
Indikatorer för en hållbar utveckling inom batterivärdekedjan



Rapportnummer: C789

Författare: Christian Junestedt; Erik Emilsson

Medel från: Energimyndigheten

Granskare: Sara Anderson

Godkännare: Mona Olsson Öberg

ISBN: 978-91-7883-534-8

Sammanfattning

Denna studie är en del av det fortsatta regeringsuppdrag som Energimyndigheten, Naturvårdsverket och Sveriges geologiska undersökning (SGU) erhållit som handlar om att utveckla myndighetssamverkan för Sveriges delar av en hållbar europeisk värdekedja för batterier. En utveckling mot en mer hållbar batterivärdekedja (BVK) innebär enligt regeringsuppdraget att de problemområden som finns behöver förbättras och de möjligheter som finns förstärkas. Indikatorer kan användas för att följa utvecklingen. Inom detta uppdrag har en litteraturstudie genomförts där indikatorer sammanställts som kan vara tillämpliga för att kunna följa utvecklingen. I uppdraget har även ingått att ta ställning till frågor om tänkta användares behov möts bäst av statistiska indikatorer, kontextberoende indikatorer eller en kombination av dessa, samt när kvalitativa eller kvantitativa indikatorer är mest ändamålsenliga.

Inom olika delar av BVK finns olika problem och möjligheter, vilket beskrivits väl i en rapport från ett tidigare samverkansuppdrag mellan Energimyndigheten, Naturvårdsverket och SGU (Energimyndigheten, 2022). Dessa problem och möjligheter tillsammans med de målområden och de kriterier för hållbarhet som sattes upp inom samverkansuppdraget har utgjort en grund för de indikatorer som presenteras i *denna studie*.

BVK är i en relativt ny fas sett till den kontext som avsågs i samverkansuppdraget där litiumjonbatterier (LIB) till elfordon var i fokus. De stora problemområdena kring hållbarhet inom BVK för LIB kopplas till stor del till en brist på hållbarhet vid råmaterialframställningen som idag nästan uteslutande sker utanför Europa. Batteriproduktion kräver stora mängder energi, vilket ställer krav på att den energi som nyttjas i så stora delar som möjligt utgörs av förnyelsebar energi. I övrigt handlar produktionssteget (som vid all produktion) om att sikta på en så hög resurs- och materialeffektivitet som möjligt, vilket bland annat ställer krav på längre livslängd, smartare design och utökad spårbarhet. Kompetens och samverkan är två andra viktiga frågor för att få till en positiv hållbar utveckling inom BVK. Kompetens saknas i flera avseenden och i flera delar av BVK och den snabba utveckling som sker och det enorma behovet av batterier enligt flera studier ställer höga krav på en utökad samverkan (IEA, 2020; WEF, 2019).

Parallellt med den snabba utvecklingen inom BVK kommer också mycket ny lagstiftning. Inte minst via nya EU-regleringar inom den gröna given (Green Deal).

Flera av reglerna kommer att ha en betydelse för den problematik som beskrivits ovan och för batterivärdekedjan på sikt. Inom de olika förslagen till ny EU-lagstiftning som lanserats på senare tid kommer mycket av detaljerna att fastställas längre fram genom delegerade akter. Här finns möjligheter för aktörer inom BVK att göra sin röst hörd i den process där medlemsstaterna får komma in med synpunkter. En hypotes är att denna process skulle tjäna på en utökad samverkan mellan aktörer inom BVK med större möjligheter att se helheten och gemensamma problem och på så vis också ta fram inspel med gemensam nytta.

I arbetet med att undersöka vilka befintliga indikatorer som kan användas för att följa en hållbar utveckling av BVK behöver de bakomliggande drivkrafterna fastställas. Det kan finnas olika drivkrafter för en etablering av en hållbar BVK. Aktörer kan ha olika mål och intressen i olika delar av BVK. Myndigheter och beslutsfattare kan exempelvis ha en syn på att den övergripande drivkraften med att etablera en mer hållbar BVK är för att bidra till en minskad klimatpåverkan, medan drivkraften för andra intressenter kan vara att tjäna pengar. Det ena behöver naturligtvis inte utesluta det andra, men i förlängningen kan det ge olika uppfattning om vilken påverkan som är mer eller mindre viktig. Det gör att indikatorer som kan användas för att mäta en hållbar utveckling av BVK kommer att svara på olika frågeställningar och peka i olika intresseriktningar. Hållbarhetsbegreppets tre delar (sociala, ekonomiska och miljömässiga) behöver alla beaktas, vilket också betyder att en indikator kan peka på en ekonomiskt positiv utveckling, men där det samtidigt inte behöver betyda en positiv social och/eller miljömässig sådan. För aktörer i olika delar av BVK bör hållbarhet inte längre bara vara ett regulatoriskt krav, utan snarare bli en nyckelkomponent i affärsstrategin. Särskilt eftersom hållbarhetskraven när det gäller klimatpåverkan, efterlevnad av mänskliga rättigheter och ansvarsfull användning av råvaror ständigt främjas inte bara på politisk nivå utan också av kunder, investerare och intressegrupper.

Ytterligare en viktig del, kopplat till indikatorer för att beskriva utvecklingen inom BVK, är att det behövs hänvisning till vilka företag och aktörer som avses vara verksamma inom BVK. Detta har inte varit en del att lösa inom detta uppdrag. En hypotes är att det exempelvis skulle gå att använda så kallade SNI-koder. SNI är en standard för svensk näringsgrensindelning för att bland annat hänföra företagets verksamhet till en eller flera näringsgrenar (SCB, 2023a). Eftersom BVK består av olika typer av företag kan alla förmodligen inte knytas till en och samma SNI-kod, men ett sätt att lösa det kan vara att utgå ifrån det företag som producerar batterier

och därefter, liknande en livscykelinventering, följa företagets aktiviteter och kopplingar till aktörer upp- och nedströms batteriproduktionen.

Det finns många hållbarhetsindikatorer redan idag som används för att mäta utvecklingen inom olika värdekedjor, branscher och företag både på global (Agenda 2030) och nationell nivå (Sveriges miljömål). Redan idag rapporterar företag om sin ekonomiska, sociala och miljömässiga påverkan. Olika myndigheter har ansvar för att ställa samman information om Sveriges arbete med att uppnå globala och nationella miljömål där indikatorer ligger till grund för bedömningarna.

Även indikatorer inom en av de tre dimensionerna kan visa på olika riktningar. Exempel på detta kan vara att klimatpåverkan minskar genom ökad andel förnyelsebar energi, men att detta samtidigt kan bidra till en utökad resursanvändning (primära material i form av metaller och mineral). Detta kommer inte att gå att undvika i vissa fall och därför är det av stor vikt att väga olika motsatser och att sträva efter det alternativ som totalt sett är det mest hållbara. Indikatorer ska därför ses som ett verktyg av flera för att kunna belysa differenser och avväganden i en större kontrast.

Inom denna studie är en generell notering att det till antalet finns fler beskrivna och listade miljömässiga och sociala indikatorer än ekonomiska. Beträffande ekonomiska indikatorer kan dessa också ses som mer generella och därför inte ha specifika kopplingar till olika branscher.

Studien diskuterar också viktiga aspekter kring tolkning av indikatorer och datakvalitet ihop med några exempel på BVK-indikatorer. Bland annat är det av relevans att förstå ursprunget och eventuella begränsningar som de underliggande datakällorna kan ha. Alla datakällor är dock unika på sitt sätt och kräver att en djupare analys av datakällor och klassificering av indikatorkategori görs på varje indikator som ska användas, förslagsvis med studiens samling av aspekter kring indikatorer och data.

Utgångspunkten för denna rapport har varit att indikatorerna tillsammans och var för sig beskriver de delar som kan utgöra positiva och negativa effekter för att batterivärdekedjans utveckling blir så hållbar som möjligt. Utifrån dessa indikatorer är det sedan upp till myndigheter och beslutsfattare att, tillsammans med aktörerna inom BVK, driva utvecklingen åt rätt håll.

	Sammanfattning	3
1	Inledning	10
	1.1 BVK en viktig del i arbetet med klimat- och energiomställningen	10
2	Indikatorer	13
	2.1 Hållbarhetsindikatorer	13
	2.2 Förutsättningsindikatorer	14
	2.3 Statiska eller kontextberoende indikatorer	14
	2.4 Kvantitativa eller kvalitativa indikatorer	16
	2.5 Data kopplat till indikatorer	17
	2.6 Nya regleringar kopplade till BVK	20
	2.6.1 Batteriförordningen	20
	2.6.2 Critical Raw Materials Act (CRMA)	21
	2.6.3 Ekodesign för hållbara produkter (ESPR)	22
	2.6.4 Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)	22
	2.6.5 Taxonomin	23
3	Metodik	24
	3.1 Litteraturstudie	24
	3.2 Aktörs- och intressentmöte	24
	3.3 DPSIR-metoden	24
4	Resultat	26
	4.1 Befintliga hållbarhetsindikatorer	26
	4.1.1 Agenda 2030	27
	4.1.2 Sveriges miljömål	28
	4.1.3 LCA-indikatorer och PEFCR för batterier	28
	4.1.4 Social livscykelanalys (S-LCA)	31
	4.1.5 Global Reporting Initiative (GRI)	32
	4.2 Kompetens	32
	4.3 Samverkan	34
	4.4 Indikatorbehov för olika delar inom BVK	35
	4.4.1 Indikatorer för primär råmaterialproduktion	37

4.4.2	Indikatorer för batteriproduktion	39
4.4.3	Indikatorer för användning	41
4.4.4	Indikatorer för återbruk	42
4.4.5	Indikatorer för återvinning	43
4.4.6	Möjliga indikatorer för att mäta utvecklingen inom hela BVK	45
5	Diskussion och slutsats	47
6	Referensförteckning	50
	Bilaga 1. Dialogmöte - Indikatorbehov inom BVK	52
	Bilaga 2. Agenda 2030 - urval	55

Förkortningar och Begrepp

API	Application Programming Interface
BNP	Bruttonationalprodukt
BVK	Batterivärdekedja
CSRD	Corporate Sustainability Reporting Directive (EU)
CRMA	Critical Raw Materials Act (EU)
DPSIR	Driver-Pressure-State-Impact-Response
ESPR	Ecodesign for Sustainable Products Regulation (EU)
GRI	Global Reporting Initiative
HBVK	Hållbar Batterivärdekedja
IMDS	International Material Database
LCA	Life Cycle Assessment (livscykelanalys)
LIB	Lithium Ion Battery (Litiumjonbatteri)
LCI	Life Cycle Inventory (livscykelinventarie)
NMC	En litiumjonbatteri-kemi för katodmaterial gjort av Nickel, Mangan och Kobolt
NFRD	Non-Financial Reporting Directive

PaaS	Product as a Service
PFAS	Per- och polyfluorerade alkylsubstanser
PSILCA	Product Social Impact Life Cycle Assessment
SGU	Sveriges Geologiska Undersökning
S-LCA	Social Life Cycle Assessment (Social livscykelanalys)
SNI-kod	Standarden för svensk näringsgrensindelning. SNI är en standard för svensk näringsgrensindelning för att bland annat hänföra företagets verksamhet till en eller flera näringsgrenar.
SCB	Statistiska Centralbyrån
PEFCR	Product Environmental Footprint Category Rules
QR-kod	Quick-response code

1 Inledning

Energimyndigheten har tillsammans med Naturvårdsverket och SGU ett regeringsuppdrag om att fortsätta utveckla samverkan för Sveriges delar av en hållbar europeisk batterivärdekedja. Inom ramen för regeringsuppdraget föreslås myndigheterna ta fram ändamålsenliga indikatorer för att kunna följa denna utveckling.

IVL fick, med anledning av ovanstående, i uppdrag att genomföra en litteraturstudie för att göra en sammanställning av indikatorer och vilka av dessa som kan vara tillämpliga och vad som saknas för att mäta utvecklingen mot en hållbar batterivärdekedja (BVK). I uppdraget har även ingått att ta ställning till frågor om tänkta användares behov möts bäst av statistiska indikatorer, kontextberoende indikatorer eller en kombination av dessa, samt när kvalitativa eller kvantitativa indikatorer är mest ändamålsenliga.

1.1 BVK en viktig del i arbetet med klimat- och energiomställningen

Klimat effekterna och den stigande medeltemperaturen på jorden, till stor del orsakad genom förbränning av fossila bränslen, har bland annat lett fram till att Parisavtalet förhandlades fram med mål om att begränsa den globala temperaturökningen (Naturvårdsverket, 2023). Ett led i att uppnå detta mål är att fossila energilag ersätts med förnyelsebar energi och att denna energi lagras och nyttjas i exempelvis elbilsbatterier och i batterilager kopplade till elnätet. Produktionen av batterier medför emellertid också en påverkan på klimatet och miljön, bland annat för att ansenliga mängder metaller och mineral behövs och för att produktionsprocesserna är energikrävande. För att skapa en konkurrenskraftig, hållbar och cirkulär värdekedja för batterier i Europa krävs att man säkerställer rättvis konkurrens och en konkurrensutsatt miljö som inriktas på alla tre dimensionerna inom hållbarhet (sociala, ekonomiska och miljömässiga).

I rapporten till det samverkansuppdrag som Energimyndigheten, Naturvårdsverket och SGU fick om att *Utveckla myndighetssamverkan för Sveriges delar av en hållbar europeisk värdekedja för batterier* utpekades fyra målområden som särskilt viktiga. Dessutom pekades ett antal hållbarhetskriterier ut som särskilt viktiga att förhålla sig till i arbetet med utvecklingen av en hållbar BVK (Energimyndigheten, 2022).

Målområde 1 - 4 från regeringsuppdraget:

1. Stärkt samordning och samverkan inom stat, akademi och näringsliv, för att proaktivt hantera områdets snabba utveckling, i Sverige, Norden och EU.
2. Säkrad hållbar råmaterialförsörjning av innovationskritiska råmaterial nödvändiga för klimat- och energiomställningen.
3. Förstärkta insatser och medel för forskning, innovation och affärsutveckling längs batterivärdekedjan utifrån svenska styrkeområden och i de delar där kedjan är svag och behoven stora.
4. Förstärkta insatser för kompetensförsörjning för att möta behoven av humankapital och kompetens inom den pågående elektrifieringen.

En utgångspunkt i samverkansuppdraget för den hållbara batterivärdekedjan var också att alla tre dimensioner av hållbarhet behöver beaktas; *miljömässiga, ekonomiska och sociala*. Vidare fastslogs att Sveriges delar av en hållbar europeisk batterivärdekedja ska bidra till att omställningen till fossilfrihet är resurs- och energieffektiv, systemeffektiv och har cirkulära processer. Den ska bidra till klimatmålen, stärka Sveriges konkurrenskraft och försörjningstrygghet samt minimera miljö- och hälsoproblem i Sverige och i andra länder.

För att bli mer hållbar och bidra till ovanstående måste utvecklingen inom batterivärdekedjans olika delar (enligt rapporten från samverkansuppdraget) bland annat bidra till:

- Material- och energieffektiva batterier ur ett helhetsperspektiv.
- Cirkulära processer där användning av sekundär råvara så långt som är möjligt ersätter primär råvara.
- Mindre miljöpåverkande och mer resurseffektiv utvinning, bearbetning och beredning av de råmaterial som behövs oavsett om dessa är primärt eller sekundärt framtagna.
- Konkurrenskraftig, resilient och uthållig produktion och användning av material och batterier.

- Att stärka den svenska konkurrenskraften och skapa förutsättningar för fler jobb i fler och växande företag.
- Kompetensförsörjning och forskning för bibehållen och fortsatt konkurrenskraft.
- Att mänskliga rättigheter respekteras i alla led i värdekedjan, även de som utspelar sig utomlands och att riktlinjer för hållbart företagande uppfylls.

Ovanstående 4 målområden har tillsammans med de definierade hållbarhetskriterierna utgjort en grund i arbetet med identifieringen av tillämpliga indikatorer inom ramen för *denna studie*. I den mån det varit möjligt och tillämpligt har också ingått att undersöka vilka indikatorer som kan knytas till batterivärdekedjans olika delsteg från framställning av råmaterial via produktion och användning till återvinning.

Föreslagna indikatorer har inriktats på sådana som kan peka ut en riktning för en hållbar utveckling av BVK.

2 Indikatorer

Definitionen för vad en indikator är och vad den ska mäta varierar beroende på syfte och tilltänkt användningsområde. Klart är att en indikator pekar ut en riktning och att den kan beskriva en förändring i en positiv eller negativ mening. Ofta används indikatorer för att mäta uppsatta mål, men en indikator och ett mål kan också vara samma sak. Det går att dela in indikatorer på flera sätt beroende på vad indikatorn ska användas till. Exempel på olika indelningar kan vara efter syfte, ämnesområde eller sektor (Energimyndigheten, 2002).

Mot bakgrund av komplexiteten med att ta fram tillämpliga indikatorer för att kunna följa och mäta en utveckling i en värdekedja med många olika aktörer blir det extra viktigt att dessa är enkla att förstå och enkla att följa upp. Indikatorerna behöver vara transparenta och bygga på validerade data. De behöver också vara relevanta för såväl intressenter (längs och tvärs värdekedjan) som för myndigheter och beslutsfattare. De behöver också kunna mäta en utveckling som omfattar en eller flera av de tre delarna inom hållbarhet (sociala, ekonomiska och miljömässiga).

En ytterligare viktig del, kopplat till indikatorer för att beskriva utvecklingen inom BVK, är att det behövs hänvisning till vilka företag och aktörer som avses vara verksamma inom BVK. Hur detta ska gå till har inte ingått i detta uppdrag. En hypotes är att det exempelvis skulle gå att lösa med så kallade SNI-koder. SNI är en standard för svensk näringsgrensindelning för att bland annat hänföra företagets verksamhet till en eller flera näringsgrenar (SCB, 2023a). Eftersom BVK består av olika typer av företag kan inte alla företag knytas till en och samma SNI-kod, men ett sätt att lösa det kan vara att utgå ifrån det företag som producerar batterier och därefter, liknande en livscykelinventering, följa företagets aktiviteter och kopplingar till olika aktörer upp- och nedströms batteriproduktionen.

2.1 Hållbarhetsindikatorer

Enligt de kriterier som satts upp i det tidigare samverkansuppdraget mellan myndigheterna behöver indikatorerna delas in i så kallade *hållbarhetsindikatorer (miljömässiga, ekonomiska och sociala indikatorer)*. Relevanta hållbarhetsindikatorer som identifierats som viktiga för att mäta utvecklingen av BVK beskrivs under avsnitt 4.1. Dessa ska inte ses som heltäckande och de kan användas i olika grad inom skilda delar av BVK.

2.2 Förutsättningsindikatorer

En del av de indikatorer som behövs för att mäta utvecklingen av BVK är av mer övergripande natur och spänner över hela batterivärdekedjan. Inom uppdraget har fokus (utöver sociala, ekonomiska och miljömässiga indikatorer) varit att identifiera indikatorer inom kompetens och samverkan. Dessa benämns i denna rapport som *förutsättningsindikatorer* och presenteras i resultatkapitlet under avsnitt 4.2 och 4.3.

2.3 Statiska eller kontextberoende indikatorer

Ett viktigt förtydligande i utformningen av indikatorer är om de är statiska eller kontextberoende. Som ett exempel visas här indikatorer som representerar en batterifabriks årliga direkta (scope 1) växthusgasutsläpp på två sätt:

- Med en statisk indikator som är den absoluta mängden av CO₂-emissioner som släpps ut från fabriken under ett år.
- Med en kontextberoende indikator som representerar "växthusgaseffekten" av fabriken utsläpp under ett år. Detta skulle kunna göras genom att mäta alla emissioner från fabriken och vikta respektive substans "växthusgaseffekt" jämfört i relation till CO₂ (vars "växthuseffekt" sätts lika med 1). För att göra jämförelsen rättvis måste hänsyn tas till hur CO₂ och de andra molekylerna relaterar till gasblandningen och atmosfärstrycket i luften vid de olika höjdnivåer som strålningen träffar och interagerar med luften, sekundära/tertiära/osv. reaktioner och deras respektive "växthusgaseffekter", vilken tidshorisont som vi jämför med (till exempel 10 eller 100 år) osv., osv.

En väsentlig skillnad som gör att de kontextberoende indikatorerna skiljer sig från statiska indikatorer är att de har aggregerats från flera andra datakällor (eller indikatorer) och att därmed ett eller flera metodval för att kunna genomföra aggregeringen har introducerats. Metodvalen kan ha en stor påverkan på det slutliga resultatet, vilket är varför de är viktiga att ta hänsyn till. Dessa metodval (en form av metadata) riskerar att glömmas bort när syftet för en kontextberoende indikator ändras eller om en kontextberoende indikator väljs som inte tas fram med det specifika syftet den var skapad för. Till exempel för att spara tid/pengar/energi så kanske en annan väljs i stället (vilket kanske inte är konstigt med tanke på hur svåra de kan vara att ta fram). Detta leder naturligt till frågan:

vad är riskerna vid användandet av fel indikator för att beskriva en hållbar BVK och vad kan göras för att minimera riskerna?

För att svara på frågan presenteras här nedan två exempel på användningsmönster för indikatorer:

- 1) att jämföra indikatorns utveckling över tid för att se hur "bra" eller "dåligt" det går för systemet den beskriver.
- 2) att jämföra en kontextberoende indikator med en annan för att beskriva samma sak (eller åtminstone vad man tror är samma sak).

För första användningsmönstret är det bara en indikator som observeras. Kontextberoende indikatorer kan också jämföras mot varandra över tid genom en normalisering, till exempel med ett valt index-år som alla andra åren jämförs med. Riskerna med att bara jämföra en indikator med sig själv är relativt små. Men om indikatorn bygger på andra datakällor (eller indikatorer) som inte är statiska finns möjligheten att dessa metoder ändras över tid och att det resulterar i artificiella fluktuationer i värdet över tid. För att minimera risken för misstolkningar behöver underliggande dokumentation granskas för att se om 1) indikatorn bygger på andra kontextberoende indikatorer, och 2) datakällor eller metodiken har ändrats över tidsspannet som är av intresse. Detta är väsentligt att göra om indikatorn ska ligga till grund för viktiga beslut.

Det andra användningsmönstret förekommer ofta som exempel i miljösystemanalyser (som är byggda på väldigt komplexa system med flera nivåer av kontextberoende indikatorer) där resultat från olika LCA-analyser jämförs med varandra för att beskriva CO₂-inverkan för samma produkt. Då uppstår problemet att aktörer som vill föra fram sina budskap kan välja de indikatorer som gynnar deras budskap, eller så kallat "cherry-picking". Ett sätt att minimera risken för detta är att inte begränsa sig till att bara titta på en indikator, utan att även observera andra liknande indikatorer. Detta kan delvis motverka dåliga beslut men utöver detta bör beslutsfattare ha förståelse för, eller ha stöd från experter som har förståelse om indikatorerna för att navigera nyanserna. Detta upplägg är inte ovanligt i till exempel 'LCA-reviews' där författarna sammanställer och tolkar (med deras expertis inom området) resultat från flera andra LCA-analyser och därmed kan se vilka slutsatser de kan dra mer generellt. För hållbarhetsindikatorer om en hållbar BVK vore det därför inte orimligt att LCA-expertis, utöver

expertisen som krävs för att tolka de andra indikatorerna, skulle behövas vid beslutsfattande.

Ett annat sätt att minimera riskerna vid användandet av kontextberoende indikatorer är att standardisera modellen för BVK. Det bör dock understrykas att ambitionsnivån för detta är hög; ännu högre än PEFCR (Product Environmental Footprint Category Rules) för LIB som i sig redan är en mycket komplex LCA-standardiseringsmetod. Detta eftersom en BVK inkluderar många fler kontexter (och kontextberoende indikatorer) än endast utsläpp för olika batterikategorier. En metafor kan vara att tänka sig att man bygger ett torn med klossar (indikatorer) med varierande stabilitet (vardera indikatorers robusthet) och att en BVK är ett ännu högre torn än PEFCR. Ett effektivt sätt att hantera riskerna är att metodiskt fokusera på att minimera osäkerheterna för de indikatorer och datakällor som har störst effekt på den slutliga indikatorn och resultatet. För att rangordna indikatorerna kan känslighetsanalyser (tex monte-carlo) utföras på modellen.

2.4 Kvantitativa eller kvalitativa indikatorer

Ytterligare en fråga är om kvantitativa eller kvalitativa indikatorer är mer ändamålsenliga för att mäta den hållbara utvecklingen inom BVK. Även här är det en fördel att skilja mellan ett par olika användningsmönster:

- 1) kvantitativa och kvalitativa indikatorer ska visas bredvid varandra (som exempelvis i en dashboard) eller
- 2) kvantitativa med kvalitativa indikatorer behöver aggregeras för att skapa en ny indikator.

Det första användningsmönstret har fördelen att det gör det möjligt att spela på de styrkor som vardera indikator-typ har; kvantitativa indikatorer kan visa mer detaljgrad när det är fördelaktigt medan de kvalitativa indikatorerna kan förenkla tolkningen av komplexa data när det är fördelaktigt. Det senare kan speciellt vara en fördel om man vill effektivisera beslut när en handlingsplan har fastställts i förväg (till exempel ett varningsljus som triggar ett krismöte).

Det andra användningsmönstret kräver mer försiktighet. Kvalitativa indikatorer bör undvika att aggregeras med andra indikatorer (var i sig kvalitativa eller kvantitativa) om en dokumenterad metodik inte finns tillgänglig som beskriver färgernas betydelse i numeriska termer (en sorts översättning från färg/symbol/text

till numeriska värden). Om en sådan inte finns blir denna översättning helt subjektiv för användaren. Då är risken för missförstånd stor då den egna tolkningen för vad färgerna eller symbolerna betyder i kvalitativa indikatorer skiljer sig ifrån vad någon annan tror de betyder. Till exempel, Person A kan tro att röd = 0–40%, gul = 41–80%, och grön = 81–100% medan Person B tror att röd = 0–10%, gul = 11–90%, och grön = 91–100%.

2.5 Data kopplat till indikatorer

Källorna till data är en central aspekt för indikatorer. Förutsättningarna för datakvalitet (utifrån relevans, tillförlitlighet, aktualitet, tillgänglighet och jämförbarhet) beror till stor del på vilken part som har uppmätt data och i vilket syfte. Därför kommer dessa aspekter utvecklas i avsnittet genom att bryta ner data i tre huvudkategorier och ge exempel på hur dessa relaterar till BVK-indikatorer.

Ett sätt att kategorisera data är att beskriva vem som har skapat den och för vilket syfte den används. Till detta används begreppen primära, sekundära, eller tertiära datakällor. Begreppen är vanligare i forskning och rapportering medan begreppen första-, andra-, eller tredjeparts data (som har liknelser) används i digitala marknadsföringssyften. I fallet med indikatorer kan det finnas fall där båda kan användas, men för enkelhetens skull kommer härefter begreppen primära, sekundära, eller tertiära datakällor att användas för att beskriva hur och varför data är uppmätt eller insamlat.

Primära data är uppmätt hos användaren och används för ett specifikt syfte, till exempel i ett projekt. Aktören har hög kontroll över mätningen och den har hög relevans för det syfte den gjordes för. Användaren har då även en detaljerad förståelse för specifika operativa sammanhang, trender och avvikelser. I de fall då primära data används för rapporteringssyften är själva rapporteringen eller indikatorerna som kommer från rapporteringen inte längre primära data. Den detaljeringsgrad och de nyanser som användaren till en början hade blir delvis utvattnad vid detta steg. Viktig information om dataluckor eller unika fall kommer med största sannolikhet att utelämnas i officiella publikationer om kraven inte har varit tydliga att de ska vara med. Tillgängligheten för primära data för aktörer där företaget inte är direkt rapporteringsskyldig kan anses vara noll, men i särskilda fall kan en aktör ändå välja att dela med sig av data.

Sekundära data är antingen data som tagits fram av någon annan än den som kommer att använda den, eller där data som tidigare varit primära data men som

nu används till ett annat syfte. Det finns många exempel på sekundära datakällor som är relevanta för HBVK indikatorer. IMDS (International Material Database System) och Batteripass är två exempel på system där aktörer i logistikkedjor rapporterar in data och andra aktörer kan få tillgång till vissa delar för att kunna fylla lagkrav på ett effektivt sätt. För aktörerna som var tänkta att använda denna data är den att betrakta som sekundär (dock skulle den betraktas som tertiär data i BVK-indikatorsyfte). Dock är tillgängligheten begränsad eller icke-existerande för aktörer som data inte var tänkt för till en början. Detta är för att sådana databaser brukar kräva att användaren registrerar sig och bara vissa användare har behörighet till delar av data. Ett annat exempel på en sekundär datakälla som är relevanta för HBVK är LCI-databaser (livscykelinventeringsdatabaser) som används av LCA-specialister. Tillgängligheten för denna typ av data är relativt hög då den "bara" ligger bakom en betalvägg. Dock kan viktiga detaljer som kan identifiera företagen och som har möjlighet att nyansera analyser möjligtvis inte vara inkluderade i underlaget.

Tertiära data är data som varken tagits fram av den som använder data och inte heller för samma syfte som den data ursprungligen togs fram för. Vanligtvis inkluderar detta en sammanställning av data från ett flertal källor, men där de som sammanställer den inte har direkt koppling till källan. Även om det kan vara praktiskt att ha allt samlat kommer denna datakategori med vissa begränsningar. Det kan finnas dataluckor och antaganden kring data som inte nödvändigtvis alltid är transparenta i dokumentationen.

Tabell 1: Exempel på primära, sekundära, och tertiära datakällor som eventuellt kan användas för HBVK-indikatorer.

Typ av data	Exempel från datakällor
Primära datakällor	<ul style="list-style-type: none"> • Data insamlat och lagrat internt för sammanställningar som används för rapportering och internt beslutsfattande. • Data uppmätt av forskare och publicerat i akademiska journaler
Sekundära datakällor	<ul style="list-style-type: none"> • Lifecycle Inventory (LCI) databaser för LCA-specialister • Eventuellt Batteripass för aktörer i batterivädekedjan • Data som företag väljer att dela med sig men som ursprungligen hade ett annat syfte.

Tertiära datakällor	<ul style="list-style-type: none"> • Marknadsanalysrapporter, till exempel Circular Energy Storage och Benchmark Minerals • Kan vara framställt av exempelvis marknadsunderrättelsebyråer eller statliga organ
---------------------	--

Gällande aktualitet varierar det mellan olika datakällor. En indikator kan vara aktuell så länge som den representerar verkligheten, men om något ändras så är den inte längre aktuell. Den underliggande data för indikatorn kan vara konstant över en längre period, men om det finns risk att det ändras drastiskt så är det viktigt att tidsintervallen är korta nog att "fånga upp" variationerna i tid. Skillnaderna beror både på hur stora mätintervallen är, när data publiceras för användning för indikatorn, (vilket är speciellt relevant för sekundära och tertiära datakällor), och hur snabb indikatorns uppdateringsfrekvens är.

Proxy-data görs av indirekta mätningar som ibland används när det är opraktiskt eller inte möjligt att få direkta mätningar. Beroende på hur det används kan proxy data vara helt ok att använda. Men i vissa fall kan användandet skymma eller skapa partiskhet i resultaten för att de inte finns tillräcklig upplösning eller de överrepresenterar ett visst fall. Därför är det av relevans att titta på var proxy data används och om det påverkar resultatet.

I den mån det är möjligt bör dupliceringar av data/indikatorer undvikas om det inte är nödvändigt, a) för att minimera tid mellan att data/indikatorn är publicerad hos den ursprungliga ägaren till att den syns i modellen, och b) för att säkerställa att konflikter med olika versioner inte görs.

Vissa indikatorer har API:er (Application Programming Interface) som säkerställer att rätt version kommer om modellen är kopplad till dessa så kan uppdateringar i modellen ske med minimal fördröjning.

Inför valet av datalagring så bör frågor om datas ägandeskap, sekretess, och eventuella kostnader vara faktorer som spelar in. Det finns många modeller och många datalagringsteknologier och leverantörer, både på molnet och lokalt. Alla val har sina svagheter och styrkor.

Dokumentation och organisation är väsentligt för att ha kontroll över data och indikatorer i ett sådant komplext system. Ett databasschema gör det enklare att se över hela modellen och blir speciellt användbart om komplexiteten växer, till

exempel om det är tänkt att modellen ska växa. Den ursprungliga designen på modellen bör göras med modellens eventuella utveckling i åtanke.

2.6 Nya regleringar kopplade till BVK

Utöver de lagar, direktiv och förordningar som redan finns på plats på europeisk och nationell nivå så har det under den senaste tiden kommit ytterligare ett antal förslag till nya regleringar på EU-nivå inom den så kallade gröna givnen (Green Deal). De nya regleringarna adresserar till del olika delsteg av BVK och kommer därmed att ha en inverkan på den hållbara utvecklingen inom BVK. I denna del av rapporten presenteras några av de regleringar som identifierats som relevanta för etableringen av en hållbar BVK.

2.6.1 Batteriförordningen

Den nya batteriförordningen har stor betydelse för alla delar av BVK från råmaterialframställning och batteriproduktion via användning till återvinning. I förordningen föreslås bland annat införande av kvotplikter (andel återvunnet material i nya batterier) för kobolt, litium, nickel och bly och krav på återvinning för vissa batterimetaller. I batteriförordningen ingår även skrivningar som påverkar tillverkning, design, livslängd, effektivitet; information om innehåll och andel återvunnet innehåll. Batterier till fordon ska också senast år 2027 förses med en QR-kod som ger information om innehållet av kritiska och strategiska råmaterial.

Krav ställs också på tillbörlig aktsamhet (due-diligence). Stora aktörer (med en nettoomsättning som överstiger 40 Mkr) måste kontrollera källan till råmaterial för batterier och ställa vissa miljömässiga och sociala krav på leverantörer förknippade med utvinning, bearbetning och handel med vissa råmaterial för batteritillverkning. De gäller inte vid tillverkning av batterier för återbruk eller ändringar i batterier som tagits i drift innan kraven infördes.

De mer specifika detaljerna kommer att genomföras i följdlagstiftningen, främst genom delegerade akter (KOM, 2022a).

2.6.2 Critical Raw Materials Act (CRMA)

Kommissionen presenterade i mars 2023 förslag till en förordning för åtgärder som syftar till att EU ska bli mer oberoende och klara av sin försörjning av kritiska och strategiska råmaterial (KOM, 2023). Förordningen sätter upp mål om viss självförsörjningsgrad inom EU avseende utvinning, bearbetning och återvinning av dessa råmaterial. Där föreslås bland annat åtgärder i form av stöd och en process för strategiska projekt som bidrar till att öka EU:s självförsörjningsgrad av råmaterial, en övervakningsmekanism över råvarornas flöden i EU, regler för medlemsstaterna och de som hanterar avfall för att möjliggöra ökad återvinning av råmaterial ur avfallsflöden med stor potential, inklusive gruvavfall. I förslaget finns även en EU-certifiering och livscykelanalys för råvarornas miljöavtryck, vilket kan ligga till grund för kommande kvotplikt på återvunnen andel. Vidare regleras hur EU:s lista över kritiska och strategiska råmaterial ska uppdateras framöver. Ett av de mål som sätts upp inom förordningen är att 15 procent av de kritiska råmaterial som används inom EU år 2030 ska komma från inhemsk återvinning. Förordningen syftar också till att minska EU:s beroende av kritiska råvaror genom att en diversifiering och en hållbar inhemsk försörjning sker. Detta ska säkerställas genom att strategiska projekt i hela försörjningskedjan identifieras och genom uppbyggnad av lager av strategiska mineral. Förordningen pekar också på att sekundära resurser behöver karteras och utnyttjas i en större utsträckning framöver (KOM, 2023).

Det finns även skrivningar som handlar om att diversifiera unionens försörjning av strategiska råvaror bland annat genom att kartlägga strategiska projekt i tredjeländer som har potential att bidra genom utvinning, förädling eller materialåtervinning av strategiska råvaror. För projekt på framväxande marknader och i utvecklingsekonomier bör projektet gynna både unionen och det involverade tredjelandet och tillföra mervärde i det landet. Ett sådant mervärde kan uppstå genom att projektet bidrar till fler än ett led i värdekedjan eller genom att projektet medför mer övergripande ekonomisk nytta och samhällsnytta, exempelvis skapande av arbetstillfällen som överensstämmer med internationella normer (KOM, 2023).

Inom förordningen finns även skrivningar som förordar LCA som metod för miljöbedömningar. *”Produktion av kritiska råvaror i olika delar av värdekedjan har miljökonsekvenser på klimat, vatten, fauna och flora. För att begränsa skadeverkningarna och ge incitament till mer hållbara kritiska råvaror bör kommissionen ges befogenhet att utveckla ett system för beräkning av de kritiska råvarornas miljöavtryck, inklusive en kontrollprocess, för att säkerställa att information om miljöavtrycket offentliggörs när*

kritiska råvaror släpps ut på marknaden i unionen. Systemet bör bygga på vetenskapligt vedertagna bedömningsmetoder och relevanta internationella standarder för livscykelanalyser” (KOM, 2023).

2.6.3 Ekodesign för hållbara produkter (ESPR)

ESPR-förslaget lanserades av kommissionen i mars 2023. Det är en ramlagstiftning där många detaljer, såsom produktspecifika krav, kommer att fastställas i följdlagstiftning genom delegerade akter. I förordningen om miljöövervakning fastställs en ram för fastställande av ekodesignkrav på grundval av de aspekter kopplat till hållbarhets och cirkularitet som anges i handlingsplanen för den cirkulära ekonomin, såsom produkters hållbarhet, återanvändbarhet, uppgraderbarhet och reparerbarhet, förekomsten av potentiellt skadliga ämnen i produkter, produkters energi- och resurseffektivitet, innehållet av återvunnet material i produkter, återtillverkning av produkter och återvinning av hög kvalitet. och för att minska produkters koldioxid- och miljöavtryck (KOM, 2022b).

ESPR föreslår också digitala produktpass, som syftar till att öka spårbarheten och informationsutbytet genom olika produktkedjor. Genom att få material att hålla längre, se till att deras värde bevaras så länge som möjligt och främja användningen av återvunnet material i produkter kommer förordningen att främja frikopplingen av ekonomisk utveckling från användningen av naturresurser och minskningen av materialberoendet – och därmed främja EU:s öppna strategiska oberoende och motståndskraft (KOM, 2022b).

2.6.4 Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)

EU-kommissionens förslag på ny lagstiftning för rapportering av icke-finansiell hållbarhetsredovisning för företag syftar till rapportering om effekten av verksamhetens sociala och miljömässiga aktiviteter. Det nya direktivet ändrar Non Financial Reporting Directive, (NFRD) och innebär att företag kommer att behöva publicera mer detaljerad information kring hållbarhetsfrågor. Idag finns redan flera lagstadgade krav på företag av en viss storlek att hållbarhetsrapportera. Lagkraven finns bland annat i årsredovisningslagen och på EU-nivå (KOM, 2022c).

Direktivet innebär att företag och organisationer kommer att rapportera enligt europeiska hållbarhetsstandarder, European sustainability reporting standards (ESRS). Den nya standarden syftar till att öka transparens och jämförbarhet mellan

olika aktörer eftersom dessa behöver lämna mer omfattande upplysningar om på vilket sätt de påverkar människor, miljön och klimatet. De nya reglerna innebär att över 50 000 företag nu blir skyldiga att tillhandahålla hållbarhetsredovisningar inom EU jämfört med de tidigare cirka 12 000 företag som var föremål för sådana krav (KOM, 2022c).

ESRS-standarderna delas in i följande kategorier: klimatförändringar, föroreningar, vatten och marina resurser, biologisk mångfald och ekosystem, resursanvändning och cirkulär ekonomi, egen arbetskraft, arbetstagare i värdekedjan, berörda samhällen, konsumenter och slutanvändare samt affärsbeteende (KOM, 2022c).

2.6.5 Taxonomin

För att nå EU:s klimatmål och målsättningarna inom den europeiska gröna given behöver investeringar i större utsträckning styras mot hållbara projekt och verksamheter. En grundförutsättning för att möjliggöra detta är att investerare, företag och beslutsfattare kan identifiera och jämföra investeringar utifrån gemensamma definitioner av vad som är hållbart (Regeringskansliet, 2023)

EU-taxonomin är ett gemensamt klassificeringssystem för att definiera miljömässigt hållbara investeringar och finansiella produkter. I taxonomin ingår sex miljömål (begränsning av klimatförändringar, anpassning till klimatförändringar, hållbar användning och skydd av vatten och marina resurser, övergång till en cirkulär ekonomi, förebyggande och kontroll av föroreningar och skydd och återställande av biologisk mångfald och ekosystem). Väsentliga bidrag till åtminstone ett av dessa mål måste uppfyllas för att en viss ekonomisk verksamhet ska klassificeras som miljömässigt hållbar. Samtidigt får verksamheten inte orsaka betydande skada för något av de övriga målen, samt uppfylla vissa minimikrav inom social hållbarhet. Tanken är att underlätta för investerare och företag att styra kapital mot hållbara alternativ. Tanken är att taxonomin bland annat ska ligga till grund för framtida standarder och märkningar av hållbara finansiella produkter. Taxonomiförordningen antogs av EU parlamentet och trädde i kraft i januari 2020 (Regeringskansliet, 2023). Det kan påpekas att mineralutvinningssektorn idag inte ingår i Taxonomin, men att kriterier för det är under utveckling.

3 Metodik

I detta kapitel beskrivs vilken metodik som använts samt vilka delar studien består av för att komma fram till de resultat och slutsatser som dras i kapitel 4.

3.1 Litteraturstudie

Inledningsvis genomfördes en litteraturstudie där en stor mängd indikatorer samlades in enligt principen om *”vad finns det för indikatorer idag som används eller som har potential att användas för att mäta den hållbara batterivärdekedjans utveckling”*. Efter den första insamlingsfasen delades indikatorerna in i de tre dimensionerna för hållbarhet (miljö, sociala och ekonomiska). Därefter genomfördes ett urval av de för BVK potentiellt mest relevanta indikatorerna enligt hur tillämpliga de ansågs vara i relation till de 4 målområden tillika de hållbarhetskriterier som tagits fram i det tidigare samverkansuppdraget (Energimyndigheten, 2022). I urvalet ingick även en avgränsning enligt de kriterier som angetts för tillämpliga indikatorer enligt kapitel 2 i denna studie.

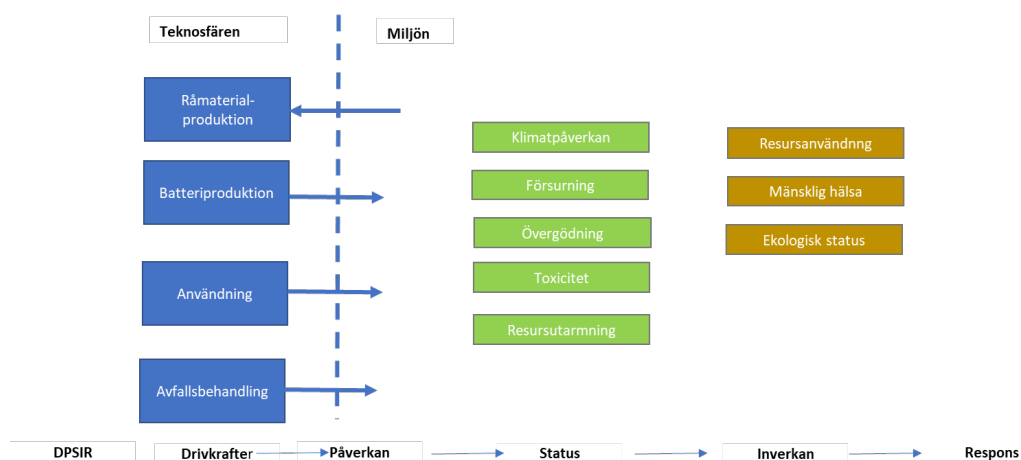
3.2 Aktörs- och intressentmöte

För att samla information kring vad intressenter och bransch anser vara viktigt i fråga kring vilka indikatorer som är relevanta och tillämpliga för olika delar av batterivärdekedjan arrangerades ett dialogmöte. Representanter från högskolor, myndigheter och forskning deltog tillsammans med batteritillverkare och återvinningsföretag. Vid mötet fick deltagarna svara på ett antal frågor kring vilka indikatorer som ses som mest relevanta samt vilka frågor som indikatorerna behöver ge svar på. De frågor som diskuterades finns tillsammans med en sammanställning av svaren i Bilaga 1 till denna rapport.

3.3 DPSIR-metoden

Inom ramen för denna studie har DPSIR-metoden använts i syfte att undersöka vilka drivkrafter som finns i de olika stegen av BVK samt vilken huvudsaklig påverkan detta ger. DPSIR-metoden är ett tillvägagångssätt för att ta fram indikatorer för att följa upp mål och indikatorer. Metoden kan utnyttjas för att ge ökad förståelse om orsakssamband och vad som driver en utveckling

(Energimyndigheten, 2002). *Drivkrafter, Påverkan, Status, Inverkan och Respons* är de begrepp som döljer sig bakom (den svenska) förkortningen inom metoden.



Figur 3.3. De olika stegen inom DPSIR och påverkan enligt LCA-indikatorer.

Drivkrafter initieras och drivs oftast på samhällsnivå (teknosfären). Det kan handla om olika aktörers aktiviteter inom batterivärdekedjan som bidrar till någon form av *påverkan* på omgivningen (miljön) exempelvis genom att resurser nyttjas och att emissioner uppstår. Det kan också handla om social och ekonomisk påverkan som då också primärt sker på en samhällsnivå, men kan också medföra konsekvenser på miljön som leder till social och ekonomisk påverkan (exempelvis externa kostnader orsakade av miljöpåverkan). *Påverkan* medför i nästa steg någon form av *status* som sammanställs och beskrivs genom att använda indikatorer. Befintliga miljöindikatorer kan till exempel vara så kallade "midpoint"-indikatorer inom livscykelanalys (LCA) så som global uppvärmning, försurning och övergödning. Denna typ av status kan sedan aggregeras på olika sätt för att beskriva vilken *inverkan* som uppstår orsakade av olika aktiviteter. I fallet med LCA kan midpoint-indikatorerna sammanvägas och aggregeras för att beskriva olika typer av inverkan i så kallade endpoint-indikatorer så som mänsklig hälsa, resursutnyttjande och det ekologiska tillståndet. *Respons* inom ramen för denna studie blir de åtgärder som myndigheter och övriga beslutsfattare väljer att gå vidare med (Energimyndigheten, 2002).

4 Resultat

I detta avsnitt beskrivs först översiktligt de källor till hållbarhetsindikatorer som samlats in tillsammans med behovet av kompetens och samverkan inom den hållbara BVK. Därefter beskrivs vilka behov av indikatorer som finns i de olika delarna inom BVK. Denna del har genomförts genom att använda DPSIR-metoden och utgår från det tidigare samverkansuppdragets resonemang kring hinder samt med utgångspunkt från de 4 målområden som identifierades inom regeringsuppdraget. Till sist har identifierade hållbarhetsindikatorer samt hinder inom olika delar av BVK och påverkan från ny lagstiftning på EU-nivå legat till grund för en rekommendation för det fortsatta arbetet med att följa utvecklingen inom den hållbara BVK.

4.1 Befintliga hållbarhetsindikatorer

Det finns en mängd indikatorer framtagna för att mäta hållbarhetsaspekter. Många av dessa indikatorer är generella och inte avsedda att användas inom specifika sektorer. Vissa fokuserar mer på industrin, men det finns inga specifikt framtagna för att mäta utvecklingen inom BVK. Inom denna studie är en generell notering att det till antalet finns fler beskrivna och listade miljömässiga och sociala indikatorer än ekonomiska. Beträffande ekonomiska indikatorer kan dessa också ses som mer generella och har inte specifika kopplingar till branscher.

Det finns hållbarhetsindikatorer på global nivå där bland annat Agenda 2030 och Global Reporting Initiative (GRI) kan nämnas. Livscykelanalys (LCA) är en väl etablerad metod med stort användningsområde i många branscher och värdekedjor över hela världen. Fördelen med LCA som metod är att en helhetsbild över ett system erhålls där det går att se var olika miljöpåverkan uppstår och vad som är stort eller smått, vilket ger möjligheter till riktade åtgärder med stor effekt. På nationell nivå bedrivs arbete med indikatorer för hållbarhet exempelvis inom det svenska miljömålsarbetet och genom krav på hållbarhetsrapportering. Flera av de nya regleringar som kommer via EU och den gröna given förväntas dessutom skärpa kraven på hållbarhet ytterligare i flera avseenden, vilket med stor sannolikhet kommer att påverka utvecklingen av olika branscher och värdekedjor.

4.1.1 Agenda 2030

Agenda 2030 är en handlingsplan med 17 globala mål för omställning till ett hållbart samhälle och omfattar samtliga tre dimensioner av hållbar utveckling: den ekonomiska, den sociala och den miljömässiga. De 17 globala målen, som syftar till att utrota fattigdom, stoppa klimatförändringar och skapa fredliga och trygga samhällen, delas in i 169 delmål till vilka drygt 230 indikatorer finns knutna för att kunna följa utvecklingen.



Figur 4.1.1. Agenda 2030 och de 17 globala målen. Källa: Regeringskansliet.

Den svenska indikatorlistan består av 297 indikatorer där olika myndigheter har ansvar för att följa upp skilda indikatorer. Statistiska Centralbyrån (SCB) redovisar årligen en sammanställning över hur arbetet fortskrider (SCB, 2023). I den senast tillgängliga nationella indikatorlistan från år 2022 redovisas 174 av de 297 indikatorerna som finns i den nationella indikatorlistan (SCB, 2023b).

Sverige har förbundit sig till att bidra till målen inom Agenda 2030, vilket indirekt innebär att alla de indikatorer som är knutna till de 17 globala målen på olika sätt är relevanta för BVK. Några av målen med tillhörande delmål och indikatorer bedöms dock ha starkare kopplingar till batterivärdekedjan. Delmål 13.2 som handlar om att införa policyåtgärder för att motverka den negativa klimatpåverkan har naturligtvis stark koppling till etableringen av en batterivärdekedja som en av förutsättningarna till att nå uppsatta klimatmål. Inom mål 8, 9, 12 och 15 finns också indikatorer som har en direkt eller indirekt koppling till BVK. De olika målen och delmålen med tillhörande relevanta indikatorer presenteras i Bilaga 2.

4.1.2 Sveriges miljömål

Sveriges miljömål är det nationella genomförandet av den miljömässiga dimensionen av de globala hållbarhetsmålen. De svenska miljömålen består av generationsmålet som säger att *”Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser”* och 16 miljö kvalitetsmål samt ett antal etappmål. Till miljö kvalitetsmålen finns cirka 80 indikatorer knutna för att följa hur målen utvecklas. Indikatorerna följer DPSIR-metoden (se avsnitt 3.3). 30 av indikatorerna har regional nedbrytning av data, vilken uppdateras av länsstyrelserna och samordnas av Regional Utveckling och Samverkan (RUS) och Naturvårdsverket. Det finns även en kommunal nedbrytning av data där cirka 10 indikatorer redovisas (Sveriges miljömål, 2023).

Till generationsmålet finns också sju tillhörande strecksatser som förtydligar vilken inriktning miljöpolitiken måste ha, varav en handlar om att *”en god hushållning sker med naturresurserna”*. Ett av måtten som används för att mäta hur stor andel naturresurser som exempelvis olika länder förbrukar är det ekologiska fotavtrycket. Organisationen *Global Footprint Network* räknar årligen ut en fiktiv budget över naturens förnybara resurser, vilken baseras på det ekologiska fotavtrycket. (Global Footprint Network, 2023). Till generationsmålet finns också ett antal indikatorer kopplade där exempelvis Eco-innovation index och miljömotiverade subventioner kan nämnas. Eco-innovation index är ett mått på hur Sverige förhåller sig jämfört med övriga EU-länder när det gäller utveckling och prestation inom miljöinnovation. Indikatoren innefattar ekonomiska, sociala och miljömässiga dimensioner för resurseffektivitet och hållbar utveckling (Sveriges miljömål, 2023).

4.1.3 LCA-indikatorer och PEF/CR för batterier

Livscykelanalys (LCA) är en välkänd och etablerad metod för att bedöma och redovisa miljöpåverkan (ISO-standard 14 040). Inom LCA-metodiken (som är en iterativ process) ingår vissa bestämda steg som ska följas i en viss ordning (Figur 4.1.3.). Genom att dokumentera alla relevanta flöden till och från en process (produkt eller system) erhålls också information om var i processen det uppstår mer eller mindre miljöpåverkan, vilket i sin tur ger goda möjligheter till förbättringsåtgärder. Inom livscykelanalys (LCA) finns också ett antal väl etablerade och vedertagna miljöpåverkansindikatorer och stora mängder kvalitetssäkrade data att tillgå. Vissa av dessa är öppna för allmänheten, men många databaser är kommersiella och inte tillgängliga. Det finns en mängd

osäkerheter då en LCA genomförs. Det kan handla om val av funktionell enhet (en referensenhet till vilken man kan relatera input- och outputdata), osäkra data och olika typer av beräkningar och antaganden. Det är därför alltid av stor vikt att, tillsammans med resultaten från en LCA, redovisa dessa osäkerheter.

Ett sätt att minska osäkerheter är att kategorisera regler inom specifika produktgrupper, vilket exempelvis görs via så kallade PEFCR-dokument. PEFCR står för Product Environmental Footprint Category Rules och syftar till att mäta och kommunicera produkters och organisationers miljöprestanda utifrån ett livscykelperspektiv. EU-kommissionen förordar och rekommenderar PEFCR-metodiken. En ny och uppdaterad version av en PEFCR för uppladdningsbara batterier är för närvarande ute på remiss och förväntas bli antagen någon gång under 2023. Denna PEFCR omfattar 4 typer av batterier. Däribland LIB för elektrifierade fordon. De delsteg inom batterivärdekedjan som täcks av PEFCR-dokumentet är råmaterial, batteriproduktion, användning och slutbehandling ingår som rekommenderade steg att utvärdera.

De miljöpåverkanskategorier, indikatorer och enheter som rekommenderas inom PEFCR-dokumentet för uppladdningsbara batterier listas i Tabell 4.1.3.

Tabell 4.1.3. Miljöindikatorer rekommenderade enligt PEFCR för uppladdningsbara batterier.

Miljöpåverkanskategori	Indikator	Enhet
Klimatpåverkanspotential (utan biogent kol), midpoint	Klimatpåverkan	kg CO2 ekv.
Försurningspotential, midpoint	Försurning	mol H ⁺ ekv.
Övergödningpotential sötvatten, midpoint	Övergödning	kg P ekv.
Övergödningpotential saltvatten, midpoint	Övergödning	kg N ekv.
Övergödning till land, midpoint	Övergödning	mol N ekv.
Fotokemisk ozonbildning, human hälsa, midpoint	Bildning av marknära ozon	kg NMVOC
Partikulärt material, midpoint	Bildning av partiklar	kg PM2.5 ekv.
Potential för utarmning av ozonskiktet, midpoint	Ozonskiktets utarmning	kg CFC11 ekv.
Joniserande strålning, human hälsa, midpoint	Joniserande strålning	kg U235 ekv.
Human toxicitet, cancerogen effekt, midpoint	Antal cancerfall	CTUh1) (antal fall)**
Human toxicitet, icke-cancerogen effekt, midpoint	Antal sjuka (exklusive cancerfall)	CTUh1) (antal fall)**
Resursutarmning vatten, midpoint	Vattenanvändning	m ³ vatten ekv.
Abiotisk utarmningspotential (element)	Resursförbrukning mineral och metaller	kg Sb ekv.
Abiotisk utarmningspotential (ADP fossil)	Resursförbrukning fossila resurser	MJ
Landanvändning	Olika indikatorer beroende av användning	Dimensionslös
Ekotoxicitet sötvatten	Antal ekotoxiska enheter	CTUe**

**CTU = Comparative Toxic Unit

Indikatorerna tillsammans med de regler som satts upp inom PEFCR-dokumentet utgör ett bra underlag och en god grund för bedömningar av miljöpåverkan från BVK. En uppenbar fördel är att resultaten från olika LCA-studier där samma regler använts blir enklare att jämföra sinsemellan, vilket i sin tur medför en bättre grund för en jämförelse mellan olika alternativ.

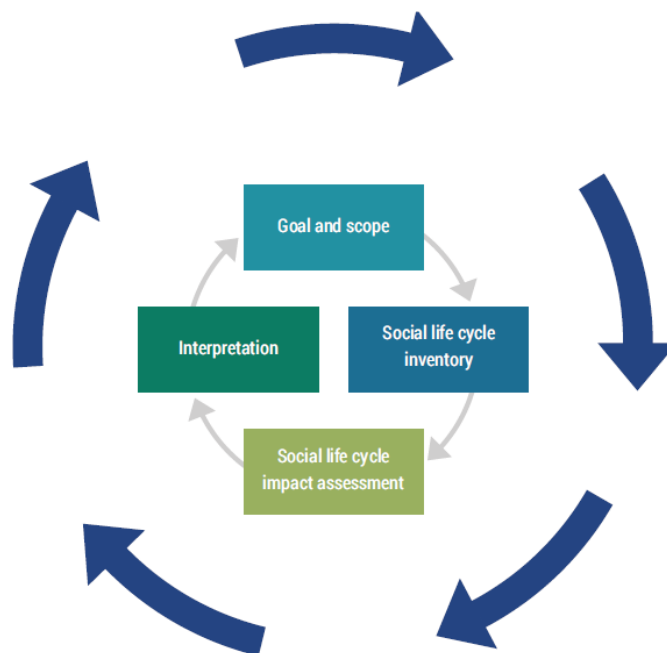
Den funktionella enheten (jämförelseunderlag) som ska användas enligt den tidigare versionen av PEFCR-dokumentet är **1 kWh av den totala energi som batterisystemet levererar under batterisystemets livslängd**. Den tidigare funktionella enheten överensstämmer med den som i skrivande stund finns med i det PEFCR-dokument som nu håller på att revideras, men som ännu inte är offentligt. I Bilaga 2 till den nya batteriförordningen förordas också samma funktionella enhet (KOM, 2022a).

I en delstudie till det tidigare samverkansuppdraget ansågs LCA-metodikerna vara av störst betydelse i jämförelse med andra metoder för att följa en hållbar utveckling inom BVK (Hughes, et.al., 2022). Inom studien fick ett antal experter inom BVK först svara på en enkät innehållandes frågor om kompetensbehov kopplat till BVK. I uppgiften ingick även att rangordna betydelsen av olika typer

av kompetenser för den hållbara batterivärdekedjan. Den generella kompetensen *livscykelanalys* fick högst poäng och därmed högst genomsnittlig ranking, tätt följt av *cirkulära produktdesignstrategier* och *systemtänk* (Hughes, et.al., 2022)-

4.1.4 Social livscykelanalys (S-LCA)

S-LCA-metodiken är på många sätt lik LCA i sin uppbyggnad och utformning. Det finns däremot ingen färdig standard framtagen, men den håller på att utvecklas och är ute på remiss. Den stora skillnaden mellan LCA och S-LCA är att sociala data samlas in i stället för miljödata för att kunna genomföra bedömningen. S-LCA omfattar bland annat effekter på sysselsättning, arbetsvillkor, hälsa och säkerhet och bedömningarna genomförs med hjälp av PSILCA-indikatorer (Product Social Impact Life Cycle Assessment). S-LCA fokuserar på "sociala hotspots" för att ge en detaljerad förståelse för de viktigaste effekterna av ett system. Ett iterativt tillvägagångssätt är viktigt för S-LCA där en första screeningbedömning med hjälp av offentliga databaser följs av insamling av mer specifika data om tidigare identifierade "sociala hotspots". Inom S-LCA kan exempelvis frågeställningar om hur den sociala aspekten påverkas genom en lägre energiförbrukning eller av en minskad användning av fossila bränslen och/eller råmaterial besvaras.



Figur 4.1.4. S-LCA-metodikens olika delsteg och faser.

Inom S-LCA har PSILCA-databasen tagits fram. Den innehåller 80 indikatorer fördelade på 5 intressentgrupperingar bestående av arbetare, aktörer i värdekedjan, samhället, lokala samhället och konsumenter (Kirill, et.al., 2020).

De indikatorer som sammanställts inom PSILCA är i flera fall samma sociala indikatorer som finns inom Agenda 2030.

4.1.5 Global Reporting Initiative (GRI)

GRI är en internationell, oberoende organisation som hjälper företag, regeringar och andra organisationer att förstå och kommunicera sin påverkan på ekonomi, människor och miljö. Inom GRI har ett antal standarder tagits fram som kan användas för att upprätta en frivillig hållbarhetsredovisning kopplat till den verksamhet som bedrivs. Till dessa standarder finns knappt 80 tillhörande hållbarhetsindikatorer knutna, varav 30 för miljöområdet, 40 för sociala aspekter och 9 för ekonomiska aspekter (GRI, 2023). Indikatorerna inom GRI överensstämmer i stora delar med övriga indikatorer som presenterats tidigare i detta kapitel. CSRD (se avsnitt 2.5.4) som innebär att företag ska rapportera enligt europeiska hållbarhetsstandarder (ESRS), bygger bland annat till stor del på GRI Standards.

En hållbarhetsredovisning är inte lagstadgad och därmed frivillig till skillnad från hållbarhetsrapportering.

4.2 Kompetens

Behovet av kompetens beskrivs i målområde 3 och 4 från det tidigare regeringsuppdraget på följande sätt:

Målområdet 3: *”Förstärkta insatser och medel för forskning, innovation och affärsutveckling längs batterivärdekedjan utifrån svenska styrkeområden och i de delar där kedjan är svag och behoven stora”*

Målområde 4: *”Förstärkta insatser för kompetensförsörjning för att möta behoven av humankapital och kompetens inom den pågående elektrifieringen”*

Det konstateras att det finns ett generellt behov av mer samordning, samverkan och kunskapsdelning för att kunna utveckla rätt kompetens och säkerställa konkurrenskraft samt att nuvarande utbildningssystem kommer att behöva

anpassas för en högre flexibilitet. Utbildningssektorn ser en kapacitetsbrist och näringslivet ser ett övergripande behov av arbetskraft inom batterivärdekedjan (Energimyndigheten, 2022).

I litteraturen har, inom denna studie, inga generella indikatorer för kompetens kopplat till värdekedjor påträffats. Det finns däremot många studier genomförda som rör enskilda organisationers specifika verksamhet. I en del av de tidigare beskrivna indikatoruppsättningarna som exempelvis Agenda 2030 finns ett antal "kompetensindikatorer" för uppföljning på nationell nivå. Inom *Mål 4 – God utbildning för alla*, finns exempelvis *Delmål 4.7* som anger att det senast 2030 ska säkerställas att alla studerande får de kunskaper och färdigheter som behövs för att främja en hållbar utveckling. Indikatorn till detta delmål är under utveckling och/eller insamling pågår på internationell nivå, vilket gör att delmålet för närvarande inte följs på svensk nivå. Detta gäller även för flera andra delmål inom mål 4 som skulle kunna knytas till några av de åtgärder som pekas ut i samverkansuppdraget. Exempelvis *Delmål 4.b – Öka antalet stipendier för högre utbildning för utvecklingsländer*. Även inom *Mål 8 – Anständiga arbetsvillkor och ekonomisk tillväxt* finns delmål som kopplar till kompetensbehov. Bland annat inom *Delmål 8.3* som handlar om att främja utvecklingsinriktad politik som stöder produktiv verksamhet, skapande av anständiga arbetstillfällen, företagande, kreativitet och innovation samt om att uppmuntra att mikroföretag liksom små och medelstora företag växer och blir en del av den formella ekonomin, bland annat genom tillgång till finansiella tjänster. Det finns fler exempel på delmål och indikatorer inom Agenda 2030 i olika delar som inte specifikt är avsedda för uppföljning av värdekedjor, men som skulle kunna utgöra indikatorer för uppföljning av utvecklingen inom BVK om dessa specificerades och avgränsades till de delar som rör BVK.

Behovet av kompetens är högt för alla nivåer av utbildning. Det är viktigt att kontinuerligt följa upp och analysera kompetensbehovet längs hela värdekedjan och involvera relevanta aktörer i processen. Generellt konstateras att volymen måste växlas upp inom flera kompetensområden och i första hand behövs fler utbildningsplatser, fler studenter vid dessa utbildningsinsatser, fler antal utbildade, fler anställda i olika delar av BVK, mer riktat stöd till forskning, innovation och affärsutveckling i alla dessa delar (Energimyndigheten, 2022).

Inom de workshoppar som hölls initierade av Energimyndigheten kring en aktörsarena för BVK kom kompetens fram som ett väldigt viktigt område. Ett av många av de förslag som framkom var att skapa kompetenscenter för att i högre

grad samverka inom BVK och på så vis uppnå synergieffekter. Ett annat handlade om att det behövs förstärkta satsningar i form av offentligt stöd och riskkapital inom forskning och innovation, kompetens och etableringar. Det framkom även behov av att rekrytera internationell kompetens.

Det dialogmöte som hölls inom ramen för denna studie bekräftar bilden av att kompetensbehovet är mycket stort (se Bilaga 1) och bland annat föreslogs, indikatorer för att mäta vilken kompetens som behövs och hur många med den kompetensen som behövs, indikatorer för antal studenter eller liknande och antal genomförda kurser inom batterivärdekedjan och indikatorer som kan mäta och följa upp om rätt kompetens finns i olika delar av BVK.

Utifrån ovanstående beskrivning kring kompetens kan generella indikatorer som mäter antalet utbildningsplatser, studenter, utbildade, anställda i olika delar av BVK, andel av alla dessa kategorier som byggs upp ifrån nationella och internationella resurser ses som lämpliga. Andra typer av indikatorer är satsade medel i form av exempelvis statligt stöd eller riskkapital till forskning, utbildning, omskolning etcetera samt antal nya patent eller liknande som kan mäta den tekniska utvecklingen. I dessa fall kan redan befintliga indikatorer inom exempelvis Agenda 2030 nyttjas som inspiration, men med en specifik inriktning på att enbart följa den hållbara utvecklingen inom BVK. Ett exempel kan vara *indikator 9.2.2 - Sysselsatta inom tillverkningsindustrin som andel av den totala sysselsättningen*, där antal sysselsatta inom BVK skulle kunna följas upp och mätas.

Utöver den kompetens som behövs för att arbeta inom BVK kommer även ett stort behov av kompetens och arbetskraft inom offentlig verksamhet för att stödja utvecklingen av BVK.

4.3 Samverkan

Ett av målområdena ifrån samverkansuppdraget handlar om att få till en *stärkt samordning och samverkan inom stat, akademi och näringsliv, för att proaktivt hantera batterivärdekedjans snabba utveckling, i Sverige, Norden och EU*.

Samverkan har också kommit fram som en viktig punkt vid de workshoppas som initierades av Energimyndigheten i syfte att skapa en aktörsarena kopplat till BVK (se avsnitt 3.1). Bland annat underströks att det redan idag finns en bra systemsyn och en lång industrihistoria i Sverige, att Sverige är bra på nationell samverkan

samt att alla delar i batterivärdekedjan finns nationellt. Det framkom även att det finns behov av att involvera flera för att förstå utveckling, möjligheter och hinder samt att inkludera mindre och nystartade företag i samarbeten. Detta för att bland annat överbrygga kunskapsobalans. Utökad samverkan mellan regioner, kommuner och företag i Sverige, Norden och inom EU efterfrågades liksom en bra samverkan mellan (näringsliv, stad, region, akademi, utbildning, intresseorganisationer, offentliga aktörer etcetera). Det ansågs även viktigt att samverka kring ny policy på alla nivåer, inklusive EU. Ytterligare förslag kring samverkan handlade om att skapa nya kluster av myndigheter.

Under dialogmötet som hölls inom ramen för denna studie framhölls också samverkan som en viktig del i det fortsatta arbetet med utvecklingen av BVK och att det är viktigt att framför allt se helheten i BVK. Det kan lätt bli för mycket fokus på en liten del av värdekedjan, som i sin tur leder till att det blir suboptimalt i andra delar av värdekedjan.

Det finns inga lagstadgade krav på samverkan, men mycket i den kommande lagstiftningen från EU pekar på ett större framtida behov. Inte minst genom ESPR där krav på information och spårbarhet tillika design för att lättare kunna återvinna är viktiga faktorer. Det tidigare genomförda projektet kallat TraceMet handlade om att öka spårbarheten från gruva till konsumentprodukt via information om klimatavtryck och andel återvunnet material med hjälp av massbalanser och blockkedjeteknik. Projektet är ett gott exempel på hur samverkan inom en värdekedja kan ge fördelar för alla deltagande företag (Svemin, 2021).

4.4 Indikatorbehov för olika delar inom BVK

Det finns flera sätt att beskriva de olika delsteg som ingår inom BVK. Indelningen som myndigheterna arbetade efter i samverkansuppdraget består av 8 delsteg (Figur 4.4). Inom ramen för denna studie har några av dessa 8 delsteg av praktiska skäl slagits samman till 5 i det fortsatta arbetet, dessa är: *primära råmaterial (här ingår förädling och aktiva material)*, *batteriproduktion (här ingår battericeller, batteripaket och system)*, *användning, återanvändning och återvinning*.



Figur 4.4. BVK enligt indelning i samverkansuppdraget från 2022.

I arbetet med att undersöka vilka befintliga indikatorer som kan användas för att följa utvecklingen av den hållbara batterivärdekedjan, enligt DPSIR-metoden, behöver de bakomliggande drivkrafterna fastställas. Det kan finnas olika drivkrafter inom batterivärdekedjan där aktörer kan ha delade mål och intressen, vilket i sin tur har betydelse för vilken påverkan som är mer eller mindre intressanta inom BVK. Det gör att indikatorer som kan användas för att mäta utvecklingen kommer att ge svar på olika saker. Hållbarhetsbegreppets tre dimensioner (sociala, ekonomiska och miljömässiga) behöver alla beaktas, vilket också kan betyda att en indikator kan peka på en ekonomiskt positiv utveckling, men där det samtidigt inte behöver betyda en positiv social och/eller miljömässig utveckling.

Det viktiga är att indikatorerna tillsammans och var för sig beskriver vad som kan utgöra positiva och negativa effekter för att batterivärdekedjans utveckling blir så hållbar som möjligt.

I de följande kapitlen beskrivs de 5 delstegen inom BVK. För flera delsteg inom BVK finns gemensamma problem och möjligheter, vilket därmed ger upphov till ett behov av gemensamma eller snarlika indikatorer. För varje delsteg lyfts de mest betydande indikatorerna fram enligt DPSIR-metoden. Till sist presenteras ett antal gemensamma möjliga indikatorer för hela BVK.

4.4.1 Indikatorer för primär råmaterialproduktion

Detta delsteg i BVK handlar i första hand om att säkerställa tillgången till olika råmaterial som behövs för klimat- och energiomställningen. Detta i sig är en *drivkraft* som sammanfaller med målområde 2 ifrån det tidigare samverkansuppdraget (Energimyndigheten, 2023). "*Säkrad hållbar råmaterialförsörjning av innovationskritiska råmaterial nödvändiga för klimat- och energiomställningen*".

Råmaterialtillgångar som behövs för att producera elbilsbatterier är koncentrerade till ett fåtal länder där exempelvis Kina, Kongo och Chile alla är stora producenter. Den framtida efterfrågan inom EU bedöms innebära fortsatt importberoende av primära råmaterial från dessa länder, även på medellång till lång sikt.

Utvinning och förädling av primära råmaterial medför olika typer av social, ekonomisk och miljömässig *påverkan* oavsett var i världen detta sker. Utöver själva resursuttaget och ingreppet i naturen beskrivs ofta en negativ miljöpåverkan genom utsläpp till vatten, land och luft, påverkan på ursprungsbefolkningen, barnarbete, korruption och stora avfallsvolymer som problemområden. Samtidigt innebär utvinning och förädling av batterimetaller tillgång till råmaterial nödvändiga för klimat- och energiomställningen. Det medför även arbetstillfällen och möjligheter till lokal och regional tillväxt (Energimyndigheten, 2022).

Primär produktion av batterimetaller (där den oftast sker idag) är också förknippade med miljö- och hälsorisker. Exempel på detta är att grafitproduktion kan orsaka lokala hälsoeffekter, litiumproduktion kan orsaka stor risk för vattenbrist i de områden där det utvinns och kobolt förknippas med negativa sociala aspekter så som barnarbete och korruption (Tillväxtanalys, 2022).

Råmaterialförsörjningen behöver vara hållbar och tillgången behöver säkerställas genom minskad import. För att detta ska kunna ske behöver alla tre dimensionerna inom hållbarhet så långt som möjligt uppfyllas och därför behöver den påverkan (positiv och negativ) som råmaterialförsörjningen medför mätas och följas upp med indikatorer som kan beskriva detta.

För att mäta miljöpåverkan vid råmaterialframställning förordas den PEFCR som är under revision och det tillvägagångssätt inklusive funktionell enhet och de miljöpåverkanskategorier (LCA-indikatorer) som inkluderas i denna.

Beroende på var i världen råmaterialen utvinns finns olika typer av sociala problem och möjligheter. Det är därför viktigt att alla aspekter som kan uppstå på olika platser mäts även om alla delar inte är aktuella överallt. De indikatorer inom Agenda 2030 som Sverige förbundit sig till och som följs upp på nationell nivå är alla viktiga i en större kontext, men vissa av indikatorerna är mer kopplade till BVK än andra. Primärt handlar det om att fokusera på specifika problem som tidigare pekats ut kopplat till råmaterialframställning och indikatorer som kan mäta detta. Sociala indikatorer behöver inkludera Agenda 2030- (Bilaga 2) och S-LCA-indikatorer (Kirill, et.al., 2020).

Flera av de nya EU-regleringarna (avsnitt 2.5) har relevans för och kommer att påverka kraven kring råmaterialframställning. Batteriförordningen kommer att påverka bland annat genom skrivningar som handlar om tillbörlig aktsamhet och strängare sociala och miljömässiga krav på leverantörer (KOM, 2022a). I CRMA finns skrivningar om det mervärde som kan uppstå i tredje land genom att projekt bidrar till fler än ett led i värdekedjan eller genom att projektet medför mer övergripande ekonomisk nytta och samhällsnytta, exempelvis skapande av arbetstillfällen som överensstämmer med internationella normer (KOM, 2023).

Följande indikatorer kan användas, men ska inte ses som heltäckande, för att följa utvecklingen mot en mer hållbar primär råmaterialframställning:

- Sveriges bidrag från primära källor av råmaterial för produktion av batterier inom EU,
- ekonomisk tillväxt (del av BNP),
- antal sysselsatta i Sverige inom denna del av BVK,
- satsade medel i form av förberedande arbete, statliga bidrag i Sverige och i utvecklingsländer,
- antal barnarbetare,
- antal tvångsarbetare,
- minskad korruption,
- minskad fattigdom,
- minskad hunger,
- ökad utbildning,
- antal konsultationer med sametinget,

- genererade avfallsmängder vid råmaterialframställning,
- energiförbrukning,
- energimix,
- klimatpåverkan,
- utsläpp till vatten, land och luft,
- ekologiskt fotavtryck (materialeffektivitet).

4.4.2 Indikatorer för batteriproduktion

Konkurrenskraftig, resilient och uthållig produktion av hållbara batterier nödvändiga för klimat- och energiomställningen kan ses som den övergripande *drivkraften* i denna del av BVK.

En förutsättning för en hållbar utveckling inom BVK är, enligt det tidigare samverkansuppdraget, att så få batterier som möjligt behöver tillverkas, användas och bli till avfall. Trots detta kommer batterier att behöva tillverkas och indikatorer tas fram för att mäta den hållbara utvecklingen inom detta delsteg.

Batteriproduktion är liksom framställning av råmaterial en av förutsättningarna för att minska användandet av fossila resurser som ett led i att klara klimatmålen.

Batteriproduktionsprocesser medför en *påverkan* på miljön genom förbrukning av resurser samt utsläpp och genererade mängder avfall (IEA, 2020).

Energiförbrukning och förbrukning av batterimetaller bidrar i stor utsträckning till den totala miljöpåverkan från batteritillverkning. Dessutom används en del farliga ämnen så som per- och polyfluorerade alkylysubstanser (PFAS) i produktionen.

Utöver detta finns också vissa risker förknippade med produktionen av batterier så som risk för explosion och brand (Energimyndigheten, 2022). Batteriproduktionen leder också (i förlängningen) till förbättrat klimat genom minskad användning av fossila bränslen, arbetstillfällen samt regional och lokal tillväxt (Energimyndigheten, 2022).

Viktiga aspekter kopplat till batteriproduktion, utöver ovanstående, är innovation, produktdesign, integrering av batteriet i den applikation där det ska användas, livslängd, substitution och spårbarhet. Alla dessa delar kan ha en effekt på hållbarhetsaspekter och främst på resurs- och materialeffektivitet. Att redan i design- och integreringssteget inkludera olika aspekter kan exempelvis göra att

batteriet, dess komponenter och/ eller råmaterial kan återanvändas eller materialåtervinnas enklare då batteriet fyllt sin primära funktion.

Många av de indikatorer som beskrevs i avsnittet om råmaterialframställning är även aktuella för batteriproduktionen. Indikatorer inom Agenda 2030 är viktiga i en större kontext, men vissa av indikatorerna är mer kopplade till batteriproduktion än andra. Liksom i fallet med råmaterialframställningen så behöver fokus inriktas på specifika utpekade problem och möjligheter kopplade till batteriproduktionen. Då BVK är en starkt växande, men relativt sett ung bransch kan det vara svårt att få ekonomiska garantier för företag i olika delar av värdekedjan varför ekonomisk riskavlastning också kan ses som en viktig del inom batteriproduktionssteget.

Eftersom batteriproducenter är beroende av råmaterial kommer det som beskrevs i avsnittet kring råmaterial och nya regleringar också påverka produktionssteget. I batteriförordningen förordas att ett batteripass införs från den 1 januari 2026. Batteripasset, som kan ses som en digital tvilling till batteriet, ska bland annat hålla elektronisk information om prestanda och batteriets klimatpåverkan vid tillverkningen, råmaterialens ursprung, var cellerna har tillverkats och var batteripaketet monterats. I batteriförordningen föreslås även att kvotplikter införs vilket innebär att nytillverkade batterier måste innehålla en viss del återvunnet material. Dessutom ställs vissa krav på återvinning av metaller från uttjänta batterier (KOM, 2022a). Strängare krav på tillhandahållande av hållbarhetsinformation kommer att införas via de rapporteringskrav som ingår i CSRD-förordningen, vilket också kommer att ställa krav på batteriproducenter (KOM, 2023b).

Följande indikatorer kan användas, men ska inte ses som heltäckande, för att följa utvecklingen mot en mer hållbar batteriproduktion:

- Sveriges bidrag till batteriproduktionen inom EU (enligt funktionell enhet i PEFCR för laddbara batterier),
- ekonomisk tillväxt inom BVK (del av BNP),
- antal sysselsatta i Sverige,
- satsade medel i form av svenska statliga bidrag i Sverige och i utvecklingsländer,
- åtgärder i form av riskavlastning,

- ökad utbildning,
- genererade avfallsmängder,
- energiförbrukning och energimix,
- klimatpåverkan,
- utsläpp till vatten, land och luft,
- ekologiskt fotavtryck (materialeffektivitet),
- andel sekundära och primära råmaterial,
- användning av farliga ämnen,
- antal olyckstillbud orsakade inom produktionsledet.

4.4.3 Indikatorer för användning

Att ersätta fossilt drivna fordon med elbilar innebär minskade koldioxidutsläpp i användningssteget och kan även påverka driftskostnaden beroende på hur prisbildningen för elektricitet och andra drivmedel ser ut. Inom detta segment av BVK finns olika *drivkrafter*. För en konsument kan det handla om att göra ett bra miljöval, men också om att göra det mest fördelaktiga valet rent ekonomiskt. Konsumtionen driver på så vis på produktionen i en eller annan riktning.

Olika delningstjänster börjar växa fram som alternativ till att äga en bil (läs batteri) privat. Användningsintensiteten för en produkt ökar av antalet kunder som har tillgång till och därmed utnyttjar produkten utan att köpa den. Detta kan till exempel åstadkommas genom att vara medlem i en bilpool eller genom att hyra bilen via så kallade Product as a Service-koncept (PaaS). Varje delad bil skulle kunna ersätta upp till 13 bilar, beroende på hur många som gör sig av med den privata bilen eller avstår från att köpa en ny (IVL, 2020). Hinder som identifierats för ökad delningsekonomi kan ofta relateras till osäkerheter kring rättsregler, försäkringsfrågor och skatteregler (Energimyndigheten, 2022).

En elbil bidrar till mindre klimatpåverkande utsläpp jämfört med en fossildriven bil i användningsfasen. Dessutom har den el som bilen laddas med en stor inverkan sett över hela livscykeln där en grönare producerad el ger en lägre miljö- och klimatpåverkan.

Livslängden är också en viktig aspekt i användningsfasen där en utökad livslängd innebär en högre materialeffektivitet och att färre elbilar och batterier behöver tillverkas.

Inrikes transporter motsvarar ungefär en tredjedel av Sveriges totala klimatutsläpp. Enligt Sveriges etappmål för inrikes transporter (exklusive inrikes flyg) ska utsläppen minska med minst 70 procent till 2030 jämfört med 2010. Hittills (2022) har utsläppen minskat med 34 procent jämfört med 2010 (Naturvårdverket, 2023). För att nå klimatmålet behövs ytterligare insatser för att öka andelen förnybara bränslen, ökad energieffektivitet genom omställning av fordonsparken och övergång till ett mer transporteffektivt samhälle (Sveriges miljömål, 2023).

Följande indikatorer kan användas, men ska inte ses som heltäckande, för att följa utvecklingen mot en mer hållbar användning: *Klimatutsläpp från inrikes transporter (exklusive inrikes flyg), statlig finansiering för att driva på utvecklingen av delningstjänster, statlig finansiering för att konsumenter ska göra smartare miljöval, transporteffektivitet.*

4.4.4 Indikatorer för återbruk

I dagsläget finns inte några större incitament eller *drivkrafter* för ett storskaligt återbruk av batterier. Att det ser ut så har olika orsaker där exempelvis osäkerheter beträffande marknadsutveckling kan vara ett hinder. Ett annat kan vara ett val mellan olika affärsmodeller där valet kan stå mellan återbruk och återvinning. Batteriförordningens krav om andel återvunnet råmaterial kan göra återbruk mindre intressant under tillväxtfasen för BVK. Det finns också rent praktiska hinder som att ett uttjänt elbilsbatteri inte nödvändigtvis går att nyttja i ett batterilager. Olika tekniker och säkerhetsaspekter gör ofta att någon form av modifiering och eller konvertering behövs. Generellt sett är det bra att sträva efter att inte tillverka fler batterier än nödvändigt, men i fallet med konvertering från elbilsbatteri till batterilager kan vissa batterikemier lämpa sig bättre eller sämre. Andra svårigheter är att det tidigare inte funnits krav på att beskriva innehåll eller status för batteriet, vilket förväntas förändras genom införandet av exempelvis batteripassen inom batteriförordningen (KOM, 2022a).

Eftersom återbruk av batterier inte är speciellt utvecklad är det svårt att se vilken *påverkan* som sker och vad som skulle behöva förändras för att ge effekt och därmed vilka indikatorer som kan behövas för denna del av BVK. En installerad

effekt i ett batterilager jämfört med motsvarande installerad effekt i en elbil kan vara svår att jämföra. Här behövs det mer forskning kring hur dessa effekter skulle kunna se ut och vad som på sikt skulle behöva mätas för att följa utvecklingen.

Indikatorer som skulle kunna användas i ett initialt steg är, *andel uttjänta batterier som återbrukas i annat syfte, andel installerad effekt i batterilager från konverterade batterier och samtidigt mäta miljöpåverkan* från detta. Det skulle antagligen behöva göras för olika typer av batterikemier och skulle därmed behöva genomföras i ett antal olika specifika fallstudier.

4.4.5 Indikatorer för återvinning

Enligt uppgift innehåller ett vanligt förekommande elbilsbatteri, av NMC-typ (Nickel, Mangan och kobolt), drygt 52 kg grafit, 8 kg kobolt, 29 kg nickel, 20 kg koppar, 10 kg mangan och knappt 6 kg litium. Utöver ovan angivna metaller ingår även en rad andra metaller i en elbil, däribland 0,5 kg sällsynta jordartsmetaller (IEA, 2020). Det finns med andra ord skäl att återvinna dessa batterier sett ur ett hållbarhetsperspektiv. NMC-tekniken har varit dominerande under många år och förutspås också utgöra en stor del av den närmaste tidens tillgängliga återvinningsflöden även om dessa inte förväntas komma i någon större utsträckning förrän år 2030 och framåt (IEA, 2020).

Drivkrafterna för att återvinna metaller för batteritillverkning är i första hand kopplade till miljöskäl och till regulatoriska aspekter. Det finns idag inte någon större lönsamhet i att återvinna katodmaterial ur batterier och återvinningsmarknaden inom detta segment är därför inte utvecklad i Sverige. Det är mindre klimatpåverkande att utvinna metaller ur sekundära resurser generellt sett (Tillväxtanalys, 2022).

I en tidigare rapport konstateras att det generellt sett bland återvinningsföretagen i Sverige idag finns få incitament för att satsa på återvinning av katodmaterial ifrån batterier (IVL, 2023). Skälen är i första hand dålig lönsamhet och att det inte finns tillräckliga incitament för att ställa om den verksamhet som bedrivs idag och att satsa på denna typ av återvinning. Några företag har emellertid satsat på återvinning av batterier där exempelvis Stena Recycling nyligen byggt en återvinningsanläggning för LIB med en kapacitet att återvinna 10 000 ton batterimaterial per år. Detta skedde med stöd från Energimyndigheten. Northvolt siktar i sin produktion på att från 2030 ha 50 procent återvunnet material i

nyttillverkade batterier. Revolt i Skellefteå byggs för en kapacitet på 125 000 ton och anläggningen i Borlänge väntas ha en återvinningskapacitet på 120 000 ton.

Inom den lagstiftning som nu kommer från EU finns flera skrivningar som pekar på krav på en ökad återvinning. Bland annat inom förslaget till CRMA med mål om att 15 procent av de kritiska råmaterialen som används inom unionen ska komma från återvunnet material (KOM, 2023). I batteriförordningen finns bland annat kvotplikter och krav på återvinning.

Exempel på en direkt påverkan från återvinning är en minskad miljöpåverkan och ett minskat behov av primära råmaterial samt en säkrare tillgång till kritiska råmaterial på sikt. Exempel på indirekt påverkan är att det finns potential för att minska alla de problem som förknippas med primär framställning (avsnitt. 4.4.1). Återvinning medför emellertid också en negativ påverkan i och med utnyttjande av resurser och utsläpp till omgivningen.

Följande indikatorer kan användas, men ska inte ses som heltäckande, för att följa utvecklingen mot en mer hållbar återvinning:

- Sveriges bidrag från återvunnet material till batteriproduktionen inom EU (enligt funktionell enhet i PEFCR för laddbara batterier),
- ekonomisk tillväxt inom denna del av BVK (del av BNP),
- antal sysselsatta i Sverige inom BVK,
- satsade medel i form av svenska statliga bidrag och EU-bidrag i Sverige och i utvecklingsländer,
- Satsade statliga medel per citerad svensk forskningsrapport,
- åtgärder i form av riskavlastning,
- ökad utbildning,
- Energiförbrukning och energimix,
- Klimatpåverkan vid återvinning,
- utsläpp till vatten, land och luft,
- ekologiskt fotavtryck (materialeffektivitet),

- positiva samlade effekter i och med minskad del primärt material.

4.4.6 Möjliga indikatorer för att mäta utvecklingen inom hela BVK

Enligt vad som beskrivits tidigare inom detta kapitel finns det problem kopplat till hållbarhet inom BVK. En del av dessa kan ses som större eller mindre. Vissa problem går att knyta specifikt till BVK och andra är mer generella och skulle gälla för fler värdekedjor och branscher än bara BVK. Agenda 2030 och Sveriges miljömål innehåller redan indikatorer som används för att övervaka den hållbara utvecklingen på global respektive nationell nivå. Självklart är dessa indikatorer också aktuella för att övervaka utvecklingen inom BVK. En hel del av problemen avses omhändertas via nya regleringar från EU även om mycket kvarstår i detta arbete och där mycket av detaljerna kommer att adresseras via den efterföljande lagstiftningen via delegerade akter eller genomförandeakter.

En förutsättning för en hållbar utveckling inom BVK är, enligt det tidigare samverkansuppdraget, att så få batterier som möjligt behöver tillverkas, användas och bli till avfall. Trots detta kommer batterier att behöva tillverkas och indikatorer tas fram för att mäta den hållbara utvecklingen inom detta delsteg.

De stora frågorna inom BVK handlar om *brist på råmaterial* till batteriproduktion och *brist på hållbarhet vid råmaterialframställningen* som idag nästan uteslutande sker utanför Europa. Batteriproduktion ställer också *krav på stora mängder energi*, vilket ställer krav på att den energi som nyttjas i så stora delar som möjligt utgörs av förnyelsebar energi. I övrigt handlar produktionssteget (som vid all produktion) om att sikta på en så *hög resurs- och materialeffektivitet* som möjligt, vilket bland annat ställer krav på *längre livslängd, smartare design och utökad spårbarhet*.

Redan idag ställs krav på att företag rapporterar om sin ekonomiska, sociala och miljömässiga påverkan och kraven kommer med införandet av CSRD-direktivet att skärpas och att gälla för fler företag framöver. I dagsläget finns inga specifika skrivningar om råmaterialförsörjning med i taxonomin, men då detta kan komma att inkorporeras framöver så finns incitament för en ökad hållbarhet även här. Utvecklingen kring taxonomin bör därför följas för att se hur detta kan komma att påverka utvecklingen av lämpliga framtida indikatorer för att följa utvecklingen inom BVK. Olika myndigheter har redan idag ansvar för att sammanställa information om och rapportera hur Sveriges arbete med att uppnå globala och

nationella miljömål utvecklas. Detta sker i olika sammanställningar där indikatorer ligger till grund för bedömningarna. För att mäta utvecklingen specifikt inom BVK kan redan befintliga indikatorsystem nyttjas och vid behov kan en ytterligare indelning ske på en mer detaljerad nivå.

Alla redan befintliga indikatorer kommer som sagt inte att vara möjliga att vare sig specifikt koppla till eller avfärda för att mäta utvecklingen inom BVK. I detta tidiga skede behöver därför ett antal huvudindikatorer som kopplar till de stora problemområdena lyftas fram.

Följande gemensamma indikatorer ses som möjliga huvudkandidater till att inledningsvis följa den hållbara utvecklingen inom BVK. Flera av indikatorerna följs redan på global och nationell nivå och är i dagsläget inte direkt kopplade till en uppföljning av BVK varför en sådan anpassning behöver göras av de instanser som kommer att ansvara för att följa utvecklingen. (listan ska inte ses som heltäckande utan som en startpunkt med möjlig utveckling med fler eller färre indikatorer framöver):

- **Agenda 2030:** (Delmål 8.1, 8.2, 8.4, 8.7 och 8.8), (Delmål 9.2, 9.3 och 9.5), (Delmål 12.2, 12.5 och 12.6), (Delmål 15.5 och 15a), se Bilaga 1.
- **Generationsmålet:** Eco-innovation index, Materialflödesräkenskaper och Miljömotiverade subventioner.
- **Sveriges miljömål:** Begränsad klimatpåverkan (Utsläpp av klimatpåverkande gaser) och (Konsumtionsbaserade utsläpp i Sverige och i andra länder); Förorenade områden; Levande sjöar och vattendrag, (God status för vatten); Grundvatten av god kvalitet; Storslagen fjällmiljö samt Ett rikt växt- och djurliv, se Bilaga 2.
- **Övriga gemensamma hållbarhetsindikatorer:** LCA-indikatorer (inom PEFCR för laddbara batterier (klimatpåverkan och abiotisk utarmning av mineral och metaller), Sveriges bidrag med primära och sekundära råmaterial för batteriproduktion inom EU, Sveriges bidrag till antalet producerade batterier inom EU, antal konsultationer med sametinget, antal sysselsatta i Sverige inom BVK, satsade medel i form av statliga bidrag i Sverige och i utvecklingsländer inom BVK, åtgärder i form av riskavlastning inom BVK, ökad kompetens i olika delar av BVK så som antal utbildningsplatser, antal utbildade på olika nivåer, antal omskolade.

För att beskriva den hållbara utvecklingen inom BVK behövs hänvisning till vilka företag och aktörer som är verksamma inom BVK. Hur detta ska gå till har inte varit en del att lösa inom detta uppdrag. En hypotes är att det exempelvis skulle gå att lösa med så kallade SNI-koder. SNI är en standard för svensk näringsgrensindelning för att bland annat hänföra företagets verksamhet till en eller flera näringsgrenar (SCB, 2023). Eftersom BVK består av olika typer av företag kan alla förmodligen inte knytas till en och samma SNI-kod, men ett sätt att lösa det kan vara att utgå ifrån det företag som producerar batterier och därefter, liknande en livscykelinventering, följa företagets aktiviteter och kopplingar till aktörer upp- och nedströms batteriproduktionen.

5 Diskussion och slutsats

Batterivärdekedjan är en relativt sett ung bransch i Europa och den består av flera olika företag från skilda delar av världen. Mycket av problemen som idag förknippas med BVK grundar sig på orsaker utanför EU där produktionen av primära råmaterial är ett av de största problemområdena. Detta har uppmärksammats tidigare och flera åtgärder till förbättringar föreslås inom flera av de nya regleringar som lanserats inom EU.

Det finns problem i olika delar av BVK, vilka har beskrivits tidigare i denna studie. Det kommer därför att behövas olika indikatorer för specifika delar av BVK, men flera är också gemensamma och övergripande. Indikatorer kan användas för att beskriva utvecklingen på global och nationell nivå. Det viktiga är att indikatorerna tillsammans och var för sig beskriver de olika delar som kan utgöra positiva och negativa effekter för att batterivärdekedjans utveckling blir så hållbar som möjligt. Utifrån dessa indikatorer är det sedan upp till myndigheter och beslutsfattare att, tillsammans med aktörerna inom HBVK, driva utvecklingen åt rätt håll.

En generell slutsats med koppling till BVK är att det finns fler specifika miljöindikatorer att tillgå men färre sociala indikatorer och minst antal ekonomiska indikatorer.

I vissa fall behövs mer forskning för att ta fram nya indikatorer som kan mäta utvecklingen inom BVK. Ett exempel på detta är att det behövs mer underlag kring när det är bättre att återvinna än att återanvända. Avfallshierarkin förordar att återbruka, men för att återbruka ett elbilsbatteri i en annan applikation som exempelvis till ett batterilager krävs ofta en omfattande konvertering. Hur

omfattande detta skulle vara i jämförelse med att återvinna det kan behöva utredas. Här kan den nya ESPR-förordningen och batteripasset inom Batteriförordningen exempelvis göra att mer information blir tillgänglig om batteriets status och innehåll av olika material, vilket kan underlätta valet.

Kompetens och samverkan är två övergripande delar som ses som mycket viktiga frågor för att få till en positiv utveckling inom BVK. Kompetens är en stor bristvara inom nästan alla delar av BVK och den snabba utveckling som sker och det enorma behovet av batterier enligt flera studier (IEA, 2020; WEF, 2019) ställer höga krav på en utökad samverkan.

Vid val av BVK-indikatorer kommer visserligen praktiska frågor om hur valet av indikatorer görs i sin helhet och den information och kompetens som krävs för att göra korrekta tolkningar av indikatorerna. Angreppssättet beror till stor del på vilka indikatorer man väljer att jobba med och eftersom det är många och varierande har inte en djupgående analys av datakällorna gjorts för detta. Men några viktiga aspekter att ta hänsyn till vid indikatorvalen och tolkningen av indikatorerna har samlats i avsnitt 2.3-2.5 med vissa exempel som hänvisning. Bland annat är det av relevans att förstå ursprunget och eventuella begränsningar som de underliggande datakällorna kan ha. Eftersom alla datakällor dock är unika på sitt sätt och det är svårt att på ett säkert sätt göra mer övergripande generaliseringar.

Sammanfattande slutsatser:

- Det fortsatta arbetet med att koppla befintliga och att föreslå nya indikatorer till BVK bör genomföras samordnat med flera av de nya EU-regleringar som kommit via den gröna given. Exempelvis som en del vid inspel till framtagande av delegerade akter till de olika förordningar där detta kan vara aktuellt.
- Då det redan idag finns etablerade indikatorer för att mäta mycket av det som också är intressant att mäta inom BVK bör dessa indikatorer och indikatorsystem användas. Exempelvis Agenda 2030 och Sveriges miljömål.
- Eftersom BVK består av olika typer av företag kan alla förmodligen inte knytas till en och samma SNI-kod, men ett sätt att lösa det kan vara att utgå ifrån det företag som producerar batterier och därefter, liknande en

livscykelinventering, följa företagets aktiviteter och kopplingar till aktörer upp- och nedströms batteriproduktionen.

- Valet av indikatorer behöver i första hand kopplas till de områden inom BVK där den största potentialen till positiva förändringar kan åstadkommas och primärt till den del som handlar om hållbart producerade råmaterial.
- Eftersom batteriproduktionen är energiintensiv behövs indikatorer som kan mäta utvecklingen i dessa delar. Utsläpp och övrig miljöpåverkan per producerad kWh som används i alla delar av BVK.
- Indikatorerna behöver omgärdas av en metodik som gör att det finns en god grund för jämförelse. Exempel på detta är PEFCR-metoden där LCA ingår och där regler för beräkningar och jämförelser också finns framtagna.
- Varje indikator som är tänkt att användas och väljs ut bör granskas noggrant för metod och datakällor/datakvalité. Då BVK kräver varierade indikatorer behövs många olika kompetenser för granskningen så att denna utförs på ett korrekt sätt.
- De indikatorer som väljs ut behöver vara robusta och bygga på solida data.
- Indikatorerna behöver på sikt vara anpassningsbara då BVK är en ung och föränderlig bransch. Det är viktigt att följa utvecklingen och att ompröva indikatorer vid behov.

6 Referensförteckning

Litteratur

Energimyndigheten, *Guide till indikatordjungeln - Indikatorer inom energiområdet*, ER 1:2002.

Kirill, M., et.al., *PSILCA database v.3 documentation*. 2020.

Energimyndigheten, Naturvårdsverket och SGU, *Slutrapport - Utveckla myndighetssamverkan för Sveriges delar av en hållbar europeisk värdekedja för batterier*, ER 2022:14, ISBN: 978-91-7993-089-9

Europeiska kommissionen, *Europaparlamentets och rådets förordning om batterier och förbrukade batterier, om upphävande av direktiv 2006/66/EG och om ändring av förordning (EU) 2019/1020*, 2022a.

Europeiska kommissionen, *Regulation of the European Parliament and of the Council - Establishing a framework for setting ecodesign requirements for sustainable products and repealing Directive 2009/125/EC*, 2022b.

Europeiska kommissionen, *Europaparlamentets och rådets förordning om ändring av förordning (EU) nr 537/2014, direktiv 2004/109/EG, direktiv 2006/43/EG och direktiv 2013/34/EU vad gäller företagens hållbarhetsrapportering*, 2022c.

Europeiska kommissionen, *Regulation of the European Parliament and of the Council - Establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials and amending Regulations*, (EU) 168/2013, (EU) 2018/858, 2018/1724 and (EU) 2019/1020, 2023.

Hughes, J., et.al., *Kompetensförsörjning för en hållbar batterivärdekedja i Sverige*, Sopra Steria, Stockholm, 2022.

IEA, *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*, *World Energy Outlook Special Report*, Paris: International Energy Agency, 2021.

IVL, *Delningens potential - Kortversion av en rapport om hur delning av lokaler, transporter och verktyg kan öka och ge bättre resurseffektivitet och minskad miljöpåverkan*, Stockholm, 2020.

IVL, *Förutsättningar för en ökad återvinning av kritiska råmaterial i Sverige*, Stockholm, 2023.

Tillväxtanalys, *Marknadsbarriärer för återvinning av metaller. En omvärldsanalys av vad som hindrar och främjar konkurrensen mellan utvinnings- och återvinningsindustrin*, 2022, Rapport AU 2022:03:01.

World Economic Forum and Global Batteries Alliance, *A vision for a sustainable battery value chain in 2030 - Unlocking the potential to power sustainable development and climate change mitigation*. Insight report. Cologne/Genève: World Economic Forum, 2019.

Internet

Global Footprint Network, <https://www.footprintnetwork.org/our-work/earth-overshoot-day/>

Naturvårdsverket, <https://www.naturvardsverket.se/parisavtalet>

Naturvårdsverket, [Inrikes transporter, utsläpp av växthusgaser \(naturvardsverket.se\)](https://www.naturvardsverket.se/inrikes-transporter-utslapp-av-vaexthusgaser)

Regeringskansliet (Taxonomin), <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/finansmarknad/taxonomi-ska-gora-det-enklare-att-identifiera-och-jamfora-miljomassigt-hallbara-investeringar/>

SCB (Agenda 2030), <https://www.scb.se/hitta-statistik/temaomraden/agenda-2030/>

SCB (SNI-koder), <https://www.scb.se/dokumentation/klassifikationer-och-standarder/standard-for-svensk-naringsgrensindelning-sni/>

Svemin (TraceMet), <https://www.svemin.se/sparbara-metaller-for-en-hallbar-framtid/>

Sveriges miljömål, <https://www.sverigemiljomal.se/miljomalen/generationsmalet/>

Bilaga 1. Dialogmöte - Indikatorbehov inom BVK

Sammanställning från dialogmöte om behov av indikatorer för att mäta den hållbara utvecklingen av BVK.

Datum: 2023-05-31

Deltagande organisationer:

Altris, Chalmers, Cling Systems, DSV, Energimyndigheten, Högskolan Väst, IDC West Sweden AB, KTH, Lindholmen Science Park, LTU, Mobil Sweden, Myndigheten för yrkeshögskolan, Mälarenergi, Polyfor, RISE, SAFT, Talga Group, Uppsala universitet, Volvo Cars.

Efter en inledande presentation av Energimyndigheten och IVL Delades deltagarna in i fyra olika grupper. Avsikten var att få med olika typer av organisationer längd BVK i alla fyra grupper.

Följande tre frågor diskuterades i de fyra grupperna:

1. Hur och i vilket syfte skulle ni vilja använda indikatorer i er verksamhet?
2. Vad ska indikatorerna visa och hur ska de mätas?
3. Utifrån det som indikatorerna förväntas kunna belysa, uppfyller det era behov?

En sammanställning av svaren från diskussionerna följer nedan.

Grupp 1,

Alla tre frågor diskuterades samtidigt – Följande inspel noterades:

- Ta fram indikatorer som mäter funktionsförsäljning (hur stor andel av total försäljning utgörs av detta).
- Vi behöver höja kunskapsnivån kring vad som händer då material återvinns och går in i nya produkter. Hur påverkas funktion av mindre rena material?
- Vad blir konsekvenserna av kvotplikten – kan det mätas och hur skulle det göras?
- Det finns problem med regelverk kring transporter då ett företag arbetar globalt. Lagstiftningen möter inte riktigt upp mot exempelvis en ökad återvinning då vissa transporter inte tillåts då det som transporteras ses som farligt avfall– det gäller att stå redo då de stora volymerna kommer.
- Det finns vissa trender och tendenser som skulle vara intressanta att mäta – exempelvis varför hamnar vissa verksamheter i vissa länder?
- Det handlar om stora frågeställningar och detta område rör sig väldigt fort.
- Det vi mäter det styr vi (viktigt att ta med sig i arbetet med indikatorer). Vi ska också se till att inte ”överstyra”.
- När det gäller LCA och miljöindikatorer så är biodiversitet viktigt att ha med.
- Vilken är Sveriges roll? Har Sverige en specifik roll? Hur ska vi se till att ta en roll?
- Ha med teknikutvecklingen i åtanke – nu NMC – LFP – Na-jonbatterier. Det behöver beaktas i direktiv och lagstiftning.
- Kompetensförsörjning mycket viktigt. Kanske satsa på strategisk arbetsinvandring.
- En önskvärd utveckling är att ett batteri har flera funktioner.
- Koppar kan ses som en av de viktigaste metallerna då den kommer att behövas för infrastruktur, kablar. Laddstationer etcetera oavsett katodmaterial i batteriet.

- Livslängd är A och O. Satsa på first life vilket då ger extremt kort second life.
- Vad händer med kvotplikten – medför det down cycling och kan vi mäta effekterna av det?
- Hur påverkas innovation av alla pålagor?
- Se bilen som en del av energisystemet i stort och inte bara som ett transportmedel.
- Viktigt att få med teknikberoende i arbetet med indikatorer för BVK.

Grupp 2,

- Second life, följa upp värdet på batterierna över för annars går de till återvinning.
- Returlogistiken, stora mängder av material och transporterna behöver konsolideras.
- Cirkularitet och se hur ens påverkan (akademin osv.) påverkar helheten och det gemensamma målet för samhället. Hur det påverkar i verkligheten, hur går det egentligen i det stora hela? Rör vi oss i rätt riktning? Förstå helheten och förstå relevans för varje led.
- Förlorade batterier och statistik, vad syns inte. Stora mängder.
- INNOVATIONSSYSTEMET (PUBLICERING/PATENT). Hur väl fungerar det, vilka personer/grupper är de ledande, hur samarbetar olika miljöerna i världen Sverige/världen.
- Transparens

Grupp 3,

- Kompetens måste mätas på något sätt
- Indikatorer är bra för att bygga upp en strategi, för alla som på något sätt är involverade i BVK
- Det kom fram flera bra förslag på vad som kan och bör mätas (listat under fråga 2).
- Det är viktigt att framför allt se helheten i BVK. Det kan lätt bli för mycket fokus på en liten del av värdekedjan, som i sin tur leder till att det blir suboptimalt i andra delar av värdekedjan. När man väl ser helheten så är det värt att bryta ner det på delar av kedjan.

Grupp 4,

- Kompetensförsörjning – indikator på antal studenter eller liknande.
- Mäta antal genomförda kurser inom batterivärdekedjan. Idag är det för få studenter så kurser ställs in.
- Vi behöver också veta hur många utbildade som det behövs.
- Vi behöver kunna ”mäta”/följa upp bl.a. Vilken kompetens behövs och hur många med den kompetensen behövs.
- Man kanske skulle kunna ”mäta/följa upp” hur lång tid det tar att få tillstånd, hur lång tid det tar innan man kan börja bryta nya mineral.
- indikator som kan visa på etablering av/tillgång till underleverantörer. Behöver hitta nya leverantörer. Finns samma utmaning/behov inom andra branscher också.
- Vi behöver en ”koppling”/kommunikation/information mellan de som hittar metallerna (prospekterar) och de som utvecklar och tillverkar batterierna. Skulle kunna vara en förteckning över vad man söker efter och var man söker. Ska vi satsa på det vi kan bli självförsörjande på?
- Bra med indikator på aktiviteter som är på gång inom Europa kring gruvprospektering och produktion av batterier.

- Saknar kopplingen mellan metallindustrin och batteriindustrin, som skulle kunna utveckla Industriell symbios. Hur kan den här sektorn samverka mer med andra sektorer?
- De övergripande indikatorerna får inte bli för generella, så att det inte går att relatera till. Så att man kan bryta ner och se hur ”man själv” relaterar och kan bidra till utvecklingen.
- Kvalitativa mål kan vara bra för att sen sätta kvantitativa mått. Viktigt att vi vågar starta upp aktiviteter och inte blir hindrade av att det inte går att ”mäta”.
- LCA kring CO2 kommer att vara viktigt för att hjälpa aktörer att göra bra/”rätt” val/beslut
- Innovation och forskning, hur mycket finansiering från EU som tillgängliggörs/finns i Sverige. Både hur mycket företagen satsar och hur mycket som är offentligt finansieras. Viktigt att kunna se att hela värdekedjan beforskas. Vi har ingen tradition i Sverige att forska inom dessa metaller.

Bilaga 2. Agenda 2030 - urval

Mål	Agenda 2030	Delmål	Indikatorer
8	Anständiga arbetsvillkor och ekonomisk tillväxt	8.1, 8.2, 8.4, 8.7, 8.8	8.1.1, 8.2.1; 8.4.1, 8.4.2; 8.7.1, 8.8.1
9	Hållbar industri, innovationer och infrastruktur	9.2, 9.3, 9.5	9.2.1, 9.2.2, 9.3.1, 9.5.1,
12	Hållbar konsumtion och produktion	12.2, 12.5, 12.6	12.2.1, 12.2.2, 12.5.1,
15	Ekosystem och biologisk mångfald	15.5, 15a	15.5.1, 15a.1

De delmål och indikatorer som anges i tabellen ovan beskrivs i det följande mer utförligt.

Agenda 2030 - Delmål:

- Delmål 8.1 – Hållbar ekonomisk tillväxt
- Delmål 8.2 – Främja ekonomisk produktivitet genom diversifiering, teknisk innovation och uppgradering
- Delmål 8.4 – Förbättra resurseffektiviteten i konsumtion och produktion
- Delmål 8.7 – Utrota tvångsarbete, människohandel och barnarbete
- Delmål 8.8 – Skydda arbetstagares rättigheter och främja trygghet och säker arbetsmiljö för alla
- Delmål 9.2 – Främja inkluderande och hållbar industrialisering
- Delmål 9.3 – Underlätta tillgången till finansiella tjänster och marknader
- Delmål 9.4 – Uppgradera all industri och infrastruktur för ökad hållbarhet
- Delmål 9.5 – Öka forskningsinsatser och teknisk kapacitet inom industrisektorn
- Delmål 9.a – Främja utveckling av hållbar infrastruktur i utvecklingsländer
- Delmål 12.2 - Hållbar förvaltning och användning av naturresurser
- Delmål 12.5 - Minska mängden avfall markant
- Delmål 12.6 - Uppmuntra företag att tillämpa hållbara metoder och hållbarhetsredovisning
- Delmål 12.a - Stärk utvecklingsländers vetenskapliga och tekniska kapacitet för hållbar konsumtion och produktion
- Delmål 15.5 – Skydda den biologiska mångfalden och naturliga livsmiljöer
- Delmål 15.a – Öka de finansiella resurserna för att bevara och hållbart nyttja ekosystem och biologisk mångfald

Agenda 2030 - Indikatorer:

- 8.1.1 - Årlig tillväxt i BNP per capita
- 8.2.1 - Årlig tillväxt i BNP per sysselsatt
- 8.4.1 - Materialfotavtryck
- 8.4.2 - Inhemsk materialkonsumtion
- 8.7.1 - Andelen och antalet barn 5–17 år som är involverade i barnarbete
- 8.8.1 - Arbetsskador
- 9.2.1 - Tillverkningsindustrins förädlingsvärde som andel av BNP och per capita
- 9.2.2 – Sysselsatta inom tillverkningsindustrin som andel av den totala sysselsättningen
- 9.3.1 – Andelen småskaliga industriföretag av industrins totala förädlingsvärde
- 9.5.1 – Utgifter för forskning och utveckling som andel av BNP
- 12.2.1 - Materialfotavtryck, materialfotavtryck per capita och materialfotavtryck per BNP
- 12.2.2 - Inhemsk materialkonsumtion
- 12.5.1 - Nationell återvinningsgrad, ton återvunnet material
- 15.5.1 – Rödlisterindex
- 15.a.1 – Offentligt utvecklingsbistånd till utvecklingsländer till att hållbart bevara biodiversitet

STOCKHOLM

Box 21060, 100 31 Stockholm

GÖTEBORG

Box 53021, 400 14 Göteborg

MALMÖ

Nordenskiöldsgatan 24
211 19 Malmö

KRISTINEBERG

**(Center för marin forskning
och innovation)**

Kristineberg 566
451 78 Fiskebäckskil

SKELLEFTEÅ

Kanalgatan 59
931 32 Skellefteå

BEIJING, CHINA

Room 612A
InterChina Commercial Building No.33
Dengshikou Dajie
Dongcheng District
Beijing 100006
China

© IVL SVENSKA MILJÖINSTITUTET AB | Tel: 010-788 65 00 | www.ivl.se