



Nr B 2360

September 2019

Kunskapssyntes: Samhälsekonomisk analys av förnybara drivmedel och drivlinor

Anton Fagerström, Tomas Lönnqvist, Sara Anderson



I samarbete med Scania Sverige, Västtrafik, Skånetrafiken, Biofuel
Region, Nordic Gas Solutions, Biodriv Öst

Författare: Anton Fagerström, Tomas Lönnqvist, Sara Anderson. IVL Svenska Miljöinstitutet
Medel från: Stiftelsen IVL, Scania Sverige, Västtrafik, Skånetrafiken, Biofuel Region, Nordic Gas Solutions, Biodriv Öst
Rapportnummer B 2360
ISBN 978-91-7883-099-2
Upplaga Finns endast som PDF-fil för egen utskrift

© **IVL Svenska Miljöinstitutet 2019**
IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm
Tel 010-788 65 00 // www.ivl.se

Rapporten har granskats och godkänts i enlighet med IVL:s ledningssystem

Förord

Denna rapport redovisar arbete utfört under vår och sommar 2019. Studien genomfördes av IVL Svenska Miljöinstitutet. Projektet var samfinansierat av Stiftelsen IVL och Scania Sverige, Västtrafik, Skånetrafiken, Biofuel Region, Nordic Gas Solutions och Biodriv Öst.

Styrgruppen bestod av:

Henrik Dahlsson, Scania Sverige

Hanna Björk, Västtrafik

Iris Rehnström, Skånetrafiken

Anna Säfvestad Albinsson, Biofuel Region

Lars Brolin och Hans Kättström, Nordic Gas solutions

Beatrice Torgnyson Klemme och Ulf Troeng, Biodriv Öst.

Rapporten har kvalitetsgranskats av Karin Sanne på IVL Svenska Miljöinstitutet.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	5
Summary	6
1 Inledning	7
1.1 Mål.....	7
1.2 Omfång	7
2 Metodik.....	8
2.1 Bakgrundsdata.....	8
2.2 Metodparametrar	9
2.3 Teknikparametrar.....	10
2.4 Aspekt på samhällsekonomisk nytta	11
2.5 Tillgänglighet	11
2.6 Utfall i studier.....	12
2.7 Produktionsparametrar	12
3 Resultat och analys	13
3.1 Hur påverkar utvalda drivmedel vilka aspekter som ingår i studierna?.....	13
3.2 Hur påverkar vilka av de utvärderade aspekterna studierna tar med hur ingående drivmedel rankas?	14
3.3 Hur påverkar valet av metodik hur ingående drivmedel rankas?	15
3.4 Hur påverkar tillgänglighetsparametrar studiernas utfall?	16
4 Diskussion	17
5 Kunskapsluckor	20
6 Slutsatser	21
7 Referenser.....	22
8 Bilaga A	23

Sammanfattning

Denna studie är en kunskapssyntes där miljönyttor har värderats för ett flertal drivmedel. Projektet har genomfört en kartläggning av samhällsekonomiska analyser som beskriver hur värderingen av olika drivmedel kan variera beroende på: indata, systemgränser och metodval. Totalt har över 170 olika svenska och internationella rapporter samlats in som underlag för detta projekt. En gallring av detta resulterade i de 24 studier vilka har utgjort detta projekts huvudsakliga litteraturunderlag.

Sammantaget har projektet identifierat 7 huvudsakliga kunskapsluckor där kompletterande material behöver tas fram för att en mer rättvisande bedömning ska kunna göras mellan olika drivmedelsalternativ.

Kunskapssyntesen visar tydligt att resultatet i en samhällsekonomisk analys beror på hur systemgränserna sätts från början. Vidare så ses i analysen att det är möjligt att styra utfallet av en jämförande bedömning mot ett visst resultat genom de aspekter som ingår. Det går att säga att ett mer korrekt resultat fås fram ju fler parametrar som ingår, ju bredare systemgränserna sätts och ju fler aspekter som vägs in.

Å andra sidan så använder de jämförda studierna så pass olika metodik att det är svårt att dra några slutsatser mellan dessa och utfallet i de olika studiernas ranking. För vissa av aspekterna används mer standardiserade och/eller etablerade metoder för värdering av eventuell nytta. Ofta skiljer de sig så pass mycket åt att en jämförelse mellan olika studier inte är relevant. Det krävs ofta en hög grad av förståelse för den underliggande metodiken för att en kunna göra en korrekt jämförelse av olika studier och dra relevanta slutsatser. Kravet på hög kompetens hos läsaren kommer att finnas kvar om denne vill kunna jämföra och bedöma olika studier. Generellt för biodrivmedel saknas kunskap, forskningsunderlag och metoder för att i kronor värdera ett stort antal nyttor som är viktiga för vårt samhälle.

Summary

This study is a knowledge synthesis where environmental benefits have been evaluated for several fuels. The project has carried out a survey of socio-economic analyses that describe how the valuation of different fuels can vary depending on: input, system boundaries and method choice.

In total, over 170 different Swedish and international reports have been collected as a basis for this project. A thinning of this resulted in the 24 studies which have constituted the main literature of this project.

All in all, the project has identified 7 main knowledge gaps where supplementary material needs to be developed in order to make a more accurate assessment between different fuel alternatives.

The knowledge synthesis clearly shows that the result in a socio-economic analysis depends on how the system boundaries are set from the beginning. Furthermore, the analysis shows that it is possible to influence the outcome of a comparative assessment towards a certain result through the aspects that are included. It can be said that a more accurate result is obtained the more parameters that are included, the broader the system boundaries are set and the more aspects that are considered.

On the other hand, the compared studies use such different methodologies that it is difficult to draw any conclusions between these and the results in the respective studies' rankings. Some of the aspects have more standardized and / or established methods for evaluating possible benefits. Often, they differ so much that a comparison between different studies is not relevant. It is often necessary to have a high degree of understanding of the underlying methodology and a commitment from the person who wishes to compare the results for an aspect between several different studies for a correct conclusion and assessment to be made. The requirement for a high competence of the reader will persist if he or she wants to be able to compare and assess different studies. Generally, for biofuels, there is a lack of knowledge, research evidence and methods for economically valuing many benefits that are important to our society.

1 Inledning

Underlag för prioriteringar och val mellan olika drivmedel efterfrågas av beslutsfattare i olika sammanhang. Det underlag som existerar idag bygger ofta på olika metodval och/eller olika systemgränser vilket gör det svårt att jämföra olika underlag likvärdigt. Därmed finns en uppenbar risk för att beslut som tas blir mer godtyckliga i sin karaktär.

På en samhällsnivå behövs nya styrmedel för att underlätta utfasningen av fossila drivmedel för transporter. Grunden för utvecklingen av dessa nya styrmedel bör vara att förnybara energibärare kommer till användning där de gör mest nytta ur ett samhälleligt perspektiv och att det i hög utsträckning görs under marknadsmässiga villkor. Om det övergripande målet ska nås om att minska utsläppen av växthusgaser från transportsektorn med minst 70 procent till 2030 behövs mer förnybara drivmedel. Dessa drivmedel som samhället önskar premiera bör kunna ta marknadsandelar från de fossila alternativen utan destruktiv intern konkurrens.

1.1 Mål

Målet med denna studie är att ta fram en kunskapssyntes där miljönytta, inkl. bulleraspekter, har värderats för olika drivmedel samt kunskapsluckor identifierats. Specifikt innebär det att projektet genomför en kartläggning av samhällsekonomiska analyser samt producerar en rapport som beskriver hur värderingen av olika drivmedel kan variera beroende på: Indata, systemgränser och metodval.

1.2 Omfång

Detta projekt sammanställer resultat från tidigare gjorda studier på det samhällsekonomiska värdet för olika drivmedel och drivlinor, studier som har använt sig av systeminriktade analyser som metod vid sina jämförelser. Dessa tidigare studier ligger till grund och utgör underlag för de analyser som utförs i detta projekt. Det innebär att detta projekt inte innehåller några nya beräkningar utan istället sammanställer tidigare gjorda dito där det anses möjligt samt analyserar de resultat som framkommit i dessa. I denna analys ingår att peka ut eventuella luckor i resultat där brist på samstämmighet och/eller metodik hittas. Projektet mynnar inte ut i en rekommendation av en generell bedömningsmodell för alla biodrivmedel då det ligger utanför projektets omfång.

2 Metodik

Insamling av underlag till denna syntes har skett genom att underlag till tidigare snarlika projekt har gått igenom (inkl. dess referenser), förfrågningar gjorts till externa experter inom fältet vilka studier de anser relevanta och styrgruppen har getts tillfälle att lyfta fram studier de anser viktiga för syntesen. Totalt har över 170 olika svenska och internationella rapporter samlats in som underlag för detta projekt.

En gallring av dessa har sedan gjorts baserat på studiernas bedömda bidrag till att nå syntesens mål, se ovan. Styrgruppen gavs möjlighet att ha åsikter om denna gallring. Gallringen resulterade i de 24 studier vilka har utgjort detta projekts huvudsakliga litteraturunderlag, se tabell 1.

De utvalda studierna har kartlagts från 7 olika perspektiv:

- Bakgrundsdata
- Metodparametrar
- Teknikparametrar
- Aspekt på samhällsekonomisk nytta
- Tillgänglighet
- Utfall i studier
- Produktionsparametrar

Dessa olika perspektiv beskrivs nedan.

2.1 Bakgrundsdata

Denna syntes är baserad på 24 skilda studier [1-24]. Bakgrundsdata för de ingående studierna återfinns i tabell 1. Denna information kan vara viktig när resultaten för de olika studierna tolkas och jämförs med varandra då namnet på studien specificerar dess innehåll och vem som finansierar respektive studie framgår. För att underlätta rapportens läsbarhet används endast respektive kod för att identifiera de olika studierna i efterföljande tabeller. Syftet med respektive studie återfinns i tabell A11 i bilaga A.

Tabell 1. Bakgrundsdata om ingående studier.

Kod	Namn på studie	År	Tidskrift el dyl.	Författare	Finansiär
A	Samhällsekonomisk analys av biodiesel, biogas och el i bussar för kollektivtrafik	2017	IVL Svenska miljöinstitutet	Anders Hjort m. fl.	VG
B	Verktyg för beräkning av resors klimatpåverkan - Användning, metod och beräkningsförutsättningar	2018	IVL Svenska miljöinstitutet	Tomas Wisell m. fl.	NVV
C	Värdet av den skånska biogasen - En samhällsekonomisk analys av biogasens nyttor	2018	2050 Consulting	Sara Anderson m. fl.	RS, NSR, E.ON, Sysav och C4 Energi
D	Samhällsekonomiskt värde av biogas - En studie av nyttan med biogas i Östergötland	2017	2050 Consulting	Sara Anderson m. fl.	Energikontoret Östra Götaland
E	Samhällsnyttan med biogas - en studie i Jönköpings län	2016	2050 Consulting	Sara Andersson	Energikontor Norra Småland
F	Värdet av biogas - En samhällsekonomisk analys av biogasens nyttor	2016	Energikontor Norra Småland	Sara Anderson m. fl.	Europeiska regionala utvecklingsfonden och Region Jönköpings län
G	Syntesizing LCA reports on fuels for heavy duty trucks	2018	f3-report	Isabel Cañete Vela m. fl.	f3 och Energimyndigheten

H	Integrated assessment of vehicle fuels with lifecycle sustainability assessment - Tested for two fossil fuel and two biofuel value chains	2018 (rev.) 2016	f3-report	Elisabeth Ekener Peterson m. fl.	f3 och Energimyndigheten
I	Comparison of diesel and gas distribution trucks - A life cycle assessment case study	2017	f3-report	Mia Romare m. fl.	Energimyndigheten m fl.
J	Dagens och framtidens hållbara biodrivmedel - i sammandrag	2016 (rev.) 2013	f3-report	Pål Börjesson m. fl.	f3 och Energimyndigheten
K	Gasbussar i framtidens kollektivtrafik - en analys av förnybara drivmedelsalternativ	2018	Biodriv Öst AB	Martin Ahrne m. fl.	Län och regioner i östra svealand
L	Bränslets betydelse - En utredning av miljö- och samhällsnyttor samt av kostnader associerade med olika drivmedel för stads- och regionsbusstrafik i Skånetrafiken	2016	WSP	Ulrika Isberg m. fl.	Skånetrafiken
M	Kunskapssammanställning - EURO VI stadsbussar - Ecotrafic	2015	Ecotrafic	Peter Ahlvik m. fl.	Trafikverket
N	Fossilfri fordonsflotta i Stockholm – betydelse för luftkvalitet och hälsa	2017	SLB-analys	Jennie Hurkmans m. fl.	Landstingets Miljöanslag vid Stockholms läns landsting
O	Klimatstudie av olika fordonsdrivmedel i Skåne	2016	Profu-rapport	Ebba Löfblad m. fl.	Sysav, E.ON., VA Syd, Öresundskraft, NSR, C4 och Region Skåne
P	Miljöpåverkan från elektriska stadsbussar - Livscykelanalys av kollektivtrafikbussar drivna med elektricitet, biobränslen och diesel baserat på ElectriCity-linjen	2017	Chalmers Tekniska Högskola	Anders Norde m. fl.	Västra Götalandsregionen
Q	ElectriCity - Samarbete för en hållbar kollektivtrafik	2016	ElectriCity Statusrapport		
R	Nyttobräkningar av minskat buller från elbusstrafik i Göteborg	2016	SP-rapport	Krister Larsson, m. fl.	Trafikkontoret vid Göteborgs Stad
S	Assessing the aggregated environmental benefits from by-product and utility synergies in the Swedish biofuel industry	2017	Biofuels	Michael Martin m. fl.	f3 och Energimyndigheten
T	Analysmetod som samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0 - Kap. 10 Kostnad för buller	2016	Trafikverket	Trafikverket	Trafikverket
U	Elektrifiering av bussar i Västmanland - potential och effekter	2016	WSP	Maria Nilsson	Landstinget Västmanland Kollektivtrafikförvaltningen
V	Strategisk innovationsagenda. Det svenska biogassystemet - nyckeln till cirkulär ekonomi	2017	Biogas Öst	Jonas Forsberg m. fl.	Vinnova, Energimyndigheten, Formas, etc.
X	Jämförelse av tekniker för klimatsmarta tunga godstransporter	2019	IVL Svenska miljöinstitutet	Henrik Kloof m. fl.	Trafikverket
Y	2019_Perspektiv på svenska förnybara drivmedel	2019	Biodriv Öst	Johanna Mossberg m. fl.	BioDriv Öst i samverkan med elva länsstyrelser och regioner i Sverige

2.2 Metodparametrar

Detta perspektiv visar vilken metodik de olika ingående studierna har använt sig av. Samtliga ingående studier i denna kunskapssyntes använder sig av någon form av samhällsekonomisk analys och har alla bäring på biodrivmedel eller biodrivlinor. Dock skiljer sig valet av metodik åt mellan de olika studierna och den systemanalys de använder sig av kan vara av ett av enklare slag, mer avancerad eller heltäckande. Vissa studier använder sig av en explicit etablerad modell för samhällsekonomisk nytta. De gör olika antaganden kring konsekvensanalys och verkar inom olika geografiska systemgränser. Vidare leder vissa av studierna fram till ett konkret värdesatt resultat i samhällsekonomisk nytta medan andra istället för ett kvalitativt resonemang om denna. Tabell A1 i bilaga A listar vissa av metodikparametrarna för de ingående studierna.

För att synliggöra de effekter valet av metodik kan ha och öka läsarens förståelse av kopplingen mellan metodik och resultat så beskrivs därför kortfattat vad olika typer av LCA-metodik innebär.

Konsekvens-LCA svarar på frågan:

Vad är den förändrade miljöbelastningen från ett givet sammansatt produktsystem och med de förutsättningar som ställts upp?

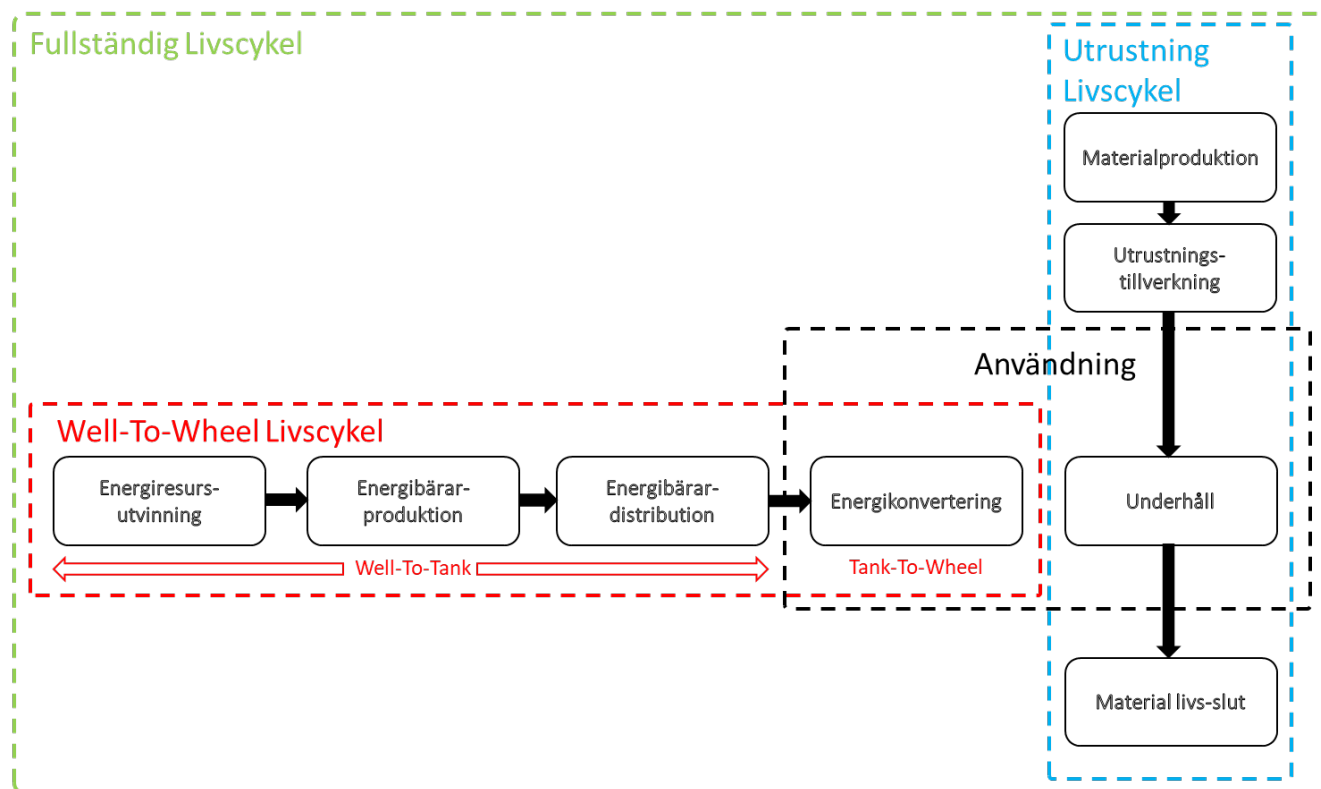
Bokförings-LCA svarar istället på frågan:

Vad är den faktiska miljöbelastningen som geografiskt och tidsmässigt kan kopplas till en produkt under dess livscykel?

Med andra ord tar bokföringsmetoden bara hänsyn till den direkta miljöbelastningen från systemet som allokeras av produkten medan konsekvensmetoden även innefattar indirekta effekter från ett sammansatt system.

[25]

Var en studie sätter gränserna för det system den undersöker kan potentiellt ha mycket stor inverkan på vilket resultat som ges. I figur 1 nedan illustreras vilka delar av ett produktsystem som täcks in av olika systemgränser. Bilden är reproducerad från Cañete Vela m. fl. 2018.



Figur 1. Illustration av de olika systemgränserna för en fullständig livscykelanalys respektive andra typer av livscykelanalyser som tittar på en begränsad del av produktsystemet. [7]

2.3 Teknikparametrar

De olika studierna undersöker också olika kombinationer mellan fordon, drivmedel och drivlina; relevanta just för de frågor de syftar till att undersöka. Detta skiljer sig åt mellan de olika studierna och för att kunna jämföra likvärdiga kombinationer är det centralt att dessa förutsättningar kartläggs. Tabell A2 i bilaga A listar teknikparametrar för studierna som denna kunskapssyntes tittar närmare på.

2.4 Aspekt på samhällsekonomisk nytta

Denna kunskapssyntes primära mål är att kartlägga samhällsekonomiska analyser gjorda av andra författare. För att ge så värdefulla och användbara resultat som möjligt har sex samhällsekonomiska aspekter identifierats i projektet. Aspekterna har valts dels som ofta förekommande och dels som viktiga för uppskattningen av den samhällsekonomiska nyttan i de genomgångna studierna. Dessa aspekter är primärt vad denna kunskapssyntes jämför mellan de olika ingående studierna. Tabell A3 i bilaga A listar dessa aspekter.

Den definition av samhällsekonomiska aspekter som används i projektet innefattar:

- Utsläpp
Inkluderar utsläpp av ex. SO_x, NO_x, partiklar samt vilken värdering som ges CO₂-utsläpp. Avgasprestanda ingår här.
- Miljöskadekostnad
Om studien värderar miljöskadekostnaden för olika alternativ.
- GHG-reduktion
Om studien diskuterar klimatutsläppsreduktionen för olika alternativ.
- Försörjningstrygghet / Energitrygghet
Inklusive reducerad lagerhållning av fossila energibärare.
- Buller
- Cirkularitet
Om studien diskuterar minskad brytning av ändliga resurser eller ökad resursåterföring. Kan för de olika drivmedelsalternativen vara frågor relaterade till utnyttjande av avfallsströmmar eller dylikt.

2.5 Tillgänglighet

Ett perspektiv som vissa studier belyser är om aktuella fordon, drivmedel och drivlinor finns att tillgå kommersiellt då studien har genomförts. Det kan innebära om de olika fordonen eller drivmedlen är kommersiellt tillgängliga eller förväntas finnas tillgängliga inom kort. Tillgängligheten bedöms i praktiken ofta utifrån kommersiell mognadsgrad i form av: tillgänglighet på bränsle och infrastruktur, klimatpåverkan och kostnad. Det innebär att samtliga biodrivmedel (förutom metanol och DME) och hybrider idag kan ses som kommersiellt tillgängliga. Helelektrisk drift är ännu bara tillgängligt för bussar. Vätgas är ännu inte kommersiellt tillgängligt för personbilar, utan finns endast som utveckling/test/demo inom lastbil.

Det är dock så att tillgänglighet och infrastruktur varierar mycket beroende på var i Sverige eller Europa man befinner sig. Det påverkar således också vilket alternativ som passar för en specifik aktör.

Andra studier gör en bedömning om hur det hade kunnat se ut om de undersökta alternativen funnits på marknaden. Hur det redovisas påverkar också hur resultaten ska tolkas av en läsare. Tabell A4 i bilaga A visar hur de olika studierna redovisar tillgänglighet.

2.6 Utfall i studier

Den primära leveransen från många av de ingående studierna är någon form av inbördes ranking av de drivmedel aktuella författare valt att ta med i studien. Detta är också det resultat som ofta tydligast kommuniceras ut från studierna när de rapporteras och ofta vad läsare fäster störst vikt vid. Olika studier jämför olika drivmedel och redovisar dem på olika sätt. Både fossila och förnybara drivmedel jämförs. Vissa studier redovisar inte en explicit ranking. De 19 rankingar som denna kunskapssyntes har funnit i de 24 studierna i underlaget återfinns i tabell A5 i bilaga A.

2.7 Produktionsparametrar

Ett perspektiv som ofta behandlas i de underliggande studierna är det som relaterar till produktion av fordon, drivmedel eller drivlinor. Det kan handla om: i) Produktionskostnad drivmedel, ii) Förbrukning drivmedel, iii) Vägslitage, iv) Drivmedels-slip, v) Livstid fordon, vi), CAPEX fordon, vii) OPEX fordon, viii) CAPEX infrastruktur, ix) OPEX infrastruktur eller x) liknande parametrar. Denna kunskapssyntes tittar inte närmare på detta perspektiv och jämför inte dessa parametrar med andra parametrar eller aspekter i underlaget.

3 Resultat och analys

I kapitlet om metodik och primärdata listas ett antal parametrar och aspekter som denna kunskapssyntes analyserar från underlaget. Det är en betydande mängd primärdata som har samlats in från genomgången av underlaget vilket ger stora möjligheter för vidare analys. Dock finns inte alla parametrar tillgängliga för samtliga studier i underlaget då de ingående studierna har olika syften, metodval och omfång. Underlaget består av 24 studier och i dessa finns 19 jämförelser. Alla studier innehåller alltså inte jämförelser och vissa studier innehåller flera dito.

Analysen genomförs genom att besvara ett antal utvalda frågeställningar. Svaren hämtas från jämförelser mellan parametrar och aspekter i primärdata för att finna kopplingar däremellan som förklarar hur värderingen av olika drivmedel kan variera beroende av: indata, systemgränser och metodval. De fyra frågeställningar som analyserats är:

1. Hur påverkar utvalda drivmedel vilka aspekter som ingår i studierna?
2. Hur påverkar vilka av de utvärderade aspekterna studierna tar med hur ingående drivmedel rankas?
3. Hur påverkar valet av metodik hur ingående drivmedel rankas?
4. Hur påverkar tillgänglighetsparametrar studiernas utfall?

3.1 Hur påverkar utvalda drivmedel vilka aspekter som ingår i studierna?

Vissa aspekter på samhällsekonomisk nytta är mer populära att använda sig av än andra beroende på vilket drivmedel som undersöks i studierna. Tabell 2 visar hur många jämförelser som utvärderar de olika drivmedlen samt hur vanligt förekommande de olika aspekterna är i dessa.

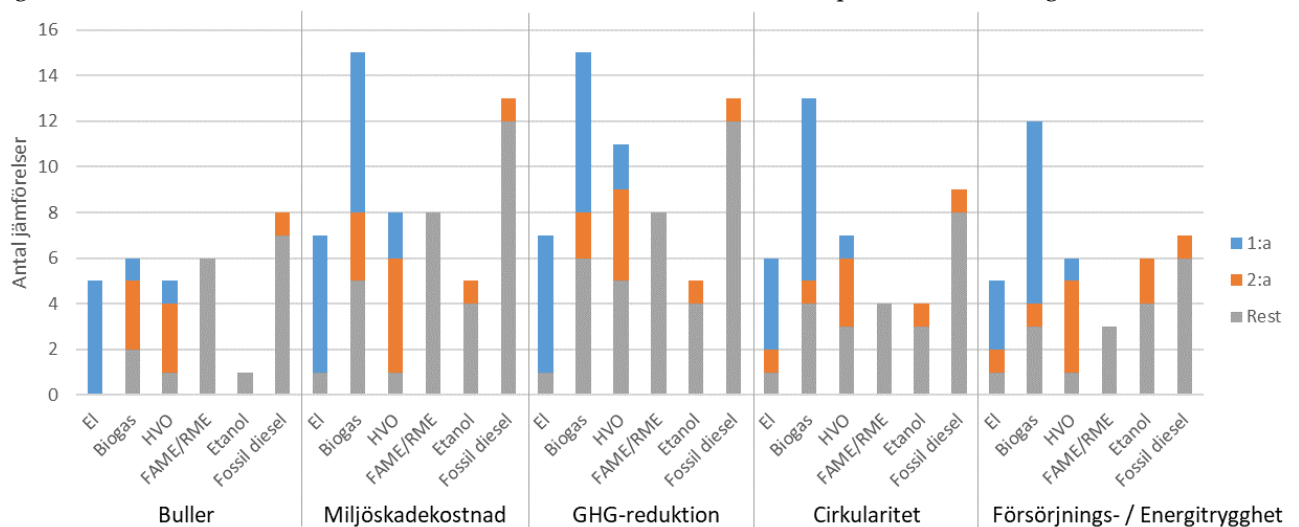
Tabell 2. Förekomst av jämförelser för de olika drivmedlen och hur ofta de utvärderar ingående aspekter.

Drivmedel / Aspekt	Antal jämförelser per drivmedel	Buller	Miljöskadekostnad	GHG-reduktion	Cirkularitet	Försörjningstrygghet /Energistrygghet
El	11	5	7	8	6	5
Biogas	15	6	13	15	12	10
HVO	11	5	8	11	8	7
FAME/RME	9	6	8	8	5	5
Etanol	6	1	5	5	4	5
Fossil diesel	14	7	12	13	9	7

Det är alltså mest populärt att värdera GHG-reduktion och miljöskadekostnad samt vanligt att också värdera cirkularitet och försörjningstrygghet i de underliggande studierna. Buller däremot är inte en lika vanlig aspekt att ta med i bedömningen, den är något mer populär att ta med för el där den utgör en tydlig fördel för resultatet (se tabell 3). För att förstå varför vissa studier väljer att värdera vissa aspekter men inte andra behöver man gå tillbaka till studiernas uttalade syfte vilket redovisas i tabell A11 i bilaga A. Vilka drivmedel som författarna till de underliggande studierna valt att ta med och hur detta valet hör ihop med vilka aspekter de valt att titta på redovisas i tabell A6 i bilaga A. Rankingerna som dessa aspekter sedan resulterar i för respektive studie redovisas i tabell A7 i bilaga A.

3.2 Hur påverkar vilka av de utvärderade aspekterna studierna tar med hur ingående drivmedel rankas?

Från sammanställningarna i tabell A6 och A7 kan ett antal observationer göras som är viktiga för att förstå den koppling mellan undersökta drivmedel, i viss mån utvalda parametrar, ingående aspekter samt ranking mellan drivmedlen i respektive studie. I de genomgångna studierna som utgör underlag till denna kunskapssyntes så är 19 jämförelser funna. El är med som drivmedel i 11/19 jämförelser, biogas i 15/19, HVO i 11/19, FAME/RME i 9/19, etanol i 6/19 och fossil diesel i 14/19. HVO, FAME/RME och diesel är med både som rena drivmedel och som låg- och höginblandade bränslen. Hur de olika drivmedlen rankas för de olika aspekterna visas i figur 2.



Figur 2. Ranking av drivmedel för olika aspekter. Blå: antal jämförelser där respektive drivmedel rankas bäst, orangeröd: antal jämförelser där respektive drivmedel rankas som 2:a, grå: antal jämförelser där drivmedlet är med men inte rankas bland de två bästa. Stapelns höjd visar hur många jämförelser som respektive drivmedel ingår i för aktuell aspekt.

Baserat på resultaten som ligger till grund för figur 2 kan en värdering göras hur väl olika drivmedel faller ut för varje undersökt aspekt. Tabell 3 innehåller en sådan värdering.

Tabell 3. Värdering av olika drivmedels utfall i de aspekter som undersökts i de underliggande studierna. Värderingen är baserad på rankingen i de underliggande studierna. De olika drivmedlens resultat är värderad inom varje aspekt med x, där xxx är bäst, xx är näst bäst, osv. för de olika drivmedlen.

Drivmedel / Aspekt	Buller	Miljöskadestånd	GHG-reduktion	Cirkularitet	Försörjningstrygghet /Energitrygghet
El	Xxx	xx	xx	xx	xx
Biogas	X	xxx	xxx	xxx	xxx
HVO	X	x	x	x	x
FAME/RME	-	-	-	-	-
Etanol	-	-	-	-	-
Fossil diesel	-	-	-	-	-

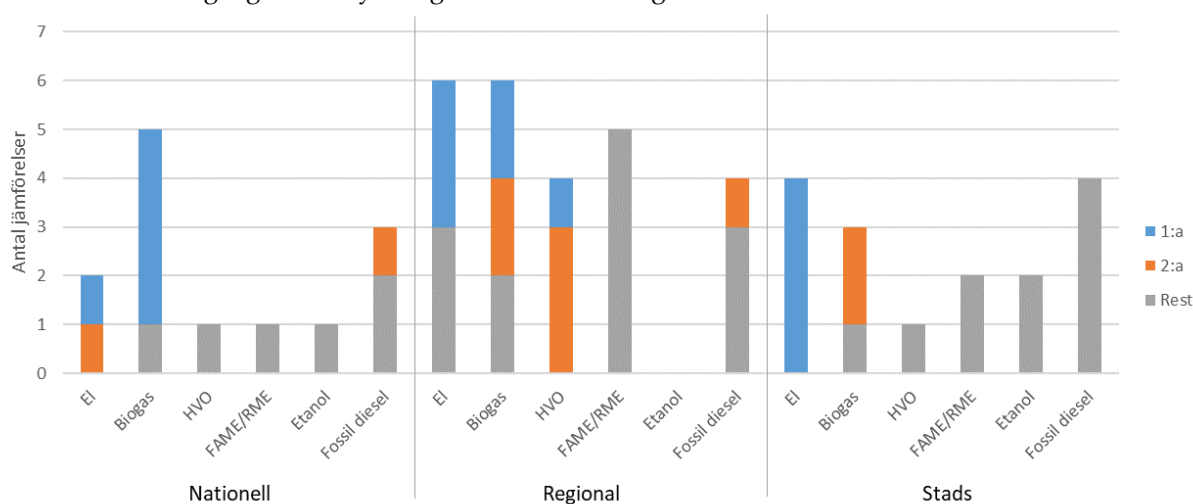
För buller faller el bäst ut följt av Biogas och HVO. För miljöskadestnad faller Biogas bäst ut, följt av el och HVO. För cirkularitet faller biogas bäst ut, följt av el och HVO. För försörjningstrygghet / energitrygghet faller biogas bäst ut följt av el och HVO. Värderingen av olika drivmedel innebär inte att det saknas olika samhällsekonomiska nyttor för Etanol eller FAME/RME. Den sammanfattar dock resultatet av rankingarna i de underliggande studierna på just de listade aspekterna som är fokus för denna syntes. Dessa resultat måste alltså också bedömas gentemot andra ingående metod-, teknik- och tillgänglighetsparametrar i underliggande studier såsom fordon, geografiskt område, tillämpad metodik etc.

3.3 Hur påverkar valet av metodik hur ingående drivmedel rankas?

Vilka drivmedel som författarna till de underliggande studierna valt att ta med och hur detta valet hör ihop med vilka parametrar de valt att titta på redovisas i tabell A8 i bilaga A. Rankingen som dessa parametrar sen resulterar i för respektive studie redovisas i tabell A9 och A10 i bilaga A.

Från sammanställningen i tabell A8 och A9 kan ett antal observationer göras om hur samstämmigheten mellan ingående metod-, teknik- och tillgänglighetsparametrar samt resultat i form av ranking ser ut. Även här är totalt 19 jämförelser funna i de genomgångna studierna. De jämförda studierna använder så pass olika metodik att det bedöms vara svårt att dra några slutsatser mellan dessa och utfallet i de respektive studiernas ranking. Antalet studier där det gått att utläsa vilken modell som använts för samhällsekonomisk nytta (ex. CBA eller ASEK) bedöms också vara för få för att en rättvisande analys skall vara möjlig.

Av de totalt 19 undersökta jämförelserna rör sig fem primärt på nationell nivå, sex på regional nivå och fem primärt på stads-nivå. För övriga har det ej gått att fastställa. Hur de olika drivmedlen rankas för de olika geografiska systemgränserna visas i figur 3.



Figur 3. Ranking av drivmedel för olika geografiska systemgränser. Blå: antal jämförelser där respektive drivmedel rankas bäst, orangeröd: antal jämförelser där respektive drivmedel rankas som 2:a, grå: antal jämförelser där drivmedlet är med men inte rankas bland de bästa. Stapelns höjd visar hur många jämförelser som respektive drivmedel ingår i för aktuell geografisk kontext.

Baserat på resultaten som ligger till grund för figur 3 står klart att biogas rankas högst på nationell nivå, följt av el. På regional nivå rankas el och biogas lika högt, följt av HVO och fossil diesel. På stadsnivå rankas el klart högst följt av biogas.

3.4 Hur påverkar tillgänglighetsparametrar studiernas utfall?

Tabell A10 i bilaga A sammanställer information om tekniska- och tillgänglighetsparametrar och deras koppling till resultat i form av ranking av de olika drivmedlen. För regionalbussar rankar de undersökta jämförelserna i de ingående studierna el, HVO och biogas sammantaget mycket lika trots att dessa drivmedel har väldigt olika förutsättningar vad gäller infrastruktur. Därmed är det upp till beställaren att göra en bedömning vilka parametrar eller aspekter som anses vara extra viktiga och vilka förutsättningar som finns i just det aktuella fallet. För stadsbussar är el tydligt alternativet med högst ranking och för långväga lastbilstransporter faller biogas bäst ut. För regionalbussar är samhällsnyttan värderad i samtliga sex fall. För dessa rankas el, biogas och HVO relativt likvärdigt. För stadsbussar är samhällsnyttan värderad bara i 2/5 fall. För dessa rankas el eller elhybrid som bäst, följt av biogas. För lastbilar i nationell kontext, långväga transporter, är samhällsnyttan värderad för vissa aspekter och här rankas biogas högst.

4 Diskussion

Denna kunskapssyntes är i huvudsak baserad på 24 tidigare genomförda studier som underlag. Dessa studier har alla olika syften och mål samt olika systemgränser och metodval. De undersöker olika typer av fordon och drivlinor, belyser vissa parametrar och tar inte med andra, använder olika metodik för att erhålla resultat samt utvärderar olika aspekter på olika sätt. Det gör att deras resultat sinsemellan kan vara svårt att jämföra i vissa fall men ingen av studierna i underlaget påstår sig heller kunna användas för detta. Därför är denna kunskapssyntes just bara en syntes av vad som andra studier kommit fram till. Dock torde helhetssynen bli större när en större mängd data samlas, kondenseras och analyseras på detta sätt, även om mycket detaljer går förlorade i processen.

I analysen av de underliggande studierna syns att vissa av aspekterna har mer standardiserade och/eller etablerade metoder för värdering av eventuell nytta. Till exempel beräknas minskning av växthusgasutsläpp (GHG-reduktion) på minst 11 olika sätt i det underliggande materialet. Ibland är de olika metoderna snarlika och går att jämföra men ofta skiljer de sig så pass mycket åt att en jämförelse mellan olika studier inte är relevant. Med andra ord krävs en hög grad av förståelse för den underliggande metodiken och ett engagemang av en person som önskar jämföra resultaten för denna aspekt mellan flera olika studier för att en korrekt slutsats och bedömning ska kunna göras. T.ex. buller har å andra sidan väl etablerade metoder som de flesta studierna tycks använda sig av vilket avsevärt underlättar jämförelser dem emellan för en läsare. Vissa studier, exempelvis [8, 19] diskuterar vikten av att utförliga LCA-beräkningar utförs för hela värdekedjan för drivmedlet, fordonet och infrastruktur där sociala, ekonomiska och hållbarhetsaspekter vävs ihop till en samlad bedömning. Det hade eventuellt varit att föredra om sådana kartläggningar fanns att tillgå för samtliga tillgängliga drivmedel på den svenska marknaden men att utföra sådana analyser är utmanande ur flera olika vinklar. Dels är de väldigt omfattande och kostsamma samt dels är de giltiga precis när de görs. Om en parameter eller aspekt förändras förlorar de i giltighet och att hålla en uppsjö av sådana bedömningar dynamiskt giltiga hade inneburit ett för stort åtagande för att kunna ses som rimligt. Istället kommer sannolikt enklare analyser göras som tittar på enskilda fall där det finns efterfrågan på kompletterande underlag och betalningsvilja för att få studier genomförda. Det innebär att kravet på en hög kompetens hos läsaren kommer att fortleva om denne vill kunna jämföra och bedöma olika studier.

En annan sak som denna kunskapssyntes undersöker är om resultatet i form av drivmedelsranking i studier i själva verket sätts redan vid valet av systemgränser eller aspekter. Det syns tydligt i tabell 3 att det gynnar vissa drivmedel mer än andra om vissa aspekter tas med i bedömningen av dem. El gynnas tydligt av att buller bedöms och i mindre utsträckning av om miljöskadestnad och GHG-reduktion tas med i bedömningen. Biogas gynnas av att så många aspekter som möjligt, förutom buller, tas med i bedömningen. HVO gynnas något av miljöskadestnad men missgynnas något av cirkularitet och försörjningstrygghet/energitrygghet. Man kan alltså påstå att det är möjligt att styra utfallet av en jämförande bedömning mot ett visst resultat genom de ingående aspekterna man tittar på. Detta är något mycket viktigt att ha med sig då man väger nyttan av olika drivmedel mot varandra för en specifik tillämpning.

I Sverige finns och används idag en bred palett av (bio)drivmedel. Studierna i underlaget till denna syntes speglar tyvärr inte denna palett på ett likvärdigt sätt, trots författarnas strävan att hitta likvärdigt underlag för samtliga ingående drivmedel. Denna syntes har strävat efter att inte favorisera något av de undersökta drivmedlen på något sätt men när vissa av studierna i underlaget relativt tydligt har ett specifikt drivmedel eller en specifik drivlina för ögonen då

studien designas får detta genomslag i dess resultat. Detta visas i denna syntes. Problemet kvarstår dock att alla drivmedel, ex. Etanol och FAME/RME inte har nyligen genomförda studier med syfte att mer på djupet undersöka dessa drivmedels samhällsekonomiska nytta varför denna avsaknad av underlag slår till detta drivmedels nackdel i denna syntes.

Ökad inhemsk produktion av biodrivmedel i Sverige för många fördelar med sig, exempelvis bättre klimatnytta för drivmedlet jämfört med ett från importerade råvaror och ökad försörjningstrygghet. Även om det återspeglas till viss del i denna syntes analys belyses inte lika tydligt vilka råvaror som används för att producera de aktuella drivmedlen. HVO kan exempelvis produceras från tallolja eller palmolja resp. PFAD vilket medför drastiskt olika klimatavtryck. Det finns även en stor skillnad mellan etanol producerad från brasilianska sockerrör, svenskodlat vete eller från svenskt skogsavfall.

Förutsättningarna är inte samma på alla platser i Sverige. Mer glesbefolkade områden har skilda förutsättningar än storstadsregionerna vad gäller produktionskapacitet, infrastruktur och råvaror för biodrivmedel. Det gör att olika biodrivmedelsalternativ passar olika bra på olika platser oberoende av vilket trafikslag, så som bil, stadsbuss eller långväga transporter, det gäller.

Man skulle också kunna fråga sig om det finns någon genväg till en "rättvis" bedömningsmodell, d.v.s. att några aspekter inte spelar så stor roll för det slutliga resultatet och kan uteslutas. Det finns ingenting i analysen som tyder på att så är fallet utan det verkar snarare vara så att ett mer korrekt resultat kan fås fram ju fler parameter som ingår, ju bredare systemgränserna sätts och ju fler aspekter som vägs in i slutändan. Men som beskrivs ovan är det i praktiken ofta inte rimligt att bedöma ett drivmedels hela värdekedja på ett så heltäckande sätt som möjligt utan istället mer passande att göra mindre analyser anpassade till specifika fall eller applikationer.

Förutom att innehålla all primärdata till denna kunskapssyntes innehåller även underlaget i sig egna analyser, gjorda i en kontext relevant för just den studie där de redovisas. Generellt för biodrivmedel beskriver bland annat Biogas Öst att det saknas kunskaper, forskningsunderlag och metoder för att i kronor värdera ett stort antal nyttor som är viktiga för vårt samhälle. Effekten blir att det inte går att avgöra vilka lösningar som är mest optimala ur ett samhällsekonomiskt perspektiv; beroende på vilket perspektiv man anlägger går man miste om såväl positiva som negativa effekter, och vi tillåter de enskilda nyttor som är väl studerade att slå igenom i samhällsekonomiska beräkningar [22]. Deras analys har definitivt bäring på denna kunskapssyntes och är en slutsats som författarna delar.

I en nyligen genomförd studie av RISE dras den tydligaste slutsatsen att det absolut viktigaste är att satsa på en ökad produktion av förnybara drivmedel i Sverige. Detta är betydligt viktigare än vilka förnybara drivmedel som det satsas på då miljö- och samhällsnyttan är stor för samtliga inhemskt producerade förnybara drivmedel. Resultaten visade att el och biogas genomgående presterar bättre än övriga drivmedelsalternativ för de olika kriterierna använda i den studien. Dock har inga samhällsekonomiska beräkningar i kronor gjorts, utan nyttoberäkningarna är kvantitativt och kvalitativt bedömda utifrån respektive miljö- och samhällsmål som ingår i studien. Det viktiga är således inte vilket av de olika scenarion eller omställningsalternativ som väljs, utan att Sverige skyndar på omställningen till en fossilfri fordonsflotta och kraftfullt ökar användningen av flera olika inhemskt producerade förnybara drivmedel [24].

I en f3-studie om svensk biodrivmedelsproduktion från 2017 visar författarna att olika studiers misslyckanden med att redovisa icke-bränslerelaterade fördelar från biobränsleproduktionen leder till en underskattning av biobränslenas bidrag för att minska utsläppen av växthusgaser och andra miljöpåverkan vid ersättning av fossila bränslen [19]. Detta belyser vikten av de olika

biodrivmedelsalternativens multifunktionalitet i form av de många olika samhällsnyttor som de ofta tillför vilka inte explicit är relaterade till fordon eller drivmedel.

Relaterat till de olika parametrarna som denna kunskapssyntes har kartlagt i underlaget belyser en studie av IVL från 2017 att även klimatpåverkan till stora delar kan beräknas ur ett samhällsnyttoperspektiv. Dock är det troligtvis ofta lägre värderat än de verkliga effekternas kostnader, då sambanden mellan de enskilda utsläppen och kostnaderna enbart värderas utifrån den nationella politiska betalningsviljan, som sannolikt är lägre än den verkliga kostnaden [1]. På samma tema diskuterar en Profu-rapport från 2016 kopplingen mellan miljöskadekostnader och stödnivåer för olika biodrivmedel då man med hjälp av dessa uppskattade kostnader kan visa hur mycket man ekonomiskt kan stödja de olika miljöklassade drivmedlen utifrån hur stor klimatbesparing de ger [15].

Ett antal studier i underlaget diskuterar att aspekten buller ofta är väldigt högt prissatt vilket ger effekter då olika drivlinor jämförs, exempelvis [12, 13]. Kopplas detta till denna kunskapssyntes fynd att det innebär en klar fördel för el att ta med buller i utvärderingen skulle man kunna ifrågasätta i vilken mån de riktlinjer som utfärdats är utformade för att styra mot el i olika jämförelser, exempelvis [20].

En rapport från WSP från 2016 om bränslets betydelse för busstrafik belyser att biogasen ur ett livscykelperspektiv är betydligt mer energieffektiv än både fossil- och bio-diesel, något som har betydelse ur ett resurshushållningsperspektiv på samhällsnivå men som saknar direkt ekonomisk betydelse för den som driver kollektivtrafik [12].

Tillämpning och användning av samhällsekonomiska modeller och värderingar kommer till nytta i beslutsunderlag, exempelvis vid politiska beslut som innebär att ta hänsyn till ett bredare perspektiv än rent affärsmässiga grunder, så som vid offentlig upphandling eller långsiktig strategiska investeringar. Med hjälp av samhällsekonomiska analyser vägs olika effekter mot varandra. Genom att alla effekter ges ett ekonomiskt värde kan jämförelse göras mellan för- och nackdelar, vilket kan vara ett stöd vid beslutsfattande. Exempel där samhällsekonomiska analyser för drivmedel och drivlinor kan användas är vid upphandling av fordon eller bränsle för kollektivtrafik eller en kommuns egna fordon.

Om det samhällsekonomiska värdet av en åtgärd inte värderas finns risk att nyttan med åtgärden underskattas. Exempelvis finns synergier mellan att minska utsläppen av växthusgaser och luftföroreningar som leder till hälsoeffekter. Om hänsyn inte tas till dessa synergier blir kostnaden att införa åtgärden överskattad.

5 Kunskapsluckor

Ett av denna syntes uttalande mål var att identifiera kunskapsluckor där kompletterande material behöver tas fram för att en mer rättvisande bedömning ska kunna göras mellan olika drivmedelsalternativ. Med kunskapslucka menar författarna alltså ett område som kräver ytterligare utredning eller utveckling.

- Standardiserade modeller för flera nyttor saknas – behövs för att kunna göra en rättvisare jämförelse mellan olika alternativ.
- Förbättrad indata - flertalet analyser bygger på äldre underlag exempelvis i form av utsläppsvärden från äldre motorgenerationer.
- Inte lika stort underlag avseende etanol och FAME/RME som för el, biogas och HVO - färre analyser tar med etanol i jämförelserna
- Bristfälligt underlag avseende olika råvaror och dess betydelse för resultatet av analysen
- Mått på cirkularitet saknas – blir svårt att värdera samhällsnyttan
- Relationen saknas mellan att etablera ny infrastruktur och fordonsflotta för ett bränsle som kan tillverkas mer effektivt gentemot att använda befintlig infrastruktur och fordonsflotta för ett mer komplext bränsle för inblandning.
- Det saknas underlag om speciella förutsättningar för olika geografiska regioner, ex. glesbygd och tätort med avseende på befintlig infrastruktur, råvarutillgång och produktionskapacitet.

Det behövs alltså kompletterande studier för att fylla dess kunskapsluckor och underlätta mer rättvis bedömning av passande drivmedel i framtiden.

6 Slutsatser

Denna syntes har använt information som tagits fram i 24 underliggande studier och undersökt de 19 jämförelser som fanns däri. Syntesen har genomfört en rad analyser i syfte att besvara följande frågeställningar:

1. *Hur påverkar utvalda drivmedel vilka aspekter som ingår i studierna?*
2. *Hur påverkar vilka av de utvärderade aspekterna studierna tar med hur ingående drivmedel rankas?*
3. *Hur påverkar valet av metodik hur ingående drivmedel rankas?*
4. *Hur påverkar tillgänglighetsparametrar studiernas utfall?*

Syntesen mynnar ut i följande huvudsakliga slutsatser:

- Resultatet i en samhällsekonomisk analys beror på hur systemgränserna sätts från början.
- Det är möjligt att styra utfallet av en jämförande bedömning mot ett visst resultat genom valet av de aspekter som ingår.
- Ett mer korrekt resultat fås fram ju fler parameter som ingår, ju bredare systemgränserna sätts och ju fler aspekter som vägs in.
- De jämförda studierna använder så pass olika metodik att det är svårt att dra några slutsatser mellan dessa och utfallet i de respektive studiernas ranking.
- Vissa av aspekterna har mer standardiserade och/eller etablerade metoder för värdering av eventuell nytta. Ofta skiljer de sig så pass mycket åt att en jämförelse mellan olika studier inte är relevant.
- Det krävs ofta en hög grad av förståelse för den underliggande metodiken och ett engagemang av en person som önskar jämföra resultaten för en aspekt mellan flera olika studier för att en korrekt slutsats och bedömning ska kunna göras.
- Enklare analyser som tittar på enskilda fall kommer sannolikt att fortsätta göras när det finns efterfrågan på kompletterande underlag och betalningsvilja för att få studier genomförda. Det innebär att kravet på en hög kompetens hos läsaren kommer att fortleva om denne vill kunna jämföra och bedöma olika studier
- Generellt för biodrivmedel saknas kunskaper, forskningsunderlag och metoder för att i kronor värdera ett stort antal nyttor som är viktiga för vårt samhälle.

7 Referenser

1. Samhällsekonomisk analys av biodiesel, biogas och el i bussar för kollektivtrafik, 2017, IVL Svenska miljöinstitutet, Anders Hjort m. fl.
2. Verktyg för beräkning av resors klimatpåverkan - Användning, metod och beräkningsförutsättningar, 2018, IVL Svenska miljöinstitutet, Tomas Wisell m. fl.
3. Värdet av den skånska biogasen - En samhällsekonomisk analys av biogasens nyttor, 2018, 2050 Consulting, Sara Anderson m. fl.
4. Samhällsekonomiskt värde av biogas - En studie av nyttan med biogas i Östergötland, 2017, 2050 Consulting, Sara Anderson m. fl.
5. Samhällsnyttan med biogas - en studie i Jönköpings län, 2016, 2050 Consulting, Sara Andersson
6. Värdet av biogas - En samhällsekonomisk analys av biogasens nyttor, 2016, Energikontor Norra Småland, Sara Anderson m. fl.
7. Synthesizing LCA reports on fuels for heavy duty trucks, 2018, f3-report, Isabel Cañete Vela m. fl.
8. Integrated assessment of vehicle fuels with lifecycle sustainability assessment - Tested for two fossil fuel and two biofuel value chains, 2018 (rev.) 2016, f3-report, Elisabeth Ekener Petersen m. fl.
9. Comparison of diesel and gas distribution trucks - A life cycle assessment case study, 2017, f3-report, Mia Romare m. fl.
10. Dagens och framtidens hållbara biodrivmedel - i sammandrag, 2016 (rev.) 2013, f3-report, Pål Börjesson m. fl.
11. Gasbussar i framtidens kollektivtrafik - en analys av förnybara drivmedelsalternativ, 2018, Biodriv Öst AB, Martin Ahrne m. fl.
12. Bränslets betydelse - En utredning av miljö- och samhällsnyttor samt av kostnader associerade med olika drivmedel för stads- och regionsbusstrafik i Skånetrafiken, 2016, WSP, Ulrika Isberg m.
13. Kunskapssammanställning - EURO VI stadsbussar – Ecotrafic, 2015, Ecotrafic, Peter Ahlvik m. fl.
14. Fossilfri fordonsflotta i Stockholm – betydelse för luftkvalitet och hälsa, 2017, SLB-analys, Jennie Hurkmans m. fl.
15. Klimatstudie av olika fordonsdrivmedel i Skåne, 2016, Profu-rapport, Ebba Löfblad m. fl.
16. Miljöpåverkan från elektriska stadsbussar - Livscykelanalys av kollektivtrafikbussar drivna med elektricitet, biobränslen och diesel baserat på ElectriCity-linjen, 2017, Chalmers Tekniska Högskola, Anders Norde m. fl.
17. ElectriCity - Samarbete för en hållbar kollektivtrafik, 2016, ElectriCity Statusrapport
18. Nyttoberäkningar av minskat buller från elbusstrafik i Göteborg, 2016, SP-rapport, Krister Larsson, m. fl.
19. Assessing the aggregated environmental benefits from by-product and utility synergies in the Swedish biofuel industry, 2017 Biofuels, Michael Martin m. fl.
20. Analysmetod som samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0 - Kap. 10 Kostnad för buller, 2016, Trafikverket
21. Elektrifiering av bussar i Västmanland - potential och effekter, 2016, WSP, Maria Nilsson
22. Strategisk innovationsagenda. Det svenska biogassystemet - nyckeln till cirkulär ekonomi, 2017, Biogas Öst, Jonas Forsberg m. fl.
23. Jämförelse av tekniker för klimatsmarta tunga godstransporter, 2019, IVL Svenska miljöinstitutet, Henrik Kloof m. fl.
24. 2019_Perspektiv på svenska förnybara drivmedel, 2019, Biodriv Öst, Johanna Mossberg m. fl.
25. Robust LCA: Metodval för robust miljöjämförelse med livscykelanalys (LCA) – introduktion för nyfikna, 2013, IVL-rapport B2121, Martin Erlandsson m. fl.

8 Bilaga A

I denna bilaga redovisas tabeller som innehåller primärdata från de underliggande studierna till kunskapssyntesen. Dessa tabeller är till för att öka förståelsen av de i syntesen ingående analyserna och att lista ingående bakgrundsdata för den intresserade läsaren.

Tabell A1. Metodikparametrar i ingående studier. För närmare beskrivning av de olika metodikerna och modeller för samhällsekonomisk nytta hänvisas till respektive studie. Geografisk systemgräns har tre alternativ: Stad (inom en specifik stad), Regional (inom en viss region eller regiontrafik), Nationell (inom en viss nation, oftast Sverige, eller långväga transporter).

Kod	Metodik	Modell för samhällsekonomisk nytta	Geografisk systemgräns	Resultat i Samhällsekonomiskt värde
A	Bokföring	na	Regional	Ja
B	Bokföring	na	Nationell	Nej
C	Resultat från olika LCA	Delvis CBA	Regional	Ja
D	Resultat från olika LCA	CBA	Regional	Ja
E	Resultat från olika LCA	CBA	Regional	Ja
F	Resultat från olika LCA	CBA (4)	Regional	Nej
G	Resultat från olika LCA	na	Nationell	Ja (6)
H	LCSA (E-LCA + S-LCA + LCC)	CBA (5)	na	Ja
I	Bokföring	na	na	Nej
J	WTT	na	Nationell	Nej
K	LCC	na	Nationell	Nej
L	TTW och WTW	na	Regional	Ja
M	LCA (WTT och WTW) + LCC	ASEK	Stad	Nej
N	na	na	Stad	Ja
O	Konsekvensmodell (1)	ASEK	Regional	Ja
P	Full LCA (2)	na	Stad	Nej
Q	WTW + buller	na	Stad	Nej
R	na	ASEK	Stad	Ja
S	Konsekvensmodell	na	Nationell	Nej
T	na	ASEK	na	Ja
U	LCA	CBA	Regional	Ja
V	na	na	Nationell	Nej
X	na	na	Nationell	Nej
Y	WTW (3)	na	Nationell	Nej

- (1) dvs. inkl undviken miljöbelastning i ett system.
- (2) Utan buller
- (3) RED + Systemexpansion
- (4) Kvalitativt resonemang samt analys av ekonomisk aktivitet
- (5) kompletterat med nyttor för specifika grupper
- (6) För vissa aspekter

Tabell A2. Fordons och drivmedelsparametrar för ingående studier. För beskrivning av olika fordonstyper och drivmedel hänvisas till respektive studie.

Kod	Typ av fordon	Typ av drivmedel
A	Buss	Diesel, HVO, RME, biogas, el
B	Bilar, bussar, lastbilar, flyg, färja, moped, tunnelbana, etc.	Biogas, naturgas, diesel, bensin, el, etanol, etc.
C	Buss, lastbil, personbil	Biogas
D	Buss, personbil	Biogas, naturgas, diesel, bensin
E	na	Biogas
F	na	Biogas
G	Lastbil	Diesel, naturgas, biogas
H	na	Bensin, Etanol
I	Lastbil	Diesel, naturgas, etanol, HVO, biogas, (el)
J	na	Bensin/diesel, HVO, FT-diesel, biogas, FAME
K	Buss	Diesel, HVO, Biogas, El
L	Buss	Diesel, Biogas, RME, HVO, El (hyb.)
M	Buss	Diesel, HVO, FAME, Biogas, ED95, Hybrid, (el)
N	Buss, lastbil, personbil	Diesel, bensin, etanol, fordonsgas, biogas, "biodiesel", el
O	Buss	Diesel, Biogas, el, HVO och FAME/RME
P	Buss	Diesel, Biogas, HVO, EL
Q	Buss	Diesel, el-diesel-hybrid, el
R	Buss	Diesel, hybrid, gas, el
S	na	Förgasning (metanol, metan), biogas, etanol, HVO, FAME
T	Vägtrafik, Tågtrafik, Flyg, Sjöfart	na
U	Buss	Diesel, RME, Biogas, El
V	na	Biogas
X	Vägtrafik; lokala-, regionala-, långväga transporter.	El, biometan, DME, etanol, metanol, HVO, FAME
Y	Vägtrafik	El, biogas, vätgas, etanol, HVO och RME (1)

(1) Samt framtida möjliga biodrivmedel inkluderas i analysen

Tabell A3. Aspekter på samhällsekonomisk nytta i ingående studier. Utsläpp (CO₂, NO_x, SO_x, partiklar, HC, etc), GHG-reduktion (bränsle vs bränsle, drivlina vs drivlina eller system vs system), Cirkularitet (minskad brytning av ändliga resurser, ökad resursåterföring), Försörjningstrygghet/Energetrygghet (inkl. reducerad lagerhållning av fossila energibärare).

Kod	Buller	Utsläpp	Miljöskadekostnad	GHG-reduktion	Odör	Cirkularitet	Försörjningstrygghet / Energetrygghet
A	Ja	Klimatpåverkan (1)	ja, specifik	Ja	Nej	Ja	Ja
B	Nej	klimatpåverkan (2)	Nej	Ja (12)	Nej	Nej	Nej
C	Nej	Klimat effekter (3)	Ja	Ja	Nej	Ja (14)	Ja
D	Nej	Klimat effekter (4)	ja	Ja	Nej	Ja (14)	Ja
E	Nej	Klimatpåverkan (5)	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
F	Nej	Klimatpåverkan (6)	Ja	Ja	Nej	Ja (15)	Ja
G	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Ja	Ja
H	Nej	Klimatpåverkan (7)	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
I	Nej	Klimatpåverkan, GWP	Ja (EPS)	Ja	Nej	Ja	Ja (17)
J	Nej	Klimatutsläpp CO ₂ ekv.	Nej	Ja	Nej	Ja	Ja
K	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja
L	Ja	Klimatpåverkan (CO ₂ , Nox, PM)	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
M	Ja	Klimatnytta (CO ₂ , VOC, Nox)	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
N	Nej	"Trafikgaser" (Nox, PM)	Ja (11)	Nej	Nej	Nja (16)	Ja (16)
O	Nej	Klimatutsläpp CO ₂ ekv.	Ja	Ja	Nej	Ja	Ja
P	Nej	Klimatpåverkan (8)	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej
Q	Ja	Klimatutsläpp (CO ₂ , Nox)	Nej	Ja (13)	Nej	Nej	Nej
R	Ja	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej
S	Nej	Klimatpåverkan (9)	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej
T	Ja	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej
U	Ja	Klimatpåverkan (CO ₂ , Nox, PM)	Ja	Ja	Nej	Ja	Nej
V	Ja	Klimatpåverkan	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
X	I diskussionsform						
Y	Nej	Klimatutsläpp WTW (10)	Nej	Ja	Nej	Ja	Ja

- (1) CO₂, Metan och N₂O, Partiklar (PM och Nox), läckage av N
- (2) CO₂, metan och N₂
- (3) Fordonsgas, industriell användning och påverkan, biogödsel, Nox och PM (Fordonsgas ersätter lastbilar och bussar med diesel samt personbilar bensin och diesel i stad (Malmö))
- (4) (CO₂), Luftkvalitet (Nox och Partiklar)
- (5) (CO₂, metan, N₂O), PM_{2,5}, N läckage (övergödning)
- (6) (CO₂, metan, N₂O), PM_{2,5}, N läckage (övergödning)
- (7) (CO₂, partiklar, ozon) försurning, övergödning, toxicitet
- (8) (CO₂-ekv.), försurning och övergödning, toxicitet, luftföroreningar, resursförbrukning.
- (9) (GWP), försurning, övergödning
- (10) CO₂, Nox, PM, NMVOC
- (11) Baserat på mortalitet och morbiditet
- (12) Möjlig att göra mha data

- (13) Begränsat
- (14) Minskad användning av konstgödsel (Kväve och fosfor)
- (15) Minskad användning av konstgödsel samt användning av avfall
- (16) I viss mån
- (17) Sällsynta metaller

Tabell A4. Tillgänglighetsparametrar i ingående studier. Denna tabell redovisar om de ingående studierna diskuterar huruvida de undersökta fordonen eller drivmedlen finns att tillgå.

Kod	Tillgänglighet fordon	Tillgänglighet drivmedel
A	Ja, delvis	Nej
B	Nej	Nej
C	Ja	Ja
D	Ja	Ja
E	Nej	Ja
F	Nej	Ja
G	Nej	Nej
H	Nej	Nej
I	Ja	Nej
J	Nej	Nej
K	Nej	Ja
L	Nej	Nej
M	Nej	Nej
N	Ja	Ja
O	Nej	Ja
P	Nej	Nej
Q	Nej	Nej
R	Nej	Nej
S	Nej	Ja
T	Nej	Nej
U	Ja	Nej
V	Nej	Ja
X	Ja	Ja
Y	Nej	Ja

Tabell A5. Resultat i de ingående studierna i form av vilket drivmedel som faller bäst ut. I den mån de rankat drivmedlen baserat på respektive studies ingående underlag och metodik. De studier som inte rankat drivmedel (kvantitativt eller kvalitativt) är inte medtagna i denna tabell. Observera att samma studie kan förekomma flera gånger om de genomfört flera olika rankingar på olika aspekter.

Kod	Rankad aspekt	Placeringar	Ranking (Bäst till sämst)
A	Stadstrafik	1-5	El förnybar mix, El residualmix, HVO (hybrid), Biogas, RME (hybrid), Diesel (Hybrid).
A	Regionaltrafik	1-4	Biogas, HVO, RME, Diesel
G	WTT	1-3	Biogas, Diesel, NG
G	TTW	1-3	Biogas, NG, Diesel
G	Total	1-3	Biogas, NG, Diesel
I	GWP WWT	1-7	Biogas (sewage waste), Natural Gas, HVO (Beef Tallow), Diesel (7% FAME), Ethanol (Sugar Cane), HVO (Palm Oil), Ethanol (Wheat)
I	GWP TTW	1-7	Biogas (sewage waste), HVO (Beef Tallow), Ethanol (Sugar Cane), HVO (Palm Oil), Ethanol (Wheat), Natural Gas, Diesel (7% FAME)
I	EPS (1)	1-7	HVO (Beef Tallow), Ethanol (Wheat), Diesel (7% FAME), Biogas (sewage waste), HVO (Palm Oil), Ethanol (Sugar Cane), Natural Gas
K	Buss	1-2	Biogas, El
L	Samhällsekonomisk kostnad Stadsbuss	1-5	El, HVO, Biogas, RME, Diesel
L	Samhällsekonomisk kostnad Regionbuss	1-4	HVO, Biogas, RME, Diesel
M	Miljökostnader	1-6	El, Hybrid, Diesel (samma som) FAME, ED95, Biogas
N	Minskade dödsfall	1-3	El, Gas, Biodiesel
O	Värde av koldioxidbesparing	1-4	Biogas, HVO, FAME, El
P	Klimatpåverkan	1-13	El (SE), PHEV-biogas (SE-El), PHEV-HVO (SE-El), HEV-gas (biogas), HEV-diesel (HVO), Gas (Biogas), Konventionell (HVO), PHEV-biogas (EU-El), PHEV-HVO (EU-El), PHEV-diesel (SE-El), PHEV-diesel (EU-El), HEV-diesel (Diesel), Konventionell (Diesel)
Q	WTW	1-3	Elhybrid HVO, Elhybrid Diesel, Konventionell diesel
R	Samhällsekonomisk kostnad	1-3	El, Gas, Diesel
U	Samhällsekonomisk kostnad	1-4	El, Biogas, RME, Diesel
Y	Sammanfattande utvärderingsmatris	1-15	El SE, Vätgas (El), SNG, DME, Biogas, MeOH, FT-diesel, EtOH 2G, BO-bensin, BO-diesel, HVO (Tall), RME, EtOH 1G, HVO (Imp.), EtOH (Imp.)

(1) Environmental Priority Strategy

Tabell A6. Sammanställning av kopplingen mellan typ av drivmedel som undersöks, ingående parametrar och utvalda samhällsekonomiska aspekter som respektive studie undersöker.

Kod	Ingående parameter i respektive studie				Utvalda samhällsekonomiska aspekter				
	Drivmedel som undersöks	Geografi sk	S. Ek. värdesatt	Modell S. Ek. nytta	Buller	Miljöskadepkost nad	GHG-reduktion	Cirkularitet	Försörjningstrygghet /Energitrygghet
A	Diesel, HVO, RME, biogas, el	Regional	Ja	na	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
B	Biogas, naturgas, diesel, bensin, el, etanol etc etc	Nationell	Nej	na	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej
C	Biogas	Regional	Ja	CBA	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
D	Biogas, naturgas, diesel, bensin	Regional	Ja	CBA	Nej	ja	Ja	Ja	Ja
E	Biogas	Regional	Ja	CBA	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej
F	Biogas	Regional	na	CBA	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
G	Diesel, naturgas, biogas	Nationell	Ja	na	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
H	Bensin, Etanol	na	Ja	CBA	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej
I	Diesel, naturgas, etanol, HVO, biogas, (el)	na	Nej	na	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
J	Bensin/diesel, HVO, FT-diesel, biogas, FAME	Nationell	Nej	na	Nej	Nej	Ja	Ja	Ja
K	Diesel, HVO, Biogas, El	Nationell	Nej	na	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja
L	Diesel, Biogas, RME, HVO, El (hyb.)	Regional	Ja	na	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej
M	Diesel, HVO, FAME, Biogas, ED95, Hybrid, (el)	Stad	Nej	ASEK	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej
N	Diesel, bensin, etanol, fordonsgas, biogas, "biodiesel", el	Stad	Ja	na	Nej	Ja	Nej	Nja	Ja
O	Diesel, Biogas, el, HVO och FAME/RME	Regional	Ja	ASEK	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
P	Diesel, Biogas, HVO, EL	Stad	Nej	na	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej

Q	Diesel, el-diesel-hybrid, el	Stad	Nej	na	Ja	Nej	Ja	Nej	Nej
R	Diesel, hybrid, gas, el	Stad	Ja	ASEK	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
S	Förgasning (metanol, metan), biogas, etanol, HVO, FAME	Nationell	Nej	na	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej
T	na	na	Ja	ASEK	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
U	Diesel, RME, Biogas, El	Regional	Ja	CBA	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej
V	Biogas	Nationell	Nej	na	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
X	El, biometan, DME, etanol, metanol, HVO, FAME	Nationell	Nej	na	I diskussionsform				
Y	El, biogas, vätgas, etanol, HVO och RME etc.	Nationell	Nej	na	Nej	Nej	Ja	Ja	Ja

Tabell A7. Utvalda samhällsekonomiska aspekter kopplade till ranking av ingående utvalda drivmedel i respektive studie där det finns en explicit ranking av de utvärderade drivmedlen. Innehållet i tabellen är förenklat relativt tabeller A1-6 ovan för att underlätta jämförelse.

Kod	Buller	Miljöskade kostnad	GHG-reduktion	Cirkularitet	Försörjningstrygghet /Energitygghet	Rankad aspekt	Ranking (Bäst till sämst)
A	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Stadstrafik	El förnybar mix, El residualmix, HVO (hybrid), Biogas, RME (hybrid), Diesel (Hybrid).
A	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Regionaltrafik	Biogas, HVO, RME, Diesel
G	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	WTT	Biogas, Diesel, NG
G	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	TTW	Biogas, NG, Diesel
G	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	Total	Biogas, NG, Diesel
I	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	WWT	Biogas (sewage waste), Natural Gas, HVO (Beef Tallow), Diesel (7% FAME), Ethanol (Sugar Cane), HVO (Palm Oil), Ethanol (Wheat)
I	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	TTW	Biogas (sewage waste), HVO (Beef Tallow), Ethanol (Sugar Cane), HVO (Palm Oil), Ethanol (Wheat), Natural Gas, Diesel (7% FAME)
I	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	EPS	HVO (Beef Tallow), Ethanol (Wheat), Diesel (7% FAME), Biogas (sewage waste), HVO (Palm Oil), Ethanol (Sugar Cane), Natural Gas
K	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Buss	Biogas, El
L	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej	Samhällsekonomisk	El, HVO, Biogas, RME, Diesel

L	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej	kostnad Stadsbuss Samhällsekonomisk kostnad Regionbuss	HVO, Biogas, RME, Diesel
M	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej	Miljökostnader	El, Hybrid, Diesel (samma som) FAME, ED95, Biogas
N	Nej	Ja	Nej	Nja	Ja	Minskade dödsfall	El, Gas, Biodiesel
O	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	Värde av koldioxidbesparing	Biogas, HVO, FAME, El
P	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Klimatpåverkan	El (SE), PHEV-biogas (SE-El), PHEV-HVO (SE-El), HEV-gas (biogas), HEV-diesel (HVO), Gas (Biogas), Konventionell (HVO), PHEV-biogas (EU-El), PHEV-HVO (EU-El), PHEV-diesel (SE-El), PHEV-diesel (EU-El), HEV-diesel (Diesel), Konventionell (Diesel)
Q	Ja	Nej	Ja	Nej	Nej	WTW	Elhybrid HVO, Elhybrid Diesel, Konventionell diesel
R	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Samhällsekonomisk kostnad	El, Gas, Diesel
U	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej	Samhällsekonomisk kostnad	El, Biogas, RME, Diesel
Y	Nej	Nej	Ja	Ja	Ja	Sammanfattande utvärdering smatris	El SE, Vätgas (El), SNG, DME, Biogas, MeOH, FT-diesel, EtOH 2G, BO-bensin, BO-diesel, HVO (Tall), RME, EtOH 1G, HVO (Imp.), EtOH (Imp.)

Tabell A8. Sammanställning av koppling mellan utvalda ingående parametrar (metod- och teknik- och tillgänglighet) och drivmedel som respektive studier undersöker.

Kod	Metodik	Sk.e. nytta	Geografisk	Sk. Nyttavärde	Tillgänglighet fordon	Tillgänglighet drivmedel	Typ av fordon	Drivmedel
A	Bokföring	na	Regional	Ja	Ja	Nej	Buss	Diesel, HVO, RME, biogas, el
B	Bokföring	na	Nationell	na	Nej	Nej	Bilar, bussar, lastbilar, flyg, färja, moped, tunnelbanor etc etc	Biogas, naturgas, diesel, bensin, el, etanol etc etc
C	Resultat från olika LCA	CBA	Regional	Ja	Ja	Ja	Buss, lastbil, personbil	Biogas
D	Resultat från olika LCA	CBA	Regional	Ja	Ja	Ja	Buss, personbil	Biogas, naturgas, diesel, bensin
E	Resultat från olika LCA	CBA	Regional	Ja	Nej	Ja	na	Biogas
F	Resultat från olika LCA	CBA	Regional	na	Nej	Ja	na	Biogas
G	Resultat från olika LCA	na	Nationell	Ja	Nej	Nej	Lastbil	Diesel, naturgas, biogas

H	LCSA (E-LCA + S-LCA + LCC)	CBA	na	Ja	Nej	Nej	na	Bensin, Etanol
I	Bokföring	na	na	Nej	Ja	Nej	Lastbil	Diesel, naturgas, etanol, HVO, biogas, (el)
J	WTT	na	Nationell	Nej	Nej	Nej	na	Bensin/diesel I, HVO, FT-diesel, biogas, FAME
K	LCC	na	Nationell	Nej	Nej	Ja	Buss	Diesel, HVO, Biogas, El
L	TTW och WTW	na	Regional	Ja	Nej	Nej	Buss	Diesel, Biogas, RME, HVO, El (hyb.)
M	LCA (WTT och WTW) + LCC	ASEK	Stad	Nej	Nej	Nej	Buss	Diesel, HVO, FAME, Biogas, ED95, Hybrid, (el)
N	na	na	Stad	Ja	Ja	Ja	Buss, lastbil, personbil	Diesel, bensin, etanol, fordonsgas, biogas, "biodiesel", el
O	Konsekvensmodell (dvs. inkl undviken miljöbelastning i ett system)	ASEK	Regional	Ja	Nej	Ja	Buss	Diesel, Biogas, el, HVO och FAME/RME
P	Full LCA (utan buller)	na	Stad	Nej	Nej	Nej	Buss	Diesel, Biogas, HVO, EL
Q	WTW + buller	na	Stad	Nej	Nej	Nej	Buss	Diesel, el-diesel-hybrid, el
R	na	ASEK	Stad	Ja	Nej	Nej	Buss	Diesel, hybrid, gas, el
S	Konsekvensmodell	na	Nationell	Nej	Nej	Ja	na	Förgasning (metanol, metan), biogas, etanol, HVO, FAME
T	na	ASEK	na	Ja	Nej	Nej	Vägtrafik, Tågtrafik, Flyg, Sjöfart	na
U	LCA	CBA	Regional	Ja	Ja	Nej	Buss	Diesel, RME, Biogas, El
V	na	na	Nationell	Nej	Nej	Ja	na	Biogas
X	na	na	Nationell	Nej	Ja	Ja	Vägtrafik; lokala-, regionala-, långväga transporter.	El, biometan, DME, etanol, metanol, HVO, FAME
Y	WTW (RED + Systemexpansion)	na	Nationell	Nej	Nej	Ja	Vägtrafik	El, biogas, vätgas, etanol, HVO och RME etc.

Tabell A9. Geografiska systemgränser metodik och geografiska systemgränser samt om studierna värdesätter samhällsekonomisk nytta kopplade till ranking, för de fall där det finns en explicit ranking av de utvärderade drivmedlen.

Kod	Metodik	Modell för samhällsekonomisk nytta	Geografiska systemgränser	Resultat i Samhällsekonomiskt värde	Rankad aspekt	Ranking (Bäst till sämst)
A	Bokföring	na	Regional	Ja	Stadstrafik	El förnybar mix, El residualmix, HVO (hybrid), Biogas, RME (hybrid), Diesel (Hybrid).
A	Bokföring	na	Regional	Ja	Regionaltrafik	Biogas, HVO, RME, Diesel
G	Resultat från olika LCA	na	Nationell	Ja	WTT	Biogas, Diesel, NG
G	Resultat från olika LCA	na	Nationell	Ja	TTW	Biogas, NG, Diesel
G	Resultat från olika LCA	na	Nationell	Ja	Total	Biogas, NG, Diesel
I	Bokföring	na	na	Nej	GWP WWT	Biogas (sewage waste), Natural Gas, HVO (Beef Tallow), Diesel (7% FAME), Ethanol (Sugar Cane), HVO (Palm Oil), Ethanol (Wheat)
I	Bokföring	na	na	Nej	GWP TTW	Biogas (sewage waste), HVO (Beef Tallow), Ethanol (Sugar Cane), HVO (Palm Oil), Ethanol (Wheat), Natural Gas, Diesel (7% FAME)
I	Bokföring	na	na	Nej	EPS (Environmental Priority Strategy)	HVO (Beef Tallow), Ethanol (Wheat), Diesel (7% FAME), Biogas (sewage waste), HVO (Palm Oil), Ethanol (Sugar Cane), Natural Gas
K	LCC	na	Nationell	Nej	Buss	Biogas, El

L	TTW och WTW	na	Regional	Ja	Samhällsekonomisk kostnad Stadsbuss	El, HVO, Biogas, RME, Diesel
L	TTW och WTW	na	Regional	Ja	Samhällsekonomisk kostnad Regionbuss	HVO, Biogas, RME, Diesel
M	LCA (WTT och WTW) + LCC	ASEK	Stad	Nej	Miljökostnader	El, Hybrid, Diesel (samma som) FAME, ED95, Biogas
N	na	na	Stad	Ja	Minskade dödsfall	El, Gas, Biodiesel
O	Konsekvensmodell (dvs. inkl undviken miljöbelastning i ett system)	ASEK	Regional	Ja	Värde av koldioxidbesparing	Biogas, HVO, FAME, El
P	Full LCA (utan buller)	na	Stad	Nej	Klimatpåverkan	El (SE), PHEV-biogas (SE-El), PHEV-HVO (SE-El), HEV-gas (biogas), HEV-diesel (HVO), Gas (Biogas), Konventionell (HVO), PHEV-biogas (EU-El), PHEV-HVO (EU-El), PHEV-diesel (SE-El), PHEV-diesel (EU-El), HEV-diesel (Diesel), Konventionell (Diesel)
Q	WTW + buller	na	Stad	Nej	WTW	Elhybrid HVO, Elhybrid Diesel, Konventionell diesel
R	na	ASEK	Stad	Ja	Samhällsekonomisk kostnad	El, Gas, Diesel
U	LCA	CBA	Regional	Ja	Samhällsekonomisk kostnad	El, Biogas, RME, Diesel
Y	WTW (RED + Systemexpansion)	na	Nationell	Nej	Sammanfattande utvärderingsmatris	El SE, Vätgas (El), SNG, DME, Biogas, MeOH, FT-diesel, EtOH 2G, BO-bensin, BO-diesel, HVO (Tall), RME, EtOH 1G, HVO (Imp.), EtOH (Imp.)

Tabell A10. Sammanställning av koppling mellan utvalda ingående parametrar och ranking av de drivmedel som respektive studier undersöker, för de fall där det finns en explicit ranking av de utvärderade drivmedlen.

Kod	Metodik	Mod Sk.e. nytt a	Geografisk	Sk. Nytt värde	Tillgänglighet fordon	Tillgänglighet drivmedel	Typ av fordon	Ranking (Bäst till sämst)
A	Bokföring	na	Regional	Ja	Ja	Nej	Buss	El förnybar mix, El residualmix, HVO (hybrid), Biogas, RME (hybrid), Diesel (Hybrid).
A	Bokföring	na	Regional	Ja	Ja	Nej	Buss	Biogas, HVO, RME, Diesel
G	Resultat från olika LCA	na	Nationell	Ja för vissa aspekter	Nej	Nej	Lastbil	Biogas, Diesel, NG
G	Resultat från olika LCA	na	Nationell	Ja för vissa aspekter	Nej	Nej	Lastbil	Biogas, NG, Diesel
G	Resultat från olika LCA	na	Nationell	Ja för vissa aspekter	Nej	Nej	Lastbil	Biogas, NG, Diesel
I	Bokföring	na	na	Nej	Ja	Nej	Lastbil	Biogas (sewage waste), Natural Gas, HVO (Beef Tallow), Diesel (7% FAME), Ethanol (Sugar Cane), HVO (Palm Oil), Ethanol (Wheat)
I	Bokföring	na	na	Nej	Ja	Nej	Lastbil	Biogas (sewage waste), HVO (Beef Tallow), Ethanol (Sugar Cane), HVO (Palm Oil), Ethanol (Wheat), Natural Gas, Diesel (7% FAME)
I	Bokföring	na	na	Nej	Ja	Nej	Lastbil	HVO (Beef Tallow), Ethanol (Wheat), Diesel (7% FAME), Biogas (sewage waste), HVO (Palm Oil), Ethanol (Sugar Cane), Natural Gas
K	LCC	na	Nationell	Nej	Nej	Ja	Buss	Biogas, El
L	TTW och WTW	na	Regional	Ja	Nej	Nej	Buss	El, HVO, Biogas, RME, Diesel
L	TTW och WTW	na	Regional	Ja	Nej	Nej	Buss	HVO, Biogas, RME, Diesel
M	LCA (WTT och WTW) + LCC	ASE K	Stad	Nej	Nej	Nej	Buss	El, Hybrid, Diesel (samma som) FAME, ED95, Biogas
N	na	na	Stad	Ja	Ja	Ja	Buss, lastbil, personbil	El, Gas, Biodiesel
O	Konsekvensmodell (dvs. inkl undviken miljöbelastning i ett system)	ASE K	Regional	Ja	Nej	Ja	Buss	Biogas, HVO, FAME, El
P	Full LCA (utan buller)	na	Stad	Nej	Nej	Nej	Buss	El (SE), PHEV-biogas (SE-El), PHEV-HVO

								(SE-EI), HEV-gas (biogas), HEV-diesel (HVO), Gas (Biogas), Konventionell (HVO), PHEV-biogas (EU-EI), PHEV-HVO (EU-EI), PHEV-diesel (SE-EI), PHEV-diesel (EU-EI), HEV-diesel (Diesel), Konventionell (Diesel)
Q	WTW + buller	na	Stad	Nej	Nej	Nej	Buss	Elhybrid HVO, Elhybrid Diesel, Konventionel diesel
R	na	ASE K	Stad	Ja	Nej	Nej	Buss	El, Gas, Diesel
U	LCA	CBA	Regional	Ja	Ja	Nej	Buss	El, Biogas, RME, Diesel
Y	WTW (RED + Systemexpansion)	na	Nationell	Nej	Nej	Ja	Vägtrafik	El SE, Vätgas (El), SNG, DME, Biogas, MeOH, FT-diesel, EtOH 2G, BO-bensin, BO-diesel, HVO (Tall), RME, EtOH 1G, HVO (Imp.), EtOH (Imp.)

Tabell A11. Syftet med studierna i underlaget till denna kunskapssyntes.

Kod	Syfte
A	Att bidra med svar på frågan om i vilken grad en fortsatt eller ökad satsning på biogas, HVO/biodiesel och el i offentliga fordon och transporter är motiverad utifrån de bredare regionala samhällseffekterna som produktionen och användningen av respektive drivmedel innebär.
B	Utveckla verktyg
C	Värdering av ett antal samhällsekonomiska nyttor som uppstår i produktionen och användningen av biogas
D	Värdering av ett antal samhällsekonomiska nyttor som uppstår i produktionen och användningen av biogas
E	Att definiera vilka nyttor som en samhällsekonomisk analys för biogas bör omfatta samt att ta fram en beskrivning av vilket underlag som saknas
F	Värdera fem samhällsnyttor med biogas monetärt
G	Att utvärdera till vilken grad data från LCA-studier på tunga lastbilar kan jämföras.
H	Att undersöka möjligheterna att använda LCSA för att bedöma en produkts hållbarhetsprestanda
I	To assess the environmental impact of two distribution trucks with either diesel or otto gas engine using different fuels; diesel, HVO, ethanol and gas
J	Att ge en översikt av kunskapsläget, dels kring potential och hållbarhet för användning av biomassa, dels för produktion av hållbara biodrivmedel från råvara till färdigt drivmedel (dvs well-to-tank, eller WTT).
K	Förutsättningar för biogasbussar i Sörmland generaliserat
L	Att utreda olika bussbränslens miljö- och samhällsnytta samt kostnader för fordonsanskaffning, drift och underhåll
M	Att ta fram ett kunskapsdokument om stadsbussar i Sverige
N	Att utreda hur utsläppen och halterna av partiklar och kväveoxider påverkas beroende på bränslemixen i en framtida fossilfri fordonsflotta
O	Studera klimatpåverkan från alternativa drivmedel utifrån ett utvidgat klimatperspektiv; det s.k. konsekvensperspektivet
P	Att skapa ett kunskapsunderlag för strategisk planering av kollektivtrafik
Q	Promotion?
R	Att beräkna den samhällsekonomiska nyttan av elbussar jämfört med andra busstyper som används i Göteborg med avseende på minskat buller
S	Att kvantifiera och analysera miljönyttorna med biodrivmedelsproduktion i Sverige att ersätta konventionella produkter.
T	Beskriva metodiken
U	Att utreda förutsättningarna för övergång till eldrift.
V	Att skapa förutsättningar för hållbara lösningar på globala samhällsutmaningar och för att stärka svensk industris konkurrenskraft
X	Att ge en överblick över teknikläget för olika lösningar som radikalt kan minska vägburna godstransporters klimatpåverkan, men också att ge en översikt över framtida möjligheter med dessa lösningar.
Y	Att underlätta för länsstyrelser och regioner att göra strategiska avväganden i arbetet med transportsektorns omställning

