

Enligt tidigare studier kan användarkostnaden för en bränslecellsbil bli konkurrenskraftiga med de för konventionella drivlinor (förbränningsmotorer) och elbilar någon gång mellan 2025 och 2035¹³, men det är svårt att avgöra när detta kan ske.

2.2.2 Generellt om bränslecellsfordon

Bränslecellsfordon har stora likheter med laddfordon eftersom båda har elektrisk drivlina, den principiella skillnaden är att vätgasen och bränslecellen ersätter batteriet. Bränslecellen i den elektriska drivlinan använder vätgas som energikälla och den enda restprodukten vid användning är vatten. Energiutbytet vid användning är högt.

I dagsläget har fordonstillverkarna främst presenterat satsningar på personbilar och bussar, men bl.a. skåpbilar går också att erhålla. Godstransportfordon kan införas med relativt kort introduktionstid när infrastrukturen är på plats och efterfrågan finns. Dessutom kan vätgas och bränsleceller användas i APU-lösningar (uxilliary power unit) inom tung transport, där bränslecellssystemet förser fordonet med el och värme under perioder då fordonet står stilla.

Läs mer om vätgas och bränslecellsfordon i den s.k. HIT-rapporten; "Vätgasinfrastruktur för Transporter - Fakta och konceptplan för Sverige 2014-2020"¹⁴.

2.3 Lätta vägtransporter i Sverige

Det totala antalet personbilar i Sverige är runt 4,6 miljoner.¹⁵ De senaste tio åren har andelen dieselfordon ökat snabbt men även fordon för alternativa drivmedel har introducerats, främst etanolbilar men även gasbilar och elhybrider. Under denna tidsperiod har i snitt 300 000 personbilar nyregistrerats varje år.¹⁵

Det finns runt 500 000 lätta lastbilar i Sverige och nyregistreringen under de senaste tio åren har varit runt 36 000 per år.¹⁵

¹³ Mårten Larsson, 2015, The role of methane and hydrogen in a fossil-free transport sector. Doktorsavhandling, KTH, Skolan för kemivetenskap.

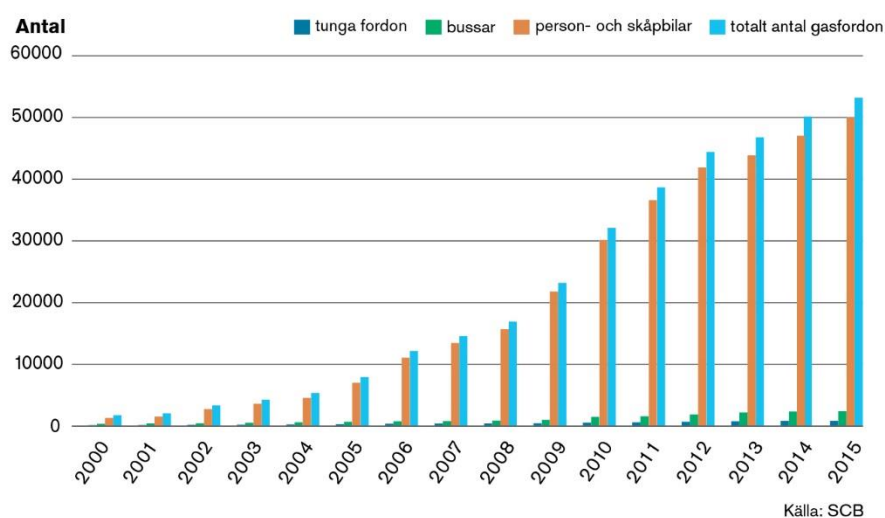
¹⁴ Vätgasinfrastruktur för Transporter - Fakta och konceptplan för Sverige 2014-2020, Cecilia Wallmark, Farzad Mohseni och Geert Schaap m.fl., INEA/TEN-T, HIT-1 NIP-SE, 2014-12-31

¹⁵ Trafa, 2015, Fordon 2014, <http://www.trafa.se/vagtrafik/fordon/>, LB Tab 1-3.

Totalt innebär det att cirka 330 000 fordon introduceras årligen i sektorn som här kallas för lätta vägtransporter. Detta är en viktig siffra för att bedöma möjligheterna för hur snabbt nya fordon kan introduceras.

Antalet lätta gasfordon i Sverige uppgår idag till cirka 50 000 fordon. Figur 3 visar hur antalet gasfordon vuxit sedan år 2000, men att den branta utvecklingskurvan mattats av en aning från och med 2011.

Antal gasfordon i Sverige 2000-2015



Figur 3 Antal gasbilar i Sverige 2015 ¹⁶

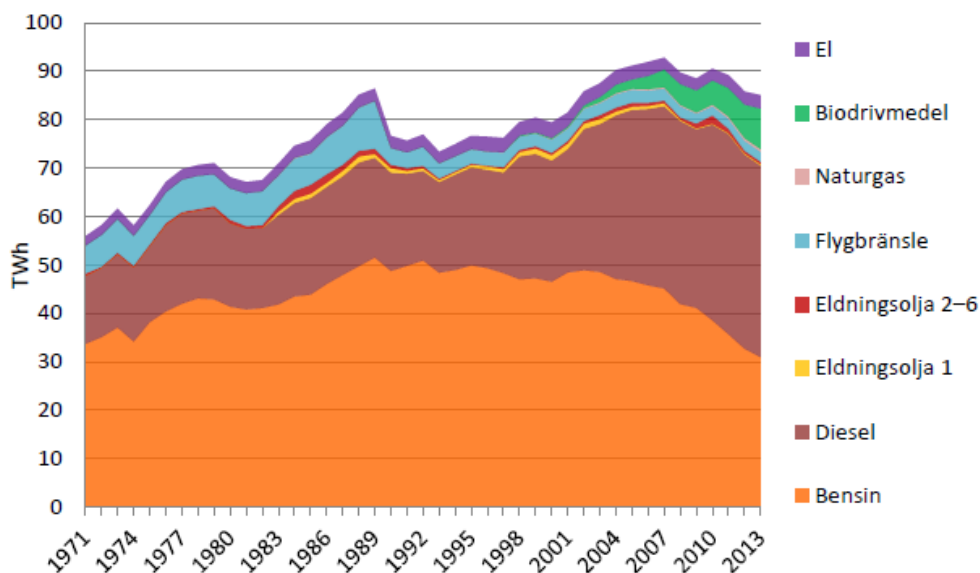
Antalet gasfordon motsvarar lite över 1 % av den totala fordonsflottan. Totalt använder dessa fordon drygt 1,6 TWh gas i dagsläget, varav 74 % kommer från biogas och resten från naturgas (statistik för 2015).¹⁷ Det produceras dock cirka 1,8 TWh biogas i Sverige varav 57 % (1 TWh) uppgraderas till fordonsgas.¹⁸ I Sverige förbrukas cirka 90 TWh¹⁹ inom fordonsflottan där biodrivmedel (etanol, biodiesel och biogas) motsvarar strax över 10 % och biogasens andel av biodrivmedlen är runt 10 %, se Figur 4.

¹⁶ SCB, 2016

¹⁷ http://www.scb.se/sv/_Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Energi/Tillforsel-och-anvandning-av-energi/Leveranser-av-fordonsgas/Aktuell-pong/307506/399188/

¹⁸ <http://www.biogasportalen.se/BiogasI SverigeOchVarlden/BiogasISiffror>

¹⁹ https://www.energimyndigheten.se/contentassets/50a0c7046ce54aa88e0151796950ba0a/energilaget-2015_webb.pdf



Figur 4 Energianvändning i Sveriges transportsektor¹⁹

Lätta fordon använder totalt ungefär 50 TWh drivmedel per år. Andelen biogas är således relativt liten fast antalet gasfordon ökar med cirka 5 000 fordon per år.

2.4 Bussar i Sverige

I dagsläget finns det över 2 300 gasbussar i Sverige²⁰ och totalt 14 000 bussar²¹ i drift. De flesta av dem används inom kollektivtrafiken. Totalt använder gasbussarna en relativt stor andel av den fordonsgas på 1,6 TWh²² som används per år.²³ En gasbuss förbrukar runt 50 kWh/mil och kör i genomsnitt strax över 5 000 mil per år.²⁴, vilket kan räknas samman till cirka 250 MWh per buss och år. Då blir den totala användningen för 2 300 gasbussar uppskattningsvis 0,6 TWh per år (37,5 % av den totala förbrukningen).

²⁰ <http://www.gasbilen.se/Att-tank-a-pa-miljon/Fordonsgas-i-siffror/GasbilarUtveckling>

²¹ <http://www.bilsweden.se/statistik>

²² Fordonsgasanvändningen är totalt sett högre eftersom biogasen blandas med naturgas.

²³

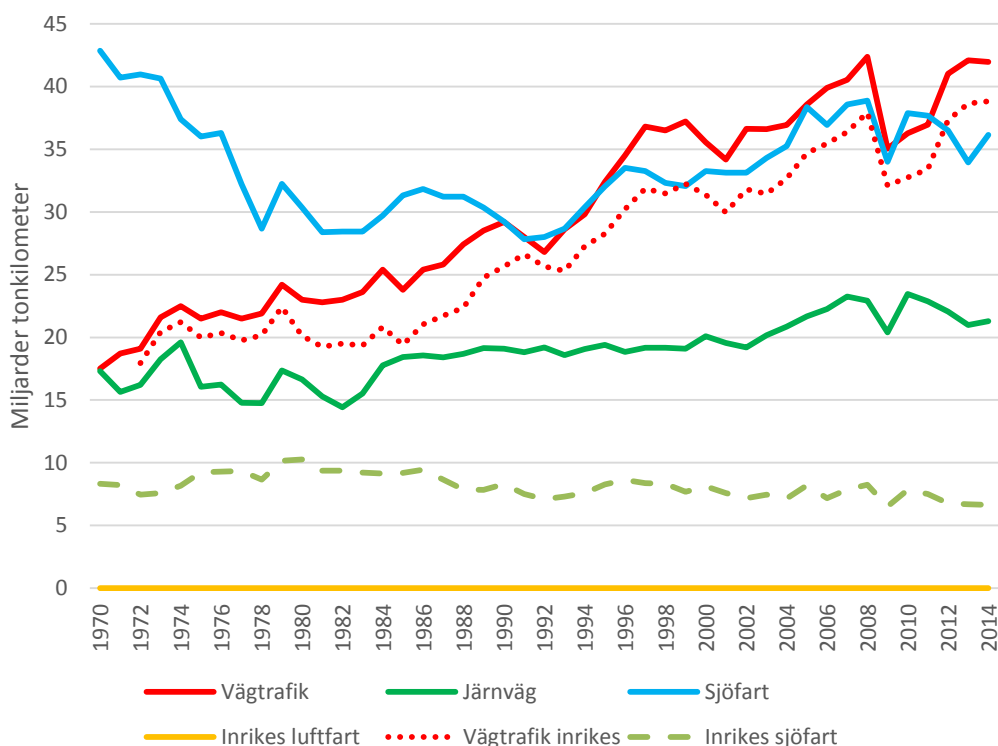
http://www.biogasvast.se/upload/Regionkanslierna/Milj%C3%B6sekretariatet/TRANSPORTER/Biogas%20V%C3%A4st/Rapporter/Rapport%20Energieffektiviteten%20i%20gasbussar_inkl%20bilagor_dec2014.pdf

²⁴

http://www.transportforetagen.se/Documents/Publik_F%C3%B6rbunden/BuA/Rapporter/statistik%20om%20bussbranschen%202015-08.pdf

2.5 Tung vägtransporter i Sverige

Pålitliga och flexibla godstransporter är en avgörande faktor för Sveriges ekonomiska utveckling. Vägtransporter med tung lastbil är i många fall det enda sättet att uppnå detta på. Fram till 2030 väntas godstransportarbetet öka med upp till 50 %.²⁶



Figur 5 Godstransportarbete per trafikslag 1970-2014.²⁵

År 2014 användes ca 16 TWh drivmedel i tunga lastbilar, varav största delen var fossil diesel och några TWh var FAME och HVO.²⁶ Energianvändningen har minskat något sedan 2011. Av den totala energianvändningen i tunga lastbilar används cirka 15 % i tunga distributionsfordon.²⁷ I sektorn för distributionsfordon är det på flera sätt lättare att introducera alternativa drivmedel samt att låta elektrifiera en del av fordonsflottan jämfört

²⁵ [Trafikanalys, 2014, <http://www.trafa.se/sv/Statistik/Transportarbete/>]

²⁶ [Anders Ahlbäck och Håkan Johansson, 2015, KNEG - resultatrapport 2015, http://kneg.org/wp-content/uploads/KNEG_Resultatrapport_2015_low.pdf]

²⁷ Miljö- och Energidepartementet, 2013, Fossilfrihet på väg, SOU 2013:84.

med motsvarande möjligheter för långväga transporter. Bland annat för att de rör sig inom begränsade områden och till viss del på förutbestämda rutter, vilket kan underlätta tillgång till infrastruktur.

Enligt initiativet "Klimatneutrala godstransporter på väg" (KNEG) finns det en potential att ersätta ca 8,5 TWh av den årliga energianvändningen i tunga lastbilar med biodrivmedel, främst flytande biodrivmedel men även gasformiga som fordonsgas eller DME.²⁶

2.6 Sjöfart i Sverige

Introduktionen av nya drivmedel inom sjöfarten motiveras främst av EUs svaveldirektiv som grundas på införandet av ett kontrollområde för svavelutsläpp (SECA) inom International Maritime Organisation (se kapitel 3.1.1). Men teknikerna för detta har även en rad andra miljönyttor som måste värderas för att möjliggöra införandet av dem på bred front.

De stora bränslevolymer används i den internationella sjöfarten och det är svårt att avgränsa utvecklingen till Sverige på samma sätt som utvecklingen i vägtransportsektorn. Många av fartygen har möjlighet att bunkra i en rad olika hamnar och även för fartyg som opererar mestadels i Östersjön är det svårt att uppskatta hur mycket bränsle de kommer att bunkra i Sverige. Det är därför svårt och inte heller helt relevant att koppla ihop bunkringsvolymerna för LNG med antal fartyg som är registrerade i Sverige, även om det så klart finns ett löst samband. För att ge en indikation på hur många fartyg det kan röra sig om relateras utvecklingen till flottan av svenskregistrerade större handelsfartyg. Det finns 320 svenskregistrerade handelsfartyg (passagerarfartyg och lastfartyg) med en bruttodräktighet över 100 ton (statistik från 2014).²⁸

I januari 2015 fanns totalt 134 LNG-fartyg i världen, och till 2020 förväntas uppåt 1 000 nybyggda LNG-fartyg samt ett antal konventionella fartyg som har anpassats för LNG, enligt World LNG Report 2015.²⁹ Projektionerna framåt backas upp av en redan lång lista på beställda fartyg. Efter 2020 förväntas enligt rapporten att cirka 30 % av nybyggda fartyg kommer att vara anpassade för LNG.

Det finns idag endast ett LNG-fartyg som bunkrar i Sverige (Viking Grace), men redan till 2018 finns det planer på att ca 20 LNG-fartyg kommer att vara i drift i Östersjöområdet.³⁰

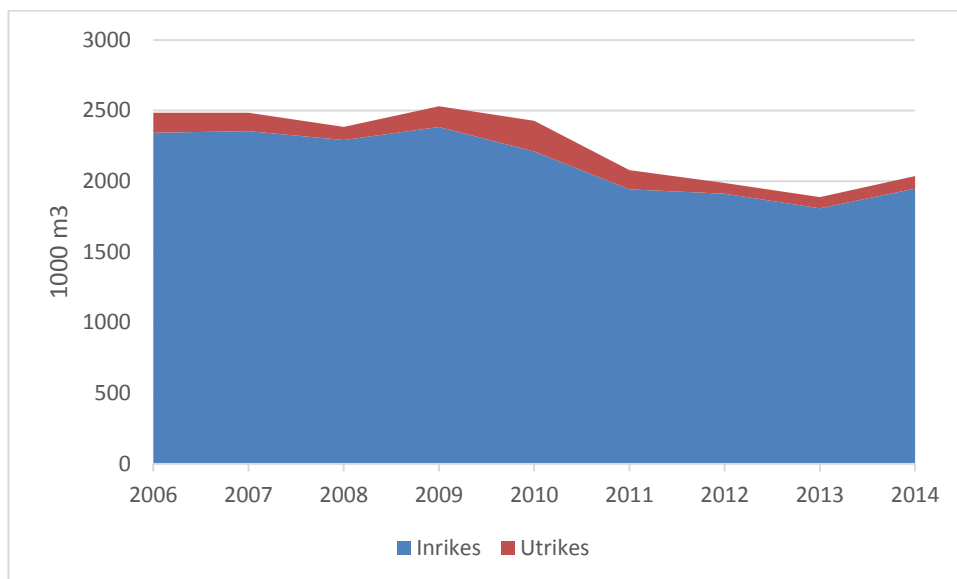
Majoriteten av Sveriges energianvändning för sjötransporter är kopplade till utrikes transporter, se Figur 6, som också visar relativt stora årliga variationer i energianvändningen. Detta förklaras av att internationella handelsfartyg kan välja i vilka

²⁸ Trafikanalys. 2015. Svenska och utländska fartyg i svensk regi.

²⁹ International Gas Union, 2015, World LNG Report.

³⁰ Personlig kontakt, Maria Pohjonen, Energigas Sverige, 2016-02-15.

hamnar de ska bunkra i och anpassar detta efter rådande prisläge. Drivmedelsvolymerna för år 2014 i figuren motsvarar strax över 20 TWh energi.



Figur 6 Användning av diesel, Eo1 och Eo2-6 för inrikes och utrikes sjöfart, 2006–2014, uttryckt i 1000 m3.³¹

2.7 Infrastruktur för fordonsgas i Sverige

Sverige har haft en stark utveckling av produktion och användning av fordonsgas i vägtransportsektorn, där utvecklingen har stöttats av en rad styrmedel samt kommunala och regionala initiativ.

I dagsläget finns det över 160 publika gasmackar i Sverige och över 60 stycken privata eller kommunala, se Figur 7.

³¹ Energimyndigheten, 2015, Transportsektorns energianvändning 2014, ES 2015:01.



Figur 7 Publika gastankställen i Sverige (CNG)³²

³² Energigas Sverige, 2016



Figur 8 Tankstationer för flytande fordonsgas för tunga fordon (februari 2016) ³³

³³ Energigas Sverige, 2016

20(81)

RAPPORT
2016-03-14

SCENARIER FÖR GASANVÄNDNING I TRANSPORTSEKTORN TILL 2030

2.8 Vätgasinfrastruktur i Sverige

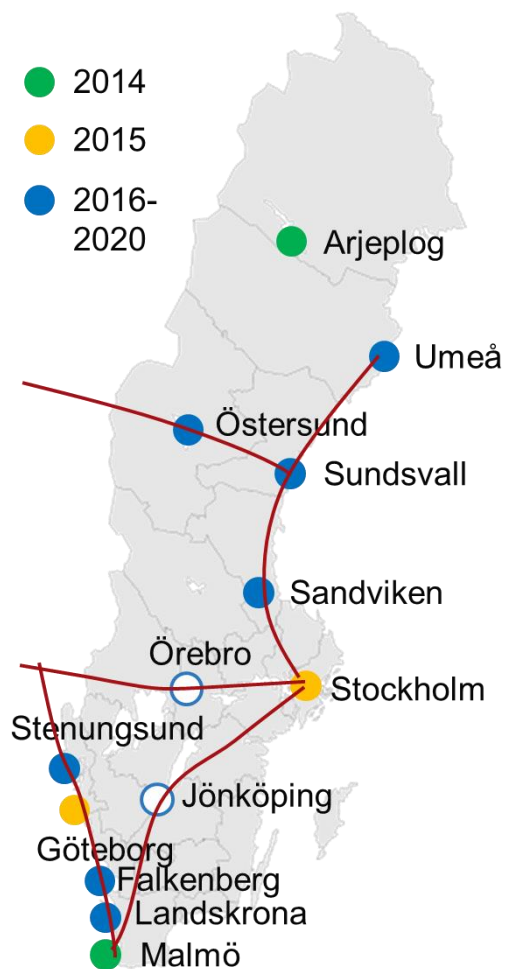
I Sverige finns i dagsläget fyra vätgastankstationer. Det finns sedan hösten 2015 permanenta stationer i Stockholm och Göteborg³⁴, en hyrd station i Malmö och en mobil vätgastankstation i vintertestområdet i Arjeplog³⁵. Det finns en nationell implementeringsplan för vätgas sedan 2014, vilken Sweco författat på uppdrag av Vätgas Sverige och tillsammans med ett 30-tal privata och offentliga aktörer (se fotnot 14). Fram till 2030 förväntas infrastrukturen vara utbyggd så att tankningsmöjligheter finns längs Sveriges huvudkorridorer, med kompletterande stationer för marknadsuppbyggnad i städer. EU efterfrågar huvudsakligen infrastruktur längs de större och mest trafikerade vägarna (jämför CEF-korridorer³⁶) för att möjliggöra förflyttning längs dessa vägar med olika drivmedelsslag.

Figur 9 visar hur vätgastankstationsnätet kan se ut 2020 baserat på regionala intressen under arbetet med HIT-rapporten (fotnot 14). I samma rapport visas att om 50 % av alla elfordon i FFF-utredningen skulle vara bränslecellsfordon motsvarar det 290 000 bilar år 2030, och då skulle åtminstone 200 tankstationer behövas över landet.

³⁴ www.hit-2-corridors.eu, 2015-12-31

³⁵ Arjeplogsnytt, Framtidens bränsle finns i Arjeplog, 2016-02-15

³⁶ http://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/ten-t-guidelines/corridors/index_en.htm, 2016-02-10



Figur 9 Scenario Regional utveckling för vätgasinfrastrukturutbyggnad från HIT-projektet, för år 2020 (fotnot 14).

2.9 LNG för sjöfart

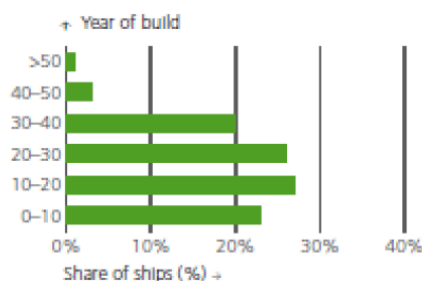
Flera studier har tidigare utrett utvecklingen för LNG i sjöfarten, och i detta kapitel beskrivs resonemang och resultat från scenarier/prognoser från några av dem.

Enligt studien "Global marine fuel trends 2030"³⁷ kan LNG nå 5-10 % av drivmedelsförsörjningen för den globala sjöfarten till 2030. I scenarierna med upp till 10 % LNG införs hårdare regler för svavelinnehåll och/eller växthusgaser på global nivå, medan scenariot med lägra andel LNG karakteriseras av protektionism, regulatorisk osäkerhet, samt höga olja och gas priser som missgynnar LNG.

Det påpekas att LNG ses som ett viktigt bränsle i framtidens sjöfart, men att det är svårt att hinna med att ställa om sektorn på långt under ett fartygs normala livslängd. I Östersjöflottan är få fartyg över 40 år gamla, se Figur 10.

Utvecklingen för LNG i sjöfarten beskrivs även i rapporten "Maritima förutsättningar för utbyggnad av infrastruktur för LNG"³⁸ från 2010. Rapporten är inte helt uppdaterad men antaganden och tillvägagångsätt bedöms ändå relevanta att nämna här.

Infasningen av LNG-fartyg kan bedömas utifrån åldersstrukturen på skepp som trafikerar Östersjön, se Figur 10. Baserat på åldersstrukturen görs en uppskattning om cirka 20 % nybyggnation för fartyg som trafikerar Östersjön sett till 10 år framåt, runt 2020. Vidare antas att 25 % av dessa skulle byggas för drift med LNG och att 10 % av dessa skulle bunkra i Sverige/Östersjön. Dessa antaganden resulterar i 1 213 fartyg som skulle bunkra 260 000 m³ LNG.



Figur 10 Åldersfördelning på skepp som trafikerar Östersjön runt 2010.³⁹

³⁷ Lloyd's Register Marine and UCL Energy Institute, 2014, Global Marine Fuel Trends 2030.

³⁸ Johan Gahnström, Edvard Molitor, Karl-Johan Raggl, Jim Sandkvist, 2010, Maritima förutsättningar för utbyggnad av infrastruktur för LNG/LBG. Rapport Nr.: 2010 – 5653 (s.41).

³⁹ Germanischer Lloyd. (2010). Expected demand for LNG as ship fuel in Northern

I studien "North European Infrastructure project" gjordes en bedömning av efterfrågan på runt 600 000 m³ LNG i Östersjöområdet år 2020, och motsvarande volym i området Skagerack/Kattegatt ⁴⁰.

2.10 Sammanfattning av nuläge

Fordonsgas kan användas och används i personbilar, bussar och för tunga transporter. Vätgas förväntas användas för att uppnå nollemissionskrav för personbilar och bussar där rena elfordon har funktionella begränsningar, såsom begränsad räckvidd eller högt pris.

Prestandamässigt kommer (trycksatt) vätgas rimligen främst kunna tillämpas i lättare godstransporter medan flytande bränslen och fordonsgas även i fortsättningen kommer dominera i tung transport på grund av energitäthetsbegränsningar för vätgasen.

Det finns många fordon för fordonsgas att välja på redan idag, men fordon för flytande fordonsgas och vätgas, samt fartyg för LNG, är nya på marknaden.

Infrastrukturen i Sverige är utbyggd för fordonsgas (CNG/CBG), särskilt i de mellersta södra delarna av landet, och för LNG/LBG finns ett antal stationer placerade längs huvudleder och i viktiga hamnar. För vätgas finns idag fyra tankstationer i Sverige och ett fåtal bilar. Det finns över 220 tankstationer för fordonsgas i Sverige (inklusive icke-publika och tankstationer för flytande fordonsgas) och cirka 50 000 vägfordon som kan tankas med fordonsgas.

När fossila alternativ ersätts med biogas kan utsläppen av växthusgaser reduceras drastiskt, och det kan även utsläppen av övriga emissioner såsom svavel, partiklar och kväveoxider. Dessa miljövinster erhålls även vid industriell användning och en parallell marknadsutvecklingen för industri och transport ger goda synergieffekter. Intresset är också stort inom industrin för att öka användningen av biogas.

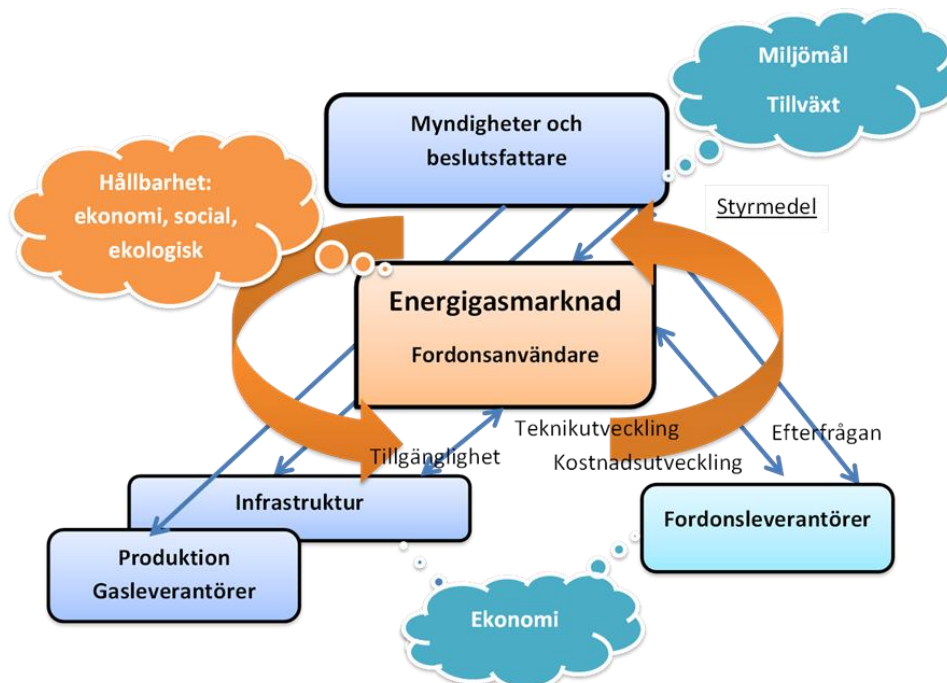
Europe. Presentation från "Gas Fuelled Ships Conference 2010".

⁴⁰ Danish Maritime Authority. 2013. North European Infrastructure Project - A feasibility study for an LNG filling station infrastructure and test of recommendations.

3 Trender

Detta kapitel innehåller kortfattade beskrivningar och påståenden, flera från workshop 1 (WS1), av hur olika trender/faktorer kan påverka den övergripande frågeställningen gällande marknadsutveckling av energigas för transportsektorn i Sverige.

I bilden nedan illustreras fyra huvudsakliga aktörer (1) myndigheter och beslutsfattare, 2) fordonsanvändare, 3) gasleverantörer och 4) fordonsleverantörer) som tillsammans behöver bygga upp förutsättningarna på energigasmarknaden för fordon. Fordonsleverantörer och gasleverantörer behöver ha ett utbud av rätt teknik till överkomliga priser och myndigheter och beslutsfattare behöver stödja marknadsintroduktionen samt stärka intresset hos fordonsanvändarna. De fyra huvudaktörerna styrs av delvis samma, delvis olika drivkrafter, illustrerade i tankemolnen i denna bild. De orange pilarna illustrerar att de fyra huvudsakliga aktörsgруппerna är beroende av och interagerar med varandra. De blå pilarna i bilden och utsatta nyckelord intill dessa pilar representerar trender på marknaden. Typiska trender är att myndigheter och beslutsfattare stödjer såväl teknikutveckling av fordon som introduktion av gasinfrastruktur, men även fordonsanvändarna erhåller stöd (tex miljöbilspremier). Kostnadsutveckling och tillgänglighet för teknikerna går i riktning för fordonsanvändarens räkning. Dessutom tillkommer omvärldsfaktorer såsom förutsättningar för andra drivmedel, oljepriser och den globala utvecklingen.



Figur 11 Hur kan marknaden för energigas användning i transportsektorn stärkas under uppbyggnadsfasen? Energigasmarknadens nyckelaktörer drivs av hållbarhetsmål i olika utsträckning. Alla aktörer behöver interagera för att fortsätta bygga marknaden för fordon. Projektets utvärdering ger att väsentliga trender är styrmedel, men också infrastrukturutbyggnaden och omvärldens utveckling. Se löptexten ovan för ytterligare resonemang till figuren. (Källa: Sweco)

3.1 Miljökrav

Vägtrafiken påverkar den lokala miljön genom utsläpp av skadliga svavel- och kväveföreningar samt partiklar och den globala miljön med stora utsläpp av växthusgaser. Sverige överskrider EU:s gränsvärden för luftföroreningar i flera städer. För att undvika böter måste regeringen presentera åtgärder för att minska utsläppen. Förnybara drivmedel som biogas kan adressera båda dessa miljöproblem och på så sätt minska samhällskostnaderna som orsakas av transportsektorn.

Övergripande måste även resurseffektiviteten i hela samhället förbättras för att minska människans miljöpåverkan och detta kan uppnås genom en cirkulär ekonomi där kretsloppen sluts och resurser används mer effektivt. Biogasen kan sluta lokala kretslopp för återvinning av växtnäring och energi och därmed bli en del av ett mer hållbart samhälle.

Den viktigaste trenden för att gasen ska introduceras anses vara ökande miljökrav. Det egna hållbarhetsarbetet är en viktig drivkraft för att använda förnybara drivmedel, vilket påverkas av krav från kunder, medarbetare och myndigheter (WS1).

I nuläget är det inom vägtransportsektorn mycket fokus på växthusgasutsläpp och inom sjöfart mer fokus på luftkvalité, men båda sektorerna borde inkludera båda dessa miljöproblem samtidigt (WS1). Det skulle kunna driva utvecklingen av transportsystem framåt snabbare och möjliggöra stödfördelning utifrån flera miljönyttor.

När det gäller miljökrav på luftkvalité är det en risk att dessa kan komma att designas för att endast stötta nollemissionsfordon, och därmed stötta inte gasfordon (WS1). Införande av miljözoner bör därför främja både naturgas och biogas samt vätgas och el, eftersom samtliga alternativ ger förbättrad luftkvalitet. Framförallt fartygen övergång från olja till LNG är viktig för att förbättra stadernas luft.

Kunskap kring vilka alternativ som ger stora minskningar av växthusgaser och utformning av styrmedel därefter är viktigt både nationellt och inom EU.

Globala krav på minskade utsläpp av växthusgaser kommer troligen att införas, men den konkreta lagstiftningen i dessa frågor kommer att skilja sig mellan olika länder och regioner. Det är osäkert hur stor inverkan sådana regler eller ett eventuellt pris på koldioxid skulle kunna ha på priserna på biogas och naturgas. (WS1)

Marknadens bild av gas som drivmedel är avgörande, vilket t.ex. påverkas av miljöbilsdefinitionen och utformningen av bonus-malus-systemet (WS1).

3.1.1 Miljökrav för sjöfart

Enligt reglerna satta av International Maritime Organisation (IMO) som bekräftas i EUs Svaveldirektiv (2012/33/EG) utgör Östersjön, Engelska kanalen och Nordsjön ett svavelkontrollområde (SECA) där svavelhalten i marina bränslen är begränsad till 0,1 % från 2015. Svavelkontrollområden finns även längs Nordamerikas och Puerto Ricos kuster. I övriga områden införs från och med 2020 en gräns på 0,5 % svavel. Dessa regler kommer på sikt att innebära att innebära en gradvis utfasning av de konventionella marina bränslena till förmån för alternativa bränslen som kan ge en rad miljövinster som minskade utsläpp av växthusgaser och mindre lokal miljöpåverkan.

Marina motorer för gas kan uppnå samma energieffektivitet som motsvarande alternativ för konventionella bränslen. LNG innehåller mindre kol per energienhet än konventionella fartygsbränslen och kan ge cirka 25 procent lägre utsläpp av koldioxid. Men på grund av

metanläckage i vissa typer av motorer kan klimatfördelen minskas och totalt beräknas ett byte till LNG ge ca 15-20 procent minskning av växthusgasutsläppen.⁴¹

Om biogas blandades in i naturgasen skulle ännu mycket större utsläppsminskningar kunna uppnås, men detta bedöms inte ske i någon större omfattning till 2030. Anledningen är att det blir svårt att producera tillräckliga mängder biogas och att det blir svårt att göra det till priser som är tillräckligt konkurrenskraftiga för sjöfarten. Införandet av förnybara bränslen inom internationell sjöfart försvåras främst av att fossila bränslen i dag är skattebefriade, vilket de även är i Sverige⁴².

3.2 Teknikutveckling

Teknikutveckling av produktionsprocesserna för biogas är viktigt för att kunna sänka produktionskostnaderna för biogasen och därmed nå ett konkurrenskraftigt pris till slutkund (WS1).

Tekniken för att möjliggöra storskalig produktion av biogas måste fortsätta att utvecklas för att möta behovet av förnybara drivmedel som beskrivs i utredningen "Fossilfrihet på väg".⁴³

Tekniken för fordon och infrastruktur är relativt välutvecklad och förutsägbar fram till 2030. Men det är avgörande att hålla jämna steg med energieffektiviseringen som sker för andra fordonstyper (WS1). Energieffektiviseringen för gasfordon väntas till och med gå snabbare än för konventionella fordon för bensin och diesel, som nämns i kapitel 2.1.2.

3.3 Kostnader för gasdrivna fordon/fartyg

För åkerinäringen är totalekonomin avgörande och det är viktigt att se drivmedelsval ur ett företagsekonomiskt perspektiv. Förhållandena varierar mellan olika typer av transportverksamheter, exempelvis finns det stora skillnader mellan distributionstrafik och långväga transporter (WS1).

Andrahandsmarknaden är en avgörande faktor för totalekonomin för fordonen och fartygen (WS1). Dagens osäkra andrahandsvärde gör att många fordonsköpare tvekar att välja gasfordon. Dessutom säljs en del gasfordon på andrahandsmarknader utanför

⁴¹ Per Kågesson, 2012, Sjöfartens långsiktiga drivmedelsförsörjning. CTS Working paper 2012:28. Centre for transport studies. Stockholm.

⁴²

<https://www.skatteverket.se/foretagorganisationer/skatter/punktskatter/energiskatter/verksamhetermedlagreskatt/skeppbatar/bransle.4.2132aba31199fa6713e800016865.html>

⁴³ Miljö- och Energidepartementet, 2013, Fossilfrihet på väg, SOU 2013:84

Sverige, vilket innebär att svenska stödsystem för att introducera gasfordon i den svenska fordonsflottan förlorar sin effekt. Åtgärder behöver eventuellt tas vid för att stötta andrahandsmarknaden och se till att fordonen stannar i den svenska fordonsflottan.

I exempelvis taxibranschen har nya typer av fordon kunnat öka kundunderlaget och intäkterna, och det har därmed gått att motivera en ökad fordonskostnad.

Sjöfarten är mer beroende av den internationella utvecklingen och här är det förmodligen en nödvändighet att andrahandsmarknader växer fram i olika delar av världen.

Kostnaderna för nybyggnation av ett LNG fartyg uppskattas till 5-50% högre än de för ett konventionellt fartyg, och det bedöms vara för dyrt att konvertera befintliga fartyg till LNG drift⁴⁴. I diskussioner under WS1 bedömdes att det är rimligt att räkna med en merkostnad runt 10-20 % åtminstone fram till 2030.

3.4 Infrastruktur

En avgörande förutsättning för att kunder och konsumenter ska välja ett förnybart drivmedel är att det finns tankmöjligheter i närområdet och efter de sträckor man brukar åka – samt att det ska vara enkelt och bekvämt att fylla på bränsle. Det krävs därför satsningar som gynnar infrastrukturutbyggnaden för alternativ drivmedel. I dagsläget finns det strax över 160 publika gasmackar som omsätter stora delar av den biogas som produceras i Sverige, men för att en investering ska vara ekonomiskt intressant bör en gasmack omsätta runt 5 GWh per år och det kan vara svårt att uppnå i många delar av landet.

Under WS1 lyftes det att det är dyrt att bygga ny infrastruktur och att man inte kan tillhandahålla det till alla bränslen, men att vissa bränslen, t.ex. gas och el kan prioriteras. Det påpekades också att möjligheterna till inblandning av förnybara drivmedel i fossila bränslen ska utnyttjas.

3.5 Omvärld

Omvärld innefattar en rad olika faktorer och blir därmed den bredaste och mest generella kategorin. De viktigaste faktorerna är:

- fossilbränslepriser
- utvecklingen för gas i transportsektorn internationellt
- utvecklingen för andra tekniker som HVO, etanol och elfordon.

De nya alternativen konkurrerar med fossilbränslepriserna och för sjöfarten är pris-skillnaden mellan olja och LNG avgörande för introduktionen av LNG-fartyg. Massproduktion är en avgörande faktor för att kunna producera fordon och fartyg till rimliga

⁴⁴ Johan Gahnström, Edvard Molitor, Karl-Johan Raggl, Jim Sandkvist, 2010, Maritima förutsättningar för utbyggnad av infrastruktur för LNG/LBG. Rapport Nr.: 2010 – 5653.

kostnader och tillgång till en andrahandsmarknad är avgörande för att få en rimlig användarkostnad. Vidare krävs stora volymer för att få ner kostnaderna för produktion och distribution av drivmedel. Dessa faktorer gör att det blir svårt att introducera ett nytt fordon eller bränsle på en liten marknad som Sverige om inte omvärlden går i samma riktning. Utvecklingen för andra tekniker i Sverige och omvärlden blir också avgörande för introduktionen av gas i transportsektorn.

3.5.1 Fordon

Fordonsmarknaden är internationell och eftersom Sverige är en liten marknad är det inte realistiskt att producera fordon endast för den (WS1). Därför blir den pågående internationella utvecklingen för fordonsgas en viktig drivkraft för att öka utbudet och prestandan för gasfordon.

3.5.2 Regioner, EU och världen

Trenderna i EU gällande val av förnybara bränslen är viktiga men trender i svenska regioner och kommuner är mer avgörande för utvecklingen (WS1). Många av satsningarna beslutas i kommuner och regioner och de har varit avgörande i utbyggnaden av biogas för transportsektorn.

Implementeringen av EU:s förnybarhetsdirektiv som sätter mål för andelen förnybar energi i medlemsländerna har fått kritik. Skälen är flera. En skillnad görs mellan första och andra generationens biodrivmedel, vilket hämmar utvecklingen. Det görs ingen värdering av biogasens totala miljönytta, bland annat vad gäller användning av biogödsel. Dessutom saknas ett mål för förnybar energi i transportsektorn efter 2020 (WS1).

Globala krav och standarder för gasfordon är viktigt för fordonstillverkare och kommer förmodligen att implementeras, men det är ännu inte säkert om och när sådana krav kommer att implementeras (WS1).

3.5.3 Andra alternativa drivmedel än gas

I debatten kring alternativa fordon och drivmedel råder en viss konsensus om att alla alternativ behövs för att kunna uppnå en fossiloberoende fordonsflotta till 2030. Trots detta är det svårt för många aktörer att simultant stötta en bredd av tekniker och det uppstår trender i vilket alternativ som gäller för tillfället. Under senare år har fokus skiftat från etanol till biogas och nu vidare till HVO och elfordon. Detta riskerar att slå undan fötterna från den inledande marknaden som har byggts upp med hjälp av styrmedel. Denna problematik måste lösas för att uppnå en fossiloberoende fordonsflotta.

Diesel

Bränslesnåla dieslbilar har stöttats med i stort sett samma miljöbilsförmåner som gasbilar, eftersom dagens miljöbilsdefinition omfattar flera dieslbilsmodeller. Eftersom dieslbilar har lägre driftskostnader och mer tillgänglig infrastruktur jämfört med exempelvis gasbilar har dagens regelverk främjat fortsatt fossilt beroende och försvårat en ökad användning av alternativa och förnybara bränslen.

30(81)

RAPPORT
2016-03-14

SCENARIER FÖR GASANVÄNDNING I TRANSPORTSEKTORN TILL 2030

Detta trots att dieslbilar använder drivmedel med betydligt lägre andel förnybart innehåll och högre avgasemissioner. Även dieselfordon som använder biodieselvarianter som HVO eller FAME släpper ut emissioner.

El

Elektrifieringen av fordonsflottan är en viktig del av omställningen till en fossiloberoende fordonsflotta och kompletterar introduktionen av förnybara drivmedel. Antalet elfordon har under de senaste åren ökat kraftigt och blivit en viktig trend (WS1). På sikt finns en potential att elektrifiera stora delar av transporter, men fram till 2030 är möjligheterna till elektrifiering begränsade och förnybara drivmedel behövs för att åstadkomma stora utsläppsminskningar till dess. Den framtida utvecklingen är svår att förutsäga men troligen kommer flera olika typer av drivlinor och drivmedel behövas i transportsektorn. Trots detta finns det en risk att fokus på elfordon innebär att fordon för förnybara drivmedel blir ointressanta i jämförelse.

Många regioner och städer samt myndigheter i Sverige idag stödjer introduktion av elinfrastruktur mycket starkare än det stöd som ges till andra alternativ. Detta riskerar bl.a. att redan gjorda framsteg för biogas baserad på t.ex. gasanvändning i kommunal verksamhet inte nyttjas till fullo.

Introduktionen av elfordon har nu påbörjats i Sverige och i januari 2016 fanns strax över 16 000 laddbara bilar varav 61 % var laddhybrider som kombinerar eldrift med förbränningsmotor för bensin eller diesel.⁴⁵

HVO

Den största tillväxten av förnybar energi i transportsektorn har skett för HVO, som också kan produceras från vissa sorters avfall och restprodukter, dock ej matavfall, men till skillnad från biogas kan bränslet användas i befintliga dieselfordon (WS1).

Tillgången på restprodukter som ger stora utsläppsminskningar är väldigt begränsad. Därför kan HVO endast utgöra en liten del av en fossiloberoende fordonsflotta. Växthusgasreduktionerna för HVO från tallolja eller animaliska fetter som båda är restprodukter är relativt stora (65-95 %).⁴⁶ Vad gäller HVO från oljeväxter har den troligen något lägre växthusgasutsläpp än FAME, men fortfarande omfattas HVO av samma debatt kring hållbarhet och landanvändning som har förts kring t.ex. etanol. Om inte bytet till HVO från oljeväxter kan ge tillräckligt stora växthusgasminskningar och om drivmedlet inte kan produceras på ett hållbart sätt kommer det förmodligen inte att få något stort genomslag.

⁴⁵ <http://powercircle.org/>

⁴⁶ Pål Börjesson, Joakim Lundgren, Serina Ahlgren, Ingrid Nyström, 2013, DAGENS OCH FRAMTIDENS HÅLLBARA BIODRIVMEDEL.

Den inhemska produktionspotentialen för HVO producerad från biprodukter är begränsad. Den totala mängden tallolja i Sverige motsvarar cirka 2-2,5 TWh per år, och används idag som råvara till en mängd olika kemikalier.⁴⁷ För slakteriavfall uppskattas potentialen för biogasproduktion till runt 100 GWh per år. Även om alla tillgängliga delar i denna biprodukt användes för att producera HVO skulle det maximalt bli uppåt 100 GWh. En del av slakteriavfallet används redan som råvara för biogasproduktion.

Även om också andra mindre biproduktströmmar, som t.ex. fritureolja, skulle användas så bedöms potentialen för HVO producerad på ett hållbart sätt från inhemska råvaror till maximalt 1 TWh per år. Idag finns heller inga planer i Sverige på att bygga storskaliga förgasningsanläggningar för att producera syntetisk diesel. De flesta planerade eller utredda anläggningarna är för produktion av biogas eller metanol.

3.5.4 Sjöfart

Inom sjöfarten är utvecklingen i omvärlden en av de viktigaste drivkrafterna och globala krav på svavelutsläpp eller koldioxidutsläpp kan få stort genomslag i denna sektor. LNG håller redan på att introduceras i stor skala globalt och kommer definitivt att utgöra en del av bränslemixen.

De konventionella marina bränslena kommer att fasas ut till förmån för renare bränslen, men det är svårt att bedöma i vilken takt detta kommer att ske och vilka bränslen som kommer ersätta dem. Det finns flera alternativ att uppfylla en lägre svavelhalt i bränslet;⁴⁸

Följande bränslen ses som konventionella marina bränslen:

- Marina destillat som marin diesel (MDO/MGO)
- Marin olja som utgör det huvudsakliga bränslet idag (HFO)
- Marin olja med låg svavelhalt som kan klara gränsen på 0,5 % svavel (LSHFO)

Följande kan ses som alternativa:

- LNG
- Metanol
- Vätgas

⁴⁷ Julia Hansson och Maria Grahn, 2013, Utsikt för förnybara drivmedel i Sverige.

⁴⁸ Lloyd's Register Marine and UCL Energy Institute, 2014, Global Marine Fuel Trends 2030.

- Biobaserade ekvivalenter till alla nämnda bränsletyper.

3.5.5 Gaspriser och priser på andra fossila och förnybara drivmedel

Gaspriset brukar jämföras med bensin och i dagsläget (2016-02-05) är gasen billigare än bensin räknat per liter (utifrån energiinnehåll). Energiförbrukningen per mil är ungefär densamma. Ett dieselfordon förbrukar dock mindre mängd bränsle per mil, vilket gör det alternativet billigare. Priset är en mycket viktig faktor som också är svår att styra över. Den energi- och koldioxidskatt vi har på fossila drivmedel i dagsläget räcker inte till för att gynna det förnybara bränslet.

Oljepriset, som är lågt för tillfället, påverkar givetvis priset vid mack och är ofta en avgörande faktor för betalningsviljan. För att klara klimatmålen måste vi troligen lämna en del billig olja kvar i marken.

Det kan dock införas globala skatter och avgifter som påverkar oljepriset samtidigt som oljekartellerna väljer att dra ner produktionen för att påverka priset. År 2014 hade vi dock för första gången en global ekonomisk tillväxt utan att växthusgasutsläppen ökade, vilket kan betyda att efterfrågan på olja kommer att reduceras på sikt.

3.6 Människan

Människornas vanor och beteenden avgör hur transportarbetet ser ut och hur det kommer att se ut i framtiden. Säkerhet, tillförlitlighet och hur mycket drivmedel bilen förbrukar verkar vara viktigare faktorer än klimatpåverkan vid val av bil.⁴⁹ Denna trend hette under WS1 "beteende" men byttes senare under projektet till "människan" som är ett något bredare begrepp och kan innefatta andra faktorer än beteende.

Företag och privatkonsumenter har visat sig inte alltid agera rationellt ekonomist i val av fordon och bränslen. Men det är viktigt att tillhandahålla fordon och infrastruktur för gas så att det ska vara möjligt att tanka och bunkra i stora delar av landet (WS1).

Privatleasing har ökat på senare år och om detta finns för alternativa fordon och bränslen kan det underlätta introduktionen (WS1).

Begreppet "Peak car" har diskuterats de senaste åren och i USA tyder viss statistik på att en mättnad nåtts i storstäderna och att antalet fordon per capita stabiliserats på 0,78 (fordon/ca).⁵⁰ För Sveriges del skulle det innebära nästan 9 miljoner fordon 2030 givet

⁴⁹ Sonja Forward m.fl., 2015, Vätgasinfrastruktur för transporter, HIT-Forsk om acceptans, säkerhet och styrmedel, VTI projektnr 38475-1.

⁵⁰ <http://www.statista.com/statistics/183505/number-of-vehicles-in-the-united-states-since-1990/>

SCB:s befolkningsprognos om 11,4 miljoner invånare i Sverige 2030.⁵¹ Detta bedöms dock inte vara en realistisk fordonsprognos för Sverige, utan vi gör antagandet att fordonsparken kommer att växa något till strax över 5 miljoner fordon 2030. Dagens fordonspark består av cirka 4,6 miljoner bilar (statistik från 2014).⁵² Energianvändningen behöver dock inte öka i samma takt eftersom det motverkas av exempelvis energieffektivisering. Vi förväntar oss därför en relativt stabil energiförbrukning inom transportsektorn 2030 på runt 90 TWh⁵³ för inrikes transporter där 70 %⁵⁴ utgörs av vägtransporter.⁵⁵

I scenarierna i utredningen "Fossilfrihet på väg"⁵⁶ beskrivs en stor potential för att minska trafikarbetet och effektivisera energianvändningen för de transporter som återstår.. Det är dock svårt att genomföra dessa förändringar, eftersom det omfattar långsiktig samhällsplanering och beteendeförändringar. För att möta samhällets transportbehov – och samtidigt minska klimatpåverkan och luftförorenande utsläpp – är det avgörande att ersätta fossila bränslen med förnybara i snabbare takt under de närmaste åren.

3.7 Politiska mål på kort och lång sikt

Målet om ett klimatneutralt Sverige år 2050 (dvs. utan nettoutsläpp av växthusgaser) och en fossiloberoende fordonsflotta 2030 är centrala för Sveriges klimatomställning.

Metod och väg för att nå dessa visioner är ännu inte politiskt utstakade med konkreta politiska mål. Energimyndigheten har uppdraget att ta fram en strategisk plan för att uppnå målet om en fossiloberoende fordonsflotta 2030. Utbyggnad av infrastruktur är en viktig del för att nå målet. Detta arbete måste därför samordnas med regeringens arbete med den nationella handlingsplanen för att uppnå infrastrukturdirektivet.

⁵¹ http://www.scb.se/sv/_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Befolkning/Befolkningsframskrivningar/Befolkningsframskrivningar/14498/14505/Behallare-for-Press/389899/

⁵² Trafa, 2015, Fordon 2014, <http://www.trafa.se/vagtrafik/fordon/>, LB Tab 1-3. Trafikverket, 2015

⁵³ Med en större andel elfordon minskar energiförbrukningen totalt sett. Om 20 % av fordonsflottan drivs på el 2030 kommer förbrukningen att reduceras till cirka 75 TWh per år. Det innebär ändå att behovet av biodrivmedel exempelvis biogas uppgår till över 50 TWh för att nå målet om en fossiloberoende fordonsflotta till 2030.

⁵⁴ ER 2014:19

⁵⁵ Sedan 2004 har energiförbrukningen för inrikes transporter legat på strax över 90 TWh trots att fordonsparken vuxit med ungefär 400 000 fordon.

⁵⁶ Miljö- och Energidepartementet, 2013, Fossilfrihet på väg, SOU 2013:84

3.8 Styrmedel

Alternativa drivmedel och fordon medför generellt ökade kostnader i jämförelse med konventionella alternativ som bensin och diesel till en förbränningsmotor. I Sverige har marknadsutvecklingen för alternativa drivmedel stöttats med en rad olika styrmedel som har riktat sig mot både produktion, distribution och användare. Erfarenheter från Sverige och andra länder har visat att det är viktigt att stötta alla delar av kedjan, åtminstone när det gäller höginblandade eller rena drivmedel.

Styrmedel skapas ofta genom justering av gällande beskattning eller regelverk för att utjämna kostnadsskillnaden mellan alternativa och konventionella fordon eller för att på andra sätt minska hindren för införande. Det innebär att införandet och effekten av olika styrmedel också beror på i vilken utsträckning en viss sektor är reglerad och beskattad i nuläget. Sjöfarten och tunga vägtrafiken är i många fall lågt beskattat i jämförelse med de samhällsekonomiska kostnader som de medför.

Det finns en rad förnybara drivmedel och alternativa fordon att välja mellan, där alla alternativ har sina för- och nackdelar. Den övergripande politiska inriktningen i Sverige är att sträva efter teknikneutralitet, d.v.s. att drivmedel med en negativ miljöpåverkan som inte är återspeglad i marknadspriset ska beskattas i relation till negativa externa samhällsekonomiska effekter samtidigt som drivmedel som inte bidrar till dylika effekter befrias från sådana miljöskatter. På samma sätt kan det finnas positiva externa effekter av drivmedel som inte är inkluderade i marknadspriset, vilket kan motivera ytterligare stöd till dessa bränslen. Biogas är ett tydligt exempel på detta, där exempelvis biogasens nyttor som minskade växthusgasutsläpp, lägre emissionsnivåer och återvinning av näringsämnen borde kunna värderas tydligare i monetära termer.

Det är naturligtvis komplicerat och förenat med stor osäkerhet att fastställa de exakta nivåerna på de negativa eller positiva externa effekterna av produktion och användning av ett visst bränsle återspeglade i monetära termer (kronor). Att exempelvis användning av bensin och diesel har negativ påverkan på omvärlden är okontroversiellt att påstå. Men är dagens beskattning av dessa bränslen korrekt utifrån ett miljöekonomiskt resonemang, dvs. är de negativa externa effekterna rätt prissatta i dagens skattesatser?

Samma sak med biogas – är biogasen tillräckligt gynnad givet de positiva effekter som biogasproduktion och biogasanvändning ger upphov till? Politiskt kan trenden för vilket alternativ som ses som det bästa för tillfället skifta snabbt. Men vi kan konstatera att biogas under senare år har setts som ett bra alternativ (WS1) och prioriterats i t.ex. upphandlingar och lokala och regionala strategier. Dessutom går det att påvisa att

biogasen har en rad konkreta fördelar som är av värde i ett samhällsekonomiskt perspektiv⁵⁷.

Samtidigt föreskriver EU att alla drivmedel i princip ska beskattas lika och unionen föreskriver istället att ett kvotpliktsystem används. Detta innebär ett regimskifte i Sverige kring hur man väljer att styra marknaden och främja drivmedel med en mindre miljöpåverkan.

Ett kvotpliktsystem ger ett bra stöd till flytande drivmedel som kan distribueras tillsammans med fossil bensin och diesel och användas i den nuvarande fordonsflottan och infrastrukturen. Oljebolagen kan fördela de eventuellt ökade kostnaderna för att introducera förnybara drivmedel på en stor kundbas. Mindre distributörer av förnybara drivmedel, exempelvis fordonsgasdistributörer, har dock ingen möjlighet att fördela kostnadsskillnaderna mellan förnybara och fossila drivmedel på ett stort kundunderlag. Det blir därmed svårt att hålla ett konkurrenskraftigt pris för att bibehålla marknaden som har byggts upp. Så är även fallet om fordonsgas skulle få en egen separat kvot.

Enligt Energigas Sverige kan fordonsgas introduceras i ett fungerande kvotpliktsystem med höga kvoter (som justeras i takt med marknadsutvecklingen), höga sanktionsavgifter och en välfungerande certifikatshandel. Det är dock oklart när ett sådant system kan uppnås eftersom ett kvotpliktsystem med höga kvoter inte kan implementeras alltför hastigt utan kvoterna måste höjas succesivt. Dessutom har det visat sig svårt att uppnå en välfungerande certifikatmarknad som kompletterar kvotpliktsystemet. Därmed kan det dröja innan stödsystemen är tillräckligt utvecklade för att kunna inkludera fordonsgasen.

Styrmedel kan också innefatta regulatoriska ändringar och ett viktigt steg för att stötta biogasen var att implementera grön gas-principen vid beskattning av biogas. Grön gas-principen har möjliggjort en effektivare marknad för handel med biogas. Den innebär att biogas som injiceras i ett gasnät kan via handelsavtal virtuellt matas ut i samma eller annat gasnät⁵⁸. Eftersom ingen fysisk koppling behövs mellan producent och användare kan producenten nå en större marknad.

3.8.1 Lätta fordon

Lätta fordon är en bred marknad som står för stora delar av utsläppen från transportsektorn. Sett till hela fordonsflottan ägs merparten av fordonen av privatpersoner. De viktigaste faktorerna vid inköp av fordon varierar, men generellt är prestandan, inköpspriset, bränslekostnaden och tillgången till infrastruktur viktiga faktorer.

⁵⁷ Energigas Sverige, Region Skåne, Swedegas, 2015, Förslag till nationell biogasstrategi.

⁵⁸ https://www.swedegas.se/smarta_energisystem/biogasanlaggningar/Grön-gas-principen

De behöver dock inte vara tillräckliga för att uppnå ett genomslag för en ny teknik då bilar inte alltid väljs utifrån användbarhet och kostnad. Hittills har marknadsutvecklingen för biogas stöttats av stöd till infrastruktur, befrielse från energi- och koldioxidskatt samt stöd till fordon, som t.ex. miljöbilspremie, befrielse från fordonsskatt och nedsatt förmånsskatt. Skattebefrielsen för biogas har troligtvis varit det viktigaste stödet för marknadsutveckling och det har möjliggjort att fordonsgas har kunnat säljas till ett något lägre pris än bensin och diesel. Vid sidan av det har troligen miljöbilspremien och reduktionen av förmånsskatten varit viktiga. Reduktionen av förmånsskatt lyftes också under WS1 som ett av de viktigaste styrmedlen.

Flera styrmedel har dock gynnat både bränslesnåla dieselfordon och gasfordon, vilket har inneburit att det har varit svårt för gasfordon att konkurrera med dieselfordon med avseende på total användarkostnad. Miljöbilsdefinitionen har haft en betydande effekt på val av fordon. Sedan den nya definitionen lanserades har antalet miljödieslar ökat med flera hundra procent.

För att öka introduktionstakten av lätta gasfordon behövs troligen mer tydliga styrmedel som särskilt premierar fordon för höginblandade eller rena förnybara drivmedel över bränslesnåla fordon för fossila drivmedel. Skattebefrielsen och nedsättningen av fordonsskatt verkar inte ge en tillräcklig effekt på efterfrågan på gasfordon, vilket skulle kunna förbättras med en tydligare premiering av miljöbilar genom införande av ett bonus-malus-system som ger bilar och bränslen med hög klimatprestanda en tydlig bonus. Vid sidan av det är det troligen viktigt att nedsättningen av förmånsskatten fortsätter.

Utformningen av bonus-malus systemet är avgörande för utvecklingen för alternativa drivmedel i transportsektorn. Det finns en risk för att bedömningskriterierna i bonus-malus systemet utformas så att endast laddfordon prioriteras och fordon anpassade för förnybara drivmedel hamnar på malus sidan.

Användning av höginblandade biodrivmedel kan ge motsvarande faktiska minskningar av växthusgasutsläpp som laddhybrider. Enligt ett förslag från Energigas Sverige kan ett genomsnittligt värde för utsläppen av växthusgasutsläpp från gasbilar avgöra var i bonus-malus systemet de ska hamna. Detta värde skulle kunna beräknas årligen från genomsnittliga nationella värden för växthusgasutsläpp från biogas och inblandningsnivå för biogas i fordonsgasen.

Om endast elfordon och bränslecellsfordon ges bonus och övriga fordon inklusive gasbilar hamnar på malus-sidan, kommer troligen försäljningen av gasfordon att sjunka. Däremot om fordon för höginblandade eller rena förnybara drivmedel hamnar på bonus-sidan så blir detta ett viktigt styrmedel som kan göra gasbilar konkurrenskraftigt mot dieselfordon och mer jämbördigt med andra alternativa fordon. Det kan leda till en ökad försäljning av alla miljöbilar inklusive gasbilar.

Bränslecells-bilar för vätgas

Styrmedel för vätgas och bränslecells-bilar rekommenderades i den föreslagna nationella implementationsplanen för vätgas från projektet "Hydrogen Infrastructure for Transport" (fotnot 14), se Tabell 2. Av dessa rekommenderade styrmedel utgör miljöbilspremie, upphandling av bilar, skattebefrielse för vätgas och stöd till infrastruktur de mest centrala.

Nollemissionszoner i städer kan bli en viktig drivkraft för vätgas i vägtransportsektorn efterhand som fokus ökar på lokala utsläpp från fordon, t.ex. NO_x och partiklar. Bränslecellsfordonen har inga lokal utsläpp från drivlinan och kan därmed stötts av sådana styrmedel. (WS1).

En genomtänkt och koordinerad kombination av styrmedel är nödvändig för att åstadkomma simultan utbyggnad av infrastruktur för vätgas och introduktion av bränslecellsfordon. Erfarenheter från introduktionen av biodrivmedel visar att för att uppnå en förändring krävs en långsiktig och systematisk strategi som innehåller flera olika typer av styrmedel. Om endast generella så kallade teknikneutrala styrmedel används i transportsektorn kommer troligtvis billigare (i vissa fall med begränsad kapacitet på sikt) lösningar som biodrivmedel gynnas framför tekniker som har högre barriärer med avseende på t.ex. ekonomi, infrastruktur eller användande. Strategin måste utvärderas vidare innan implementation men förslaget syftar till att peka på vilka styrmedel som kan användas och att det krävs både specifika och generella styrmedel för att introducera vätgas i transportsektorn. Det är också viktigt att styrmedelspaketet grundar sig på långsiktiga målsättningar med förutsägbara spelregler men ändå ger ett visst utrymme för justeringar.

Tabell 2 Rekommenderade styrmedel för vätgas i transportsektorn

	Introduktion 2015-2020	Tidig marknad 2020- 2025	2025-	
Fordon	Offentlig upphandling	X	X	X
	Gemensam upphandling som elbilsupphandlingen	X		
	Utökning av miljözoner i storstäder	X	X	X
	Miljöbilspremie (70 000 kr) som gradvis trappas ner	X	X	
	Koldioxidifferentierad fordonsskatt	X	X	X
	Koldioxidifferentierat förmånsvärde	X	X	X
Infrastruktur	Bidrag eller lånegaranti till infrastruktur/tankstationer	X	X	
	Private Public Partnership	X	X	
	Skattebefrielse för vätgas i transportsektorn	X	X	
	Skattebefrielse för råvaror till vätgasproduktion	X	X	
	Inräkning i systemet för kvotplikt			X
	Höjningar av koldioxidskatt	X	X	X

3.8.2 Tunga transporter

Omställningen i sektorn för tunga transporter har gått betydligt långsammare än i sektorn för lätta transporter. Det har saknats tydliga definitioner av miljölastbilar samt tydliga och relevanta styrmedel för att introducera dem. Den tunga sektorn är traditionellt inte så hårt reglerad och beskattad, bl.a. eftersom den konkurrerar på en internationell marknad och har relativt låga marginaler. Det är därför kontroversiellt att införa styrmedel som kan medföra generellt ökade kostnader för transporterna.

Nedan redogörs för några förslag på styrmedel för tunga transporter från projektet Incitament och från utredningen "Fossilfrihet på väg".⁵⁹

Erfarenheter från styrmedel för personbilar har visat att hela kedjan från drivmedelsproduktion till tankningsinfrastruktur och fordon måste stöttas simultant för att bilda en första marknad. Detta gäller troligen också för tunga transporter, vilket också framgår i rekommendationerna.

Ekonomiska incitament behövs för att kompensera för de ökade kostnaderna för inköp av fordon och drivmedel. Den nuvarande nedsättningen av fordonsskatten är inte tillräcklig för att överbrygga de överskjutande kostnaderna som alternativa fordon har i förhållande

⁵⁹ Miljö- och Energidepartementet, 2013, Fossilfrihet på väg, SOU 2013:84.

till konventionella diesellastbilar. Förmodligen behövs starkare incitament som införande av en nationell definition för miljölastbilar och en form av miljölastbilspremie. Dessutom behövs precis som för lätta fordon styrmedel för att minska kostnadsskillnaderna mellan förnybara drivmedel och konventionella fossila drivmedel, i första hand diesel. Detta kan åstadkommas antingen genom höjda skatter på diesel, eventuellt kombinerat med kilometerskatt, eller subventioner till förnybara drivmedel. Vid sidan av stöd till fordon kan troligen miljözoner och upphandling skapa en efterfrågan på alternativa fordon.

En kostnadsneutral omställning av sektorn för tunga transporter innebär att stödet till de alternativa fordonen måste finansieras av skattehöjningar för de fossila alternativen, vilket kan få negativa kostnadseffekter för åkeribranschen.

Fossilfrihet på väg

Utredningen "Fossilfrihet på väg"⁶⁰ föreslog en rad styrmedel som påverkar tung trafik och godstransporter, bland annat följande:

- Höjd dieselskatt och kilometerskatt
- Fordonsskatt för tunga fordon
- Miljölastbilspremie
- Miljözoner

Höjd dieselskatt och införande av kilometerskatt

Utredningen "Fossilfrihet på väg" föreslår höjd dieselskatt och eventuellt en kilometerskatt för tung trafik. Om dieselskatten i Sverige höjs till nivåer över de i övriga Europa finns det en risk att lastbilarna tankar i andra länder än Sverige. Syftet med en kilometerskatt skulle vara att undvika detta och frikoppla skattesystemet för tung trafik från beskattningen av diesel. Detta skulle ske genom att lastbilarna betalar kilometerskatt som de sedan får dra från drivmedelsskatten de betalat för diesel.

Hur och om kilometerskatten ska utformas för att stötta lastbilar för alternativa drivmedel anges inte men syftet med skattesystemet är att samhällskostnaderna för de tunga lastbilarna ska internaliseras i större utsträckning. Detta kan lämna utrymme för att stötta alternativa fordon och bränslen som kan ge minskade samhällskostnader genom minskad lokal och global miljöpåverkan.

I nuläget pågår en offentlig utredning om avståndsbaserad vägslitageskatt för tunga lastbilar, vilket i praktiken är en kilometerskatt.⁶¹

⁶⁰ Miljö- och Energidepartementet, 2013, Fossilfrihet på väg, SOU 2013:84

Denna sektor är känslig för ökande kostnader och ökad internalisering av kostnader genom ökade skattenivåer är kontroversiellt.

Fordonsskatt för tunga fordon

Idag beskattas lastbilar utifrån fordonsvikt, men lastbilar som inte kan köras på diesel utan drivs med el, etanol eller gas betalar lägre skatt. Det är dock en relativt liten skillnad i skatt mellan dieselfordon och fordon för alternativa drivmedel som inte kompenserar för de överskjutande extra kostnaderna för alternativa tekniker. Koldioxiddifferentiering av fordonsskatten är ännu inte möjlig. Men om en gemensam provnings-/redovisningsmetod för koldioxidutsläpp från lastbilar kan införas i EU så skulle det bli möjligt.

Koldioxiddifferentiering skulle kunna ge ett incitament till nya fordon och drivmedel, men då måste rejäla skattehöjningar ske för fordon med höga koldioxidutsläpp. Fordonsskatten är idag förhållandevis låg för tunga fordon och en ökning kan innebära negativa effekter för svenska transportföretag.

Miljölastbilspremie

I utredningen "Fossilfrihet på väg" föreslås en miljölastbilspremie på 250 000 kr som minskar med 25 000 kr årligen. Det skulle kunna täcka stora delar av överskjutande kostnader och ge ett tydligt incitament till den första köparen som troligen bara har lastbilen under några år och inte hinner uppnå några stora vinster från lägre bränslekostnader eller minskad fordonsskatt.

Miljözoner

Miljözoner kan användas för att minska trafikens påverkan i städer med avseende på utsläpp och buller. De innebär att fordonen måste uppfylla vissa krav för att köra in i zonerna och kan baseras på EUs emissionsklasser men även på andra faktorer. Två nya klasser av miljözoner föreslogs i "Fossilfrihet på väg": miljözon 2 som skulle innebära krav på uppfyllnad av EuroVI för både lätta och tunga fordon samt miljözon 3 med krav på tysta och emissionsfria fordon.

Denna typ av styrmedel skulle kunna få stor inverkan på distributionslastbilar, åtminstone miljözon 3.

⁶¹ Utredning om avståndsbaserad vägslitageskatt för tunga lastbilar. <http://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2015/05/utredning-om-avstandsbaserad-vagslitageskatt-for-tunga-lastbilar/>

Styrmedel föreslagna i projektet Incitament

Följande styrmedel föreslogs av projektet Incitament⁶² för att stötta introduktionen av lastbilar för fordonsgas:

Nationellt

- Styrmedel som hållbart och över tid tydligare styr mot CO₂-effektiva lösningar genom ett högt pris på fossil diesel, t.ex. bränsleskatt eller differentierade avståndsbaserade vägavgifter. Bör genomföras i samverkan med EU.
- Kompletterande styrsystem som backar upp marknads tro på övergång till alternativa bränslen och drivlinor, t.ex. demonstrationsprojekt, investeringsbidrag fordon/tankställen och bränslecertifikatsystem. Görs med fördel i samverkan med andra EU-länder.
- Tydligare styrning av Trafikverkets upphandlingar av entreprenader att använda miljöfordon i arbetet. Kan genomföras på utvalda större projekt och genomföras genom krav, tilldelningskriterier eller bonus.

Regionalt

- Att aktivt driva frågor gällande tankinfrastruktur för alternativa drivmedel och el inom infrastrukturplaneringen.
- Upphandling av egna transporter med krav eller bonussystem för tunga miljöfordon, gärna i kombination.

Lokalt

- Besluta en definition av miljöfordon att utgå från när styrsystem införs.
- Använd lokala trafikföreskrifter för att införa system som utifrån lokala behov premierar tunga miljöfordon. Behov kan vara trängsel, tillgång till lastplatser, genomfart på specifika vägar, buller, etc.
- Använd upphandlingsmöjligheterna gällande renhållningsentreprenader, entreprenader och att skilja varuköp från transporterna genom att ställa krav, använda utvärderingskriterier eller utveckla bonussystem. Gärna i kombination.

⁶² Staffan Johannesson m.fl., 2013, Miljöbyron Ecoplan, Incitament – styrmedel för tunga fordon.

3.8.3 Sjöfart

Införandet av fartyg för alternativa och förnybara drivmedel motiveras främst av minskade utsläpp av svavelföreningar inom SECA-området. Det finns också planer på att införa kontrollområde för att begränsa utsläppen av kväveoxid. Utsläppsgränser kommer troligen att införas för NO_x-föreningar och eventuellt också för partiklar.

Hårdare utsläppskrav måste kombineras med incitament för olika typer av miljöinvesteringar. Utbyggnad av infrastruktur är en viktig del för att främja användningen av LNG och andra alternativa drivmedel. Regeringen bör utreda och föreslå styrmedel för sjöfartens miljöomställning som främjar investeringar i renare teknik.

Differentierade hamn- och farledsavgifter har i projektet lyfts fram som ett viktigt verktyg för att premiera alternativa drivmedel inom sjöfarten. Från och med 2017 kommer sjöfartsverket att inkludera utsläpp av växthusgaser i farledsavgifterna. Detta öppnar en möjlighet för att hamnarna följer efter och differentierar hamnavgifterna på samma sätt. Men ytterligare stöd och finansiering behövs för att verkligen förändra sjöfarten och dessutom behövs politiska målsättningar för denna bransch. (WS1)

Det finns idag EU-stöd för att testa nya tekniker inom sjöfarten, men projekten pågår bara så länge bidragen finns. Ett mer långsiktigt och stabilt incitamentsystem – som bör utredas omgående – skulle kunna kompensera detta (WS1).

3.9 Sammanfattning av trender

Kapitel 3 har översiktligt beskrivit ett urval av trender och drivkrafter på området för ökad användning av alternativa drivmedel och infrastrukturuppbyggnad.

Diskuterade trender och drivkrafter: miljökrav, politiska mål, teknikutveckling, kostnader för fordon, infrastruktur och kostnader för den, omvärld, pris på drivmedel, sociala faktorer samt styrmedel. Styrmedel har diskuterats mer ingående och fördelat per sektor.

De viktigaste trenderna valdes ut under WS1 och de viktiga trenderna som även är osäkra definieras enligt scenariometodiken som drivkrafter. Detta urval diskuteras vidare i kapitel 4.

Trender som ansågs relativt säkra och viktiga är bland annat kostnads- och teknikutveckling för infrastruktur och fordon, miljö som drivkraft för förändringar, sociala faktorer och beteende.

Bland drivkrafterna som ansågs både viktiga och mer osäkra för de närmaste 10-15 åren hör politiska mål och implementering av styrmedel på kort och lång sikt. Därtill är förändringar och trender i omvärlden, såsom oljepris, utveckling för andra drivmedel och aktiviteter i andra länder både viktig för implementering i Sverige och samtidigt svår att förutsäga.

Svenska beslutsfattare kan inte i någon större omfattning påverka teknikutvecklingen eller kostnader för fordon och drivmedel, men däremot verka för att konkreta politiska mål

sätts upp, för att miljökraven ökar och för att styrmedel kan stötta de förnybara alternativen. Dessa påverkansbara faktorer kan inte helt garantera att förnybara drivmedel introduceras i stor omfattning, men de är nödvändiga för att möjliggöra en utveckling.

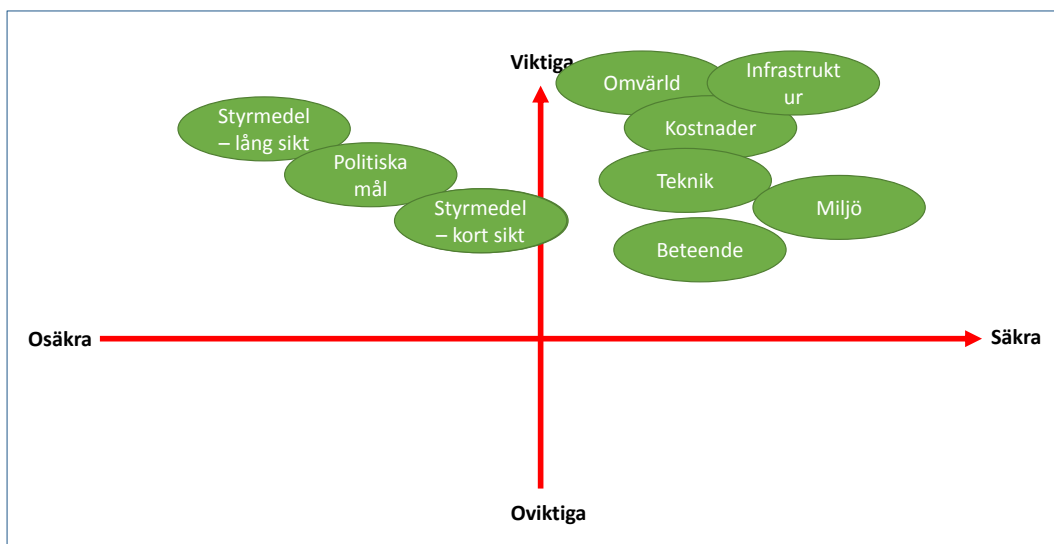
4 Scenarioanalys

Utifrån trenderna som bearbetades under WS1 (se kapitel3) illustreras tre scenarier. I grunden av alla scenarier finns trenderna som bedöms som säkra och viktiga, vilket innebär att de trenderna bedöms som troliga och att de kommer ha inverkan på användningen av gas i transportsektorn. Trenderna som bedöms som *osäkra* och *viktiga* definieras som drivkrafter eftersom de potentiellt kan förändra utvecklingen. Drivkrafterna används för att skapa variation mellan de olika scenarierna. För drivkrafterna antas en låg och en hög nivå som innebär att trenderna utvecklas i en riktning som innebär en negativ eller positiv inverkan på gasanvändningen i transportsektorn. Scenarierna beskrivs utifrån olika aktörgrupper med fokus på:

- Myndigheter och politiska beslutsfattare
- Fordonsanvändare
- Fordonstillverkare
- Gasleverantörer

4.1 Val av drivkrafter (inför scenarioanalysen)

Under WS1 samlades trender och drivkrafter in från aktörer i gasbranschen. De grupperades sedan i olika kategorier, vilka placerades i förhållande till varandra på skalan viktiga/oviktiga och säkra/osäkra, se Figur 12.



Figur 12 Bedömning av trender och drivkrafter genomförd under WS1.

För vissa av trenderna/kategorierna var det svårt att nå en konsensus om var på skalan de skulle placeras. Det var särskilt svårt att bedöma hur säkra trenderna är och för flera av kategorierna som omvärld och infrastruktur fanns argument både för att de var osäkra

45(81)

och för att de var säkra. Denna svårighet kan delvis ha berott på att kategorierna var för breda eller att definitionen av kategorierna inte var tillräckligt tydlig. Internt i projektgruppen har vi valt att omplacera infrastruktur och omvärld till den osäkra sidan.

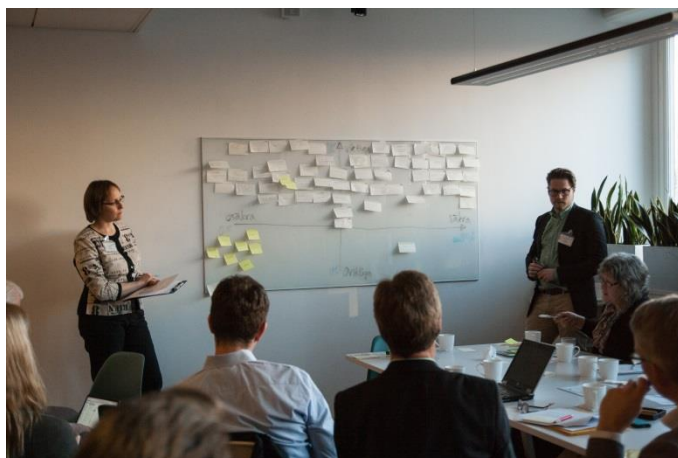
Infrastruktur placerades under WS1 som en säker trend, med motiveringen att infrastrukturdirektivet anger att infrastrukturen ska byggas ut för fordonsgas och LNG för sjöfart. Men det är inte säkert att infrastrukturen utvecklas tillräckligt för att ha en stor positiv inverkan på gasanvändningen i transportsektorn. En betydligt större utbyggnad av infrastrukturen skulle kunna ske om politiska mål och styrmedel finns för att helt ersätta fossila bränslen i transportsektorn och om gas ses som en av lösningarna för att uppnå detta. Därför väljs infrastrukturen som en osäker trend i scenarioanalysen.

Vi väljer även att behandla omvärlden som en osäker trend i scenarioanalysen trots att den landade på den säkra sidan under WS1. Denna kategori innefattar en rad olika faktorer, bland annat priser på fossila bränslen, utvecklingen för gas i omvärlden, och utvecklingen för andra tekniker som elbilar och andra biodrivmedel. Denna övergripande trend innehåller både osäkra och säkra trender och hanteras därför som en osäker trend i scenarioanalysen.

Under WS1 kortsiktiga och långsiktiga styrmedel samt politiska mål som osäkra och viktiga trender. Dessa tre trender är näraliggande och kopplade till varandra. Och de grupperas därför tillsammans till en övergripande trend som kallas styrmedel.

Sammanfattningsvis väljs följande trender därför som osäkra och viktiga och definieras därmed som drivkrafter som kan forma scenarierna:

- Styrmedel (Politiska mål samt styrmedel på kort och lång sikt)
- Infrastruktur (Tankningsinfrastruktur för gas)
- Omvärld (Bränslepriser, gasanvändning internationellt och utveckling för andra alternativa fordon)



Figur 13 Genomgång av gasmarknadens drivkrafter och trender under workshop 1 (bilaga 1).

4.2 Val av scenarier

Med tre trender och två olika möjligheter för varje (hög och låg) ges 8 möjliga scenarier, se Tabell 3. Grön ruta innebär att trenden gynnar utvecklingen av gasanvändning i transportsektorn, grå ruta innebär att den inte gör det. De två centrala scenarierna är de där alla drivkrafterna antingen är på hög eller låg nivå. Därtill väljs ett mellanscenario enligt nedanstående resonemang. Urvalet bygger delvis på att det antas finnas en koppling mellan användningen av styrmedel och utbyggnaden av infrastruktur, där det inte är möjligt att bygga ut infrastrukturen utan marknadsstimulerande styrmedel.

Tabell 3 Föreslagna möjliga scenarier utifrån de tre utvalda trenderna

	Styrmedel	Infrastruktur	Omvärld
1	Grön	Grön	Grön
2	Grön	Grön	Grå
3	Grå	Grön	Grön
4	Grön	Grå	Grön
5	Grön	Grå	Grå
6	Grå	Grön	Grå
7	Grå	Grå	Grön
8	Grå	Grå	Grå

1. **Högsta scenariot – stark utveckling för energigas i transportsektorn.**
2. Hög/mellan-scenario som visar på vad vi kan åstadkomma i Sverige, trots ogynnsamma villkor såsom låga oljepriser och stor konkurrens från elbilar och HVO.

3. Ej intressant - infrastrukturen kommer ej byggas utan styrmedel med marknadsfokus.
4. **Låg/mellan-scenario som visar effekten av en minimal utbyggnad av infrastrukturen.**
5. Eventuellt intressant men liknande föregående scenario. Väljs bort.
6. Ej intressant - Infrastrukturen kommer ej byggas utan styrmedelssatsning och gynnsamma omvärldsvillkor.
7. Ej intressant - Infra och styrmedel behövs för en positiv utveckling.
8. **Lägsta scenariot – svag utveckling.**



Figur 14 Workshop 2, genomgång av scenarier och styrmedel (bilaga 1).

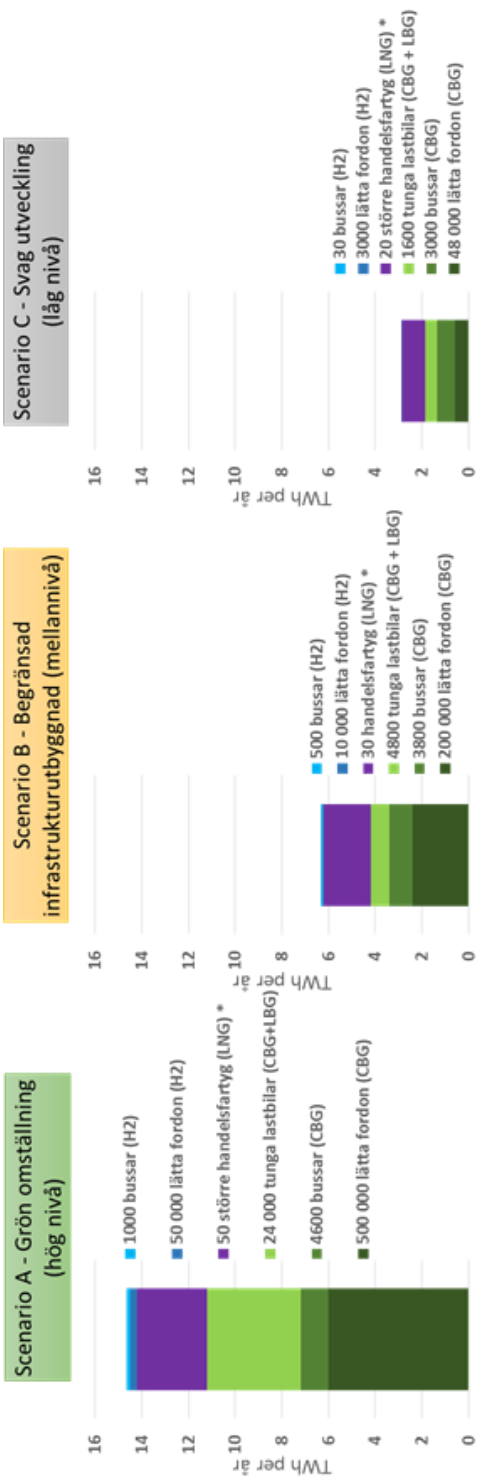
4.3 Sammanfattning av scenarier

En övergripande sammanfattning av förutsättningarna och utfallen för de olika scenarierna ges i och de kvantitativa resultaten för antal fordon och använda gasvolymen presenteras i figur 14. En mer detaljerad beskrivning av varje scenario och för varje segment av transportsektorn ges i fortsättningen av detta kapitel.

Scenario A - Grön omställning (Hög nivå)	Scenario B - Begränsad infrastrukturbyggnad (Mellanliv)	Scenario C - Svag utveckling (Låg nivå)
<p>Övergripande:</p> <ul style="list-style-type: none"> Offensivt 2030-mål och strategi för fossiloberoende fordonsflotta. Fortsatt skattebefrielse för biogas efter 2020. Inrättande av miljözoner som främjar fordonsgas och LNG i väg- och sjötransporter. Lätta transporter: Bonus-malus system 2017 där gasfordon får tydlig bonus. Bussar: Regionala mål och strategier för biogas i transportsektorn, där upphandlingar i kommun och landsting främjar biogasen. Tunga transporter: Införande av nationell miljölastbilsdefinition. Införande av incitament som främjar köp av gaslastbil och köp av gröna transporter. Regionala samarbeten mellan åkare, fordonstillverkare och gasleverantörer främjas. Sjöfart: Incitament för LNG-investeringar, exempelvis miljöfond. Differenterade hamn- och farledsavgifter främjar LNG/LBG. 	<p>Samma som i Scenario A</p>	<p>Inget offensivt 2030-mål om fossiloberoende fordonsflotta. Avsaknad av tydlig strategi. Ingen förlängd skattebefrielse för biogas efter 2020. Krosplikt införts 2018 och främjar enstegigt "drop-in"-bränslen och andra flytande biodrivmedel. Oklart om övriga styrmedel för biogas. Bonus-malus system missgynnar fordonsgas. Eldrift prioriteras framför gasdrift vid utformning av styrmedel och i strategier för fossiloberoende vägtransporter 2030.</p>
<p>Styrmedel för marknadsutveckling</p>	<p>Samma som i Scenario A</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sjunkande oljepris. Svag utveckling för fordonsgasen i vår omvärld. Eldrift prioriteras framför biodrivmedel i EU-regelverk och strategier.
<p>Omvärld</p>	<p>Samma som i Scenario A</p>	<ul style="list-style-type: none"> Långsam utveckling av infrastruktur för fordonsgas, vätgas och LNG för sjöfart. <ul style="list-style-type: none"> Viss utbyggnad av infrastruktur för fordonsgas. Viss utbyggnad av flytande fordonsgas för tunga transporter Tillgång till LNG i TEN T Core-hamnar. Inget stöd för infrastrukturbyggnad från EU eller genom nationella initiativ.
<p>Infrastruktur</p>	<p>Samma som i Scenario A</p>	<ul style="list-style-type: none"> Gynnsamma styrmedel för marknadsutveckling och omvärld räcker inte för att realisera en grön omställning med gas i transportsektorn. Det krävs också en tydlig prioritering av infrastruktur, främst för LNG för tunga vägtransporter och sjöfart samt vätgas. Låg ambition i nationell handlingsplan gör det svårare att uppnå 2030-mål om fossiloberoende fordonsflotta.
<p>Slutsatser</p>	<p>Samma som i Scenario A</p>	<ul style="list-style-type: none"> Risk för medläggning av delar av befintlig gasinfrastruktur även i regioner med tidigare stark marknadsutveckling. Inget stöd från EU eller genom nationella initiativ. Med varken styrmedel för marknadsutveckling, gynnsamma omvärldsfaktorer eller satsningar på infrastruktur utvecklas inte biogasen, vätgas eller LNG som ett alternativ i transportsektorn. Stor risk att delar av biogasproduktion läggs ner och gasinfrastruktur avvecklas, vilket omintetgör redan gjorda investeringar.

RAPPC **Figur 15 Sammanfattning av scenarier.**
2016-0

SCENARIER FÖR GASANVÄNDNING I TRANSPORTSEKTORN TILL 2030



50(81)

RAPPORT
2016-03-14

SCENARIER FÖR GASANVÄNDNING I TRANSPORTSEKTORN TILL 2030

Figur 16 Se föregående sida. Kvantitativa uppskattningar för scenarierna. Antal fordon och gasanvändning år 2030. (Källa: Swecos scenarioräkningar framtagna tillsammans med aktörer i branschen). * Här illustreras utvecklingen med antal svenskregistrerade större handelsfartyg. Kopplingen mellan antal svenskregistrerade fartyg och bunkringsvolym för LNG i Sverige är inte lika självklar som inom vägtransportsektorn. Men användningen av LNG väntas öka både i Sverige och internationellt.

4.4 Scenario A – Grön omställning (hög nivå)

Detta scenario inriktas mot att nå visionen om en fossiloberoende fordonsflotta till 2030. Fordonsgas och vätgas har viktiga roller för att uppfylla visionen. Den centrala och säkra trenden med ökande miljökrav inom transportsektorn och ett ökande fokus på cirkulär ekonomi är den egentliga bakomliggande faktorn i alla scenerier. Fordonsgas kan med befintlig teknik erbjuda stora miljövinster, t.ex. minskade utsläpp av växthusgaser och förbättrad luftkvalité till relativt låg kostnad.⁶³ Det kan potentiellt även vätgas och bränslecellsfordon göra någon gång runt 2025.

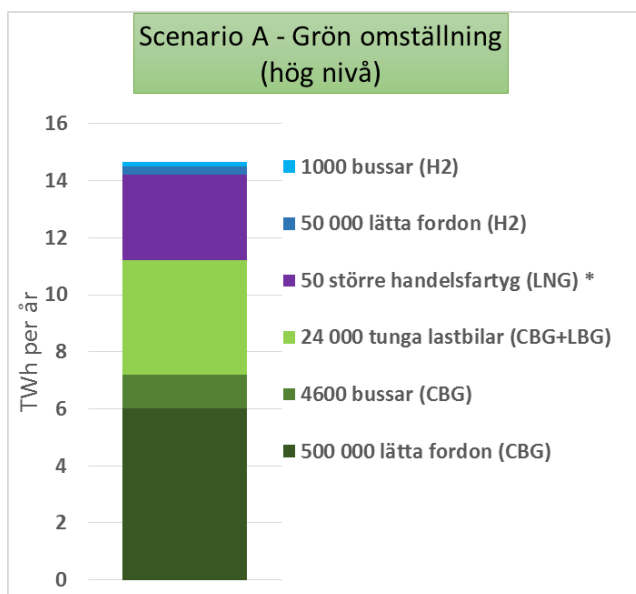
Scenario A definieras av att de tre utvalda drivkrafterna faller ut på följande sätt:

- snabb utveckling av *tankningsinfrastruktur* för fordonsgas och vätgas
- effektiva *styrmedel* för marknadsstimulans
- gynnsam utveckling i *omvärlden*, inklusive ökande oljepris och global utveckling av fordonsgas i vägtransportsektorn och LNG i sjöfarten

Detta antas leda till en årlig användning 11,2 TWh fordonsgas, 3 TWh LNG i sjöfarten och på 0,45 TWh vätgas. Antal fordon och gasanvändning per segment presenteras i Figur 17 Antal fordon och gasanvändning år 2030 enligt Scenario A. (Källa: Swecos scenarioräkningar framtagna tillsammans med aktörer i branschen).

* Här illustreras utvecklingen med antal svenskregistrerade större handelsfartyg. Kopplingen mellan antal svenskregistrerade fartyg och bunkringsvolym för LNG i Sverige är inte lika självklar som inom vägtransportsektorn. Men användningen av LNG väntas öka både i Sverige och internationellt.

⁶³ Energigas Sverige, Region Skåne, Swedegas, 2015, Förslag till nationell biogasstrategi.



Figur 17 Antal fordon och gasanvändning år 2030 enligt Scenario A. (Källa: Swecos scenarioräkningar framtagna tillsammans med aktörer i branschen).

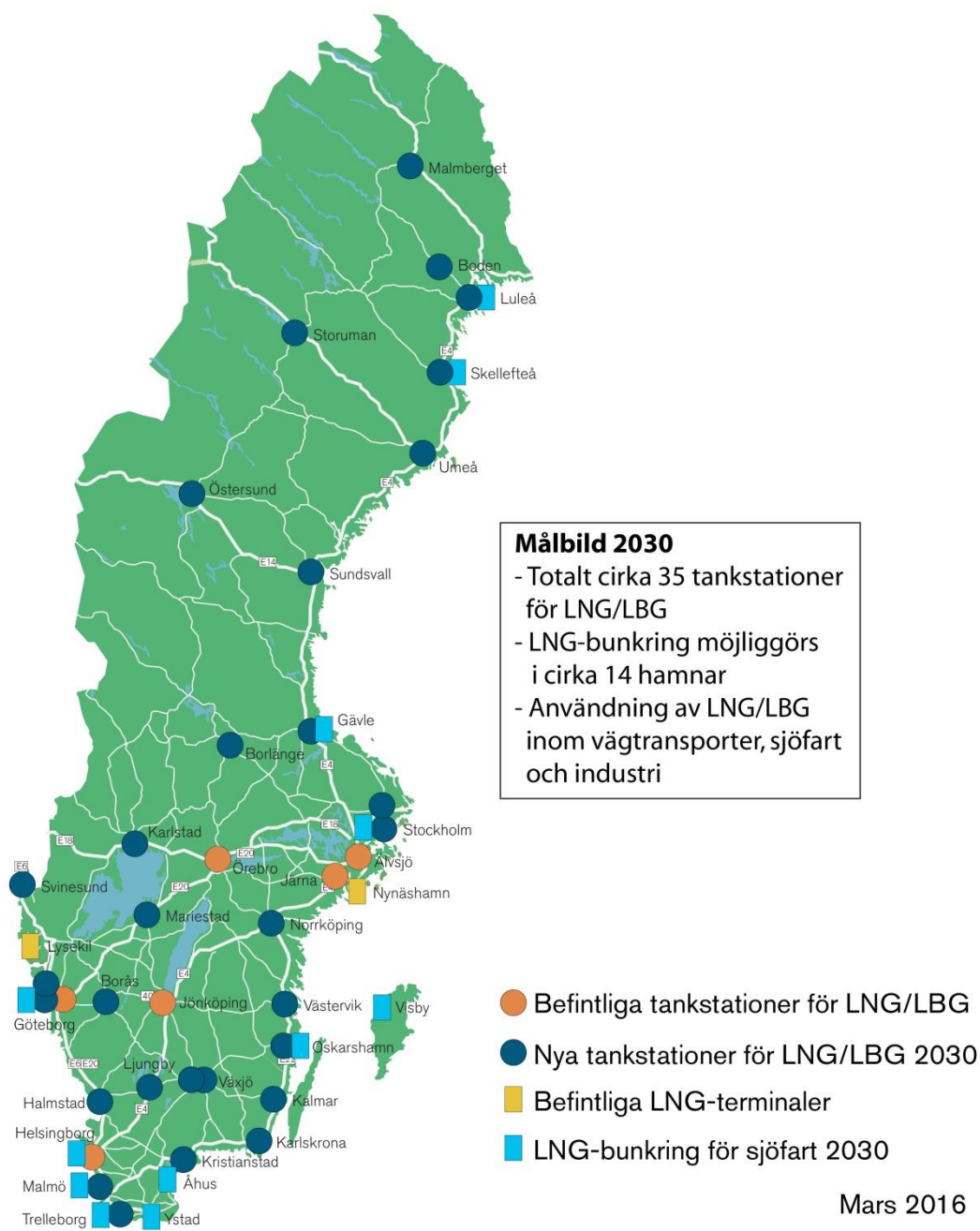
* Här illustreras utvecklingen med antal svenskregistrerade större handelsfartyg. Kopplingen mellan antal svenskregistrerade fartyg och bunkringsvolymerna för LNG i Sverige är inte lika självklar som inom vägtransportsektorn. Men användningen av LNG väntas öka både i Sverige och internationellt.

Följande aktörer är centrala i utvecklingen:

- Politiska beslutsfattare på europeisk, nationell, regional, och lokal nivå måste bidra med konkreta målsättningar för utvecklingen i transportsektorn till 2030 gällande lokal och global miljöpåverkan och styrmedel som kan stötta de tekniker och bränslen som kan uppfylla målen.
- Fordonsanvändarna litar på långsiktiga styrmedel, fullgod tillgång till valt drivmedel och god andrahandsmarknad för sina fordon.
- Fordonsleverantörerna lyckas producera fordon till konkurrenskraftiga priser
- Gasleverantörerna blir avgörande för att infrastrukturen utvecklas i takt med marknaden eller i vissa fall före marknaden, men detta sker också i samarbete med offentliga aktörer och med ekonomiskt stöd från EU. Dessutom är det viktigt att satsningen på nya biogasanläggningar fortsätter.



Figur 18 Exemplicering av tanksstationsutbyggnad i scenario A år 2030 för fordonsgas i Sverige. Kartan ritad av Energigas Sverige inom projektet för denna rapport.



Figur 19 Exemplifiering av tankstationsutbyggnad i scenario A år 2030 för flytande fordonsgas och gas för sjöfarten i Sverige. Kartan ritad av Energigas Sverige inom projektet för denna rapport.



Mars 2016

Figur 20 Se föregående sida. Exemplifiering av tanksstationsutbyggnad i scenario år 2030 för vätgas i Sverige. Kartan ritad av Energigas Sverige inom projektet för denna rapport.

I denna framtid utvecklas användningen av biogas starkt i alla delar av transportsektorn och förnybar vätgas introduceras för lätta transporter. Inom sjöfarten blir LNG ett av de mest intressanta alternativen för att uppfylla miljökrav som minskade svavelutsläpp och på sikt även andra luftföroreningar. Introduktionen av energigaserna gör att transportsektorns globala och lokala miljöpåverkan minskas kraftigt till 2030.

I scenariot blir visionen om en fossiloberoende fordonsflotta till 2030 vägledande för politiska beslutsfattare på EU, nationell, regional och lokal nivå i utformningen av konkreta politiska mål för alla delar av transportsektorn och tillhörande styrmedel. Svenska beslutsfattare blir centrala i denna process då de har möjligheten att påverka de ekonomiska förutsättningarna för förnybara drivmedel och även påverka arbetet med förnybara drivmedel inom EU och på regional och lokal nivå. Dessutom ses infrastruktur-direktivet som en viktig del i omställningen av transportsektorn och en snabb introduktion av infrastruktur för gas stöttar marknadsutvecklingen. En förutsättning för att nå målet om 12 TWh biogas inom fordonssektorn till 2030 är en kombination av effektiva styrmedel i kombination med långsiktiga spelregler. Detta är i högsta grad en politisk fråga och det krävs en insikt om detta hos beslutsfattare om vi ska klara visionen om en fossiloberoende fordonsflotta till 2030.

I vägtransportsektorn används i stort sett bara biogas, men även i viss utsträckning inom sjötrafik på inre vattenvägar och som låginblandning i internationell sjöfart. Användningen av biogas i flytande form inom sjöfarten kan på sikt utökas.

Producenter och leverantörer av gas fortsätter satsningen på att öka produktionen av biogas via rötning och realiserar sina planer på storskalig produktion av biogas, baserat på främst skogsrester. Detta motiveras av att fordonsgasen konkurrenskraft stärks via ökande priser och skatter på fossila drivmedel, men också för att fordonsgasen ses som konkurrenskraftig i förhållande till andra alternativ med avseende på miljönytta.

Möjligheterna för en ökande marknad och ökad produktion gör det intressant att bygga ut infrastrukturen i nya regioner och i vissa regioner stöttas utbyggnaden med stöd från EU eller nationella styrmedel. För mackägare och distributörer av biogas och LNG anser vi att om lämpliga styrmedel inrättas för att stimulera marknaden så kommer distributionen och utbudet av infrastruktur att vara ett mindre problem. Men utvecklingsläget skiljer sig åt mellan de olika segmenten, vilket också innebär lite olika fokus. För fordonsgasen för lätta fordon bör fokus vara på att stimulera marknadsutvecklingen då infrastruktur redan finns i många regioner. För flytande fordonsgas till tunga transporter samt vätgas finns ett behov både av marknadsstimulans och stöd till infrastruktur. Stöd till infrastruktur är i fokus inom sjöfarten men även där behövs olika typer av stimulanser för alternativa drivmedel och drivlinor.

Den simultana utvecklingen av infrastruktur för distribution och tankning för de olika transportslagen ger också stora synergieffekter och ökad robusthet och tillförlitlighet i försörjningssystemet.

Ökad tillgänglighet av fordon och tankningsinfrastruktur samt möjligheten att tanka 100 % biogas, vilket är möjligt redan i dag, ger i kombination med tydliga ekonomiska styrmedel gör gasfordon till attraktiva alternativ i alla fordonsegment. Biogas används i bussar för både stadstrafik och regional trafik. Användningen av biogas i distributionsfordon fortsätter att öka och biogasen introduceras även på bred front i långväga transporter med lastbil. För bilköpare blir gasbilar det främsta miljöbilsalternativet tillsammans med elfordon och bränslecellsbilar.

I omvärlden, exempelvis EU, USA och Kina, utvecklas användningen av naturgas och biogas i transportsektorn och förstärker utvecklingen i Sverige, samtidigt som gasen fortsatt ses som ett viktigt alternativ tillsammans med elektricitet och flytande biodrivmedel. Utvecklingen i omvärlden gör att det finns en bredare marknad för fordonstillverkarna, vilket motiverar större satsningar på olika typer av gasfordon och även att det skapas fler andrahandsmarknader för gasfordon.

Tilltro till politiska mål om utvecklingen av marknaden för förnybara drivmedel gör att fordonstillverkare utvecklar utbudet av modeller för alla delar av transportsektorn, särskilt fordon för tunga och långväga transporter.

I detta scenario etableras även en tidig marknad för bränslecellsfordon och en grundläggande vätgasinfrastruktur byggs ut. Denna utveckling stimuleras främst av finansieringsstöd till infrastruktur från EU och att en premie i bonus-malus-systemet införs.

4.4.1 Lätta fordon – personbilar och lätta lastbilar

En premie inom bonus-malus-systemet och en drivmedelsbeskattningsform som tydligt stöttar förnybara alternativ och en lägre total användarkostnad än fossila alternativ är centrala styrmedel i detta scenario. Miljöbilspremien är en del av ett bonus-malus system där fordon för fossila drivmedel beskattas hårdare och alternativa fordon stöts av en miljöbilspremie. I detta scenario tillämpas ett värderingssystem som gör att både laddfordon och fordon anpassade för förnybara drivmedel, som gasfordon, stöts av bonus-malus systemet.

Förmodligen kommer Sverige att införa ett kvotpliktssystem under 2018, men systemet måste utvecklas och mogna innan det kan stötta fordonsgasen och därför är det avgörande att fordonsgasen ställs utanför ett sådant till en början.

Varje år säljs i snitt 5 000 gasbilar, baserat på de senaste 10 årens försäljningssiffror.⁶⁴ Med dagens takt, styrmedel (skattebefrielse + miljöbilspremie eller befrielse från fordonsskatt) och infrastruktur kommer troligen andelen gasfordon som nu ligger på cirka 1 % av den totala fordonsflottan att svagt öka till 2020 för att sedan minska till 2030 på grund av generationsväxling och skrotning av gamla bilar. Begreppet "Peak car" har diskuterats de senaste åren och i USA tyder viss statistik på att en mättnad nåtts i storstäderna och att antalet fordon per capita stabiliserats på 0,78 (fordon/ca).⁶⁵ För Sveriges del skulle det innebära nästan 9 miljoner fordon 2030 givet att SCB:s befolkningsprognos om 11,4 miljoner invånare i Sverige 2030.⁶⁶ Detta bedöms dock inte vara en realistisk fordonsprognos för Sverige, men vi gör bedömningen att fordonsparken kommer att växa något till strax över 5 miljoner fordon 2030. Dagens fordonspark består av cirka 4,6 miljoner bilar (statistik från 2014).⁶⁷ Energianvändningen behöver dock inte öka i samma takt eftersom det motverkas av exempelvis energieffektivisering. Vi förväntar oss därför en relativt stabil energiförbrukning inom transportsektorn 2030 på runt 90 TWh⁶⁸ för inrikes transporter där 70 %⁶⁹ utgörs av vägtransporter.⁷⁰

I detta scenario förändras dock denna utveckling drastiskt med hjälp av styrmedel för marknadsutveckling och satsningar på infrastruktur. Gasvolym och antal fordon i detta scenario baseras delvis på att en stor andel av de 12 TWh biogas som ingår i scenarierna i utredningen "Fossilfrihet på väg" kommer att användas i lätta fordon. Men det är svårt att mer ingående bedöma fördelningen mellan lätta och tunga fordon som använder biogas 2030, eftersom styrmedel är avgörande för marknadsutvecklingen. Detta kompletteras med ett resonemang om hur snabbt gasbilarna kan introduceras, vilket bland annat knyter an till nybilsintroduktion och introduktionstakt för andra alternativa fordon, exempelvis etanolbilar.

⁶⁴ Trafa, 2015, Fordon 2014, <http://www.trafa.se/vagtrafik/fordon/>

⁶⁵ <http://www.statista.com/statistics/183505/number-of-vehicles-in-the-united-states-since-1990/>

⁶⁶ http://www.scb.se/sv/_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Befolkning/Befolkningsframskrivningar/Befolkningsframskrivningar/14498/14505/Behallare-for-Press/389899/

⁶⁷ Trafa, 2015, Fordon 2014, <http://www.trafa.se/vagtrafik/fordon/>

⁶⁸ Med en större andel elfordon minskar energiförbrukningen totalt sett. Om 20 % av fordonsflottan drivs på el 2030 kommer förbrukningen att reduceras till cirka 75 TWh per år. Det innebär ändå att behovet av biodrivmedel exempelvis biogas uppgår till över 50 TWh för att nå målet om en fossiloberoende fordonsflotta till 2030.

⁶⁹ ER 2014:19

⁷⁰ Sedan 2004 har energiförbrukningen för inrikes transporter legat på strax över 90 TWh trots att fordonsparken vuxit med ungefär 400 000 fordon.

Det som hämmar många köpare (kunder) är merkostnaden för gasbilar och en upplevd risk med avseende på service, drift och tankställen.⁷¹ Med en kraftigt höjd premie som gynnar miljöbilar som drivs på ett förnybart bränsle samtidigt som skatten på fossila drivmedel höjs succesivt reduceras denna risk och merkostnaden för gasbilar kan sänkas, elimineras eller till och med vändas till ett mervärde. I detta scenario kan försäljningen av bilar anpassade för förnybara drivmedel öka och gasfordon kan utgöra en signifikant andel av fordonen som säljs i Sverige.

I detta scenario antas att i snitt 50 000 gasfordon introduceras årligen, vilket utgör ungefär en sjättedel av det totala antalet lätta fordon som introducerats årligen under de senaste tio åren (se kapitel 2.3). Det är en rimlig siffra givet att gasbilar idag i stort sett är det enda miljöbilsalternativet förutom laddfordon och bränslecells-bilar för lätta fordon, på grund av den ökade beskattningen av etanol. När antalet etanolbilar ökade som snabbast (runt 2008) så introducerades nästan 60 000 bilar under ett år.⁶⁷

Vid ett antagande om i snitt 50 000 gasfordon per år fr.o.m. 2019-2020, eventuellt ett lägre antal de första åren men en gradvis ökning fram mot 2030, kommer det finnas runt 500 000 gasbilar år 2030. Några förenklade antaganden görs för att uppskatta drivmedelsförbrukningen. Flottan av lätta fordon antas bestå av 80 % personbilar och 20 % lätta lastbilar, och de lätta lastbilarna antas ha en dubbelt så hög årlig drivmedelsförbrukning som personbilarna. Personbilarna antas köra 1 500 mil per år och förbruka 0,5 m³ fordonsgas per mil. Utifrån dessa antaganden och antalet bilar uppskattas den totala årliga förbrukningen av fordonsgas till 6 TWh.

Ovan beskrivna utveckling skulle kräva rejält förbättrad tillgång på tankningsinfrastruktur som kan göra det möjligt för stora delar av Sveriges befolkning att tanka en gasbil utan större besvär. Detta skulle innebära utbyggnad av infrastruktur i regioner med befintliga tankstationer för att ge ännu bättre tillgänglighet och tillförlitlighet. Men det skulle även innebära en strategisk utbyggnad längs viktiga transportleder och områden där det idag helt saknas gasinfrastruktur. Det är svårt att bedöma exakt hur stor utbyggnad som krävs för att ge en tillräcklig tillgång på infrastruktur, men det är troligen minst ett hundratal fler publika tankstationer enligt bedömningen på WS2.

Bränslecells-bilar för vätgas

Bränslecells-bilar väntas nå en total användarkostnad på motsvarande den för konventionella alternativ och elbilar någon gång mellan 2025 och 2035.⁷² Någon omfattande introduktion av bränslecellsfordon kan därmed troligen ske först runt 2025,

⁷¹ Sonja Forward m.fl., 2015, Vätgasinfrastruktur för transporter, HIT-Forsk om acceptans, säkerhet och styrmedel, VTI projektnr 38475-1.

⁷² Mårten Larsson, 2015, The role of methane and hydrogen in a fossil-free transport sector. Doktorsavhandling, KTH, Skolan för kemivetenskap.

givet en gynnsam kostnadsutveckling för vätgasinfrastuktur och bränslecellsbilar. Fram till dess kan dock fordon introduceras i företag och offentliga verksamheter och till en liten andel av privatbilisterna. Det innebär att endast en liten andel av fordonsflottan kan drivas på vätgas år 2030, en halv procent av fordonsflottan skulle troligen vara en hög skattning. Det skulle innebära cirka 50 000 bränslecellsbilar och en drivmedelsanvändning på cirka 0,3 TWh vätgas per år. Uppskattningen om drivmedelsanvändning baseras på den totala drivmedelsanvändningen för gasbilarna. Den anpassas till antalet bränslecellsbilar och sedan antas att bränslecellsbilarna använder 50 % av energin som gasbilar använder.⁷²

Enligt ovan har antalet nya gasbilar i snitt varit runt 5 000 per år de senaste 10 åren. Det går förmodligen att åstadkomma något liknande för bränslecellsbilar, men detta är helt beroende av att kostnaden för fordon och infrastruktur sjunker betydligt. I dag är den höga kostnaden det största hindret för en bred introduktion av vätgas i transportsektorn, jämfört med övriga gasalternativ. Här antas ca 140 strategiskt placerade vätgastankstationer av olika storlekar kunna täcka efterfrågan (WS2). Detta är fortfarande en väldigt grundläggande infrastruktur som utgör endast 2 % av totala antalet tankstationer idag. Det skulle eventuellt behövas fler tankstationer än så med tanke på att för 50 000 gasbilar idag finns runt 155 tankstationer.

4.4.2 Bussar

Introduktionen av gasbussar har gått relativt snabbt och detta har varit en viktig del av utvecklingen för biogas i transportsektorn. Det finns en stor potential att fortsätta denna utveckling givet att värderingen av olika miljönyttor gör att biogas fortsatt prioriteras högt i upphandlingskraven. Utvärderingen och prioriteringen av de olika alternativa drivmedlen vid upphandlingar är avgörande för hur gasanvändningen utvecklas i bussegmentet och det är viktigt att ha en helhetssyn över vilka miljö och samhällsnyttor som kan uppnås och hur de olika alternativen kan bidra till en fossiloberoende fordonsflotta.

Totalt finns det nästan 14 000 bussar i Sverige varav 2 300 använder fordongas som drivmedel. Totalt uppskattas gasbussarna använda nästan 0,6 TWh per år. I 45 kommuner drivs en stor andel av stadsbussarna med fordongas.⁷³ Det finns en viss potential att introducera gasbussar i stadstrafik men med tanke på att denna lösning redan är introducerad i relativt stor skala kommer eventuellt andra tekniska lösningar som olika former av elbussar exempelvis laddhybrider och bränslecellsbussar att prioriteras i satsningar på nya tekniker. Sådana lösningar är särskilt lämpade för just stadsbussar och kan erbjuda hög energieffektivitet och låga lokala utsläpp, men troligen behövs även användningen av andra typer av förnybara drivmedel, som biogas, öka för att ersätta de fossila drivmedlen.

⁷³ https://www.swedegas.se/gas/naturgas/nyttan_med_naturgas/fordon

I tunga långväga transporter som landsvägsbussar i regional trafik och eventuellt fjärrbussar är fordonsgas ett intressant alternativ, men även bränslecellsbusar. För denna typ av trafik är olika typer av elektrifiering mindre lämpligt och förnybara drivmedel som används i förbränningsmotorer är huvudspåret för att minska utsläppen av växthusgaser. Vi antar därför att den huvudsakliga ökningen av antalet gasbussar sker i segmentet för landsvägstrafik. Men det finns även andra drivmedelsalternativ för landsvägsbussarna, exempelvis HVO. För just HVO antas dock införandepotentialen vara begränsad då HVO-volymer som kan produceras från råvaror som anses medföra stora miljövinster är begränsade, se 3.5.3, och dessa volymer sprids ut över de olika segmenten i vägtransportsektorn.

Landsvägsbussarna står för strax över 40 % av det sammanlagda trafikarbetet för landsvägsbussar och stadsbussar.⁷⁴ Landsvägsbussarna använder i genomsnitt 280 liter diesel per hundra mil medan stadsbussarna använder runt 380 liter per hundra mil, men landsvägsbussarna har dock en något högre genomsnittlig årlig körsträcka.^{74 75} Med dessa som grund antas förenklat ändå att landsvägsbussarna och stadsbussarna har ungefär samma årliga energianvändning.

Med rätt styrmedel förväntar vi oss en fördubbling av antalet gasbussar till 2030, vilket motsvarar uppemot 4 600 bussar (hälften landsvägsbussar och hälften stadsbussar) och det innebär en förbrukning av runt 1,2 TWh per år 2030.

Biogasintröduktion i nya flottor och ökad användning i landsvägsbussar kommer att kräva utbyggnad av infrastruktur. Men infrastruktur för bussar är lättare att planera än infrastruktur för privata bilister då bussflottorna har en hög och förutsägbar drivmedelsförbrukning och rör sig på förutbestämnda sträckor.

Bränslecellsbusar för vätgas

Det antas här att det skulle vara möjligt att genomföra en relativt snabb intröduktion av bränslecellsbusar, upp till 1 000 bussar till år 2030 givet följande förutsättningar:

- Om användarkostnader för bränslecellsbusar blir jämförbara med kostnaderna för andra alternativ, vilket kan vara möjligt till 2025 (laddhybridbusar och konventionella busar)⁷⁶
- Om demoprojekt med bränslecellsbusar inleds om några år runt 2018-2020.

⁷⁴ Trafikverket, 2015, Handbok för vägtrafikens luftföroreningar, kapitel 6 bilagor Emissionsfaktorer

⁷⁵ VTI, 2013, Utveckling av VTI:s modell för beräkning av trafikarbete på svenska vägar, VTI notat 30–2013

⁷⁶ Roland Berger, 2015, Fuel Cell Electric Buses – Potential for Sustainable Public Transport in Europe.

- Om miljözoner och/eller upphandlingskrav kring lokal miljöpåverkan införs.
- Det är relativt enkelt att bygga och finansiera infrastruktur för stora bussflottor, då de används inom begränsade områden och har en hög drivmedelsanvändning.

Här uppskattas vätgas användningen i bränslecellsbusarna till runt 0,15 TWh baserat på samma antaganden för lätta bränslecellsfordon, energianvändningen i dagens bussflotta och att bränslecellsfordonen använder 50 % mindre energi än gasbussarna.

4.4.3 Tunga lastbilar

Precis som för personbilarna baseras utvecklingen för tunga lastbilar både på att gasanvändningen ska utgöra en signifikant andel av de 12 TWh biogas som nämns i utredningen "Fossilfrihet på väg" (dock en lägre andel än för lätta transporter), men också på resonemang kring hur snabbt det går att introducera gaslastbilar.

År 2014 fanns knappt 80 000 tunga lastbilar och 1 % av dem hade en gas/flexifuel drivlina medan endast ett tiotal fordon hade elhybrid eller etanol/flexifuel drivlina.⁷⁷

På samma sätt som för bussar så uppskattas den stora potentialen för fordonsgas finnas inom segmentet för fjärrlastbilar. I denna sektor är det svårt och kostsamt att elektrifiera i någon större utsträckning och byte till alternativa drivmedel bedöms vara den huvudsakliga möjligheten för att minska utsläppen av växthusgaser. Dessutom är det i detta segment som huvuddelen av trafikarbetet/godstransportarbetet sker och där den totala energianvändningen är hög.

Cirka 50 % av trafikarbetet (tonkilometer) för tunga lastbilar utförs av lastbil med släp på landsväg och 23 % av det utförs av lastbil utan släp på landsväg,⁸¹ dvs. över 70 % av det totala trafikarbetet utförs på landsväg. I utredningen "Fossilfrihet på väg"⁸⁰ uppskattas att runt 85 % av energianvändningen i tunga lastbilar kan räknas till fjärrlastbilar.

För att kunna uppskatta vilken potential det finns att öka användningen av fordonsgas i tunga lastbilar måste olika bedömningar göras. En övre gräns för hur stor del av lastbilarna som kan ersättas till 2030 kan uppskattas på följande sätt. Antalet avregistreringar har årligen utgjort ca 5 % av det totala antalet tunga och lätta lastbilar i trafik under de senaste 10 åren.⁷⁸ Baserat på det antas att 5 % av fordonsflottan kommer att bytas ut årligen fram till 2030. Vidare antas att transportarbetet och därmed även antalet lastbilar i fordonsflottan kommer att öka med 50 % från nu till 2030 baserat på att godstransportarbetet antas öka med 50 % enligt Trafikverkets prognos.⁷⁹ Det innebär att

⁷⁷ Trafa, 2015, Fordon 2014, <http://www.trafa.se/vagtrafik/fordon/>, LB Tab 9-10.

⁷⁸ Trafa, 2015, Fordon 2014, <http://www.trafa.se/vagtrafik/fordon/>, LB Tab 1-3.

⁷⁹ Trafikverket, 2015, http://www.trafikverket.se/contentassets/06daa317b31e40d194aa859b6515e8e4/prognos_for_godstransporter_2030-trafikverkets_basprognos_2015.pdf

fram till 2030 skulle 75 % av dagens lastbilsflotta bytas ut och dessutom skulle det totala antalet lastbilar öka med 50 % (dvs. totalt 120 000 tunga lastbilar), och alltså ges antalet nyintroducerade lastbilar mellan nu och 2030 av dagens fordonsflotta multiplicerat med 125 %.

Utifrån detta resonemang skulle 83 % av lastbilsflottan år 2030 komma att registreras nu och framöver. Även med införande av kraftiga styrmedel för att minska koldioxidutsläppen skulle troligtvis endast en mindre andel av de nyregistrerade lastbilarna vara anpassade för förnybara drivmedel. I snitt 12 % av alla nyregistrerade lastbilarna skulle troligtvis vara en relativt hög skattning med tanke på dagens introduktionstakt. Med en sådan skattning skulle sammanlagt cirka 10 % av totala flottan vara anpassad för förnybara drivmedel till 2030.

Energianvändningen för tunga lastbilar var ca 16 TWh år 2014, och antaget att transportarbetet ökar med cirka 50 % till 2030, skulle antagligen energianvändningen också öka till dess (se avsnitt 2.5). Givet att åtgärder som effektivare transporter och olika typer av energieffektivisering skulle kunna implementeras, antas energianvändningen vara runt 20 TWh per år tills dess. Om denna energimängd fördelas på 120 000 tunga lastbilar fås en genomsnittlig årlig energiförbrukning på ca 0,16 GWh per lastbil.

En tung lastbil med släp som används i fjärrtrafik kan dock använda mer än dubbelt så mycket energi enligt följande räkneexempel. Fjärrlastbilar kan köra 10 000 mil per år⁸⁰ och har en genomsnittlig energiförbrukning på motsvarande 36 liter diesel per 10 mil⁸¹. De förbrukar därmed 36 000 liter diesel per år vilket motsvarar 0,35 GWh. Utifrån detta kan ett förenklat antagande göras att fjärrlastbilarna årligen förbrukar dubbelt så mycket drivmedel som genomsnittslastbilarna. Om 10 % av det totala antalet lastbilar är fjärrlastbilar anpassade för flytande fordonsgas så skulle de förbruka runt 20 % av den totala energiförbrukningen för tunga lastbilar. Detta skulle enligt antagandena för fordonsflottan år 2030 uppskattas till 12 000 gaslastbilar som förbrukar ca 4 TWh fordonsgas per år.

Infrastrukturen för flytande fordonsgas är idag begränsad och för att uppnå denna relativt stora andel av fordonsflottan och trafikarbetet skulle troligen en relativt omfattande utbyggnad krävas. Under WS2 bedömdes att tankningsinfrastruktur bör finnas längs viktiga transportstråk och dessutom att god tillgänglighet erbjuds runt större städer. Infrastrukturutbyggnaden illustreras i Figur 19.

⁸⁰ Miljö- och Energidepartementet, 2013, Fossilfrihet på väg, SOU 2013:84

⁸¹ Trafikverket, 2015, Handbok för vägtrafikens luftföroreningar, kapitel 6 bilagor Emissionsfaktorer

4.4.4 Fartyg

Uppskattningen av användningen av LNG i sjöfarten baseras till stor del på antaganden i tidigare studier.

Baserat på åldersfördelning för fartyg som trafikerar Östersjön (se avsnitt 2.9) kommer troligen minst 30 % av fartygen tas ur drift mellan 2020 och 2030, och antas då bytas ut med nybyggda fartyg. Givet antagandet om att 30 % av nybyggda fartyg är gjorda för LNG från 2020 (avsnitt 2.6) skulle ca 10 % av flottan som trafikerar Östersjön drivas av LNG år 2030. LNG-fartyg finns redan och fler kommer att introduceras innan 2020, men merparten av introduktionen av sådana fartyg sker förmodligen efter detta årtal.

Globalt väntas också 10 % vara maxnivån för hur mycket LNG som används inom sjöfarten år 2030.⁸² Sverige skulle potentiellt kunna nu längre än så eller åtminstone ligga långt fram i utvecklingen med tanke på att det finns krav på minskade utsläpp av svavel och det eventuellt införs olika styrmedel för att minska sjöfartens miljöpåverkan.

Därmed antas som en hög uppskattning att 15 % av de svenska fartygen är anpassade för LNG till 2030, vilket är en hög andel eftersom omsättningstakten i flottan är relativt långsam och infrastrukturen måste byggas ut. Det skulle innebära ca 50 större handelsfartyg (både passagerarfartyg och lastfartyg) som drivs av LNG till 2030.

Givet att bunkringsvolymen i svenska hamnar är relativt konstant skulle 15 % utgöra cirka 3 TWh LNG per år. Här antas 15 % för både den svenskregistrerade fartygsflottan och för bunkringsvolymerna i svenska hamnar. Men som nämndes i introduktionen till sjöfart i Sverige (avsnitt 2.6) finns det ingen stark koppling mellan den svenskregistrerade fartygsflottan och bunkringsvolymerna i svenska hamnar på det sättet som det finns för exempelvis mellan antal fordon och drivmedelsvolymerna för vägtransporter.

Sveriges Core-hamnar⁸³ Stockholm, Göteborg, Luleå, Malmö och Trelleborg måste enligt infrastrukturdirektivet erbjuda möjlighet att bunkra LNG till år 2025. Några strategiskt placerade terminaler med tillräcklig kapacitet kan i kombination med bunkringsfartyg och kompletterande bunkring via lastbil troligen ge god tillgång till LNG i svenska hamnar. När tillförsel av LNG diskuteras måste även industrins energibehov beaktas. LNG kan ersätta olja inom både transportsektor och industri, Med rätt infrastrukturplanering kan positiva synergieffekter uppnås.

⁸² Lloyd's Register Marine and UCL Energy Institute, 2014, Global Marine Fuel Trends 2030.

⁸³ Utvalda som särskilt viktiga av EU för att skapa ett gemensamt transportnätverk i EU. De ingår i det så kallade "TEN-T core network" som innefattar särskilt viktiga delar av nätverket.

4.5 Scenario B - Begränsad infrastrukturutbyggnad (mellannivå)

Detta scenario är likt föregående scenario (A) men i detta scenario är utbyggnaden av tankningsinfrastruktur och produktionskapacitet för biogas långsam. Marknadsutvecklingen bromsas av begränsad tillgång på tankningsinfrastruktur och infrastrukturen byggs inte ut eftersom marknaden är för liten. Denna låsning är den stora barriären för många alternativa drivmedel och den måste överbryggas för att drivmedlet ska bli ett alternativ för massmarknaden.

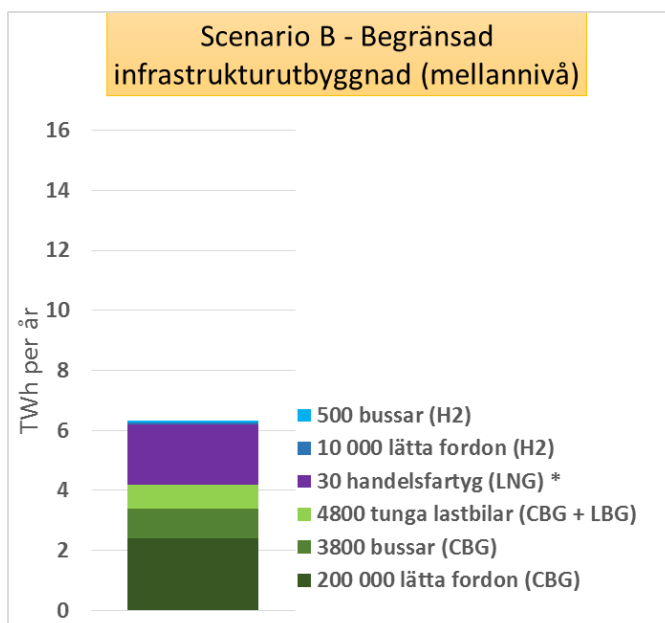
Den centrala och säkra trenden med ökande miljökrav inom transportsektorn och ett ökande fokus på cirkulär ekonomi, där biprodukter och avfall tas tillvara, är den egentliga bakomliggande faktorn i alla scenarier. Fordonsgas kan med befintlig teknik erbjuda stora miljövinster, t.ex. minskade utsläpp av växthusgaser och förbättrad luftkvalité till relativt låg kostnad. Det kan potentiellt även vätgas och bränslecellsfordon göra en någon gång runt 2025.

Scenario B definieras av att de tre utvalda drivkrafterna faller ut på följande sätt:

- långsam utveckling av *tankningsinfrastruktur* för fordonsgas och vätgas för vägtransportsektorn och LNG för sjöfarten
- effektiva *styrmedel* för marknadsstimulans
- gynnsam utveckling i *omvärlden*, inklusive ökande oljepris och global utveckling av fordonsgas i vägtransportsektorn och LNG i sjöfarten

Detta antas leda till en årlig användning av 6,2 TWh fordonsgas och 2 TWh LNG för sjöfart samt 0,13 TWh vätgas år 2030. Den begränsade utbyggnaden av infrastruktur är ett resultat av regeringens låga ambitionsnivå i nationella handlingsplanen. Detta försvårar för regeringen att uppnå målet om en fossiloberoende fordonsflotta till 2030.

En mer detaljerad bild av fördelningen ges i Figur 21.



Figur 21 Gasanvändning och antal fordon år 2030 enligt Scenario B. * Här illustreras utvecklingen med antal svenskregistrerade större handelsfartyg. Kopplingen mellan antal svenskregistrerade fartyg och bunkringsvolym för LNG i Sverige är inte lika självklar som inom vägtransportsektorn. Men användningen av LNG väntas öka både i Sverige och internationellt. (Källa: Swecos scenarioräkningar framtagna tillsammans med aktörer i branschen).

Politiska beslutsfattare på europeisk, nationell, regional, och lokal nivå är centrala aktörer. Dessa måste, i detta scenario, bidra med konkreta målsättningar för utvecklingen i transportsektorn till 2030 gällande lokal och global miljöpåverkan och styrmedel som kan stötta de tekniker och bränslen som kan uppfylla målen.

I detta scenario görs ingen uppskattning av antal tankstationer men utbyggnaden av infrastrukturen hänger inte med marknadsutvecklingen och blir därför en begränsande faktor. Antalet tankstationer 2030 ligger närmare scenario C än scenario A.

I denna framtid gynnas användningen av gas i transportsektorn av effektiva styrmedel på marknadssidan och omvärldsfaktorer, men infrastrukturen byggs trots detta endast ut i långsam takt. Gasmarknaderna och infrastrukturen för de olika segmenten av transportsektorn är i olika utvecklingsfaser, men det finns en risk för att infrastrukturen utgör en bromsande faktor i samtliga segment.

En stor del av fordonsanvändarna i de olika segmenten vågar inte eller kan inte satsa på gasfordon då infrastrukturen inte kan erbjuda tillräcklig tillgänglighet och tillförlitlighet. Detta skapar i sin tur en tveksamhet hos drivmedelsleverantörer som inte vågar investera och dessutom ges inget stöd från EU eller nationella myndigheter för att stötta utbyggnaden av en grundläggande infrastruktur.

Politiker använder dock styrmedel för att fortsätta stötta marknaden för förnybara drivmedel och dedikerade fordon, men de stöttar inte infrastrukturen tillräckligt för att möjliggöra en snabb tillväxt av gasanvändningen. På sikt kan eventuellt ändå marknaden utvecklas men det sker betydligt långsammare än i Scenario A.

Infrastrukturen för flytande fordonsgas till lastbilar och LNG till fartyg är idag begränsad enligt kartorna i avsnitten 2.6 och 2.7. För dessa sektorer behövs insatser för att uppnå en grundläggande tillgång på infrastruktur och göra det möjligt att använda bränslet för en bredare marknad, såväl för transporter som för industrin. Detta kan troligen uppnås genom en strategisk placering av ett relativt lågt antal tankstationer och LNG-terminaler. Men där måste det finnas tillräcklig kapacitet för att kunna tillgodose behovet hos användarna. I dessa segment krävs troligen styrmedel för att stötta utvecklingen av infrastruktur. Marknadsutvecklingen är starkt kopplad till infrastrukturen och det finns en stor risk att det skapas en låsning om de inte kan utvecklas simultant eller i vissa fall att infrastrukturen kan utvecklas i förväg. För LNG i lastbilar och fartyg har infrastrukturen med andra ord en avgörande roll för att främja marknadsutvecklingen.

För fordonsgas till lätta fordon finns en relativt god täckning av tankstationer i storstadsregionerna men de utgör fortfarande bara en bråkdel av det totala antalet tankstationer och i många regioner finns inga eller för få tankstationer. En ökad efterfrågan på marknaden, som en följd av fortsatt nedsatt förmånsvärde och bonus för gasbilar i bonusmalus-systemet, gör dock att antalet tankstationer kommer att byggas ut där marknaden är svag i dag. För fordonsgas i lätta fordon är därför incitament för fortsatt marknadsutveckling, så att fler tankar gas, viktigare än att främja infrastrukturutbyggnad.

4.5.1 Lätta fordon – personbilar och lätta lastbilar

Även i denna uppskattning baseras volymerna på dels på hur stor produktion som bedöms rimlig och på hur snabbt gasfordon kan introduceras.

I detta scenario antas i snitt 20 000 bilar introduceras årligen från och med 2020. Detta är en väldigt liten andel av de 330 000 lätta fordon som introduceras varje år men fortfarande en signifikant högre introduktionstakt än hittills (se avsnitt 2.3). Det skulle ge en total flotta på cirka 200 000 gasbilar som enligt samma antaganden som i Scenario A skulle förbruka cirka 2,4 TWh fordonsgas per år.

I detta scenario antas en långsam utbyggnad av gastankstationer men vi bedömer att den befintliga infrastrukturen blir tillräcklig för att möta en stor del av den ökade efterfrågan för lätta transporter.

Bränslecells-bilar för vätgas

I detta scenario introduceras 10 000 fordon. Det råder samma förhållanden som i scenario 1 förutom att infrastrukturen är mer begränsad, enligt scenario C. Fordonsflottan och därmed energianvändningen är 20 % av den i scenario A, vilket blir runt 0,06 TWh per år.

Fordonsvolymerna och möjliga marknadsandelar kommer att vara starkt kopplade till tillgängligheten på infrastruktur i denna tidiga utvecklingsfas.

4.5.2 Bussar

I detta scenario antas att antalet bussar hamnar mittemellan scenario A och C, vilket 2030 motsvarar 3 800 gasbussar som tillsammans använder runt 1 TWh biogas per år. Enligt resonemangen i Scenario A antas merparten av dem vara landsvägsbussar.

Tankningsinfrastrukturen utgör inget hinder på bussidan då den kan planeras och byggas efter förutsägbara behov och mönster i bussflottan. Däremot bromsas även utvecklingen inom denna sektor av långsam utbyggnad av biogasproduktionen.

Bränslecellsbusar för vätgas

Här antas att 500 bussar kan introduceras via olika demonstrationsprojekt och strategiska satsningar i olika regioner. Det utgör runt en fjärdedel av dagens antal gasbussar vilket troligen skulle vara möjligt om demonstrationsprojekt kan inledas någon gång innan 2020 och rimliga kostnader kan nås för infrastruktur och fordon en bit in på 2020-talet. Energi-användningen uppskattas på samma sätt som i scenario A och blir runt 0,07 TWh per år.

Motivationen till en relativt snabb introduktion av bränslecellsbusar är i stort sett samma som scenario A. Den tongivande begränsningen i scenario B är infrastrukturen och begränsad produktion av biogas, men för bussar antas det relativt enkelt att tillgodose infrastruktur och därmed fås en relativt stark utveckling i detta scenario.

4.5.3 Tunga lastbilar

I detta scenario utjämnar styrmedel kostnaderna mellan gasfordon och dieselfordon, vilket ger ekonomiska förutsättningar för företag att introducera gaslastbilar i fjärrtrafik. I detta scenario är dock utbyggnaden av infrastruktur en begränsning för möjligheterna att introducera gaslastbilar och det saktar ner introduktionen av fordonsgas i tunga fordon. Dessutom hämmas introduktionstakten av begränsad tillgång på biogas.

Enligt räkneexemplet i avsnitt 4.4.3 fast med en antagen introduktionstakt om 5 % årligen för gasfordon fås en total andel av fordonssflottan på 4 % år 2030, vilket motsvarar sammanlagt cirka 4 800 tunga lastbilar. Enligt uppskattningarna av energianvändning för fjärrlastbilar i samma kapitel fås i detta scenario en gasanvändning på runt 1,6 TWh per år av totalt 20 TWh som används i tunga lastbilar.

4.5.4 Fartyg

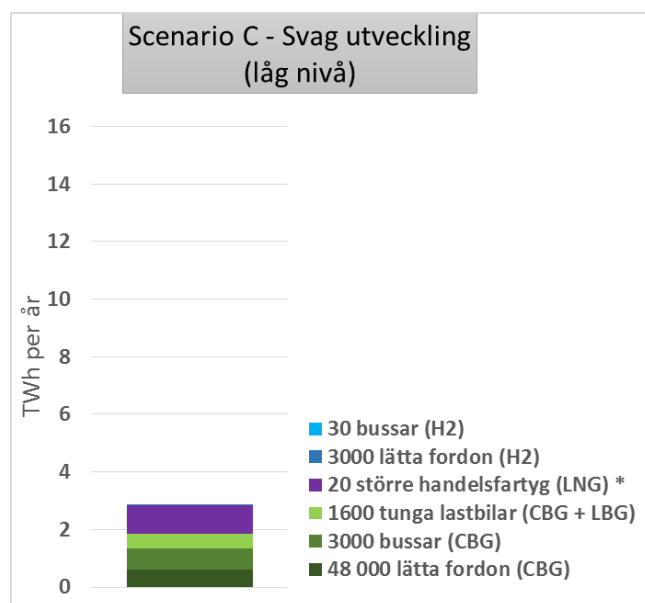
Här antas att långsam utveckling av tankningsinfrastruktur minskar introduktionstakten för LNG i sjöfarten. Med utgångspunkt i scenario A antas i detta scenario en något långsammare utveckling. Andelen LNG i sjöfarten är runt 10 % år 2030, vilket innebär runt 30 svenskregistrerade handelsfartyg och 2 TWh LNG bunkring per år.

4.6 Scenario C – Svag utveckling (låg nivå)

Även i detta scenario är miljökraven en viktig faktor som gör att användningen av energigaser i transportsektorn fortsätter att öka, men ingen strategisk satsning görs för att uppfylla visionen om en fossiloberoende fordonsflotta och det definieras av följande utfall av de tre drivkrafterna:

- begränsad tillgänglighet till *tankningsinfrastruktur*
- inga ytterligare *styrmedel* för marknadsstimulans än de beslutade idag
- ogynnsam utveckling i *omvärlden*, med sjunkande oljepriser och svag utveckling för fordonsgas i vägtransportsektorn och LNG för sjöfarten

Detta antas leda till en årlig användning av 3,25 TWh fordonsgas och 1 TWh LNG för sjöfart samt 0,02 TWh vätgas år 2030. En mer detaljerad beskrivning för de olika segmenten ges i Figur 22.



Figur 22 Gasanvändning och antal fordon år 2030 enligt Scenario C.
 * Här illustreras utvecklingen med antal svenskregistrerade större handelsfartyg. Kopplingen mellan antal svenskregistrerade fartyg och bunkringsvolym för LNG i Sverige är inte lika självklar som inom vägtransportsektorn. Men användningen av LNG väntas öka både i Sverige och internationellt. (Källa: Swecos scenarioräkningar framtagna tillsammans med aktörer i branschen)

I detta scenario sker endast en långsam utbyggnad av infrastrukturen för gasanvändning i transportsektorn enligt följande punkter.

- Ingen eller marginell utbyggnad av infrastruktur för fordonsgas för lätta fordon

- Viss utbyggnad av infrastruktur för fordonsgas för tunga lastbilar
- Risk att en del tankställen läggs ner
- Viss utbyggnad av infrastruktur för vätgas för bussar
- Tillgång till LNG i TEN-T Core-hamnar

I denna framtid är Sverige långt ifrån att nå visionen om en fossilberoende transportsektor och transportsektorn har fortsatt en stor negativ påverkan på lokal och global miljö. Transportsektorn är fortfarande den delen av det svenska samhället som bromsar utvecklingen mot ett Sverige utan nettoutsläpp av klimatgaser. Visionen om fossiloberoende kvarstår som endast en vision och det saknas helt konkreta målsättningar med vad Sverige ska uppnå till 2030. Oklara politiska mål och avsaknaden av effektiva styrmedel för marknaden för alternativa drivmedel gör att gasanvändningen i de olika segmenten av transportsektorn ökar svagt eller ligger kvar på dagens nivå.

Politiker i EU och Sverige vill inte implementera några styrmedel som försämrar ekonomin för konventionella fordon som drivs med bensin eller diesel, exempelvis höjda drivmedelsskatter och bonus-malus-system eller styrmedel för tjänstebilar. Sverige går över till ett kvotpliktsystem utan tillräckliga stödsystem till rena eller höginblandade biodrivmedel, vilket försämrar marknadsförutsättningarna för gas. Istället stöttas drivmedel som kan användas i befintlig infrastruktur och befintliga fordon. Producenter och distributörer av drivmedel prioriterar därmed inte fortsatt utbyggnad av produktion och infrastruktur för gas. Infrastrukturen för lätta transporter byggs inte ut i nämnvärd omfattning, men infrastrukturen för LNG byggs ut enligt infrastrukturdirektivets mål till 2025.

Biogasens miljöfördelar gör dock att kommuner och vissa företag fortsätter att satsa på biogasen som drivmedel för personbilar, bussar och distributionslastbilar. Däremot går det fortfarande trögt att expandera marknaden för privata bilister och för tunga långväga transporter. Den senare sektorn gör dock strategiska satsningar på flytande biogas och LNG och lyckas gå från nuvarande demonstrationsprojekt till att etablera en marknad till 2030.

Utvecklingen i omvärlden är liknande den i Sverige vilket förstärker den negativa trenden. De förnybara alternativen bromsas av låga oljepriser och det är hård konkurrens om det lilla marknadsutrymmet som finns. HVO eller elfordon ses i många fall som intressantare alternativ än gas, p.g.a. att HVO kan användas i den nuvarande infrastrukturen och elfordon ses som det alternativet med bäst miljönytta även fast det inte har det i alla fall. I Sverige blir det också ett ensidigt fokus på att introducera elfordon och laddinfrastruktur, vilket missgynnar alla typer av förnybara drivmedel och dess infrastruktur.

I detta scenario sker endast en begränsad utveckling av vätgasanvändningen i transportsektorn. Vätgastankstationer är tillgängliga på flera håll i Sverige men de har begränsad kapacitet och antalet bränslecellsbilar är begränsat och bränslecellsbussar används endast i demoprojekt.

4.6.1 Lätta fordon – personbilar och lätta lastbilar

I detta scenario införs ett bonus-malus system som endast stöttar laddfordon och inte ger något tydligt stöd till fordon anpassade för förnybara drivmedel. Då antas att det blir svårt att uppnå en högre försäljningstakt för gasbilar än de 5 000 fordon per år som nämns i avsnitt 4.4.1.

Om denna försäljningstakt håller i sig till 2030 motsvarar flottan då ungefär samma antal fordon som 2015 och samma gasanvändning på runt 0,6 TWh (enligt antaganden för körsträckor och drivmedelsförbrukning i Scenario A). Det innebär också att befintlig infrastruktur är tillräcklig för att försä fordonen med gas under denna period. En viktig faktor för denna utveckling är ett relativt lågt oljepris (här räknat på under 50 dollar per fat). Utifrån detta perspektiv kommer inte målet om en fossiloberoende fordonsflotta till 2030 att nås.

Bränslecellsbilar för vätgas

I detta scenario baseras miniminivån för utbyggnad av vätgastankstationer på scenariot "Regional Utveckling" från HIT-projektet (se fotnot 14). Där uppskattas utbyggnaden av tankstationer efter intresset i olika regionen för att bygga tankstationer. Här antas att detta utgör merparten av infrastrukturen till 2030, men dessutom kompletterat med några extra tankstationer i storstadsregioner och längs viktiga transportleder.

Dessa tankstationer beräknas användas av ca 3 000 bilar som använder runt 0,03 TWh vätgas per år (ca en tredjedel av den totala energianvändningen i Scenario B).

Introduktionen av bränslecellsbilar stöttas i detta scenario av skattebefrielse för vätgas och reducerad fordonsskatt för fordonen. Dessutom ges stöd till infrastrukturen från EU och till viss del från nationella stödprogram.

4.6.2 Bussar

Vi förväntar oss en viss ökning av antalet gasbussar från dagens 2 300 till ca 3 000 stycken år 2030, där ökningen framförallt utgörs av landsvägsbussar. Det motsvarar en ökning av fordonsgasanvändningen på runt 0,15 TWh per år för busstrafiken, vilket innebär att sektorn använder sammanlagt 0,75 TWh per år.

4.6.3 Tunga lastbilar

I detta scenario utvecklas en initial marknad för flytande fordonsgas till fjärrlastbilar. Om dagens antal gaslastbilar fördubblas till 2030⁸⁴ skulle det innebära cirka 1 600 lastbilar år, vilket motsvarar ca 1,3 % av fordonsflottan 2030 (givet en ökning av det totala antalet

⁸⁴ Trafa, 2015, Fordon 2014, <http://www.trafa.se/vagtrafik/fordon/>, LB Tab 1-3.

lastbilar med 50 % till dess). Enligt antagandena om att den totala energianvändningen i denna flotta (se avsnitt 4.4.3) utgör ca 20 TWh per år och fjärrlastbilarna använder ca dubbelt så mycket energi som genomsnittslastbilen, blir gasanvändningen ca 0,5 TWh.

Infrastrukturen för flytande fordonsgas för tunga lastbilar utvecklas, men användningen av den är relativt begränsad.

4.6.4 Fartyg

I detta scenario antas att minst 5 % av bunkringsvolymerna i Sverige utgörs av LNG, vilket skulle innebära 1 TWh LNG bunkring i svenska hamnar. Detta scenario baseras på resonemangen om utvecklingen fartygsflottan i scenario A (se avsnitt 4.4.4) och LNG nivåerna tidigare scenariostudier enligt avsnitt 2.6.

I detta scenario antas, frikopplat från ovanstående resonemang om bunkringsvolym, att 20 fartyg av de nuvarande 320 svenskregistrerade större handelsfartygen drivs av LNG, dvs. 6 % av fartygsflottan. Med de 20 LNG fartyg av olika storlek och typ som de finns planer på Östersjöområdet till 2018⁸⁵ är det inte orimligt att det även i detta scenario med den långsammaste utvecklingen kan bli 20 större handelsfartyg till 2030. Det är dock svårt att avgöra om fartygen kommer att vara svenskregistrerade och/eller bunkra i Sverige, men LNG kommer uppenbarligen att introduceras i sjöfarten i svenska områden men även internationellt.

I detta scenario sker endast en minimal uppfyllnad an infrastrukturdirektivet, vilket t.ex. betyder att fartyg kan bunkras från lastbil (som fraktar flytande fordonsgas från terminal eller produktionsanläggning) där det är möjligt, exempelvis Trelleborg, och bunkerfartyg i vissa hamnar.

⁸⁵ Personlig kontakt, Maria Pohjonen, Energigas Sverige, 2016-02-15.

5 Övergripande slutsatser och diskussion

Generellt visar resultaten att ett strategiskt arbete mot en fossiloberoende fordonsflotta 2030 och stöd för introduktion av infrastruktur för alternativa drivmedel är avgörande för att minska miljöpåverkan från transportsektorn. Energigaserna, dvs. biogas, naturgas och vätgas, kan alla bidra till betydligt minskade emissioner och både biogas och vätgas kan produceras av lokala energikällor och avfall. Biogasen spelar en avgörande roll för energiförsörjningen i transportsektorn medan vätgasen fortfarande är i en introduktionsfas. Möjligheterna att introducera vätgasen till 2030 är starkt kopplade till kostnadsutvecklingen för produktion, infrastruktur och fordon. Den finns en potential att nå konkurrenskraftiga användarkostnader för bränslecellsfordon innan 2030, men det är en utmaning att introducera detta drivmedel i större omfattning till 2030 eftersom det är mindre känt för marknadsaktörerna än vad biogas är idag.

Naturgas används redan inom transportsektorn i många länder och kan stödja introduktionen av biogas i Sverige, samtidigt som det bidrar till minskade utsläppsnivåer av växthusgaser och andra skadliga emissioner när naturgasen ersätter flytande fossila konventionella drivmedel. Myndigheters stöd, på likaväl EU-nivå som nationell och regional nivå, har stor betydelse för ökningstakten under de närmaste 15 åren. Fordonsgas har redan en icke-försumbar marknadsandel i Sverige, men både LNG/LBG och vätgas utgår från en låg nivå där en grundläggande infrastruktur behöver byggas upp för att möjliggöra dess implementering.

På EU-nivå har infrastrukturendirektivet (se kapitel 1) en drivande roll eftersom det ställer krav på medlemsstaterna att faktiskt skapa handlingsprogram med mål och styrmedel för att främja bland annat gas och el i transportsektorn. Vid tidigare introduktion av biogas har regionalt stöd, ofta inom kommunerna och regioner, varit av avgörande betydelse. Kommunerna och regioner har i många fall varit viktiga för både introduktion av fordon och produktionsanläggningar. Kommunernas fortsatta stöd är viktigt vid upphandlingar av egna fordon även framgent under introduktionsperioden.

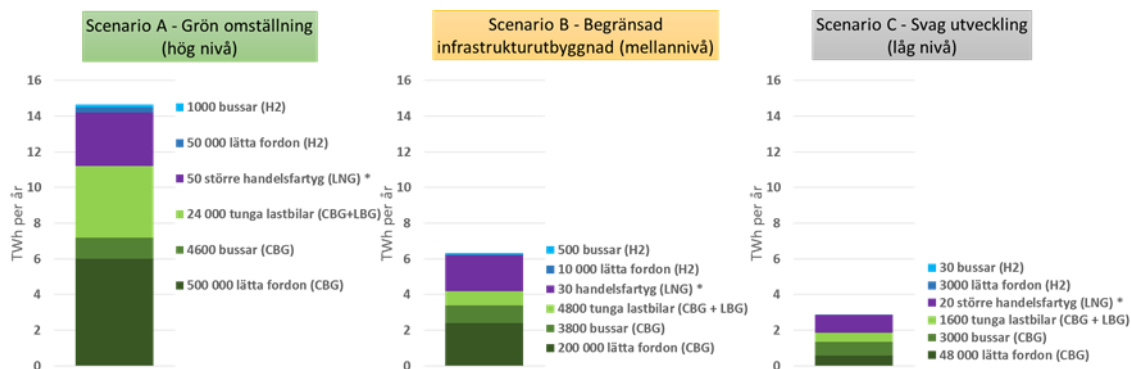
Marknaden för energigaser i transportsektorn behöver byggas upp gemensamt mellan gasdistributörer, myndigheter, fordonsanvändare och fordonsleverantörer. Det är extremt viktigt att fordonsanvändarna ges rätt förutsättningar att agera på ett sätt som stödjer marknadens långsiktiga och kortsiktiga målsättningar under marknadsuppbyggnaden av energigaser för transportsektorn. Sedan under den rent kommersiella fasen rullar detta självständigt.

Tre scenarier analyseras i denna rapport (se Figur 23). Scenario A inkluderar den nationella biogasstrategins mål att 12 TWh biogas kan användas år 2030 som drivmedel för vägtransporter. Detta kräver att långsiktiga mål sätts och att dessa följs av en tydlig strategi med effektiva styrmedel för att nå målet.

LNG kan användas utbrett i sjöfarten och vätgas kan användas flitigt i bussflottor i landet. Detta visar att biogas kan bli en viktig del av en mer hållbar transportsektor redan till 2030 och att biogasen blir ett viktigt komplement till alternativa tekniker som elfordon och andra

73(81)

förnybara drivmedel. Det visar också att biogas kan bli ett viktigt drivmedel för tunga långväga transporter som landsvägsbussar och fjärrlastbilar.



Figur 23 Scenarier för gasanvändning i transportsektorn och antal gasfordon och bränslecellsfordon.

* Här illustreras utvecklingen med antal svenskregistrerade större handelsfartyg. Kopplingen mellan antal svenskregistrerade fartyg och bunkringsvolymerna för LNG i Sverige är inte lika självklara som inom vägtransportsektorn. Men användningen av LNG väntas öka både i Sverige och internationellt. (Källa: Swecos scenarieräkningar framtagna tillsammans med aktörer i branschen)

Vissa omvärldsfaktorer såsom ökad användning av gas internationellt är också viktiga drivkrafter för utvecklingen i Sverige. På så sätt kan en massmarknad och pålitlig andrahandsmarknad skapas för olika typer av fordon, och därmed generellt sänka kostnaderna.

Enligt exemplifieringen av en fossiloberoende fordonsflotta 2030 i utredningen "Fossilfrihet på väg" skulle biogasen kunna stå för största delen av den förnybara energin i transportsektorn. Anledningen till detta är delvis att fordonsgas redan används i Sveriges transportsektor och i många andra länder, men den kanske viktigaste anledningen är att vid storskalig produktion av biodrivmedel framstår biogas som det mest resurseffektiva alternativet.

Scenario A är möjligt att nå och svenska beslutsfattare har goda möjligheter för att påverka de utvalda drivkrafterna styrmedel och infrastruktur i tillräcklig utsträckning för att så ska ske. Nationella styrmedel som kan stötta förnybara drivmedel och alternativa fordon i tillräcklig utsträckning är en avgörande del för att nå detta och kan till viss del kompensera för omvärldsfaktorer som lågt oljepris.

Vidare kan svenska beslutsfattare tillsammans med näringslivet agera för att uppnå en strategisk utbyggnad för infrastruktur och en koordinering mellan utbyggnad av infrastruktur och styrmedel för marknadsstimulans. I detta arbete kan det behövas visst stöd från EU och nationella myndigheter till infrastruktur under introduktionsfasen samt för

vissa delar av infrastrukturens system som är nödvändiga men som har begränsad lönsamhet.

Om inte utbyggnaden av infrastrukturen samordnas och stöttas kommer troligen användningen av energigaser i transportsektorn utvecklas betydligt långsammare (se Scenario B). Detta scenario visar på vikten av en koordinerad utveckling av infrastruktur och marknad, vilket också Infrastrukturdirektivet pekar på. Om inte utvecklingen för styrmedel och infrastruktur påverkas alls av svenska beslutsfattare kommer endast en liten del av potentialen för att ersätta fossila drivmedel med förnybara energigaser att realiseras.

Denna scenariostudie visar också att de olika segmenten av transportsektorn befinner sig i olika utvecklingsfaser. Fordonsgas för lätta transporter och bussar har en relativt utvecklad infrastruktur men behöver fortfarande marknadsincitament (bonus-malus eller upphandlingskrav) och stöd till drivmedel. LNG/LBG för lastbilar kräver både incitament för infrastruktur och utveckling av marknad (miljölastbilspremie). LNG för fartyg kan kräva stimulans för en grundläggande infrastrukturutbyggnad men också incitament för investeringar i fartyg, exempelvis via en miljöfond (se 3.8.3).

5.1 Slutsatser och rekommendationer

Scenarierna som beskrivs i denna rapport har tagits fram tillsammans med centrala aktörer inom branschen för energigaser i transportsektorn med bas i tidigare genomförda relevanta scenarier för Sveriges transportsektor. Scenarierna i denna rapport visar på möjligheterna för Sverige att som första land använda biogas i stor skala i transportsektorn och på så vis bidra till en rad politiska miljömål samt utgöra ett exempel för övriga länder i Europa och världen.

Inom flera av segmenten som beskrivs i denna rapport är tekniken redan introducerad eller redo för en storskalig introduktion, men vissa styrmedel behövs för att den ska kunna konkurrera med fossila drivmedel.

Med en strategisk och synkroniserad utveckling av marknad och infrastruktur är det möjligt att uppnå en stark utveckling för energigaser och andra förnybara drivmedel men för att detta ska hända behövs en justering av styrmedel och miljövärdering som är i linje med de politiska visioner som finns för transportsektorn.

Denna studie sammanfattar i första hand vad aktörer inom näringslivet tror är möjligt att uppnå och det är avgörande att politiska beslutsfattare kan relatera detta till de politiska mål och visioner som finns och skapa ett samförstånd för hur de ska uppnås. Handlingsplanen, som ska visa hur varje land ska genomföra infrastrukturdirektivet, kan ses som ett samarbetsavtal mellan politik och näringsliv. Politiken sätter målet och främjar fler fordon och fartyg samt viss infrastrukturutbyggnad, med syftet att underlätta marknadsintroduktion.

Näringslivet står för de huvudsakliga investeringarna i fordon, fartyg och infrastruktur, samt inte minst den ekonomiska risk som satsningar på nya marknader innebär. Politiken

har här huvudansvaret för att tydliggöra mål och samla olika aktörer kring en gemensam strategi för att realisera målet om en fossiloberoende fordonsflotta 2030. Infrastrukturdirektivet och dess handlingsplan är en hävstång i det arbete.

Energigaserna för transporter har stora miljöfördelar att erbjuda. En bred introduktion förväntas och behövs samt är påbörjad i Sverige. Dock behöver introduktionen stödjas med styrmedel för att stimulera marknaden, men också för att bygga upp grundnivåer för infrastruktur.

Fördelarna med energigaserna behöver förtydligas än mer i debatten då en ökad användning av dessa kan bidra till att uppfylla flera av miljömålen, öka resurseffektiviteten genom att ta tillvara på restprodukter och också bidra till omställningen till ett förnybart energisystem och en fossiloberoende fordonsflotta. Mot bakgrund av detta bör nationella och regionala aktörer fortsätta att arbeta för en ökad användning av energigaserna.

Alla avgörande aktörer i värdekedjan från fordonsleverantör till drivmedelsdistributör och fordonsanvändare behöver tydlighet gällande de långsiktiga förutsättningarna för alternativa drivmedel. I dag avvaktar många aktörer nya investeringar på grund av förväntad olönsamhet om inte förutsättningarna förbättras och förtydligas.



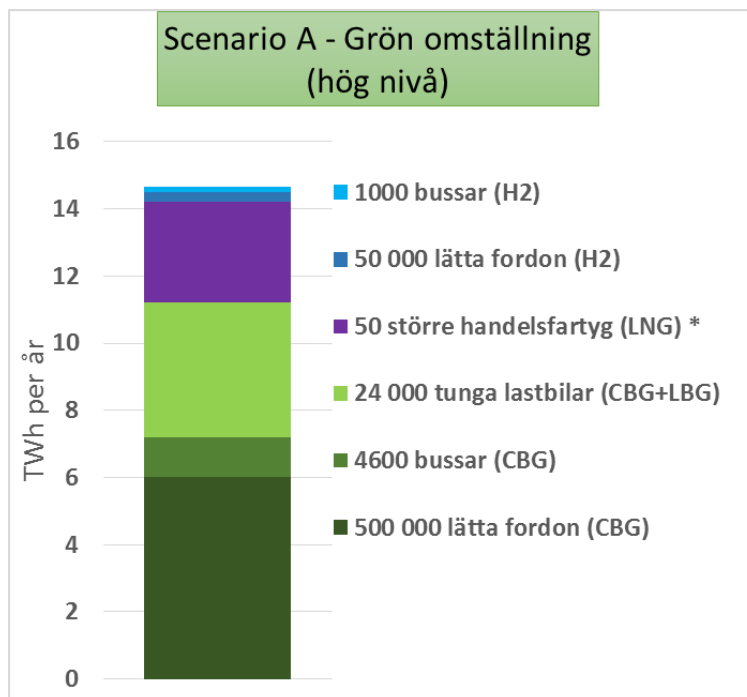
Figur 24 Marknadsaktörer i arbete vid workshop 2 (bilaga 1).

5.2 Lämpliga målbilder

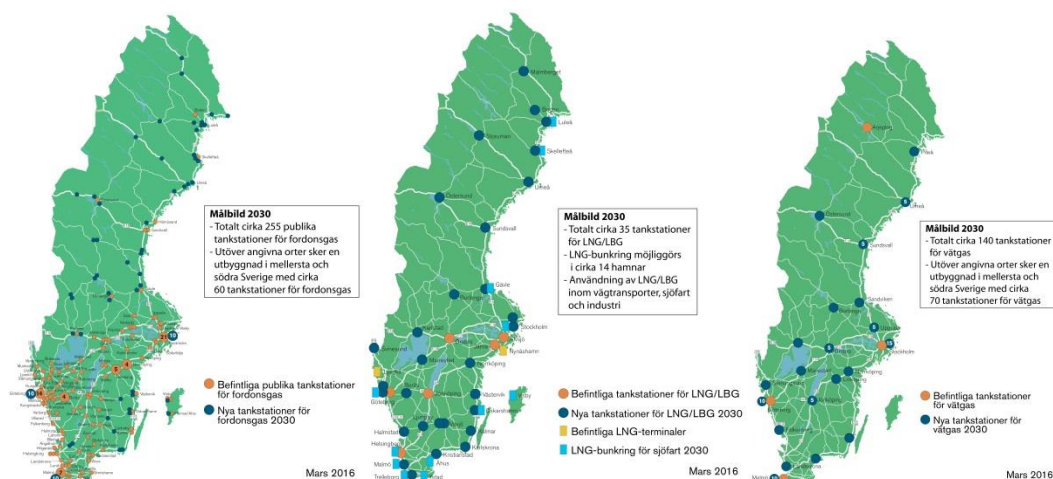
En realistisk målbild för Sverige utifrån branschaktörernas perspektiv är att biogas har blivit ett viktigt bränsle inom alla fordonssegment och att LNG har introducerats i stor skala i sjöfarten. Dessutom har vätgas introducerats för lätta fordon och bussar och en grundläggande infrastruktur för vätgas har byggts ut.

Denna bild ligger nära scenario A (Figur 25 och Figur 26), eller åtminstone mellan scenario A och B. Detta överensstämmer också med målbilden i den nationella

biogasstrategin och exemplifiering av en fossiloberoende fordonsflotta i utredningen ”Fossilfrihet på väg”.



Figur 25 Scenario A för gasanvändning och antal fordon/fartyg 2030



Figur 26 I scenario A förväntas det år 2030 finnas 255 tankstationer för fordonsgas, 35 tankstationer för flytande fordonsgas och bunkring av LNG/LBG i 14 hamnar samt 140 vätgastankstationer. Kartor ritade av Energigas Sverige inom projektet för denna rapport.

5.3 Rekommenderade styrmedel och åtgärder

En konkret handlingsplan för introduktionen av infrastruktur och uppbyggnaden av marknaden behöver tas fram av politiska beslutsfattare och myndigheter i samarbete med branschaktörerna. Handlingsplanen bör ses som en del av regeringens samlade strategi för en fossiloberoende fordonsflotta 2030. Framtagandet av handlingsplanen bör därför samordnas med Energimyndighetens viktiga arbete med en strategisk plan för att uppnå 2030-målet. Detta arbete kan stöttas av en nationell samordnare för infrastruktur, kopplat till genomförande av direktivet. Energimyndighetens samordnare för laddinfrastruktur bör därför få ett breddat uppdrag. Förslaget till nationell biogasstrategi, som Energigas Sverige tagit fram tillsammans med flera andra aktörer, bör vara en viktig utgångspunkt för arbetet.

En översyn för hur metoder för värdering av miljönyttor (exempelvis växthusgasutsläpp och lokal miljöpåverkan) och styrmedel bättre kan styra mot en fossiloberoende transportsektor och göra förnybara alternativ konkurrenskraftiga med dagens låga oljepriser är nödvändig. Olika typer av miljözoner kan bli en viktig drivkraft inom alla segment av transportsektorn och biogas rekommenderas vara fortsatt skattebefriat.

En övergripande faktor för utvecklingen är utformningen av det övergripande stödsystemet för förnybara drivmedel, som kvotplikt eller skattebefrielse. Biogasen skulle i nuläget inte stöttas på ett tillräckligt effektivt sätt av att inkluderas i ett kvotpliktssystem. Anledningen till detta är att kvotpliktssystem är utvecklade för distributörer av fossila drivmedel och distributörer av fordonsgas hanterar nödvändigtvis inte stora mängder fossila drivmedel. De får därmed svårt att sprida ut den överskjutande kostnaden för förnybara drivmedel på försäljningen av fossila drivmedel och den totala drivmedelskostnaden blir högre än vad marknaden vill betala.

Specifikt för lätta fordon blir utformningen av bonus-malus-systemet avgörande. Om det utformas så att endast elfordon hamnar på bonussidan kommer troligen introduktionen av fordon anpassade för förnybara drivmedel att stanna av helt. Här rekommenderas att alla fordon som är moderna, effektiva och anpassade för att använda förnybara drivmedel hamnar på bonussidan.

För bussar blir utformningen av upphandlingskrav samt strategier i kommuner och regioner avgörande för utvecklingen och där behöver miljövärderingen ses över och justeras.

För tunga lastbilar behövs en nationell miljöklassning av lastbilar med låga utsläpp och en form av miljölastbilspremie för att stötta introduktionen av dessa lastbilar. Även åkeriernas förutsättningar för att använda alternativa och förnybara bränslen bör beaktas. Ett närmare samarbete mellan åkare, gasdistributörer och fordonstillverkare bör uppmuntras. Samarbetet kan uppmuntras med strategiska incitament, från regeringen eller EU, och riktas mot byggande av infrastruktur, fordonsutveckling eller köp av transporter. Här har

också upphandlingar, så väl i offentlig som i privat regi, en viktig roll för att främja alternativa och förnybara drivmedel.

Även inom sjöfarten behövs till en början stöd till investeringar i fartyg och infrastruktur. Därtill kan differentierade farleds- och hamnavgifter baserade på total miljöprestanda utgöra ett viktigt komplement. Skärpa utsläppskrav måste kombineras med incitament som främjar olika miljöinvesteringar.

Utformningen av styrmedel och miljövärdering av olika bränslen och fordon är avgörande i arbete mot en fossiloberoende fordonsflotta. Om fokus läggs på att introducera elfordon och laddinfrastruktur kommer troligen utvecklingen för de förnybara drivmedel som hittills introducerats att stanna av och de kommer inte kunna utgöra en viktig del av en fossiloberoende fordonsflotta. Därför måste miljövärderingar och prioriteringar av olika tekniker ses över och justeras så att det tar hänsyn till faktisk miljönytta och även andra fördelar för samhället.

6 Bilaga 1

6.1 Deltagarförteckning Workshop 1

Tid och plats: 2016-01-22, kl. 10-17, Sweco Stockholm

6.2 Deltagarförteckning Workshop 2

Tid och plats: 2016-02-18, kl. 10-16, Sweco Stockholm