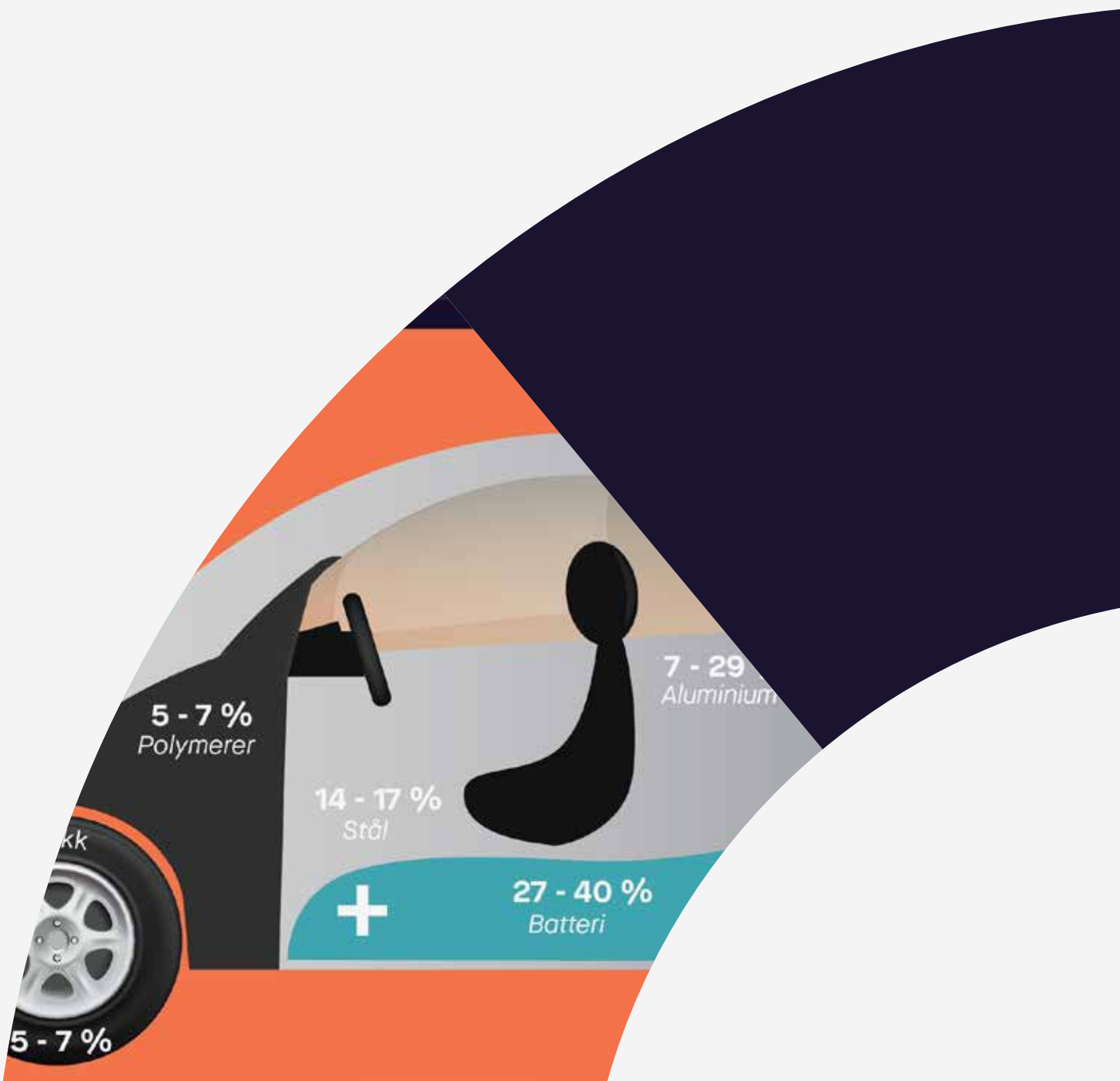


ZERO-rapport:

Hele bilen til null



Publisert av Zero Emission Resource Organisation (ZERO)

Januar 2023

Layout:
Elisabeth Høisveen

Illustrasjoner:
Nora Presttun Hindenes/ZERO
Daniel Kolbeinshavn/ZERO

Skrevet av:
Knut Andre Vold/ZERO
Ingvild Kilen Rørholt/ZERO
Adrian Baesu/ZERO

Prosjektet og rapporten er utarbeidet med støtte fra våre prosjektpartnere:
ASKO, DB Schenker, Gjensidige, Leaseplan, Møller Mobility Group, Polestar, Posten, Tier, Tryg Forsikring, Utviklings- og kompetanseetaten i Oslo kommune (UKE), Viken Fylkeskommune



Om ZERO

ZERO er en uavhengig, ideell organisasjon som jobber for å møte klimakrisen med utslippsfrie teknologier og handlekraft. Vi mener politisk lederskap og et fremoverlent næringsliv er avgjørende for å løse klimakrisen.

Kontakt

ZERO Emission Resource Organisation
Youngstorget 1
0181 Oslo
Telefon: 922 96 200
E-post: zero@zero.no
Org.nr: 984 143 028
www. zero.no

Innhold

FORORD	4	VEDLEGG	35
ORDLISTE	5	Etablerte standarder og sertifiseringer	35
1. TRANSPORTSEKTOREN ELEKTRIFISERES	6	Livsløpsanalyser (LCA) og	
		ISO 14000-serien.....	35
		EPDer.....	35
		GHG-Protokollen.....	36
		Science Based Target Initiative (SBTi).....	36
2. UTSLIPP FRA PRODUKSJON AV BILER	10	Rapporteringsverktøy	36
Stål	13	EcoVadis	36
Aluminium	14	International Material Data System (IMDS)	36
Polymerer	15	Initiativ fra industrien og	
Batterier	15	privat-offentlige samarbeid	36
		Automotive Partnership for	
		Carbon Transparency (A-PACT)	36
3. UTVIKLING I EU		Catena-X	37
OG MULIGHETER FOR NORGE	20	Drive Sustainability	37
EUs batteriforordning og batteripass.....	21	Responsible Mining Initiative (RMI)	37
Muligheter for norsk batteriverdikjede.....	23	Lovverk	37
Gjenbruk, gjenvinning og resirkulering	24	Åpenhetsloven	37
Nordiske samarbeidsmuligheter	25	Miljøinformasjonsloven	38
4. FINNES DET LØSNINGER FOR SERTIFISERING			
OG ÅPENHET I VERDIKJEDEN?	26	REFERANSELISTE	39
5. ZEROS ANBEFALINGER	30	ENDNOTES	44

Forord



Stadig flere personbiler blir elektriske, og busser, lastebiler, gravemaskiner, båter og fly følger etter. Det er bra og nødvendig. Skal vi klare å kutte nok utslipp fra transportsektoren til å nå 1,5 graders-målet, må transportsektoren elektrifiseres på alle områder der det er mulig.

Elektriske kjøretøy er utslippsfrie i bruk, men ikke i produksjon. Utslippene under produksjon er høyere enn for fossile kjøretøy, hovedsakelig på grunn av store utslipp knyttet til batteriproduksjon. I en utslippsfri verden må utslipp kuttes i alle ledd av produksjonen og verdikjeden til utslippsfrie kjøretøy.

Utslippskutt i hele verdikjeden må foregå parallelt med et teknologiskifte i transportsektoren. Da trenger vi høye ambisjoner, uten å bremse elektrifiseringen. Elektrifisering av transport, sammen

med utbygging av fornybar energi som krever mer energilagring, vil føre til en mangedobling av etterspørselen etter batterier. Det er store utfordringer i batteriers verdikjede knyttet til utslipp, arbeidsforhold, leveringssikkerhet og tilgang på kritiske materialer. Dette må løses, slik at en elektrifisering av transporten ikke fører med seg nye problemer, men blir en viktig del av løsningen på klimakrisen.

Denne rapporten oppsummerer eksisterende kunnskap om hvilke utslipp vi finner i hele bilens verdikjede. Rapporten beskriver hvilke deler av elektriske kjøretøy som står for de største utslippene, og drøfter hva som kan gjøres for å kutte disse utslippene.

En viktig begrensning i dagens marked er mangel på informasjon og sammenlignbare data. Det er

i dag ikke mulig, verken for enkeltpersoner eller store innkjøpere, å sikkert kunne velge kjøretøyet med lavest utslipp. Tallene som presenteres lar seg rett og slett ikke sammenligne godt nok. I denne rapporten ser vi også på noen av de relevante standardene for sammenlignbarhet av utslippstall og samarbeid om transparens og bærekraftsrapportering i verdikjeden. Målet er å se om noen av disse egnert seg til videre jobbing med utforming av virkemidler, slik at Norge også kan bidra til at utslippene fra verdikjeden kuttes. Vi vil også se på hva som skjer i EU på dette området, og presentere noen foreløpige anbefalinger. I det videre arbeidet etter denne rapporten vil vi gå dypere inn på hvilke virkemidler som kan brukes i Norge for å få utslippene ned, og hvordan disse kan utformes.

Ordliste

Scope 1

Direkte utslipp via driftsmidler som virksomheten har operasjonell kontroll og/eller eierskap over. Eksempel: Utslipp fra bruk av fossilt brensel i firmabiler eller stasjonær forbrenning.

Scope 2

Indirekte utslipp fra virksomhetens innkjøpte energi. Eksempel: Utslipp fra virksomhetens innkjøpte strøm, varme og kjøling.

Scope 3

Indirekte utslipp i virksomhetens oppstrøms og nedstrøms verdikjede. Eksempel: Utslipp fra produksjon av innkjøpte varer, logistikk og transport, forretningsreiser, avfall og bruk av solgte produkter.

LCA

Livsløpsanalyser (LCA) kartlegger utslipp og/eller miljøpavirkning fra et produkt i hele verdikjeden fra vugge til grav.

EPD

En tredjepartssertifisert miljødeklarasjon utarbeidet basert på en LCA-analyse etter gitte produktkategoriregler. Denne tar inn klimagassutslipp og andre miljøpåvirkninger som f.eks miljøgifter.

Katode og anode

Viktige deler av batteriet. Et batteri kan ha variasjoner i kjemisk sammensetning, men vil alltid inneholde en katode og en anode (positiv og negativ pol). Mange av de kritiske råmaterialene som grafitt (anode) og litium, kobolt, nikkel og mangan (katode) finnes i denne delen av batteriet.



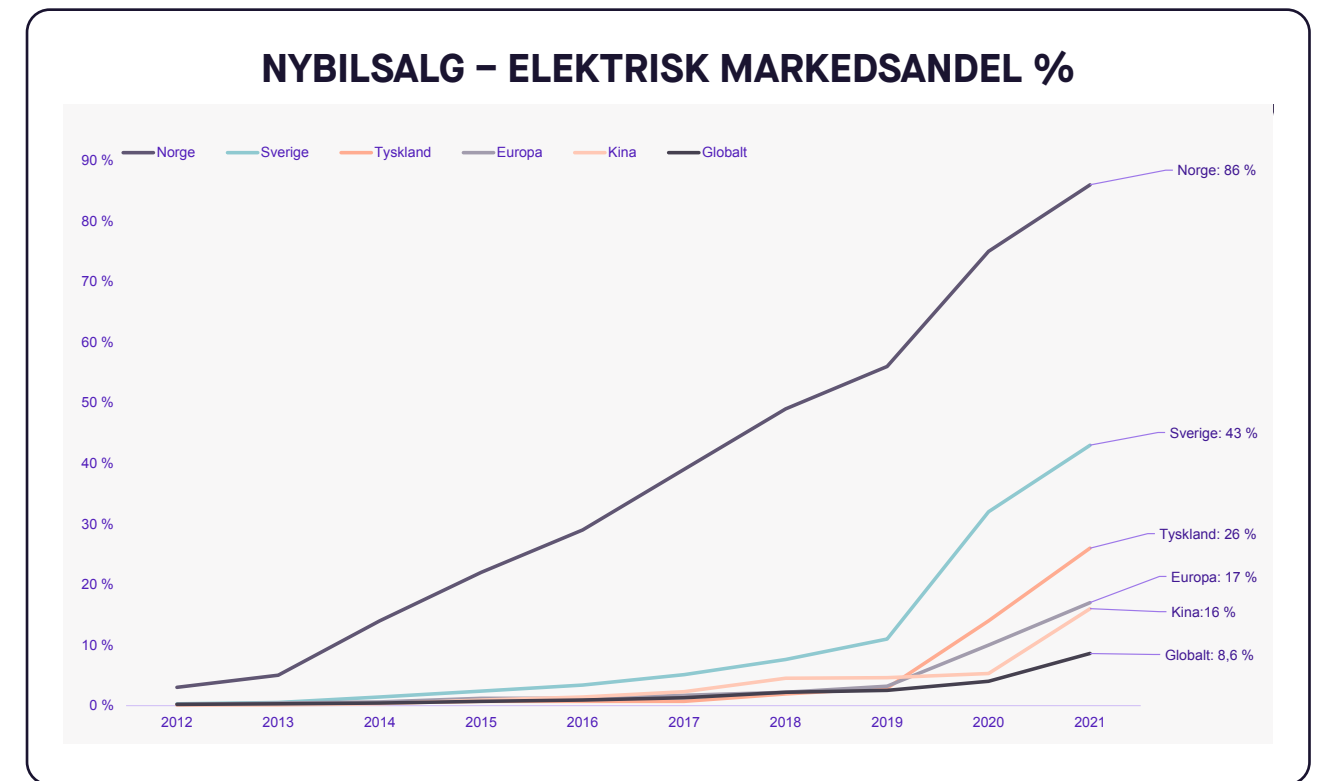
1

Transportsektoren elektrifiseres

Transportsektoren står for rundt 15 prosent av de totale klimagassutslippene globalt, og sektoren har lenge hatt en utslippsvekst på omtrent 2 prosent årlig.¹ I Norge står transport for 33 prosent av utslippene. Hovedgrunnen til at de relative utslippene fra transport er høye i Norge er at vi har en tilnærmet utslippsfri strømproduksjon.² Det er viktig å få mer av persontransporten fra personbil og fly og over til tog og buss, og å flytte godstransporten fra lastebiler til tog og båt. Men alene er ikke dette tilstrekkelig for å nå 1,5 gradersmålet og FNs klimapanel slår fast at vi er avhengige av et teknologiskifte i hele

transportsektoren. Elektrifisering er den aller viktigste teknologiendringen for å kutte disse utslippene.

Elektrifiseringen av nybilsalget er kommet langt i Norge, og nå skyter den også fart i resten av verden, blant annet i mange av de store bilmarkedene som Tyskland og Kina. Ved utgangen av april 2022 kjørte det 18,5 millioner elektriske biler rundt på verdens veier. Det er personbilmarkedet som har kommet lengst. Like bak følger varebiler, mens lastebiler, busser, båter, gravemaskiner og småfly kommer etter i litt ulikt tempo.



Figur 1. Denne tabellen viser markedsandel elektriske biler, inkludert ladbare hybrider.³ I 2022 solgte Norge 79,3 prosent helelektriske biler. Tallene for varebil og tunge kjøretøy ligger på henholdsvis 22 prosent og 7 prosent (elektrisk). Kilde: Global Electric Vehicle Outlook 2022.⁴

Oversiktsbilde over Drammen havn.
Foto: Heiko Junge, NTB.

Politikk for å kutte klimagassutslipp har vært viktig for å drive frem det globale elbilmarkedet. Flere av landene som har hatt politikk forsterker sine tiltak, og nye land og markeder kommer til. Som en del av EUs grønne giv (Fit for 55), ble det i oktober enighet om nye utslippsmål for transportsektoren i EU. Målene for utslippsreduksjon for produksjon av nye biler og varebiler er satt til 15 prosent i 2025. I 2030 skal de totale utslippene fra bilene ned med 55 prosent, og i 2035 skal alle biler som settes på markedet være utslippsfrie.⁵ Dette betyr en massiv opptrapping av produksjonen av elektriske personbiler og varebiler i Europa. Når alle fabrikantene skal nå de nye reduksjonsmålene vil det stort sett kun produseres elbiler. Europa er allerede verdens nest største produsent av biler.

I USA har den nylig vedtatte «Inflation Reduction Act of 2022» også insentiver for økt elbilproduksjon og oppbygging av ladeinfrastruktur, noe som vil få stor betydning for salget av elbiler i USA. Canada har mål om kun å selge utslippsfrie biler i 2035, det samme gjelder Thailand.⁶ Verdens største bilprodusent og elbilmarked, Kina, har i sin femårsplan mål om 20 prosent elektrisk nybilsalg i 2025. Salget av elbiler doblet seg i Kina fra første kvartal i 2021

til første kvartal i 2022. Alle piler peker oppover for elbilsalget, og elbiler er på god vei til å innta markedet forttere enn man trodde bare for noen år siden. Til tross for fremgangen slår IEAs EV Outlook 2022 fast at gjeldende politiske målsettinger fortsatt ikke er tilstrekkelige for å nå netto null innen 2050.

Klimapolitikken har også innvirkning på produsentenes planer og strategier, sammen med teknologiutvikling, og fallende batteripriser og livsløpskostnader for elektriske biler. Selskapenes mål kan tyde på at vi vil se en raskere utvikling enn nasjonal klimapolitikk legger opp til, og gir et rom for skjerpet klimapolitikk.

Innen lastebil- og bussmarkedene vil det også være noe hydrogen og biogass. Men det er liten tvil om at det vil bli en rask vekst i etterspørselen etter batterier også i denne delen av transportsektoren. Et anslag er at batteriindustrien globalt vil kunne vokse med opp mot 19 ganger frem til 2030 (fra 2020) for å nå utslippsmålene i transportsektoren.⁷ Allerede er etterspørselen doblet bare fra 2020 til 2021, drevet spesielt av den store veksten i Kinas elbilmarked.⁸ Dagens planer for utbygging av

batterikapasitet er ikke tilstrekkelige til å møte den forventede veksten i batterietterspørsel.

For å innfri målene i Parisavtalen, trengs det altså en betydelig oppskalering og kapasitetsbygging langs hele verdikjeden for batterier. Verdikjeden omfatter blant annet mineralutvinning, prosessering av råmaterialer, katode-, anode-, celle- og batteriproduksjon. Mange deler av verdikjeden har lang ledetid. Satsingen må derfor starte nå for å ha kapasitet tilgjengelig i tide, slik at dette ikke blir

en flaskehals for elektrifiseringen av transportsektoren. Samtidig er det viktig at når kapasiteten for mineraler, celleproduksjon, metaller og batterier øker, at også utslipp, miljøbelastning og menneskerettighetsbrudd reduseres og over tid forhåpentligvis elimineres. Den virkelig store utfordringen er å få dette til å skje parallelt, slik at vi ikke skaper nye problemer samtidig som vi løser klimakrisen, men heller ikke forsinkes utslippskutt i transportsektoren gjennom for strenge krav til batteriindustrien.

MÅLENE TIL ET UTVALG PRODUSENTER

VOLKSWAGEN

skal kun selge elektriske biler i 2040, 70 prosent elektrisk i Europa i 2030.⁹

VOLVO

har sagt at globalt skal alle deres personbiler være elektriske i 2030,¹¹ og 35 prosent av lastebilsalget skal være utslippsfritt samme år.¹²

MERCEDES-BENZ

regner med 50 prosent elektrisk salg i 2025, deretter skal alle nye bilmodeller fra Mercedes være helt elektriske. I 2030 skal alle Mercedes-modeller som selges være utslippsfrie.¹⁴

FORD

skal være helelektriske i Europa i 2030.¹⁰

SCANIA

(som bare produserer tunge kjøretøy) skal ha 10 prosent elektrisk salg i 2025 og 50 prosent i 2030.¹³

BYD

den kinesiske bilprodusenten produserte sin siste fossile bil allerede i april 2022.¹⁵

2

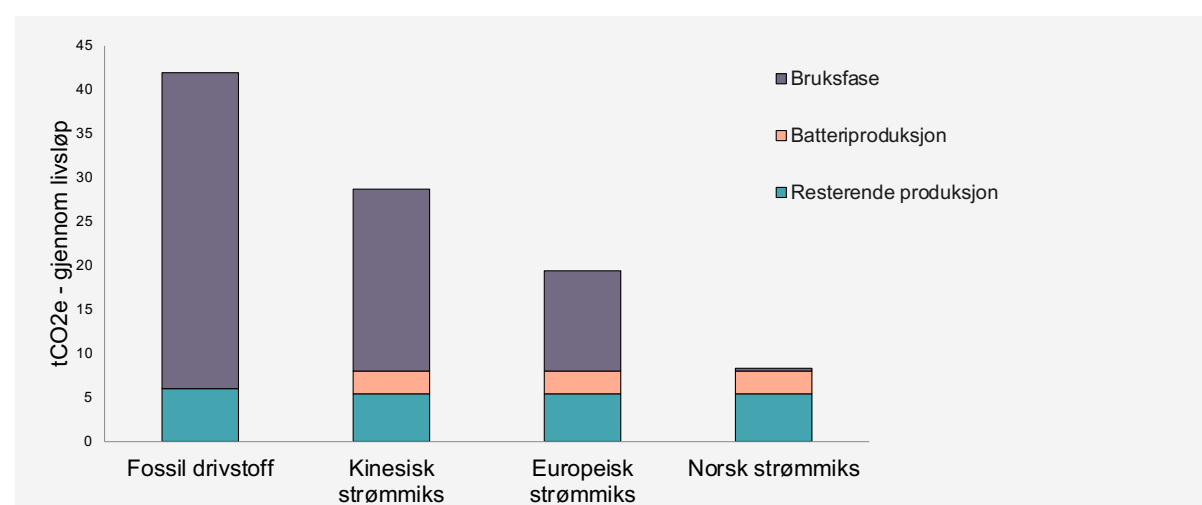
Utslipp fra produksjon av biler

Alle biler forårsaker store utslipp når de produseres, uavhengig av hvilket drivstoff de skal bruke. Dagens biler er høyteknologiske produkter som inneholder over 10 000 forskjellige komponenter, alt fra mikrochiper til karosseri. Elektriske biler har betydelig lavere utslipp gjennom en livsløpsanalyse enn det fossilbiler har, fordi de gjennom sin levetid ikke forbrenner fossilt drivstoff. Utslippene fra selve produksjonen av elbiler er likevel høyere, fordi det i dag er knyttet betydelige utslipp til produksjon av batterier. Batteriene inneholder mange forskjellige materialer og mineraler, noe som gjør kartlegging av utslipp i verdikjeden vanskeligere. For alle biler

er det i tillegg store utslipp knyttet til produksjon av materialer som stål, aluminium og plast.

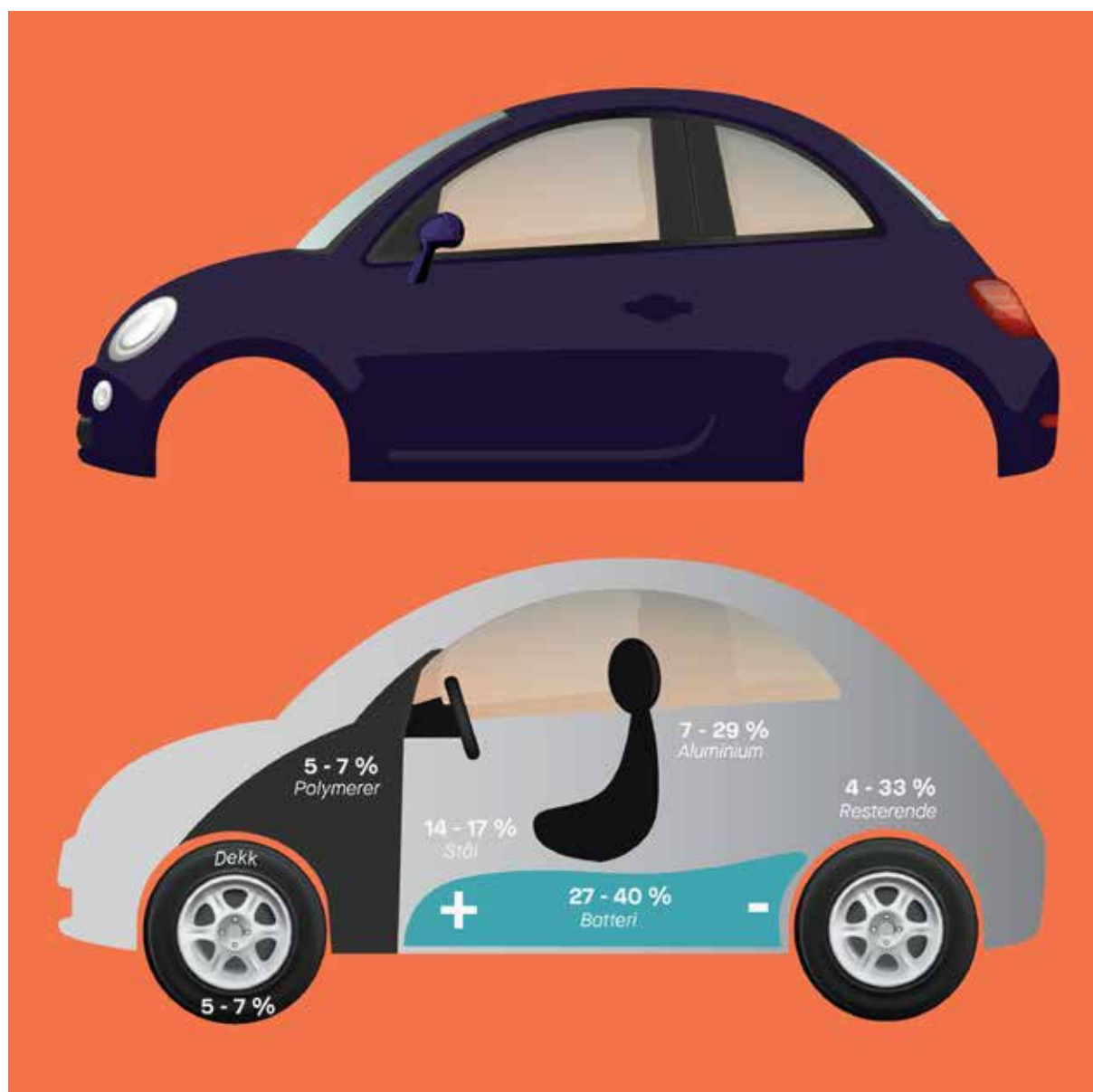
Utslippstall fra livsløpsanalyser (LCA) for biler varierer. Hvor stor forskjellen er, endres ut fra hvilke forutsetninger som ligger til grunn, for eksempel hvor fossil energimiksen er og hvilke kjøretøy man sammenligner. Figuren nedenfor viser utslipp i bruk og produksjon for personbiler. Større elbiler (varebiler og lastebiler) vil ha større utslipp knyttet til batteriproduksjonen, men også større besparelser knyttet til utslipp i bruk. Som dere kan lese av figuren kommer elbilene best ut. Fordi de ulike LCA

KLIMAGASSUTSLIPP GJENNOM LIVSLØP



Dette er et eksempel som viser utslippene i bruk og produksjon for en personbil. Hvor høye disse tallene er varierer stort mellom ulike LCA, men forholdstallene er relativt sammenlignbare. Denne illustrasjonen er ikke fasit på hvor store de totale utslippene er, men er basert på International Energy Agency sine tall fra rapporten «The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions» (2022), side 194. Deres analyse beregner utslippene ut ifra en middels stor personbil, som kjører 200 000 km totalt. Produksjonsutslippene er her lavere enn ved en del andre LCA-beregninger ettersom dette regnes ut i fra et scenario hvor verden er på vei mot å nå klimamålene fra Parisavtalen (SDS-scenario). Vi har lagt til utslippene fra bruksfase (for de elektriske) basert på gjennomsnittlig utslipp fra strømmiks (tall fra 2021) i de forskjellige områdene.

FORDELING AV PRODUKSJONSUTSLIPP FORDELT PÅ MATERIALGRUPPER



Figur 3. Fordeling av produksjonsutslipp fordelt på materialgrupper. Dette er en sammenligning gjort av tilgjengelig data på en Volkswagen ID3¹⁶, Polestar 2¹⁷ og en annen sammenligning fra World Economic Forum.¹⁸ Daimler har også noen tilgjengelige tall, men de er brutt ned på komponenter, og er derfor ikke mulig å sammenligne med de andre tallene. Mangelen på tilgjengelige tall viser behovet for bedre utslippstall og transparens i verdikjeden, slik at man kan få et større samarbeid om utslippskutt.

analysene legger ulike forutsetninger til grunn, og bruker ulike modeller i sine beregninger, vil det være store sprik i de forskjellige LCA-tallene, men forholdstallene mellom totalutslipp for fossile biler og elbiler er likevel relativt sammenfallende. Elbiler kommer best ut, men hva slags strømmiks du lader bilen på har stor betydning.

Vi kan også fra disse tallene se at vi er avhengig av en elektrifisering av transporten for å nå klimamålene, det er derfor på tide at vi flytter debatten fra hva som har mest utslipp i et livsløp av fossile biler og elbiler, og over på hvordan vi kan kutte utslippene fra produksjon av elektriske biler, slik at hele livsløpsanalysen kan gå ned mot null.

Produsenter gjør en innsats for å kartlegge og rapportere utslipp gjennom verdikjeden, og beregner LCA for sine modeller. Det er imidlertid ingen felles og omforent sammenlignbar standard for slik rapportering. Selv om LCA-metoden følger standarder, gjør mangel på standardiserte systemgrenser og like faktorer at sammenligning av produkter og produsenter er vanskelig.

Figur 3 gir en oversikt over hvilke materialgrupper som står for de største utslippene i produksjonen av en elektrisk bil. Siden det som nevnt varierer hva som settes som systemgrenser og faktorer, og hvordan ulike livsløpsanalyser fordeler utslipp på kategorier og materialgrupper, vil kvalitet og sammenlignbarhet i disse tallene variere. De aller fleste bilmerkene har ikke informasjon tilgjengelig som viser utslipp brutt ned på materialgrupper.

Batterier, aluminium, stål, dekk og polymerer bidrar til store deler av karbonfotavtrykket til et elektrisk kjøretøy. For en fossilbil vil det være mye det samme, men uten batteri og med noe mer utslipp forbundet med motordeler. Utslippsfordelingen vil variere, men fungerer som et godt utgangspunkt for hva det er viktig å fokusere på for å få ned de totale utslippene. I denne rapporten vil vi fokusere på stål, aluminium, polymerer og batterier. Dekk er også en stor kilde, men i denne rapporten har vi snevret inn fokuset til de fire andre store materialgruppene.

STÅL

Stål brukes i alt fra binderser til oljeplattformer, og regnes av mange som det metallet som har hatt størst betydning for dagens moderne samfunn. Stål er også en viktig del av et kjøretøy. I tallene vi har funnet fra fordeling på materialgrupper i produksjon, står stål for 14–17 prosent av elbilens utslipp. Det er stål i bilens karosseri, rammeverk, bremses, dempere, hjuloppheng og motor.

Stål lages av jernmalm som knuses og smeltes. Produksjonen er svært energikrevende, og det er beregnet at stålindustrien står for rundt 8 prosent av de årlige CO₂-utslippene globalt.¹⁹ Kina er i dag den største produsenten av stål, med ca. 50 prosent av verdensmarkedet.²⁰ I dag dekket rundt 75 prosent av energibehovet til stålsektoren av kullkraft.²¹ Det er forventet at etterspørselen etter stål vil øke med over 30 prosent mot 2050 (IEA 2020). Stål produsert på kullkraft kan slippe ut så mye som 3 tonn CO₂ per tonn stål, mens det globale gjennomsnittsutslippet ifølge IEA ligger på 1,4 tonn CO₂ per tonn stål (IEA 2020).

Det finnes flere måter å produsere stål med lavere utslipp. Ved å benytte fornybar kraft i stålproduksjonen kuttes mye av utslippene, men for å produsere stål utslippsfritt kreves det enten overgang fra kull til hydrogen som reduksjonsmiddel, eller karbonfangst og -lagring. En overgang til hydrogen planlegges flere steder, blant annet ved det svenske stålverket SSAB. Som en pilot har de lagt om noe av sin produksjon, og Volvo har allerede begynt å introdusere dette stålet i flere av sine biler. Store deler av det utslippsfrie stålet produsert på SSAB skal nettopp til Volvo, som del av deres arbeid for å kutte det totale utslippet fra bilproduksjonen.²²

Gjennom Environmental Product Declarations (EPD) finnes det standarder for å rapportere utslipp og miljøpåvirkning fra stål, slik at dette kan sammenlignes på tvers av fabrikker. Å etterspørre stål med lave utslipp er derfor mulig og kan gjøres med dagens standarder. Økt etterspørsel etter resirkulert stål med lave utslipp eller utslippsfritt stål vil også gjøre det mulig for fabrikkene å legge om produk-



Bilde 4. Det svenske stålverket til SSAB i Luleå, Sverige. Som en pilot produserer de her fossilfritt stål gjennom å bruke HYBRIT sin fossilfrie stålteknologi. Bilde: Hanna Hoikkala, 2022.

sjonen, noe som er svært kostbart og en betydelig investering. For å gjøre slike industrielle klimainvesteringer lønnsomme er det behov for markeder med økt betalingsvilje for produkter produsert med lavere utslipp.

ALUMINIUM

Aluminium blir viktigere og viktigere i bilbransjen som et lettvektsmateriale i elektriske kjøretøy. Det kan anvendes og formes i mange forskjellige formater og er et sterkt materiale i forhold til vekten.

I tallene vi har funnet varierer utslippene fra aluminiumen fra 7–29 prosent av bilens utslipp. Det er et stort spenn. En grunn til den store variasjonen kan være at det brukes aluminium i batterimodulene, og disse regnes noen ganger med inn i tallene for aluminium, og andre ganger i tallene fra batteri. Samtidig vil det være variasjon i mengde aluminium anvendt mellom de forskjellige bilmerkene. Dette gjelder spesielt for elektriske

kjøretøy, siden vekten til batteripakken gjør at man ønsker å redusere totalvekten andre steder. Ofte er store deler av bilens karosseri laget av aluminium, i tillegg til flere mindre deler i bilen.

Produksjon av aluminium skjer i flere steg, og starter med utvinning av mineralet bauksitt. Bauksitt finnes hovedsakelig i et belte rundt ekvator. Australia (31 prosent), Kina (25 prosent) og Brasil 13 (prosent) utvinner store deler av verdens bauksitt.²³ Neste ledd i verdikjeden er raffinering av bauksitt til alumina. Å bytte energikilde fra fossil til fornybar, vil være med å kutte utslippene fra denne raffineringprosessen. Videre produseres alumina til primæraluminium gjennom elektrolyseprosesser, som er svært energikrevende. Produksjon av utslippsfritt aluminium krever ny teknologi. Alcoa jobber med en helt ny teknologi kalt inerte anoder, som erstatter dagens elektrolyseprosesser, og Hydro jobber med en ny teknologi for å holde karbon i et lukket kretsløp. På eksisterende aluminiumsverk kan karbonfangst og

-lagring (CCS) kutte utslippene. I tillegg er økt resirkulering en viktig løsning, og Hydro har ambisjoner om å produsere aluminium med 0,5–1 kg CO₂-utslipp pr. kg aluminium basert på resirkulert aluminiumskrap.

Norge er en stor produsent av aluminium. Hydro har ansvaret for store deler av utvinnings- og raffineringprosessen og jobber blant annet med å erstatte fossile energikilder i Brasil før 2030.²⁴

Mercedes-Benz har også etablert et partnerskap med Hydro, hvor målet er å utvikle aluminiumsløsninger til bilindustrien som holder CO₂-avtrykket under 3 kg CO₂ per kg aluminium fra 2023, med mål om å produsere tilnærmet uten utslipp innen 2030.²⁵ Dette er en stor forbedring fra verdensgjennomsnittet for utslipp som lå på 16,7 kg CO₂ per kg aluminium i 2020 (scope 1,2,3).²⁶

Vi har også sett at BMW har inngått innkjøpsavtaler på aluminium produsert med fornybar energi. Dette, sammen med Volvos betalingsvilje for utslippsfritt stål, kan tyde på betalingsvilje i bilindustrien for å få utslippene ned i verdikjeden.²⁷

Det finnes i dag EPD på flere aluminiumsprodukter. Dette gir mulighet til å sammenligne utslipp i verdikjeden og etterspørre aluminium med lavest mulig utslipp.

POLYMERER

I vårt eksempel står polymerer for 5–7 prosent av bilens utslipp. Polymerer er her i hovedsak ulike typer plast og syntetisk tekstil som går inn i innredningen i bilen.

Plast står for 4 prosent av verdens totale klimagassutslipp, og nesten 8.8 prosent av verdens plastproduksjon gikk i 2020 til bilindustrien.²⁸ Kun emballasje og bygg bruker mer plast. 1 kg plast fra fossilt råstoff gir utslipp av ca. 5 kg CO₂. Plast er stort sett laget av fossil olje, men det aller meste av det som lages fra fossilt råstoff i dag, kan i prinsippet lages av resirkulert plast og fornybart biobasert råstoff med mindre utslipp og uten fossile innsatsfaktorer. Det gjenstår fortsatt en god del arbeid for å få systemer for innsamling og sortering på plass. I tillegg er det behov for videre teknologi-

utvikling av resirkuleringsanleggene og videre utvikling av produktdesign, slik at produktene i størst mulig grad er designet og tilpasset for resirkulering. Økt etterspørsel etter resirkulerte og biobaserte polymerprodukter vil bidra til å skape et marked som kan være med å øke tempo i omstillingen til en sirkulær og biobasert plastproduksjon.

Totalt ble det brukt 2,4 millioner tonn bioplast i Europa i 2021. 118 000 tonn ble brukt til bilindustrien.²⁹ Kapasiteten for produksjon av bioplast er på vei opp, og det er gode muligheter for bilindustrien til å bruke fossilfri plast/polymerer med resirkulert og fornybart råstoff til alle plast og polymerer (tekstiler) i bilproduksjonen. En av plasttypene, EPP, som står for en del av interiøret, finnes i dag på markedet med 30 prosent resirkulert andel. Dette er en av flere eksempler og et område hvor bilindustrien også selv har begynt å stille krav, både til resirkulert andel og gjenvinning. Dette bør bygges videre oppunder for å få mest mulig resirkulert og biobasert polymerer inn i bilproduksjonen. Også for plast kan man etterspørre EPD på plastproduktene og sammenligne på tvers av produsenter og materialtyper.

BATTERIER

Batterier er en nøkkel for å kutte utslipp og nå klimamålene både for transport- og energisektoren, hvor batterier er essensielt for stasjonær lagring og offgrid fornybarproduksjon. Batteriet er også det produktet som i dag står for de største utslippene i produksjonen av elektriske kjøretøy (27–40 prosent i vårt eksempel).

For kjøretøy som trenger mer energi, som lastebiler og store varebiler, vil batteriet stå for enda større deler av utslippene, men her er det få tilgjengelige tall.

Batteriet i et elektrisk kjøretøy settes sammen gjennom flere steg, og det er mange ulike typer selskaper som er involvert fra råmaterialene utvinnes i gruver til batteriene settes inn i kjøretøyet. Råmaterialene passerer flere prosesseringsledd, før de går inn i en avansert og energiintensiv produksjonsprosess. Denne verdikjeden er ofte kompleks, og krysser flere landegrenser.



Figur 5. En forenklet versjon av verdikjeden til et batteri. Viser verdikjede fra råmaterialer utvinnes i gruvene og frem til batteriet går til gjenbruk eller resirkulering. Prosentene viser hvor stor andel av det totale utslippet de forskjellige prosessene står for. Basert på en beregning av World Economic Forum, Global Battery Alliance og McKinsey.³⁰ Det understreker viktigheten av å ta ansvar i hele verdikjeden.

På neste side har vi lagd en forenklet beskrivelse av denne verdikjeden.

Den første prosessen i produksjonen av batterier er utvinning av råmaterialer. Mineraler tas ut av gruver eller dagbrudd, før de prosesseres og raffineres til ulike metaller som litium, nikkel, kobolt, grafitt og mangan. I produksjonen av et elektrisk kjøretøy trengs det i snitt seks ganger mer mineraler sammenlignet med en fossilbil. Dette betyr at overgangen i transportsektoren fra fossilt til nullutslipp også betyr en overgang fra et fossilintensivt system til et mineralintensivt system.

Etter prosessering og raffinering går metallene inn i produksjon av aktive materialer (f.eks. anode- og katodeproduksjon). Katoden i batteriet består gjerne av litium, nikkel, kobolt og mangan, mens anoden ofte inneholder grafitt. Hvor mye som behøves av hvert metall avhenger av hvilken batteritype som utvikles. Deretter produseres battericeller, som igjen pakkes inn i en batteripakke bestående av forskjellige batterimoduler. Cellene utgjør ca. 70–85 prosent av batteriets totale vekt.

I dag dominerer Kina det globale batterimarkedet. Landet produserer rundt 75 prosent av alle verdens litium-ion batterier, og står for henholdsvis 70 prosent og 85 prosent av verdens produksjonskapasitet av katode- og anodemateriale som går inn i batterier. Over halvparten av verdens kapasitet for prosessering og raffinering av litium-, kobolt-, og grafitt er også lokalisert i Kina.³¹

Kull står for om lag 60 prosent av Kinas kraftproduksjon, og mange prosesser er ikke optimalisert for energisparing og utslippskutt.³² Dette er en viktig grunn til at batteriproduksjonen står for så store deler av utslippene forbundet med produksjonen av elektriske kjøretøy. I arbeidet med kartlegging av utslipp brukes også ofte generiske data, noe som gjør at fabrikkene som går på fornybar energi i Kina, likevel vil få utslipp beregnet ut i fra landets energimiks. Dette gir lite insentiv for de fabrikkene som ønsker å legge om sin produksjon til å bruke fornybar energi.

Det er store variasjoner i analysene som er gjort for de totale utslippstallene fra livsløpet til elektriske

BATTERIER

Batteriener som brukes i elektriske kjøretøy kalles ofte litiumbatterier, men det finnes flere ulike typer litiumbatterier. Ulike kjemiske blandinger vil gi batteriene ulike egenskaper. Dette gir utslag både på rekkevidde, sikkerhet og pris. Mange produsenter holder oppskriften til batteriene sine tett til brystet, da dette kan være et viktig konkurransefortrinn.

Noen av de aller mest kjente batteritypene er:

NMC-BATTERIER (NIKKEL-MANGAN-KOBOLT)

I dag er dette den foretrukne batteritypen i elektriske kjøretøy. Årsaken er spesielt den høye energitettheten, som gjør at rekkevidden per kg batteri er stor.

Mange produsenter jobber med å enten gå bort fra eller redusere mengden kobolt i sine batterier. Dette er på grunn av både store variasjoner i pris og tilgang, samt bærekraftsutfordringer knyttet til verdikjeden. Dette er en av hovedulempene med NMC-batterier.

LFP-BATTERIER (LITIUM-JERN-FOSFAT)

Dette er en batteritype som har vært ganske vanlig i kinesiske elbiler i flere år, men kjent for å være tyngre og mindre effektiv sammenlignet med NMC-batterier. Men teknologien her utvikles, og prisen på LFP-batterier er vesentlig billigere. Blant annet BYD og Tesla satser en del på disse batteriene. Ulempen her er altså lavere energitetthet enn f.eks. NMC-batterier.

FASTSTOFFBATTERIER

På sikt vil denne batteritypen kunne føre til store endringer i batteriindustrien. Disse batteriene vil bidra til mindre vekt, større rekkevidde, kortere ladetid og billigere batterier. Prinsippene i faststoffbatterier er like som i de andre litium-ion batteriene. Begge inneholder en anode og katode. Det som er ulikt er separeringen: Faststoffbatterier bruker faste materialer istedenfor flytende elektrolytt som er vanlig i dag. Faststoffbatterier vil kunne lagre alt fra 2 til 8 ganger mer energi enn dagens litium-ion batterier, til tross for samme vekt.

Mange har planer om å produsere disse batteriene, men ulempen er at det fortsatt er uklart hvor mye som vil kunne bli produsert før 2030. Utfordringer ligger i å få oppskalert produksjonen fra forskning og utvikling til industrialisering og kommersialisering.

biler (LCA). En studie fra 2017 som sammenlignet ulike livsløpsanalyser, viste at utslipp fra produksjonen av litium-ion batterier kunne variere fra 38–356 kg CO2 ekvivalenter/kWh blant de utvalgte analysene.³³ Dette er fordi det er lagt til grunn ulike forutsetninger og systemgrenser. Hvor langt ut i en verdikjede man går, hva som tas med og hvilke faktorer man legger til grunn for blant annet strømmiks, slår ut på det endelige resultatet. Innhentning av spesifikke tall for utslipp forbundet med kraftproduksjon på den enkelte fabrikk, eller generisk beregning ut ifra landets strømmiks, kan ha stor betydning, og viser svakheter ved LCA-beregninger uten verifisert primærdata. Ulike antagelser vedrørende energibehovet assosiert med celleproduksjon og batteripakking er også en av hovedgrunnene til de store variasjonene, ifølge studien.

Mangel på standardiserte, sammenlignbare LCA på tvers av bilmerker og modeller gjør det vanskelig for innkjøpere å stille krav til totale utslipp fra kjøretøyene, og vanskelig å incentivere produsenter og fabrikker til å investere i og ta i bruk fornybar energi fremfor fossil.

Med den enorme etterspørselen etter batterier i tiden fremover, er det også flere utfordringer knyttet til hvordan batteriene produseres.

En utfordring er tilgangen på kritiske råmaterialer. Det er nok av disse mineralene rundt om i verden, men dagens tilbud og investeringsplaner er ikke tilstrekkelige for at vi skal klare den omstillingen vi må igjennom. Mange av mineralene produseres av et lite antall produsenter. I tillegg er det ofte lang ledetid, altså tid fra en starter planleggingen av en gruve til den åpnes (16,5 år i snitt mellom 2010–2019). For å nå klimamålene så vil etterspørselen etter disse mineralene vokse raskt, opp mot 30 ganger dagens nivå innen 2040, ifølge IEA (2021). Uttaket av mineraler er også forbundet med større naturinngrep, og i noen land betydelige etiske utfordringer. Det kanskje mest kjente eksempelet er utvinning av kobolt i Kongo, hvor mye av utvinningen skjer i småskala gruvedrift med mangel på reguleringer og farer for både korrupsjon, barne- og tvangsarbeid.³⁴ Det er også rapporter om mulig tvangsarbeid for etniske uigurer i Xinjiang-

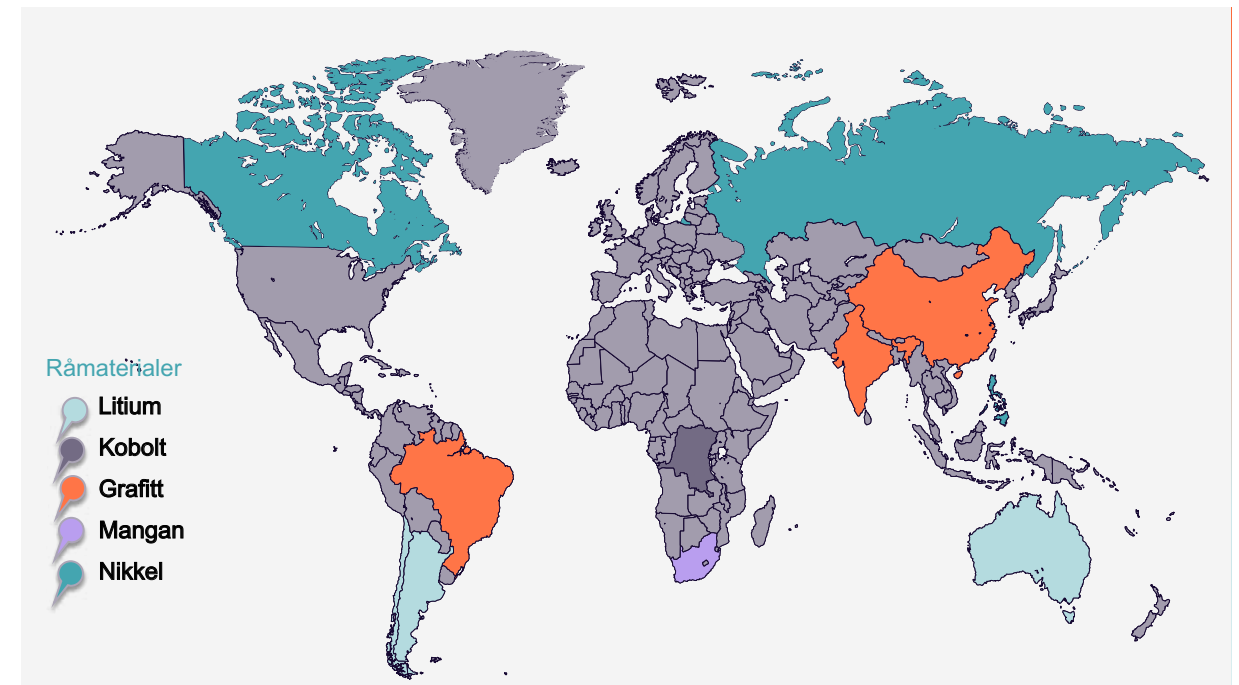
provinsen i Kina, et område som både prosesserer og produserer mange av de materialene som går inn i batteriet.³⁵ Dette gjør at industrien som bestiller varer herfra må være ekstra nøye med hva de bestiller, og stille krav til alle underleverandører, samt krav om tredjepartssertifiseringer.

I enkelte verdikjeder og særlig i enkelte land, er produksjon av batterier forbundet med alvorlige menneskerettighetsbrudd. Corporate Human Rights Benchmark's (CHRB)³⁶ ga i 2020 ut en rapport som evaluerte 230 globale selskaper over fem forskjellige sektorer med fokus på åpenhet og risiko for brudd på menneskerettigheter i verdikjedene. I denne rapporten kom bilindustrien dårligst ut av alle sektorene som ble analysert. To tredjedeler av selskapene i bilindustrien scoret 0 av 100 på CHRBs indikatorer for aktsomhetsvurdering, og konklusjonen var at disse bilprodusentene ikke møtte FNs grunnleggende forventninger til informasjon om risikoer og påvirkning på menneskerettigheter.³⁷

Denne rapporten tydeliggjorde behovet i bilbransjen for å få på plass bedre systemer for å sikre menneskerettigheter og skape større åpenhet i bransjen. Mer enn halvparten av bilprodusentene viste heller ingen dokumentasjon på at de jobbet strategisk med å kutte utslipp fra sin verdikjede, og 25 prosent av selskapene kunne ikke dokumentere kommunikasjon med sine underleverandører vedrørende klimautfordringer og utslipp.³⁸ Dette ser nå ut til å være i ferd med å endre seg. Fokuset på hvor dårlig sporbarhet og oversikt det har vært i bransjen har ført til at det er satt i gang flere initiativ, blant annet fra bilbransjen selv. Responsible Mining Initiative, Drive Sustainability, Catena-X og Automotive Partnership for Carbon Transparency (A-PACT) er eksempel på slike initiativ.

Utfordringene med batterier er altså sammensatte: Hvordan kan vi få akselerert overgangen til batterielektriske løsninger i både transport- og energisystemer, samtidig som vi sørger for at disse batteriene blir produsert med lavest mulig utslipp og på en ansvarsfull måte? Hvordan sørger vi for at den enorme etterspørselen ikke skaper nye problemer, i jakten på å løse klimakrisen?

OVERSIKT OVER DE STØRSTE PRODUSENTENE AV NOEN VIKTIGE RÅMATERIALER



Største produsenter av de forskjellige råmaterialene

LITIUM	KOBOLT	GRAFITT	MANGAN	NIKKEL
1. Australia – 41 %	1. DR Kongo – 54 %	1. Kina – 65 %	1. Sør – Afrika – 34 %	1. Filippinene – 22 %
2. Chile – 34 %	2. Kina – 6 %	2. India – 14 %	2. Australia – 16 %	2. Russland – 11 %
3. Argentina – 16 %	3. Canada – 6 %	3. Brasil – 6 %	3. Kina – 15 %	3. Canada – 11 %

Kilde: Drive Sustainability, the Responsible Minerals Initiative & The Dragonfly Initiative. (2018).

3

Utvikling i EU og muligheter for Norge

EU mobiliserer stort for å utvikle egne batteriverdikjeder i Europa, med mål om å produsere batterier med lavere utslipp, og større åpenhet og transparens i verdikjeden. Til nå har Kina dominert store deler av batterimarkedet. Gjennom Inflation Reduction Act satser nå også USA stort på egen batteriproduksjon, men vi har valgt å fokusere på EU da dette er mer relevant for det norske markedet.

Etter at risikoer ved blant annet verdikjeden til kobolt og litium kom til syne, presenterte EU-kommisjonen i 2019 en strategisk handlingsplan for batterier.³⁹ Denne planen har seks prioriterte områder: sikring av tilgang til råvarer, bygge en full batteriverdikjede innenfor Europa, bli ledende innenfor både forskning og utvikling av batterier, samt innføring av strengere bærekraftskrav til batterier. I tillegg annonserte EU-kommisjonen i 2020 en tiltaksplan, The Action Plan on Critical Raw Materials,⁴⁰ hvor målet er å styrke EUs kontroll på viktige råmaterialer for fremtiden. I dag importeres som kjent det de aller fleste av disse materialene.

I tillegg har EU mål om 55 prosent utslippskutt innen 2030 og netto nullutslipp i 2050. EUs grønne giv er en helhetlig pakke med reguleringer og virkemidler for å omstille EUs økonomi i tråd med disse klimamålene. Flere deler av den grønne given vil påvirke utslippene fra bilindustrien, blant annet en ny batteriforordning, nye utslippskrav til bilindustrien, en handlingsplan for sirkulærøkonomi og en forordning om europeisk datastyring, som vil regulere deling og bruk av data.

Disse tiltakene vil påvirke sporbarhet og sammenlignbarhet i bilindustriens verdikjede – og gjøre det

mulig å stille krav til utslipp fra bilproduksjonen. I tillegg vil det kunne styrke europeisk batteriproduksjon og kutte utslippene fra verdikjeden gjennom fokus på sirkulær materialbruk og utslippskutt i industrien.

Å bygge opp kapasitet for utvinning av råvarer og celle- og batteriproduksjon i Europa vil ha stor innvirkning på klimagassutslippene. All ny industri i Europa må holde seg innenfor det eksisterende målet om 55 prosent utslippskutt innen 2030, og klimanøytralitet innen 2050. For eksempel har Frankrike planer om egen utvinning av litium som skal kutte utslippene til 8 kg CO₂ per tonn litium. Gjennomsnittsutslippene i Australia og Kina ligger mellom 16 og 20 kg CO₂ per tonn litium.⁴¹

I den nylig vedtatte forsterkningen av standarden for utslippsreduksjoner fra biler og varebiler i EU ble det bestemt at det ikke skal selges fossile biler i det europeiske markedet etter 2035. Det ble også vedtatt at kommisjonen skal utvikle en felles metode for å rapportere på CO₂ utslipp fra hele bilens livsløp innen 2025.⁴² Det vil være frivillig å rapportere inn utslippene, men standarden vil være på plass.

EUs handlingsplan for sirkulærøkonomi viser overgangen fra en lineær til en sirkulær økonomi. Der fremheves det at lovgivning, og i mange tilfeller mangelen på riktig lovgivning, fungerer som en stor barriere for blant annet datadeling. Innføringen av riktig politikk på nasjonalt og internasjonalt nivå kan være en kraftig tilrettelegger for utvidet innsamling, deling og bruk av data for sirkulærøkonomi.⁴³ Gjenbruk, gjenvinning og resirkulering vil bli lettere om kunnskapen om innholdet i ulike produkter er

lett tilgjengelig. Dette er også avgjørende for batteriindustrien, der ulike kjemiske sammensetninger vanskeliggjør god utnyttelse av alle metaller og mineraler i standardiserte resirkuleringsprosesser. For å overkomme dette, og skape et sirkulært marked i EU og på tvers av sektorer og land, er forslaget fra kommisjonen om å innføre digitale produktpass avgjørende. Digitale produktpass skal, i tillegg til mye annet, inneholde informasjon om produktets karbonfotavtrykk.⁴⁴

The Ecosystem Digital Product Passport (CIRPASS) er et konsortium som jobber med utforming av disse digitale produktpassene. Konsortiet skal sammen bli enige om nøkkeldata for bærekraft og sirkularitet, og gi anbefalinger til hvordan systemet bør rigges og data utveksles.⁴⁵ Fra 2023 og utover planlegges det pilotering og implementering. De første pilotene vil være på elektronikk, batterier og tekstiler. Planen er deretter å rulle ut dette i større omfang.

EUS BATTERIFORORDNING OG BATTERIPASS

I 2020 la Europakommisjonen også fram forslag om en ny batteriforordning. Denne skal erstatte det gamle batteridirektivet fra 2006. Målet er at den nye forordningen skal styrke åpenhet, sporbarhet og ansvarlighet gjennom livsløpet til batteriene, og inkluderer også batterier i transportsektoren. Denne forordningen vil stille en rekke krav til batterier som settes på det europeiske markedet, blant annet åpenhet rundt utslipp fra hele verdikjeden, og maksgrense for tillatte CO2 utslipp. I tillegg vil det settes minimumsgrenser knyttet til andel resirkulert innhold av kobolt, nikkel og lithium. Også innsamling og gjenbruk reguleres. Fra 2027 vil det komme krav om merking av batterier vedrørende energikapasitet, gjennomsnittlig minimumsvarighet og forventet levetid (sykluser og år). Aktørene plikter også å gjennomføre en aktsomhetsvurdering av verdikjeden med tanke på sosiale og miljømessige risikoer.

9. desember 2022, to år etter at forslaget ble fremmet, så ble det **endelig enighet om batteriforordningen mellom ministerrådet, EU-parlamentet og kommisjonen.**⁴⁶ Dette er et viktig steg, og betyr at forordningen er vedtatt. Nå skal den opp til formell forankring internt hos de tre. Det er forventet at det vil komme flere tilleggspakker

DE VIKTIGSTE DATOENE OG HENDELSENE I DEN NYE BATTERIFORORDNINGEN⁴⁷

FRA JULI 2024: Bare batterier med karbonfotavtrykkerklæring kan komme på markedet.

FRA JANUAR 2026: Batterier bør klassifiseres i ytelsesklasser for karbonfotavtrykk.

FRA JULI 2027: Batterier skal overholde maksimale livsløpsgrenser for karbonfotavtrykk.

FRA JULI 2027: Krav om merking av batteriene vedrørende levetid og energikapasitet.

FRA 2027: Nye batterier må være designet for resirkulering 90 prosent nikkel og kobolt, og 50 prosent litium brukt i batterien skal kunne resirkuleres.

FRA JANUAR 2030: Regler for minimumsandel gjenvunnet råmateriale i nye batterier: 16 prosent kobolt; 85 prosent bly, 6 prosent litium og 6 prosent nikkel.

FRA 2031: Nye batterier må være designet for å kunne resirkuleres: 95 prosent nikkel og kobolt og 80 prosent litium.

med tekniske detaljer, så det blir viktig i tiden fremover å følge opp forordningen tett.

Planen er at hvert enkelt batteri, med størrelse over 2 kWh, vil få et batteripass, med en QR-kode som kan skannes. Pilotering for digitale produktpass for batterier skal som nevnt starte i løpet av 2023.

Siden dette er en forordning, og ikke et direktiv, så vil det tre i kraft i alle EU-land umiddelbart, uten egne nasjonale prosesser for implementering.⁴⁸ Som EØS-land må Norge gjennom en nasjonal prosess for å gjøre forordningen gjeldende i norsk lov, antagelig i en forskrift. Det er viktig at Norge følger opp dette raskt.

Nøyaktig hvordan systemet for disse batteripassene blir rigget, er foreløpig ikke helt klart. Flere aktører jobber nå intenst med forslag til

hvordan EU kan rigge et slikt system. Blant annet **Global Battery Alliance (GBA)**, en offentlig-privat samarbeidsplattform grunnlagt i 2017 under World Economic Forum med formål om å bidra til å etablere en bærekraftig verdikjede for batterier innen 2030. GBA jobber tett med å utvikle metodikk og standarder for økt transparens, sirkularitet, menneskerettigheter og utslippskutt i batteriverdikjeden.

De lanserte nylig «Greenhouse Gas Rulebook»,⁴⁹ hvor de foreslår et system med standarder og metodikk for hvordan slike batteripass kan rigges.

Her forsøker de å sette globale, omforente regler for å gjøre livssyklusen til batteriverdikjeden mer transparent, og muliggjøre verifisert, tilgjengelig data. Gitt tett samarbeid med EU kommisjonen, enighet i en tilnærmet samlet bransje, med interesseorganisasjoner om bord, kan denne regelboken få stor betydning også opp mot arbeidet som skjer i EU. Den vil også gjøre det enklere for innkjøpere å etterspørre verifiserte og omforente utslippstall når flere av GBA sine medlemmer fremlegger disse i tråd med regelboken.

MULIGHETER FOR NORSK BATTERIVERDIKJEDE

Produkter med lave CO2 utslipp vil i økende grad etterspørres rundt om i verden. Norge har forutsetninger for å kunne bli en viktig aktør utviklingen av en mer bærekraftig batteriindustri ettersom vi har tilgang på flere av råmaterialene, og spesielt fordi vi har tilgang på ren fornybar kraft.

Den norske regjeringen publiserte sommeren 2022 «Norges batteristrategi» som beskriver 10 grep for hvordan Norge skal bidra til en mer bærekraftig batteriverdikjede. De beskriver selv i denne strategien at batteriverdikjeden «kan bli et nytt stort «bein» i norsk næringsliv med fremtidsrettede, grønne arbeidsplasser rundt om i hele landet.»⁵⁰

I partnerskap med andre nordiske og internasjonale aktører kan Norge bidra med vesentlig innsats i realiseringen av felles målsettinger med EU for å utvikle en komplett europeisk batteriverdikjede. I Norge har vi, som nevnt, tilgang til fornybar kraftforsyning som vil gjøre at både materialene og

batteriene kan produseres med lavere CO2 utslipp enn andre steder. Norge eksporterer allerede relevante batterimaterialer som aluminium, grafitt og nikkel, i tillegg til kobolt, kobber og silisium. Regjeringen arbeider også med en ny mineralstrategi, med ambisjon om at Norge skal ha verdens mest bærekraftige mineralnæring. Denne strategien skal komme i løpet av våren 2023.⁵¹

Et eksempel på hvordan Norge kan bidra med lavere utslipp i batteriverdikjeden, er selskapet Vianode. Sammen med partnerne Elkem, Hydro og Altor, har de investert to milliarder i en batterifabrikk på Herøya i Porsgrunn. Denne fabrikken skal lage anodegrafitt til batterier, og målet er å levere anodegrafitt til millioner elbiler årlig innen 2030. Anodegrafitten fra denne fabrikken skal produseres med opptil 90 prosent lavere CO2-utslipp enn det som er dagens gjennomsnittsutslipp, ifølge Vianode selv.⁵²

Et annet selskap, Cenate, har blant annet en pilotproduksjon av nanopartikler av silisium til bruk i anodematerialer, som vil muliggjøre lagring av opptil ti ganger mer litium enn i konvensjonelle anodematerialer. Dette vil igjen bidra til batterier med større energitetthet, bedre ladekapasitet og bedre levetid.⁵³

Norge har også flere planer for batteriproduksjon. Freyr, Morrow og Beyond er selskaper som har planer om å produsere store mengder batterier i årene fremover, og vil kunne produsere battericeller med vesentlig lavere CO2-utslipp. Som nevnt tidligere, viste en studie fra 2017 at utslipp fra produksjonen av battericeller kunne variere fra 38–356 kg CO2-ekvivalenter per kWh. Freyr har ambisjoner om å få utslippene ned til 15 kg per kWh i første omgang. Det langsiktige målet er å få utslippene ned i null.⁵⁴

Utfordringer

Det er noen utfordringer som må løses for at Norge skal kunne spille en viktig rolle i batteriverdikjeden. Brexit-avtalen mellom EU og Storbritannia inneholder en klausul som potensielt kan skape utfordringer for norsk batterinæring. I korte trekk sier denne klausulen at britiskproduserte elbiler solgt på det europeiske markedet får en ekstra toll på

10 prosent om ikke batteriene er produsert i EU eller Storbritannia. Ettersom Norge ikke er medlem av EU, vil derfor norsk batteriproduksjon kunne treffes av denne tollene. Det er viktig at denne floka løses for videre satsning på batterier i Norge. I juni 2022 ble Norge og EU enige om å forsterke industrielt samarbeid om både batterier og råvarer, hvor det i felleserklæringen blant annet nevnes at de jobber videre med å finne en løsning på batteritollen.⁵⁵

GJENBRUK, GJENVINNING OG RESIRKULERING

Ettersom batteriråstoffer er begrensede naturressurser, må vi gjenvinne så mange deler av batteriene og råstoffene som mulig for at vi skal kunne produsere batterier også i fremtiden. Den veksten som nå er i produksjon og etterspørsel kan

ikke dekkes av materialer fra gjenvunnede batterier alene, men gjenvinningskapasiteten må bygges opp parallelt med produksjonskapasitet, og teknologien forbedres slik at vi i fremtiden kan ha et «lukket kretsløp» for batterienes råmaterialer og en stadig økende prosent av gjenvunnede materialer i nye batterier som produseres. Dette vil også bidra til å holde utslippene nede, samtidig som vi trenger tilgang på fornybar kraft til gjenvinningsprosessen.

Det er veldig lav grad av resirkulering av lithium-ion batterier i dag. I IEA sine prognoser (gitt at verden beveger seg mot netto null i 2050) så kan mengden resirkulert mengde litium, nikkel, kobber og kobolt fra brukte batterier redusere behovet for utvinning av nye råmaterialer med omtrent 10 prosent.⁵⁶

Det er forventet at både resikulerings- og gjenbruksgraden vil øke i årene fremover, både av økonomiske og miljømessige årsaker, men også på grunn av økende krav blant annet i EUs kommende batteridirektiv.

I Norge satser blant annet Batteriretur og Hydrovolt på gjenvinning og gjenbruk av brukte elbilbatterier.

I tillegg utvikler nyetablerte selskaper i Norge som Evyyon og ECO Stor batteribaserte energilagringssystemer, basert på brukte elbilbatterier.

For å sikre at flere deler av materialene av batteriet kan gjenvinnes, må også teknologi for gjenvinning forbedres. Gjenvinningsanleggene vil også bli viktige for å utnytte rester fra produksjonen. I alle deler av batteriverdikjeden blir det avkapp og rester. Vianode planlegger for eksempel å bygge opp en enhet på fabrikken som skal få disse restene tilbake i produksjonslinjen. I dag blir disse restene ofte kastet, men utslippene forbundet med dem kun i varierende grad tatt med i en LCA. Dette gjelder ikke bare grafitt, men store deler av materialer og innsatsfaktorer i hele verdikjeden. Bedre innsamling og resirkulering vil også gjøre det lettere å gjenvinne metaller og mineraler fra bla. ødelagte og kasserte celler, fra fabrikker eller biler.

Reparasjon og bruk av brukte bildeler

Som vi så i figur 3, er det viktig at vi får ned utslippene fra hele bilproduksjonen og hele livsløpet, ikke kun produksjon av batteriene. I bilens livsløp, vil det også etter produksjon være nødvendig å bytte ut ulike deler, enten grunnet slitasje eller skade. De nye bildelene som da produseres, står også for utslipp. En måte å få utslippene ned fra bilreparasjoner, er å øke mengden gjenbruk og reparasjon av bildeler. Vi har ingen store bilprodusenter i Norge, men mange verksteder og mye

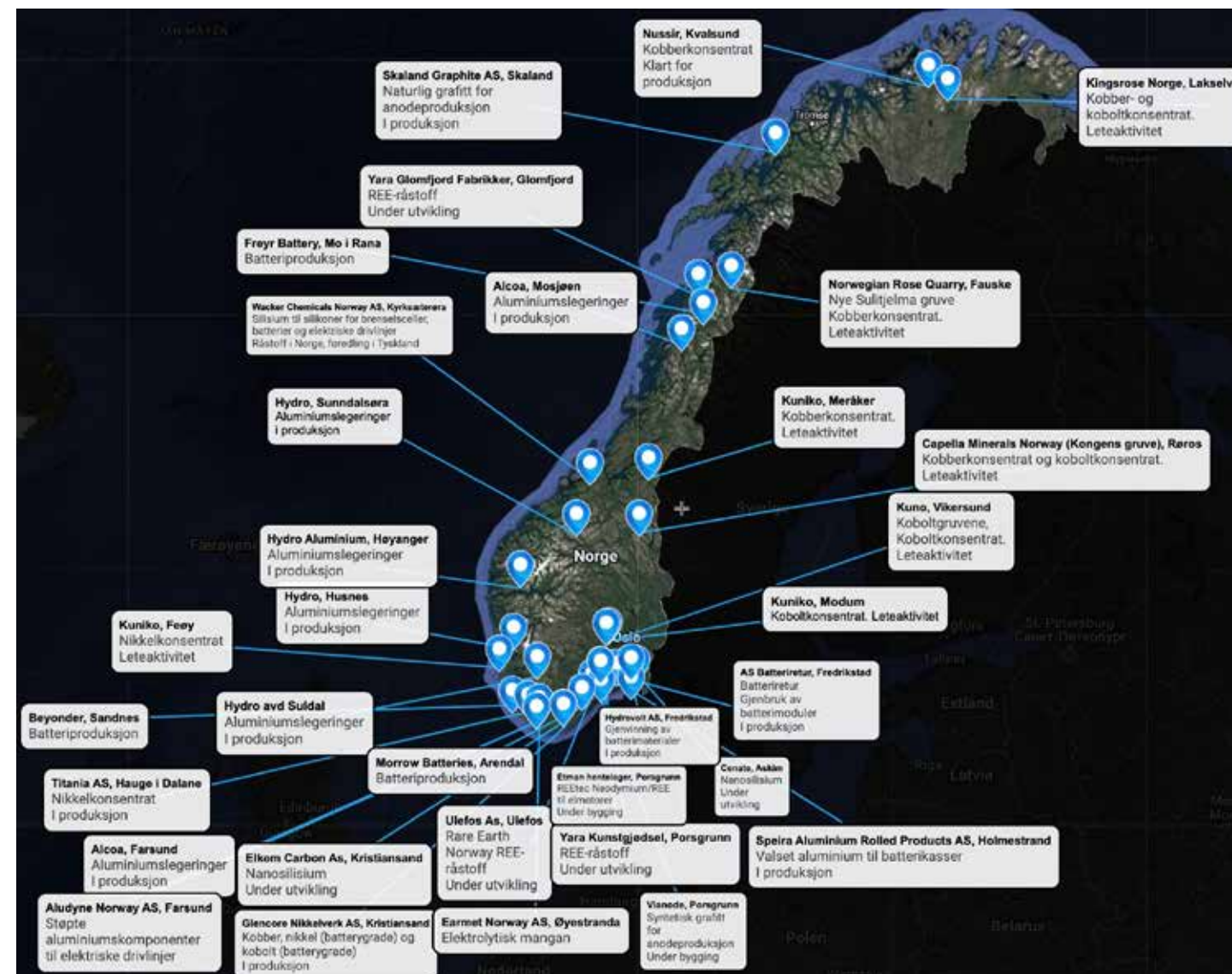
reparasjon. Dette er derfor en del av markedet der Norge lettere kan regulere eller insentivere for utslippskutt. Bildeler kan enten direkte gjenbrukes fra kondemnerte biler, repareres eller gjenvinnes. Det finnes i dag ulike barrierer mot dette, blant annet nybilgarantier som ikke gir videre garanti med brukte deler. For å få ned alle utslippene, er det viktig å få på plass bransjesamarbeid og reguleringer som gjør gjenbruk i livsfasen mulig og attraktivt.

NORDISKE SAMARBEIDSMULIGHETER

I en raskt voksende europeisk batteriverdikjede, har de nordiske landene komplementære verdikjeder som samlet sett kan gi oss i en gunstig posisjon. EUs batteriforordning er spesielt gunstig for de nordiske landene, og vil bidra til å redusere investeringsrisikoer.

En intensjonsavtale ble i 2021 signert av Innovasjon Norge, Business Finland og Business Sweden. Denne avtalen omtaler nordisk samarbeid blant annet innenfor batteriindustrien, og målsetningen er at de nordiske landene skal jobbe tett sammen for å styrke sine komplementære batteriverdikjeder. Norges batteristrategi beskriver blant annet nordisk samarbeid om batteriverdikjeden som gunstig. Spesielt Norge, Sverige og Finland har aktører fra flere deler av verdikjeden. I tillegg har Sverige produksjon av lastebiler fra både Volvo og Scania, og kan bli viktige for å redusere fotavtrykket til produksjonen av store elektriske kjøretøy. Norden har også flere produsenter av stål og aluminium, så å se Norden i sammenheng for å få ned de totale utslippene fra livsløpet til biler vil være en fordel.

De nordiske landene er relativt små markeder alene, men et samarbeid om å stille krav til utslipp fra verdikjeden ved innkjøp, vil gi et felles marked mer relevans og innflytelse overfor produsentene.



Dette kartet viser noen av mulighetene som finnes for en norsk verdikjede, både innenfor batteriverdikjede og med tanke på aluminium.

4



Dronebilde av verdens første fossilfrie lastebilparade og lanseringen av nettsiden fossilfrilastebil.no. Sted: Grønlikaia, Oslo. Foto: Geir Roer (drone) og Nils Gelting Andresen/Klimaetaten

Finnes det løsninger for sertifisering og åpenhet i verdikjeden?

På veien mot nullutslipp, blir det å kunne telle og spore utslipp, både i egen virksomhet og fra verdikjeden, viktigere og viktigere. Mange selskaper utarbeider årlig et klimaregnskap, ofte i henhold til GHG-protokollen.

At stadig flere internasjonale selskaper har satt seg kunnskapsbaserte mål i tråd med 1,5 gradersmålet har bidratt til dette. Det har vist seg at scope 3 står for over 80 prosent av utslippene i de fleste sektorer, og at mange av disse utslippene er ukjente for selskapene.⁵⁷ Bilindustrien er intet unntak, her telles både bilens utslipp i bruk og i verdikjeden, som scope 3.

Når scope 3 skal telles møter alle en felles utfordring: hvordan skal man sikre tilgang på kvalitetssikret, detaljert og verifisert primærdata?

Mange selskaper mangler ofte primærdata, og spørsmål knyttet til eierskap av produkt- eller prosessdata nedover i verdikjeden kan gjøre deling og presis rapportering vanskelig. Resultatet er at de ofte bruker generiske utslippstall for å møte datakrav, selv om disse ikke tilbyr spesifiseringen som trengs for å påvirke utslippene i verdikjeden og derav aktivt velge produsenter med lavere utslipp. Utbredt bruk av generisk data gir også færre insentiver for å bygge ut fornybar energi i forbindelse med fabrikker og produksjonssteder, da landets energimiks blir brukt for å finne utslippstall, fremfor spesifikke tall forbundet med strømbruken på den enkelte fabrikk eller gruve.

Det vil kreve samarbeid på tvers av mange sektorer, selskaper og land å få denne informasjonen

på plass. Både tilgang på data, deling av data, verifisering av data og enighet om standarder. Det må også bli lettere å rapportere og dele data. Mange av de innrapporterte utslippstallene man kan få tilgang på, er på fabrikk- eller virksomhetsnivå, men samme fabrikk eller gruve leverer metaller eller deler inn til ulike produsenter. Dette gjør verifisering av primærdata ekstra utfordrende og tidkrevende, både for leverandør og produsent.

Selv om det per dags dato er lite sporbarhet og mangel på omforente standarder i bilbransjen, er det i ferd med å skje endringer, både gjennom initiativer fra bransjen selv, nevnte reguleringer fra EU og ulike standardiseringer.

Det finnes ulike sertifiseringsordninger – noen er særnorske, noen er internasjonale. Noen sertifiserer bedrifter, virksomheter eller foretak, andre sertifiserer produkter. For å kunne sammenligne utslippstall fra biler opp mot hverandre, må en sertifiseringsordning være internasjonal og bygge på sertifisering av produkter.

Livsløpsanalyser, LCA, er det mest brukte verktøyet for å regne på utslippene fra et produkt fra vugge til grav. Det er altså et viktig verktøy for å kartlegge klimagassutslipp. Mange bilprodusenter bruker LCA for å finne livsløpsutslippene fra sine modeller. Problemet er at valget av faktorer, systemgrenser og forhold mellom generisk og spesifikk data varierer. Det samme gjør kategoriene utslippene deles opp i. Dette gjør at dagens livsløpsanalyser alene fungerer dårlig til å sammenligne utslipp på tvers av bilmerker og modeller.

EPD er en internasjonal standard for LCA-beregninger og bygger på spesifikke kategorieregler for hvert produkt som beregnes. Dette gjør EPD sammenlignbare mellom produsenter og land. En svakhet er at en del EPD bruker generiske data nedover i verdikjeden, fremfor primærdata. Bruk av EPD er en måte å få på plass sammenlignbare utslippstall fra produksjon. I dag finnes det ikke EPD på biler eller bildeler, men det er mulig å starte et arbeid for å få dette på plass.

I byggebransjen har man i løpet av de siste 10 årene fått tilgang på verifisert data i et så stort omfang at EPDer nå brukes aktivt for å velge materialer og leverandører med lavt klimafotavtrykk. I hovedsak

har denne utviklingen vært drevet av etterspørsel fra bestiller.

Bilbransjen har selv satt i gang initiativer som blant annet Catena-X og A-PACT som begge vil jobbe for å få på plass standarder og gjennomsiktighet i bransjen.^{58, 59} Samler bransjen seg bak dette vil det kunne løse mange av dagens utfordringer.

I tabellen på neste side har vi laget en oversikt over noen standarder/sertifiseringer, med ulemper, fordeler og anbefalinger til hvordan de kan brukes. I vedleggene vil du finne omtale av alle disse og flere, sammen med noen utvalgte bransjeinitiativ.

Hva?	Fordeler	Ulemper	Anbefaling
LCA	<ul style="list-style-type: none"> Etablert verktøy, brukt av bilbransjen i over to tiår. Velkjent metode for å beregne livsløpsutslipp på tvers av sektorer. Brukes på tvers av sektorer og industrier, og også i akademia. 	<ul style="list-style-type: none"> Stor valgfrihet for systemgrenser og faktorer. Selv om metoden følger standarder, gjør mangel på standardiserte systemgrenser og like faktorer at sammenligning på tvers kan være utfordrende. 	<ul style="list-style-type: none"> Tredjepartssertifiserte LCA bør etterspørres for å øke transparens i bransjen. Vanskelig å bruke som sammenligningsgrunnlag med mindre det kombineres med krav til spesifikk omforent standard for bilbransjen.
EPD	<ul style="list-style-type: none"> Er spesifikt knyttet opp til det enkelte produkt. Brukes i andre bransjer. Inneholder 3.parts verifisert data. 	<ul style="list-style-type: none"> En EPD er gyldig i inntil 5 år, eller inntil tallgrunnlaget endres med +/- 10 prosent. Dette kan gjøre dataen nær utdatert i gyldighetsperioden. Finnes pr. i dag ikke EPD på biler eller bilbatterier, grunnet mangel på produktkategorieregler. Stor variasjon i bruk av generisk eller spesifikk data nedover i verdikjeden. 	<ul style="list-style-type: none"> Siden det ikke finnes EPD på biler eller bildeler er det vanskelig å anbefale at man etterspør det. Men man kan med fordel etterspørre EPD på enkeltkomponenter. Det burde komme et bransjesamarbeid for å få på plass EPD på hele, eller deler av, bilen. Flere innkjøpere kan gå sammen om å etterspørre dette.
GHG protokollen	<ul style="list-style-type: none"> Etablert verktøy for å utarbeide klimaregnskap. Selskaper må rapportere på scope 1,2 og 3. 	<ul style="list-style-type: none"> Mye fleksibilitet på scope 3 – mange involverer f.eks. flyreiser og resirkulering, men i mindre grad utslipp lenger ned i verdikjeden. Er knyttet til bedrifter eller fabrikker, ikke produkter. 	<ul style="list-style-type: none"> Siden denne ikke er produktspesifikt vil det ikke være mulig å sammenligne bilenes utslipp gjennom den.
SBTi	<ul style="list-style-type: none"> Sikrer planer og tiltak i tråd med 1,5 målet, ikke bare rapportering. Omfatter tiltak, rapportering og mål for hele verdikjeden, også gjennom scope 3. Kan stilles krav om dette til alle ledd i verdikjeden. 	<ul style="list-style-type: none"> Retningslinjene for bilbransjen i dag, stiller ikke scope 3 krav til verdikjeden, kun til utslipp fra bilene i bruk. Ulikt hvordan aktørene innretter scope 3-mål og -tiltak. 	<ul style="list-style-type: none"> Det bør telle positivt om en bilprodusent er med i SBTi, eller på andre måter har sertifiserte mål og tiltak i tråd med 1,5 gradersmålet. Inntil SBTi endrer retningslinjene for bilprodusenter til å inneholde utslipp fra verdikjeden vil slike krav ikke få utslippene tilstrekkelig ned fra bilproduksjonen.
RMI	<ul style="list-style-type: none"> Veilett samarbeidsplattform, med over 400 selskaper som medlemmer. 	<ul style="list-style-type: none"> Regulerer ikke utslipp, bare menneskerettigheter. 	<ul style="list-style-type: none"> Bør telle positivt å være med her, vi må også få slutt på menneskerettighetsbrudd.

5



ZEROs anbefalinger

En storstilt elektrifisering av transportsektoren er avgjørende for å kutte utslipp og begrense de verste følgene av klimaendringene. Dagens batteriproduksjon er på langt nær tilstrekkelig for å nå elektrifiseringsmålene i transportsektoren. Det er derfor nødvendig med en stor satsning på batterier, batteriverdikjeden og tilgang på råmaterialer og innsatsfaktorene for å legge til rette for en stor vekst i batteriproduksjon og for å klare å kutte utslipp i transportsektoren. Det er avgjørende å sørge for at denne veksten skjer innenfor rammene av 1,5 gradersmålet. Det er i dag store utslipp forbundet med flere deler av batteriverdikjeden, og både batterifabrikker, cellefabrikker, gruver, anode- og katode produsenter og andre har en lang vei å gå for å være i tråd med klimamålene i Parisavtalen. Bygges all ny kapasitet i batteriverdikjeden opp med like store utslipp som i dag, risikerer vi å flytte problemet fra transportsektoren over i industri- og energisektorene, fremfor å løse klimautfordringene. Legger vi ikke til rette for en mangedobling av batteriproduksjonen, vil elektrifiseringen av transportsektoren stoppe opp. Ny industri som bygges opp må derfor produsere med så lave utslipp som mulig, basere seg på fornybar energi og på sikt kutte alle utslipp. En satsning på elektrifisering av transporten må skje parallelt med oppbygging av en ren verdikjede for batterier og utslippskutt i eksisterende produksjon.

Batteriindustrien er internasjonal, og verdikjeden går på tvers av mange land. I dag er hovedvekten av den plassert i Kina og Øst-Asia. En måte å kutte utslipp fra produksjonen er å bygge opp fabrikker og gruver i land med tilgang på mye fornybar energi ta i bruk ny teknologi og sikre åpenhet rundt utslipp,

miljøinformasjon og menneskerettigheter. EU og USA er allerede i gang med stor satsing på oppbygging av batteriindustri. Samtidig må oppbygging av, og skiftet til, fornybar energi intensiveres der hovedvekten av batteriproduksjonen skjer. Norge har flere aktører og bedrifter som jobber med råvarer til batteriindustrien. Vi har også investeringsbeslutninger for å få på plass batterifabrikker, produksjon av råvarer og aktive materialer, samt forskning og innovasjon på enkeltkomponenter til industrien. Også innen aluminium og stål har vi norske aktører som kan tjene på, og være gode medspillere i, å kutte utslipp fra hele bilproduksjonen. Gjennom å sette fokus på utslippskutt i verdikjedene og bygge opp en norsk batteriindustri vil Norge kunne bidra til utslippskutt. Utbygging av batteriindustrien vil også gi Norge betydelige muligheter til verdiskaping og arbeidsplasser, i tillegg til å konkurrere på bærekraftig batteriproduksjon og bidra til sunnere verdikjeder samtidig som vi kutter utslipp.

Det er ikke bare viktig å legge til rette for en batteriproduksjon og -verdikjede i Norge, det er også avgjørende at Norge stiller klima- og miljøkrav til batteriindustrien.

Den største driveren for tap av natur og økosystemtjenester er arealforbruk. Det må derfor stilles krav til arealbruk for ny industri. Batterisatsingen bør være et viktig første steg om det stilles krav om arealnøytralitet. Dette vil sikre at miljønytt til norskproduserte batterier blir dokumentert høy, og det vil sikre miljø som konkurransefortrinn også når andre land får tilgang til fornybar energi. Arealnøytralitet for det enkelte prosjekt kan oppnås enten ved at slike anlegg legges i etablerte industriområder, eller at det

stilles krav om full økologisk kompensasjon for nedbygd natur, eller ved en kombinasjon av disse.

Norge og EU kan ikke bygge opp nok kapasitet alene – vi er også nødt til å få på plass internasjonale insentiver og systemer for å få utslippene ned fra all batteriproduksjon og sørge for at ny industri satser på fornybar energi og lave utslipp. Det har skjedd mye innenfor bærekraftsarbeid og sporbarhet i bilindustrien de siste årene, og EU er også på god vei til å få på plass reguleringer og standarder for både bilindustrien og batteriindustrien. Vi er likevel ikke der i dag at vi har en omforent standard eller målemetode vi kan bygge styringseffektive virkemidler på. Men vi kan allerede i dag være med å sette i gang et marked for rapportering og transparens for utslipp fra hele bilen. Dette er avgjørende å få på plass for å begynne å kutte utslippene systematisk. Dagens mangel på sammenlignbare utslippstall legger i hovedsak begrensninger på hvor langt, og fort, vi kan gå.

Andre store innsatsfaktorer i bilproduksjonen er aluminium og stål, og disse to industriene står for store utslipp globalt. Vi har sett at det finnes betalingsvilje i bilindustrien for metaller med mindre utslipp. Å stille krav til utslippskutt fra hele verdikjeden til kjøretøyene vil kunne være et sterkt insentiv for industrien til å investere i mer fornybar energi, energieffektive produksjonsmåter og ny teknologi. Derfor er det viktig at vi ikke kun stiller krav til utslippskutt fra batteriene, men krav til utslippskutt fra hele bilen, og alle biler.

Fra 2022 skal alle biler som kjøpes av det offentlige være nullutslippsbiler. Fra 2023 gjelder dette også tunge og lette varebiler. Da er det naturlig at kravene flyttes til utslipp i produksjon når miljøkrav skal stilles og vekting skal gjøres. Stortinget har også bedt regjeringen «trinnsvis innføre krav til bærekraftig produksjon av batterier for elektrisk transport kjøpt inn gjennom offentlige innkjøp».⁶⁰

Når informasjonsplikten i EUs batteriforordning trer i kraft fra 1.7.2024, vil sammenlignbare utslippstall

fra batteriene i kjøretøyene være på plass. Norske innkjøpere burde derfor fra 1.7.2024 begynne å gi fordeler til bilene med minst utslipp fra produksjon av batterier. Enten gjennom krav, vekting eller bonus for biler med mindre utslipp i produksjon. Hvis LCA-standarden som utvikles fra EU i 2025 for kjøretøy vil gjøre tallene sammenlignbare, burde Norge se på hvordan utslippene fra bilproduksjon kan legge grunnlag for bilavgifter fra 2025. Dette blir viktig for å få ned utslippene fra hele bilen, ikke bare batteriene.

I tillegg burde man se på hvordan man kan innrette krav om at alle biler som registreres i Norge skal ha en tredjepartssertifisert LCA fordelt på materialgrupper.

Men alt trenger ikke vente til 2024 og 2025. Å etterspørre sertifiserte LCA, fordelt på materialgrupper, for alle biler som kjøpes, vil sette fart på prosessen med å få gode tall. I vår kartlegging fant vi bare to bilmodeller som hadde åpent tilgjengelige LCA-tall med fordeling på de ulike materialgruppene. Det viser hvor viktig det er at dette etterspørres, slik at tallgrunnlaget blir bedre.

Videre vil det bli viktig å se på om initiativ som Catena-X og A-Pact kan gi grunnlag for å starte etterspørsel etter tall og krav til utslipp tidligere. For krav til batteriene vil det også være viktig å følge med på hvordan Global Battery Alliance sin GHG regelbok blir tatt i bruk, og om dette kan gi grunnlag for å stille krav til utslipp fra batteriene i kjøretøyene.

For å få på plass en transparent verdikjede og sørge for utslippskutt og oppbygging av ny utslippsfri produksjon, må man samarbeide på tvers av bilindustrien, på tvers av bransjer og mellom ulike aktører og myndighetsnivå. Felles initiativ i Norden for bærekraftig batteriproduksjon og felles initiativ mellom innkjøpere for krav til utslipp fra produksjonen av biler er derfor viktig. Det samme gjelder samarbeid langs hele verdikjeden for å få ned utslippene fra reparasjon.

ZEROs anbefalinger:

- 1 Elektrifisering av transporten og kutt fra kjøretøyenes verdikjede må skje parallelt, med mål om en utslippsfri transportsektor og en bilproduksjon hvor hele verdikjeden er i tråd med 1,5 gradersmålet.
- 2 Det trengs et nordisk samarbeid for utslippskutt og transparens i verdikjeden for elektriske kjøretøy.

Norske myndigheter må:

- 3 Støtte oppbyggingen av batteriindustri i Norge, både råvarer, komponenter, celle- og batterifabrikker. Støtten må skje samtidig som det stilles tydelige krav til utslipp, transparens og miljøpåvirkning. Dette vil være et konkurransefortrinn.
- 4 Legge til rette for gjenbruk og resirkulering av batterier i Norge. Det må komme på plass reguleringer som sikrer sikker etterbruk av batteriene.
- 5 Se på mulighetene for å premiere bilmodeller med tredjepartsverifiserte LCA i avgiftssystemet, for å fremme åpenhet og rapportering i verdikjeden.
- 6 Utrede hvordan lave utslipp fra bilproduksjon og -verdikjede kan premieres i bilavgiftssystem når standard LCA for biler kommer på plass i EU i 2025.
- 7 Sørge for at dagens barrierer for gjenbruk av bildeler innenfor garantiperioden fjernes.

Innkjøpere må:

- 8 Alle offentlige innkjøpere må etterspørre utslippstall for kjøretøy som kjøpes inn. Det bør etterspørres tredjepartsverifiserte livsløpsanalyser, fordelt på materialgrupper.
- 9 Fra 1.7.2024, når tallene for utslipp fra batterier kommer på plass med EU sin batteriforordning, må alle offentlige innkjøpere stille krav til utslipp fra produksjon av batteriene i elektriske kjøretøy og insentivere bilene med lavest produksjonsutslipp. Næringslivsaktører bør etterspørre det samme.

Bilforhandlere må:

- 10 Etterspørre og synliggjøre totale produksjons- og verdikjedeutslipp forbundet med de ulike modellene, slik at forbrukere og innkjøpere kan ta informerte valg.



Vedlegg

ETABLERTE STANDARDER OG SERTIFISERINGER **Livsløpsanalyser (LCA) og ISO 14000-serien**

Livsløpsanalyser, eller LCA, er den mest brukte metodikken for å dokumentere et produkts klima- og miljøpåvirkning. LCA har blitt vanlig i bilindustrien etter å ha vært i bruk i over to tiår.

ISO 14040 og 14044 er standarder som beskriver hvordan en LCA utarbeides. Men disse er retningslinjer det ikke er obligatorisk å følge. Ulike dokumentasjonsordninger kan med andre ord ha ulike krav til utforming av en LCA. Det er derfor ikke universelt hvilke systemgrenser eller faktorer som skal med i en LCA. Fordi valg knyttet til faktorer, forutsetninger og systemgrenser varierer veldig mellom analysene og påvirker resultatet, er ulike LCA vanskelige å sammenligne og bruke som verktøy for å velge den bilen med lavest utslipp. Forskning har blant annet vist at når det kommer til utslipp fra produksjonen av litium-ion batterier, kan de produksjonsrelaterte utslippene variere fra 38–356 kg CO₂ ekvivalenter/kWh. Dette kan blant annet skyldes at det er lagt til grunn ulike forutsetninger og systemgrenser. Hvor langt ut i en verdikjede man går, og hvilke faktorer man legger til grunn for blant annet strømmiks, slår ut på det endelige resultatet.

Men LCAer er viktige for å vise hvor utslippene kommer fra, øke transparens og som et verktøy for bilprodusentene for å målrettet sette inn tiltak for å kutte utslipp i produksjon og verdikjede.

EPDer

EPD står for Environmental Product Declaration og ser en sammenlignbar LCA-analyse gjort etter standarder fra ISO 14000 serien og verifisert av

en uavhengig tredjepart. En EPD viser flere ulike miljøpåvirkninger fra et produkt, deriblant CO₂-utslippene forbundet med ulike deler av livsløpet til produktet. Livsløpsfasene er kategorisert fra A–C. A-fasene tar for seg råmaterialer, transport til fabrikk og produksjon, B tar for seg bruk og vedlikehold, C tar for seg materialgjenvinning og eventuelt utslipp ved deponering. EPD er en internasjonal standard, hvor analysen er beregnet i henhold til produktkategoriregler (PCR) for ulike produktgrupper f.eks. møbler, betong, asfalt, byggevarer etc. Det må utarbeides produktkategoriregler før det kan utstedes en EPD for en ny produkttype. PCR er med andre ord et sett regler om hvor systemgrensene skal gå, hva man skal ta med og ikke, og forutsetninger for beregninger av ulike faktorer utarbeides av flere bedrifter i samme bransje og andre mulige interessenter i samarbeid.

En EPD er enten spesifikt knyttet til et produkt, eller generisk for et bredt utvalg av produsenter av samme produktkategori i et land, ofte kalt bransje-EPD. Som en hovedregel er bransje-EPDer forbundet med stor usikkerhet grunnet stor spredning i utvalget datapunkter som inngår i gjennomsnittet. Jo mer spesifikke EPDer man benytter, jo lettere vil det derfor være å måle og kutte utslipp fra produktvalg. Ofte kan det være en avveining for eier av en EPD om det er mulig å skaffe tilstrekkelig informasjon til en spesifikk EPD, sammenlignet med å benytte seg av en bransje-EPD. LCA presentert i EPD er i stor grad ansett å tilby høy datakvalitet med god sammenlignbarhet for produkter.

Vi kjenner ikke til at det pr. nå finnes EPD for biler eller bildeler, men det er mulig å lage.

Hvis man skal få på plass EPDer for kjøretøy må importører, fabrikk og o.l. gå sammen for å utarbeide produktkategoriregler. Ulike bransjeinitiativer som omtales senere i dette kapittelet kan kanskje legge grunnlag for et slikt sett med produktkategoriregler.

GHG-Protokollen

Mange selskaper utarbeider sine klimaregnskap i henhold til GHG-protokollen. Den er utviklet av World Resources Initiative og World Business Council for Sustainable Development, og betegnes som en av de mest brukte metodene i verden for å måle selskapets egne klimagassutslipp. Selskaper må rapportere på alle sine scope 1 og 2 utslipp, men det er noe fleksibilitet i dette systemet hva gjelder scope 3 utslipp.⁶² GHG-Protokollen er bedrifts-spesifikk, og er ikke fordelt på produktene eller tjenesten til denne bedriften. Protokollen egner seg derfor til å sammenligne fabrikk og bedrifter, ikke produkter som biler.

Science Based Target Initiative (SBTi)

Forpliktende og vitenskapelige klimamål, såkalte «Science based targets», er i ferd med å bli en forventning til store børsnoterte selskaper. Blant annet Oljefondet har nå satt dette som forventning, og næringsminister Jan Christian Vestre presenterte høsten 2022 regjeringens nye eierskapsmelding som stiller krav om at alle statlige selskaper i Norge har klimamål som forplikter.⁶³ Hvordan de sertifiserer sine mål er åpent.

Science Based Target Initiative er et partnerskap av CDP, the United Nations Global Compact, World Resources Institute (WRI) and the World Wide Fund for Nature (WWF). De jobber med å få privat næringsliv til å sette seg mål for utslippskutt i tråd med 1,5 gradersmålet for både scope 1,2 og 3 samt lage konkrete, etterprøvbare og realistiske planer for å nå målene. De bidrar både med teknisk bistand, tilbyr ekspertressurser og verifiserer mål og planer.⁶⁴ En SBTi-sertifisering forplikter også bedriften til å dele sine utslipp årlig. Over 4000 selskaper har i dag sertifisert sine mål via SBTi. SBTi lager veiledere og retningslinjer for de største bransjene, blant annet bilindustrien, og har et stort fokus på Scope 3-utslipp. Foreløpig fokuserer SBTi kun på utslipp fra bilens bruk i sin scope 3 tilnærming for transport-

sektoren. Bilfabrikanter og utslipp i verdikjeden i produksjon blir derfor ikke fanget opp.

RAPPORTERINGSVERKTØY

EcoVadis

EcoVadis ble etablert tilbake i 2007, og er en verdens største og mest etablerte tilbyder av bærekraftsvurderinger med et globalt nettverk på over 100 000 vurderte selskaper. Gjennomfører vurdering av leverandører basert på områdene miljø, menneskerettigheter, etikk og anskaffelse. På grunnlag av vurderingen får leverandører en EcoVadis-medalje på forskjellige nivåer (bronsje, sølv, gull og platinum). Dette er basert på hva selskapene selv melder inn, og er ikke tredjepartsverifisert.

International Material Data System (IMDS)

Dette er en velkjent internasjonal database for bilindustrien. Mer enn 100 000 selskaper, deriblant produsenter, leverandører og underleverandører av materialer og komponenter, rapporterer inn i dette systemet hvor informasjon deles dem mellom. Her rapporteres og spores hvilke materialer, kjemikalier og stoffer som finnes i kjøretøyet, samt alle komponentene til kjøretøyet.

IMDS er en gratis database. Formålet med IMDS er å sentralisere rapportering inn i ett system. I IMDS er fokuset på innholdet i kjøretøyet, for å forhindre bruk av forbudte eller farlige stoffer. Det er i dag ingen informasjon om utslipp fra materialene som meldes inn i denne databasen. Men det er en veletablert og godt brukt database på tvers av verdikjeden, så det kan være verdt å undersøke om denne databasen kan utvides med informasjon om utslipp.

INITIATIV FRA INDUSTRIEN OG PRIVAT-OFFENTLIGE SAMARBEID

Automotive Partnership

for Carbon Transparency (A-PACT)

A-PACT, er et samarbeidsinitiativ som ble opprettet i 2022 og ledes av «World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)». ⁶⁵ A-PACT er en del av det større PACT-samarbeidet innenfor WBCSD som handler om å samle aktører og industrien for å bidra til større åpenhet rundt utslipp fra verdikjeden. A-PACT er den delen av samarbeidet som foku-

serer på «the automotive industry». Formålet med A-PACT-initiativet er å øke bilindustriens åpenhet om scope 3 utslipp og på grunnlag av dette kutte utslipp fra sektoren. Initiativet ønsker å lage en globalt omforent Product Carbon Footprint (PCF)-metodikk for bilindustrien, stål/metall og etterhvert også batterier. De vil også muliggjøre deling av presis, verifisert primærdata på utslippstall og muliggjøre samarbeid på tvers av forskjellige dataplattformer.

Første versjon av PCF-metodikken var planlagt lansert under COP 27 i november 2022. Versjon to skal, etter planen, utgis i 2023, etter tilbakemeldinger og innspill på den første. A-PACT har en pilot gående på stål i samarbeid med RMI. A-PACT sitt samarbeid inkluderer flere bilprodusenter, blant annet BMW, Toyota, Honda, Mercedes-Benz og Volkswagen. De har også samarbeid og dialog med Catena X, RMI, GBA, Circular Cars Initiative og Drive Sustainability som er andre viktige aktører.

Catena-X

Dette er et nyetablert initiativ som skal lage et åpent økosystem for datadeling og samarbeid mellom produsenter, leverandører og underleverandører i verdikjeden til bilindustrien. Målet er å skape en regelbok for å gjøre CO2-rapportering sammenlignbart.⁶⁶ I denne regelboken skal industrien bevege seg bort fra å bruke generiske tall, til å faktisk bruke verifiserbare primærdata for de ekte utslippstallene fra verdikjeden. Regelboken skal inneholde måle- og rapportering som gjør at denne dataen er sammenlignbar, gjennom definisjon av standardisering og metode for beregning av CO2-utslippene.

Catena-X har 122 medlemmer (per 01.09.2022). Tyske selskaper dominerer medlemslisten. Blant annet Mercedes-Benz, Volkswagen, Volvo, Stellantis og Siemens er medlemmer. Blir dette et vellykket initiativ, vil man alt fra 2023 kunne stille krav om utslippsrapportering i forhold til Catena-X standarder. Det vil da avhenge av mulighet for 3.parts verifisering.

Drive Sustainability

Er et initiativ ledet av bilindustrien bestående av bilprodusenter som BMW, Daimler, Fiat Chrysler, Ford, Honda, Mercedes-Benz, Jaguar, Scania, Toyota,

Volkswagen og Volvo. Målsetningen er å sikre bærekraft på leverandørnivå, og nettverket utvikler blant annet verktøy, har opplæring og arbeider med å få inn bærekraft i innkjøpsprosesser.

De utgir blant annet en Raw Material Outlook Plattform, som sammen med Responsible Mineral Initiative (RMI) har mye innflytelse. Denne plattformen samler og analyserer informasjon om risikoer i verdikjeden til bilindustrien, og inkluderer en dypere analyse av 10 kritiske materialer, blant annet aluminium, grafitt, jern, magnesium, mangan og nikkel. De har også utgitt praktiske retningslinjer for hvordan bilprodusentene kan styrke bærekraft gjennom verdikjeden.⁶⁷ Mange store bilprodusenter er representert her, og det er utviklet mange retningslinjer og forslag, men det er lite krav til hva som må gjøres.

Responsible Mining Initiative (RMI)

Dette er en medlemsbasert bransjeorganisasjon, som tilbyr verktøy og et oppfølgingssystem for bedrifter for å adressere utfordringer knyttet til utvinning av mineraler i verdikjeden på en ansvarsfull måte. Fokuset er at mineralene er kjøpt inn på en sosialt ansvarlig måte, i tråd med de internasjonale standardene som eksisterer med tredjeparts-revisjoner. RMI har over 380 organisasjoner og selskaper som medlemmer, blant annet Volvo, Renault og BMW.⁶⁸ Dette er et av de større initiativene innen gruveutvinning. Det finnes også mange flere initiativ innen gruveutvinning, blant annet Initiative for Responsible Mining Assurance (IRMA), og ITSCI.

LOVVERK

Åpenhetsloven

Åpenhetsloven trådte i kraft 01.07.2022 og regulerer i hovedsak informasjon om menneskerettigheter og arbeidsforhold.⁶⁹ Det vil derfor være viktig for synlighet rundt, og åpenhet om, menneskerettighetsbrudd i forbindelse med produksjon av batterier og biler. Loven vil ikke ha innvirkning på åpenhet om klimagassutslipp eller miljøpåvirkning. Dette er en relativt ny lov, og det er ennå ikke etablert rettspraksis, ei heller prøvd mot bilindustrien. Det er Forbrukerrådet som har veilednings- og tilsynsrolle.

Miljøinformasjonsloven

Miljøinformasjonsloven, som i dag mye blir sett på som en sovende lov, kan våkne til live som en følge av åpenhetsloven. Miljøinformasjonsloven plikter offentlig og privat virksomhet å ha «...kunnskap om forhold ved virksomheten, herunder dens innsatsfaktorer og produkter.»⁷⁰ Hvis miljøinformasjonsloven blir brukt mer aktivt, vil den kunne gi noe av innsikten i klima og miljø i verdikjeder og produksjon, som åpenhetsloven gir for menneskerettigheter.

Referanseliste

Amnesty International. (2016). Democratic Republic of Congo: «This is what we die for»: Human rights abuses in the Democratic Republic of the Congo power the global trade in cobalt.

<https://www.amnesty.org/en/documents/afr62/3183/2016/en>

BMW. (2021). Harnessing the power of the desert sun: BMW Group sources aluminium produced using solar energy.

<https://www.press.bmwgroup.com/global/article/detail/T0325353EN/harnessing-the-power-of-the-desert-sun:-bmw-group-sources-aluminium-produced-using-solar-energy?language=en>

Bolin, L. (2020). Carbon footprint of Polestar 2.

<https://www.polestar.com/dato-assets/11286/1600176185-20200915polestarlcafinala.pdf>

Brunborg, I., & Rustad, M.E. (2022). «Vianode investerer to milliarder i batterifabrikk på Herøya.» E24.

<https://e24.no/boers-og-finans/i/O836z0/vianode-investerer-to-milliarder-i-batterifabrikk-paa-heroeya>

Catena-X. (u.å.) Catena-X: The first open and collaborative data ecosystem.

<https://catena-x.net/en/about-us>

Catena-X. (2021). Use Case CO2/ESS.

https://catena-x.net/fileadmin/user_upload/02_Mehrwerte/Anwendungsfaelle/Nachhaltigkeit/Nachhaltigkeit_ENG.pdf

Cenate. (u.å.). Products.

<https://www.cenate.com/products/>

Climate Partner. (2022). The complete guide to understanding Scope 1, 2, and 3 emissions.

<https://www.climatepartner.com/en/scope-1-2-3-complete-guide>

Delgado-Luna, I.P. & Villasana, F.R. (2018). «Transport Science-Based Target Setting Guidance.» Science Based Targets initiative (SBTi), & World Wildlife Forum (WWF).

<https://sciencebasedtargets.org/resources/legacy/2018/05/SBT-transport-guidance-Final.pdf>

Drive Sustainability. (2022). Automotive Sustainability Guiding Principles Industry to Enhance Performance in the Supply Chain.

<https://www.drivesustainability.org/wp-content/uploads/2022/06/Automotive-Sustainability-Guiding-Principles-4.0.pdf>

Drive Sustainability, the Responsible Minerals Initiative & The Dragonfly Initiative. (2018). Material change: a study of risks and opportunities for collective action in the materials supply chains of the automotive and electronics industries.

<https://tdi-sustainability.com/material-change-report-and-download/>

Ellingsen, L. Ager-Wick, Hung, C.R., & Strømman, A.H. (2017). Identifying key assumptions and differences in life cycle assessment studies of lithium-ion traction batteries with focus on greenhouse gas emissions. Transport and Environment 2017, 55, 82–90.

<https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2466869/Accepted+-manuscript64253.pdf?sequence=1>

EPD-Norge. (u.å.). Hva er en EPD?

https://www.epd-norge.no/?lang=no_NO

European Battery Alliance. (2022). EIT InnoEnergy joins CIRPASS to lay the ground for the deployment of European Digital Product.

<https://www.eba250.com/eit-innoenergy-joins-cirpass-to-lay-the-ground-for-the-deployment-of-european-digital-product-passports/>

European Bioplastics. (2021). Bioplastics market data.

<https://www.european-bioplastics.org/market>

European Commission. (2019). Green Deal – Sustainable batteries for a circular and climate neutral economy.

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_2312

European Commission. (2020a). Commission announces actions to make Europe's raw materials supply more secure and sustainable.

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_1542

European Commission. (2020b). Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0474>

European Commission. (2022a). Annexes to the Commission proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing a framework for setting ecodesign requirements for sustainable products and repealing Directive.

https://environment.ec.europa.eu/system/files/2022-03/COM_2022_142_1_EN_annexe_proposition_part1_v4.pdf

European Commission. (2022b). Green Deal: EU agrees new law on more sustainable and circular batteries to support EU's energy transition and competitive industry.

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_7588

European Council. (2022). First 'Fit for 55' proposal agreed: the EU strengthens targets for CO2 emissions for new cars and vans.

<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/10/27/first-fit-for-55-proposal-agreed-the-eu-strengthens-targets-for-co2-emissions-for-new-cars-and-vans/>

European Economic and Social Committee. (2019). Strategic Action Plan on Batteries.

<https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/opinions-information-reports/opinions/strategic-action-plan-batteries-report>

European Parliament. (2022). Batteries: deal on new EU rules for design, production and waste treatment.

<https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20221205IPR60614/batteries-deal-on-new-eu-rules-for-design-production-and-waste-treatment>

European Union. (2020). Circular Economy Action Plan. For a cleaner and more competitive Europe.

https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf

European Union. (2020). Circular Economy Action Plan. For a cleaner and more competitive Europe.

Gerres, T., Lehne, J., Mete, G., Schenk, S., & Swalec, C. (2021). «Green steel production: How G7 countries can help change the global landscape.» LeadIT.

<https://www.industrytransition.org/insights/g7-green-steel-production/>

Global Battery Alliance. (2022). Global Battery Passport. Greenhouse Gas Rulebook.

<https://www.globalbattery.org/media/gba-rulebook-master.pdf>

Huffington post. (2022). Mine de lithium : quel est ce projet qui voit le jour en 2028 dans l'Allier ?

https://www.huffingtonpost.fr/france/video/quel-est-ce-projet-de-mine-de-lithium-dans-le-massif-central_209340.html

Hydro. (u.å.). Hydro partners with Mercedes-Benz on road to CO2 neutrality.

<https://www.hydro.com/en/media/news/2022/hydro-partners-with-mercedes-benz-on-road-to-co2-neutrality/>

Hydro. (2020). Hydro REDUXA 4.0 Low-carbon aluminium.

<https://www.hydro.com/Document/Doc/Hydro%20REDUXA%20brochure.pdf?docId=548546>

Hydro. (2021). Hydro vil produsere første aluminium med nær null karbonutslipp i 2022.

<https://www.hydro.com/no-NO/media/news/2021/hydro-vil-produsere-forste-aluminium-med-naer-null-karbonutslipp-i-2022/>

Høgseth, M.H. (2022) «Hydro vil bygge sol og vindkraft for milliarder i Brasil.» E24.

<https://e24.no/det-groenne-skiftet/i/KzJ6E4/hydro-vil-bygge-sol-og-vindkraft-for-milliarder-i-brasil>

IEA. (u.å.). China, Key energy statistics, 2020.

<https://www.iea.org/countries/china>

IEA. (2020). Iron and Steel Technology Roadmap.

https://iea.blob.core.windows.net/assets/eb0c8ec1-3665-4959-97d0-187ceca189a8/Iron_and_Steel_Technology_Roadmap.pdf

IEA. (2022b). The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions.

<https://iea.blob.core.windows.net/assets/ffd2a83b-8c30-4e9d-980a-52b6d9a86fdc/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf>

IPCC. (2022). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)].

Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi:10.1017/9781009157926.001.

Karlsen, T. (2022). «Svenskene dropper elbil-støtte fra i morgen.» Teknisk Ukeblad.

<https://www.tu.no/artikler/svenskene-skroter-elbil-stotte-fra-og-med-onsdag/523283?key=OOEJzfAZ>

Lovdata. (u.å.). Om EU-rettsaktene.

<https://www.europol.no/laer-mer/eu-rettsaktene>

LovData. (Rettet 2021). Lov om rett til miljøinformasjon og deltakelse i offentlige beslutningsprosesser av betydning for miljøet (Miljøinformasjonsloven).

https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2003-05-09-31?q=miljo_prosent_3_prosent_B8_informasjons_loven

Lovdata. (2022). Lov om virksomhetens åpenhet og arbeid med grunnleggende menneskerettigheter og anstendige arbeidsforhold (Åpenhetsloven).

<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2021-06-18-99?q=prosentC3prosentA5penhetsloven>

Mercedes-Benz Group. (2021). Mercedes-Benz Strategy Update: electric drive.

<https://group.mercedes-benz.com/company/strategy/mercedes-benz-strategy-update-electric-drive.html>

Miljødirektoratet. (2022). Klimagassutslipp fra transport i Norge.

<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/norske-utslipp-av-klimagasser/klimagassutslipp-fra-transport/>

NRK. Rønning, M., Skårdalsmo, K., & Lydersen, T. (2022). «Vestre om nye klimamål: – Dette vil forandre verden.» NRK.

https://www.nrk.no/norge/vestre-om-nye-klimamal_-_dette-vil-forandre-verden-1.16146644

Nærings- og fiskeridepartementet. (2022). Norges batteristrategi. https://www.regjeringen.no/contentassets/a894b5594dbf4eccbec0d65f491e4809/batteristrategien_web2.pdf

OFV. (2022). 2021 ble tidenes rekordår for nybilregistreringer. <https://ofv.no/aktuelt/2022/2021-ble-tidens-rekordprosentC3prosentA5r-for-nybilregistreringer>

Plastics Europe. (2021). Plastics – the Facts 2021. <https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2021/12/Plastics-the-Facts-2021-web-final.pdf>

Regjeringen. (2022a). Norge og EU enige om forsterket industrielt samarbeid om batterier og råvarer. <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/norge-og-eu-enige-om-forsterket-industrielt-samarbeid-om-batterier-og-ravarer/id2920991/>

Regjeringen. (2022b). Utredning om ny minerallov klar. <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/minerallovutvalgets-utredning-om-ny-minerallov-klar/id2921914/>

Responsible Minerals Initiative. (2008). <https://www.responsiblemineralsinitiative.org/>

Scania. (u.å.). Sustainability. Sustainability ambitions and targets. <https://www.scania.com/targets.html>

Stensvold, T. (2017). «Klar for verdens mest energieffektive aluminiumsproduksjon.» Teknisk Ukeblad. <https://www.tu.no/artikler/klar-for-verdens-mest-energieffektive-aluminiumsproduksjon/399116>

Stortinget. Energi til arbeid – langsiktig verdiskaping fra norske energiressurser. (Meld. St. 36 (2020–2021), Innst. 446 S (2021–2022). Vedtak 725. <https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Vedtak/Vedtak/Sak/?p=85264>

Swanson, A. & Buckley, C. (2022). The New York Times. Red Flags for Forced Labor Found in China's Car Battery Supply Chain. <https://www.nytimes.com/2022/06/20/business/economy/forced-labor-china-supply-chain.html>

UN Guiding Principles on Business and Human Rights. (2011). An introduction. https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Issues/Business/Intro_Guiding_PrinciplesBusinessHR.pdf

Valle, M. & Klingenberg, M. «Freyr-sjefen så til Northvolt – og så at de kunne gjøre det bedre.» Teknisk Ukeblad. <https://www.tu.no/artikler/freyr-sjefen-sa-til-northvolt-og-sa-at-de-kunne-gjore-det-bedre/520304/?key=RtkzxEJ4>

Vianode. (u.å.). About us. <https://www.vianode.com/about-vianode/>

Volvo. (u.å.). Reducing Carbon Emissions. <https://www.volvogroup.com/en/sustainability/climate-goals-strategy/reducing-carbon-emissions.html>

Volvo. (2021). Volvo Cars to be fully electric by 2030. <https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/277409/volvo-cars-to-be-fully-electric-by-2030>

Volkswagen. (2021). Carbon Footprint of the Electric Vehicle. <https://www.volkswagenag.com/en/news/stories/2021/02/e-mobility-is-already-this-much-more-climate-neutral-today.html#>

Volvo. (2022). Først i verden: Volvo leverer elektriske lastebiler med fossilfritt stål til kunder. <https://www.volvotrucks.no/no-no/news/press-releases/2022/nov/world-first-volvo-delivers-electric-trucks-with-fossil-free-steel-to-customers.html>

Volkswagen. (2021). Volkswagen is accelerating transformation into a software-driven mobility provider. <https://www.volkswagen-newsroom.com/en/press-releases/volkswagen-is-accelerating-transformation-into-software-driven-mobility-provider-6878>

World Benchmarking Alliance. (2020). Corporate Human Rights Benchmark. <https://assets.worldbenchmarkingalliance.org/app/uploads/2020/11/WBA-2020-CHRB-Key-Findings-Report.pdf>

World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). (2021). Pathfinder Framework – Guidance for the Accounting and Exchange of Product Life Cycle Emissions. <https://www.wbcسد.org/content/wbc/download/13299/194600/1>

World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). (2022). Leading manufacturers support move towards better emissions measurement for the automotive industry. <https://www.wbcسد.org/Pathways/Transport-Mobility/News/Leading-manufacturers-support-move-towards-better-emissions-measurement-for-the-automotive-industry>

World Economic Forum. (2019). A Vision for a Sustainable Battery Value Chain in 2030. https://www3.weforum.org/docs/WEF_A_Vision_for_a_Sustainable_Battery_Value_Chain_in_2030_Report.pdf

World Economic Forum. (2021). Paving the Way: EU Policy Action for Automotive Circularity. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Circular_Cars_Initiative_Paving_the_Way_2021.pdf

Xu, M. & Shirouzu, N. Editing by Fenton, S. (2022). «China's BYD ends full combustion engine cars to focus on electric, plug-in hybrids.» Reuters. <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/chinas-byd-ends-combustion-engine-cars-focus-electric-2022-04-03/>

Endnotes

- 1 https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_Full_Report.pdf
- 2 <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/norske-utslipp-av-klimagasser/klimagas-sutslipp-fra-transport/>
- 3 <https://ofv.no/aktuelt/2022/2021-ble-tidens-rekordprosentC3prosentA5r-for-nybilregistreringer>
- 4 <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ad8fb04c-4f75-42fc-973a-6e54c8a4449a/GlobalElectricVehicleOutlook2022.pdf>
- 5 <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/10/27/first-fit-for-55-proposal-agreed-the-eu-strengthens-targets-for-co2-emissions-for-new-cars-and-vans/>
- 6 <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ad8fb04c-4f75-42fc-973a-6e54c8a4449a/GlobalElectricVehicleOutlook2022.pdf>
- 7 <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/chinas-byd-ends-combustion-engine-cars-focus-electric-2022-04-03/>
- 8 https://www3.weforum.org/docs/WEF_A_Vision_for_a_Sustainable_Battery_Value_Chain_in_2030_Report.pdf – side 29
- 9 <https://www.volkswagen-newsroom.com/en/press-releases/volkswagen-is-accelerating-transformation-into-software-driven-mobility-provider-6878>
- 10 <https://media.ford.com/content/fordmedia/fna/us/en/news/2021/02/17/ford-europe-goes-all-in-on-evs.html>
- 11 <https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/277409/volvo-cars-to-be-fully-electric-by-2030>
- 12 <https://www.volvogroup.com/en/sustainability/climate-goals-strategy/reducing-carbon-emissions.html>
- 13 <https://www.scania.com/targets.html>
- 14 <https://group.mercedes-benz.com/company/strategy/mercedes-benz-strategy-update-electric-drive.html>
- 15 <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ad8fb04c-4f75-42fc-973a-6e54c8a4449a/GlobalElectricVehicleOutlook2022.pdf>
- 16 <https://www.volkswagenag.com/en/news/stories/2021/02/e-mobility-is-already-this-much-more-climate-neutral-today.html#>
- 17 <https://www.polestar.com/dato-assets/11286/1600176185-20200915polestarlcafinala.pdf>
- 18 https://www3.weforum.org/docs/WEF_Circular_Cars_Initiative_Paving_the_Way_2021.pdf
- 19 <https://www.industrytransition.org/insights/g7-green-steel-production/>
- 20 <https://tdi-sustainability.com/material-change-report-and-download/>
- 21 https://iea.blob.core.windows.net/assets/eb0c8ec1-3665-4959-97d0-187ceca189a8/Iron_and_Steel_Technology_Roadmap.pdf
- 22 <https://www.volvotrucks.no/no-no/news/press-releases/2022/nov/world-first-volvo-delivers-electric-trucks-with-fossil-free-steel-to-customers.html>
- 23 <https://tdi-sustainability.com/material-change-report-and-download/>
- 24 <https://e24.no/det-groenne-skiftet/i/KzJ6E4/hydro-vil-bygge-sol-og-vindkraft-for-milliarder-i-brasil>
- 25 <https://www.hydro.com/en/media/news/2022/hydro-partners-with-mercedes-benz-on-road-to-co2-neutrality/>
- 26 <https://www.hydro.com/Document/Doc/Hydro%20REDUXA%20brochure.pdf?docId=548546>
- 27 <https://www.press.bmwgroup.com/global/article/detail/T0325353EN/harnessing-the-power-of-the-desert-sun:-bmw-group-sources-aluminium-produced-using-solar-energy?language=en>
- 28 <https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2021/12/Plastics-the-Facts-2021-web-final.pdf>
- 29 <https://www.european-bioplastics.org/market>
- 30 https://www3.weforum.org/docs/WEF_A_Vision_for_a_Sustainable_Battery_Value_Chain_in_2030_Report.pdf, side 20
- 31 <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ad8fb04c-4f75-42fc-973a-6e54c8a4449a/GlobalElectricVehicleOutlook2022.pdf>
- 32 <https://www.iea.org/countries/china>
- 33 <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2466869/Accepted+manuscript64253.pdf?sequence=1>
- 34 <https://www.amnesty.org/en/documents/afr62/3183/2016/en/>
- 35 <https://www.nytimes.com/2022/06/20/business/economy/forced-labor-china-supply-chain.html>
- 36 <https://assets.worldbenchmarkingalliance.org/app/uploads/2020/11/WBA-2020-CHRB-Key-Findings-Report.pdf>
- 37 https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Issues/Business/Intro_Guiding_PrinciplesBusinessHR.pdf
- 38 <https://assets.worldbenchmarkingalliance.org/app/uploads/2020/11/WBA-2020-CHRB-Key-Findings-Report.pdf>, side 14
- 39 <https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/opinions-information-reports/opinions/strategic-action-plan-batteries-report>
- 40 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0474>
- 41 https://www.huffingtonpost.fr/france/video/quel-est-ce-projet-de-mine-de-lithium-dans-le-massif-central_209340.html
- 42 <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/10/27/first-fit-for-55-proposal-agreed-the-eu-strengthens-targets-for-co2-emissions-for-new-cars-and-vans/>
- 43 https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf
- 44 https://environment.ec.europa.eu/system/files/2022-03/COM_2022_142_1_EN_annexe_proposition_part1_v4.pdf
- 45 <https://www.eba250.com/eit-innoenergy-joins-cirpass-to-lay-the-ground-for-the-deployment-of-european-digital-product-passports/>
- 46 https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_7588
- 47 <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20221205IPR60614/batteries-deal-on-new-eu-rules-for-design-production-and-waste-treatment>
- 48 <https://www.europalov.no/laer-mer/eu-rettsaktene>
- 49 <https://www.globalbattery.org/media/gba-rulebook-master.pdf>
- 50 https://www.regjeringen.no/contentassets/a894b5594dbf4eccbec0d65f491e4809/batteristategien_web2.pdf
- 51 <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/minerallovutvalgets-utredning-om-ny-minerallovklar/id2921914/>
- 52 <https://www.vianode.com/about-vianode/>
- 53 <https://www.cenate.com/products/>
- 54 <https://www.tu.no/artikler/freyr-sjefen-sa-til-northvolt-og-sa-at-de-kunne-gjore-det-bedre/520304/?key=RtkzxEJ4>
- 55 <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/norge-og-eu-enige-om-forsterket-industrielt-samarbeid-om-batterier-og-ravarer/id2920991/>
- 56 <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ffd2a83b-8c30-4e9d-980a-52b6d9a86fdc/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf> side 15
- 57 <https://www.wbcasd.org/contentwbc/download/13299/194600/1>
- 58 <https://catena-x.net/en/about-us>
- 59 <https://www.wbcasd.org/Pathways/Transport-Mobility/News/Leading-manufacturers-support-move-towards-better-emissions-measurement-for-the-automotive-industry>

- 60 https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Vedtak/Vedtak/Sak/?p=85264.vedtak_725
- 61 <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2466869/Accepted+manuscript64253.pdf?sequence=1>
- 62 https://www.climatepartner.com/en/the-complete-guide-to-understanding-scope-1-2-3-emissions?utm_source=google&utm_campaign=14853547135&utm_medium=cpc&utm_content=619466167355&utm_term=greenhouseprosent20gasprosent20emissionsprosent20inventory&gclid=Cj0KCQiAmaibBhCAARIsAKUlaKT78brHPMxpatkKepxXnUFW9Y9aiY3q8HGH7ykjNgMxCeulsH-hNugaAr9zEALw_wcB#download-our-ebook
- 63 https://www.nrk.no/norge/vestre-om-nye-klimamal_-_dette-vil-forandre-verden-1.16146644
- 64 <https://sciencebasedtargets.org/resources/legacy/2018/05/SBT-transport-guidance-Final.pdf>
- 65 <https://www.wbcasd.org/Pathways/Transport-Mobility/News/Leading-manufacturers-support-move-towards-better-emissions-measurement-for-the-automotive-industry>
- 66 https://catena-x.net/fileadmin/user_upload/02_Mehrwerte/Anwendungsfaelle/Nachhaltigkeit/Nachhaltigkeit_ENG.pdf
- 67 <https://www.drivesustainability.org/wp-content/uploads/2022/06/Automotive-Sustainability-Guiding-Principles-4.0.pdf>
- 68 <https://www.responsiblemineralsinitiative.org/>
- 69 <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2021-06-18-99?q=prosentC3prosentA5penhetsloven>
- 70 <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2003-05-09-31?q=miljøprosent3prosentB8informasjonsloven>



Zero Emission Resource Organisation
Youngstorvet 1, 0181 Oslo – zero@zero.no
zero.no