



Nr C 662

Rev2 Februari

# Energi-och miljömärkning av lätta fordon (rev2.)

Frågebatteri för produktions- och  
skrotningsfaserna

På uppdrag av Energimyndigheten

Lisbeth Dahllöf, Helena Lundström, Mats-Ola Larsson



**Författare:** Lisbeth Dahllöf, Helena Lundström, Mats-Ola Larsson

**På uppdrag av:** Energimyndigheten

**Rapportnummer** C 662

**ISBN** 978-91-7883-366-5

**Upplaga** Finns endast som PDF-fil för egen utskrift

© **IVL Svenska Miljöinstitutet 2022**

IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm

Tel 010-788 65 00 // [www.ivl.se](http://www.ivl.se)

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

## Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	1
Nomenklatur .....	6
Förkortningar .....	6
Lista över tabeller .....	7
1 Introduktion .....	8
2 Metod .....	9
2.1 Litteraturstudie och informationsinsamling.....	9
2.2 Enkätundersökning.....	9
2.3 Samtal och intervjuer .....	9
2.4 Utformning av frågebatterier .....	10
3 Fordonens konstruktion, de viktigaste miljöaspekterna, positiva initiativ, samt påtryckande lagkrav och lagkravsförslag.....	11
3.1 Generellt om fordonens innehåll av material och något om deras påverkan på klimat och tillgång på resurser .....	11
3.2 Drivlinan för ICE-fordon – bensin och diesel .....	13
3.3 Drivlinan för ICE-fordon – natur- och biogas.....	13
3.4 Drivlinan för batteriefordon .....	14
3.5 Drivlinan för laddhybridfordon- PHEV.....	16
3.6 Drivlinan för hybridfordon- HEV.....	16
3.7 Drivlinan för bränslecellsfordon- FCEV.....	16
3.8 Mer om materialens miljö- och energiaspekter .....	16
3.8.1 Data från en jämförande LCA-studie .....	17
3.8.2 Data från tre ytterligare studier.....	20
3.8.3 Om resurskritiska och geologiskt sällsynta råmaterial samt miljö-påverkan från gruvbrytningen.....	22
3.8.4 Köldmediets klimatpåverkan .....	23
3.8.5 Metoder för att väga samman olika miljöpåverkanskategorier .....	23
3.9 Positiva initiativ i material- och fordonsbranschen.....	23
3.10 Lagar och förordningar som reglerar miljöaspekterna.....	23
3.11 Lagar och förordningar i EU.....	24
3.12 Globala lagar och förordningar samt specifika utanför EU .....	28
3.12.1 LCA-krav i Kina .....	28
3.12.2 LCA-diskussion i UN-ECE .....	28
4 Standarder, checklistor och existerande miljömärkning.....	29
4.1 Standarder och checklistor .....	29
4.1.1 Skillnader mellan Product Environmental Footprint (PEF) och certifierade miljövarudeklarationer (EPD).....	31
4.2 Miljömärkningar och EU:s fordonsmärkningsdirektiv.....	33
4.3 Miljömärkning från US EPA .....	34

4.4	Kommande LCA-baserad konsumentinformation från Green NCAP.....	35
5	EU:s inre marknad, fri rörlighet och rättsliga aspekter .....	36
5.1	EU:s regler om fri rörlighet.....	36
5.2	EU-rätten och miljömärkning i ett enskilt medlemsland.....	36
6	Bilföretagens möjligheter att rapportera .....	38
6.1	Företagens inställning till rapportering.....	38
6.1.1	Enkät.....	38
6.1.2	”Position letter” från ACEA .....	38
6.1.3	Slutsats om fordonsföretagens möjligheter att rapportera .....	39
7	Möjliga frågor till fordonstillverkare .....	40
7.1	Frågor kring LCA som ger många och holistiska svar kring miljöprestanda av produktion, skrotning och eventuellt återvinning.....	40
7.2	Frågor kring produktion och design, som inte täcks av LCA.....	41
7.3	Frågor kring återvinning och återbruk .....	41
7.4	Frågor kring organisation och processer .....	42
7.5	Andra viktiga frågor, som kanske några fordons-tillverkare känner till 2024, men troligtvis inte alla, finns listade nedan.....	42
7.6	Problem kring livscykelperspektivet i märkningen.....	43
8	Summering av tänkbara sätt att miljödeklarera tillverknings- och skrotningsfaserna .....	44
8.1	Generell information om tillverkningsfasen.....	44
8.2	Några tänkbara sätt att illustrera utsläpp från tillverkning och drift .....	45
8.3	Information om specifika fordonsmodeller .....	48
8.3.1	Några möjligheter att miljömärka tillverkningsfasen inklusive skrotning och återvinning som bedöms kunna användas från 2024.....	48
8.3.2	Kompletterande frågor som kan ge en mer heltäckande bild av miljöaspekterna vid tillverkning, skrotning och design för återvinning .....	53
8.3.3	Några alternativ till energi- och miljömärkning som troligen inte är tillgängliga redan år 2024, men kanske kan användas senare .....	55
8.4	Möjligheter att genomföra de olika alternativen.....	56
8.5	Eventuella hinder eller begränsningar i EU-rätten bör utredas inför en miljömärkning som innefattar tillverkningsfasen.....	58
8.6	Rekommendation.....	58
Appendix	.....	59
	Appendix A – Följebrev och enkät .....	59
	Appendix B – Lista över kontaktade fordonsleverantörer .....	65
	Appendix C - Sammanställning av miljöaspekter.....	68
	Appendix D- Frågeformulär för bussar .....	70
	Appendix E- Schablonvärden för energiåtgång och växthusgaser av produktion och skrotning samt återvinning.....	74

# Sammanfattning

Denna rapport är beställd av Energimyndigheten. De har fått Regeringens uppdrag att ta fram ett förslag till en metod för energi- och miljömärkning av lätta fordon på den svenska marknaden. Miljömärkningen ska kunna tas i bruk år 2024.

## Metod

I denna rapport analyserar IVL Svenska Miljöinstitutet olika möjligheter och metoder för att deklarerar miljö- och energiaspekter som uppstår vid tillverkning och skrotning av personbilar och lätta lastbilar. Uppdraget har utförts med hjälp av litteraturstudier, intervjuer med representanter från myndigheter och fordonsbranschen, samt en enkät till importörer av fordon till svenska marknaden.

## Inga officiella data tillgängliga för tillverkningsfasen

Dagens regelverk inom EU ställer inga krav på att tillverkaren behöver ange energiåtgång och miljöpåverkan vid tillverkning och skrotning av ett fordon. Det finns därför inga officiella uppgifter som skulle kunna användas i en miljömärkning. Man är istället hänvisad till att antingen använda generella data från livscykelanalyser, eller begära in frivilliga uppgifter från tillverkaren.

## Möjliga sätt att energi- och miljömärka tillverkningsfasen från 2024

IVL Svenska Miljöinstitutet har tagit fram några tänkbara alternativ till att energi- och miljömärka tillverkningsfasen inklusive återvinning och skrotning. Vi rekommenderar att en sådan miljömärkning införs i flera steg. Eftersom det saknas officiella uppgifter om enskilda fordon behöver metodiken utprovas gradvis.

Nedan beskrivs några alternativ att huvudsakligen använda schablonmässiga data som skulle kunna övervägas till 2024. Först beskrivs det enklaste alternativet. Därefter beskrivs gradvis mer avancerade alternativ till miljömärkning, som skulle ge en mer rättvisande bild av olika miljöaspekter och fordonstyper men samtidigt troligen skulle bli mer komplicerade och resurskrävande.

### *Alternativ 1: Schablonvärden för energiåtgång och växthusgaser tas fram för sex fordonstyper*

I detta alternativ till märkning föreslås att man tar fram ett schablonvärde vardera för energiåtgång och växthusgaser för nedanstående sex typer av personbilar respektive lätta lastbilar.

- Fordon som drivs med bensin, diesel eller E85
- Fordon som drivs med bensin och fordonsgas
- Elhybridfordon
- Laddhybridfordon
- Elfordon med batteri
- Elfordon med bränslecell

Värdet ska motsvara den genomsnittliga energiåtgången och de genomsnittliga utsläppen av växthusgaser på global nivå vid tillverkning, skrotning och återvinning av de olika typer av fordon som idag förekommer på marknaden. Data hämtas från relevant forskningslitteratur. I nuläget

föreslås att man utgår från data i en studie från Ricardo<sup>1</sup>, där sådana data finns angivna med två olika storleksklasser på personbilarna.

Fördelen är att detta alternativ presenterar ett enkelt värde som anger storleksordningen på energi- och klimataspekter i produktions- och återvinningsfasen. Nackdelen är att värdena är väldigt schablonmässiga. De visar heller inte skillnader mellan olika produktionsmetoder.

*Alternativ 2: Schablonvärden för energiåtgång och växthusgaser anges som en funktion av fordonets tjänstevikt*

Detta alternativ utgår från samma metod som Alternativ 1 ovan. Men istället för att ange ett enda värde per fordonstyp så multipliceras ett framräknat schablonvärde för olika fordonstyper med tjänstevikten hos det fordon som ska miljömärkas.

Motivet är att uppgifterna är lättillgängliga eftersom man precis som i Alternativ 1 hämtar schablondata från litteraturen. Uppgifter om tjänstevikt är också lättillgängliga i vägtrafikregistret. Endast några enkla beräkningar behöver göras. Man är inte beroende av data från tillverkare eller importör.

Fördelen är att miljömärkningen presenterar enkla värden för energi- och klimatpåverkan som är proportionella mot fordonets storlek. Det ger en mer verklighetstrogen bild av dessa aspekter än att ange ett enda värde för alla fordon av samma typ oavsett vikt.

Nackdelen är att metoden skulle kunna bli föremål för diskussioner eller ifrågasättanden eftersom värdena inte enbart är härledda från litteraturuppgifter utan dessutom multiplicerade med tjänstevikten hos en viss bilmodell. Metoden kan ge köparen ett intryck av att värdet är representativt för just den bilmodellen, medan det i själva verket är ett medelvärde för en typbil som har räknats om.

*Alternativ 3: Schablonvärden för energiåtgång och växthusgaser kompletteras med tillverkaruppgifter om växthusgaser från tillverkningen av laddbara batterier*

När EU:s nya batteriförordning börjat gälla kommer det finnas publika data tillgängliga om växthusgasutsläpp från produktionen av elfordons batterier. Då blir det möjligt att ange ett separat klimatvärde för batterier. Detta värde bör vara tredjepartsgranskat och ska vara enligt reglerna som ska gälla för batteriförordningen. Eftersom växthusgasutsläpp ska redovisas, så har beräkningar av energiförbrukning gjorts och borde kunna rapporteras på begäran.

Detta alternativ innebär att man tar fram schablonvärden för energiåtgång för sex olika fordons-typer på samma sätt som i Alternativ 1 eller Alternativ 2. Uppgifter om utsläpp av växthusgaser från de fyra fordonstyper som inte är laddhybrider och elfordon tas enbart fram på samma sätt. För laddhybrider och elfordon tas istället fram ett schablonvärde för utsläpp av växthusgaser exklusive batteriproduktion (batterier för framdrift). Uppgifter om växthusgaser från batteriproduktion anges istället separat utifrån tillverkaruppgiften enligt batteriförordningen.

Fördelen är i likhet med ovanstående alternativ att miljömärkningen kan utgå från schablonmässiga värden för energi- och klimataspekter i produktions- och återvinningsfasen. I detta alternativ redovisar dock miljömärkningen ett betydligt bättre värde för klimatpåverkan från tillverkning av laddbara batterier eftersom det är verkliga data för det batteri som bilen är försedd med.

---

<sup>1</sup> [https://ec.europa.eu/clima/system/files/2020-09/2020\\_study\\_main\\_report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/system/files/2020-09/2020_study_main_report_en.pdf)

### **Kompletterande frågor kan ge en mer heltäckande bild**

Man kan tänka sig som komplement till alternativen ovan att tillverkaren även erbjuds att frivilligt besvara ett antal frågor som belyser fler miljöaspekter. Sådana uppgifter skulle kunna presenteras som någon form av fördjupande information. Själva märkningen kanske kan innehålla någon form av symbol som visar om leverantören har besvarat en eller flera av frågorna. Man kan tänka sig att symbolen visar hur stor andel av frågorna som besvarats positivt. Själva symbolen skulle kunna kompletteras med fördjupande information om bakgrunden till frågorna.

Nedanstående frågor är exempel på uppgifter som kan efterfrågas.

- Energi- och miljöledningssystem i produktionsanläggningarna
- Förekomsten av ett urval av toxiska kemiska substanser i fordonet
- Frågor om tillämpning av OECD:s Due Diligence Guidance
- Förekomst av sällsynta jordartsmetaller i elmotors magnet och möjligheten att ta isär och återvinna magneten
- Köldmediernas påverkan på klimatet
- Märkning av komponenter för återvinning
- System för återtagande av laddningsbara batterier, märkning av battericellers kemi, innehåll av kobolt, nickel och litium, batterirenovering

### **Möjliga sätt att energi- och miljömärka tillverkningsfasen efter 2024**

Efter 2024 kan det finnas möjligheter att basera märkningen på specifika uppgifter om enskilda fordonsmodeller. Det förutsätter att sådana standarder eller krav tas fram av branschorganisation, EU-organ eller liknande. Nedan beskrivs några sådana alternativ.

*Alternativ A:* Tillverkaren erbjuds att frivilligt redovisa certifierade och tredjepartsgranskade data för en specifik fordonsmodell om energiåtgång och växthusgaser från tillverkning, skrotning och återvinning. Fördelen med detta alternativ är att tillverkaren ges möjlighet att leverera data som är specifika för enskilda modeller.

Tillverkaren ska då tillhandahålla uppgifter från LCA-studie som gjorts enligt ISO 14040 och ISO 14044 och rapportera uppgifter för miljöpåverkanskategorin global uppvärmning och energi-användning. Redovisningen görs enligt en produktkategoriregel inom något miljömärknings-system, exempelvis det internationella systemet för certifierade miljövarudeklarationer (certifierade EPD:er) eller om PEF har ett standardiserat och certifierbart system i framtiden.

*Alternativ B:* Detta alternativ är en mer ambitiös variant av Alternativ A. Alternativet innebär precis om Alternativ A att tillverkaren erbjuds frivilligt rapportera data från livscykelanalys om en specifik bilmodell. Men utöver LCA-data för om energiåtgång och växthusgaser ska tillverkaren även ange data om abiotiska resurser.

*Alternativ C:* Detta alternativ innebär att märkningen byggs upp med hjälp av LCI-data om energi-åtgång och växthusgaser för olika delar av fordonet såsom motorn, avgasreningssystemet, batteriet och så vidare. Data måste vara framtaget enligt ett standardiserat och tredjepartsgranskat system såsom exempelvis certifierade EPD:er eller om PEF har ett standardiserat och certifierbart system i framtiden. Utifrån den typen av data tar man fram schablonvärden som representerar de olika delarna av ett fordon. Tillverkare erbjuds frivilligt att rapportera in uppgifter om de olika komponenternas vikt i ett fordon. Dessa data multipliceras sedan för respektive fordonsdel med den framtagna schablonen för samma fordonsdel, och adderas till ett värde för hela fordonet.

Detta skulle vara ett sätt att bygga upp mer specifika data om fordon med olika tekniker, vikt och så vidare. Det ger ett mer representativt värde för fordonet än de generella schabloner som beskrivs i Alternativ 1–3. Det kan utgöra ett alternativ till att tillverkaren anger data från en heltäckande LCA-studie enligt Alternativ A och B ovan, i de fall tillverkaren inte har en sådan att tillgå.

Detta alternativ bygger på att det kommer finnas sådana data tillgängliga för alla väsentliga delar av ett fordon. Det är oklart när eller om detta kommer finnas tillgängligt.

*Alternativ D:* Den mest rättvisande informationen om energi- och miljöaspekter från tillverkningsfasen är att inte ha schablonvärden över huvud taget utan att bara beräkna detaljerade och produktspecifika LCI-data från fordonsföretagens olika leverantörsled i kombination med deras egen produktion. Data ska vara sammanställd till en tredjepartsgranskad eller lagreglerad LCA-studie som certifierats enligt ett system såsom till exempel certifierad EPD, för enskilda fordonsmodeller, och där data inkluderar olika miljöaspekter.

I teknisk mening är det möjligt att ta fram sådana metoder till år 2024 inom systemet med certifierade miljövarudeklarationer (certifierade EPD:er) eller om PEF har ett standardiserat och certifierbart system i framtiden. I praktiken bedöms det dock inte vara sannolikt att sådana metoder finns framme till dess, såvida inte bilindustrin själv driver på eller önskar detta.

#### **Summering av olika alternativ**

I ett inledande skede vid 2024 är det mest realistiska alternativet att använda schabloniserade data enligt Alternativ 1, 2 eller 3 ovan. Det enklaste är Alternativ 1, men Alternativ 3 är fullt möjligt och att föredra eftersom batterierna kommer att skilja sig mycket åt och eftersom EU:s batteriförordning kommer att kräva klimatgas-data för produktion av batterierna. Kanske kan en enkel märkning införas i ett första steg som utvecklas till någon av de mer avancerade modellerna i ett senare skede. Kanske kan också ett urval av de kompletterande frågorna adderas löpande i takt med att märkningen utvecklas.

En märkning som utgår från generella och schablonmässiga data kan alltid bli föremål för diskussioner eller ifrågasättanden. En märkning av enskilda fordon med generella data kan kritiserars för att inte vara representativ för det fordon som märks eller för att vara ofullständig. Å andra sidan är det redan tillgänglig kunskap och att använda generella data för att beskriva miljöaspekter av fordonstillverkning är etablerad metodik.

En märkning med specifika uppgifter om en enskild bil eller bilmodeller är därför att föredra. Eftersom det inte finns några officiella uppgifter att tillgå i nuläget är det dock inget alternativ till 2024. I ett senare skede vore den typen av data att föredra i en miljömärkning. Men å andra sidan kan en sådan modell skapa andra typer av problem. Sannolikt kommer endast en delmängd av alla bilmodeller förse med specifika data från tillverkaren. Övriga modeller måste fortfarande märkas med schablonmässigt framtagna värden. Det kan skapa problem med jämförbarhet och tillförlitlighet. Dessutom kommer frivilliga metoder där man samlar in data från tillverkare kräva en mer omfattande datainsamling jämfört med att presentera enbart schabloniserade data eller officiella data ur register.



### **Internationella samtal pågår om krav på standardiserade deklamationer**

Det pågår diskussioner inom UN ECE där vissa medlemsländer vill ta fram krav på att tillverkare ska deklarerat någon form av energi- eller klimatdata från tillverkningsfasen. Om den processen fortsätter kan det hända att den typen av data blir tillgängliga för miljömärkning i framtiden.

### **EU-regler om diskriminering och proportionalitet behöver utredas vidare**

Det finns också några juridiska aspekter som kan behöva utredas ytterligare. En märkning som baseras på generella eller frivilliga uppgifter behöver utformas på ett sätt som inte riskerar att komma i konflikt med EU:s regler om icke-diskriminering, ömsesidigt erkännande och proportionalitet.

### **Rekommendation**

Om det visar sig möjligt ur alla synvinklar som redogjorts för ovan, vill vi rekommendera alternativ 3 trots att det är mer komplicerat än alternativ 1 och 2, eftersom det kommer att finnas en flora av olika konstruktioner av batterier på marknaden innehållande olika elektrod-kemier för eldrift år 2024 plus att växthusgasutsläppen vid produktionen av dessa kommer att variera mycket och kan i värsta fall stå för nästan hälften av växthusgasutsläppen vid el-fordonets produktion. Dessutom kommer EU:s kommande batteriförordning att kräva redovisning av växthusgasutsläpp från batteriproduktionen. Har växthusgasutsläpp räknats fram, så finns även energiförbrukning framräknad, vilket borde kunna erhållas också.

Vi rekommenderar också någon typ av märkning som ger kompletterande information plockat ur de förslag som vi presenterar i rapporten.

## Nomenklatur

**Lätta fordon** – I den här rapporten används begreppet "lätta fordon" och med det avses personbilar och lätta lastbilar med en vikt på upp till 3 500 kg. Det finns också en kategori lätta bussar som kan hanteras på samma sätt som lätta lastbil. Det registreras dock väldigt få sådana fordon i Sverige och därför behandlas de inte vidare i rapporten.

## Förkortningar

**ACEA**–European Automobile Manufacturers' Association

**BEV** – Battery electric vehicle

**CBAM**– Carbon Border Adjustment Mechanism

**CO<sub>2e</sub>**– Koldioxidekvivalenter, enheten som används för beräkning av utsläpp av växthusgaser

**EGR** – Exhaust gas recirculation

**EPA** –Environmental Protection Agency

**EPS**– Environmental Priority Strategies

**EU** - Europeiska Unionen

**FCEV** – Fuel Cell Electric Vehicle

**F-gaser**– Fluorerade växthusgaser

**ICE** - Internal combustion engine

**LCI** – Life cycle inventory

**PCR**- Produktkategoriregler (Product Category Rules)

**PEF**- Product Environmental Footprint

**PEFCR** – Product Environmental Footprint Category Rules

**POPs**– Persistent Organic Pollutants

**SCR** –Selective Catalytic Reduction

**UN-ECE**– United Nations Economic Commission for Europe

**WEEE**– Waste Electrical and Electronic Equipment

## Lista över tabeller

**Tabell 1** sida 21 Energiförbrukning och miljöpåverkan från elbil jämfört med bensinbil i olika faser av livscykeln

**Tabell 2**-sida 24-27 Översikt och sammanställning av lagar och förordningar kopplade till miljöaspekterna

**Tabell 3** sida 29-31 Sammanställning av standarder, checklistor och miljömärkningar

# 1 Introduktion

I takt med att elfordon kommer på bred front och att rena elfordon (battery electric vehicles, BEV:s) inte genererar några utsläpp från avgasröret har nuvarande kravställning, som fokuserar på just avgasrörsemissioner, börjat ifrågasättas. Kravställningen blir lätt missvisande om inte produktions- och skrotningsskedet inkluderas. Elfordonen, som inte genererar avgasrörutsläpp, ger upphov till en större miljöpåverkan i tillverkningskedet jämfört med traditionella förbränningsmotorer (Internal Combustion Engine Vehicle, ICEV:s).

Produktionen av elfordon fordrar dels mer energi, dels mer och andra metaller än vad som krävs vid tillverkning av ICEV:s. Dessa metaller är inte sällan klassade som kritiska, det vill säga de har av EU klassats som kritiska för vårt samhälle och välfärden. Bedömningen baseras på materialets ekonomiska betydelse för unionen samt tillgångsrisk<sup>2</sup>. Med bakgrund i detta har därför krav börjat ställas på att fler aspekter än endast växthusgasutsläpp från avgasröret ska inkluderas när man sätter miljökrav på fordon, bland annat att hänsyn skall tas till både produktion och återvinning för att ge en mer representativ bild av fordonens sammanvägda energi- och miljöprofil. För att detta ska få genomslag hos konsumenter och användare är det viktigt att informationen paketeras på ett sådant sätt att den blir både lättillgänglig och jämförbar.

Denna rapport är beställd av Energimyndigheten som har fått i uppdrag av Regeringens att ta fram ett förslag till en metod för energi- och miljömärkning av lätta fordon på den svenska marknaden. Miljömärkningen ska kunna tas i bruk år 2024. Frågebatterier, det vill säga grupper av frågor, på olika detaljnivå efterfrågades.

I denna rapport analyserar IVL Svenska Miljöinstitutet olika möjligheter och metoder för att deklarerar miljöpåverkan från tillverkningsfasen och skrotfasen samt relaterad energiförbrukning av personbilar och lätta lastbilar.

---

<sup>2</sup> <https://www.sgu.se/mineralnaring/kritiska-ravaror/>

## 2 Metod

Uppdraget har omfattat litteraturstudie och informationsinsamling, intervjuer och samtal, enkätundersökning samt framtagande av frågebatteri. Nedan beskrivs kortfattat de huvudsakliga aktiviteter som ingått i metoden.

### 2.1 Litteraturstudie och informationsinsamling

Litteraturstudien har genomförts parallellt med övriga aktiviteter i projektet och har varit ett komplement till intervjuer och enkätundersökning. Information kring befintlig miljömärkning, lagstiftning, policys samt kunskap kring fordonens konstruktion och miljöpåverkan hämtades primärt ur tidigare erhållen kunskap samt kompletterande litteratursökningar. För att bredda informationssökningen har sökord på både svenska och engelska använts.

### 2.2 Enkätundersökning

Jämsides med litteraturstudien och informationsinsamlingen gjordes en undersökning för att utforska fordonsföretags möjligheter att rapportera energi- och miljödata som ska kunna användas till en framtida energi- och miljömärkning. En enkät arbetades fram och distribuerades till representanter för majoriteten av de bilmärken som är aktiva på den svenska marknaden. Enkäten samt förklarande följebrev presenteras i sin helhet i Appendix A.

Syftet med enkäten var att sondera terrängen hos bilmärkena och ta in deras input på vad som skulle kunna vara möjligt att rapportera gällande energi- och miljödata för deras fordonsmodeller. Vidare var det en möjlighet för företagen att framföra synpunkter och en chans att säga sitt i den här frågan.

För att underlätta för de svarande delades enkäten upp i två delar. Del ett i enkäten, bestående av tre frågor, fokuserade på rapportering av växthusgaser enligt ISO 14040 och energiåtgång i tillverkningskedet, information om andra miljöparametrar samt klimatkompensering. Del två, 11 frågor, undersökte möjligheterna till rapportering på en mer detaljerad nivå och fokuserade på specifika frågor så som miljövarudeklarationer, toxiska substanser, ISO-standarder, sällsynta metaller etcetera. De svarande uppmanades att vid behov av prioritering fokusera på del ett. Det fanns även möjlighet att lämna svar muntligt om det önskades.

Distributionen av enkäten gick via den svenska branschorganisationen BIL Sweden som i samband med en nätverksträff presenterade enkäten och e-postade ut frågeunderlaget till medlemmarna, för fullständig lista över kontaktade företag se Appendix B. Enkäten gick ut den 14 oktober 2021 med uppmaning att återkomma med svar till någon i projektgruppen senast den 12 november 2021. MG, Peugeot och Citroen saknar representation hos BIL Sweden blev således kontaktade direkt av projektet.

### 2.3 Samtal och intervjuer

I arbetet med framtagningen av enkäten genomfördes inledande intervjuer med Toyota och Volkswagen som fick möjlighet att ge återkoppling på utformning och upplägg. Toyota och Volkswagen valdes ut då de utgör en stor andel av den svenska marknaden. Intervjuerna var

semistrukturerade och kretsade kring resonemang om framtida möjligheter att rapportera energi- och miljödata för en konsumentmärkning.

Samtal genomfördes även med liknande upplägg med miljöansvarig på branschorganisationen BIL Sweden.

## 2.4 Utformning av frågebatterier

Baserat på input från ovan nämnda aktiviteter utformades förslag på olika frågebatterier, det vill säga grupper av frågor. Frågebatterierna differentierades baserat på fordonsföretagens möjligheter att rapportera den relevanta data som önskas till energi- och miljömärkningen. Nivåerna baseras bland annat på vad som är möjligt att rapportera, vad som är relevant ur miljösynpunkt, vad som kan vara intressant ur en potentiell konsuments perspektiv samt utifrån rådande nationell och internationell lagstiftning samt fordonsföretagens vilja att rapportera.

## 3 Fordonens konstruktion, de viktigaste miljöaspekterna, positiva initiativ, samt påtryckande lagkrav och lagkravsförslag

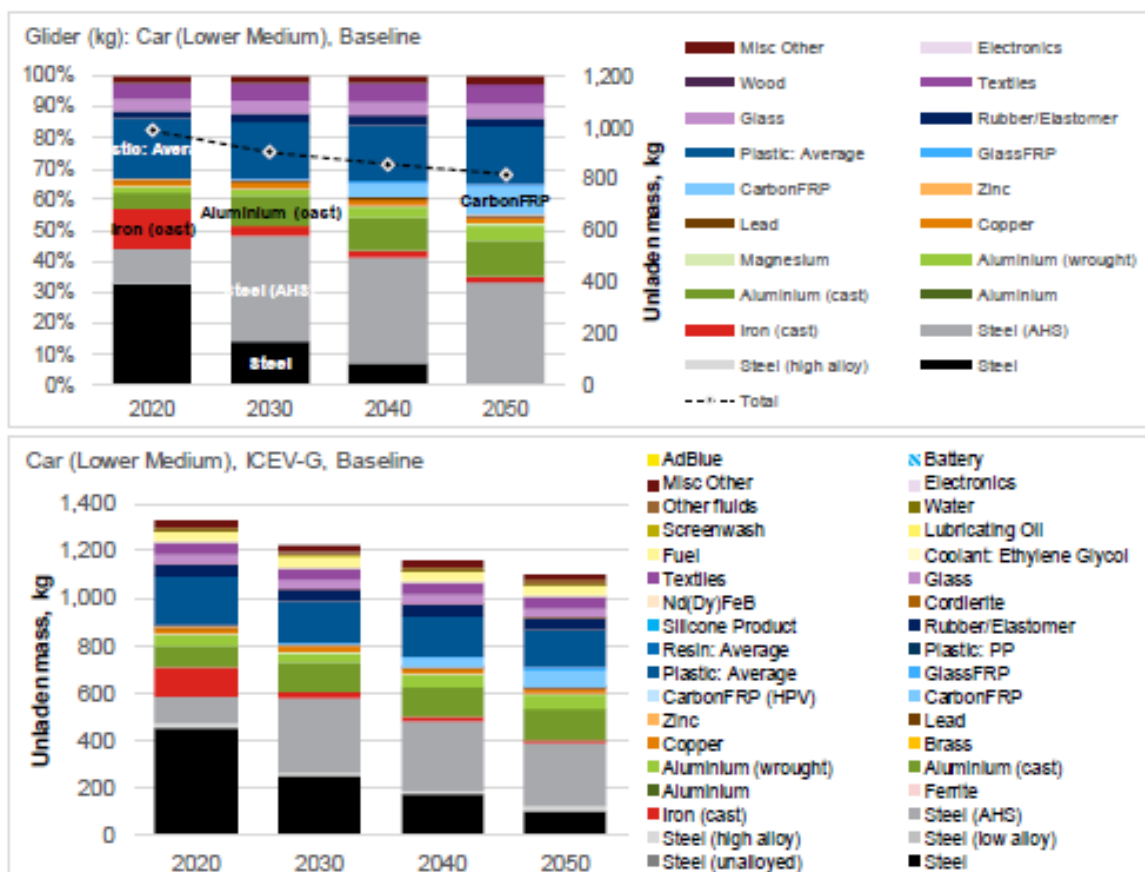
För att förstå varför frågorna i frågebatteriet, se kapitel 8, varierar är det bra att känna till hur de olika fordonstyperna skiljer sig åt. Därför presenteras här i stora drag dessa skillnader och de viktigaste miljöaspekterna kopplade till dem. I kapitlet redovisas också initiativ för att minimera miljöpåverkan samt lagkrav och kommande nya krav.

### 3.1 Generellt om fordonens innehåll av material och något om deras påverkan på klimat och tillgång på resurser

Karosserna är ganska lika och består till stor del av stål, gjutjärn, aluminium och plast i olika kvaliteter<sup>3</sup>. Dessutom innehåller de också metaller såsom magnesium, koppar och molybden. Många av metallkvaliteterna har legeringar i sig bestående av andra metaller, såsom exempelvis krom och nickel. I elbilar bidrar högspänningskablar till avsevärt mer kopparinnehåll än bilar med enbart förbränningsmotor. Elbilar väger oftast mer, men i en studie för EU-kommissionen framgår att bilens "glider", alltså det som inte är kraftelektronik, batteri, transmissions- och motorsystem, väger ungefär samma för olika drivlinor. I Figur 1 framgår vikten hos en typisk "glider" för en bil i VW Golfs storlek (typbil i mellanklassen). Vikten antas minska med tiden från dagens 1 100 kg till cirka 800 kg år 2050. Man kan se i figuren att det till största delen beror på att författarna förväntar sig att höghållfast stål ersätter järn och vanligt konstruktionsstål

---

<sup>3</sup> [https://ec.europa.eu/clima/system/files/2020-09/2020\\_study\\_main\\_report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/system/files/2020-09/2020_study_main_report_en.pdf)



Figur 1. Typiska mängder, nu och för en påtänkt framtid, av olika material i en bil av VW Golf:s storlek, "Gliders" (bil exklusive kraftelektroniken, batteriet, transmissions- och motorsystemet) samt hel ICEV4. Det finns fler figurer för olika fordonstorlekar och deras "gliders" i figur A57 i en studie utförd av Ricardo<sup>5</sup>.

I ett examensarbete av Cullbrand och Magnusson (2012)<sup>6</sup> presenteras en analys av några av Volvo Cars dåvarande modeller där det går att utläsa att deras hybriddrivlina har högre mängd koppar än "Internal Combustion Engine" ICE-drivlina och totalt cirka 8 kg magnesium i bilen. Man kan även utläsa att de innehåller många kritiska råmaterial<sup>7</sup>, ofta i små mängder och på många ställen. Framförallt i elektronik återfinns många olika metaller i små mängder. En stor del av elektroniken är inpackad i bilen på ett sådant sätt att det inte lönar sig tidsmässigt för demonterare att plocka ut den för elektronikåtervinning.

Vanligtvis sker följande vid återvinning av lätta fordon i Sverige: Först demonteras de hos en demonterare, men bara det som är lönsamt plockas ut, alltså det som kan säljas till ett bra pris relativt den tid det tar att få ut komponenten i fråga. Därför kvarstår det en hel del svåråtkomlig

<sup>5</sup> Ricardo Energy & Environment (2020). Determining the environmental impacts of conventional and alternatively fuelled vehicles through LCA. <https://op.europa.eu/sv/publication-detail/-/publication/1f494180-bc0e-11ea-811c-01aa75ed71a1>

<sup>6</sup> <https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/162842.pdf>

<sup>7</sup> Kritiska råmaterial: För den Europeiska unionen (EU) handlar kritiska råmaterial om hur kritiska de är ur ett ekonomiskt perspektiv samt försörjningsrisker. De är alltså inte analyserade ur miljösynpunkt men påverkar indirekt miljön om de blir flaskhalsar för ny miljöteknik.



elektronik i karossen efter demonteringen, som följer med den till fragmenteringsanläggningen. Denna anläggning kan vara avancerad och sortera ut många material. Dessvärre är det ändå en stor del av elektronikens kritiska metaller som inte tas tillvara, utan hamnar som föroreningar i andra material eller i "fluffen", en fraktion som är svår att materialåtervinna innehållandes mycket plast och textil. Elektronik som hamnar i elektronikåtervinningen hos monterare i Sverige återvinns ofta hos företaget Boliden. I deras smältverk återvinns metallerna kisel, zink, bly, guld, silver, antimon och platinagruppens metaller, men långt ifrån alla kritiska metaller som finns i elektroniken tas tillvara då det saknas ekonomiska incitament eller lagkrav i dagsläget. Koppar, från fragmenteringen, hamnar i viss utsträckning i stål där den försämrar dess styrka. Av den anledningen måste stål som återvinns ofta spädas ut med primärstål för att hålla kopparhalten nere<sup>8</sup>. Övrigt om aspekterna kring återvinning återfinns för respektive drivlina nedan.

## 3.2 Drivlinan för ICE-fordon – bensin och diesel

Det som utmärker ICE-drivlinan för bensin och diesel är förbränningsmotorn, växellådan, bränsletanken och avgasreningssystemet.

Förbränningsmotorn består oftast av en stor mängd återvunnet järn och aluminium. När den gjuts åtgår en stor mängd sand som till viss del återvinns. Naturlig sand som passar för ändamålet är en begränsad naturresurs. Den utvinns i vissa delar av världen illegalt, till exempel genom otillåten extraktion från havsbotten<sup>9</sup>.

För bensinfordon används katalytisk avgasrening där de sällsynta metallerna platina, palladium och/eller rodium används. Trots att mängderna är på gramnivå lönar det sig att återvinna dessa vilket också görs. Under körning förloras dock en hel del av den katalytiska metallen. För dieselfordon används partikelfilter för avgasreningen. Dessa innehåller också någon eller några av platinagruppens metaller. Dieselfordon kan också ha ett "Selective catalytic reduction" (SCR) -system, exempelvis VW-bilar<sup>10</sup>. AdBlue (urea-vattenlösning) tillsätts och gasen passerar ett keramiskt material, oftast cordierite, och de skadliga NO<sub>x</sub>-gaserna reduceras till N<sub>2</sub> (kvävgas). Andra system som kan användas i kombination är "Exhaust gas recirculation" (EGR) och NO<sub>x</sub>-fällor. EGR består av ett rör, medan SCR innehåller ett katalytiskt material.

## 3.3 Drivlinan för ICE-fordon – natur- och biogas

Denna drivlina är snarlik den för bensin och diesel. Dock är bränsletanken trycksatt och det är noga att gasen inte får läcka ut eftersom metan är en mer än 30 gånger mer potent växthusgas än koldioxid. Att undvika läckage gäller även distributionen av metanet till pumpen. Gastanken består ofta av kolfiber, som är resurskrävande att tillverka, och det är oklart huruvida den kan återvinnas. Personbilar har dubbla tankar med gas och bensin. I lätta lastbilar förekommer både enbränsledrift och dubbla bränslen. Kombinationen med metan och bensin tillhandahålls för att förlänga räckvidden med flytande bränsle.

---

<sup>8</sup> Material Economics, 2020. <https://materialeconomics.com/latest-updates/preserving-value-in-eu-industrial-materials>

<sup>9</sup> [https://www.drivesustainability.org/wp-content/uploads/2018/07/Material-Change\\_VF-2018.pdf](https://www.drivesustainability.org/wp-content/uploads/2018/07/Material-Change_VF-2018.pdf)

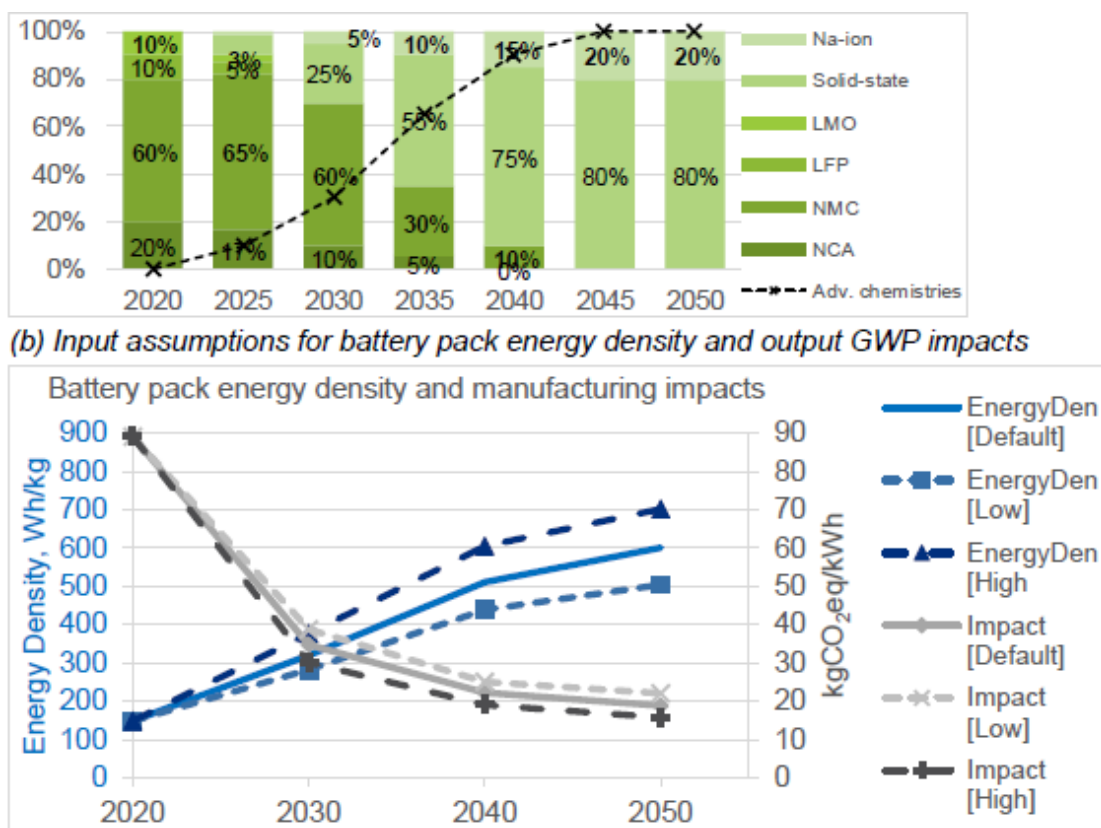
<sup>10</sup> <https://www.mestmotor.se/automotorsport/artiklar/nyheter/20190831/volkswagens-twin-dosing-scr-teknik-med-dubbel-adblue-insprutning-for-tdi-dieselmotorer-sa-funkar-vw-avgasrening/>

Katalysatorerna skickas normalt till återvinning eftersom de innehåller de dyra platinagruppens metaller, men i mindre mängd än när de är nya eftersom en del nöts bort under körning.

### 3.4 Drivlinan för batteriefordon

BEV-drivlinan innehåller batterilager i form av ett laddningsbart batteri (oftast litiumjon), en omriktare och en elmotor. En BEV har ingen förbränningsmotor. Den innehåller även högspänningskablar innehållande koppar och elektronik kring själva batteriet Växellådan är enklare än för ICE-fordon.

En vanlig batteristorlek är numera runt 70 kWh och batterikemin är i dagsläget ofta av NMC 622-typ, alltså 60 procent nickel, 20 procent mangan och 20 procent kobolt i katoden. Det innebär att den innehåller cirka 9 kg litium, 43 kg nickel, 13 kg kobolt och 14 kg mangan. Den innehåller också cirka 37 kg koppar (Argonne, 2018<sup>11</sup>). Det finns fordon som innehåller batterier utan nickel, mangan och kobolt, så kallade LFP-batterier som består av litium-järn-fosfat. Dessa batterier är dock tyngre och upptar större plats, men de har å andra sidan högre säkerhet mot brand. I **Figur 2** framgår dagens data för framtida fördelning av batteri-kemier, energidensitet hos packet samt växthusgas-utsläpp för produktion av batterierna samt ett framtidsantagande.



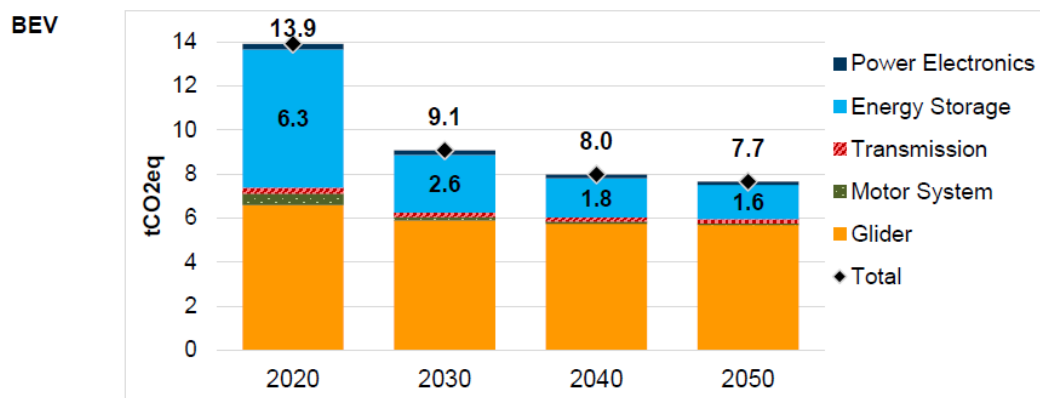
Figur 2. Dagens batteri-kemier för lätta fordon, energidensitet för batteripacket och utsläpp av växthusgas vid produktion av batterierna samt hur de kan antas ändras i framtiden<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> [https://greet.es.anl.gov/publication-update\\_bom\\_cm](https://greet.es.anl.gov/publication-update_bom_cm)

<sup>12</sup> Ricardo Energy & Environment (2020). Determining the environmental impacts of conventional and alternatively fuelled vehicles through LCA. <https://op.europa.eu/sv/publication-detail/-/publication/1f494180-bc0e-11ea-811c-01aa75ed71a1>

Minskningen i utsläpp av växthusgaser i framtiden kan förklaras främst med mindre kol och olja i elproduktion, men även med effektivare fabriker och övergång från naturgas till el för värmeproduktion i dem

I Figur 3 nedan visas totala växthusgas-utsläppen från produktion av fordon av storlek som en Volkswagen Golf.



Figur 3. Lätta elfordons växthusgas-utsläpp 2020 och hur de kan antas minska i framtiden<sup>13</sup>. Med lätt elfordon menas i bilden en bil av VW Golfs storlek.

Elmotorn innehåller oftast, men inte alltid, sällsynta jordartsmetaller i permanentmagneten, vanligen neodym. Den innehåller också en stor mängd koppartråd. Det finns elmotorer utan sällsynta jordartsmetaller, exempelvis Sr (strontium)-ferrit (Tillman et al, 2020<sup>14</sup>). Både sällsynta jordartsmetaller och strontium finns på EU:s lista för kritiska råmaterial, men av olika specifika anledningar. Alla råmaterial som finns på den listan är ekonomiskt mycket betydelsefulla, men att det är hög försörjningsrisk för dessa råmaterial. Dock har de sällsynta jordartsmetallerna högre försörjningsrisk än strontium men de är ungefär lika ekonomiskt betydelsefulla<sup>15</sup>. Resursknappheten för strontium är också mindre än 10 procent jämfört med den sällsynta jordartsmetallen neodym<sup>16</sup> och utvinningen är mindre miljöstörande.

En praktisk förutsättning för elfordon är att det finns en utvecklad laddinfrastruktur. Det krävs stora mängder koppar för en sådan.

### Återvinningsaspekter utöver det som beskrivits i början av kapitel 3

Magneten i elmotorn sitter väldigt hårt fast och är mycket svår att ta loss. Därför är risken överhängande att den hamnar i fragmenteringen och den stora mängden sällsynta jordartsmetaller, såsom exempelvis neodym, därmed går förlorad.

Det kostar att skicka litiumjonbatterier till återvinning i Europa och det är dyrare ju mindre mängd av dyrbar metall som den innehåller. Kobolt är dyrare än nickel, därav ett minskat intresse hos återvinnare eftersom batterierna blir mer och mer nickelrika och mindre koboltrika. LFP (litiumjärnfosfat)-batterier återvinns i dagsläget knappast alls i Europa av den anledningen. Än så

<sup>13</sup> Ricardo Energy & Environment (2020). Determining the environmental impacts of conventional and alternatively fuelled vehicles through LCA. <https://op.europa.eu/sv/publication-detail/-/publication/1f494180-bc0e-11ea-811c-01aa75ed71a1>

<sup>14</sup> [https://research.chalmers.se/publication/520636/file/520636\\_Fulltext.pdf](https://research.chalmers.se/publication/520636/file/520636_Fulltext.pdf)

<sup>15</sup> [https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials\\_en](https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en)

<sup>16</sup> <https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-020-01781-1>

länge är det en begränsad mängd elbilsbatterier som har nått återvinningsfasen, men när det flödet ökar kommer det antagligen att krävas lagstiftning för att inte batterierna ska lämna Europa med destination andra världsdelar där det betalas för återvinning. Kommande batteriförordning i EU har det som delsyfte, se kapitel 3.11.

### 3.5 Drivlinan för laddhybridfordon- PHEV

Denna drivlina har både eldrift med exempelvis litiumjonbatteri som energilager och förbränningsmotor med avgasreningssystem. Batteriet är mindre än det för rena elfordon. Drivlinorna kan vara kopplade i serie eller parallellt. Se ovan för de enskilda drivlinorna.

#### Återvinningsaspekter utöver det som beskrivits i början av kapitel 3

Inga ytterligare återvinningsaspekter än de som lyfts fram ovan.

### 3.6 Drivlinan för hybridfordon- HEV

Hybridfordonsdrivlinan kallas också elhybrid och den innehåller förbränningsmotor med avgasreningssystem samt ett litet litiumjonbatteri och elmotor. Drivlinorna kan vara kopplade i serie eller parallellt.

#### Återvinningsaspekter utöver det som beskrivits i början av kapitel 3

Inga ytterligare återvinningsaspekter än de som lyfts fram ovan.

### 3.7 Drivlinan för bränslecellsfordon- FCEV

Bränslecellsdrivlinan i ett fordon innehåller en bränslecell, som omvandlar vätgas till el och vattenånga. Det finns även teknik med bränsleceller som omvandlar exempelvis diesel till el, men det är inte aktuellt i de allra flesta fallen. Bränslecellen är av olika slag men alla innehåller en katalysator där oftast en liten mängd, några gram, mycket sällsynt platina eller annan metall ur platinagrupperna behövs.

Vätgasen lagras i ett tryckkärl som är uppbyggt av kolfiber. Elen driver en elmotor som driver bilen.

#### Återvinningsaspekter utöver det som beskrivits i början av kapitel 3

Själva bränslecellen kommer att bli intressant för återvinning, återigen eftersom den innehåller de ädla platinagruppernas metaller. De kan även innehålla andra kritiska råmaterial beroende på typ, som då skulle kunna återvinnas.

### 3.8 Mer om materialens miljö- och energiaspekter

Det är viktigt att djupare förstå vilka material i fordonen som står för hög miljöpåverkan och energiförbrukning vid produktion och återvinning när miljömärkning ska föreslås. Det beskrivs i detta kapitel.

### 3.8.1 Data från en jämförande LCA-studie

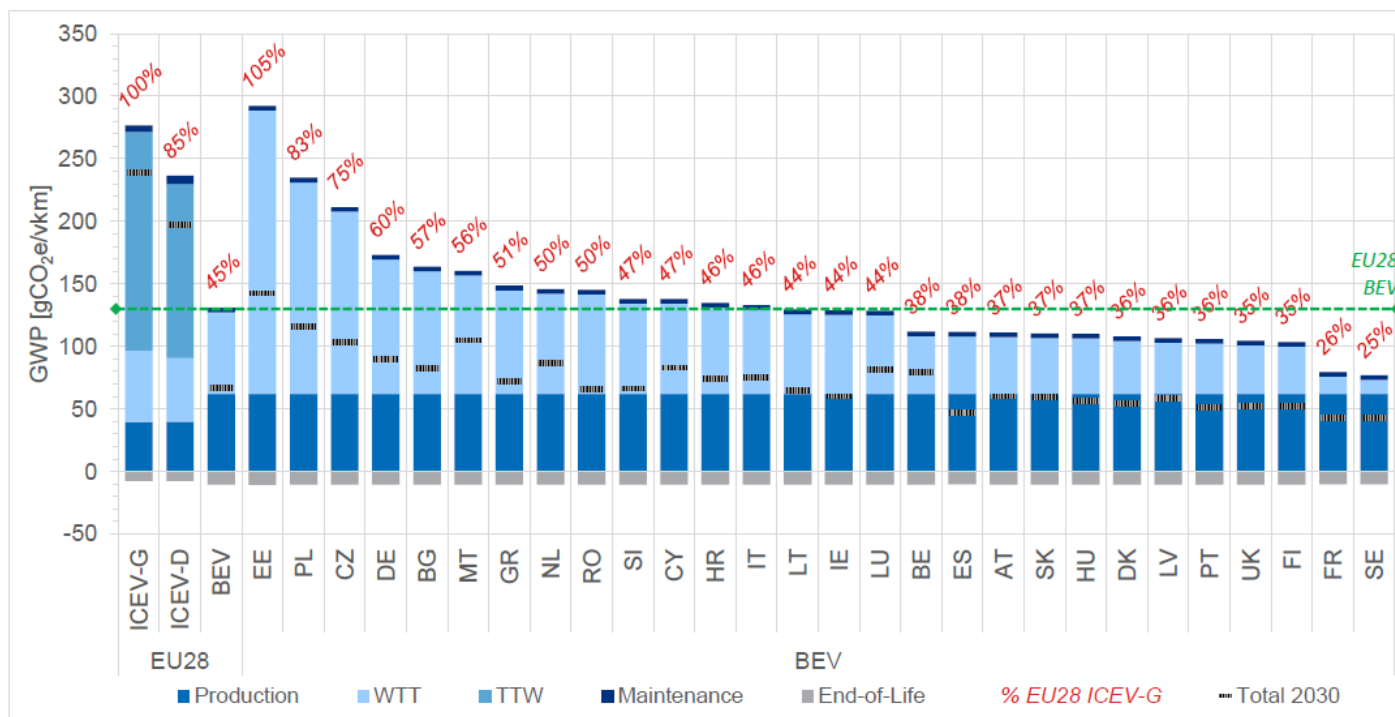
Den största jämförande LCA-studien mellan olika fordonsslag leddes av konsultfirman Ricardo plc för EU-kommissionen 2020<sup>17</sup>. Där jämförs de drivlinor som inkluderas i denna rapport och både bilar och lätta lastbilar. Rapporten är grundligt utförd med omvärldsbevakning, inhämtande av information från intressenter och egna LCA-beräkningar som bygger på det som författarna bedömde var den bästa data som fanns att tillgå då studien utfördes. Där det var möjligt togs medelvärden fram för data. Dock har inga data från företaget Sphera använts, företaget som säljer licenserna till GaBi med medföljande LCI-databas, som skulle kunna använts i de fall där dess data är mer representativa. Metodiken och datainhämtning med sina styrkor och svagheter finns grundligt beskrivet i rapporten liksom förslag till framtida studiemässiga förbättringar. Största osäkerheterna ligger i batteriproduktionen för eldrift eftersom dessa data varierar mycket vad gäller typ av batteri-kemi och var de tillverkats med vilken energiåtgång och typ av elmix vid batteriproduktionen.

I denna rapport kan miljömässiga skillnader mellan olika typer av lätta fordon utläsas. Återvinning finns medräknad enligt en metodik där hänsyn tas till att skrotat material ger råvara till nästa produkts livscykel liksom att återvunnet material som används är från tidigare produkters livscykel se kapitel 4.1.1. Rapporten ger också en framtidsutblick med, generellt sett, minskande miljöpåverkan.

I Figur 4, framgår skillnad i växthusgas-utsläpp från produktionen av en "lower medium car" ut i g CO<sub>2e</sub>/fordonskilometer (225 000 km totalt).

---

<sup>17</sup> [https://ec.europa.eu/clima/system/files/2020-09/2020\\_study\\_main\\_report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/system/files/2020-09/2020_study_main_report_en.pdf)



Notes: Results shown for the lower medium car in the baseline scenario. Production = production of raw materials, manufacturing of components and vehicle assembly; WTT = fuel/electricity production cycle; TTW = impacts due to emissions from the vehicle during operational use; Maintenance = impacts from replacement parts and consumables; End-of-Life = impacts/credits from collection, recycling, energy recovery and disposal of vehicles and batteries. Additional information on key input assumptions and derived intermediate data include the following: a lifetime activity of 225,000 km over 15 years. 2020 BEV battery of 58 kWh, with 300km WLTP range (and with 64 kWh and 460 km WLTP electric range for 2030); an average lifetime EU28 fuel/electricity mix (age-dependant mileage weighted). No battery replacement is needed for BEVs.

Figur 4. Växthusgas-utsläpp från "lower medium cars", typ VW Golf, som kör 225 000 km totalt. Figuren visar per fordonskilometer och elbilen har ett batteri på 58 kWh. Den mörkblå delen av stapeln gäller produktion av bilen. Den ljusblå gäller användarfasen med landets elmix för laddande av fordonet. Den grå stapeln gäller återvinningen, som gör att man undviker råvaruutvinning från exempelvis gruvor för nästa produkt som tillverkas. Det svarta strecket gäller en antagen situation som författarna gjort för år 2030 då snittbatteriet antas ha en storlek på 64 kWh för elbilen. Procentvärdet anger hur stor andel jämfört med GWP för ICEV-G som fordonet släpper ut under produktens liv, från tillverkning till återvinning.<sup>18</sup>

Rapporten innehåller också energiförbrukning samt miljöpåverkanskategorier. För alla undersökta miljöpåverkanskategorier samt energiförbrukning har batterielektriska fordon, BEV, högre värden för produktion än ICEV. Det är till stor del en konsekvens av mer gruvbrytning och raffinering av metallerna. Värdena som presenteras i rapporten gäller inte endast drivlinan utan hela bilen inklusive batterier och bränsleceller etcetera.

I studien från Ricardo presenteras följande miljöaspekter kopplade till produktion av respektive typfordon:

- Energiförbrukning
- Global uppvärmning
- Försurning
- Övergödning
- Partikelutsläpp (PM2.5)
- Bildande av marknära ozon
- Skadande av ozonlagret

<sup>18</sup> Ricardo Energy & Environment (2020). Determining the environmental impacts of conventional and alternatively fuelled vehicles through LCA. <https://op.europa.eu/sv/publication-detail/-/publication/1f494180-bc0e-11ea-811c-01aa75ed71a1>

- Vattenresurser (water scarcity, tar hänsyn till huruvida resursen är knapp)
- Biodiversitet
- Resursknapphet
- Landanvändning
- Humantoxicitet
- Svårighet att återvinna
- Svårighet för återbruk

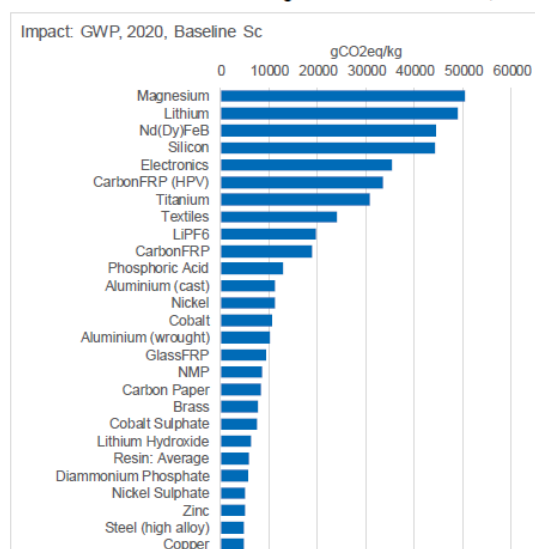
En sammanställning av miljöaspekterna kopplade till olika drivlinor finns presenterade i en tabell i Appendix C. Miljöaspekterna redovisas som en procentsats i relation till värdena för ICE som utgör basscenariot. För alla miljöaspekter har produktionen av ICE-fordon lägst miljöpåverkan.

Rapporterade data för ovan nämnda miljöaspekter gäller dagens läge och rapporten förutser att det kommer att bli ny kemi i batterierna inom en snar framtid, vilket är bra att hålla sig uppdaterad om och som visats i kapitel 3.4.

Den största anledningen till högre miljöpåverkan än ICEV från produktionen är den ökade gruvbrytningen som till största delen är av andra metaller än de som återfinns i ICEV samt raffineringen av dessa.

Rapporten från Ricardo visar även på hur mycket växthusgas-utsläpp som produktion av olika råmaterial ger upphov till. I Figur 5 kan man utläsa att magnesium ger upphov till störst mängd växthusgaser/kg material (50 kg/kg) följt av litium, neodym, kisel, kolfibrer, titan och textil, rangordnade efter utsläppsstorlek. Elektronikproduktion släpper ut cirka 34 kg CO<sub>2e</sub>/kg, men det är betydande spridning i dessa värden eftersom komplexiteten i elektronik varierar kraftigt. Siffran här gäller kretskort som får representera all elektronik i studien.

Figure A61: Example of GWP-ranked Background LCI material impact factors for 2020 GWP impacts for materials used in the manufacturing of vehicles and batteries, and for recycling for the Baseline scenario



Figur 5 Växthusgas-utsläpp från produktion av olika råmaterial samt elektronik.<sup>19</sup>

<sup>19</sup> [https://ec.europa.eu/clima/system/files/2020-09/2020\\_study\\_main\\_report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/system/files/2020-09/2020_study_main_report_en.pdf)

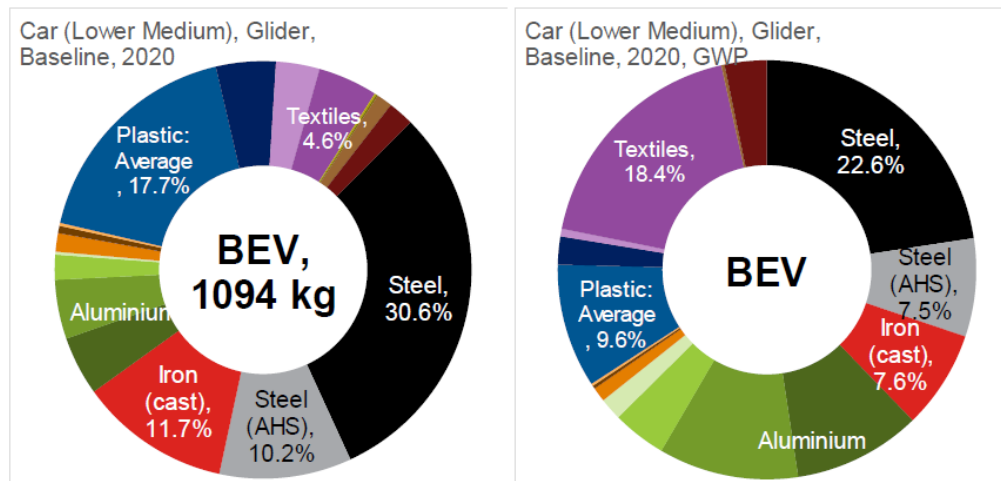


Rapporten redovisar hur stora växthusgas-utsläppen är för produktion av respektive material i en "glider" för en BEV av Volkswagen Golf-storlek (typbil i mellanklassen) alltså exklusive kraftelektroniken, batteriet, transmissions- och motorsystemet, se Figur 6.

Figure 5.61: Breakdown of (i) mass (kg) and (ii) GWP impacts, for Lower Medium Car materials in the Glider (common to all powertrains types), Baseline scenario

(i) Breakdown by material mass (kg)

Breakdown by material GWP impact



Notes: Other key materials not specifically named in the figures include copper, glass, rubber/elastomer, fluids.

Figur 6. Materialinnehåll och motsvarande växthusgas-utsläpp för en BEV:s (av VW Golf-storlek, typbil i mellanklassen) "glider" (fordonet exklusive kraftelektroniken, batteriet, transmissions- och motorsystemet).

Det är tydligt att stål och järn, aluminium, plast och textil är de tyngsta materialtyperna och de som förorsakar mest växthusgaser i produktionen av "glidern". Eftersom det i stora drag endast är drivlinan som skiljer biltyperna åt, så gäller figuren i stort sett även för andra typer av lätta fordon.

### 3.8.2 Data från tre ytterligare studier

Tre andra studier presenteras här och deras resultat går i linje med den som beskrivits ovan.

I en EEA-rapport från 2018 kan man dra samma slutsats om den högre miljöpåverkan från BEV-produktion jämfört med ICEV, fast den innehåller färre miljöpåverkanskategorier.<sup>20</sup> En rapport från danska Miljöstyrelsen innehåller också liknande data. Dess tabeller finns nedan i Tabell 1.

<sup>20</sup> <https://www.eea.europa.eu/publications/electric-vehicles-from-life-cycle>



**Tabell 1. Energiförbrukning och miljöpåverkan från elbil jämfört med bensinbil i olika faser av livscykeln räknat per år av användning (samma körsträcka och livslängd) 21.****TABELL 51. Årlige miljöpåverkningar för Elbil, køb samt Elbil, leasing med en levetid på 10 år**

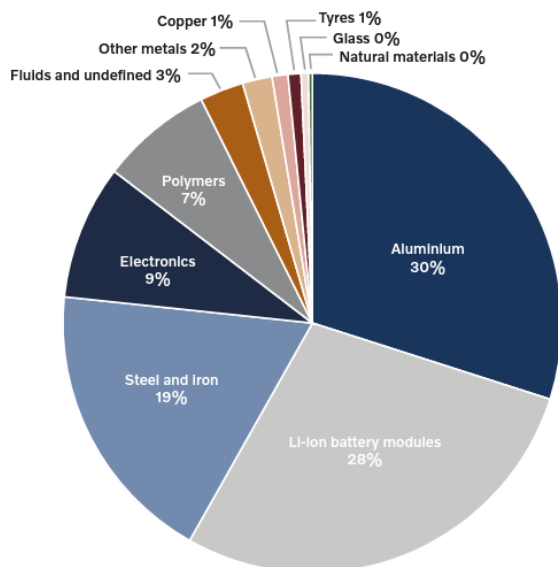
	Materialer	Produktion	Brug	Bortskaffelse	Genbrug og genanvendelse	Samlet
Total energi (GER) [MJ]	13533	7223	9619	359	-3194	27540
Drivhusgasser i GWP100 [kg CO2 eq.]	782	341	412	1	-197	1340
Forsuring, emissioner [g SO2 eq.]	13039	1502	280	81	-1917	12986
Flygtige organiske forbindelser (VOC) [g]	133	112	214	0	-12	447
Persistente organiske miljøgifte (POP) [ng i-Teq]	2110	189	41	1	-776	1565
Tungmetaller [mg Ni eq]	3483	462	106	38	-618	3470
PAH'er [mg Ni eq.]	1860	14	28	0	-597	1304
Partikelmateriale (PM, støv) [g]	1128	112	7	46	-243	1050

**TABELL 49. Årlige miljöpåverkningar för Benzinbil, køb samt Benzinbil, leasing med en levetid på 10 år**

	Materialer	Produktion	Brug	Bortskaffelse	Genbrug og genanvendelse	Samlet
Total energi (GER) [MJ]	5659	1951	45525	80	-1674	51540
Drivhusgasser i GWP100 [kg CO2 eq.]	341	110	3395	0	-113	3734
Forsuring, emissioner [g SO2 eq.]	1235	477	4261	2	-393	5583
Flygtige organiske forbindelser (VOC) [g]	12	1	59	0	-4	68
Persistente organiske miljøgifte (POP) [ng i-Teq]	1855	161	19	1	-711	1324
Tungmetaller [mg Ni eq]	888	375	9	1	-340	932
PAH'er [mg Ni eq.]	565	1	8	0	-128	445
Partikelmateriale (PM, støv) [g]	320	73	75	4	-111	361

För hel elbil finns ett exempel för Volvo C40 Recharge, se Figur 7. Observera att utsläppen från elektroniktillverkning är hög. Det tillsammans med att dess tillverkning även förorsakar mycket avfall vid produktion samt att där finns många kritiska metaller i små mängder som inte återvinns, gör att det är mycket viktigt att minimera användande och underlätta återvinning av elektroniken.

<sup>21</sup> Danske Miljøstyrelsen: Prisen for cirkulære indkøb (2020) <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2020/06/978-87-7038-193-2.pdf>



**Figure 8. C40 Recharge.**  
Contribution to GHG emissions from production of different material types and Li-ion battery modules in the "Materials production and refining" phase.

Figur 7. Växthusgas-utsläpp från produktionen av en Volvo C40 Recharge, konservativt beräknat, det vill säga att man har tillämpat försiktighetsprincipen. Som exempel: finns inget verifierat värde för exempelvis andel återvunnet material i en komponent, så har 100 procent jungfruligt material antagits trots att kunskap ibland finns från litteraturen om vad andelen normalt är<sup>22</sup>.

### 3.8.3 Om resurskritiska och geologiskt sällsynta råmaterial samt miljö- påverkan från gruvbrytningen

LCA-studier täcker inte hela problematiken kring resursfrågan och det fanns inte heller uppdelat vilka metaller som betyder mest för påverkan på användande av abiotiska resurser.

Batterimetallerna kobolt och litium står på EU:s kritiska lista vilket innebär att de är ekonomiskt viktiga samtidigt som tillgången är osäker. På senare tid har nickel uppmärksammats, eftersom det kommer att krävas mycket mer för de nickelrika batteri-kemierna som i dagsläget utvecklas. Nya nickelgruvor måste till och planeras i stor utsträckning i Indonesien där den biologiska mångfalden kommer att påverkas negativt. Påverkan på befolkning, som måste flytta för ny gruvbrytning i olika länder är också stor. För litiumutvinning från saltsjöar finns också problem med biodiversitet och även vattentillgång, eftersom de är lokaliserade till mycket torra områden. Utvinning av naturlig grafit för batterierna är också mycket smutsig och sker till största delen i Kina. Dock kan syntetisk grafit användas för batterier.

Platinagruppens metaller är geologiskt extremt sällsynta och de finns i endast låga halter, även där de utvinns och därför blir det stora mängder gruvavfall vid brytning av dessa. Utvinningen sker endast i ett fåtal länder.

Problemet med de sällsynta jordartsmetallerna är att det är en komplicerad och smutsig utvinning. I dagsläget utvinns nästan allt i Kina där malmen dessutom har viss radioaktivitet, som ger upphov till radioaktiva föroreningar i vattnet. Eftersom dessa råmaterial är så problematiska är det viktigt att minimera användningen och/eller säkra återvinningen.

<sup>22</sup> <https://www.volvocars.com/images/v/-/media/market-assets/intl/applications/dotcom/pdf/c40/volvo-c40-recharge-lca-report.pdf>

### 3.8.4 Köldmediets klimatpåverkan

En ytterligare aspekt som också är viktig och som kan påverka klimatet, är vilket köldmedium som används för luftkonditionering. Den är lätt att missa, eftersom det är en detalj i konstruktionen som kan ha stor miljöpåverkan i användarfasen (utsläpp av växthusgas om den läcker ut). Det skiljer mycket i hur stor klimatpåverkan som olika köldmedier har.

### 3.8.5 Metoder för att väga samman olika miljöpåverkanskategorier

Det är generellt svårt att jämföra miljöpåverkanskategorier med varandra. Det får ändå göras inom livscykelanalys och det kallas då viktning och innehåller ett ställningstagande om hur viktig en påverkan är i jämförelse med en annan, en sådan viktning kan till exempel göras genom att bedöma miljöskadekostnader såsom i viktningssystemet Environmental Priority Strategies, EPS<sup>23</sup>. Dock har vi inte hittat någon sådan studie innehållande viktning, som passar till denna utredning.

Ett sätt, som inte är viktning, men som ändå hjälper läsaren av en LCA-studie att dra slutsatser, är att normalisera. Oftast relateras då till totala påverkan på en miljöpåverkanskategori, till exempel utsläpp av försurande ämnen, med hur mycket en person i ett visst land eller region påverkar just den miljöpåverkanskategorin. Någon sådan normalisering har heller inte hittats till denna utredning.

## 3.9 Positiva initiativ i material- och fordonsbranschen

Något som också bör lyftas fram för alla fordonstyper är de goda exemplen med ny teknik för tillverkning av olika metaller och andra råmaterial. I Sverige finns Hybritprojektet och H2 Green Steel som syftar till en nära nog växthusgasfri ståltillverkning. Dessa produktionsmetoder kräver el som producerats utan växthusgas-utsläpp. Att öka användningen av sekundär aluminium istället för primär och att använda mer förnyelsebar elektricitet vid den aluminiumframställningen gör stor skillnad för fordonsproduktionens utsläpp av växthusgaser liksom framtida mekanisk återvinning av plast och textil samt återvinning av polyamid. Det gör stor nytta till en liten kostnad enligt en rapport från McKinsey<sup>24</sup>. Att aktiviteter sker åt detta håll beskrivs av till exempel CRU<sup>25</sup>.

Flera fordonsföretag har utlovat att minska klimatutsläppen vid komponent- och materialtillverkning. Exempelvis har Volvo Cars utlovat 25 procents minskning i leverantörskedjan fram till år 2025 jämfört med år 2018<sup>26</sup>.

## 3.10 Lagar och förordningar som reglerar miljöaspekterna

Det finns flertalet lagar och förordningar som reglerar miljöaspekter och följande avsnitt presenterar de som bedömts relevanta för uppdraget. Lagarna och förordningarna, både befintliga och kommande, bedöms ha positiv inverkan på de praktiska aspekterna med en energi- och

---

<sup>23</sup> <https://www.ivl.se/english/ivl/our-offer/our-focus-areas/consumption-and-production/environmental-priority-strategies-eps.html>

<sup>24</sup> <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/the-zero-carbon-car-abating-material-emissions-is-next-on-the-agenda>

<sup>25</sup> [https://www.crugroup.com/knowledge-and-insights/spotlights/2020/the-future-of-green-premia-a-multi-commodity-perspective/?utm\\_medium=LinkedIn%20-%20Consulting&utm\\_source=Social%20Media&utm\\_campaign=CRU%20Spotlight%20September%202020](https://www.crugroup.com/knowledge-and-insights/spotlights/2020/the-future-of-green-premia-a-multi-commodity-perspective/?utm_medium=LinkedIn%20-%20Consulting&utm_source=Social%20Media&utm_campaign=CRU%20Spotlight%20September%202020)

<sup>26</sup> <https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/259147/volvo-cars-to-radically-reduce-carbon-emissions-as-part-of-new-ambitious-climate-plan>

miljömärkning då de ställer krav på producenter gällande LCA-perspektiv, materialinnehåll med mera som i förlängningen kan användas vid en miljömärkning.

### 3.11 Lagar och förordningar i EU

I tabell 2 nedan redogörs för de identifierade existerande och kommande lagarna och förordningarna, det ges en kort beskrivning av deras innehåll samt en kort redogörelse för hur de påverkar miljöaspekterna som undersöks i projektet.

En del av lagarna och förordningarna gäller inte för lätta fordon, som ingår i uppdraget, men de listas ändå då de bedöms som relevanta för helhetsperspektivet gällande aktuell lagstiftning.

**Tabell 2. Översikt och sammanställning av lagar och förordningar kopplade till miljöaspekterna.**

Lag eller förordning	Om lagen eller direktivet	Hur den påverkar miljöaspekterna
<b>ELV-direktivet<sup>27</sup></b> <b>End-of Life Vehicle 2000/53/EC</b>	Första producentansvars-direktivet i EU, gäller vägfordon upp till 3,5 ton.  I dagsläget tar direktivet inte hand om elektronik.  Kommissionen håller för närvarande på att se över ELV-direktivet.  Kommissionen räknar med att lägga fram ett lagstiftningsförslag för översyn av direktivet 2022.	Förbjuder (med undantag för vissa användningar) tungmetallerna kadmium, bly, kvicksilver och sexvärt krom.  Kräver att den som sätter fordonet på marknaden ska se till att det finns insamlingssystem.  Krav på 95 procent återvinning (inklusive energiåtervinning) och 85 procent materialåtervinning (dock inget krav på återvinning av specifika råmaterial).  Farliga material och komponenter ska märkas för att underlätta omhändertagandet vid skrotning.
<b>Taxonomiförordningen</b>	Taxonomiförordningen är ett verktyg som syftar till att styra finansiella aktörer mot hållbara investeringar för att på sikt uppnå EU:s klimatmål. Större företag omfattas av Direktivet för hållbarhetsrapportering som ställer krav på hållbarhetsinformation. Från 2023 måste företagen ange hur stor del av deras verksamhet som är förenlig med taxonomin	Eftersom denna förordning handlar om att informera investerare om hållbara investeringar, är det en viktig faktor för producerande företag att ta hänsyn till och helst ha produkter som är definierade som hållbara enligt denna förordning.

<sup>27</sup> [https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/end-life-vehicles\\_en](https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/end-life-vehicles_en)

	(bland annat % av omsättningen).	
<b>REACH<sup>28</sup></b>	Registration, Evaluation, Authorisation and Restrictions of Chemicals är en EU-förordning som behandlar hantering och produktion av kemikalier. Alla kemikalier, producerade i eller importerade till EU som överstiger 1 ton måste registreras och hälso- och miljöaspekter utvärderas. För särskilt toxiska kemikalier gäller ovan regler oavsett vikt.	
<b>Kommande batteriförordning i EU<sup>29</sup></b>	Ett förslag från EU-kommissionen gällande nya regler för en hållbar batteriproduktion med ett livscykelperspektiv. LCA-data i leverantörsledet ska vara så specifik som möjligt. Förordningen presenterades hösten 2020 och under 2021 har förslaget diskuterats på EU-nivå. Förslaget är att etablera ett producentansvar för alla batterier på EU-nivå med en rad olika krav som börjar gälla från 1 juli 2023.	I förslaget finns regler för att underlätta återbruk av batterier, nya rapporteringskrav för insamling av bil- och industribatterier samt mål för materialåtervinning.
<b>F-gas-förordningen<sup>30, 31</sup></b>	Trädde i kraft 2015. Omarbetning av Europaparlamentets förordning (EG) 842/2006 om vissa fluorerade växthusgaser. Innehåller regler om hantering och användning av f-gaser. Berör läckagekontroll, läckagevarnings-	

<sup>28</sup> [https://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach_en.htm)

<sup>29</sup> [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/fakta-pm-om-eu-forslag/ny-eu-forordning-om-batterier\\_H806FPM65](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/fakta-pm-om-eu-forslag/ny-eu-forordning-om-batterier_H806FPM65)

<sup>30</sup> [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20161128-om-fluorerade-vaxthusgaser\\_sfs-2016-1128](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20161128-om-fluorerade-vaxthusgaser_sfs-2016-1128)

<sup>31</sup> <https://www.kemi.se/lagar-och-regler/ytterligare-eu-regler/fluorerade-vaxthusgaser/kort-om-reglerna-om-vaxthusgaser>

	system, registrering av utrustning, utsläpp, återvinning, utbildning och certifiering samt kvoter.	
<b>POPs-förordningen<sup>32,33</sup></b> <b>(Persistenta kemikalier)</b>	Reglerar och förbjuder användning, produktion och utsläpp av s.k. långlivade organiska föreningar (POPs). Säkerställer säker hantering samt miljömässigt bortskaffande av POP-förorenat avfall.	
<b>Konfliktmineralförordningen<sup>34</sup></b> <b>(The Conflict Minerals Regulation, påverkar miljö indirekt)</b>	EU:s konfliktmineralförordning syftar till att främja ansvarsfulla inköp av mineral hos importörer. Målet är att importörer ska ha en ansvarsfull anskaffning av mineraler samt öka spårbarheten.	Konfliktmineralen som ingår i lagstiftningen: tenn, volfram (tungsten), tantal och guld (3TG).
<b>RoHS-direktivet (Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment, 2011/65/EU (RoHS 2))<sup>35</sup></b>	RoHS-direktivet syftar till att minska riskerna för människors hälsa och för miljön genom att ersätta och begränsa farliga kemiska ämnen i elektrisk och elektronisk utrustning. Direktivet ska även förbättra möjligheten till lönsam och hållbar materialåtervinning från avfall från elektrisk och elektronisk utrustning.	Gäller inte lätta fordon.
<b>Tillbörlig hänsyn i globala leverantörskedjor (due diligence)<sup>36</sup></b>	En ny EU-lagstiftning som ska säkerställa att företag tar hänsyn till och respekterar mänskliga rättigheter och miljö genom hela leverans-	Lagen kommer att börja tillämpas tidigast 2023 för att ge företag tid att anpassa sin verksamhet till den nya lagen.

<sup>32</sup> <https://www.kemi.se/lagar-och-regler/ytterligare-eu-regler/langlivade-organiska-foreningar---pop>

<sup>33</sup> <https://echa.europa.eu/sv/understanding-pops>

<sup>34</sup> <https://www.sgu.se/mineralnaring/konfliktmineral/>

<sup>35</sup> [https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/rohs-directive\\_en](https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/rohs-directive_en)

<sup>36</sup> <https://www.cbi.eu/news/european-due-diligence-act>

	kedjan. Lagen beräknas antas under 2022.	
<b>WEEE-direktivet (Waste Electrical and Electronic Equipment Directive, 2012/19/EU)<sup>37</sup></b>	Sätter mål för elektronikinsamling, återvinning samt återförvärv (hur effektiv återvinningen är avseende procent återvunnet råmaterial)	Gäller övervaknings- och kontrollutrustning, IT och telekommunikationsutrustning, elektrisk och elektronikutrustning. Gäller inte lätta fordon.
<b>Förordning om gränsjusteringsmekanism för koldioxid (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)</b>	Denna typ av CO <sub>2</sub> -avgift föreslogs i juli 2021 av EU-kommissionen. De föreslår en form av växthusgasavgift vid EU:s gräns för de utsläpp som materialet eller elen förorsakat vid produktionen vid de fall där de har varit högre än motsvarande produktion i EU och för dessa beräkningar krävs LCA. Den är tänkt att träda i kraft 2026.	Om detta införs kommer mycket av råmaterialen som importeras till EU att bli dyrare, eftersom de ofta kommer från länder där utsläppen av växthusgaser är höga vid materialproduktion. Det innebär att LCA blir viktigare än nu. Syftet är att lägga på kostnader på importvaror som motsvarar den som producenter inom handelssystemen i EU drabbas av för att inte sådan produktion ska flyttas utanför unionen. Effekten med systemet blir att mindre växthusgaser släpps ut internationellt, genom att det kostar pengar.

<sup>37</sup> [https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-weee\\_en](https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-weee_en)

## 3.12 Globala lagar och förordningar samt specifika utanför EU

Det pågår lagstiftningsarbete kring miljöaspekter och mätning av dessa runtom i världen och följande sektion presenteras det som identifierats inom projektets ramar och som bedöms kan ha betydelse för framtida miljömärkning av lätta fordon.

### 3.12.1 LCA-krav i Kina

I Kina pågår arbete om att sätta krav på LCA. Till en början kommer det att vara frivilligt. I princip har man delat upp bilen i ett antal grupper. För dessa grupper har man valt att följa ett antal material. Dessa material har ett standardvärde för global uppvärmningspotential (GWP- värde) som tagits fram i Kina och som inte är internationellt vedertaget. Det är dock fritt fram att använda ett annat värde om man kan visa det med LCA. Problemen med det kinesiska systemet är ett flertal. Om inte en fullständig LCA görs och bevisas samt godkänns, kan man inte dra nytta av en processförbättring i tillverkningsledet. Det andra är att systemet exkluderar vissa material i vissa komponentgrupper.

### 3.12.2 LCA-diskussion i UN-ECE

Inom FN-organet UN-ECE (Economic Commission for Europe) hanteras internationella fordonsreglementen av Inland Transport Committee, World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations. Inom deras Working Party on Pollution and Energy (GRPE) har japanska och koreanska representanter begärt att möjligheten att begära in LCA-relaterade data om fordon från tillverkare ska tas upp på arbetsgruppens så kallade Priority list. Det pågår arbete för att uppdatera Priority list 2022-2023<sup>38</sup>. Sverige stödjer den positionen<sup>39</sup>.

---

<sup>38</sup> <https://unece.org/transport/events/wp29grpe-working-party-pollution-and-energy-84th-session>  
<https://unece.org/sites/default/files/2021-04/ECE-TRANS-WP29-1157e.docx>  
<https://unece.org/sites/default/files/2021-11/ECE-TRANS-WP29-GRPE-83e.docx>

<sup>39</sup> Per Öhlund, Transportstyrelsen, svensk representant i gruppen (muntlig uppgift 2021-11-01)



## 4 Standarder, checklistor och existerande miljömärkning

Följande kapitel ger en grundläggande översikt över existerande miljömärkningar, standarder och checklistor. Inledningsvis sammanfattas olika standarder med en kort beskrivning samt deras kontext i en miljömärkning, se tabell 3. Vidare redogörs kortfattat för EU:s fordonsmärkningsdirektiv och några märkningar från utvalda medlemsländer följt av ett miljömärkningsinitiativ i USA.

### 4.1 Standarder och checklistor

Tabell 3. Sammanställning av standarder, checklistor och miljömärkningar relevanta för uppdraget, kort beskrivning av vad de innebär samt hur de kan användas vid miljömärkning.

Standard eller checklista	Kort beskrivning	Hur den kan användas i miljömärkning
<b>ISO 14025 (Miljömärkning och miljödeklarationer - Typ III miljödeklarationer - Principer och procedurer (ISO 14025:2006))</b>	Internationell standard som bygger på LCA-standarderna ISO 14040/44 och fastställer principer och specificerar tillvägagångssätt för utarbetning av miljödeklarationsprogram och miljödeklarationer typ III. Dessa deklarationer är framför allt avsedda för affärskommunikation men används även ibland för konsumenter. Tanken är att branschspecifika bestämmelser i andra ISO-dokument som är relaterade till miljödeklarationer typ III ska baseras på och använda principerna och procedurerna i denna standard.	Den skulle kunna användas för konsumentinformation, se nedan om Internationell certifierad miljövarudeklaration (certifierad EPD). Det tar cirka 8 till 10 månader att ta fram produktkategoriregler (PCR) för bil respektive lätt lastbil.
<b>Certifierad miljövarudeklaration (EPD)</b>	System som tillhandahåller transparent och jämförbar information om en produkt eller tjänsts miljöpåverkan. Bygger på ISO 14025, se ovan.	Om viljan finns skulle produktkategoriregler kunna tas fram till år 2024. Det är möjligt att lägga till extrakrav på rapportering, till exempel vissa designkrav, som inte fångas i LCA-studien som är grunden i en certifierad EPD enligt ISO 14025.  Det finns EPD:er inom det internationella EPD-systemet (EPD®) på <a href="http://www.environdec.com">www.environdec.com</a> för buss, tåg, spårvagnar, flygplan och hissar, dock inga EPD:er för enskilda komponenter av fordon. Övriga EPD-system verkar inte heller ha något att visa inom lätta fordon. Det finns heller inga EPD:er för

		enskilda komponenter i lätta fordon enligt vår sökning.
<b>PEFCR</b> <sup>40</sup>  (Product Environmental Footprint Category Rules- ingen standard ännu)	Ett regelverk som tagits fram på begäran av EU-kommissionen och som beskriver hur man beräknar miljöavtrycket (PEF) för en specifik produktgrupp ur ett livscykelperspektiv. Reglerna är liknande de för EPD, men har en ekvation för materialanvändning och återvinning: "circular footprint formula" för att fördela miljöpåverkan på flera livscykler som använder samma material. Exempelvis så används ekvationen för stål eftersom det används till flera produkter i rad, med viss förlust vid varje återvinningsprocess.	Om det finns en PEFCR för hel bil eller alla enskilda delar, kan dessa data användas för miljömärkning på ungefär samma sätt som för internationella certifierade miljövarudeklarationer. I dagsläget finns dessa PEFCR:er (PEF:s produktkategoriregler) för material och komponenter i bilen, som är relevanta här: IT-utrustning, metallplåt, läder och laddningsbara batterier. För batterier kommer metodiken för LCA för den kommande batteriförordningen att ha metodik som liknar den för PEF.  Det är inte troligt att det finns PEFCR för bil eller alla enskilda komponenter redan 2024.
<b>Science based targets initiative (SBTi)</b> <sup>41</sup>	Hjälper företag att exempelvis sätta klimatmål som är i linje med Parisavtalet. Målen ska vara vetenskapsbaserade och i linje med den senaste klimatforskningen.  Science based targets visar företag hur mycket och snabbt de behöver minska sina växthusgas-utsläpp för att hindra de värsta effekterna av klimatförändringarna. SBTi gör det möjligt för dem att tackla klimatförändringarna samtidigt som de utnyttjar fördelarna och stärker deras konkurrenskraft i övergången till nollutsläpp. De satta målen ska lämnas in skriftligen, en handlingsplan ska utvecklas för att nå målet, en nulägesrapport ska presenteras, målen presenteras och kommuniceras följt av årlig uppföljning.	Denna standard är stor inom industrin och sätter tryck på att hela livscykeln för produkterna ska beräknas så att uppsatta mål kan uppnås.
<b>Blue angel</b> <sup>42</sup>	Kriterier finns för bussar. Där finns krav för batteriet och "take-back"-system för dessa liksom gränsvärden för tungmetaller, luftkonditionerings-systemet och ytbehandlingen.	Det är ett miljömärkningssystem som finns i Tyskland.

<sup>40</sup> [https://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/ef\\_pilots.htm](https://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/ef_pilots.htm)

<sup>41</sup> <https://sciencebasedtargets.org/>

<sup>42</sup> <https://www.blauer-engel.de/en>

<p><b>Busshuvudmännens i Sverige, Finland, Danmark och Island frågebatteri för elbussar. Appendix D. Dock är detta ingen standard</b></p>	<p>Detta frågeformulär har börjat att användas av ett antal busshuvudmän i de nämnda nordiska länderna inom upphandling av elbussar 2021.</p>	<p>Eftersom miljöproblemen för produktion och skrotning av bussar liknar bilars, och eftersom frågorna är baserade på hot-spots identifierade i LCA-studier, kan frågebatteriet användas som inspiration till lätta fordon.</p>
<p><b>Miljöledningssystem typ ISO 14001<sup>43</sup></b></p>	<p>Internationell standard som tillhör ISO 14000 och fastställer principer och specificerar tillvägagångssätt för ett miljöledningssystem som en organisation kan använda för att förbättra sin miljöprestanda. Standarden är en hjälp för organisationer som vill hantera sitt miljöansvar på ett systematiskt sätt.</p> <p>Målen med ett miljöledningssystem är bland annat förbättring av miljöprestanda, uppfyllnad av efterlevnadsförpliktelser samt uppnående av miljömål.</p> <p>Rådande version är aktuell då standarden granskades och bekräftades under 2021.</p>	<p>Att ha ett väl integrerat miljöledningssystem som är baserat på ISO-standard bidrar till ökad och förbättrad process-effektivitet och ett trovärdigt miljöarbete grundat på internationell och jämförbar standard.</p>
<p><b>Energiledningssystem typ ISO 50001<sup>44</sup></b></p>	<p>ISO standarden är ett praktiskt verktyg för att förbättra energianvändningen genom utveckling av ett energiledningssystem. ISO 50001 tillhandahåller ett ramverk med krav för att hjälpa organisationer att utveckla en policy för effektiv energianvändning, sätta mål för att uppfylla policyn, mäta resultaten, översyn och kontinuerlig förbättring med mera.</p>	<p>Ett energiledningssystem kan bidra med struktur och metod för att genomföra förbättringar och effektiviseringar vilket kan ge minskad energi-användning.</p>

#### 4.1.1 Skillnader mellan Product Environmental Footprint (PEF) och certifierade miljövarudeklarationer (EPD)

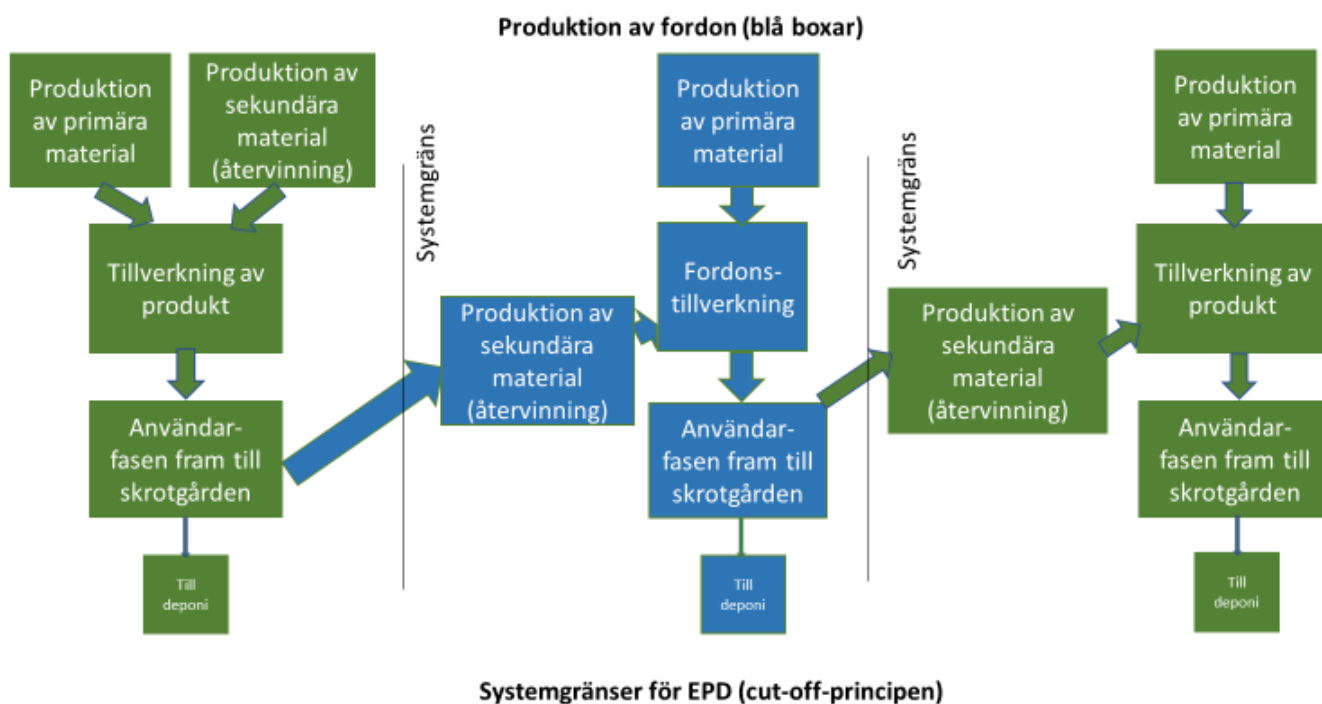
Product Environmental Footprint (PEF)-konceptet är framtaget på uppdrag av EU-kommissionen medan däremot EPD är sprunget av företags önskan att miljödeklarera sina produkter, oftast "business-to-business", men det används också numera ibland för kommunikation till privatpersoner. EPD bygger på en ISO-standard för miljödeklarationer (ISO 14025) vilket inte PEF gör.

<sup>43</sup> <https://www.iso.org/standard/60857.html>

<sup>44</sup> <https://www.iso.org/iso-50001-energy-management.html>

Däremot bygger båda på LCA-ramstandarderna ISO 14040 och 14044. Metodiken för EPD är enklare än för PEF.

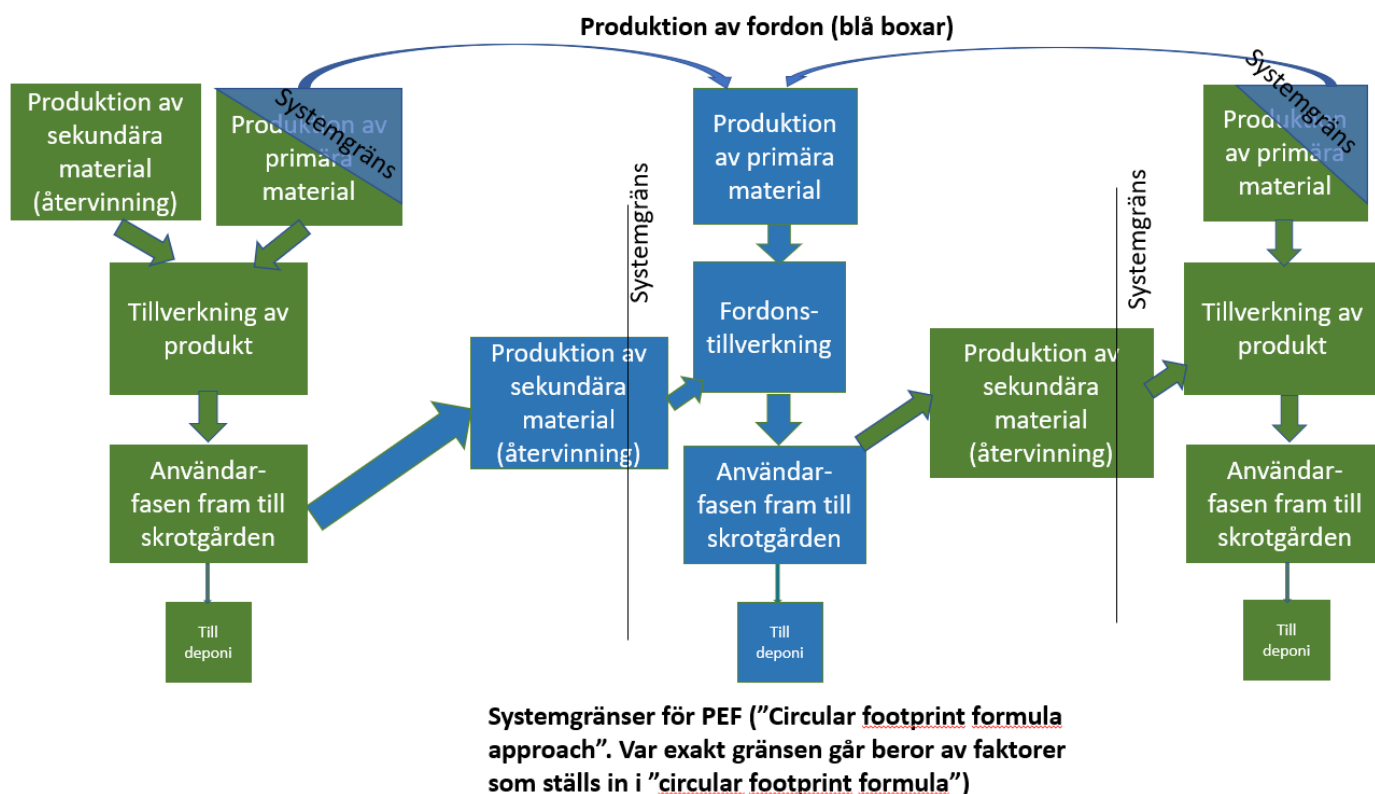
LCA-metodmässigt är skillnaden den att EPD:er bygger på principen att förorenaren betalar och har en ren bokföringsmetodik, se Figur 8.



**Figur 8. Principen för vilka aktiviteter som ingår i en certifierad EPD med dess systemgränser mot intilliggande produktionssystem.**

Det betyder att beräkningen bygger på den miljöpåverkan som produkten förorsakar oberoende av hur den påverkar andra produkters livscyklar. I metodiken ingår inte heller att beräkna hur hela systemet av produkter påverkas av att en ny typ av produkt kommer ut på marknaden – så kallad konsekvensanalys. Resurserna i sekundära material som används i produktionen är miljömässigt ”gratis”, men återvinningsprocessen för att framställa dem tillskrivs produktionen av produkten som analyseras. Systemgränsen för kvittblivning av produkten slutar där den har som lägst värde – på skrotgården. Numera finns viss möjlighet att även, utöver ovanstående metodik, beräkna med metodik liknande PEF-metodiken, även i EPD.

PEF bygger också på bokföringsprincipen, men har ändå ett inslag av konsekvenstänk, nämligen vad gäller att inkludera en del av miljöpåverkan från utvinnandet av primärråvarorna i sekundära material, men samtidigt ge viss kredit för att materialet efter skrotning används i nästa produkts livscykel. Se Figur 9!



Figur 9. Principen för vilka aktiviteter som ingår i en PEF-studie med dess systemgränser mot intilliggande produktionssystem.

Principen är att fördela miljöpåverkan från den primära materialproduktionen till alla produkter dit materialet antas hamna, eftersom det återvinns många gånger, och inte bara tilldelas första produkten dess miljöpåverkan. Detta beräknas i "PEF circular footprint formula", som egentligen är tre ekvationer. I Ricardostudien<sup>45</sup> användes denna PEF-metodik. LCA-metodskillnaden mellan systemen är med andra ord till stor del beräkningsteknisk. PEF-metodiken har med faktorer för kvalitet på återvunnet material och hur stor andel av materialet som återvinns i dagsläget. Hur mycket som samlas in och hur effektiv återvinningsprocessen är också inkluderat i ekvationen.

Produktkategorireglerna kan skilja åt och generellt är PEFCR mer specifika med regler för vilka data som ska användas om det inte är möjligt att använda specifika. PCR för EPD är normalt inte lika specifika gällande inventeringen, men det innebär inte att de inte skulle kunna göras mycket specifika om så skulle önskas.

## 4.2 Miljömärkningar och EU:s fordonsmärkningsdirektiv

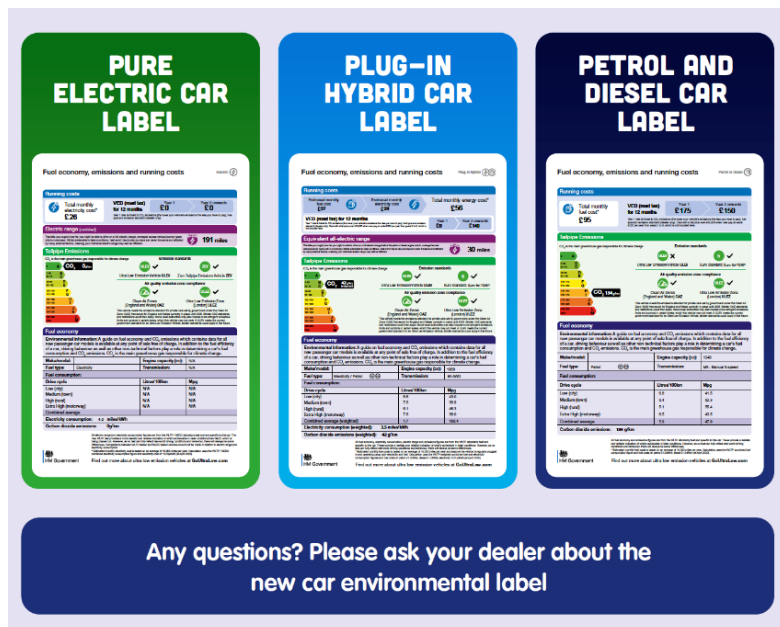
Ett flertal länder runt om i världen har infört energimärkning av fordon och i Europeiska unionen, EU, måste länder säkerställa att konsumenter erhåller relevant information om fordonens bränsleeffektivitet och växthusgas-utsläpp<sup>46</sup>. Detta regleras i EU:s fordonsmärkningsdirektiv 1999/94/EG om tillgång till konsumentinformation om bränsleekonomi och växthusgas-utsläpp vid marknadsföring av nya personbilar<sup>47</sup>. Även om alla medlemsländer har implementerat direktivet varierar det

<sup>45</sup> [https://ec.europa.eu/clima/system/files/2020-09/2020\\_study\\_main\\_report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/system/files/2020-09/2020_study_main_report_en.pdf)

<sup>46</sup> [https://ec.europa.eu/clima/eu-action/transport-emissions/road-transport-reducing-co2-emissions-vehicles/car-labelling\\_en](https://ec.europa.eu/clima/eu-action/transport-emissions/road-transport-reducing-co2-emissions-vehicles/car-labelling_en)

<sup>47</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/HTML/?uri=CELEX:01999L0094-20081211&from=SV>

mellan länderna hur det tar sig uttryck i praktiken gällande vilken information som delges konsumenterna och i vilket format den presenteras<sup>48</sup>. I Figur 10 nedan visas ett exempel på en brittisk miljömärkning för bilar, märkningen inkluderar dock endast utsläpp kopplade till användarfasen.



Figur 10. New Car Environmental Label. Det brittiska transportdepartementet (DfT) har introducerat en ny miljömärkning för bilar. Märkningen fokuserar endast på användarfasen och utsläpp från avgasröret. Andra aspekter från livscykeln så som produktion och energigenerering och överföring ingår inte i märkningen<sup>49</sup>.

Det finns många energi- och miljömärkningar för fordon och samtliga märkningar för personbilar är knutna till användarfasen. Sökningar på miljömärkningar som omfattar produktion och "end of life" genererar få träffar.

Gällande märkningar som även inkluderar flera livscykelaspekter finns den tyska märkning "Blue Angel". Blue Angel är en miljömärkning framtagen av den tyska motsvarigheten till Naturvårdsverket och omfattar en stor mängd olika produkter, bland annat bussar<sup>50</sup>. För bussar finns krav som inkluderar fler aspekter i livscykeln, bland annat krav för batteriet och "take-back"-system för dessa liksom gränsvärden för tungmetaller, luftkonditioneringssystemet och ytbehandlingen<sup>51</sup>.

### 4.3 Miljömärkning från US EPA

Sedan 1970-talet har det funnits bränsleanvändningsmärkningar för alla nya lätta fordon i USA. Märkningen har uppdaterats och omarbetats under åren och den federala miljöskyddsmyndigheten, Environmental Protection Agency (EPA), har sedan 2013 en "Fuel and Environment Label", se Figur 11 för miljömärkningsetiketten. Bränsle- och miljömärkningen inkluderar

<sup>48</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421516302129?via%3Dihub>

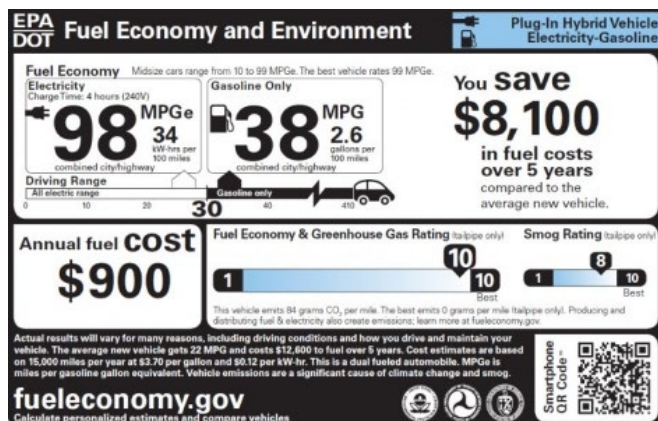
<sup>49</sup> <https://www.ukpia.com/consumer-information/new-car-environmental-label/>

<sup>50</sup> <https://www.blauer-engel.de/en/productworld>

<sup>51</sup> <https://www.blauer-engel.de/en/productworld/buses/electric-bus>



växthusgas-utsläpp från avgasröret. Märkningen är uppdelad i följande kategorier: bensinfordon, plug-in hybrider samt elfordon<sup>52</sup>.



Figur 11. Bild på EPA:s rådande miljömärkning, Fuel Economy and Environment. Märkningen omfattar tail pipe emissioner<sup>53</sup>.

Etiketten ger information om bränsleförbrukning baserat på stadskörning och/eller motorväg, uppskattad förbrukningshastighet av bränslet, uppskattade kostnader för bränsleförbrukning, bränsleeffektivitet, växthusgas-rating, information om växthusgas-utsläpp och smog. För att underlätta för konsumenterna att bedöma informationen och sätta den i en kontext ges även jämförelse- och referenssiffror.

## 4.4 Kommande LCA-baserad konsumentinformation från Green NCAP

Organisationen Green NCAP drivs av några europeiska motororganisationer och myndigheter. De publicerar jämförelser av olika bilmodeller som rankas från miljösynpunkt<sup>54</sup>. De utför egna tester och sammanställer testerna i ett resultat med ifyllda stjärnor på liknande sätt som deras systerorganisation Euro NCAP gör med resultaten från krocktester. Informationen riktas till europeiska bilköpare och inkluderar utsläpp av hälsoskadliga ämnen, växthusgaser och energieffektivitet. I dagsläget testas enbart personbilar men även lätta lastbilar kan komma att ingå.

Green NCAP deltog i somras i möte med UN ECE-gruppen som beskrivs ovan. I sin presentation beskrev de bland annat att de vill lägga till någon form av LCA-baserade uppgifter om utsläpp av växthusgaser vid tillverkning av de fordon som testas<sup>55</sup>. De planerar att utveckla detta arbete under perioden 2022-2026.

<sup>52</sup> <https://www.epa.gov/fueleconomy/text-version-gasoline-label>

<sup>53</sup> <https://www.fueleconomy.gov/feg/Find.do?action=bt1>

<sup>54</sup> <https://www.greenncap.com/scope/>

<sup>55</sup> <https://unece.org/sites/default/files/2021-03/WP29-183-19e.pdf>

## 5 EU:s inre marknad, fri rörlighet och rättsliga aspekter

### 5.1 EU:s regler om fri rörlighet

EU:s inre marknad är reglerad så att varor, tjänster, personer och kapital ska kunna hanteras fritt mellan länder utan att hindras av tullar, avgifter, diskriminering eller nationella krav<sup>56, 57</sup>. Den fria rörligheten upprätthålls med följande fyra principer.

*Gemensamma regler* gäller för många varor, tjänster, offentlig upphandling och konkurrens.

*Icke-diskriminering* innebär att ett lands företag eller anställda inte ska behandlas förmånligare än företag och anställda från andra länder.

*Ömsesidigt erkännande* innebär att en produkt som får säljas i ett land ska få säljas i övriga EU-länder.

*Proportionalitet* ger medlemsländer rätt att ställa krav på produkter för att skydda hälsa och miljö, men sådana krav ska ställas så att handeln påverkas så lite som möjligt.

### 5.2 EU-rätten och miljömärkning i ett enskilt medlemsland

Personbilar och lätta lastbilar typgodkänds med ett EU-gemensamt regelverk<sup>58</sup>. Alla nya fordonsmodeller måste typgodkännas innan de kan säljas på EU-marknaden. I typgodkännandet regleras bland annat vilka data som fordonsleverantören behöver uppge till EU-myndigheter för att få en modell godkänd.

Det finns inga offentligt tillgängliga uppgifter om energi- eller miljöpåverkan från tillverkningsfasen som skulle kunna användas till en miljömärkning. Om ett medlemsland vill införa nationella krav på att fordonstillverkare ska deklarerat ytterligare data måste det ske med hänsyn till fri rörlighet och icke-diskriminering inom unionen. Det skulle potentiellt kunna bli svårt för svenska myndigheter att specifikt för fordon som säljs i Sverige kräva in ytterligare information utöver vad som finns i typgodkännandet<sup>59</sup>. Sådana krav skulle kunna tolkas som att de strider mot reglerna om en fri inre marknad.

Regleringen behöver vara transparent så att dess syften och uppbyggnad framgår.

Utgångspunkten kan exempelvis vara att kraven införs för att skydda hälsa och miljö. Märkningen behöver då sannolikt utformas på ett sätt som inte kan anses diskriminera enskilda biltillverkare eller någon geografisk del av EU. Det är även viktigt att visa att åtgärden är effektiv utifrån sitt syfte och inte onödigt betungande. Om Sverige vill införa sådana krav kan man behöva ansöka om notifiering i EU. I så fall kommer tillåtligheten att prövas där.

---

<sup>56</sup> <https://www.kommerskollegium.se/om-handel/de-fyra-friheterna-basen-i-den-inre-marknaden/>

<sup>57</sup> <https://www.kommerskollegium.se/importera--exportera/handla-inom-eu/>

<sup>58</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=legisum%3A4390810>

<sup>59</sup> Per Öhlund Transportstyrelsen, personlig kommunikation 2021-11-17



I denna rapport beskrivs olika varianter av miljömärkning. En variant skulle kunna vara att enbart använda schablonvärden istället för att begära in uppgifter från tillverkare. Ett annat alternativ skulle kunna vara en kombination av schablonvärden och möjlighet för tillverkare att lämna egna uppgifter. Om man skulle välja någon av dessa modeller behövs inga obligatoriska krav på tillverkare att ange data utöver typgodkännande. Även i dessa fall kan Sverige behöva visa att systemet vilar på saklig grund och är transparent. Det är inte uteslutet att EU-kommissionen, EU-domstolen eller en fordonstillverkare skulle komma att hävda att även ett sådant system är diskriminerande. All reglering som går längre än vad som krävs i typgodkännandet bör därför analyseras rättsligt. Om nationella krav riskerar att kunna uppfattas som potentiellt marknads-påverkande kan regleringen behöva notifieras i EU.

Om EU förbereder en gemensam miljömärkning av lätta fordon kommer det sannolikt bli svårt eller omöjligt för Sverige att införa ett eget system. Om det finns EU-gemensamma system kan parallella, nationella system komma att uppfattas som att de motverkar den gemensamma marknaden.

## 6 Bilföretagens möjligheter att rapportera

Kommande avsnitt syftar till att redogöra för bilföretagens möjligheter att rapportera in energi- och miljödata som kan användas för en energi- och miljömärkning. Kapitlet följer en struktur som först presenterar företagets inställning till rapportering följt av en redogörelse av enkäten som ligger till grund för arbetet, slutligen presenteras "Position Letter" från European Automobile Manufacturers' Association, ACEA.

### 6.1 Företagens inställning till rapportering

För att undersöka förutsättningarna för en framtida energi- och miljömärkning har kontakt tagits med fordonstillverkare, importörer och generalagenter på svenska marknaden. Kontakten med bilföretag i Sverige har primärt bestått av två delar, inledande intervjuer med utvalda företag samt enkät med frågor om energi- och miljödata, se kapitel 2 för metodbeskrivning.

De kontakter som hafts med bilföretagen har indikerat att frågeställningarna och det övergripande ämnet är högst relevant och något som finns på agendan ute i industrin. Det finns även indikationer på att många redan arbetar med de frågor som behandlas i enkäten och att den information som efterfrågas i viss utsträckning redan finns hos bilföretagen.

Samtidigt är frågan om att rapportera in energi- och miljödata från tillverkningsfasen till svenska myndigheter helt ny för bilrepresentanterna. Det finns inget sådant system i drift vare sig i Sverige eller övriga EU. Vissa frågor av den karaktären ställs säkerligen i upphandlingar eller vid kundkontakter. Men det finns inga fungerande system för att leverera standardiserade data om energi- och miljöaspekter från tillverkningsfasen för samtliga lätta fordon i tillverkarens utbud. Vid samtal med branschorganisationen BIL Sweden gavs bilden att denna typ av frågor i nuläget troligen kommer vara mycket svåra att besvara för importörer och generalagenter<sup>60</sup>.

#### 6.1.1 Enkät

Inga ifyllda enkäter lämnades in under svarsperioden. Vid färdigställande av denna rapport har inga svar kommit till projektet kännedom och företagets möjligheter till rapportering baserat på enkätsvar är således oklara. En fordonstillverkare lät meddela via e-post att enkäten och dess frågor är relevanta för dem men att de inte har möjlighet att ge svar i dagsläget på grund av organisatoriska skäl. Enkäten som skickades ut återfinns i Appendix A.

Att inga svar har lämnats in behöver inte tolkas som att det är frågor som inte är prioriterade av fordonstillverkarna utan det kan betraktas som att svaren som efterfrågades är på en sådan nivå att de kräver både tid och rätt kompetens för att besvaras. En representant lät meddela att de behövde skicka enkäten vidare då flertalet av frågorna riktar sig till tillverkningen och att det skulle medföra en längre svarstid.

#### 6.1.2 "Position letter" från ACEA

European Automobile Manufacturers Association, ACEA, publicerade i november 2021 ett "position paper" där de presenterar sin syn på LCA och kungör att de bland annat anser att LCA

---

<sup>60</sup> Anna Henstedt BIL Sweden, personlig kommunikation under oktober-november 2021.

som verktyg ska fortsatt vara frivilligt och att det inte ska nyttjas i regulatoriska syften<sup>61</sup>. Det framgår inte varför de har publicerat brevet just nu, men en person med insyn i ACEA anar att det kan ha att göra med kommande lagstiftning om Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) se kapitel 3.11.

ACEA framhåller att det råder en hög nivå av osäkerhet kring LCA och komplexa produkter så som motorfordon, framförallt med hänsyn till fullständighet av inkluderade delar, nivå av noggrannhet, allokeringmetoder och geografisk representativitet av data. Vidare utvecklar de resonemanget med att storskalig applicering av LCA för fordon skulle erfordra kraftiga förenklingar och generaliseringar av data, metoder och verktyg. Detta skulle, enligt ACEA, leda till resultat som förvisso är tillförlitliga men felaktiga vilket skulle försvåra jämförelser.

Avslutningsvis välkomnar ACEA användandet av LCA-metodik och betonar att det är en viktig komponent som kan bidra till att minska ett fordon's miljöpåverkan. ACEA anser även att flexibilitet med metoder och verktyg kan ge upphov till verkliga miljömässiga förbättringar som till exempel användning av grön energi eller sekundära material.

### 6.1.3 Slutsats om fordonsföretagens möjligheter att rapportera

Eftersom endast muntlig information från ett par fordonstillverkarens importörer erhöles, som var försiktigt positiva till rapportering och alltså inget svar på enkäten, kan inte många slutsatser dras i detta skede.

Men batteritillverkarna kommer att bli tvungna att utföra LCA-studier för batterier om EU:s nya batteriförordning går igenom 2023 med krav på LCA som i så hög utsträckning som möjligt ska vara baserad på specifika (inte generiska) life cycle inventory (LCI) -data. Det kan ses som ett första steg mot att specifika LCI-data inhämtas för alla steg i leverantörskedjan för ett fordon.

Det finns produktkategoriregler (PCR) för bussar inom internationella systemet för certifierade miljövarudeklarationer (internationella EPD-systemet) och bussföretaget IRIZAR har publicerat två certifierad EPD:er<sup>62</sup>, alltså är det tekniskt möjligt att publicera LCA-studier för vägfordon. Dock måste en stor andel av data från leverantörer vara generiska i dagsläget i brist på primärdata framtagna enligt exempelvis internationella EPD-systemet.

---

<sup>61</sup> <https://www.acea.auto/publication/position-paper-life-cycle-assessment-in-the-automotive-industry/>

<sup>62</sup> <https://environdec.com/home>

## 7 Möjliga frågor till fordonstillverkare

Flera företag har gjort LCA-studier i mer eller mindre omfattning i cirka 20 år. Exempelvis Volkswagen, Audi, Mercedes och Volvo Cars. Flera arbetar också för att få in rapportering kring andel återvunnet material och att även att köpa in material med låga växthusgas-utsläpp från produktion av dessa samt biobaserat material. Exempelvis BMW och Volvo Cars arbetar med att få ner växthusgas-utsläpp från produktion av material genom att styra mot högre andel återvinna råvaror i de producerade bilarna<sup>63, 64</sup>. Många arbetar kring att designa för återvinning, men ofta står användarfasen för motsatta krav exempelvis eftersom komponenterna måste sitta väldigt hårt fast för att de ska kunna sitta fast ordentligt när fordonet körs, vilket ofta försvårar demontering.

Nedanstående frågor, som relaterar de viktiga miljöaspekterna som rapporterats om i kapitel 3, är tekniskt möjliga att rapportera, men det är osäkert om alla frågor kan rapporteras på grund av eventuell sekretess eller annan orsak såsom konkurrensaspekter, varumärkesimage med mera. Det är inte garanterat heltäckande gällande kemikalielagstiftning.

### 7.1 Frågor kring LCA som ger många och holistiska svar kring miljöprestanda av produktion, skrotning och eventuell återvinning

1. Finns en tredjepartsgranskad LCA-studie enligt ISO 14040 och ISO 14044?
  - a. Vilken princip för modellering har använts? Är den konservativ och i så fall på vilka sätt? Används cut-off- principen såsom i exempelvis certifierade miljövarudeklarationer (EPD:er)?
  - b. Innehåller den redovisning av energiåtgång?
  - c. Hur stort är koldioxidavtrycket från produktionen av det lätta fordonet?
  - d. Hur stort är påverkan från användning av ändliga resurser, energi etcetera beroende på vad som bedöms som relevant? Resurs- och energifrågan bedöms som allra viktigast, men toxicitet, försurning, övergödning, bildandet av partiklar är också viktiga.
2. Finns en tredjepartsgranskad carbon footprintstudie baserad på ISO 14040 och ISO 14044?
  - a. Vilken princip för modellering har använts? Är den konservativ och i så fall på vilka sätt? Används cut-off- principen såsom i exempelvis certifierade miljövarudeklarationer (EPD:er)?
  - b. Hur stort är koldioxidavtrycket från produktionen av det lätta fordonet?
3. Finns en certifierad miljövarudeklaration enligt ISO 14025, till exempel enligt systemet med certifierade miljövarudeklarationer (EPD:er)? Produktkategoriregler (PCR) för bilar skulle kunna beslutas om före 2024 om viljan hos företagen finns.
4. Hur många av era underleverantörer av komponenter till fordonet har levererat specifika life cycle inventory (LCI)-data för sina produkter räknat i procent av alla era komponentleverantörer?

---

<sup>63</sup> [BMW to use recycled materials in its cars as part of carbon-cutting drive | E&T Magazine \(theiet.org\)](#)

<sup>64</sup> [Volvo Cars to lower CO2 emissions and save billions in circular business aim - Volvo Cars Global Media Newsroom](#)

## 7.2 Frågor kring produktion och design, som inte täcks av LCA

1. Klimatkompenserar ni för energi erhållen från källor innehållande fossila råvaror och i så fall hur?
2. Har ni rapporterat fordonets ämnen som är på REACH-lagstiftningens kandidatlista till SCIP-databasen?
3. Har ni tillstånd för REACH-lagstiftningens ämnen som är i Annex XIV?
4. Är fordonet fritt från ämnen som finns på REACH-lagstiftningens Annex XVII-lista?
5. Innehåller fordonet ämnen upptagna i POPs-förordningen?
6. Innehåller fordonet ämnen upptagna på F-gasförordningen? Om den gör det, klarar konstruktionen kraven däri?
7. Innehåller fordonet ett köldmedium som har låg påverkan på klimatet? Hur hög global uppvärmningspotential ( $GWP_{100}/kg$ ) har mediet?
8. För fordon med litiumjonbatteri i drivlinan:
  - a. Hur mycket kobolt, nickel och litium innehåller batteriet? Hur mycket av dessa metaller är återvunna?
  - b. Innehåller litiumjonbatterier mindre än 200 g (exempel på viktgräns) kobolt, nickel och/eller litium? Vilken metall finns i mindre mängd än 200 g?
9. För fordon med elmotor i drivlinan:
  - a. Vilken typ av elmotor finns i fordonet?
  - b. Innehåller fordonets elmotor för drivlinan en magnet innehållande sällsynta jordartsmetaller? Om så är fallet, har den fastsatts på ett mer demonterbart sätt än lim? Om "ja", vilket sätt?

## 7.3 Frågor kring återvinning och återbruk

1. Hur hög är återvinningsbarheten enligt ISO 22628:2002?
2. Är komponenterna som innehåller plast, elastomer, magnesium eller aluminium märkta för att underlätta sortering för återvinning, exempelvis enligt ISO 11469:2000 för plast och EN 573-2:1994 för aluminium?
3. Är komponenterna lätta att demontera med standardverktyg?
4. För fordon med litiumjonbatteri i drivlinan:
  - a. Vilket system har ni för återtagande av det laddningsbara batteriet för drivlinan, till exempel litiumjonbatteriet?
  - b. Är cellerna märkta med batterikemin?
  - c. Hur är batteriet placerat i fordonet? "Cell-to-module" (tyngst, men bäst avseende reparation och återbruk), "cell-to-pack" eller "cell-to-body" (lättast men sämst avseende reparation och återbruk)?
  - d. Är data från BMS-systemet öppet för att användas i eventuell second life av batteriet?
5. För fordon med elmotor i drivlinan: Går det att lätt avlägsna magneten för separat återvinning när elmotorn återvinns?

## 7.4 Frågor kring organisation och processer

1. Har era fabriker som tillverkar denna fordonsmodell för försäljning i Sverige miljöledningssystem, till exempel ISO 14001 samt energiledningssystem till exempel ISO 5001?
2. Utför ni Due diligence enligt OECD:s "Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chains of Minerals from Conflict-Affected and High-Risk Areas" varje år för konfliktmineralerna samt kobolt? För vilka metaller gör ni Due diligence?

Om några av dessa frågor väljs, kan man välja att bara ha notering i märkningen eller gradera, som kommer att ha hög grad av subjektivitet.

## 7.5 Andra viktiga frågor, som kanske några fordons-tillverkare känner till 2024, men troligtvis inte alla, finns listade nedan<sup>65</sup>.

1. Hur stor andel av elektroniken i fordonet, räknat i vikt, kan demonteras hos en typisk svensk bildemonterare på 10 minuter? (räkna inte med sladdar)
2. Hur stor mängd koppar är det i fordonet i kg? En lägre mängd är bättre.
3. Hur stor mängd magnesium finns i fordonet? Ange för vilka typer av delar av fordonet beräkningen gäller.
4. Hur mycket aluminium finns i fordonet och vad är koldioxidavtrycket från aluminiumproduktionen? Ange för vilka typer av delar av fordonet beräkningen gäller.
5. Hur mycket stål finns i fordonet och hur stort är koldioxidavtrycket från stålproduktionen? Ange för vilka typer av delar av fordonet beräkningen gäller.
6. Hur stor andel av de polymera materialen (exklusive däcken) är återvunna eller biogena (biogena polymerer som är positiva ur miljösynpunkt kan vara olika typer av cellulosamaterial, ull som annars inte har avsättning eller polyeten baserad på biomassa. Skräddarsydda biogena plaster såsom PLA är däremot besvärligt på grund av svårighet att återvinna)? Särskilt viktigt är hur stor andel av polyamiden är återvunnen, men även annan återvunnen plast är också positivt.
7. Om biogena polymerer finns i fordonet, hur har det säkrats att produktionen av dessa inte har haft stor miljöpåverkan såsom växthusgas-utsläpp (till exempel ull), ohållbar vattenanvändning (till exempel konventionell bomull) eller ohållbar kemikalieanvändning (till exempel konventionell bomull)?
8. Om biogena polymerer finns i fordonet, hur har återvinning av dessa säkrats?
9. Hur stor mängd av ädelmetallerna platina, palladium, rodium och guld innehåller fordonet?
10. Nedanstående frågor är hämtade ur rapporten: Drive Sustainability<sup>66</sup>
  - a. Om fordonet innehåller läder, är det framtaget på ett etiskt och miljömässigt hållbart sätt och har beredningsprocesserna varit fria från toxiska ämnen?
  - b. Om fordonet innehåller naturgummi, har det tagits fram på ett etiskt och hållbart sätt?

<sup>65</sup> Fler frågor om materialinnehåll finns i appendix D.

<sup>66</sup> [https://www.drivesustainability.org/wp-content/uploads/2018/07/Material-Change\\_VF-2018.pdf](https://www.drivesustainability.org/wp-content/uploads/2018/07/Material-Change_VF-2018.pdf)

- c. För fordon med litiumjon-batteri i drivlinan: Om batteriet innehåller naturlig grafit, har det tagits fram på ett hållbart sätt?
- d. Angående glaset i fordonet: har det tagits fram utan olaglig sandutvinning?
- e. Om fordonet innehåller glimmer, är det framtaget på ett hållbart sätt?

## 7.6 Problem kring livscykelperspektivet i märkningen

De förslag som presenteras för möjlig energi- och klimat/miljödeklaration tar inte hänsyn till livslängden på fordonet. Normalt är livslängden av största vikt när man jämför produkter med LCA-metodik. Men i det här fallet bedöms att livslängden är mycket svår att beräkna och följaktligen tas den inte med. Därför är det av yttersta vikt att det tydligt framkommer i märkningen att livslängden inte är medräknad. Endast produktions- och skrotningsdata för fordonet i absoluta tal tas med, till exempel utsläpp av växthusgaser mätt i kg CO<sub>2e</sub> för produktion och skrotning av ett fordon.

En annan parameter att uppmärksamma är att systemgränsen är själva fordonet. Det krävs exempelvis, som ovan nämnts, mycket koppar för laddinfrastrukturen för BEV. Denna miljöbörda, som ju bara gäller bilar som laddas med el, tas alltså inte med i miljömärkningen. Å andra sidan behövs ju inga tankstationer för flytande drivlinor och det tas enligt samma logik inte med för ICE-bilar.

Som framgår i kapitel 3, kräver en optimerad fordonskonstruktion oftast kritiska och resursknappa material såsom en viss mängd kobolt (kritiskt) i batteriet eller sällsynta jordartsmetaller (kritiska) i permanentmagneten i elmotorn. Om en konstruktion med mindre resursknappa eller kritiska råmaterial väljs, ökar ofta energiförbrukningen vid körning av fordonet och/eller återbruk försvåras (integrerad och svårmonterbar konstruktion) liksom minskad vilja hos återvinnare att återvinna (för att så lite av värde finns att utvinna). Det blir alltså två parametrar som står mot varandra; konstruktion kontra körning, som torde vara mycket svåra att väga samman i miljömärkningen utifall sammanvägning är viktigt.

## 8 Summering av tänkbara sätt att miljödeklarera tillverknings- och skrotningsfaserna

Detta kapitel presenterar ett antal olika sätt att tillhandahålla konsumentinformation om energiåtgång och miljöpåverkan vid tillverkning av lätta fordon. De presenteras i stigande grad av komplexitet och de baserar sig på framtaget underlag som presenterats i tidigare kapitel.

Ju mer komplex och produktspecifik information som tillhandahålls, desto "sannare" eller mer heltäckande är den. Samtidigt blir det då alltmer komplicerat och tidskrävande att samla in uppgifter från olika datakällor och sammanställa dem på ett pedagogiskt sätt, dessutom ökar risken att variation uppstår mellan olika tillverkares metoder. Det kan också bli mer komplicerat för konsumenten att ta del av informationen.

Om en bil väl har tillverkats kommer den förr eller senare att skrotas. Därför föreslår vi att energi- och miljöeffekter från skrotning och eventuellt materialåtervinning av lätta fordon är inkluderade i det miljövärde som anges, och att detta framgår.

### 8.1 Generell information om tillverkningsfasen

Det kan vara önskvärt att en miljömärkning beskriver förhållandet mellan de miljöaspekter som uppstår vid tillverkning och de som är förknippade med fordonets användning. En möjlighet kan vara att detta illustreras med någon enkel symbol på själva märkningen, som kombineras med texter som kan läsas i exempelvis länkar till miljömärkningen. Nedan finns några förslag till sådana sammanfattande texter.

Texterna bör ge en förståelse för skillnader mellan energi- och miljöpåverkan vid tillverkning av och användning av olika typer av fordon. Den kan beskriva att stora fordon i allmänhet kräver mer energi och resurser än små. Annat relevant kan vara att fordon och batterier kan tillverkas med förnybar energi, och att det i så fall ger betydligt lägre klimatpåverkan från tillverkarfasen än de schablonvärden som anges (i de fall miljöinformationen inte är beräknad på aktuell produktion för enskilda modeller).

Här är några förslag till korta texter av den karaktären<sup>67</sup>.

- Vid tillverkningen av en bil åtgår energi. Det blir också utsläpp som kan påverka närmiljön och klimatet. Sådana effekter är av engångskaraktär. Därefter sker utsläpp löpande under hela fordonets livslängd. Slutligen kan en del av energin eller materialen återvinnas i skrotningskedet som också är en engångseffekt. Ett sätt att jämföra engångseffekter med miljöeffekter under användning är att dividera engångseffekterna med fordonets totala körsträcka eller

---

<sup>67</sup> Viktigt är att stämma av hur läget är år 2024 angående miljöparametrarna innan texterna beslutas.



antalet år som fordonet är i drift. I Sverige körs personbilar drygt 1 100 mil per år och används i medeltal 17 år.

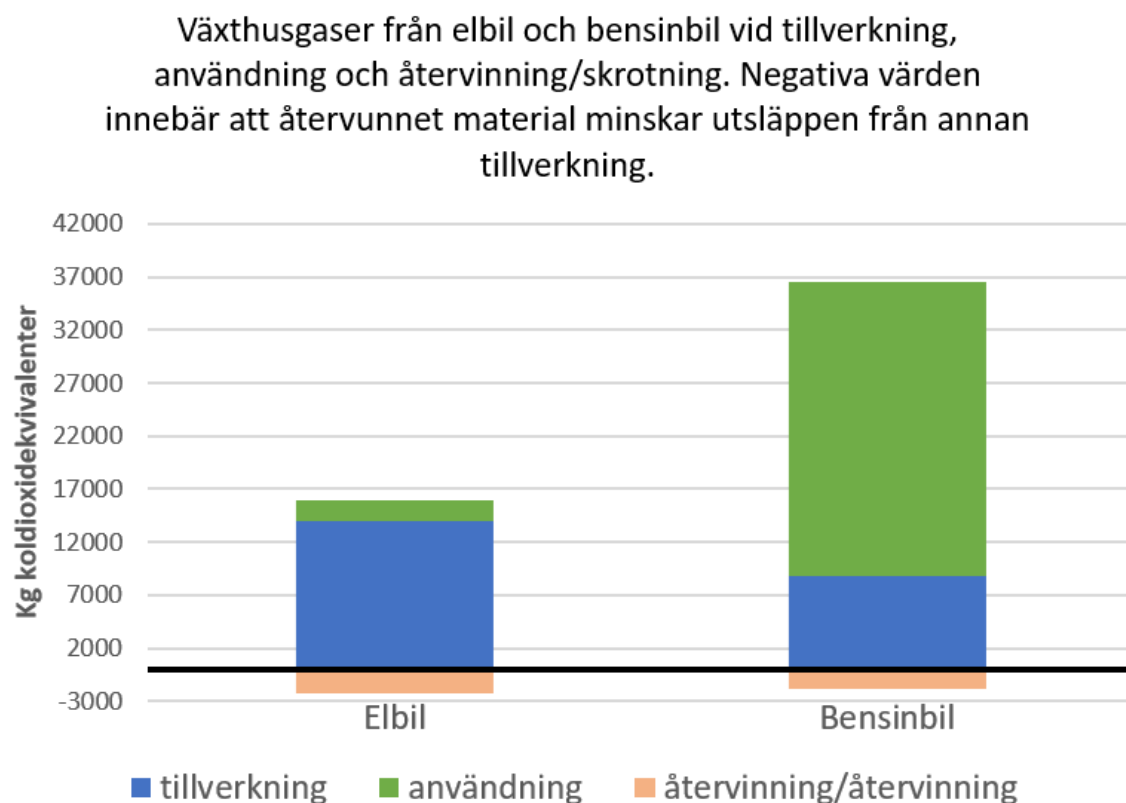
- Vid användningen av en bil som drivs med bensen och diesel, som till största delen är fossil, uppstår det allra mesta av klimatpåverkan under användandet. Tillverkning och skrotning av fordonet ger ett relativt litet tillskott av växthusgaser jämfört med användarfasen.
- Klimatpåverkan med en fullelektrisk bil som körs under hela sin livslängd i Sverige är däremot mycket större från tillverkningen än från användandet. Det beror på att svensk elmix ger mycket låg klimatpåverkan.
- Tillverkningen av en fullelektrisk bil ger i normalfallet större klimatpåverkan än tillverkningen av bensen- och dieslbilar. Men redan efter något enstaka års användning av en elbil i Sverige är de summerade klimatutsläppen från tillverkning och drift lägre från elbilen än från motsvarande inköp och användning av ett fordon med förbränningsmotor.
- En elbil innehåller mer elektronik, kablar, litiumjon-batteri(er) samt elmotor(er) för framdrift. Vid tillverkningen används en större mängd kritiska råvaror än i motsvarande bil med förbränningsmotor och dessutom är miljöpåverkan från gruvdrift och raffinering av metallerna är högre. Det är viktigt att metallerna kan återvinnas.
- Ju större bil, desto större mängder av ändliga och kritiska material krävs. Större fordon kräver i allmänhet mer energi för att produceras och därmed högre klimatpåverkan, detta gäller för alla drivlinor. Samma sak gäller storleken på elbilars batteri.
- Tillverkningen stål, plåt, aluminium, koppar och övriga komponenter som ingår i ett fordon kan utföras med förnybar energi. Miljöbelastningen kan också minska med en hög andel återvunnen metall och plast. Då blir klimatpåverkan väsentligt lägre än om materialen tillverkas med metoder som baseras på fossil energi eller råmaterial. De schablonvärden som anges i denna miljömärkning utgår från genomsnittlig klimatpåverkan globalt från den typ av produktion som avses.

## 8.2 Några tänkbara sätt att illustrera utsläpp från tillverkning och drift

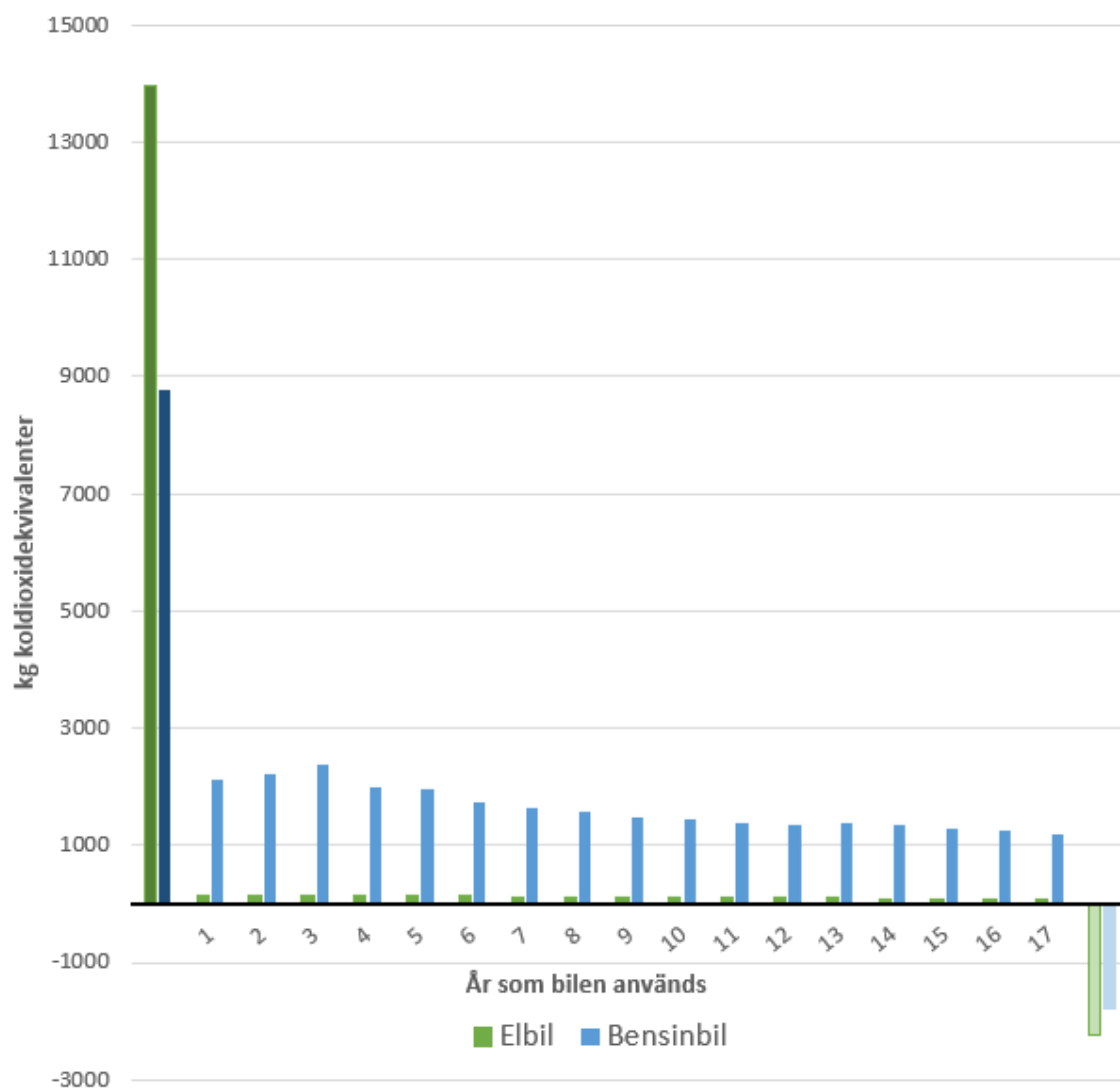
Detta avsnitt innehåller några enkla skisser som ett tänkbart sätt att illustrera energigång och klimatpåverkan från tillverkning, användning och skrotning. Som exempel har figurer valts som visar utsläpp av växthusgaser från en mellanstor elbil och bensenbil.

Värdena är ungefärliga och har tagits fram med följande antaganden: Utsläpp av växthusgaser från svensk el och bensen har antagits vara 47 g respektive 321 g per kWh enligt rapporten Drivmedel 2020 från Energimyndigheten. Utsläppen från bensen har antagits minska enligt föreslagen kvotplikt fram till 2030 och därefter trappas ned till 2020 års nivåer till 2040 i takt med ökad elektrifiering i enlighet med Trafikverkets inriktningsunderlag för nationell plan från 2020. Utsläpp från elproduktion antas vara konstanta. En bil antas användas i 17 år, och årlig körsträcka med personbil från första året bilen används (cirka 1 400 mil) till det 17 året (cirka 800 mil), båda uppgifterna anges enligt statistik från Trafa 2021 om årliga körsträckor. Bränsleförbrukning hos ny bensenbil antas vara 0,56 liter per mil enligt PM från Trafikverket om vägtrafikens utsläpp från februari 2021. Elförbrukning med elbil antas schablonmässigt vara 2 kWh per mil. Utsläpp från

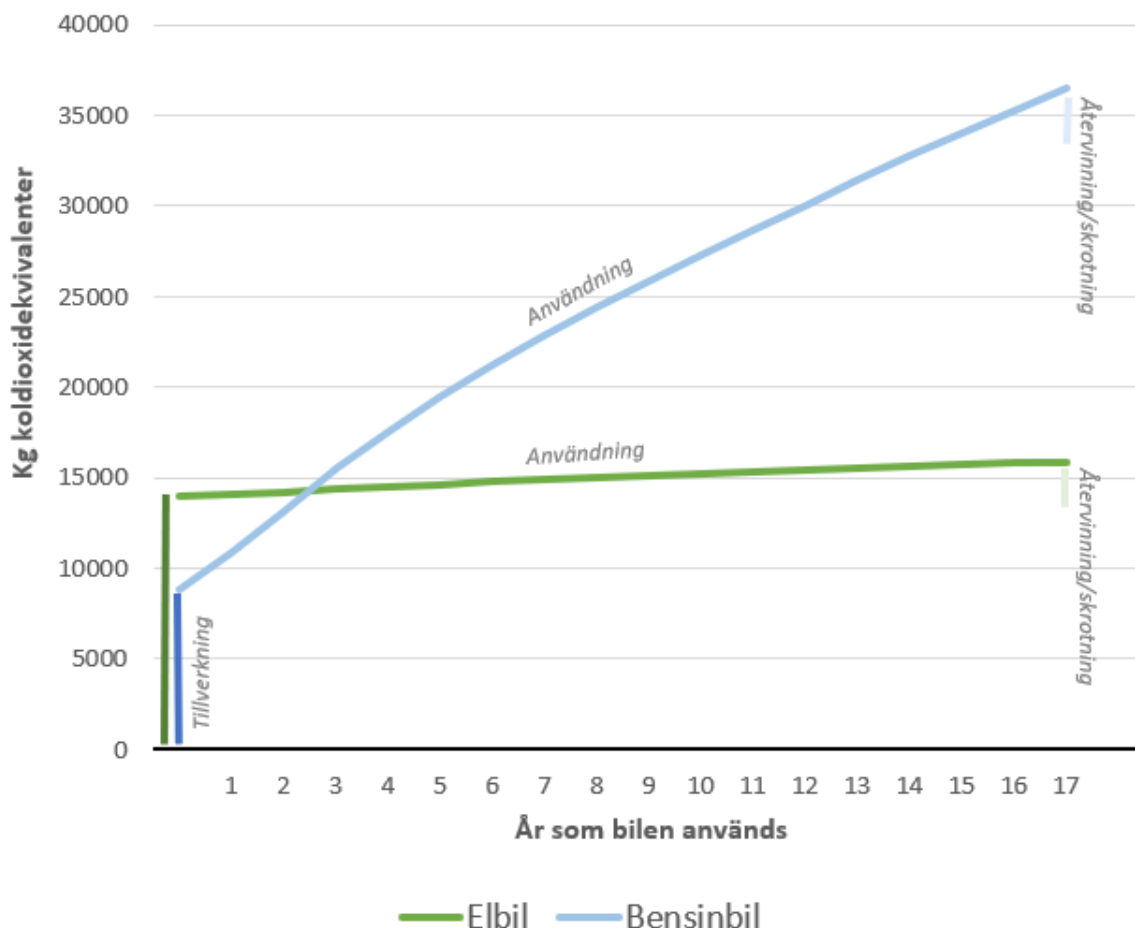
tillverkning av fordonen, samt minskade utsläpp som resultat av återvinning och skrotning anges enligt Ricardo-rapporten.



Årliga utsläpp av växthusgaser från elbil och bensinbil som används 17 år. Negativa värden innebär att återvunnet material minskar utsläppen från annan tillverkning.



## Akkumulerade utsläpp av växthusgaser från elbil och bensinbil vid tillverkning, användning och skrotning med hänsyn till minskade utsläpp från annan tillverkning tack vare återvunna material



### 8.3 Information om specifika fordonsmodeller

Nedan anges ett antal olika alternativ för att deklarerat energiåtgång och miljöpåverkan vid tillverkning, skrotning och eventuellt återvinning av ett fordon. Första alternativet är väldigt generellt. Därefter följer gradvis mer avancerade alternativ. Längst ned finns förslag till kompletterande frågor som kan användas i kombination med flera av de förslagna alternativen.

#### 8.3.1 Några möjligheter att miljömärka tillverkningsfasen inklusive skrotning och återvinning som bedöms kunna användas från 2024

##### Alternativ 1: Schablonvärden som visar energiåtgång och växthusgaser tas fram för sex fordonstyper

I detta alternativ anges endast ett schablonvärde vardera för energiåtgång och växthusgaser från ett antal typer av lätta fordon. Det värde som presenteras ska motsvara den genomsnittliga

energiåtgången och de genomsnittliga utsläppen av växthusgaser på global nivå vid tillverkning, skrotning och återvinning. De ska vara representativa för de fordonsmodeller som idag förekommer på svenska marknaden.

Viss hänsyn tas till fordonets storlek. De värde som används motsvarar en mellanstor personbil, stor personbil av typen SUV samt lätt lastbil.

Motivet till att använda denna typ av schablonvärde är att data hämtas direkt från litteraturen. Inga beräkningar behöver göras. Man är inte beroende av uppgifter från fordonstillverkare eller importör.

Fördelen är att miljömärkningen presenterar ett enkelt värde som anger storleksordningen på energi- och klimataspekter i produktions- och återvinningsfasen. Detta värde kan också jämföras med motsvarande aspekter under användarfasen.

Nackdelen är att värdena är väldigt schablonmässiga. De visar heller inte skillnader mellan olika produktionsmetoder eller batteristorlekar och deras kemiska sammansättningar. Metoden kan bli föremål för diskussioner eller ifrågasättanden eftersom man måste välja data från en viss källa som alltid kan kritiseras för att inte vara representativ för de fordon som märks upp, eller för att vara ofullständig och liknande.

#### **Datakälla**

Energi- och klimatmärkningen föreslås utgå från data om genomsnittlig energiåtgång och genomsnittliga växthusgasutsläpp från tillverkning, skrotning och återvinning som hämtas från någon aktuell, gedigen och relevant forskningsrapport som behandlar alla typer av lätta fordon med olika drivlinor. För närvarande bedöms det vara studien från Ricardo<sup>68</sup>. Möjligtvis och förhoppningsvis kommer den att uppdateras eller så publiceras en ny lika gedigen rapport före 2024, som i så fall bör användas istället.

#### **Fordonstyper**

Det förekommer idag sex olika typer av lätta fordon på svenska marknaden som kan grupperas när det gäller genomsnittlig energiåtgång och växthusgaser från tillverkning, skrotning och återvinning. Grupperna anges nedan.

*Fordon som drivs med bensin, diesel eller E85.* Miljöklass Euro 6 (eller miljöklass 7 om sådan införs). Drivmedel bensin eller diesel. Etanolbilar har drivmedel bensin och E85.

*Fordon som drivs med bensin och fordonsgas.* Miljöklass Euro 6 (miljöklass 7 om sådan införs). Drivmedel bensin och fordonsgas/biogas/metan, eller endast fordonsgas/biogas/metan.

*Elhybridfordon.* Miljöklass Hybrid. Drivmedel el i kombination med bensin eller diesel (eventuellt ytterligare drivmedel om det kommer den typen av elhybrider).

*Laddhybridfordon.* Miljöklass Laddhybrid. Drivmedel el i kombination med bensin eller diesel (eventuellt ytterligare drivmedel om det kommer den typen av laddhybrider).

*Elfordon med batteri.* Miljöklass El. Drivmedel el.

---

<sup>68</sup> [https://ec.europa.eu/clima/system/files/2020-09/2020\\_study\\_main\\_report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/system/files/2020-09/2020_study_main_report_en.pdf)

*Elfordon med bränslecell.* Miljöklass El. Drivmedel el och vätgas.

Värden för energiåtgång och växthusgaser tas fram för var och en av dessa fordonstyper. När värdena ska användas för att miljömärkas en enskild bilmodell kan fordonets gruppstillhörighet identifieras i vägtrafikregistret med hjälp av begreppen som anges för respektive grupp.

### Källor

Värdena för energiåtgång och utsläpp av växthusgaser härleds från den rapport som bedöms ha de mest aktuella och relevanta uppgifterna det år som märkningen görs. I dagsläget föreslår vi att värdena hämtas från Ricardo-rapporten<sup>69</sup>. Där anges schablonvärden för personbilar och för lätta lastbilar.

### Förslag till värden (som finns i dagsläget)

I detta alternativ föreslås att miljömärkningen anger ett värde för energiåtgång som uttrycks i kWh eller MJ per fordon. Värdet för utsläpp av växthusgaser föreslås anges i kg eller ton koldioxid-ekvivalenter per fordon. Värdena, gäller produktion, skrotning och återvinning, se sammanställning i Appendix E. Nedan/I Appendix E redovisas exempel på sådana data för personbilar i två olika storlekar och för lätt lastbil.

#### Personbilar i Golfklassens storlek

I Ricardorapporten anges värden om personbilar som kan räknas om till följande uppgift i en miljömärkning. Värdet avser en typbil i mellanklassen.

- Bensin, diesel och etanolfordon: 123 000 MJ / 7 000 kg CO<sub>2e</sub>
- Fordonsgasfordon: 126 500 MJ / 7 400 kg CO<sub>2e</sub>
- Elhybridfordon: 130 000 MJ / 7 600 kg CO<sub>2e</sub>
- Laddhybridfordon: 152 000 MJ / 9 000 kg CO<sub>2e</sub>
- Batterielektriska fordon: 194 500 MJ / 11 600 kg CO<sub>2e</sub>
- Elektriska fordon med bränsleceller som drivs av vätgas: 190 000 MJ / 11 000 kg CO<sub>2e</sub>

#### Personbilar i stor SUV-klassens storlek

I Ricardorapporten anges värden om personbilar som kan räknas om till följande uppgift i en miljömärkning. Värdet avser en typbil stor SUV.

- Bensin, diesel och etanolfordon: 176 000 MJ / 10 500 kg CO<sub>2e</sub>
- Fordonsgasfordon: 195 200 MJ / 11 000 kg CO<sub>2e</sub>
- Elhybridfordon: 185 000 MJ / 11 000 kg CO<sub>2e</sub>
- Laddhybridfordon: 207 000 MJ / 12 000 kg CO<sub>2e</sub>
- Batterielektriska fordon: 305 500 MJ / 18 000 kg CO<sub>2e</sub>
- Elektriska fordon med bränsleceller som drivs av vätgas: 250 000 MJ / 15 000 kg CO<sub>2e</sub>

#### Lätta lastbilar

I Ricardorapporten anges värden om lätta lastbilar som kan räknas om till följande uppgift i en miljömärkning. Värdet avser ett typfordon.

- Bensin, diesel och etanolfordon: 160 000 MJ / 9 000 kg CO<sub>2e</sub>
- Fordonsgasfordon: 165 000 MJ / 9 500 kg CO<sub>2e</sub>
- Elhybridfordon: 165 000 MJ / 9 400 kg CO<sub>2e</sub>
- Laddhybridfordon: 188 000 MJ / 11 000 kg CO<sub>2e</sub>
- Batterielektriska fordon: 203 200 MJ / 12 000 kg CO<sub>2e</sub>
- Elektriska fordon med bränsleceller som drivs av vätgas: 231 000 MJ / 13 200 kg CO<sub>2e</sub>

---

<sup>69</sup> [https://ec.europa.eu/clima/system/files/2020-09/2020\\_study\\_main\\_report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/system/files/2020-09/2020_study_main_report_en.pdf)

### **Kompletterande information**

Om man vill att miljömärkningen presenterar fler aspekter än ovanstående kan detta alternativ kompletteras med frivilliga uppgifter från tillverkare, se förslag i 8.3.2.

### **Alternativ 2: Schablonvärden för energiåtgång och växthusgaser beräknas för sex fordonstyper och anges som en funktion av fordonets tjänstevikt**

Detta alternativ utgår från samma datakälla och metod som Alternativ 1 ovan. Men istället för att ange ett enda värde per fordonstyp så multipliceras schablonvärden för olika fordonstyper med tjänstevikten hos det fordon som ska miljömärkas.

Metoden innebär att det tas fram ett värde från litteraturen som avser energiåtgång "per kg producerad bil" för de sex fordonstyperna som anges under alternativ 1. Samma sak görs för utsläpp av växthusgaser. Värdena fås fram genom att utgå från uppgifter i litteraturen om en viss fordonstyp och dividera dessa med den fordonsvikt som anges i litteraturen att man har utgått från för den fordonstyp som beskrivs. Detta framräknade värde multipliceras sedan med den tjänstevikten på det fordon som ska miljömärkas. Uppgifter om fordonets tjänstevikt finns i vägtrafikregistret.

Motivet till att använda denna beräkningsmodell är att uppgifterna om energi och växthusgaser är lättillgängliga eftersom man precis som i Alternativ 1 hämtar dem från litteraturen. Uppgifter om tjänstevikt är också lättillgängliga eftersom de anges för alla fordon i vägtrafikregistret. Endast några enkla beräkningar behöver göras. Man är inte beroende av data från tillverkare eller importör.

Fördelen är att miljömärkningen presenterar enkla värden för energi- och klimataspekter i produktions- och återvinningsfasen som är proportionella mot fordonets storlek. Detta värde kan också jämföras med motsvarande aspekter under användarfasen.

Nackdelen är att metoden skulle kunna bli föremål för diskussioner eller ifrågasättanden eftersom värdena inte enbart är härledda från litteraturuppgifter utan dessutom multiplicerade med tjänstevikten hos en viss bilmodell. Det kan ge intryck av att värdet är representativt för just den bilmodellen medan det i själva verket är ett medelvärde för en typbil som har räknats om. Den datakälla som väljs kan dessutom kritiseras för att inte vara representativ för de fordon som märks upp, eller för att vara ofullständig och liknande. En ytterligare kritik kan vara att miljöpåverkan inte skalar helt linjärt med vikt, vilket skulle leda till att resultaten är mest korrekta för fordon med tjänstevikter i närheten av den vikt som dataunderlaget använder.

### **Fordonstyper**

Se alternativ 1.

### **Källor**

Litteraturuppgifter om energiåtgång och växthusgaser, se alternativ 1. Uppgifter om tjänstevikt hämtas ur vägtrafikregistret.

### **Förslag till värden**

I detta alternativ föreslås att miljömärkningen anger ett värde för energiåtgång per kg producerat fordon som uttrycks i kWh eller MJ. Värdet för utsläpp av växthusgaser per kg producerat fordon föreslås anges i kg eller ton koldioxidekvivalenter. Dessa värden kan sedan multipliceras med bilens tjänstevikt.

### Kompletterande information

Om man vill att miljömärkningen presenterar fler aspekter än ovanstående kan detta alternativ kompletteras med frivilliga uppgifter från tillverkare, se förslag i 8.3.2.

### Alternativ 3: Schablonvärden för energiåtgång och växthusgaser beräknas för sex fordonstyper, men växthusgaser från tillverkning av laddbara batterier hämtas från tillverkaruppgifter

När EU:s batteriförordning börjat gälla kommer det finnas publika data tillgängliga om växthusgasutsläpp från produktionen av elfordons batterier. Då blir det möjligt att ange ett separat klimatvärde för batterier.

Detta alternativ innebär att man tar fram schablonvärden för energiåtgång för sex olika fordonstyper på samma sätt som i Alternativ 1 eller Alternativ 2. Uppgifter om utsläpp av växthusgaser från de fyra fordonstyperna som inte är laddhybrider och elfordon tas enbart fram på samma sätt som Alternativ 1 eller Alternativ 2. För laddhybrider och elfordon tas istället fram ett schablonvärde för utsläpp av växthusgaser *exklusive* batteriproduktion. Uppgifter om växthusgaser från batteriproduktion inklusive effekter av skrotning och återvinning anges istället separat genom att använda de tillverkaruppgifter som rapporteras i enlighet med batteriförordningen och som bör vara tredjepartsgranskade. Miljömärkningen om växthusgaser anges då med två separata värden, ett värde för fordonet utan batteri och ett värde för batteriet. Datakällorna är så pass olika till sin karaktär att de inte bör summeras. Uppgifterna om växthusgaser från tillverkning, skrotning och återvinning av batteriet är officiella data, medan uppgifterna om resten av fordonet baseras på en schablonberäkning.

Fördelen är i likhet med ovanstående alternativ att miljömärkningen kan utgå från schablonmässiga värden för energi- och klimataspekter i produktions- och återvinningsfasen. Värdet kan också jämföras med motsvarande aspekter under användarfasen. I detta alternativ redovisar dock miljömärkningen ett betydligt bättre värde för klimatpåverkan från tillverkning av laddbara batterier eftersom det är verkliga data för det batteri som bilen är försedd med.

### Fordonstyper

Se alternativ 1.

### Källor

Data om växthusgaser från tillverkning av batteri hämtas från tillverkaruppgifter i officiella register. Dessa ska vara tredjepartsgranskade. Uppgifter om energiåtgång och växthusgaser, se alternativ 1. Uppgifter om tjänstevikt, se alternativ 2.

### Förslag till värden

I detta alternativ föreslås att miljömärkningen anger ett värde för energiåtgång per kg producerat fordon *exklusive det laddbara batteriet för framdrift* som uttrycks i kWh eller MJ. Motsvarande värde för utsläpp av växthusgaser per kg producerat fordon *exklusive det laddbara batteriet* föreslås anges i kg eller ton koldioxidekvivalenter. Vikten för produktion av fordon *exklusive det laddbara batteriet* finns inte redovisade i Ricardorapporten, men torde kunna erhållas av författarna.

### Kompletterande information

Om man vill att miljömärkningen presenterar fler aspekter än ovanstående kan detta alternativ kompletteras med frivilliga uppgifter från tillverkare, se förslag i 8.3.2.



### 8.3.2 Kompletterande frågor som kan ge en mer heltäckande bild av miljöaspekterna vid tillverkning, skrotning och design för återvinning

Man kan tänka sig som komplement till alternativen ovan att tillverkaren erbjuds att frivilligt besvara ett antal frågor som belyser fler miljöaspekter. Frågorna kan exempelvis avspegla design för återvinning och hur fordonstillverkaren hanterat miljö- och CSR-frågor.

Denna typ av uppgifter kanske kan presenteras som någon sorts av fördjupande information. De kanske kan grupperas. Själva märkningen kanske kan innehålla någon form av symbol som visar om leverantören har besvarat en eller flera av frågorna. Man kanske kan tänka sig att symbolen visar hur stor andel av frågorna som besvarats positivt. Själva symbolen kanske kan kompletteras med fördjupande information om bakgrunden till frågorna, ungefär som vi angivit nedan, på det ställe där fördjupande information är tänkt att tillhandahållas.

#### Tänkbart frågebatteri

Nedanstående frågor är de viktigaste av dem som redovisas i kapitel 0.

1. Frågor om energi- och miljöledningssystem
  - a. Har ni infört ett energiledningssystem av typen ISO 5001 i alla produktionsanläggningar där fordonen slutmonteras?
  - b. Har ni infört ett miljöledningssystem av typen ISO 14001 i alla produktionsanläggningar där fordonen slutmonteras?

*Uppgifter om energi- och miljöledningssystem är en god indikation på att tillverkaren har system för att arbeta aktivt med att minska energiförbrukningen och miljöpåverkan i produktionsfasen.*

2. Frågor om toxiska kemiska substanser i fordonet (ett urval, kan kompletteras)
  - a. Har ni rapporterat fordonets ämnen som är på REACH-lagstiftningens kandidatlista till SCIP-databasen i EU?
  - b. Har ni tillstånd för REACH-lagstiftningens ämnen som är listade i Annex XIV?
  - c. Är fordonet fritt från ämnen som finns på REACH-lagstiftningens Annex XVII-lista?

*Denna dessa typer av frågor motiveras av att toxiska substanser är farliga för människor och miljö samt att det försvårar återvinning och återanvändning av materialen.*

3. Utför ni Due diligence enligt OECD:s "Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chains of Minerals from Conflict-Affected and High-Risk Areas" varje år för konfliktmineralerna samt kobolt?

*Denna typ av fråga motiveras av att utvinning av material till fordon inte ska utföras på sätt som ger undermåliga arbetsvillkor eller bidrar till regionala konflikter*

4. Är fordonets elmotor för drivlinan fri från magnet innehållande sällsynta jordartsmetaller, och om inte, har magneten fastsatts på ett lättare demonterbart sätt än lim? Ett positivt svar är fördelaktigt ur miljösynpunkt för produktions- och återvinningsfasen.  
Om "ja", vilket sätt?

*Denna typ av fråga motiveras av att utvinning av sällsynta jordartsmetaller är mycket smutsig och nästan bara sker i Kina i dagsläget.*

5. Innehåller fordonet ett köldmedium? Hur hög global uppvärmningspotential (GWP mätt i kg CO<sub>2e</sub>/kg) har mediet? Positivt svar är en lågt GWP-faktor.

*Många köldmedia har hög GWP. Utgångspunkten är att ingen köldmedia kan längre förekomma, som kan förstöra ozonlagret. I F-gasförordningens bilaga 1 finns GWP-faktorer för olika köldmedia. De varierar mellan 97 och 22 200 kg CO<sub>2e</sub>/kg gas beroende på gas.*

6. Är komponenterna som innehåller plast, elastomer, magnesium eller aluminium märkta för att underlätta sortering för återvinning, exempelvis enligt ISO 11469:2000 för plast och EN 573-2:1994 för aluminium?

*Denna typ av fråga motiveras av att detta är mycket viktigt för möjliggörande av korrekt återvinning.*

7. Följande frågor kan ställas om fordon som har laddningsbart batteri i drivlinan:

- a. Vilket system har ni för återtagande av det laddningsbara batteriet för drivlinan? Positivt svar är att de har besvarat att de beskrivit sitt system.

*Denna fråga är viktig för att komma tillrätta med att så många batterier misstänks exporteras olagligt till andra länder där det betalas för dessa. För miljöns skull är det viktigt med batteritillverkning, inkluderande återvinning av batterier, där det är låg kolintensitet i producerad el, till exempel i Sverige.*

- b. Är battericellerna märkta med katod- och anodkemin?

*Denna fråga är viktig för att återvinnare lätt ska kunna sortera och ställa in sin process*

- c. Är batterierna fria (eller innehåller de mindre än 200 g av) från kobolt, nickel och/eller litium?

*Det är ur olika synvinklar viktigt att styra mot att få bort dessa, till exempel eftersom de är kritiska råvaror ur ett tillgångs- och ekonomiskt perspektiv. (alternativ som LFP-kemi finns i vissa bilar och natriumbatterier kommer inom en ganska snar framtid)*

- d. Är det möjligt att renovera batteriet eller delar av det när det fortfarande används i fordonet?

*Renovering av batteriet kan minska resursåtgången jämfört med att behöva byta hela batterier.*

### 8.3.3 Några alternativ till energi- och miljömärkning som troligen inte är tillgängliga redan år 2024, men kanske kan användas senare

#### Alternativ A: Tillverkaren erbjuds ange produktspecifika tredjepartgranskade och certifierade data om energiåtgång och växthusgaser för hela fordonet enligt ISO-standarder och produktkategoriregler

Alternativet innebär att tillverkaren erbjuds att frivilligt redovisa certifierade och tredjepartgranskade data om energiåtgång och växthusgaser från tillverkning, skrotning och återvinning för en specifik modell. För bilmodeller där tillverkare inte väljer att deklarerar egna data används schablonvärden som tagits fram enligt någon av de alternativ som beskrivs ovan. Fördelen med detta alternativ är att tillverkaren ges möjlighet att leverera data som är specifika för enskilda modeller.

#### Metod

Tillverkaren erbjuds tillhandahålla uppgifter om energiåtgång och utsläpp av växthusgaser vid tillverkning inklusive framtida skrotning och återvinning från LCA-studie som gjorts enligt ISO 14040 och ISO 14044. Tillverkaren erbjuds rapportera uppgifter för miljöpåverkanskategorin global uppvärmning och energianvändning. Redovisningen görs enligt en produktkategoriregel som bestämts inom miljömärkningssystemet, exempelvis enligt det internationella systemet för certifierade miljövarudeklarationer (certifierade EPD:er) eller en deklaration enligt PEF-systemet med sina PEFCR (regler), som i så fall ska vara certifierat. Det finns idag inga sådana produktkategoriregler framtagna för personbilar eller lätta lastbilar, men om de kommer i framtiden kan de användas för en miljömärkning av energiåtgång och växthusgaser under tillverkarfasen.

#### Alternativ B: Tillverkaren erbjuds ange tredjepartgranskade och certifierade data om energi, växthusgaser och abiotiska resurser

Detta alternativ är en mer ambitiös variant av Alternativ A ovan. Alternativet innebär precis om i Alternativ A att tillverkaren erbjuds frivilligt rapportera data från livscykelanalys om en specifik bilmodell. Men utöver LCA-data för om energiåtgång och växthusgaser ska tillverkaren även ange data om abiotiska resurser.

#### Metod

Se Alternativ A, men miljöpåverkanskategorierna är global uppvärmning, energianvändning och användande av abiotiska resurser.

#### Alternativ C: Schabloniserade uppgifter om energiåtgång och växthusgaser tas fram för olika fordonskomponenter som sedan adderas till ett samlat värde baserat på data från tillverkare

Detta alternativ innebär en modell där man utgår från LCI-data om energiåtgång och växthusgaser per kg för olika delar av fordonet såsom motorn, avgasreningssystemet, batteriet och så vidare. Utifrån den typen av data tar man fram schablonvärden som representerar de olika delarna av ett fordon. Vid ett sådant alternativ skulle tillverkare frivilligt erbjudas att rapportera in uppgifter om de olika komponenternas vikt. Dessa data skulle sedan multipliceras för respektive fordonsdel med den framtagna schablonen för samma fordonsdel, och adderas till ett värde för hela fordonet.

Detta skulle vara ett sätt att bygga upp mer specifika data om fordon med olika tekniker, vikt och så vidare, och få ett värde som blir mer representativt för fordonet än de generella schabloner som beskrivs i föregående avsnitt. Detta kan utgöra ett alternativ till att tillverkaren anger data från en heltäckande LCA-studie i de fall tillverkaren inte har en sådan att tillgå.

Modellen bygger på att det kommer finnas sådana data tillgängliga av tillräckligt generell karaktär för alla väsentliga delar. Det är oklart när eller om detta kommer finnas tillgängligt framöver. Det är också oklart om det skulle uppstå problem med avgränsningar mellan olika fordonskomponenter och liknande, eller om denna metod skulle ge ett bra representativt värde för olika typer av fordon.

#### **Kvalitetskrav på data**

För att godkännas som data i miljömärkningen skulle schablonvärdena och, i förekommande fall, tillverkarens uppgifter behöva vara framtagna enligt någon av metoderna eller standarder som anges i kapitel 4.1, alltså internationell certifierad miljövarudeklaration (EPD) och dess produktkategoriregler (PCR) som då har tagits fram eller en deklareration enligt PEF-systemet med sina PEFCR (regler), som i så fall ska vara certifierad.

#### **Alternativ D: Heltäckande och fordonsspecifik information från leverantören**

Den mest rättvisande formen av information om energi- och miljöaspekter från tillverkningsfasen är att endast utgå från detaljerade och produktspecifika LCI-data från fordonsföretagens olika leverantörsled i kombination med deras egen produktion. Den ska vara sammanställd till en tredjepartsgranskad eller lagreglerad LCA-studie som certifierats enligt ett system såsom till exempel certifierad EPD, för enskilda fordonsmodeller, och där data inkluderar olika miljöaspekter.

## **8.4 Möjligheter att genomföra de olika alternativen**

I föregående avsnitt 8.3 beskrivs några möjliga sätt att energi- och miljömärka tillverkningsfasen. I detta avsnitt ger vi vår syn på möjligheten att tillämpa olika alternativ.

Samtliga alternativ bör vara möjliga att tillämpa förr eller senare. Men vissa alternativ kräver mer förberedelser och resurser än andra, och kanske skulle vissa av alternativen möta större motstånd eller ifrågasättanden från omvärlden än andra.

Det kommer att vara en flora av olika batterityper år 2024 plus att tillverkningen kommer att skilja mycket avseende energianvändning. Därför vore det en fördel att införa en första version av märkningen med data såsom föreslås i Alternativ 3 i kombination med allmänna texter om olika miljöaspekter såsom föreslås i avsnitt 8.1. Efterhand som miljömärkningen etableras kan den utvecklas och baseras på data som är mer avancerade. Man kan då gradvis ersätta eller komplettera de allmänna uppgifterna med mer produktspecifika uppgifter från fordonstillverkare om av det slag som föreslås med Alternativ A-D.

**Förslaget i Alternativ 1** bygger på schablonvärden för ett antal biltyper oavsett storlek. Endast ett fåtal värden behöver tas fram. Det är ett vedertaget sätt att beskriva energi- och miljöaspekter vid tillverkning. Den typen av data förekommer i många livscykelanalyser för fordon. Branschen är van vid den typen av information och de förekommer i olika sammanhang där man jämför energi- och miljöaspekter från tillverkning med motsvarande aspekter under användarfasen. Vi tror att en sådan modell skulle kunna vara relativt enkel att tillämpa och kan uppfattas trovärdig. En förutsättning är att den rapport eller de rapporter som används som datakälla innehåller aktuella uppgifter och uppfattas vara representativ för de fordon som miljömärks. Vi ser Ricardorapporten som en sådan studie. Det kan finnas fler, och det kan tillkomma nya. Oavsett vilken studie som används bör man validera så den stämmer överens med slutsatser från andra relevanta studier och ta hänsyn till hur mycket data kan variera.

**Förslaget i Alternativ 2** innebär att man utgår generella data precis som i Alternativ 1, men att värdena räknas om till en faktor som kan multipliceras med det aktuella fordonets vikt. Det vore dock inte lika användningsfritt att använda värden från livscykelanalyser på detta sätt, åtminstone inte om man använder datakällor som inte själva presenterar utsläppsfaktorer som kan multipliceras med valfri fordonsstorlek. Det normala är att denna typ av studier presenterar genomsnittsvärden för ett fåtal fordon i olika storlekar. Den Ricardorapport som vi föreslagit som referensunderlag gör så. Därför är risken större att en sådan metod att miljömärka fordon kan ifrågasättas. Vi bedömer därför att metoden bör analyseras djupare innan den införs. Kanske kan den införas i ett senare skede, efter en inkörningsperiod ungefär enligt Alternativ 1. Kanske bör den först förankras med representanter från fordonsbranschen för att se om de uppfattar metoden som acceptabel och någorlunda representativ för deras modeller. Det vore onekligen en fördel om märkningen kan återspegla att fordonets storlek spelar roll.

**Förslaget i Alternativ 3** innebär att bearbetade schablonvärden från livscykelanalyser enligt Alternativ 1 eller 2 kombineras med faktiska värden för utsläppen av växthusgaser vid tillverkning av laddbara fordons batterier. Att kombinera sinsemellan olika värden som tagits fram på olika sätt och har olika syften, är inte vedertagen metod. Innan ett eventuellt införande bör metoden förankras med fordonsbranschen för att kontrollera att metoden inte kan upplevas som direkt missvisande. Det vore samtidigt en fördel om miljömärkningen så långt möjligt presenterar uppgifter som är specifika för det fordon som är uppmärkt. Data om klimatpåverkan från batteritillverkning är relevanta och intressanta för köpare. Den kommande batteriförordningen kommer göra sådana data tillgängliga för alla modeller på marknaden. Det vore nästan konstigt om de då inte används i en miljömärkning. Om det inte bedöms möjligt att införa en modell ungefär som Alternativ 3, vilket det gör eftersom EU:s kommande batteriförordning kommer att kräva rapportering av växthusgasutsläpp från produktion av batterier, bör klimatdata om batterier åtminstone redovisas på något sätt i en framtida märkning. Eftersom växthusgasutsläpp ska redovisas, så har beräkningar av energiförbrukning gjorts som borde kunna rapporteras på begäran.

**Efter 2024** kan det bli möjligt med fler alternativ. Det förutsätter att branschen eller myndigheter kommer initiera någon form av standarder för att beräkna energi- och klimatpåverkan från tillverkning av lätta fordon. Detta bedöms inte vara gjort innan 2024. Därför får alla sådana eventuella alternativ komma in i ett senare skede. Kanske kan de tillämpas i ett senare skede av miljömärkning. Alternativ A-D har betydande fördelar framför Alternativ 1-3. I samtliga fall bygger Alternativ A-D på etablerad LCA-metodik och de levererar produktspecifika data, vilket är en stor fördel jämfört med att använda schablonmässiga värden som i Alternativ 1-3. När, och om, det kommer finnas metoder tillgängliga enligt något av dessa alternativ anser vi att det vore en klar fördel. En komplicerande faktor blir dock hur man ska hantera det faktum att det sannolikt under lång tid kommer finnas data tillgängliga för en begränsad mängd bilmodeller. Så länge metoderna är frivilliga kan man anta att tillverkarna endast väljer att miljömärka ett urval av sina modeller och då kanske enbart nya modeller, modeller med jämförelsevis bra prestanda, eller modeller som säljer i stora volymer. Övriga bilmodeller kommer fortfarande behöva miljömärkas med någon schablonmässig metod.

**De kompletterande frågorna** i avsnitt 8.3.2 om miljöaspekter för enskilda modeller eller produktionsanläggningar är relevanta och kända för fordonsaktörer. Man har interna system i branschen som hanterar liknande frågeställningar. I den meningen är det realistiskt och genomförbart att be fordonsföretag leverera underlag. Men det finns några problem som behöver utredas vidare innan man inför dem i en miljömärkning. Det första rör avgränsningen av leverantörskedjor. Hur långt ut i leverantörskedjan sträcker sig kravet på redovisning och hur säkerställs detta? Det andra rör kopplingen mellan produktion och produkt. Vissa av de föreslagna

frågorna rör enstaka ämnen. En kemisk substans kan förekomma i olika mängd i olika fordon beroende på tillverkningsort eller modellversion. Andra frågor rör tillverkningsanläggning snarare än fordonsmodell. Där kan finnas problem med att samma bilmodell kan tillverkas på flera olika anläggningar. Vi anser därför att dessa frågor visserligen är relevanta, men att sannolikt endast en del av dem kan ställas inledningsvis. Efterhand som erfarenheter ökar så kan man tänka sig att utvidga med fler frågor som upplevs möjliga att få bra svar på. En tredje fråga är hur man hanterar modeller där tillverkare inte levererar denna typ av data. De fordonen bör ju inte framstå som miljömässigt bättre än modeller där tillverkarna har levererat uppgifter.

## 8.5 Eventuella hinder eller begränsningar i EU-rätten bör utredas inför en miljömärkning som innefattar tillverkningsfasen

I föregående avsnitt presenteras tänkbara alternativ till konsumentmärkning av tillverkningsfasen. En förutsättning är att sådan information inte kan komma i konflikt med EU-lagstiftningen. Den frågan behöver ses över innan man går vidare med en eventuell märkning. Datainsamlingen behöver utformas på ett sätt som inte riskerar att komma i konflikt med EU:s regler om icke-diskriminering, ömsesidigt erkännande och proportionalitet, se avsnitt 6. Nationella krav eller önskemål kan behöva notifieras.

Uppgifter om fordons energiåtgång och växthusgaser vid användandet kan baseras på offentligt tillgängliga uppgifter. Alla tillverkare måste redovisa den typen av data vid typgodkännande av personbilar och lätta lastbilar. Där anges drivmedel, bränsleförbrukning, energiåtgång vid eldrift, utsläpp av reglerade ämnen och koldioxid, samt bulleremissioner. För tillverkningsfasen finns inga publika data tillgängliga eftersom miljöaspekter vid tillverkningen i dagsläget inte behöver deklarerats i typgodkännandet.

Till 2024 kan möjligen uppgifter om tillverkningen av elbilars batterier komma att ingå. I så fall finns data om batterier offentligt tillgänglig för alla fordonsmodeller. Det pågår också diskussioner inom UN ECE att införa någon form av krav på LCA-data om hela fordon, men det är oklart när det kan träda i kraft inom EU.

## 8.6 Rekommendation

Om det visar sig möjligt ur alla synvinklar som redogjorts för ovan, vill vi rekommendera alternativ 3 trots att det är mer komplicerat än alternativ 1 och 2, eftersom det kommer att finnas en flara av olika konstruktioner av batterier på marknaden innehållande olika elektrod-kemier för eldrift år 2024 plus att växthusgasutsläppen vid produktionen av dessa kommer att variera mycket och kan i värsta fall stå för nästan hälften av växthusgasutsläppen vid el-fordonets produktion. Dessutom kommer EU:s kommande batteriförordning att kräva redovisning av växthusgasutsläpp från batteriproduktionen. Har växthusgasutsläpp räknats fram, så finns även energiförbrukning framräknad, vilket borde kunna erhållas också.

Vi rekommenderar också någon typ av märkning som ger kompletterande information plockat ur de förslag som vi presenterar i kapitel 8.3.2.

# Appendix

## Appendix A – Följebrev och enkät

### Survey on opportunities to access life cycle data for energy and eco-labeling of light vehicles

#### Covering letter

The Swedish Energy Agency has been commissioned by the government to investigate the possibility of bringing forward some form of consumer information about energy use and carbon dioxide emissions of light vehicles. The information about energy use and emissions must be allowed to be used in sales and marketing. The assignment is primarily focused on a Swedish label, but the Swedish Energy Agency also wish to investigate whether there are opportunities to include more countries within the EU or the possibilities for Sweden to contribute to a common ecolabel for the European Union.

The Swedish Energy Agency's objective is to provide proposals for guidance. It can, for example, be some sort of labeling where energy use and carbon dioxide emissions are taken into account and the entire life cycle of the vehicle is considered. Other aspects such as air pollution or toxic substances may also be included.

Sweco and IVL, The Swedish Environmental Research Institute, have been selected as consultants to gather information and provide data. Sweco's focus is to provide a basis for data and labelling concerning the use phase. IVL works with issues concerning life cycle data.

#### **Why this survey**

As part of the assignment, IVL Swedish Environmental Research Institute conducts this survey. The survey is of course completely voluntary. Our aim is to convey an image to our client, the Swedish Energy Agency, of how Swedish vehicle importers view the possibility of delivering life cycle data for a label.

#### **Who are the questions aimed at?**

The questions below are asked to companies in Sweden that are responsible for the manufacture or import of light vehicles sold within the EU. The questionnaire is sent to all representatives active on the Swedish market.

#### **All answers are treated confidentially**

All answers are treated confidentially. The report will be made aggregated. No information about individual answers, brands or companies will be spread or shared with other parties. IVL is a foundation that is not subject to the principle of public access to official records. IVL will not pass on collected answers or data to other companies, organizations, or authorities.

**The questions concern your assessment of the situation in 2024**

The assignment commissioned by the government is to investigate an energy and climate label that would be introduced in 2024. All questions concern the possibility of delivering information on all the models of light vehicles you will market that year.

We are aware that it can be difficult to give definite answers about a future situation. The survey aims to provide a snapshot of your assessment. We assume that importers' ability to provide this type of information can change.

**When and how we wish to receive your answers**

BIL Sweden will assist in conveying the survey. The answers must be sent directly to IVL The Swedish Environmental Research Institute. The questionnaire is divided in two parts. If you must prioritize please focus on the three questions in Part 1 before answering Part 2.

Please provide your answers by November 12.

Answers can be submitted in writing to [Helena.Lundstrom@ivl.se](mailto:Helena.Lundstrom@ivl.se).

If you prefer to give your answers over the phone it is also possible to give us a call, see contact information below. Would you rather have us calling you, write to Helena Lundström and she will book a web meeting or a telephone appointment.

**Contact information:**

Lisbeth Dahllöf (project manager) +46 10-788 68 53, [lisbeth.dahllof@ivl.se](mailto:lisbeth.dahllof@ivl.se)

Mats-Ola Larsson +46 10-788 68 35 [mats-ola.larsson@ivl.se](mailto:mats-ola.larsson@ivl.se)

Helena Lundström +46 10-788 67 97 [Helena.Lundstrom@ivl.se](mailto:Helena.Lundstrom@ivl.se)

*Thank you!*



## Survey on opportunities to access life cycle data for energy and eco-labeling of light vehicles

# Questionnaire

Answers can be provided directly in this document. It is also possible to submit oral answers, see covering letter. The questionnaire is divided in two parts and if you must prioritize please focus on Part 1. Thank you for your participation.

### Part 1

---

*Please observe that the questionnaire concerns the assessment of the situation in 2024!*

1. Will you be able to provide information on energy consumption and greenhouse gas emissions associated to the manufacturing of each light vehicle model, where the information originates from life cycle assessment complying with ISO standard 14040 (principles and structure) and ISO standard 14044 (requirements and guidance)?

Answer

*Yes*

*No*

*Do not know*

*Yes, but not until 2024*

*Comment:*

2. In the same way as in question 1 above, will you be able to provide information on additional environmental parameters, and if so, which ones?

Answer

*Yes*

*No*

*Do not know*

*Yes, but not until 2024*

*Comment:*

3. Do you have a system for carbon offset for the climate impact of the production stage?

Answer

*Yes*

*No*

*Do not know*

*Yes, but not until 2024*

*Comment:*

## Part 2

---

4. To what extent will your suppliers in your supply chain be able to report their specific LCI data \* required to perform life cycle assessment in accordance with ISO standards 14040 and ISO 14044?

\*LCI = Life cycle inventory, necessary data required to perform a life cycle assessment (LCA)

Answer

*All*

*Partly (representing at least half the weight of the vehicle)*

*Few*

*None*

*Do not know*

*Comment:*

5. Will you be able to provide environmental data on the vehicle model's rechargeable batteries according to the standard Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCR)?

Answer

*Yes*

*No*

*Do not know*

*Yes, but not until 2024*

*Comment:*

6. Will you be able to provide environmental product declarations, that comply with ISO 14025, for individual or all light vehicle models? This can be done, for example, with the method "International EPD systems".

Answer

*Yes*

*No*

*Do not know*

*Yes, but not until 2024*

*Comment:*

7. Will you be able to report the content of toxic substances in the vehicle according to the REACH candidate list<sup>70</sup>?

Answer

Yes

No

Do not know

Yes, but not until 2024

Comment:

8. Will you be able to present a list of substances that require a permit in accordance with the EU chemicals regulations REACH Annex XIV and have restrictions, Annex XVII in the same legislation<sup>71</sup>?

Answer

Yes

No

Do not know

Yes, but not until 2024

Comment:

9. Will you be able to report carbon footprint data for aluminum according to ISO 14067, ISO 14044, GHG protocol or any other standard?

Answer

Yes

No

Do not know

Yes, but not until 2024

Comment:

10. Will you be able to report carbon footprint data for steel according to ISO 14067, ISO 14044, GHG or other standard?

Answer

Yes

No

Do not know

Yes, but not until 2024

Comment:

---

<sup>70</sup> <https://www.kemi.se/lagar-och-regler/reach-forordningen/begransningar-i-reach--eu-regler-for-vissa-kemikalier>

<sup>71</sup> <https://www.kemi.se/lagar-och-regler/reach-forordningen/begransningar-i-reach--eu-regler-for-vissa-kemikalier>

11. Will you be able to report aggregated data on the total amount of lithium, cobalt and / or the metals of the platinum group in the vehicle?

Answer

*Yes*

*Yes (specify which metals)*

*No, not for any of them*

*Do not know*

*Yes, but not until 2024 (specify which metals)*

*Comment:*

12. Will you be able to report recyclability according to ISO 22628: 2002?

Answer

*Yes*

*No*

*Do not know*

*Yes, but not until 2024*

*Comment:*

13. What kind of system do you have for handling rechargeable batteries after scrapping the vehicle?

*Comment:*

14. If you have further comments, please write them here:

## Appendix B – Lista över kontaktade fordonsleverantörer

Medlemmar i BIL Sweden

BC Sweden AB

[jaguar.se](http://jaguar.se)

[landrover.se](http://landrover.se)

BMW Northern Europe AB

[bmw.se](http://bmw.se)

[mini.se](http://mini.se)

[rolls-roycemotorcars.com](http://rolls-roycemotorcars.com)

Fiat Chrysler Automobiles Sweden AB

[fiat.se](http://fiat.se)

[fiatprofessional.se](http://fiatprofessional.se)

[chrysler.se](http://chrysler.se)

[dodge.se](http://dodge.se)

[jeep.se](http://jeep.se)

[alfaromeo.se](http://alfaromeo.se)

[lancia.se](http://lancia.se)

[abarthcars.se](http://abarthcars.se)

General Motors Mobility Europa

[cadillaceurope.com](http://cadillaceurope.com)

Hedin Motor Company AB

[ford.se](http://ford.se)

Honda Nordic AB

[honda.se](http://honda.se)

Hyundai Bilar Import AB

[hyundai.se](http://hyundai.se)

International Motors Nordic AB

[subaru.se](http://subaru.se)

[isuzu.se](http://isuzu.se)

Iveco Sweden AB

[iveco.se](http://iveco.se)

Kia Motors Sweden AB

[kia.com](http://kia.com)

Lync & Co International AB

[lynkco.com](http://lynkco.com)

MAN Truck & Bus Sverige AB

[mantruckandbus.se](http://mantruckandbus.se)

Mercedes-Benz Sverige AB  
[mercedes-benz.se](http://mercedes-benz.se)  
[smart.com](http://smart.com)

Mazda Motor Sverige  
[mazda.se](http://mazda.se)

National Electric Vehicle Sweden AB  
[nevs.com](http://nevs.com)

MMC Bilar Sverige AB  
[mitsubishimotors.se](http://mitsubishimotors.se)

Nissan Nordic Sverige AB  
[nissan.se](http://nissan.se)

Nordic Truckcenter AB (generalagent DAF lastbilar)  
[nordictruckcenter.com](http://nordictruckcenter.com)

Polestar Automotive Sweden AB  
[polestar.com/se](http://polestar.com/se)

Renault Nordic Sverige AB  
[renault.se](http://renault.se)

RSA Sverige  
[rsasverige.se](http://rsasverige.se)

Scania CV AB  
[scania.com](http://scania.com)

Scania Sverige AB  
[scania.se](http://scania.se)

Suzuki Louwman Sverige AB  
[suzuki.se](http://suzuki.se)

Tesla Motors Sweden  
[tesla.com/sv\\_se](http://tesla.com/sv_se)

Toyota Sweden AB  
[toyota.se](http://toyota.se)

VDL Bus & Coach Sverige AB  
[vdlbuscoach.com](http://vdlbuscoach.com)

Volkswagen Group Sverige  
[volkswagengroup.se](http://volkswagengroup.se)

[volkswagen.se](http://volkswagen.se)

[audi.se](http://audi.se)

[seat.se](http://seat.se)

[skoda.se](http://skoda.se)

[porsche.se](http://porsche.se)

AB Volvo

[volvo.com](http://volvo.com)

Volvo Lastvagnar AB

[volvo.com/trucks](http://volvo.com/trucks)

Volvo Car Group

[volvocars.com](http://volvocars.com)

Volvo Car Sverige AB

## Appendix C - Sammanställning av miljöaspekter

Det som visas i tabell 1 gäller dagens läge och är mycket ungefärliga siffror. Rapporten från Ricardo förutser att det kommer att bli ny kemi i batterierna inom en snar framtid, vilket är bra att hålla sig uppdaterad med i framtiden och som visats i kapitel 3.4.

**Tabell 1. Sammanställning av miljöaspekter kopplade till olika fordonstyper där de mycket ungefärliga siffrorna är baserade på studien från Ricardo<sup>72</sup>. Data gäller för hel bil och graderingen som hämtades ur figurer i rapporten jämför med ICE bensin/diesel. 200% eller över jämfört med ICEV är markerat med rött.**

Miljöaspekt/ produktion av bil eller lätt lastbil	ICEV bensin/diesel	ICEV natur-/biogas	BEV	PHEV/HEV	FCEV
Energiförbrukning	100%	110%	170%	130%	150%
Global uppvärmning	100%	100%	160%	120%	150%
Försurning	100%	100%	280%	140%	190%
Övergödning	100%	110%	240%	140%	170%
Partikelutsläpp (PM2.5)	100%	110%	230%	150%	170%
Bildandet av marknära ozon	100%	100%	250%	140%	180%
Skadande av ozonlagret	100%	100%	120%	120%	120%
Vattenresurser ("water scarcity", tar hänsyn till huruvida resursen är knapp)	100%	100%	250%	200%	400%
Biodiversitet (uppskattat av författaren)	100%	100%	++ (om Li från saltsjöar)	++ (om Li från saltsjöar)	+
Resursknapphet, abiotiska resurser (finns många olika metoder att mäta på och kan ge mycket olika resultat)	100%	110%	200%	150%	160%
Landanvändning	100%	100%	140%	120%	130%
Humantoxicitet	100%	00%	220%	140%	170%
Miljöaspekt/ återvinning av bil eller lätt lastbil	ICEV bensin/diesel	ICEV natur-/biogas	BEV	PHEV/HEV	FCEV
Svårighet att återvinna (uppskattad)	100%	+ (Kolfiber i bränsletanken svår att återvinna)	++ (om elmotorn innehåller REE)	++ (om elmotorn innehåller REE)	+ (platina-gruppens metaller återvinns inte till 100%)

<sup>72</sup> [https://ec.europa.eu/clima/system/files/2020-09/2020\\_study\\_main\\_report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/system/files/2020-09/2020_study_main_report_en.pdf)



Energi- och miljömärkning av fordon – Frågebatteri för produktions- och skrotningsfaserna

<b>Svårighet för återbruk (uppskattad)</b>	100%	100%	+ (återbruk av batteriet ganska komplicerat men möjligt särskilt om BMS-data delas)	+ (återbruk av batteriet ganska komplicerat men möjligt särskilt om BMS-data delas)	100%
--	------	------	---	---	------

## Appendix D- Frågeformulär för bussar

Item	Question	Answer	Unit
0 General Questions			
0.1.1	Please state the Tenderer's company name	<input type="text"/>	
0.1.2	Please state the name of the present tender	<input type="text"/>	
0.2.1	Please state the bus model	<input type="text"/>	
0.2.2	Please state the bus's driveline system	<input type="text"/>	
0.3	What is the recyclability and recoverability rate according to ISO 22628:2002?	<input type="text"/>	
0.4	Does the bus contain substances on the EU candidate list?	<input type="text"/>	Inadequate mandatory data!
0.4.1	Provide a list containing substances of very high concern (including CAS-number) and the component (article) containing the substance as Annex A1	<input type="text"/>	
0.5	Does the bus contain substances listed in REACH Annex XIV (Authorization list)?	<input type="text"/>	Inadequate mandatory data!
0.5.1	Provide a list containing substances listed in REACH Annex XIV (including CAS-number) and the component (article) containing the substance as Annex A2	<input type="text"/>	
0.5.2	Provide documents of authorization of use for the substances listed in REACH Annex XIV as Annex A3	<input type="text"/>	
0.6	Does the bus contain substances listed in REACH Annex XVII (Restricted substances list)?	<input type="text"/>	Inadequate mandatory data!
0.6.1	Provide a list containing substances listed in REACH Annex XVII (including CAS-number) and the component (article) containing the substance as Annex A4	<input type="text"/>	
0.7	Have the components (articles) containing substances of very high concern been reported to the SCIP-database?	<input type="text"/>	Inadequate mandatory data!
0.8	Has the bus manufacturer within the last 12 months performed due diligence according to the OECD Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chains of Minerals from Conflict-Affected and High-Risk Areas?	<input type="text"/>	Inadequate mandatory data!
0.8.1	Please provide a copy of the due diligence report as Annex A5	<input type="text"/>	
0.9	Are there differences between the bus included in the Tenderer's submitted offer and the bus for which data is provided in this Questionnaire?	<input type="text"/>	
0.9.1	Provide a list of all differences between the bus included in the Tenderer's submitted offer and the bus for which data is provided in this Questionnaire as Annex A6	<input type="text"/>	
1 Carbon footprint studies			
1.1	Do you have a carbon footprint study for the entire bus?	<input type="text"/>	
1.1.1	Please specify the CO <sub>2</sub> -eq emission from the production of the bus (cradle to gate)	<input type="text"/>	kg CO <sub>2</sub> -eq per bus
1.1.2	Please provide a copy of the carbon footprint study as Annex B1	<input type="text"/>	
1.1.3	Is the study made in accordance with ISO 14040/14044, ISO 14067, the GHG protocol, or another standard in line with ISO 14040/14044?	<input type="text"/>	
1.1.3.1	Is the study third-party reviewed by an independent verifier?	<input type="text"/>	
1.1.3.1.1	Is the independent verifier an expert in LCA and methodology for LCA work?	<input type="text"/>	
1.1.3.1.1.1	Please provide documentation for the independent verification of the carbon footprint study as Annex B2	<input type="text"/>	
1.2	Do you have a carbon footprint study for the bus's traction battery?	<input type="text"/>	
1.2.1	Please specify the CO <sub>2</sub> -eq emission from the production of the bus (cradle to gate)	<input type="text"/>	kg CO <sub>2</sub> -eq per battery
1.2.2	Please provide a copy of the carbon footprint study as Annex B3	<input type="text"/>	
1.2.3	Is the study made in accordance with ISO 14040/14044, ISO 14067, the GHG protocol, or another standard in line with ISO 14040/14044?	<input type="text"/>	
1.2.3.1	Is the study third party reviewed by an independent verifier?	<input type="text"/>	
1.2.3.1.1	Is the independent verifier an expert in LCA and methodology for LCA work?	<input type="text"/>	
1.2.3.1.1.1	Please provide documentation for the independent verification of the carbon footprint study as Annex B4	<input type="text"/>	

Energi- och miljömärkning av fordon – Frågebatteri för produktions- och skrottningsfaserna

2 Production

2.1	Which part of the bus is manufactured/assembled at the bus manufacturer's own facilities?	
2.1.1	Body	
2.1.2	Chassis	
2.1.3	Electric motor	
2.1.4	Traction battery	
2.1.5	Fuel cell power module	
2.2.1	Are the in-house facilities certified according to an environmental management system (e.g. ISO 14001)	
2.2.1.1	Please specify the environmental management system applied	
2.2.2	Are the in-house facilities certified according to an energy management system (e.g. ISO 50001)	
2.2.2.1	Please specify the environmental management system applied	
2.3.1	Do you have a Code of Conduct for in-house production?	
2.3.1.1	Please provide a copy of the Code of Conduct as Annex C1	
2.3.2	Do you have a Code of Conduct for your suppliers?	
2.3.2.1	Please provide a copy of the Code of Conduct for suppliers as Annex C2	

3 Material content

3.0	Please confirm that the provided data for material content is to the best of your knowledge		
3.1	What is the total weight of the bus (including tires)?		kg per bus
3.1.1	What is the total weight of aluminum?		kg per bus
3.1.1.1	What is the share of recycled aluminum?		% of total aluminum
3.1.2	What is the total weight of bronze?		kg per bus
3.1.3	What is the total weight of cobalt?		kg per bus
3.1.3.1	What is the share of recycled cobalt?		% of total cobalt
3.1.4	What is the total weight of copper?		kg per bus
3.1.4.1	What is the weight of copper in the electric motor?		kg per bus
3.1.5	What is the total weight of polymer materials (including textiles)?		kg per bus
3.1.5.1	What is the share of recycled polymer materials (including textiles)? Include in the calculations if only part of the materials are recycled, such as recycled carbon black in rubber		% of total recycled polymer materials
3.1.5.2	What is the total weight of elastomers and elastomeric compounds?		kg per bus
3.1.5.2.1	What is the share of recycled elastomers and elastomeric compounds? Include in the calculations if only part of the materials are recycled, such as recycled carbon black in rubber		% of total elastomers and elastomeric compounds
3.1.5.3	What is the weight of filled and unfilled thermosets? ie unsaturated polyester, thermoset polyurethane and duromers		kg per bus
3.1.5.3.1	What is the share of recycled filled and unfilled thermosets? ie unsaturated polyester, thermoset polyurethane and duromers		% of total filled thermoplastics
3.1.5.4	What is the total weight of thermoplastics?		kg per bus
3.1.5.4.1	Does the bus contain any bio-based materials?		
3.1.5.4.1.1	Is recycling of the applied bio-based materials possible?		

Energi- och miljömärkning av fordon – Frågebatteri för produktions- och skrotningsfaserna

3.1.5.4.1.2	Please provide information about amount and environmental benefit as Annex D1	<input type="text"/>	
3.1.6	What is the total weight of electronics (e.g., pc boards, displays)?	<input type="text"/>	kg per bus
3.1.7	What is the total weight of iron/steel?	<input type="text"/>	kg per bus
3.1.7.1	What is the weight of iron/steel excluding alloyed?	<input type="text"/>	kg per bus
3.1.7.2	What is the weight of nonmagnetic stainless steel?	<input type="text"/>	kg per bus
3.1.7.3	What is the weight of highly alloyed magnetic steel?	<input type="text"/>	kg per bus
3.1.8	What is the total weight of lithium?	<input type="text"/>	kg per bus
3.1.8.1	What is the share of recycled lithium?	<input type="text"/>	% of total lithium
3.1.9	What is the total weight of magnesium?	<input type="text"/>	kg per bus
3.1.10	What is the total weight of graphite?	<input type="text"/>	kg per bus
3.1.10.1	What is the total weight of synthetic graphite?	<input type="text"/>	kg per bus
3.1.11	What is the total weight of phosphorus?	<input type="text"/>	kg per bus
3.1.12	What is the total weight of platinum group metals?	<input type="text"/>	kg per bus
3.1.13	What is the total weight of rare earth metals (REEs)?	<input type="text"/>	kg per bus
3.1.14	What is the total weight of ceramics/glass?	<input type="text"/>	kg per bus
3.1.15	Total weight of other materials (automatically calculated)	<input type="text" value="-"/>	kg per bus

4 Traction battery

4.1.1	What type of chemistry is used in the traction battery?	<input type="text"/>	
4.1.2	What is the total weight of the energy storage system (traction battery packs)?	<input type="text"/>	kg
4.1.3	What is the total capacity of the traction battery?	<input type="text"/>	kWh
4.2.1	Are the battery cells or battery packs labelled with the cell chemistry?	<input type="text"/>	
4.2.2	Does the owner of the battery get access to data from the battery's battery management system (BMS)?	<input type="text"/>	
4.2.3	Are the fasteners used for assembling of battery cells (if applicable), modules and the pack easy to remove with standard tools?	<input type="text"/>	
4.2.4	Do you provide the bus owner with a battery disassembly manual in English?	<input type="text"/>	
4.3	Please provide a statement on which measures applied to mitigate the use of cobalt mined with child labor as Annex D2	<input type="text"/>	
4.4	Please provide a plan for 2nd life application of the traction battery when the battery is no longer used for propulsion of the vehicle as Annex D3	<input type="text"/>	

5 Electric motor

5.1	Does the electric motor(s) contain permanent magnet(s)?	<input type="text"/>
5.1.1	Is the permanent magnet(s) content of metals labelled to assure proper recycling?	<input type="text"/>
5.2	Do you provide the bus owner with a electric motor disassembly manual in English?	<input type="text"/>
5.3	Are the different parts of the electric motor(s) easy to disassemble?	<input type="text"/>

6 Chassis and body

6.1	Are plastic, rubber and aluminum parts marked according to ISO 11469:2000 (plastics) and EN 573-2:1994 (aluminum)?	<input type="text"/>
-----	--	----------------------

Energi- och miljömärkning av fordon – Frågebatteri för produktions- och skrotningsfaserna

- 6.1.1 What is the lowest weight of plastics that is marked?  g
- 6.1.2 What is the lowest weight of rubber that is marked?  g
- 6.1.3 What is the lowest weight of aluminum that is marked?  g
- 6.2.1 Are the fasteners used for assembling the electric motor easy to remove with standard tools?
- 6.2.2 Are fasteners of materials that do not cause corrosion?
- 6.3 Are the surface treatments without chromium VI+?
- 6.4 Has the welding been done only between the same type of metals?
- 6.5 Do you provide the bus owner with an English disassembly manual for the chassis and body?

7 AC and heat pump

- 7.1 Is the bus equipped with a heat pump or air conditioning system?
- 7.1.1 What type of refrigerant is used in the heat pump/air conditioning system?
- 7.1.1.1 Please specify the refrigerant's ASHRAE-designated number
- 7.1.1.2 Please specify the refrigerant's Global Warming Potential (GWP)

## Appendix E- Schablonvärden för energiåtgång och växthusgaser av produktion och skrotning samt återvinning

Tabellerna nedan redovisar energiåtgång och utsläpp av växthusgaser kopplade till produktion, skrotning och återvinning. De är uppdelade på tre nivåer: en normal bil, stor bil och van. Värdena som visas är en sammanslagning av värdet för produktion och värdet för skrotning och återvinning.

Car type (lower medium)*	MJ	kg CO <sub>2e</sub>
BEV car	194 457	11 571
ICEV car	123 146	7 182
ICEV-LPG/CNG car	126 489	7 434
HEV-G/D car	130 088	7 606
PHEV D/G- car	151 750	8 994
FCEV- car	187 470	10 918

Car type (large SUV)	MJ	kg CO <sub>2e</sub>
BEV SUV	305 523	18 383
ICEV SUV	176 389	10 495
ICEV-LPG/CNG SUV	195 216	10 884
HEV-G/D SUV	185 317	11 033
PHEV D/G- SUV	206 733	12 388
FCEV- SUV	250 176	14 738

Van type	MJ	kg CO <sub>2e</sub>
BEV van	203 167	11 769
ICEV van	160 087	9 143
ICEV-LPG/CNG van	165 145	9 519
HEV-G/D van	165 263	9 430
PHEV D/G-van	188 217	10 887
FCEV- van	230 914	13 209

I tabellen nedan redovisas de individuella siffrorna för respektive drivlina samt produktion och skrotning och återvinning. Dessa värden ligger till grund för tabellerna ovan.

Segment	Powertrain	Stage	MJ	CO <sub>2e</sub>
Car	BEV	VProd	228 114.23	13 933.24
Car	BEV	VEoL	- 33 656.90	- 2 362.21
Van	BEV	VProd	230 224.69	14 365.64
Van	BEV	VEoL	- 27 058.13	- 2 596.38
Car	ICEV-G	VProd	146 864.72	8 894.03
Car	ICEV-D	VProd	147 270.11	8 938.61
Car	ICEV-G	VEoL	- 24 106.56	- 1 732.43
Car	ICEV-D	VEoL	- 23 736.45	- 1 735.55
Van	ICEV-G	VProd	181 963.10	11 405.66
Van	ICEV-D	VProd	182 665.30	11 473.42
Van	ICEV-G	VEoL	- 22 362.04	- 2 290.73
Van	ICEV-D	VEoL	- 22 092.53	- 2 302.89
Car	ICEV-LPG	VProd	148 905.11	9 034.00
Car	ICEV-CNG	VProd	154 421.80	9 353.37
Car	ICEV-LPG	VEoL	- 24 619.51	- 1 756.92
Car	ICEV-CNG	VEoL	- 25 728.51	- 1 761.94
Van	ICEV-LPG	VProd	185 130.59	11 622.08
Van	ICEV-CNG	VProd	193 107.23	12 080.30
Van	ICEV-LPG	VEoL	- 23 203.13	- 2 332.16
Van	ICEV-CNG	VEoL	- 24 744.47	- 2 332.79
Car	HEV-G	VProd	155 504.61	9 420.91
Car	HEV-D	VProd	155 888.98	9 459.56
Car	HEV-G	VEoL	- 25 747.63	- 1 832.51
Car	HEV-D	VEoL	- 25 470.89	- 1 835.56
Van	HEV-G	VProd	187 461.83	11 702.53
Van	HEV-D	VProd	188 091.96	11 760.15
Van	HEV-G	VEoL	- 22 610.39	- 2 295.71
Van	HEV-D	VEoL	- 22 416.82	- 2 306.08
Car	PHEV-G	VProd	185 903.55	11 316.61
Car	PHEV-D	VProd	189 153.63	11 547.87
Car	PHEV-G	VEoL	- 35 561.55	- 2 414.01

Energi- och miljömärkning av fordon – Frågebatteri för produktions- och skrotningsfaserna

Car	PHEV-D	VEoL	- 35 995.67	- 2 462.12
Van	PHEV-G	VProd	219 850.93	13 723.21
Van	PHEV-D	VProd	223 446.68	13 980.16
Van	PHEV-G	VEoL	- 33 160.73	- 2 936.51
Van	PHEV-D	VEoL	- 33 702.79	- 2 993.50
Car	FCEV	VProd	224 586.45	13 229.82
Car	FCEV	VEoL	- 37 116.29	- 2 311.67
Van	FCEV	VProd	265 411.88	15 995.45
Van	FCEV	VEoL	- 34 497.43	- 2 786.44







IVL Svenska Miljöinstitutet AB // Box 210 60 // 100 31 Stockholm  
Tel 010-788 65 00 // [www.ivl.se](http://www.ivl.se)