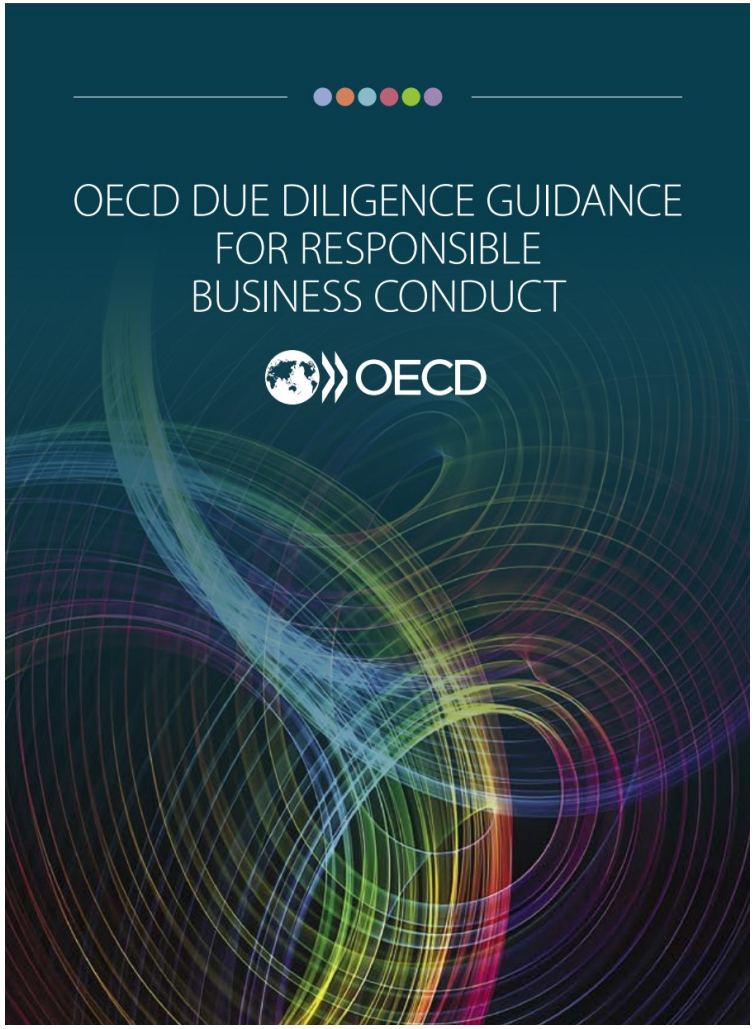
Kompetanseforum

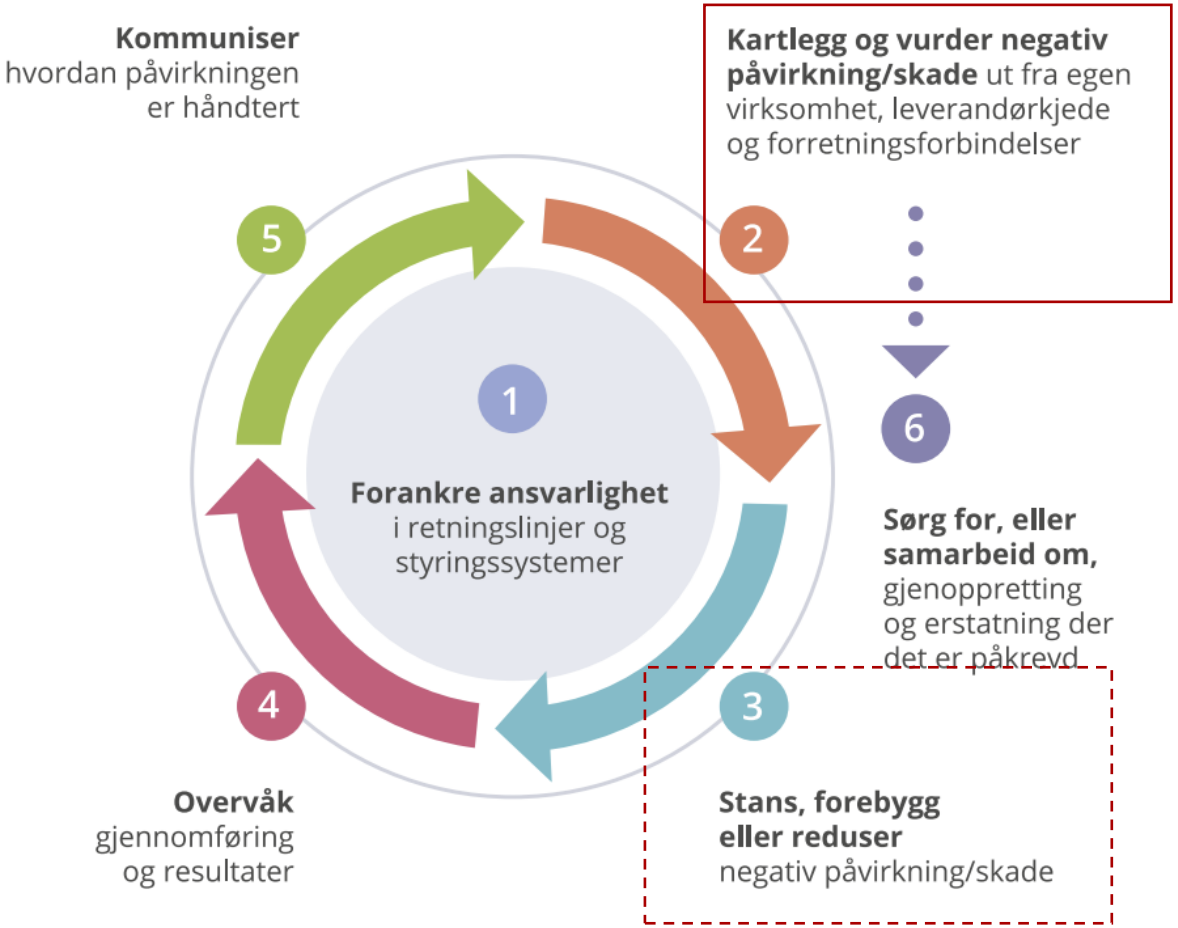
om Åpenhetsloven 28. oktober 2021

Kristin Holter, fagsjef sirkulær økonomi, Ruter AS

Ruter#

Aktsomhetsvurderinger

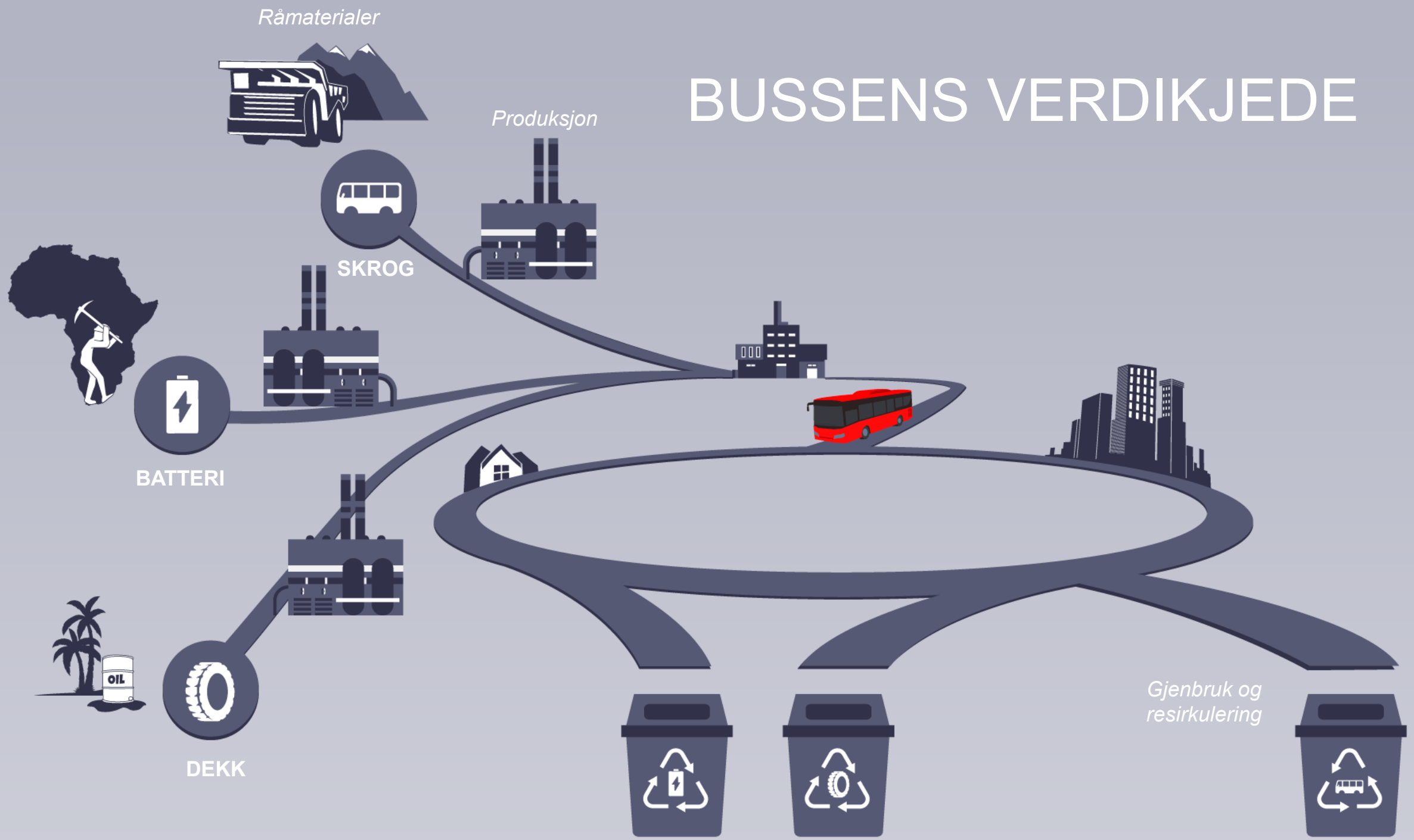




Ruter#

Jeg elsker byen min
Ruter#

BUSSENS VERDIKJEDE



HOVEDFUNN

Utvinning av råmaterialet til batteri er forbundet med høy risiko for brudd på menneskerettigheter, barnearbeid, korrupsjon, miljøødeleggelser med manglende etablerte standarder for industrien. Særlig høy risiko er knyttet til utvinning av kobolt i DR Kongo, hvor det er mangel på oversikt over hvor råmaterialer er utvunnet.

Produksjon av naturgummi utgjør den største risikoen i verdikjeden til dekk med utfordringer knyttet til korrupsjon, barnearbeid og miljøødeleggelser.

Gjenbruk og resirkulering av batteri er foreløpig lite utviklet, og usikkerheten om retning og tempo er betydelig. Potensialet for gjenbruk av bilbatterier til stasjonær lagring er stort, men markedet er umodent. Innen resirkulering pågår en rekke forskningsprosjekter, men skalerbar og kostnadseffektiv teknologi er fremdeles mange år unna.

Kompliserte verdikjeder for de mer enn 3000 komponentene i en buss gjør det krevende å få fullstendig oversikt, og dermed å avdekke alle utfordringer og bærekraftsrisikoer.

CO2 utslipp under produksjon av råmaterialer og komponenter er en vesentlig risikofaktor for battericelleproduksjon

Ruter#

Risiko – råvarer til batteri

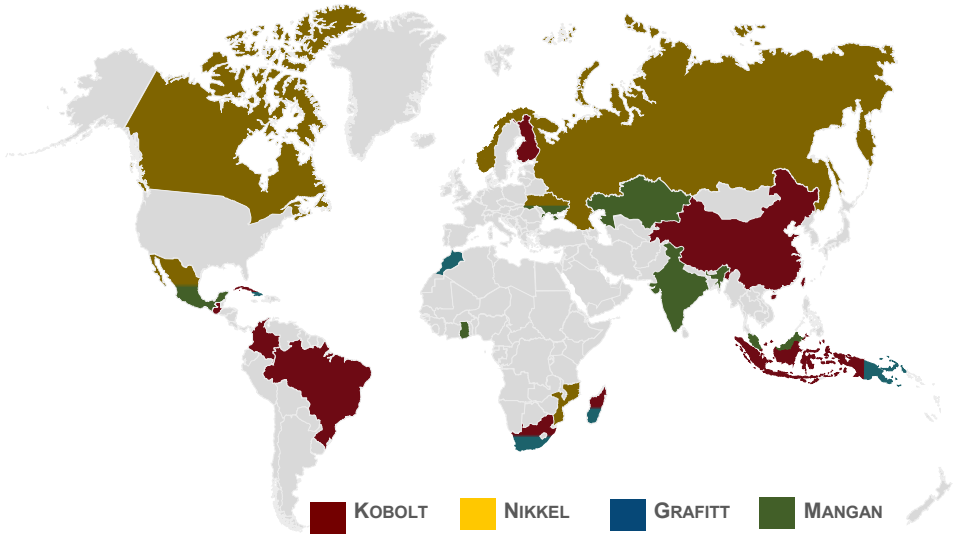
Hovedfunn

H

Risikoen knyttet til råmaterial i batteri vurderes som høy da utvinning av enkelte mineraler skjer gjennom småskala gruvedrift, eller i land som er utsatt for korrupsjon. Størst risiko er knyttet til utvinning av kobolt i DR Kongo, hvor deler av utvinningen skjer under svært uforsvarlige forhold.
Det er også utfordringer knyttet til enkelte av de andre mest brukte råmaterialene som nikkel, grafitt og mangan.

Litiumbatterier består av flere titalls råmaterialer, og varierer avhengig av type litiumbatteri. Det er generell enighet om at det er nok av de viktigste mineralene tilgjengelig på jorden til å møte etterspørselsveksten etter batteri. Likevel finnes viktige stoffer som litium, kobolt og mangan kun i store nok mengder i konsentrerte deler av verden, noe som gjør at tilgangen er sensitiv for endringer i disse regionene.

Andre produsenter av råmaterialer i 2018 [1]



Risikovurdering

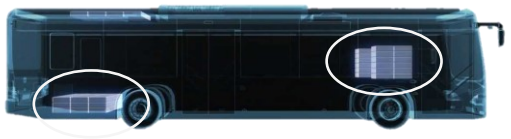
	Risiko	Tilgjengelighet	Nøkkel risiko	Største produsenter	Kommentar
Kobolt	H	M	H Småskala gruvedrift H Barnearbeid H Korrupsjon	1. DR Kongo – 54% 2. Kina – 6% 3. Canada –6% 4. Russland – 5% 5. Australia – 4%	Risiko knyttet til utvinning av kobolt er vurdert som høy. DR Kongo står for over 50 % av utvinningen av kobolt hvor det er store utfordringer knyttet manglende transparens i verdikjeden med småskala gruvedrift, barnearbeid/tvangsarbeid og korrupsjon. Se mer detaljer på egen side.
Nikkel	H	L	H Miljø-ødeleggelser H Korrupsjon H Menneskerettigheter	1. Filipinene – 22% 2. Russland – 11% 3. Canada – 11% 4. Ny-Caledonia –11% 5. Australia – 9%	Risiko knyttet til utvinning av nikkel er vurdert som høy. Flere gruver i Filipinene har blitt stengt grunnet rapporterte miljøødeleggelser [2]. Nikkel utvunnet fra Norilsk i Russland har gitt miljøødeleggelser gjennom utslipp fra farlige mineraler og kjemikalier[3].
Grafitt	M	L	H Korrupsjon M Geopolitiskekonflikter	1. Kina - 65% 2. India – 14% 3. Brasil – 6% 4. Tyrkia – 3% 5. Nord Korea – 3%	Risiko knyttet til utvinning av grafitt er vurdert som medium. Kina står for over 60 % av utvinningen av grafitt. Ulike rapporter og artikler belyser tvilsom gruvedrift med lave miljøstandarder [4]. Risiko knyttet til blant annet miljøreguleringer og geopolitiske konflikter.
Mangan	M	M	H Korrupsjon H Småskala gruvedrift	1. Sør Afrika – 34% 2. Australia – 16% 3. Kina – 15% 4. Gabon – 10% 5. Brazil – 5%	Risiko knyttet til utvinning av mangan er vurdert som medium. Manganreservene er i all hovedsak konsentrert i Sør Afrika, Australia, Kina og Gabon og nesten 70 % av reservene finnes i Kalahari, Sør Afrika. USGS har definert mangan som et kritisk mineral da det er kritisk for økonomien, risiko for komplikasjoner i verdikjeden samt økt viktighet av mangan i nye teknologier[5].
Litium	L	M	H Menneskerettigheter M Korrupsjon M Miljøødeleggelser	1. Australia – 41% 2. Chile – 34% 3. Argentina – 16% 4. Kina – 6% 5. Bolivia, NA	Risiko knyttet til utvinning av litium er vurdert som lav. Konsentrert produksjon, nye metoder (e.g. havekstrakt) og økt etterspørsel vil kunne føre til utvinning fra flere land. Dette vil spre produksjonen over flere aktører og sannsynligvis øke transparens. Utvinningen krever mye vann, hvilket kan gå på bekostning av lokalt jordbruk og dyreliv, spesielt i Chile og andre tørre områder.

1: Land med mer enn 1% av total produksjon i 2018, utover de listet som 5 største produsenter i tabellen til høyre - (USGS)
2: Reuters, 2018
3: The Guardian, 2016)
4: Washington Post 2016
5: USGS 2019

Batteriet i en elbuss er satt sammen gjennom flere steg; ulike typer selskaper er involvert

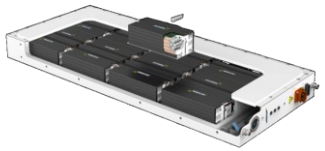
Et elbussbatteri er en modulær enhet som består av flere komponenter, og som produseres i flere steg. De ulike stegene i verdikjeden har ulike karakteristika, og det er i få tilfeller de samme selskapene som er aktive gjennom hele verdikjeden.

ELBUSS



Elbusser har installert batteripakker som typisk veier et sted mellom 200 - 300 kg, og kan være plassert ulike steder i bussen avhengig av bussprodusent.

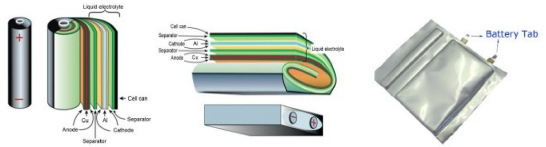
BATTERIPAKKE



Individuelle battericeller settes sammen til en pakke (også kjent som modul), for å oppnå ønsket ytelse.

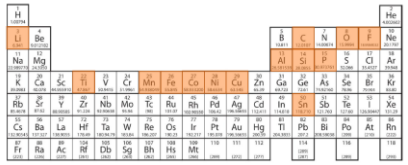
BATTERICELLE

SYLINDRISK *PRISMATISK* *POSE*



Det finnes tre hovedtyper battericeller som benyttes i ulike batteripakker. Battericellene består av ulike komponenter som igjen kan bestå av ulike råmaterialer.

RÅMATERIALER



Battericellene består av flere ulike råmaterialer. Fordeling av disse avhenger av i hvilken batteritype cellene skal benyttes.

	ELBUSS	BATTERIPAKKE	BATTERICELLE	RÅMATERIALER
SELSKAPER [1]	VDL, Volvo, Solaris, BYD, Mercedes-Benz	Akasol, CATL, BYD, Lishen, BMZ, LithiumWerks	CATL, LG Chem, BYD, Lishen, Samsung, Panasonic	umicore, 杉杉创投, Nichia, Pulead, Albemarle
KARAKTERISTIKA	*De fleste tradisjonelle bussprodusenter har lansert elbussmodeller, men globalt er kinesiske selskaper markedsledende. I 2017 kjørte 99 % av den globale elbussflåten på 360 000 busser i Kina*[2]	*Batteripakkeselskaper opererer både i Asia, Europa og USA. Flere mellomstore virksomheter, og ikke like kapitalkrevende som celleproduksjon*	*Majoriteten av battericelleproduksjon skjer i dag i Asia. Svært kapitalkrevende industri med store stordriftsfordeler. I dag en håndfull selskaper som dominerer markedet, men flere nye aktører ønsker å etablere seg*	*Råmaterial kjøpes enten som rå-mineraler eller halvfabrikert pulver/komponenter. Typiske leverandører er store gruveselskaper*

1: Ikke uttømmende liste
2: Bloomberg 2018

Ruter#

2.life batteri:
Prematurt annenhåndsmarked og stor usikkerhet knyttet til resirkuleringsteknologi

Hovedfunn

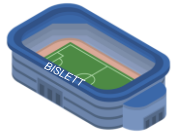
M

Risikoen for etterhåndtering av batteri vurderes som medium fordi annenhåndsmarkedet foreløpig er prematurt og det er høy usikkerhet knyttet til resirkulering. Usikkerheten skyldes at resirkulering krever komplekse kjemiske prosesser som er utfordrende å standardisere og skalere. Mye tyder på at det er flere år til stor-skala resirkulering er tilgjengelig. Gjenvinnings-avgifter eller lignende kan derfor bli aktuelt å innføre.

Selv om annenhåndsmarkedet i dag er umodent er det opptil 10 år før Ruter har et større volum brukte batterier som må håndteres. Innen dette vil trolig markedet være betydelig mer utviklet og standardisert. Tidsperspektivet trekker derfor ned den samlede risikoen for etterhåndtering.

Flere selskaper jobber med å utvikle sporingsløsninger for hver battericelle i et batteri. Det vil øke innsikten i batteriets reelle tilstand, som vil kunne øke verdien i annenhånds-markedet betydelig, lignende serviceheftet til en bruktbil.

Eksempler på Bruksområder for bussbatteri



Bislett Stadion

«Brukte batterier fra elbiler lades opp av strøm fra solcellepanelet på taket over Bislett stadion. Dermed sparer idrettsanlegget penger, mens batteriene får lenger levetid.» [1]

Batterier i husstander i Stavanger

Selskapet Eaton bruker gamle Nissan Leaf batterier til energilagringsløsninger i hjemmet. Dette testes blant annet ut i Stavanger gjennom et pilotprosjekt hos Lyse [2]

Livssyklusen til et batteri

1 Drift

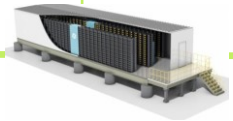
Et bussbatteri anses som «oppbrukt» når 80% av opprinnelig kapasitet gjenstår. Typisk varighet er 7-10 år.

2 Annenhåndsmarked

Når batteriet ikke lenger kan brukes i elbuss kan det fortsatt benyttes til andre applikasjoner som stasjonær energilagring. Batteriet kan derfor ha en levetid på opptil 20 år før det må resirkuleres.

Foreløpig er annenhåndsmarked for litiumbatterier svært begrenset. Det skyldes blant annet krevende logistikk og transportreguleringer av farlig gods, uklare miljøstandarder og usikkerhet rundt om konkurrerende resirkuleringsløsninger vil dukke opp [3] *.*

En annen utfordring er å presist estimere batteriets levetid og ytelse fordi det krever at man følger batteriets bruk fra starten. Gjenværende ytelse er viktig for å estimere verdien til batteriet, noe det i dag ikke er god teknologi for.



3 Gjenvinning

Gjenvinning av batterier består av flere komplekse prosesser knyttet til behandling av ulike metaller. Det pågår en rekke forskningsprosjekter for å utvikle gode prosesser for gjenvinning av metaller, men foreløpig er disse enten for dyre, energikrevende eller lite skalerbare. Industrieksperter tviler derfor på om gjenvinning av litiumbatterier vil bli kommersielt skalerbart i overskuelig fremtid.

En utfordring er at materialene i batteri ikke er verdifulle nok til at det er økonomisk lønnsomt å resirkulere dem. I tillegg begrenses bruken av de verdifulle råmaterialene (f.eks. kobolt, hvor man i NMC batterier har gått fra 111-blanding til 811 med mindre kobolt) fordi det er høy tilknyttet risiko. En utilsiktet konsekvens er at det reduserer lønnsomheten av resirkulering ytterligere, og gjør at færre vurderer det som interessant.

En annen utfordring er knyttet til standardisering av gjenvinningsprosessene da batteriene inneholder ulike metaller og sammensetninger. Flere påpeker at de store batteriprodusentene i Asia har best forutsetninger for å effektivt kunne gjenvinne batteriene da de har best kjennskap til sammensetningen av de ulike materialene og produserer i stor nok skala.

1. Klima Oslo, 2019
2. Enerve, 2018

Ruter#

Fra konkurransegrunnlaget til Transporttjenester Indre by (tildeling 11/21)

- **12.4.1 Oppdragsgivers krav til sirkularitet**
- 12.4.1.1 Operatøren skal legge ved et bilag i tilbudet som viser batterienes kjemiske sammensetning.
- 12.4.1.2 Operatøren skal beskrive behandling av batterier for å opprettholde optimal ytelsesevne og lang levetid.
- 12.4.1.3 Operatøren skal legge ved en plan i tilbudet for gjenbruk av batterier etter bruk i buss.
- 12.4.1.4 Operatøren skal i tilbudet ha lagt ved en egenerklæring på at materialer som er brukt i bussen skal følge REACH og CLP forordninger og direktiv (Forordning (EF) nr. 1907/2006 REACH og direktiv 2006/121/EF og Forordning (EF) nr. 1272/2008). Etter valg av bussprodusent skal dokumentasjon fra bussprodusent ettersendes.
- 12.4.1.5 For bussmateriellet skal det foreligge livssyklusanalyse i h.t. ISO 14040 og ISO 14044 eller tilsvarende internasjonale beregningsstandarder som omfatter både buss og batteri. Forutsetninger for beregninger og scope må følge dokumentasjonen.