

Bilens livscykel, från gruva till återbruk

2025-09-04

För årskurs 7-9

Bilens livscykel – En fördjupad analys från utvinning till återvinning

Har du tänkt på att en bil inte bara påverkar miljön när den körs – utan under hela livscykeln? I det här materialet får du följa bilens resa från gruvan till återvinningen. Du får veta var råvarorna kommer ifrån, hur bilar tillverkas, vad som skiljer elbilar från bensinbilar och vad som händer när en bil skrotas.

Du kommer också att få fundera på frågor som: Hur mycket vatten går åt till ett bilbatteri? Vad händer i en gruva i Kongo? Och vad kan vi göra i Sverige för att minska utsläppen?

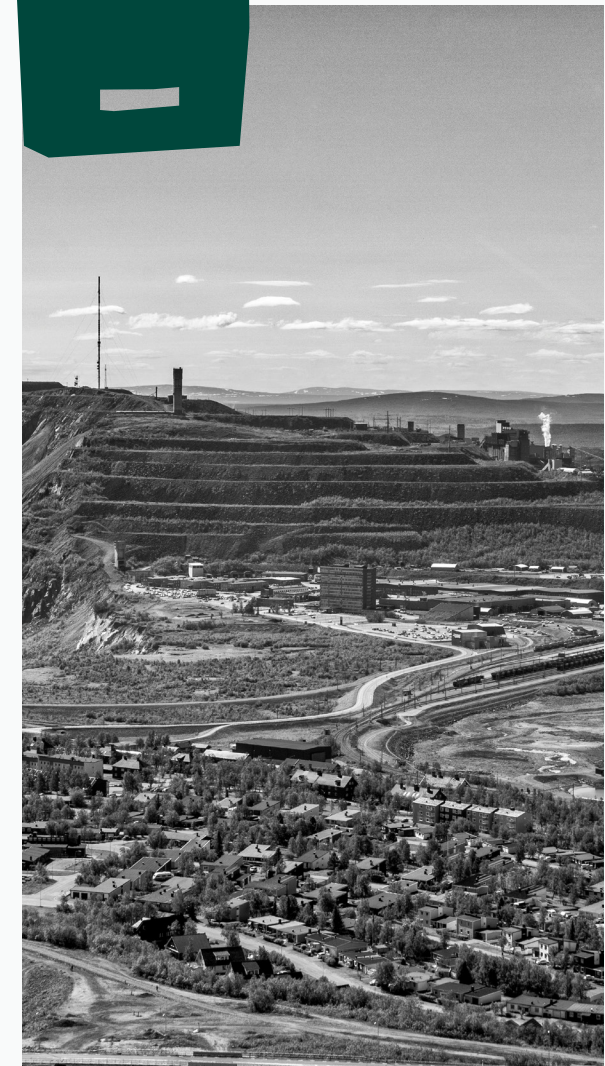
Målet är att du ska få nya insikter – och kunna ta ställning till vilken roll bilen spelar i en mer hållbar framtid.

Råmaterial: Var börjar allt?

En bil består av över 30 000 delar, och varje komponent börjar som ett råmaterial. För att bygga en bil behövs stora mängder järnmalm (för stål), aluminium, koppar, plast, glas, och för elbilar även litium, kobolt och grafit.

Den här utvinningen kräver stora mängder energi och vatten. Bara för ett elbilsbatteri krävs omkring 15 000–30 000 liter vatten, vilket motsvarar ungefär 300 fulla badkar. Det här påverkar vattenresurserna, särskilt i torra regioner där gruvsdrift sker. Exempelvis hämtas:

- Litium från saltöknar i Chile och Bolivia
- Kobolt från gruvor i Kongo-Kinshasa (D.R. Kongo)
- Järnmalm från Kiruna i Sverige
- Aluminium från bauxitgruvor i Australien



Kiruna, Norrbottens län



SSAB i Luleå

Gruvdrift och arbetsvillkor

Gruvdrift är ofta farligt arbete. I Kongo arbetar ibland barn under svåra förhållanden för att utvinna kobolt till batterier. Gruvorna där är ofta informella (se förklaring nedan), dåligt reglerade och saknar skyddsutrustning för arbetarna. Kemikalier som används vid utvinningen riskerar att förorena vattendrag och jordbruksmark, vilket påverkar hela lokalsamhällen negativt.

Informella gruvor kallas ibland för "artisanal- och småskalig gruvdrift". De kännetecknas av att de inte är officiellt registrerade eller kontrollerade av staten. Det betyder:

- Ingen arbetsmiljölagsstiftning eller tillsyn följs.
- Arbetarna saknar ofta skyddsutrustning och utbildning.
- Barnarbete förekommer eftersom det inte finns regler eller kontroller.
- Gruvorna drivs ibland av lokala grupper, mellan-händer eller informella nätverk, snarare än etablerade företag.

Resultatet blir att människor försörjer sig genom att arbeta i farliga miljöer, utan rättigheter, försäkringar eller skydd – men att deras arbete ändå blir en del av den globala leveranskedjan för mineraler.

Hur påverkat utvinningen miljön?

Vid utvinning av kobolt och andra metaller används kemikalier som kan vara mycket skadliga för miljön, till exempel svavelsyra, ammoniak och cyanid. Det kan gå till så här:

- När mineralerna krossats och tvättats används ofta kaustiksoda (natriumhydroxid - starkt frätande och basisk kemikalie) för att lösa upp malmen.
- Dessa kemikalier och metallrester hamnar ofta i slaggdammar eller gruvavfall.
- Eftersom gruvorna är informella och saknar säker hantering, läcker ämnena ofta ut i floder, grundvatten och jordbruksmarker.

Ett vanligt problem är "acid mine drainage" (surt gruvvatten): när sulfidrika bergarter kommer i kontakt med luft och vatten bildas svavelsyra (genom oxidation), som löser ut tungmetaller (som kobolt, koppar, bly). Dessa hamnar sedan i vattendragen.

Hur påverkar det lokalsamhällena negativt?

Konsekvenserna är både miljömässiga, sociala och hälsomässiga:

Hälsa:

Förorenat dricksvatten kan innehålla tungmetaller → leder till magproblem, leverskador, njurskador och hos barn kan det påverka utvecklingen av nervsystemet. Arbetarna själva andas in damm och kemikalier, vilket kan orsaka lungsjukdomar.

Jordbruk och matförsörjning:

När marken förorenas blir skördarna sämre eller giftiga. Både grödor och boskap kan ta upp tungmetaller, vilket sprider problemen i hela livsmedelskedjan.

Ekonomi och livsvillkor:

Många människor i dessa samhällen är direkt beroende av jordbruk och fiske. När marken och vattnet förstörs förlorar de sin försörjning. Samtidigt kan beroendet av gruvdriften göra att människor inte har något alternativ till det farliga arbetet.

Social påverkan:

Barn som arbetar i gruvorna går miste om skolgång.

Konflikter kan uppstå kring kontrollen av gruvorna, vilket i sin tur kan kopplas till väpnade grupper. Till exempel i Sydamerika. Länder som Chile, Argentina och Bolivia har mycket stora litiumreserver, över hälften av tillgångarna finns där. Men litiumutvinningen har ett högt pris för lokalbefolkningen. Deras tillgång till rent vatten begränsas avsevärt eftersom saltöknarnas vattenreserver töms i processen. Detta tillsammans med andra faktorer som bidrar till vattenbrist skapar konflikter och till och med krig.

I Sverige bedrivs gruvdrift med strikta miljökrav och goda arbetsvillkor. LKAB (Luossavaara-Kiirunavaara AB) i Kiruna är ett statligt ägt gruvbolag och en av världens största producenter av järnmalm. LKAB:s järnmalm fraktas med tåg till SSAB i Luleå, där den förädlas till stål.

Det svenska stålet är avgörande för fordonsindustrin. Nu satsar både LKAB och SSAB på att producera fossilfritt stål genom det så kallade HYBRIT-projektet, där kol byts ut mot vätgas i tillverkningsprocessen. Målet är att helt eliminera koldioxidutsläppen från ståltillverkning. Detta är ett viktigt steg i den gröna omställningen och kan göra Sveriges exportindustri mer hållbar.

Denna utveckling gör att Sverige kan bidra till klimatomställningen – både genom sina egna produkter och genom att erbjuda hållbara lösningar till andra länder.

Transporter och produktion

När råmaterial som litium, kobolt eller nickel utvinns måste de ofta resa långt innan de blir en färdig bil. Ett exempel är litium som kan brytas i Chile, skeppas till Kina för bearbetning och sedan vidare till Tyskland där det hamnar i en bil. Varje steg i denna transportkedja kräver energi och orsakar utsläpp av koldioxid (CO₂). Att bygga en elbil innebär utsläpp på cirka 10–15 ton CO₂ redan innan bilen ens kört en meter. Att bygga en bensinbil orsakar lägre utsläpp i tillverkningen, men bilen blir mer klimatbelastande när den används.

Bensinbilen släpper i genomsnitt ut ungefär 2,5 ton CO₂ per år under körning. På 15 år blir det mer än 37 ton CO₂, vilket motsvarar omkring 137 flygresor tur och retur mellan Luleå och Stockholm.

En elbil släpper inte ut avgaser när den körs, men klimatpåverkan beror på vilken el som används för att ladda batteriet. I Sverige, där nästan all el kommer från vattenkraft, vindkraft och kärnkraft, blir utsläppen låga. I länder som till exempel Polen, där mycket el produceras med kolkraft, blir utsläppen betydligt högre för samma elbil.

För att konkretisera skillnaden kan man säga att samma elbil som körs 1 500 mil per år i Sverige kan orsaka omkring 0,3 ton CO₂ per år, medan den i Polen kan motsvara uppåt 3–4 ton per år.

Efter 15 år har en bensinbil släppt ut lika mycket CO₂ som skulle fylla cirka 7 000 varmluftsballonger. En elbil i Sverige: 300–500 ballonger och en elbil i Polen: cirka 3 000 ballonger.



Atacamaöknen, Chile

i Fakta: Svenskt stål och miljön

Visste du att Sverige bara står för ungefär 1 promille av världens koldioxidutsläpp – men nästan 10 % av utsläppen från hela världens stålindustri? Det är för att vi tillverkar och exporterar så mycket stål.

Nu pågår ett jättestort arbete med att göra fossilfritt stål genom projekt som HYBRIT och LKAB:s satsningar. Om vi lyckas kan Sveriges utsläpp minska med ungefär en tiondel – lika mycket som alla bilar i hela landet släpper ut tillsammans! Dessutom kan vårt stål hjälpa andra länder att bli mer klimatsmarta.



Bensinbil

Underhåll, reservdelar och livslängd

Bensinbilar

Bensin- och dieslbilar har förbränningsmotorer med flera tusen rörliga delar. Motorn är en komplex konstruktion där kolvar, ventiler, kamaxlar och växellåda samverkar. Eftersom så många delar rör sig mot varandra uppstår slitage och friktion, vilket kräver:

- Regelbundna oljebyten, för att minska friktion och kyla motorn.
- Byten av filter, tändstift och kamrem.
- Avgassystemets underhåll, eftersom det utsätts för höga temperaturer och korrosion.
- Bromsbyte oftare, då motorbromsningen är begränsad.

Med tiden innebär detta många servicebesök och högre underhållskostnader, även om enskilda reparationer inte alltid är lika dyra som för en elbil.

Elbilar

Elbilar har elmotorer som är betydligt enklare i sin konstruktion, ofta med färre än hundra rörliga delar. Det gör att:

- De behöver mindre regelbundet underhåll – ingen olja, inga tändstift, ingen kamrem.
- Bromsarna håller längre eftersom elmotorn bromsar bilen genom att återvinna rörelseenergi (regenerativ bromsning).
- Färre delar kan gå sönder, vilket ger lägre servicekostnader över tid.

En myt som fortfarande lever kvar är att elbilarnas batterier inte håller mer än 8-10 år men många av dagens bilbatterier håller upp till 15-20 år och kapaciteten minskar oftast bara med ungefär 2% varje år. Det betyder att batteriet har 80% efter 10 år. Det är också ovanligt att man behöver byta ut batteriet, men om man behöver kan det vara kostsamt.

En utmaning som elbilsägarna dock står inför här uppe i norra Sverige är det långa avståndet mellan laddstationer. Laddinfrastrukturen är ojämn.



Elbil

Elbil vs bensinbil – en snabb jämförelse

Tillverkning: Elbilar orsakar större utsläpp i början (10-15 ton CO₂) på grund av batterier. Bensinbilar har lägre tillverkningsutsläpp.

Användning: Bensinbil ≈ 2,5 ton CO₂/år → ca 37 ton på 15 år. Elbil i Sverige ≈ 0,3 ton CO₂/år. I Polen kan det bli upp till 3-4 ton/år.

Skillnad över 15 år: Bensinbil: ca 37 ton CO₂ (motsvarar 185 flygresor Sthlm-Gbg tur och retur). Elbil i Sverige: ca 4-5 ton CO₂. Elbil i Polen: ca 45-50 ton CO₂.

Slutsats: Elbilar har högre startutsläpp men är mer klimatvänliga i längden – särskilt i länder med fossilfri el som Sverige.

Återvinning – framtidens nyckel

När en bil har gjort sitt och inte längre går att använda måste den lämnas in för skrotning. Men att "skrota" en bil betyder inte att allt går till spillo – tvärtom är det starten på en process där många delar kan återvinnas eller återbrukas.

Först töms bilen på alla vätskor, som olja, kylarvätska och bränsle. Dessa är farliga för miljön och måste tas om hand på ett säkert sätt så att de inte förorenar mark eller vatten. Sedan plockas bilen isär. Vissa delar som motorer, växellådor, däck och elektronik kan återanvändas direkt eller säljas vidare som reservdelar.

Metaller som stål, aluminium och koppar är värdefulla och återvinns i stor utsträckning. Glas från bilrutor kan också återvinnas. Batterier, särskilt från elbilar, är en större utmaning eftersom de innehåller många olika metaller och kemikalier. Företag som Northvolt i Skellefteå arbetar aktivt med att utveckla tekniker för att återvinna upp till 90 % av metallerna i elbilsbatterier. Det minskar behovet av ny gruvdrift och sparar både energi och naturresurser.

Historiskt sett återvann man mest stålet från bilar, eftersom det är den största materialmängden. Men idag strävar man mot en cirkulär ekonomi där alla delar i bilen ska kunna användas igen – antingen som reservdelar eller som råmaterial i nya produkter. Det som inte går att återbruka eller återvinna, som vissa plastblandningar, textilier och skum, blir till så kallad shredderrest eller "fluff". Detta material går ofta till deponi eller energiutvinning. Forskare och företag arbetar hela tiden för att minska mängden som hamnar här, genom nya tekniska lösningar och smartare design av bilar.

På så sätt blir en uttjänt bil inte bara avfall, utan en källa till nya material i ett system som försöker bli allt mer hållbart.

Bilens livscykel i framtiden

I framtiden förväntas bilens livscykel bli betydligt mer hållbar. Mycket tyder på att råvaror i allt högre grad kommer att komma från återvinning i stället för från gruvor, bland annat med hjälp av ny teknik som redan idag kan återvinna upp till 90 % av metallerna i elbilsbatterier. Tillverkningen kan inom några decennier vara nästan helt fossilfri, med grönt stål från projekt som HYBRIT och fabriker som drivs av förnybar energi. Transporterna av material tros också ske med fossilfria fartyg och tåg. När det gäller användningen pekar utvecklingen mot att de flesta bilar blir eldrivna och att fler delar på fordon genom bilpooler och självkörande teknik, samtidigt som cykel, kollektivtrafik och gång får större betydelse. Batterier kommer troligen att få längre livslängd och kunna återanvändas som energilager. När bilen inte längre fungerar är målet att den ska ses som en råvarubank där nästan allt material kan återvinnas i ett cirkulärt kretslopp.

Men det finns också hinder. Den tekniska utvecklingen går inte alltid så snabbt som man hoppas, och det krävs enorma investeringar för att bygga nya fabriker, elnät och återvinningsanläggningar. Råvarubrist, politiska beslut och globala konflikter kan också påverka hur snabbt förändringen sker. Och även om tekniken finns, är det inte säkert att alla människor vill eller kan ändra sina vanor.

Och kanske viktigast: hur mycket av detta som faktiskt blir verklighet beror både på tekniken och på de val vi människor gör – inte minst ni som är nästa generation.

Vad händer när en bil skrotas?

