



SLUTRAPPORT

Förstudie om resurskartläggning i företag

Att förstå och förändra för en ökad fysisk resurseffektivitet

Chalmers Industriteknik och RISE

**RE:
SOURCE**

Slutrapport för projekt:

Förstudie: Resurskartläggning i företag

Engelsk titel: Feasibility study on physical resource mapping in companies

Projektperiod: 2022-06-10 till 2023-02-28

Rapportdatum: 2023-03-03

Projektnummer: N/A

Projektledare: Max Bekken Björkman

Organisation: Chalmers Industriteknik

Adress: Sven Hultins plats 1, 412 58 Göteborg

Övriga projektdeltagare: Stefan Heyne, Maria Hammar och Nils Ólafur Egilsson (Chalmers Industriteknik); Ann-Charlotte Mellquist, Marcus Vendt, Marie Karlberg (RISE Research Institutes of Sweden)

Nyckelord: Resurskartläggning, energikartläggning, resurseffektivitet, cirkularitet, indikatorer, affärsekosystem, förändringsledning

RE:Source är ett strategiskt innovationsprogram och finansieras av

VINNOVA

 Energimyndigheten

FORMAS

Förord

Förstudien har utförts av Stiftelsen Chalmers Industriteknik (CIT) och RISE Research Institutes of Sweden (RISE) på uppdrag av det strategiska innovationsprogrammet RE:Source. Studien har, via RE:Source, finansierats av Vinnova, Energimyndigheten och Formas. Kontaktperson på RE:Source har varit Jan Agri.

Innehåll

Förkortningar	6
Sammanfattning	7
Summary	9
1. Inledning och bakgrund	11
1.1. Förstudiens syfte.....	11
1.2. Om begreppen resurseffektivitet och cirkularitet.....	11
1.3. Om rapportens innehåll och upplägg.....	13
2. Förstudiens genomförande.....	14
2.1. Metod för litteraturstudie	14
2.2. Metod för intervjustudie och enkätstudie.....	15
2.3. Analys och arbetsmöten.....	17
3. Utforskning av området resurskartläggning.....	18
3.1. En översikt av energikartläggning i företag.....	18
3.1.1. EKL i stora företag	19
3.1.2. EKL för små och medelstora företag.....	21
3.2. Initiativ, policyer och lagkrav av relevans för RKL	22
3.3. Förstå och förändra: Två centrala delar av RKL.....	25
3.4. Befintliga metoder och verktyg för att kartlägga fysiska resursflöden i företag	26
3.5. Indikatorer och verktyg för att mäta cirkularitet	30
3.5.1. Urval av indikatorer från den akademiska litteraturen	30
3.5.2. Populärvetenskapliga samt företagsanpassade indikatorer	33
3.6. Inventering av kunskapsområdet förändringsarbete i företag	34
3.6.1. Om förändringsledning.....	34
3.6.2. Förändringsledning för cirkulär omställning.....	34
3.6.2.1. Resultat från litteraturstudie.....	34
3.6.2.2. Resultat från intervjustudie	35
3.7. Vad tänker svenska företag och organisationer om resurskartläggningar?	38
3.7.1. Fysiska resursflöden som idag mäts och följs upp i företag	41
3.7.2. Nuvarande cirkulära strategier för en ökad resurseffektivitet.....	42

3.7.3. Potentiella nyttor som ses med att genomföra resurskartläggningar	43
3.7.4. Att koppla resurskartläggning till befintliga system i företag	46
3.8. Lärdomar från energikartläggning som kan överföras till resurskartläggning....	48
4. Bedömning av potentialen med resurskartläggning och vägen framåt	50
4.1. Viktiga drivkrafter för resurskartläggning	50
4.2. Resurskartläggning kontra energikartläggning samt några viktiga utmaningar	51
4.3. Förslag på process för resurskartläggning	52
4.4. Förslag på fortsatt arbete för att stödja resurskartläggning.....	57
5. Referenser	59

Förkortningar

- CSRD** Corporate Sustainability Reporting Directive. Lagkrav om hållbarhetsredovisning från EU, som kommer att införlivas i svensk lag (Årsredovisningslagen) och börja tillämpas fr o m 2024.
- EKL** *Energikartläggning*, kartläggning av energianvändning i exempelvis ett företag eller en byggnad.
- EMF** *Ellen MacArthur Foundation*, är en välgörenhetsorganisation som arbetar för att främja en mer cirkulär ekonomi.
- EPD** *Environmental Product Declaration*, miljövarudeklaration. Används för att redovisa och kommunicera produkters samlade miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv. För framtagande av EPD:er används produktspecifika beräkningsregler samt den internationella standarden ISO 14025 (som baseras på LCA).
- ESRS** European Sustainability Reporting Standards. De standarder som diktarar innehållet i hållbarhetsrapporteringen inom CSRD. Ett av fem områden är Resources and Circular Economy.
- IUS** Industriell och urban symbios. Samarbete mellan industrier, städer eller stadsdelar där resurser delas för ökad resurseffektivitet.
- LCA** *Life Cycle Assessment*, ofta översatt till livscykelanalys. LCA används för att bedöma och redovisa miljöpåverkan, bland annat som klimatavtryck, och kan användas som underlag i miljöledningssystem och för miljömärkning. LCA innefattar ofta hela livscykeln från råvara till slutskede och återvinning, och kan utföras för både tjänster och produkter.
- MFA** Materialflödesanalys, en massbalansmetod för in- och utflöden av fysiska resurser för att åskådliggöra fysiska resursflöden i exempelvis ett företag eller en stadsdel.
- MFCA** *Material Flow Cost Accounting*, en MFA där kostnader fördelas på materialflödena i massbalansen. Ett användningsområde för MFCA är att uppskatta totala kostnader för biprodukter/avfall genom att allokera exempelvis personal- och energikostnader på biprodukterna.
- RKL** Resurskartläggning, en kartläggning av ingående och utgående resurser på exempelvis ett företag, i en byggnad, eller i en stadsdel. Resurser kan vara exempelvis material eller energi.
- WBCSD** *World Business Council for Sustainable Development*, är en företagsledd organisation som arbetar för att öka främja en hållbar utveckling inom industrin.

Sammanfattning

Denna förstudie har syftat till att undersöka potentialen med fysisk resurskartläggning (RKL) inom företag. RKL kan dels höja den interna kunskapen om företagets resursanvändning, dels stödja extern kommunikation av företagets materialeffektivitet, samt fungera som ett underlag för *policymakers* som vill utreda styrmedel kopplade till resursanvändning.

Initiativet till förstudien är delvis sprungen ur tanken att delar av det som idag görs inom energikartläggning (EKL) också skulle kunna appliceras på kartläggning av fysiska resursströmmar. I förstudien har därför EKL summerats översiktligt tillsammans med tidigare utvärderingar av EKL. Rapporten lyfter även fram viktiga lärdomar från EKL som kan användas i resurskartläggningssammahang.

En viktig del av förstudien har bestått i att utforska vad ett koncept som RKL kan inkludera för att uppnå ökad resurseffektivitet. Begreppet RKL kan delas in i två huvudsakliga delar: *Förstå* och *Förändra*. Generellt handlar det om att först *kartlägga* fysiska resursflöden, och därefter *agera* på resultaten för att nå konkret handling och förändring. Förstudien ger förslag på ett antal befintliga metoder som kan användas för inledande kartläggning, exempelvis materialflödesanalys (MFA) och livscykelanalys (LCA). Kopplat till detta har förstudien undersökt verktyg och indikatorer för att mäta cirkularitet som företag kan använda för att skapa sig en bild av hur cirkulär företagets verksamhet, produkter och tjänster är.

För att få en bättre förståelse för hur företag och aktörer i Sverige ser på en mer detaljerad kartläggning av fysiska resursflöden i sina verksamheter, genomfördes femton intervjuer och en enkätstudie. Den enskilt största nyttan som de intervjuade personerna uttryckte med RKL var att kunna visualisera och synliggöra fysiska resurser och hur de flödar genom verksamheten. Via kommande lagkrav inom EU i form av CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive) och ESRS (European Sustainability Reporting Standards) skruvas kraven på företags hållbarhetsredovisning upp. Detta nya regelverk kräver bland annat redovisning av in- och utflöden av fysiska resurser, samt att företagen ska kunna visa på mål, strategier och planer för hur resursflödena kan effektiviseras.

De nya EU-kraven kommer troligen vara en av de starkaste drivkrafterna för företag att utföra RKL, i tillägg till externa krav från kunder och samarbetsparter. I rapporten har översiktliga processer skisserats som stöd för genomförande av RKL med hjälp av befintliga metoder och verktyg. RKL i företag är ett brett begrepp och därför kan RKL utföras på olika sätt beroende på syftet med kartläggningen och typ av företag.

En slutsats från projektet är att det inte är nödvändigt eller lämpligt med en RKL-lagstiftning på samma sätt som dagens lagstiftning för EKL. Detta beror på att RKL innebär en större komplexitet än EKL och är svår att generalisera för alla företag. Den generella metodiken kan dock utformas på liknande sätt för RKL som för EKL, och stöden gällande nätverkande och lathundar skulle kunna erbjudas på liknande sätt för RKL som för EKL för att stötta företag i att uppfylla kommande krav.

I det fortsatta arbetet med resurskartläggningar i företag är det viktigt att beakta: (1) Fokusera på att använda redan existerande metoder, verktyg och indikatorer för att mäta resurser och cirkularitet; (2) Samarbeta med organisationer som tillhandahåller och utvecklar metoder, verktyg och indikatorer för en ökad cirkularitet för att tillsammans med dem öka kunskapen och förståelsen hos företag; (3) Utveckla den skisserade RKL-processen, så att den bättre kan visa vilka typer av metoder och indikatorer som passar särskilt bra för olika syften; (4) Testa och utveckla processerna och guiderna tillsammans med ett antal pilotföretag; (5) Integrera RKL-processen och guiden med pågående utveckling av standarder för rapportering inom EU och ISO-samarbetet.



Summary

This feasibility study has aimed to investigate the potential of physical resource mapping within companies to improve internal knowledge of resource use, to support external communication of the company's material efficiency, and to serve as a basis for policy makers to investigate policy instruments related to resource use.

The initiative for the pre-study is partly based on the idea that parts of what is currently done in energy mapping could also be applied to mapping of physical resource flows. Energy mapping is based on a Swedish law called “Law on energy mapping in large companies”, which in turn is based on the Article 8 EU Energy Efficiency Directive. The feasibility study has therefore summarised the methodology and procedure used to carry out energy mapping together with previous evaluations of the energy mapping. The report also highlights important lessons from energy mapping that can be used in physical resource mapping contexts.

An important part of the feasibility study has been to explore what a concept such as physical resource mapping could include to achieve increased resource efficiency. The concept of physical resource mapping can be divided into two main parts: *Understand* and *Change*. In general, it involves first identifying physical resource flows, and then acting on the results to achieve concrete action and change. The feasibility study suggests a number of existing methods that can be used for initial mapping, such as material flow analysis (MFA) and life cycle assessment (LCA). Linked to this, the feasibility study has explored circularity measurement tools and indicators that companies can use to build a picture of the degree of circularity of their operations, products and services.

In order to gain a better understanding of what companies and stakeholders in Sweden think about the concept of physical resource mapping as well as performing a more detailed mapping of physical resource flows in their operations, fifteen interviews and a questionnaire study were conducted. The single biggest benefit that interviewees expressed with physical resource mapping was the ability to visualize and highlight physical resources and how they flow through the business. The forthcoming legal requirements in the EU in the form of the CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive) and ESRS (European Sustainability Reporting Standards) are raising the bar for corporate sustainability reporting. This new framework requires, among other things, disclosure of inputs and outputs of physical resources, as well as the ability to demonstrate objectives, strategies and plans to improve the resource efficiency.

The new EU requirements are likely to be one of the strongest drivers for companies to carry out physical resource mapping, in addition to external requirements from customers and partners. The report has outlined processes to support the implementation of physical

resource mapping using existing methods and tools. Physical resource mapping in companies is a broad concept and therefore the mapping can be carried out in different ways depending on the purpose of the survey and the type of company.

One conclusion from the project is that it is not necessary or appropriate to have a legislation for physical resource mapping in the same way as the current energy mapping legislation. This is because mapping of physical resources involves greater complexity than energy mapping and is difficult to generalize to all kind of companies. However, the general methodology could be designed in a similar way for physical resource mapping as for energy mapping, and the support for networking and guidance could be offered in a similar way for physical resource mapping as for energy mapping to support companies in meeting future requirements.

The following aspects are important to consider in the future work on physical resource mapping in companies: (1) Focus on using already existing methods, tools and indicators to measure resources and circularity; (2) Collaborate with organizations that provide and develop methods, tools and indicators for increased circularity to increase knowledge and understanding among companies; (3) Develop the outlined physical process mapping, so that it can better demonstrate the types of methods and indicators that are particularly well suited for different purposes; (4) Test and develop the processes and guides with a number of pilot companies; (5) Integrate the RKL process and guide with ongoing development of standards for reporting within the EU and ISO.

1. Inledning och bakgrund

1.1. Förstudiens syfte

Förstudien syftar till att undersöka potentialen med modeller för resurskartläggningar (RKL) inom företag som dels kan (1) höja den interna kunskapen om företagets resursanvändning, dels (2) stödja extern kommunikation av företagets materialeffektivitet samt fungera som ett underlag för policymakers som vill utreda styrmedel kopplade till resursanvändning.

När det gäller materialanvändning i verksamheter kan mängden avfall samt utsläpp ses som indikatorer för onödig användning av material. Ur ett ekonomiskt perspektiv ställs vanligtvis kostnaderna för att avfallet uppstår mot kostnaden för process- eller tillverkningsförbättringar. Det är dock långt ifrån lika vanligt att ställa frågor om råmaterialen är återanvända eller jungfruliga eller om de produkter som produceras kan sägas vara effektiva när det gäller exempelvis deras livslängd (reparerbarhet, uppgraderingspotential m.m.), deras löpande resursförbrukning eller möjligheterna att deras delar och komponenter eller de ingående materialen går att återbruka/återanvända. Det senare står dock i fokus för olika initiativ för att ta fram KPIer för cirkulär ekonomi. Förstudien ska bland annat därför undersöka om denna typ av indikatorer har möjlighet att driva på en mer hållbar utveckling ur ett materialperspektiv genom att mäta företags påverkan på den totala materialeffektiviteten i de affärsekosystem som de verkar.

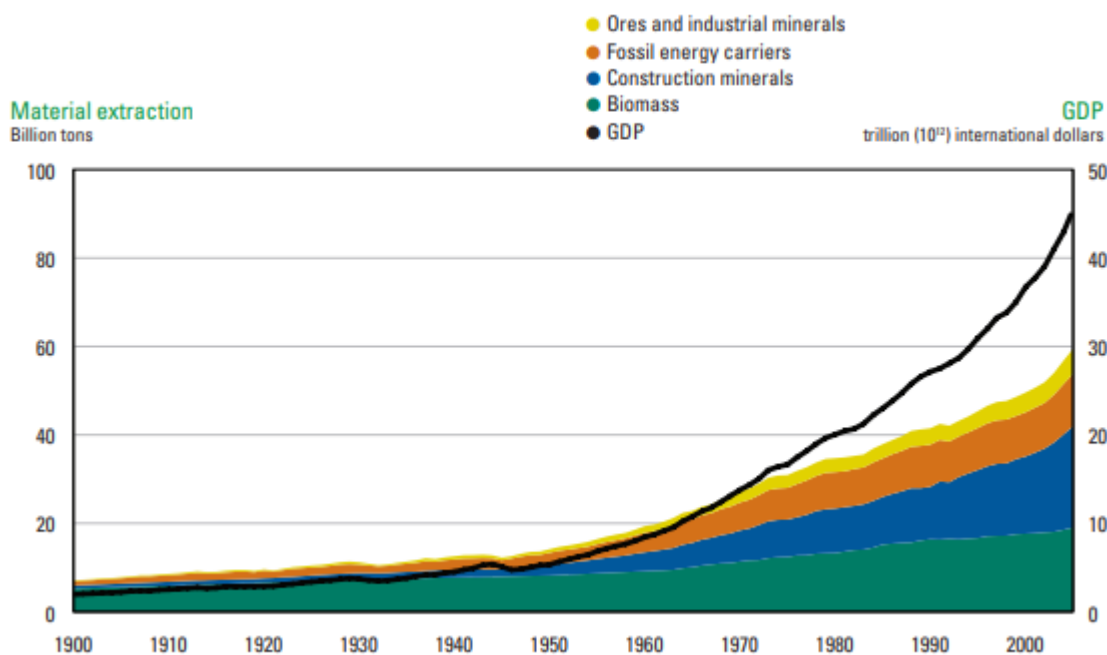
Ett önskemål från beställaren var att ta särskilt avstamp i Energikartläggning (EKL) som en etablerad process och metod för företag att kartlägga en sorts resurs, nämligen energi. Av denna anledning ges EKL en del utrymme i rapporten.

På ett övergripande plan ska förstudien undersöka potentialen i, och förutsättningarna för, ett större projekt för att ta fram förslag till modeller för företagsintern mätning av användningen av fysiska resurser, vilka kan kombineras med mätningar av materialanvändningen under produkternas hela livscykel.

1.2. Om begreppen resurseffektivitet och cirkularitet

Resurseffektivitet är en av vår tids stora ödesfrågor. Den industriella ekonomiska modellen bygger på storskalig extraktion av resurser och material som i – ofta mycket långa och komplexa – förädlingskedjor omformas till komponenter och monteras till olika slutprodukter. Slutprodukterna används under olika lång tid och blir sedan avfall i någon form. Det är denna ekonomiska modell som brukar kallas linjär ekonomi.

I varje steg i förädlingskedjan tillförs energi och resurser, och i takt med att jordens befolkning ökar och människors levnadsstandard stiger sätter denna modell allt större press på både tillgängligheten av själva materialen (som är en ändlig resurs) och på de planetära system som är livsuppehållande för människan, till exempel klimat, biologisk mångfald och rent vatten. Siffror från (UNEP, 2012) visar att vårt uttag av resurser har 8-faldigats under 1900-talet (se Figur 1). I ett business as usual-scenario kommer denna siffra att ha ytterligare 3-faldigats till år 2050, enligt rapporten.



Figur 1. Globalt materialuttag 1900–2005 (Kraussman et al, 2009 i UNEP (2012)).

Samtidigt som detta skapar ett extremt högt tryck på jordens ändliga resurser, så finns också tydliga kopplingar mellan resursanvändning och de miljökriser som världen redan befinner sig i. Ca 50% av den globala klimatförändringen beror på hur vi hanterar resurser, material och produkter under deras livstid och 90% av förlust av biologisk mångfald p g a land- och vattenanvändning beror på utvinning och hantering av resurser (IRP, 2019).

Att radikalt effektivisera användningen av resurser är alltså en nödvändig och helt central åtgärd för att komma till rätta med mänsklighetens stora ekologiska utmaningar och lägga grunden för framtida välfärd inom planetens gränser. De olika strategier, ramverk och metoder som används för att beskriva en sådan radikal resurseffektivisering kallas ofta för Cirkulär ekonomi.

1.3. Om rapportens innehåll och upplägg

Följande avsnitt syftar till att ge läsaren en kortfattad överblick av rapportens upplägg, innehåll och efterföljande kapitel.

I **kapitel 2** förklaras vilka huvudsakliga metoder och arbetssätt som använts för genomförandet av förstudien. Centrala delar har varit intervjustudier, litteraturstudier, enkätstudie samt regelbundna arbetsmöten inom projektgruppen.

I **kapitel 3** presenteras förstudiens resultat. Eftersom en av förstudiens uppgifter var att undersöka om arbetssättet runt EKL skulle lämpa sig också för RKL, inleds kapitlet med att ge en översikt av EKL och en rapportering om vad regelverket hittills lett till i termer av en ökad energieffektivitet i företag i Sverige. Kapitlet fortsätter sedan med aktuella exempel på lagkrav och policyer med koppling till och av relevans för RKL. Avsnittet följs av en beskrivning om hur rapportförfattarna valt att se på begreppet RKL och dess utförande som något som kan delas upp i två huvudsakliga delar: "Förstå" och "Förändra". Därefter följer en översiktlig sammanställning med befintliga metoder som kan användas för att kartlägga fysiska resursflöden i bland annat företag. Nästföljande avsnitt rapporterar om metoder och indikatorer för att mäta cirkularitet. Kapitlet avslutas med att lyfta lärdomar och insikter från EKL som kan vara av relevans för RKL.

I **kapitel 4** ges en bedömning och beskrivning av den potential som ses för RKL som metodik för en ökad resurseffektivitet i företag. Bedömningen grundar sig i arbetet som redovisats i *kapitel 3* och har diskuterats och gemensamt utformats av projektgruppen och författarna till rapporten.

Observera att då ord som exempelvis *resurser* och *resursflöden* används i rapporten åsyftas *fysiska resurser* om inget annat nämns.

2. Förstudiens genomförande

2.1. Metod för litteraturstudie

Metoder för att kartlägga fysiska resursflöden

Under förstudien genomfördes en mindre sammanställning av befintliga metoder för att på olika sätt kartlägga fysiska resursflöden. Kartläggningarna kan genomföras på olika nivåer och med olika fokus beroende på vad syftet med kartläggningen är. För vissa av metoderna kan kartläggningen sägas vara det primära syftet, medan det för andra metoder utgör en delmängd av arbetet och de resultat som genereras.

Metoder och indikatorer för att mäta cirkularitet

För att få en övergripande bild av vilka indikatorer för att mäta cirkularitet som finns att tillgå och har använts på industriell nivå genomfördes en litteraturstudie om cirkulära indikatorer baserad på Carlsson & Egilsson (2022). Kopplat till detta genomfördes även en intervju med Larissa van der Feen på WBCSD som jobbar med WBCSD's Circular Transition Indicators (CTI) verktyg. Utöver litteraturstudien om indikatorer gjordes även en kartläggning via internet av befintliga metoder för att mäta och analysera den cirkulära prestandan hos företag. För metoder som syftar till att mäta och skatta cirkularitet finns vanligtvis även en uppsättning tillhörande indikatorer.

Förändringsledning samt lagkrav och policyer

Litteraturstudien för förändringsledning tog sin utgångspunkt i Govidarjans och Trimbles bok *The other side of Innovation. Solving the execution challenge* (2010), som är epokgörande inom området innovation, disruption och förändringsledning. Till det gjordes en sökning i Scopus på nyckelorden "circular business model" och "transition", varvid åtta artiklar som bedömdes relevanta för genomläsning av abstract identifierades och de mest relevanta lästes i sin helhet.

En scanning av befintliga och nya förslag på policyer gjordes via sökningar på nätet och interna diskussioner, baserat på den kunskap och erfarenhet som redan fanns i forskarteamet inom området.

Energikartläggning

Energikartläggning (EKL) i företag – som skulle kunna vara en modell för resurskartläggning – beskrivs i rapporten baserad på de direktiv och lagar som i dagsläget finns gällande stora företag. Ett antal vägledningar för EKL i stora företag som beskriver tillvägagångssätt, metodik, krav och förväntade resultat hos Energimyndigheten har använts som underlag. Energimyndigheten har dessutom genomfört ett antal workshops och interna utredningar kopplade till företagets och myndighetens erfarenheter av EKL

arbete som också har använts som inspel till sammanställningen i denna rapport. Även satsningar för energieffektivisering genom energikartläggning och nätverksbyggande gentemot små och medelstora företag och de dokumenterade erfarenheter av dessa har sammanställts baserat på material från Energimyndigheten som ansvarade för satsningarna. Slutligen har en bedömning av lärdomar från EKL gjorts och som man kan vara till nytta för en eventuell implementering av RKL i företag. Lärdomarna är baserade både på det samlade materialet kring EKL och inspel från intervju- och enkätstudien under nuvarande projekt.

2.2. Metod för intervjustudie och enkätstudie

Förändringsledning

För att kartlägga erfarenheter från förändringsledning i praktiken genomfördes en intervjustudie av nio personer, med erfarenhet från arbete med förändringsledning och coaching av företag, framför allt kopplat till cirkulär omställning. Åtta av personerna finns på RISE (inom tre olika enheter) och en person arbetar på Sweco. Intervjuerna genomfördes utifrån 11 frågor om deras erfarenheter av coachningssituationer, vad som skapar hinder, vad som är framgångsfaktorer och om mätetal och indikatorer har varit till hjälp eller ej. Intervjuerna genomfördes online och varje intervju tog 30 minuter. Som en extra kvalitetssäkring gjordes en jämförelse av resultaten från ett internt projekt på RISE, kallat LOFIS (Förändringsledning i Samverkan), som under en tid arbetat med att kartlägga och jämföra olika metoder för innovations- och förändringsledning.

Implementera och utföra RKL i företag

För att få en bättre förståelse för hur företag i Sverige arbetar med att kartlägga sina fysiska resursflöden samt hur de använder sig av cirkulära indikatorer gjordes sex semistrukturerade intervjuer med representanter från lika många företag. Varje intervju tog cirka 60 minuter och gjordes online. Urvalet av intervjuade typer av företag baserades på sektorer och data från The Circularity Gap Report Sweden (se nedan). I intervjuerna ställdes även frågor om vilken syn intervjupersonerna hade på konceptet RKL och vilken nytta de kunde tänkas se med att låta utföra något sådant i sina företag. Utöver intervjuerna skickades även en enkät ut via RE:Source nyhetsbrev. De svarande på enkäten svarade helt anonymt. Nyhetsbrevet har cirka 1000 prenumeranter varav totalt 20 personer svarade på enkäten.

Utan att veta, men likväl värt att notera, är att de som låtit sig intervjuas samt valt att svara på enkäten troligen känt ett visst intresse för ämnesområdet och det begreppet RKL kan tänkas omfatta. Den bild de intervjuade och enkätsvaren därför gett speglar förmodligen en grupp individer som är övervägande positivt inställda till RKL.

Urval för intervjuer

I The Circularity Gap Report Sweden listas de sektorer i Sverige med störst resursanvändning (uttryckt som "massa", mätt i vikt) och utsläpp av växthusgaser (mätt i CO₂e). Utöver detta anges även deras produktionsbaserade ekonomiska värden. En sammanfattning av sektorerna och storleken på deras tre "påverkanskategorier" (enligt ovan) ses i Tabell 1. Tillsammans står det sju sektorerna för ungefär 89% av Sveriges totala materialanvändning samt cirka 84% av de totala utsläppen av växthusgaser (CO₂e) (Re:Source et al., 2022).

Tabell 1. De sju sektorer i Sverige med störst årlig resursanvändning uttryckt som "massa" (Mt/år) i fallande ordning (högst till lägst resursanvändning) (Circle Economy, RISE, RE:Source, 2022).

Sektor	Resursanvändning (Mt/år)	Växthusgasutsläpp (Mt CO ₂ e/år)	Värde (M€)
Bygg och anläggning	82	11,55	10,86
Tillverkningsindustri	39,44	16,43	51,98
Livsmedelsproduktion	33,53	12,94	17,12
Gruvor och utvinning	26,08	1,04	4,17
Konsumentprodukter	18,89	7,86	16,39
Vård, utbildning och fritid (välfärd)	17,61	7,7	62,75
Transport	10,59	22,10	58,85

De sektorer med tillhörande industrigrenar som valdes ut för intervjuer var följande: (1) Bygg- och anläggning; (2) Tillverkningsindustri; (3) Livsmedelsproduktion; (4) Skogsindustri (som en del av sektorn "Gruvor och utvinning"); och (5) Process- och kemiindustri (som en del av sektorn "Tillverkningsindustri"). För sektorn "Gruvor och utvinning" användes svensk basindustri som en första avgränsning, vilken inkluderar gruvor, skog och stål. Stålintustrin tillhör tillverkningsindustrin och av gruv- samt skogsnäringen valdes skogsindustrin. Att valet föll på skogsindustrin beror framför allt på projektutförarnas nätverk och upparbetade kontakter. Urvalet av företag för intervjuerna baserades i sin tur på faktorer så som att de skulle vara representativa för "sin" industri,

väletablerade på marknaden och klassas som ett stort företag (minst 250 anställda och med en årsomsättning om minst 50 MEUR). Inom EKL omfattas stora företag men endast utifrån antalet anställda.

2.3. Analys och arbetsmöten

Rapportförfattarna, tillika projektgruppen, har under förstudiens genomförandeperiod träffats online i halvtimmeslånga veckovisa arbetsmöten. Vid tre sådana tillfällen har förstudiens kontaktperson på RE:Source deltagit. I samband med slutförandet av förstudien utökades arbetsmötena till en timma för att inrymma gemensamt analys- och slutsatsarbete.

3. Utforskning av området resurskartläggning

Eftersom förstudien delvis är sprungen ur ett tankesätt om att se på huruvida det likt för energi och energieffektivisering inom ramen för EKL skulle lämpa sig att göra något likvärdigt för fysiska resursströmmar, och med en ambition om att uppnå en ökad resurseffektivitet, inleds kapitlet med att ge en översikt av EKL och en rapportering om vad regelverket hittills lett till i termer av en ökad energieffektivitet i företag i Sverige. Kapitlet fortsätter sedan med aktuella exempel på lagkrav och policyer med koppling till och av relevans för RKL. Avsnittet följs av en beskrivning om hur rapportförfattarna valt att se på begreppet RKL och dess utförande som något som kan delas upp i huvudsakliga två delar: "Förstå" och "Förändra". Därefter följer en översiktlig sammanställning med befintliga metoder som kan användas för att kartlägga fysiska resursflöden i bland annat företag. Nästföljande avsnitt rapporterar om metoder och indikatorer för att mäta cirkularitet. Efter det följer en inventering av kunskapsområdet om förändringsarbete i företag samt resultat gällande hur svenska företag ser på RKL. Kapitlet avslutas med att lyfta lärdomar och insikter från EKL som kan vara av relevans för RKL.

3.1. En översikt av energikartläggning i företag

Ett önskemål från uppdragsgivaren om förstudien var att ta särskilt avstamp i EKL som en befintlig process och metod för företag att kartlägga en sorts resurs, nämligen energi. Av denna anledning inleds detta kapitel med att ge översikt av EKL och som därmed får fungera som något av en språngbräda till de efterföljande avsnitten med fokus på RKL.

Det övergripande syfte med energikartläggning (EKL) är att ge en representativ bild av företagets energianvändning samt att identifiera kostnadseffektiva åtgärder för energieffektivisering. EKL är ett sätt för företag att systematiskt arbeta med energieffektivisering. EKL lägger grunden för energieffektiviseringsarbete genom att fastställa verksamhetens energibalans, kartlägga de olika energibärare som används inom verksamheten, samt identifiera åtgärdsförslag och beslutsunderlag för energieffektivisering. Stora företag i Sverige måste enligt Lag 2014:266 genomföra EKL var fjärde år, men även mindre företag kan ha nytta av EKL för att minska sin energianvändning och sina kostnader.

3.1.1. EKL i stora företag

EKL i stora företag är ett lagkrav baserat på artikel 8 i EU:s Energieffektiviseringsdirektiv, EED (Energimyndigheten, 2018)¹. Energieffektiviseringsdirektivet styr en stor del av Energimyndighetens verksamhet och genomförandet beskrivs i Regeringens proposition 2013/14:174 (Sveriges regering, 2014). I Sverige är det Lag (2014:266) om energikartläggning i stora företag (Lagen.nu, 2022) som styr genomförandet av energikartläggningar i stora företag. Lagen innebär att stora företag har skyldighet att genomföra kvalitetssäkrade energikartläggningar vart fjärde år. Första energikartläggningsperioden pågick mellan 2016 och 2019 och i nuläget pågår andra EKL-perioden (2020–2023).

För att säkerställa kvaliteten på energikartläggningarna finns det krav på att kartläggningarna genomförs på ett av tre följande sätt:

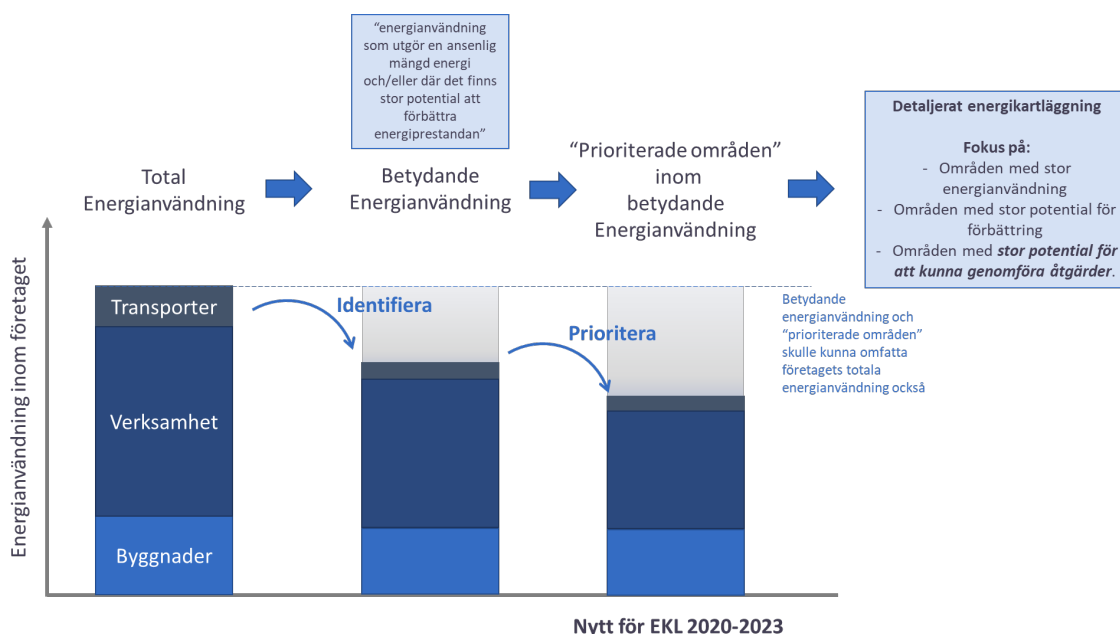
1. Inom ramen för ett certifierat energiledningssystem enligt ISO 50001.
2. Inom ramen för ett certifierat miljöledningssystem enligt ISO 14001, som dock kräver utökad certifiering så att den inkluderar bestämmelserna i lagen och föreskrifterna kopplade till EKL.
3. Med hjälp av en certifierad energikartläggare som leder arbetet med energikartläggningen och säkerställer att lagkraven uppfylls.

EKL genomförs i tre steg, se Figur 2. I steg 1 delas företagets energianvändning upp i de tre områdena (1) verksamhet, (2) byggnader och (3) transporter. EKL omfattar enbart energianvändningen som företaget har rådighet över, det vill säga systemgränsen är tydligt satt till företagets egen verksamhet. Som en start baseras ofta den initiala uppdelningen på fakturor och företagsinterna sammanställningar och mätningar. I steg 2 identifieras den så kallade "betydande energianvändningen" som enligt standarderna omfattar energianvändning som är stor och/eller som har stor potential för effektivisering. Det är inom den betydande energianvändningen som detaljkartläggningen genomförs med mer djupgående analyser av områden för att identifiera möjliga åtgärder för effektivisering.

Under den andra EKL-perioden infördes ett tredje steg som möjliggör för företagen att prioritera särskilda områden inom den betydande energianvändningen som kan ligga i fokus. Energimyndigheten vill därmed hjälpa företagen att hushålla med resurser och lägga fokus på verksamhetsområden som har störst potential för identifiering av ekonomiskt lönsamma energieffektiviseringsåtgärder. Prioriteringen kan till exempel ske baserat på pågående förändringar i verksamheten eller underhållsarbeten/detaljstudier

¹ Europaparlamentets och Rådets Direktiv (EU) 2018/2002 - Av Den 11 December 2018 - Om Ändring av Direktiv 2012/27/EU Om Energieffektivitet, 2018.

som går att kombinera på ett effektivt sätt med energikartläggningsarbetet (med avseende på till exempel begränsade personalresurser inom företaget).



Figur 2. Analys av energianvändning i tre steg enligt EKL.

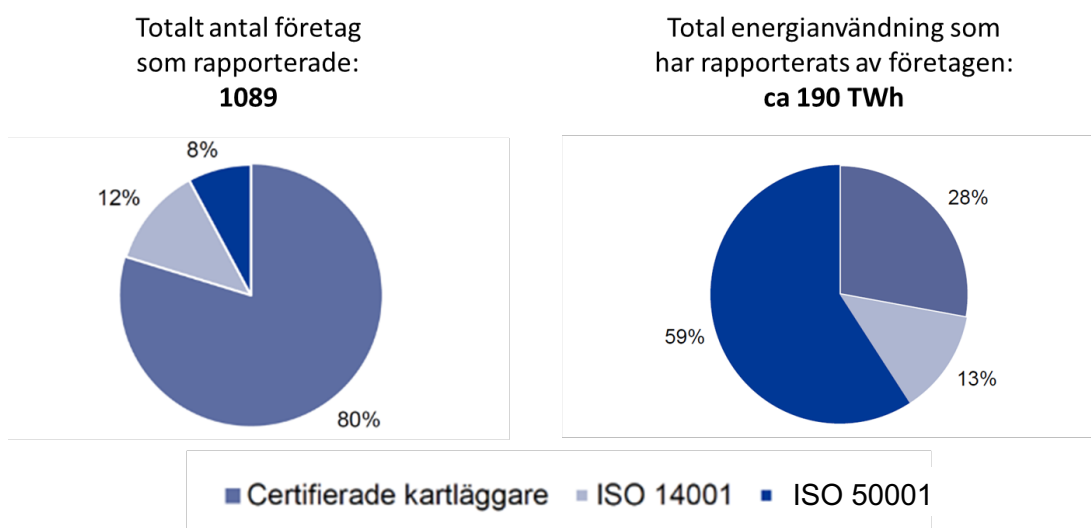
För att göra implementeringen och genomförandet av EKL i Sverige så ändamålsenlig som möjligt har Energimyndigheten dessutom infört tröskelvärden för energianvändning som kopplar till hur detaljerad en EKL måste vara:

- Om företagets årliga energianvändning är lägre än 500 MWh kan en förenklad rapportering göras (en detaljkartläggning behöver i detta fall inte göras).
- Om företagets årliga energianvändning är lägre än 10 GWh och företaget inte är verksamt inom tillverkande sektorn (SNI koder 5–33), behöver inte energianvändningen kartläggas i detalj. Fokus kan i stället läggas direkt på att identifiera kostnadseffektiva åtgärder (med hjälp av den certifierade energikartläggaren och åtgärdslistor).
- Om företagets årliga energianvändning är större än 10 GWh samt för samtliga tillverkande företag (SNI kod 5–33) oavsett energianvändning krävs en detaljerad kartläggning.

Erfarenheter av EKL i stora företag

Vid en genomgång av Energimyndighetens statistik (Energimyndigheten, 2022) konstateras att över 800 företag (80 % av de 1089 företag som hade rapporterat in Q1 2021) har genomfört EKL med stöd av en certifierad kartläggare (se Figur 3). Ser vi i stället på statistiken baserad på energianvändning representerar de stora företagen (med

energiledningssystem) närmare 60% av den energianvändning som företagen har rapporterat (cirka 190 TWh totalt).



Figur 3. Andel EKL-rapporteringar i antal (vänster) och i inrapporterad energianvändning (höger) som har genomförts med hjälp av certifierad kartläggare och inom energi- eller miljöledningssystem (Energimyndigheten, 2022).

Erfarenheterna från de företag som har implementerade energiledningssystem är att de upplever EKL-rapporteringen delvis som ett extraarbete (Energimyndigheten, 2022). Detta eftersom det inom ramen för ledningssystemet redan genomförs en kartläggning, men rapporteringen till Energimyndigheten sker i ett annat format och behöver delas upp på områdena verksamheter, transporter och byggnader. Energimyndigheten ser i dagsläget över ett förenklat system för rapportering för just dessa företag. Flera av företagen anser rapporteringen inom EKL som en viktig del i att driva frågan kring energieffektivisering internt inom företaget.

I en enkätutvärdering av EKL-arbetet som Energimyndigheten lät genomföra 2020 (Technopolis group, 2020) framkom det också tydligt att de företag som har stor energianvändning ser större nyttor med EKL jämfört med stora företag med liten energianvändning. Den senare gruppen företag ser snarare rapporteringen som en ytterligare administrativ börda där nyttan inte rättfärdigar kostnaderna/arbetsinsatsen. Företagen upplevde däremot att Energimyndigheten var tillgänglig för frågor och har bjudit in till dialog, återigen med bättre värdering kring frågor från företagen med större energianvändning.

3.1.2. EKL för små och medelstora företag

Erfarenheter från energikartläggning i mindre företag har summerats i flera rapporter, bland annat i rapporten *Resultatsammanställning för EENet-verktyg 2020* (I. Nyström &

Bokinge, 2021) som gäller energieffektiviseringsnätverket *EENet* finansierat av Energimyndigheten 2016–2020. I denna rapport summeras sammanfattande reflektioner över de viktigaste framgångsfaktorerna för nätverksprojektet som helhet baserat på erfarenheterna från resultatrapportering samt diskussioner på projektets slutkonferens:

- Nätverket främjade erfarenhetsutbyte samt tillgång till energiexpertis med starkt fokus på systematiskt energiarbete. Metodutvecklingen bör kunna bidra till utformning av insatser inriktade mot att stödja små- och medelstora företag med energieffektivisering även på längre sikt.
- Projektets längd (aktivt nätverksarbete under fyra år) var centralt för att hinna bygga upp och utveckla nätverken, samverkan och arbetet inom företagen långsiktigt och även för att hinna se resultat. Att kunna se och återkoppla resultaten var också centralt för fortsatt engagemang på såväl nationell nivå, nätverksnivå samt i de enskilda företagen.
- För projektet som helhet var också utvecklingen av samverkan och erfarenhetsutbyte mellan koordinatörerna samt det stöd och den samordning som genomförts av Energimyndigheten viktigt. Genom detta kunde ett kontaktnätverk, personlig kompetens och användning av metoder och verktyg utvecklas och spridas.

Erfarenheterna i mindre företag beskrivs också i flera artiklar på Energimyndighetens hemsida^{2,3,4}. Typiskt för projekt på energieffektivisering med finansiering av Energimyndigheten är att en extern konsult har stöttat företag i att införa ett systematiskt energiarbete. Exempelvis beskriver godisproducenten ScandiCandy hur de har minskat sin energianvändning med 17 % genom en energikartläggning med hjälp av en extern konsult inom EENet.

3.2. Initiativ, policyer och lagkrav av relevans för RKL

År 2017 lades det fram en statlig offentlig utredning om cirkulär ekonomi till den svenska regeringen⁵. Efter det tillsattes *Delegationen för cirkulär ekonomi*, som idag är permanentad under Naturvårdsverket. Delegationen driver arbetet bland annat i form av expertgrupper, vilka har lagt fram ett antal rapporter med förslag på policy och lagstiftning inom området⁶. Även den nationella strategi och den nationella handlingsplan för cirkulär ekonomi som tagits fram (2020 resp. 2021) har innehållit ett antal policy- och

² <http://www.energimyndigheten.se/arkiv-for-resultat/Resultat/tusentals-foretag-har-tagit-viktiga-steg-for-en-effektiv-energianvandning/>

³ <https://www.energimyndigheten.se/arkiv-for-resultat/Resultat/natverk-bollplank-nar-lamtech-halverade-energianvandningen/>

⁴ <https://www.energimyndigheten.se/arkiv-for-resultat/Resultat/17--effektivare-energianvandning-for-godistillverkare/>

⁵ [Samling SOU 2017 22 \(regeringen.se\)](https://www.regeringen.se/samling/sou/2017/22/)

⁶ [Expertgrupper 2021/2022 | Delegationen för cirkulär ekonomi \(delegationcirkularekonomi.se\)](https://www.regeringen.se/samling/sou/2021/10/)

lagförslag. Det är dock få av förslagen som genomförts, och det är rapportförfattarnas bedömning att det för närvarande finns lite som tyder på att svensk lagstiftning kommer att vara det som främst driver övergången till en mer resurseffektiv cirkulär ekonomi i Sverige.

I stället ser rapportförfattarna att det främst är krav, regler och lagstiftning från EU, som kommer att driva den cirkulära omställningen i Sverige, och därmed också behovet av resurskartläggning hos företag.

Circular Economy Action Plan, version 1 antogs redan 2015. Version 2⁷ antogs av EU i början av 2020. Den omfattar ett flertal policyområden, såsom Chemicals, Circular economy, Circular economy at the global level, Industry, Plastics, Sustainable development och Waste and recycling. Bland de mer tydliga regelverk som utvecklats och antagits baserat på CE Action Plan kan nämnas: Krav på förpackningar och förpackningsavfall i EU, nytt ramverk för biobaserade och bionedbrytbara plaster, det s.k. Sustainable Products Initiative, som inkluderar ett uppdaterat förslag till Ekodesigndirektiv (som i sin uppdaterade form blir en EU-förordning – Ecodesign for Sustainable Products Regulation), samt en EU-strategi för hållbara och cirkulära textilier och ett förslag till reviderat regelverk för byggnads- och konstruktionsprodukter. Den nya ekodesignförordningen innehåller bland annat krav på att tillgängliggöra, spara och hantera detaljerade data om produkter och resurser i ett så kallat digitalt produktpass (*Digital Product Passport*).

Från och med 2022 behöver stora bolag rapportera sin omsättning, sina investeringar (CAPEX) och sina kostnader (OPEX) enligt EU-taxonomin⁸, som klassificerar en verksamhet som hållbar eller inte hållbar inom sex olika områden. Ett av områdena är Transition to a Circular Economy, vilket innehåller resursperspektivet och alltså sätter upp kriterier för när en aktivitet är resursmässigt hållbar eller inte, och därmed förväntas styra investeringars riktning.

Idag regleras företagens hållbarhetsrapportering av Direktivet om icke-finansiell rapportering (Non Financial Reporting Directive, NFRD). Direktivet innehåller krav på vissa företag att ta fram en hållbarhetsrapport. De som berörs är företag av allmänt intresse som har fler än 500 anställda. Den svenska lagen om hållbarhetsredovisning (Årsredovisningslag (1995:1554) 6 kap 10 §) går dock längre och inkluderar företag med fler än 250 anställda. Hållbarhetsrapporteringen ska lämnas som en del av årsredovisningens förvaltningsberättelse. Rapporten ska innehålla upplysningar om miljö, sociala förhållanden, personal, respekt för mänskliga rättigheter och motverkande av

⁷ [Circular economy action plan \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/economy_finance/circular-economy-action-plan)

⁸ [EU Taxonomy Info \(eu-taxonomy.info\)](https://ec.europa.eu/taxation_customs/eu-taxonomy-info)

korruption. Rapporteringskraven syftar till att göra informationen om hur företag arbetar med hållbarhetsfrågor mer öppen och jämförbar.

Från och med 2024 kommer stora bolag inom EU att avkrävas rapportering av hållbarhet enligt det nyligen beslutade direktivet CSRD, Corporate Sustainability Reporting Directive⁹. Detsamma kommer att gälla listade små- och medelstora bolag från och med 2026. CSRD är alltså obligatorisk och kommer att omfatta många fler bolag än det direktiv (NFRD, Non-Financial Reporting Directive) som det ersätter. I Sverige kommer CSRD att regleras i Årsredovisningslagen. Cirka 50 000 bolag inom EU kommer att direkt avkrävas en hållbarhetsrapportering som process-, gransknings- och ansvarsmässigt är likställd med den ekonomiska redovisningen. Dessutom kommer företag som befinner sig uppströms och nedströms de rapporterade bolagen också att indirekt omfattas av kraven. Även för CSRD är cirkulär ekonomi och resursanvändning ett av flera områden för rapportering. De exakta kraven på vad rapporteringen ska innehålla (vilka kommer att finnas i ESRS, European Sustainability Reporting Standards) är under utveckling. De övergripande (sektoragnostiska) standarderna har varit ute på en remissrunda¹⁰, och lades fram i sin första version under november 2022. De sektorspecifika standarderna kommer att presenteras för en första remissrunda under 2023. Det är främst utvecklingen av dessa krav som kommer att styra behovet av resurskartläggning i företag.

I de första versionerna av de sektoragnostiska standarderna ser det ut som om cirkularitetskrav i första hand är formulerade som krav på att redovisa mängden in- och utflöden av resurser, avfallsmängder samt andel återvunna, förnybara och återvinningsbara resurser. Dessutom finns krav på att företag redovisar vilka mål, strategier och handlingsplaner som sätts upp för att uppnå förbättringar. Kraven kommer med all säkerhet att kompletteras med andra sätt att mäta i såväl de kommande sektorspecifika standarderna som i senare utvecklade versioner av ESRS som helhet.

Oavsett exakt hur kraven formuleras är det rapportförfattarnas bedömning att det nya direktivet för hållbarhetsrapportering kommer att driva företagen inom EU att vidta åtgärder för att bli mer cirkulära, och att någon form av resurskartläggning kommer att behövas för att företagen ska kunna rapportera och följa upp sin utveckling inom området. Genom EU-processerna kommer kraven på RKL också naturligt att få sin plats i lagstiftningen.

Alla verksamheter som idag omfattas av krav på miljörapportering, dvs tillståndspliktiga verksamheter, lämnar årligen in uppgifter till Naturvårdsverket via SMP (Svenska Miljörapporteringsportalen). Kravet på rapportering styrs av NFS 2016:8,

⁹ [Public consultation on the first set of Draft ESRS - EFRAG](#)

¹⁰ [ESRS E5. Resource use and circular economy \(efrag.org\)](#)

Naturvårdsverkets föreskrift om miljörapport. Rapporteringen ska bland annat redovisa de betydande åtgärder som genomförts under året med syfte att minska verksamhetens förbrukning av råvaror och energi samt de betydande åtgärder som genomförts under året i syfte att minska mängden avfall från verksamheten och avfallets miljöfarlighet. I emissionsdeklarationen anges idag värden för utsläpp till luft och vatten samt uppgifter om avfall som lämnat anläggningen. Att utöka rapportering i SMP kan vara en möjlighet att samla uppgifter till RKL.

I april 2022 presenterade EU-kommissionen ett förslag till reviderat industriutsläppsdirektiv (IED). Revideringen är ett led i att genomföra European Green Deal med tillhörande strategier, såsom EU:s handlingsplan för cirkulär ekonomi. Det reviderade industridirektivet kommer sannolikt att öka kraven på miljöprestandanivåer, vilket avser användning av vatten, energi och återvunnet material. Verksamheterna redovisar för tillsynsmyndigheten hur kravet uppfylls enligt IED i samband med miljörapporteringen.

Utöver lagkrav och standarder finns frivilliga överenskommelser som företagen kan ansluta sig för en ökad transparens och rapportering. Ett exempel är Science Based Targets Initiative (SBTI) där man genomför en gedigen kartläggning av verksamhetens resurser som bidrar till utsläpp av växthusgaser. Uppsatta mål enligt SBTI måste stämma överens med den minskning som krävs för att nå nettonollutsläpp 2050. För att sätta mål och handlingsplan måste företags utsläpp av växthusgaser kartläggas, med hänsyn till direkta utsläpp inom verksamheten, indirekta utsläpp från användning av köpt energi, samt utsläpp som uppkommer i leveranskedjan (t.ex. inköpta varor och tjänster). Detta i sin tur, ställer krav på att leverantörerna kan redovisa sina utsläpp. Idag är ca 200 svenska företag anslutna till SBTI, varav ungefär hälften är små och medelstora företag (Boman, 2023). Även om initiativet primärt fokuserar på utsläpp av växthusgaser finns en tydlig koppling till fysiska resursflöden då det exempelvis är aktiviteter såsom uttag av råvaror samt tillverkning och användning av varor (resurser) som medför utsläpp av växthusgaser. För att som företag minska sina utsläpp av växthusgaser är det därför helt väsentligt att arbeta med källan till utsläppen, med andra ord fysiska resurser och aktiviteter kopplade till dessa.

3.3. Förstå och förändra: Två centrala delar av RKL

Utförarna av denna förstudie har valt att se på begreppet resurskartläggning som något som naturligt kan delas in i två huvudsakliga delar. De två delarna utgörs av "Förstå" respektive "Förändra" och påminner på så vis mycket om den metodik som används för EKL.

”Förstå”: Att som företag skapa sig en god förståelse för vilka fysiska resurser som flödar genom verksamheten genom att kartlägga och synliggöra samt med hjälp av indikatorer för att mäta cirkularitet bedöma de fysiska resursflödena utifrån detta perspektiv (kartläggs i avsnitt 3.4 och 3.5).

”Förändra”: Att använda resultaten från den föregående kartläggnings- och bedömningsdelen för att agera och förändra för att nå en ökad resurseffektivitet i ett företag och dess verksamhet, samt i förekommande fall utanför företaget i det större ekosystemet eller värdekedjan. En typ av brygga och logisk aktivitet mellan de två delarna är att upprätta strategier, handlingsplaner och mål etc. innan det faktiska förändringsarbetet inleds. Vilken typ av förändring/-ar det kan handla om är även något som kan se väldigt olika ut. Som exempel kan det handla om allt från produktionsmässiga till affärsmodellsmässiga förändringar. En central del i förändringsarbetet är att kommunicera (både internt såväl som externt) (kartläggs i avsnitt 3.6)

En viktig utgångspunkt för att kartlägga fysiska resursflöden är att utföra massbalanser. För detta kan exempelvis en metod så som materialflödesanalys användas (se avsnitt 3.4). Som ett nästa lager utvärderas de fysiska resursflödena med hjälp av indikatorer för att mäta cirkularitet och med avsikt att ge en uppfattning om hur cirkulärt ”inriktade” flödena är. Baserat på utfallet upprättas sedan strategier och förslag på vad som kan och bör göras annorlunda för att uppnå en ökad resurseffektivitet för det aktuella företaget. I detta finns tydliga kopplingar till vad som görs inom ramen för EKL där handlingsplaner ska upprättas med förslag på kostnadseffektiva sätt att uppnå en ökad energieffektivitet och därmed minskad energianvändning (se avsnitt 3.1).

3.4. Befintliga metoder och verktyg för att kartlägga fysiska resursflöden i företag

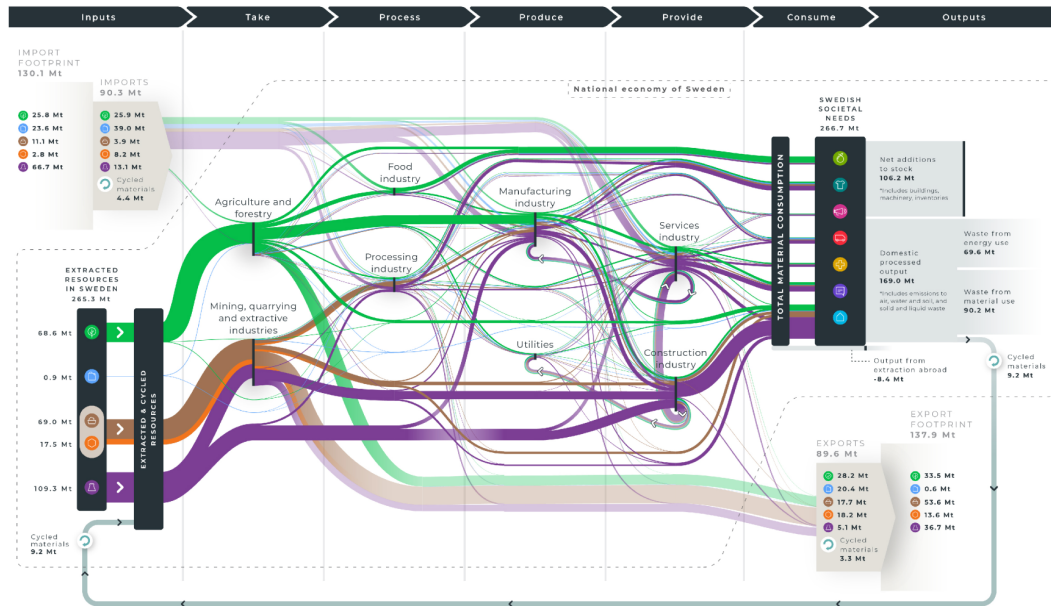
Resurskartläggning i företag är ett brett begrepp och kan därför göras på flera olika sätt beroende på vad syftet med kartläggningen är. För att visa på bredden i begreppet listas några metoder samt verktyg nedan och därefter förklaras de kortfattat. Indata som behövs till modellerna och verktygen nedan har i flera fall en gemensam bas och kan därmed användas i flera av analyserna. Det är lätt att överväldigas av exempelvis en fullständig LCA-kartläggning i sitt företag, men i sammanhanget ska det även noteras och medvetandegöras att samma data också kan användas i flera andra analysmetoder för att effektivisera på andra sätt.

Följande metoder och begrepp förklaras i följande stycken i lite mer detalj:

- Materialflödesanalys (MFA) och redovisning av materialflödeskostnader (MFCA, *Material Flow Cost Accounting*)
- Livscykelanalys (LCA) och Miljövarudeklaration (EPD, *Environmental Product Declaration*)
- Vattenkartläggning
- Energikartläggning (EKL) med analys av fysiska resursflöden.
- Green Performance Map
- Industriell och Urban Symbios (IUS)

Materialflödesanalys (MFA) är en metod för att kartlägga och kvantifiera fysiska resursflöden. Metoden används för väldefinierade system och beroende på vad som ska studeras kan det exempelvis handla om allt från enskilda företag upp till nationell nivå. MFA som metod utgörs av två grundläggande komponenter i form av systemperspektiv ("systems approach") och massbalanser (se Figur 4).

THE MATERIAL FOOTPRINT
SATISFYING SOCIETAL NEEDS
IN SWEDEN



Figur 4. Exempel på en materialflödesanalys med Sverige som systemgräns. Sankey-diagrammet återfinns i Circle Economy Gap Report Sweden (Circle Economy, 2023).

Material Flow Cost Accounting (MFCA) innebär att inom exempelvis ett företag konkretisera vilka kostnader som varje fysisk resursström (ofta benämnt materialström) för med sig. Det kan exempelvis handla om att analysera vad avfallsflöden eller biprodukter faktiskt innebär för kostnader i form av hantering (arbetstid), transporter och energibehov för bearbetning. Syftet med analysen är att tydliggöra och allokera företagets kostnader på samtliga resursflöden i stället för att endast lägga kostnaderna på de primära slutprodukterna.

Livscykelanalys (LCA) är en metod och ett verktyg för att mäta och bedöma miljöpåverkan av till exempel ett företags material, produkter och tjänster över deras hela livscykel, ibland kallat "från vaggan till grav". Det betyder att miljöpåverkan kvantifieras för alla aktiviteter som sker från råvaruutvinning till slutlig hantering av uttjänt produkt, material eller avslutad tjänst. Målet är att kunna fånga, kvantifiera och bedöma olika typer av miljöpåverkan utifrån samma analysmetodik och på så sätt få en helhetsbild över den samlade miljöpåverkan som uppstår under livscykeln som analyseras. Standarder för livscykelanalyser finns utvecklade i ISO 14040-serien.

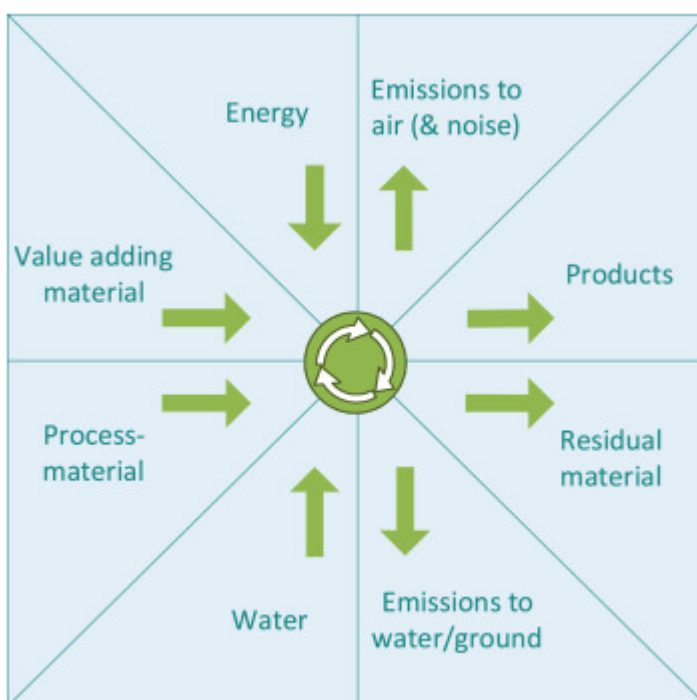
Environmental Product Declaration (EPD) (på svenska miljövarudeklaration) är en typ av LCA som görs enligt produktspecifika, standardiserade, beräkningsregler och rapporteras i ett standardiserat format som verifieras och sedan blir ett offentligt dokument som presenterar en produkts miljöprestanda. I arbetet med att ta fram LCA:er och EPD:er kartläggs de olika resurser som används i materialet, produkten eller tjänsten som en del i det steg som kallas för "datainventering".

Vattenkartläggning innebär att kartlägga vattenanvändningen i exempelvis ett företag och tydliggöra hur vattenflödena går i företaget. Vilken vattenkvalitet används var och stämmer användningen med behoven eller finns det potential att förbättra? Kan exempelvis dricksvatten ersättas i någon del av processen med återanvändning av processvatten? En svårighet med vattenkartläggning är att vatten har en mängd kvalitetsparametrar som ser olika ut för olika processer; exempelvis pH, mängd organiska ämnen, föroreningar, metallrester, eller bakteriehalt. Syftet med vattenkartläggning är att reducera färskvattenanvändningen genom att ha rätt kvalitet på rätt plats. Anledningen till att reducera vattenanvändningen kan vara lokal brist på färskvatten, avslag på ökat vattenuttag eller att minska kostnader genom att mindre vatten flödar genom processerna och behöver värmas, kylas och pumpas.

Även **Energikartläggningar** kan inkludera fysiska resursflöden i företag, exempelvis biomassa eller fossila bränslen. Energikartläggningar utförs med huvudsyftet att hitta möjligheter till energibesparingar internt i företaget, men kan precis som resurskartläggningar i värdekedjor ta ett större perspektiv än det enskilda företaget, och inkludera vilken primärenergi som behövs för att företaget ska ha tillgång till de

energiressurser som krävs i verksamheten. Mer information om energikartläggningar finns i avsnitt 3.1.

Green Performance Map: Kurdve och Bellgran (Kurdve & Bellgran, 2021) lyfter fram *Green Performance Map* som en metod för resurskartläggningar i företag. Den utgår från produktionsfilosofier som *Lean* och *Green Kaizen*, och har alltså fokus på effektivisering av resursflöden. Rent praktiskt går den ut på att kartlägga och kvantifiera in- och utflöden av resurser (inkl. energi) i ett produktionsflöde, samt att kvantifiera avfall av olika slag (se Figur 5). Sedan väljs någon eller några flöden ut för konkreta förbättringsåtgärder. Metoden är testad på åtta industriföretag och visar på en tydlig potential att åstadkomma resurseffektivare arbetssätt.



Figur 5. Green Performance Map (Kurdve & Bellgran, 2021).

Nyckeln till **industriell och urban symbios** är samarbete och att utanför den egna verksamhetens ramar se potentialen i de resurser som finns i närområdet. De deltagande organisationerna utnyttjar varandras bi- och restprodukter. Industriell symbios kan minska behovet av både råvaror och avfallshantering och därigenom sluta återvinningsloopar. För att undersöka möjligheterna och potentialen med att etablera ett symbiosnätverk görs en kartläggning av befintliga resursströmmar. Här kan information från genomförda energi- och vattenkartläggningar användas, tillsammans med uppgifter om råvaror och restströmmar. Ett första steg blir sedan att utreda åtgärder för den interna resurseffektiviteten, så att samarbetet inte byggs utifrån restsströmmar som först kan minskas i den egna verksamheten. Systemanalyser med fokus på hur olika delar i systemet

interagerar, till exempel analys av systemdynamik, är också viktiga för att undersöka resiliens och skapa scenarier för framtiden och förstå risker och möjligheter med olika utvecklingsvägar hos symbiosnätverk.

3.5. Indikatorer och verktyg för att mäta cirkularitet

Förutom att mäta direkta flöden av resurser (vilket beskrivs under avsnitt 3.4), kan resurseffektivitet och resurseffektiviseringspotential mätas på flera andra sätt eller nivåer; exempelvis på produktnivå, på företagsnivå, eller i termer av tid och i termer av värde. Andra sätt att mäta resurseffektivitet har här samlats under begreppet "indikatorer och verktyg för att mäta cirkularitet".

För att göra det möjligt att mäta ett företags cirkularitet är det viktigt att använda sig av indikatorer som på ett "enkelt" sätt mäter hur cirkulära företags processer och produkter är. I detta avsnitt görs en uppdelning mellan "akademiska" samt "populärvetenskapliga och företagsanpassade" indikatorer. Att en indikator kategoriseras som "akademisk" innebär att den hittats i den akademiska litteraturen. Även om kategoriseringsnamnet kan tänkas antyda något annat kan en akademisk indikator mycket väl lämpa sig för att användas inom industrin. Mer om detta finns att läsa nedan.

3.5.1. Urval av indikatorer från den akademiska litteraturen

Carlsson & Egilsson (2022) har genomfört bland annat en litteraturstudie av indikatorer för att mäta cirkularitet. En indikator inkluderades i studiens urval om den uppnådde följande krav: den ska (1) kunna användas för att mäta cirkularitet på mikronivå (företag, produkt eller bransch) samt (2) ha applicerats inom industrin. De indikatorer som inkluderades i urvalet visas i Tabell 2.

Endast ett fåtal av de 225 akademiska indikatorer som Carlsson & Egilsson identifierade hade vid tidpunkten för studien använts i en industriell miljö. Vissa av indikatorerna hade applicerats i en fallstudie i samarbete med företag med stöd av generell information. Få indikatorer var lämpliga att använda för att mäta på en företags- och materialmässig nivå. De flesta indikatorer som identifierades via den akademiska litteraturen mätte materialanvändning på en meso- eller makronivå i form av regioner, länder och hela världen. Andra indikatorer behövde en komplex modell och simulering för att kunna användas. Sådana indikatorer exkluderades på grund av dess komplexitet. I sammanhanget är det dock viktigt att poängtera att det finns en viss osäkerhet i det urval som gjorts. Detta på grund av det kan finnas indikatorer som använts av företag och i industriella miljöer men att det saknas offentligt presenterad information som rapporter om detta. En enkel förklaring till detta är att företag kan arbeta med indikatorer för att mäta cirkularitet men välja att inte förmedla något om detta externt och offentligt.

Många indikatorer identifierades som lovande och intressanta för att mäta cirkularitet, men för flera av dessa verkade den fortsatta utvecklingsprocessen ha avstannat efter att indikatorerna tagits fram och publicerats. När andra forskare hänvisade till tidigare framtagna indikatorer var det ofta i en sammanställning av befintliga indikatorer eller för att kunna utveckla sina egna.

Tabell 2. Indikatorerna i det urval som gjordes baserat på två kriterier (enligt ovan).

Indikator	Ekonomisk nivå	Enhet	Används i standard	Källa
Material Reutilization Score (MRS)	Produkt	Material Reutilization Score (0–100)	Cradle to Cradle Certified Product Standard	(Cradle to Cradle Innovations Institute, 2016)
Material Circularity Indicator (MCI)	Produkt och företags	Material recirkulation (0–1)	Nej	(Ellen MacArthur Foundation, 2019)
C	Produkt	% av ekonomiskt värde	Nej	(Linder et al., 2017)
Återvunnet innehåll (e. Recycled Content)	Produkt	% av massa	ISO 14001	(SIS, 2017)
Förnybart innehåll (e. Renewable Content)	Produkt	% av massa	ISO 14001	(SIS, 2017)
Återvinningsbarhet (e. Recyclability)	Produkt	Återvinningsbarhet uttryckt i %	CHI Standard	(Institute cyclo-HTP, 2021a)
Circular Footprint Formula (CFF)	Produkt	kg CO ₂ e	Nej	(European Commission, 2021)

Nedan följer en kort beskrivning av de indikatorer som inkluderades i urvalet.

Material Reutilization Score (MRS) är en del av Cradle to Cradle Certified Product Standard. Indikatorn ska ge företag incitament att eliminera avfall i sin produktion samt att designa sina produkter med material som går att cirkulera så att de behåller sitt värde och funktion över tid. Det är en enkel indikator att implementera och Cradle to Cradle Certified Product Standard hjälper företag certifiera att de arbetar med utveckling av produkter och tjänster på ett mer hållbart sätt (Cradle to Cradle Innovations Institute, 2016).

Material Circularity Indicator (MCI) och har utvecklats av EMF för att användas på både företags- och produktnivå. Indikatorn hjälper företag se hur långt de har kommit med sin cirkulära utveckling. På produktnivå mäter MCI till vilken grad linjära flöden har minimerats, restorativa flöden maximerats, och hur länge och intensivt produkten används jämfört med industrins genomsnittliga användning. På företagsnivå mäts cirkulariteten baserat på en sammanställning av hur cirkulära alla produkter som företaget tillverkar är (Ellen MacArthur Foundation, 2019).

C-måttet är utvecklat av forskare på RISE och mäter cirkularitet på produktnivå. Måttet baseras på ekonomiskt värde för de olika material som ingår i en slutprodukt och är framtaget på ett iterativt sätt genom produktens hela värdekedja. För varje steg kombineras produktdelens/materialets cirkularitetsnivå med värdet för den produktdelen. I princip är måttet framtaget genom att dela det ekonomiska värdet för återcirkulerade delar med slutproduktens totala ekonomiska värde (Linder et al., 2017). Måttet är testat på 20 företag och även använt i en större upphandling om 50 miljoner SEK av möbler, som genomfördes av Volvo Real Estate under 2020-2021. Där ställdes krav på att ange C-mått per produkt för att kunna lämna anbud.

Återvunnet innehåll och förnybart innehåll, är en del av ISO 14021:2016. ISO 14021:2016 definierar och förklarar hur företag ska räkna och presentera nyckeltal som är relaterade till hållbarhet. Återvunnet innehåll definieras enligt andel material av produktens totalvikt med ett ursprung från sekundära källor. Förnybart material är andel material som förnyas sig lika snabbt eller snabbare än det avverkas/skördas (Swedish Standards Institute, 2017).

Återvinningsbarhet är ett mått och uttryck som används för att kunna förmedla till kunder om produkter är möjliga att återvinna eller inte. Återvinningsbarhet kan anges på en skala och där en fullt återvinningsbar produkt kan ersätta jungfruliga råvaror till 100%. Återvinningsbarhet mäts på ofta på en skala från 0% till 100% återvinningsbar. För att vara 100% återvinningsbar ska hela återvinningsprocessen utvärderas och vara praktiskt möjlig (Institute cyclos-HTP, 2021b).

Circular Footprint Formula (CFF) är en del av Europakommissionens "Product Environmental Footprint Category Rules" vilket är en metod som har utvecklats för att kunna räkna på produkters miljöpåverkan (Product Environmental Footprint (PEF)). CFF innehåller regler för att kunna allokera miljöpåverkan och miljönyttor mellan en produkt som hanteras i återvinningsled och en nästa produkt som använder sekundära material och råvaror från den första produkten (och som därmed återvinns). Sådant som bland annat modelleras är påverkan och nyttan från material, energi, och avfallshantering (European Commission, 2021).

3.5.2. Populärvetenskapliga samt företagsanpassade indikatorer

När det gäller populärvetenskapliga indikatorer och verktyg finns en del att tillgå. "Populärvetenskapliga samt företagsanpassade" indikatorer ingår ofta i utarbetade verktyg med syfte att kartlägga och mäta cirkularitet. Nedan ges ett antal exempel på sådana verktyg.

Ellen MacArthur Foundation (EMF) har tagit fram verktyget **Circulytics** som mäter den cirkulära prestandan för hela företag, inte enbart för produkter och material (Ellen MacArthur Foundation, 2022a). Av Circulytics totalt 17 indikatorer mäts ett företags cirkularitet med hjälp av fyra upp till 14 av dessa. Antalet indikatorer är något som varierar beroende på företag och industrigren. Resultaten tolkas i elva olika teman vilka är uppdelade i de två kategorierna "Möjliggörare" och "Resultat". *Möjliggörare* identifierar de viktigaste åtgärderna för ett företag för att uppnå en cirkulär transformation inom hela företaget. *Resultat* mäter hur cirkulärt ett företag är i nuläget (som en typ av ögonblicksbild). En viktig målsättning från EMFs håll är att kunna publicera resultat för specifika branscher när det finns ett tillräckligt stort underlag från företag som använt sig av Circulytics. Denna typ av resultatsammanställning är i sin tur tänkt att kunna användas för företag och branscher som en typ av referens och för "benchmarking" (EMF, 2019).

World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) har i samarbete med KPMG utvecklat **Circular Transition Indicators (CTI)** och ihop med Circular IQ utvecklat onlineverktyget **CTI Tool**. Verktyget baseras på in- och utgående fysiska resursflöden i företags verksamheter. Genom att analysera flödena kan företag få en bild om vad de bör fokusera på för att nå en ökad resurseffektivitet. De tre huvudsakliga punkterna som mäts i CTI är: (1) inflödet samt två olika sorters utflöden; (2) möjlig återcirkulering av material; och (3) aktuell återhämtning av material (WBCSD, 2021). Baserat på materialflödesanalysen mäts företags prestanda med indikatorer som är uppdelade i fyra olika kategorier, Close the Loop, Optimize the Loop, Value the Loop och Impact of the Loop (WBCSD, 2021). Under projektets gång intervjuades en person som arbetar med CTI på WBCSD för att bättre förstå hur verktyget utvecklas och appliceras inom industrin.

Boston Consulting Group (BCG) har utvecklat ett verktyg kallat **CIRCelligence** som hjälper företag att implementera cirkulära strategier för hela företaget i stället för att fokusera på enskilda aktiviteter. CIRCelligence analyserar hela värdekedjan och för varje steg i värdekedjan kartläggs och analyseras vilka typer av material som flödar in och ut samt vilka möjligheter som finns för att sakta ner flöden. Materialvärden och processer inkluderas också i analysen. CIRCelligence fokuserar på tre huvudområden för att kunna göra cirkularitet till en integrerad del av företag. Dessa huvudområden är: "Ökad transparens", "Tydligt tillvägagångssätt" samt "Mätbara resultat". För ökad transparens identifierar BCG var företagen står idag med hänsyn till cirkularitet med hjälp av både kvalitativa och kvantitativa indikatorer. Baserat på en transparensanalys utvecklas ett tillvägagångssätt för att identifiera var ett företag kan öka sin cirkularitet och får i och med

detta konkreta förslag på åtgärder att implementera. Sista steget är att sätta mål för företagen, ta fram KPIer som möjliggör uppföljning av de implementerade åtgärderna och kommunicera resultaten till relevanta aktörer (Rubel et al., 2020).

Konventionella rapporteringsinitiativ och standarder kan även användas för att mäta cirkulär prestanda. I Tabell 2 finns till exempel indikatorer från ISO14001 (som mäter cirkularitet) såväl som Cradle to Cradle Certified (som är tänkta att hjälpa företag mäta och stötta dem på sina cirkulära resor). GRI 306 Waste-standarderna är ett annat känt rapporteringsinitiativ som kan användas för vägledning när det gäller att mäta hur cirkulära flödena inom företag är (Verstraeten-Jochemsen et al., 2020). Ett arbete pågår inom ISO med att ta fram en standard för cirkulär ekonomi (ISO/TC 323), där en arbetsgrupp (där representanter från RISE ingår) arbetar specifikt med att ta fram mått och indikatorer. En första version av standarden planeras att lanseras under andra halvan av 2023. De indikatorer som väljs inom denna standard kommer troligtvis – tillsammans med indikatorer inom ramen för EU:s hållbarhetsrapportering – att bli förstahandsval för de företag och verksamheter som vill utmärka sig som tydliga aktör inom cirkulär omställning.

Som ses ovan finns idag flera olika sätt och verktyg för företag att mäta sin cirkulära prestanda och än så länge har det inte etablerats ett enhetligt sätt i form av exempelvis en standard. Inom akademien har det tagits fram ett flertal olika indikatorer men få av dem tycks hittills ha tillämpats i företag och organisationer. Men som ett svar på en efterfrågan från både politik och industri har olika organisationer utvecklat metoder för att mäta cirkularitet.

3.6. Inventering av kunskapsområdet förändringsarbete i företag

3.6.1. Om förändringsledning

I denna rapport definierar vi förändringsledning, som det arbete som uppstår när större förändring ska göras i organisation - förändring som innefattar någon typ av innovation. I cirkulära sammanhang är detta ofta kopplat till produktdesign, produktutveckling, affärsutveckling och förändrade samarbeten i värdekedjor och affärs ekosystem.

3.6.2. Förändringsledning för cirkulär omställning

3.6.2.1. Resultat från litteraturstudie

Förändringsledning och innovation innebär ofta enorma utmaningar för befintliga företag. Govindarjan & Trimble's epokgörande verk på området *The other side of Innovation. Solving the execution challenge* (2010) pekar på uppenbara fakta, såsom att organisationer är

skapade för att leverera ett visst resultat (produkter, tjänster, kundvärde), inte för att innovera. En levererande organisation (*performance engine*) mår bra av så mycket förutsägbarhet och repetition som möjligt, medan det helt omvända gäller för innovation. Det finns alltså en inbyggd motsättning i att en befintlig levererande organisation, på ett enkelt sätt, ska kunna ställa om till radikalt större resurseffektivitet genom innovation inom affärsmodell och produkt-/tjänsteutveckling. En sådan förändring måste styras med starkt mandat från ledningen, och innebär att parallella organisationer måste tillåtas (den gamla levererande och den nya innoverande) under ofta lång tid.

Fler och fler företag säger sig vilja bli mer cirkulära och anammar cirkulära strategier av olika slag. Det tycks dock som att de flesta startar med enklare steg, som avfallsminimering och effektivisering i egen produktion. En studie från 2018 (Stewart & Niero) visar t.ex. att cirkulär ekonomi har börjat tas upp som en del av hållbarhetsagendan på företag inom konsumentvarusegmentet. Dock huvudsakligen som avfalls-, sourcing- och förpackningsstrategier, och inte som en integrerad del av produkt- eller affärsmodellutvecklingen. En studie avseende textilindustrin i Europa av Franco (2017) visar att dessa första enkla steg inte är tillräckliga, utan att det är produktdesign tillsammans med det dynamiska samspelet i värdekedjan avseende både logistik, returlogistik, gemensamma visioner och maktbalans, som avgör hur bra och snabbt en förändring mot mer cirkulära affärer kan genomföras. Även Guldman och Huulgaard (2020), som studerat cirkulär affärsmodellinnovation i 12 danska företag kommer till slutsatsen att det framför allt är organisatoriska hinder, hinder inom värdekedjan och institutionella hinder som sätter käppar i hjulet för en cirkulär omställning.

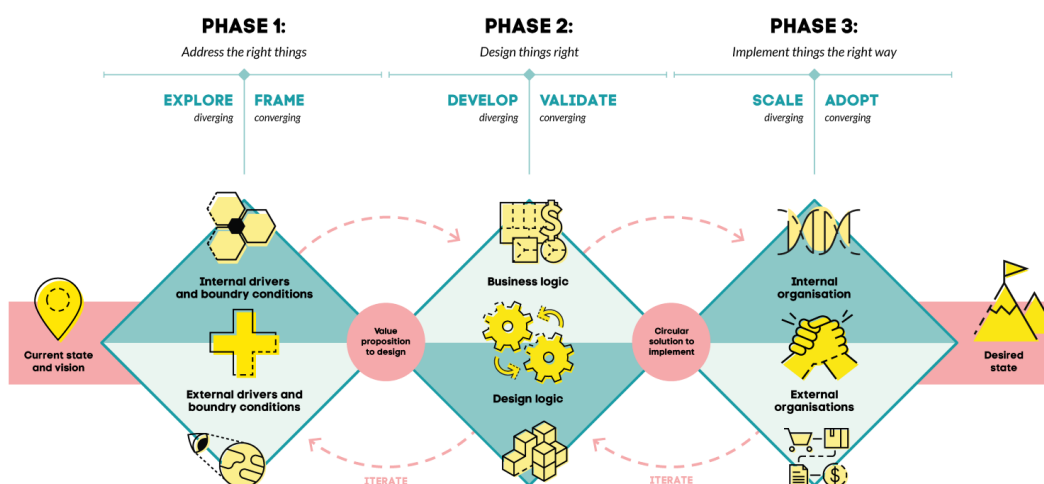
Hofmann och Jaeger-Erben (2020) utvecklar tankarna till att det finns tre stadier av cirkulär utveckling, som representerar olika nivåer av disruption och därmed svårighet: CBM Adjustment, CBM Adaptation och CBM Innovation, där framför allt sista steget bekräftar de insikter som Govindarajan & Trimble presenterade tio år tidigare. Förslaget är att lösa CBM Innovation genom (1) en intra-organisatoriskt experimentell miljö som är autonom men ändå kopplad till den vanliga organisatoriska miljön för att testa, förhandla, reflektera och utvärdera nya spelregler för cirkularitet, (2) styrning av paradoxer, och (3) en framgångsrik balans mellan tre metoder: zooming-in/zooming-out, moderering av olikheter, samt beslutsförfaranden baserad på en normativ referens om vikten av att uppnå avsedda miljöeffekter.

3.6.2.2. Resultat från intervjustudie

Samtliga intervjuade hade gedigen erfarenhet av förändringsledning och coaching av allt från fyra till ett hundratal företag. Insatserna hade varat allt ifrån korta insatser på några timmar till fleråriga engagemang. Ren resurskartläggning tog ofta kortare tid (ett par månader) och ju mer strategi och affärsnära omställning som gjorts desto längre tid har det tagit.

En av de intervjuade hade specifik erfarenhet av att använda och implementera *Green Performance Map* (se ovan) och ytterligare en hade använt MFA och Sankey-diagram (som visar input-output-flöden) som verktyg för att kartlägga resurser. Övriga intervjuade hade arbetat med förändringsledning utifrån ett cirkulärt omställningsperspektiv med ingångar som strategi, affär och design. I de senare fallen hade en mängd olika verktyg och metoder använts. Flera personer nämnde att det är bra att starta arbete från ett strategiskt perspektiv, med hjälp av verktyg som hjälper till att visualisera den övergripande processen, t.ex. Backcasting (för att skapa en bild av nutid, målbild och vägen dit) eller det ramverk som kallas Triple Diamond (se Figur 6). Även rapporteringsramverk som GRI (Global Reporting Initiative)¹¹ nämndes som möjliga att ta avstamp från.

CIRCULAR BUSINESS MODEL INNOVATION



Figur 6. Triple Diamond (T. Nyström et al., 2021)¹².

Dessa metoder leder in i nästa steg, som är att utforska och ta beslut om vilken specifik strategi och inriktning företaget ska ta när det gäller resurseffektivisering och cirkularitet. Här kan verktyg som Circular Strategies Scanner¹³ och Cirkulär kompass¹⁴ användas.

Nästa steg är att börja designa och testa den affärsmodell som ska leverera och fånga värdet för företaget. Då används i de flesta fall generiska metoder för

¹¹ [GRI - Home \(globalreporting.org\)](https://www.globalreporting.org/)

¹² [Omställningslyftet - Cirkulära Sprintar | RISE](#)

¹³ [Circular Strategies Scanner - CIRCit Nord](#)

¹⁴ [Omställningslyftet - Cirkulär Kompass | RISE](#)

affärsmodellutveckling, som Customer Development Method (Blank & Dorf, 2020), Business Model Canvas och Value Proposition Designer (Osterwalder & Pigneur, 2010). Ofta används dessa verktyg tillsammans med de cirkulära designprinciperna (Bocken et al, 2016). Det detaljerade utformandet och testandet av affärsmodellen kräver sedan att mer specifika verktyg och metoder används beroende på exakt vilka förändringar företaget vill göra och testa. Här kan till exempel kalkyler för Total cost of ownership (TCO), Life Cycle Analysis (LCA)-beräkningar och ramverk för framtidsadaptiv design (T. Nyström et al., 2021) och användardriven design, t ex verktyget Use2Use (Rexfelt & Selvefors, 2021) användas. Ju mer detaljerat arbetet blir, desto svårare att ge generella rekommendationer om verktyg och metoder.

Trots stor erfarenhet av förändringsledning och coachning i företag hade de intervjuade inte så många exempel på hur mätning och indikatorer spelat en tydlig roll i förändringsresan. Undantaget var arbetet med Green Performance Map där ett mått för den valda resurseffektiviseringen alltid sattes och följde upp, ibland i volym- och/eller vikttermer, ibland kvalitetsmått. Både volym och vikt i inflöde och utflöde av resurser, och andra sätt att mäta förändringsresan som till exempel antal sålda återbrukade enheter eller antal ställda leverantörskrav, är viktiga även i större förändringsarbete. Flera intervjuade nämnde dock att det är nödvändigt att mäta förändringen även i pengar (värde och lönsamhet) för att få en stark drivkraft för förändring. Utfalls- och effektmätning är också viktigt och nödvändigt för trovärdighet på lite längre sikt, men för det dagliga förändringsarbetet krävs andra typer av mått.

De hinder och möjligheter för omställning som nämndes i intervjuerna sammanfattas i Tabell 3. Sammantaget ger intervjustudien en tydlig bild av skillnader i komplexitet, angreppssätt och sätt att mäta, som krävs beroende på om resurseffektiviseringen är en del av en större förändring - av strategi och affärsmodell - eller ej.

Även det RISE-interna LOFIS-projektet undersökte förnyelse och förändring via att kartlägga olika strukturer, processer och metoder för ändamålet. Resultaten är inte publika, men delar av dem bekräftar bilden som litteratur- och intervjustudierna givit, nämligen att de förändringar som bygger på verklig innovation kräver stort fokus på ledning, styrning och medskapande. Man identifierade och listade behov, utmaningar och möjliggörare för innovationsledning i samverkan. Utmaningar speciellt värda att lyfta är dessa: Att balansera användning av aktivitets- och effektmått, konkurrens gentemot existerande verksamhet, att säkra engagemang över tid, samt att balansera olika behov och logiker. De möjliggörare som är värda att lyfta är dessa: Att skapa en gemensam drivkraft ("grand challenge"), att förankra och förstå drivkrafter hos enskilda aktörer, nätverkets kontakter och kunskap, att inkludera öppna "utlysningar" för att hitta lösningar och att bygga in mekanismer för fokus och framsteg.

Intervju- och litteraturstudierna ger alltså en till stor del samstämmig bild av utmaningar och möjligheter för stora förändrings- och innovationsresor.

Tabell 3. Sammanfattning av hinder och möjliggörare/framgångsfaktorer för lyckat förändringsarbete i företag, från intervjustudien.

Hinder för lyckat förändringsarbete	Möjliggörare och framgångsfaktorer för lyckat förändringsarbete
Att välja ”fel” bolag, dvs ett bolag som inte är innovativa nog för den förändring man säger sig vilja göra.	Man måste utgå från ett tydligt ”varför” och en vision om vad man vill åstadkomma.
Brist på engagemang och resurstillsättning från ledning.	Eftersom arbetet kräver uthållighet och resurser krävs att ledningen i företaget, helst både VD och styrelse, står bakom arbetet och är uthålliga över tid.
Att ha för bråttom, speciellt när arbetet innehåller affärsmodellförändringar. Även riskvärdering och hantering kräver längre tidsperspektiv än vanligt.	Skapa en kultur/DNA som gynnar förändring och innovation.
Otydligt scope.	Viktigt att engagera en bredd av anställda i arbetet, och låta eldsjälarna blomstra och driva arbetet.
Alltför utdraget arbete kan skapa brist på fokus, speciellt om scopet inte är så stort.	Kartlägg hela företagets verksamhet och beroenden/omgivning innan arbetet startar.
Bristande delegering i implementering gör att flaskhalsar till beslutsfattare skapas.	Bra med hemuppgifter och tid för att reflektera mellan möten.
Ibland sätter standarder käppar i hjulet.	Sök samarbeten i värdekedjan/-nätverket för att komma över upplevda hinder.
Brist på data.	
Organisatoriska hinder (t.ex. incitamentsstrukturer och låsta processer) som inte tas om hand	
Hinder i värdekedjan, t.ex. beroende av återförsäljare som inte vinner på din affärsmodellförändring.	

3.7. Vad tänker svenska företag och organisationer om resurskartläggningar?

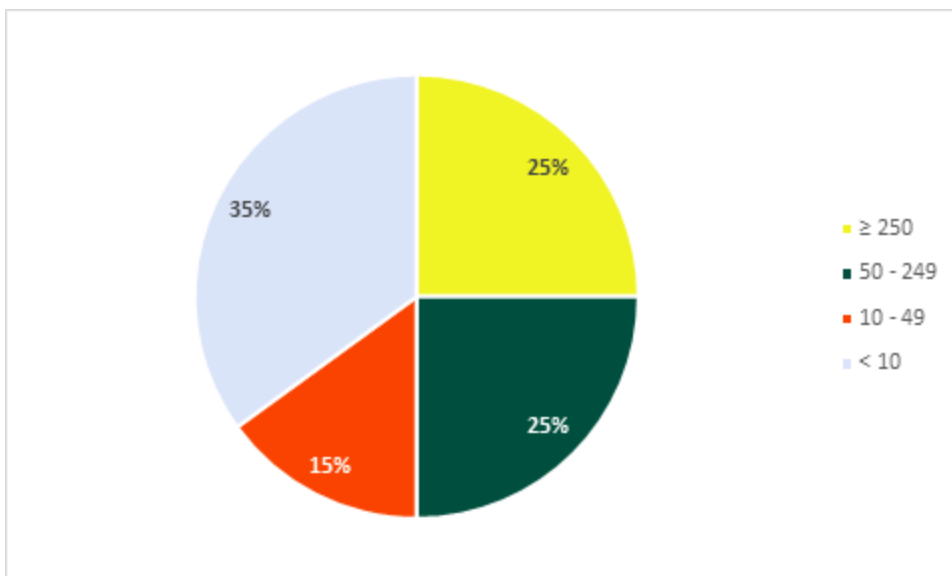
Vad företag och organisationer med verksamhet i Sverige tänker om RKL är något som arbetats med att fånga upp genom ett antal intervjuer och en enkät. De intervjuade personerna har fått representera sina respektive företag och arbetsgivare. Samtidigt är det

intervjupersonernas egna tankar som förmedlats om RKL vilket inte behöver vara något som överensstämmer med vad företagens "officiella" svar skulle vara. Något likvärdigt kan även sägas vara aktuellt för frågor som ställdes i enkäten. Totalt intervjuades sex personer från lika många företag. En bakgrund till urvalet av de intervjuade företagen ges i kapitel 2. De intervjuade personernas företagskoppling samt roller ses i Tabell 4.

Tabell 4. Företag och roller hos de personer som intervjuats.

Företag	Företagets huvudsakliga roll i värdekedjan	Sektor eller industrigrän	Roll hos intervjuad person
Skanska	Produkttillverkare (slutprodukt)	Bygg och anläggning	Projektledare inom hållbarhet
Volvo Penta	Komponenttillverkare	Tillverkningsindustri, fordonsindustri	Miljöchef
Electrolux	Produkttillverkare (slutprodukt)	Tillverkningsindustri	Tidigare ansvarig/chef för området "circular solutions"
Dafgårds	Produkttillverkare (slutprodukt)	Livsmedelsproduktion	Teknisk chef
Holmen	Material- och komponenttillverkare	Skogsindustri, tillverkningsindustri, massa- och pappersindustri	Teknisk direktör
Södra	Material- och komponenttillverkare	Skogsindustri, tillverkningsindustri, massa- och pappersindustri	F.d. miljöchef

Enkäten som skickades ut via nyhetsbrev och sociala medier besvarades av 20 personer. Av de svarande på enkäten svarade 35% att de arbetar inom företag eller organisationer med mindre än 10 anställda. En dryg tredjedel av de svarande tillhör alltså företag eller organisationer som klassas som mikroföretag (se Figur 7). 25% tillhör organisationer med antingen 50–249 eller 250 eller fler anställda. Resterande 15% tillhör företag med 10-49 anställda.



Figur 7. Tårtdiagrammet visar hur många anställda som finns i de företag de svarande på enkäten arbetar i.

Detta står i kontrast till och ger en breddning av de intervjuade personerna som ju samtliga återfinns i stora företag. För att få en uppfattning om hur insatta de svarande på enkäten var inom EKL fick de ange hur god kännedom de ansåg sig ha om EKL som metodik för strategiskt arbete med energifrågor. På en fyrgradig skala (1 = ingen kännedom / 4 = väldigt god kännedom) svarade totalt 65% antingen 3 eller 4 vilket innebär att en tydlig majoritet av de svarande kan anses vara väl insatta i EKL och dess användning. Detta är en typ av information rapportförfattarna såg som betydelsefull att känna till och kunna koppla till de svar och inspel som gavs på övriga frågor i enkäten.

För att få en bättre förståelse för hur de intervjuade företagen och deras verksamheter jobbar mot att nå en ökad resurseffektivitet ställdes vissa inledande frågor med syfte att fånga vad för typer av fysiska resursflöden de mäter idag samt på vilket sätt, vilken uppföljning som görs utifrån mätresultaten, vilka eventuella miljö- och klimatmål de satt upp och hur de arbetar för att nå dessa, om de använder sig av cirkulärt inriktade strategier samt indikatorer för att skatta grad av cirkularitet etc. Bakgrunden till detta var att få en övergripande nulägesbeskrivning och generell uppfattning om var de intervjuade företagen kan tänkas befinna sig i förhållande till sådant som en framtida RKL skulle kunna omfatta. Samtidigt kan företagens nuvarande aktiviteter om att bland annat följa och sätta upp mål om sina fysiska resursflöden indikera om de befinner sig närmare eller längre ifrån vad som kan tänkas bli aktuellt att göra i och med genomförandet av en RKL. Det ger även en uppfattning om graden av "proaktivitet" för att som företag nå en ökad resurseffektivitet.

3.7.1. Fysiska resursflöden som idag mäts och följs upp i företag

Exempel på sådant som mäts

Det finns tydliga variationer mellan företagen gällande vilken typ av resursflöden de mäter och följer upp på idag. Att kartlägga sin vattenanvändning, liksom sido- och avfallsströmmar, är något som nämnts av flera. Inom massa- samt kemiindustrin är det som produceras ofta baserat på recept med tydligt satta mått för de insatsvaror som används. Att nå höga utbyten är av högsta vikt av flera anledningar, inte minst för kostnadsbilden. I detta sammanhang är det därför vanligt att använda sig av massbalanser vilket kräver bra koll på in- och utgående flöden i de interna processerna. Att mäta och följa upp sina interna resursflöden är av denna anledning något som är praxis inom denna typ av industri. På samma sätt var en av de intervjuade personerna tydlig med att lyfta att fysiska resurser kostar och det i alla välfungerande företag finns en ambition om att minska sina kostnader. I denna kontext behöver den funktion som ett material eller råvara ger vägas mot dess kostnad. Inom samma företag började man under 2022 titta mer dedikerat på material och deras påverkan på miljö och klimat, och lyfte i och med det ett materialperspektiv man tidigare inte haft. Nu finns det därför processer i företaget för att bättre förstå hur de kan minska sin klimatpåverkan för de material och råvaror de använder.

Drivkrafter till nuvarande mätning

Exempel på bakomliggande faktorer och drivkrafter till sådant som mäts idag och som nämndes i intervjuerna är:

- Kostnadsbilden,
- uppnå minskade avfallsmängder,
- höja utbytet (vilket också har en tydlig koppling till det ekonomiska perspektivet),
- generera data för miljö- och hållbarhetsrapportering,
- produktionsplanering,
- leveranssäkerhet (att undvika att plötsligt stå utan insatsvaror med risk att produktionen stoppar), samt
- säkerhetsrisker hos livsmedel (livsmedelssäkerhet).

En av de intervjuade personerna nämnde att det är vanligt att lagstiftare ställer krav på att företag ska tillhandahålla sådan information som de som företag själva inte är intresserade av. Dock delades inga konkreta exempel på vad detta skulle kunna handla om.

När det handlar om det kostnadsmissiga så gäller ofta att ju dyrare material och råvaror, desto större är drivkraften för att minska på dessa. En av de intervjuade framhävde att historiskt sett har det som kartlagts i form av fysiska resursflöden varit just ekonomiskt- och antalsbaserat (att ett visst antal komponenter kostat si och så mycket i inköp). Men ur ett materialperspektiv är det även intressant att veta vad en komponent väger samt vad den innehåller. Samma person såg samtidigt en utmaning i att få tag på data och samla information i varje led, och som i sin tur kan delas vidare. Här är det relevant att prata om att uppnå en ökad transparens och spårbarhet i leveranskedjor. Någonstans i kedjan finns förmodligen informationen, men den behöver tillgängliggöras och delas. För detta menade den intervjuade att det krävs att fler processer kommer på plats. Samma person nämnde även att stora datamängder kan innebära en huvudvärk och att det som företag finns en vilja att ständigt effektivisera sina processer. I detta kan en typ av motsats uppenbara sig, där det som företag kan finnas en tydlig drivkraft att hantera så lite data som möjligt för att kunna tillverka och sälja.

Uppföljning av mätresultat

Hur mätresultat följs upp är tätt sammankopplat med orsakerna till att mätningen överhuvudtaget görs. Därför medför uppföljningen egentligen inget nytt jämfört med föregående stycke, utan handlar bland annat om att kunna följa upp ekonomiskt, optimera och effektivisera processer för att öka utbytet och minska avfallsflöden samt att miljö- och hållbarhetsrapportera.

3.7.2. Nuvarande cirkulära strategier för en ökad resurseffektivitet

På frågan om vad för eventuella cirkulära strategier med avsikt att uppnå en ökad resurseffektivitet de intervjuade företagen använder sig av idag, var det flera som lyfte hur deras restprodukter och avfallsflöden hanteras. Bland annat hur slam från ett företags verksamhet används som jordförbättringsmedel och därmed får en typ av regenerativ avsättning. Inom byggbranschen är begreppet cirkulär ekonomi relativt nytt och hittills har stort fokus legat på återbruk som en typ av cirkulär strategi. Samtidigt tryckte den intervjuade personen på att det är viktigt att även bredda perspektivet från återbruk då det går att jobba cirkulärt inriktat på så många andra sätt. Ett av företagen mäter mängd sekundär plastråvara de använder i sina produkter. Detta är en typ av cirkulär indikator vars resultat även delas publikt. Samma företag har även satt upp ett mål om att år 2030 ska deras produkter innehålla minst 50% återvunnen plast. Här är det därför viktigt att löpande kunna följa upp för att se hur de förhåller sig till det uppsatta målet. Denna typ av målsättning har enligt den intervjuade personen skapat ett stort internt engagemang hos de anställda där många vill arbeta med frågan och bidra till att målet nås. Hos de anställda

finns en stolthet av att jobba med frågeställningar relaterat till materialeffektivitet vilket kan ses som viktig påverkan ("impact") av det mål om en mer cirkulär plastanvändning som satts upp.

En person lyfte den maskinella utrustningen och den löpande service som görs för att byta delar som slits. Samma person nämnde även att de låter göra omfattande renoveringar med vissa årsintervall där maskiner renoveras upp till nyskick. En annan person uttryckte att företaget har höga ambitioner när det gäller cirkularitet, men tycker det är svårt att se vilka åtgärder som måste införas för att kunna uppnå ambitionerna.

Koncernverksamheter så som Holmen och Södra, som både äger och förvaltar skog, innehar sågverk samt massa- och pappersbruk etc. ger en tydlig rådighet där flera delar av leveranskedjan täcks in "under eget tak". Det gör det därför relevant att som massa- och pappersbruk även hänvisa till cirkulära strategier på andra håll inom koncernen. Sådana exempel är att sträva efter en ökad tillväxt i skogen där mer virke genereras än avverkas och att som just massa- och pappersbruk använda restprodukter från sågverk i form av spån, flis och bark.

3.7.3. Potentiella nyttor som ses med att genomföra resurskartläggningar

När det gäller potentiella nyttor med att genomföra RKL nämnde nästan samtliga intervjuade att kunna visualisera och synliggöra fysiska resursflöden. Baserat på svarsunderlaget kan detta kanske därför betraktas som ett av de mer tydliga bidragen med RKL. Att kartlägga och synliggöra nuläget är en del av att 'Förstå'. Vad som sedan görs med resultaten är framför allt en del som ligger under 'Förändra'. Att synliggöra de fysiska resursflödena är något som de intervjuade personerna tror kan ge ett underlag som i sin tur kan användas för kunskapshöjande och pedagogiska aktiviteter. Av sådant som lyftes återfinns bland annat att tydligare medvetandegöra vilken påverkan företagets verksamhet har på miljö och klimat, att få anställda att bättre förstå vad som görs inom verksamheten och ifrågasätta gamla arbetsmetoder, samt att skapa engagemang internt.

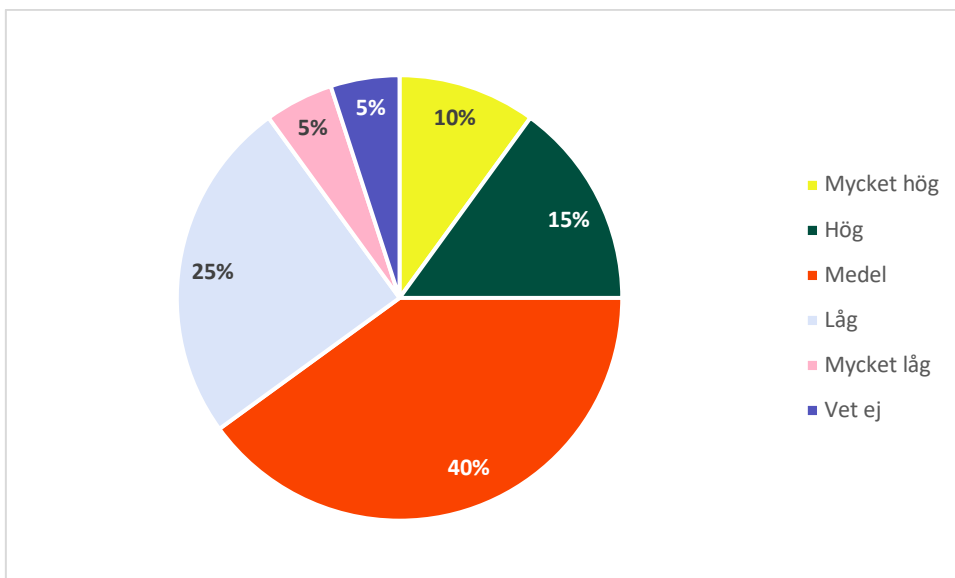
Genom att synliggöra de fysiska resursflödena lyftes även tankar om att skapa en tydligare bild av kritiska faktorer som inte syns eller tillägnas så mycket uppmärksamhet i den vardagliga verksamheten. Vad som kan anses kritiskt är såklart något som kan variera över tid och inte minst mellan de olika företagen, men något som återkommande nämndes var att använda RKL som en del av en riskhanteringsprocess för att säkerställa en stabil tillgång på nödvändiga insatsvaror. Detta är ett synsätt som kopplar till att uppnå resilienta leveranskedjor, vilket blev mycket aktuellt inte minst i samband med Covid-19-pandemin. Med anledning av detta nämndes att hitta alternativ till nuvarande ingående resurser för att uppnå en ökad säkerhet i leveransledet. Men det är även en aspekt som är av relevans för att hitta och välja mer resurseffektiva alternativ än i dagens läge. En av de intervjuade svarade att det via RKL förmodligen skulle gå att få till mer av ett

helhetsperspektiv för de fysiska resurser som flödar genom verksamheten och i sin tur vara till hjälp för att skapa en typ av prioritetsordning för resurserna. Samma person såg även framför sig att RKL kan ge ett underlag som kan bidra till att väcka tankar om att se avfall som mer av en resurs och därmed hantera den typen av flöden på ett mer resurseffektivt sätt.

Andra nyttor som togs upp med RKL var att optimera (främst interna) flöden och kunna användas för att visa på kostnadsbesparingar i och med en bland annat högre nyttjandegrad av insatsvaror och minskade avfallsflöden. En person lyfte uttrycket 'materialbudget' och att ställa sig frågan: "Hur mycket material behöver vi"? I sammanhanget var det även en person som förde fram att RKL kan vara ett sätt att lyfta ändliga och förnybara resurser och att få till en mer tydlig distinktion mellan dessa två kategorier inom verksamheten och i aktuella leveranskedjor. Den externa kommunikation och att kunna berätta för sin omvärld om hur du som företag jobbar för att uppnå en ökad resurseffektivitet var också det något som kom på tal. En person menade att eftersom de redan har en bra kartläggning och uppföljning internt kan RKL förmodligen bli en metod som de framför allt kan nyttja för det externa perspektivet och kommunicera med.

I enkäten ställdes också frågor om potentiella nyttor med RKL, men i enkätformen kom det naturligt att bli hållet på ett mer generellt plan än i intervjuerna. På en fyrgradig skala (*stor till ingen* utsträckning) svarade 40 procent att de tror att RKL kan vara en metod som i "medelutsträckning" kan bidra till att uppnå en ökad resurseffektivitet i deras respektive företag. Tjugofem procent av de svarande angav på samma sätt "stor utsträckning". I enkäten lyftes även riskhanteringsperspektivet och vilken nytta RKL skulle kunna göra i detta sammanhang för de svarandes företag. Här svarade 55 procent att de ser en viss nytta medan 20 samt 15 procent svarade "stor" respektive "mer" nytta (baserat på en fyrgradig skala: *stor till ingen* nytta).

Gällande nyttor fick de svarande på enkäten avslutningsvis även uppskatta den potentiella nyttan med att låta genomföra RKL i sina respektive företag med avsikt att uppnå en ökad resurseffektivitet. Fyrtio procent av de svarande uppskattar nyttan som "medel", medan 15 samt 25 procent svarade "hög" respektive "låg" nytta (se Figur 8).



Figur 8. Tårtdiagrammet visar hur de svarande på enkäten uppskattar den potentiella nyttan med att låta genomföra RKL i sina företag med avsikt att uppnå en ökad resurseffektivitet.

Även för denna fråga fanns det möjlighet för de svarande på enkäten att lämna kommentarer. Också här ombads de svarande att gärna göra jämförelser med EKL. En del av de kommentarer som lämnades ses i Tabell 5.

Tabell 5. Kommentarer från enkäten om potentiella nyttor med att i genomföra RKL i företag

- *"Jag tror att det skulle hjälpa oss med prioriteringar av flöden och därmed i våra affärer."*
- *"Vi har mål att vara en cirkulär verksamhet så vi måste inventera våra resurser."*
- *"Att mäta är enkelt. Att mäta rätt sak är svårt. Vi kan kartlägga dagens energiåtgång, men det är inte enkelt att räkna på alternativa metoder eller nyttan av energiåtgången. Inte omöjligt, men svårt."*
- *"Materialförbrukningen sker till övervägande del i tillverkningen, som inte drivs av företaget. Strategier eller medel för att påverka internationella underleverantörer saknas till stor del. Nyttan kommer däremot i jämförelsen mellan olika produkter i portföljen."*
- *"Som tjänsteleverantör är det intressantare att prata om hur RKL skulle kunna göra nytta i projekt vi arbetar i, inte direkt i vår egen organisation. Det kommer vara konsulter som arbetar med detta i stor utsträckning. Förslag att göra en liknande undersökning mot konsultbolag och också titta på vilka metoder och verktyg vi redan använder."*
- *"Det finns nog för lite erfarenhet för att bedöma potentiell nytta. Det är också beroende av vad kartläggningen leder till, minskat svinn kanske är 5-20 % men det kan också leda till mer"*

omvälvande beslut att avstå från någon konsumtion helt, förändra sina produkter och affärsmodeller. Nyttan kan då bli dramatiskt mycket större.”

- *”Jag ser både ekonomiska och miljömässiga fördelar med ett liknande arbete.”*
- *”Risk att man mäter fel saker. Att man ägnar tid åt data som inte är relevant. Det kan finnas saker utanför vår kontroll som har större påverkan.”*
- *”Det känns inte som ett verktyg som är anpassat för startups eller SME.”*

Som ett avslut på enkäten fick de svarande även ge sina övriga tankar och medskick om RKL i företag. En del av de kommentarer som lämnades ses i Tabell 6.

Tabell 6. Kommentarer från enkäten i form av övriga tankar och medskick om RKL

- *”Vi är mycket intresserade av en modell för hur resursflöden kan inventeras och en indikation på i vilken grad vi cirkulerar olika flöden idag och vilket mål som är rimligt att sätta på cirkuleringsgrad.”*
- *”Jag tycker RKL verkar vara ett bra kompletterande mätverktyg. Det betyder inte att det alltid ska användas eller integreras i en massa processer för sakens skull.”*
- *”Se min förra kommentar. Ett annat medskick är att det finns många tjänsteleverantörer som erbjuder detta redan. Hitta inte på ett nytt utan gör det lättare för företag att använda de som finns/gör utlysningar som kan hjälpa dem vidareutveckla sig (etablera sig i Sverige)! Exempel är Circle Economy, Ecochain...”*
- *”Keep it simple. Det handlar om att fånga det som är viktigt inte att nå en fullständig kartläggning.”*
- *”Djävulen sitter i detaljerna. Hur anpassas metodiken för varje bransch och varje verksamhet.”*

Exempel på resurser de intervjuade skulle fokusera på vid en resurskartläggning

Kopplat till nyttor med RKL fick de intervjuade även svara på vilka resurser de såg framför sig som skulle kunna bli aktuella att fokusera på. I detta sammanhang nämndes vatten, i förhållande till totalen stora flöden (t.ex. betong inom byggindustrin), kritiska råvaror och material, resurser med hög klimatpåverkan, IT-utrustning samt lager- och reservkapacitet.

3.7.4. Att koppla resurskartläggning till befintliga system i företag

Denna del handlade om att se hur företagets resursanvändning kopplas till nuvarande miljöledningssystem och att diskutera om RKL kunde tänkas passa bra att infogas i just

miljöledningssystemet. Flera av de intervjuade ansåg sig ha otillräcklig insikt och kunskap om detta för att kunna svara. Beroende på företag och industri finns det även andra standarder och certifieringar som några av de intervjuade personerna ansåg vara viktigare för verksamheterna än exempelvis ISO14001. En person nämnde att de som företag och verksamhet använder sig av ISO14001 för att kunna få den typen av miljöcertifiering, men inte för att nyttjas i det rent operativa och för sådana produkter de sätter på marknaden. Där finns det i stället andra certifieringar och tillhörande arbetssätt som anses vara av större betydelse. Samma person uttryckte även att miljöledningssystem inte bidrar till ökad resurseffektivitet eller några praktiska konsekvenser över lag. En annan person trodde att synergier mellan ett miljöledningssystem och RKL förmodligen skulle öka användningen av RKL. Detta för att många företag vill göra rätt för sig och verka i en mer positiv riktning, samtidigt som det kan vara svårt att själv implementera verktyg och metoder för att röra sig i en sådan riktning.

I enkäten breddades denna frågeställning för att även inkludera fler vanligt förekommande system och processer i företag och i vilka RKL skulle kunna integreras. Totalt frågades om sex olika system och processer. Det fanns även möjlighet att ge egna förslag utöver de som fanns angivna på förhand. Svaren ses i Tabell 7 och i topp hittas hållbarhetsrapportering (75% svarar JA) följt av miljöledningssystem (55% svarar JA).

Tabell 7. Svar från enkät om hur passande de tillfrågade anser att vanligt förekommande system och processer i företag kan vara för att integrera RKL i.

	Vanliga system och processer i företag					
Svarsalternativ	Ekonomiuppföljning	Energiledningssystem	Kvalitetsledningssystem	Miljöledningssystem	Affärssystem/ERP-system	Hållbarhetsrapportering
Ja	45%	20%	35%	55%	25%	75%
Eventuellt/Kanske	40%	65%	55%	35%	35%	15%
Nej	10%	5%	10%	10%	15%	10%
Har inte tillräckligt bra kännedom	5%	10%	-	-	25%	-

De svarande fick också skatta den administrativa bördan med att utföra RKL, denna gång på en framgradig skala (från *mycket låg* till *mycket hög*). Femtio procent svarade att de ser

bördan som "medel" medan 20 samt 10 procent svarade "hög" respektive "mycket hög". De svarande gavs även möjlighet att i fritext kommentera den potentiella arbetsbördan och jämföra denna med den de ser för EKL. En del av de kommenterar som lämnades ses i Tabell 8.

Tabell 8. Kommentarer från enkäten om den potentiella administrativa bördan med RKL

- *"Vi har många flöden och det är ett stort arbete att göra denna kartläggning. Det i kombination med lite resurser gör det till en utmaning."*
- *"6 Miljoner ton passerar genom företaget varje år och vi har över 100 olika kontor/anläggningar/fabriker. Många fler kommer att behöva vara inblandade jämfört med en energikartläggning."*
- *"Det behövs mer samtal och samverkan med fler leverantörer än i energikartläggning. Dessutom behövs det expertis kring hur länge resurser används och cirkulerar i företaget - det är inte lika komplext med energi (i alla fall inte lika långa perspektiv som ex hur länge man använder den byggnad man använder)."*
- *"Vi har redan en anställd person för att hålla reda på alla flöden av avfall och material. Energikartläggningarna är också krävande."*
- *"Jag tänker att arbetsbördan måste anpassas till vad som kan uppnås och hamna på en rimlig nivå där insats motsvarar potentiell nytta. Dvs det handlar inte om en detaljerad absolut sanning utan att fånga det som är viktigt. Det måste väl gälla även energikartläggning?"*
- *"Vi är kontraktstillverkare med väldigt spretig och projektbaserad produktion. Detta gör det utmanande att arbeta strukturerat med dessa frågor."*
- *"Mätningar kan bli hur detaljerade som helst. Frågan är vad som är tillräckligt."*
- *"För SME så är LCA och liknande arbete mycket resurskrävande och mycket av påverkan hamnar i scope 3 där vi har liten hävstång."*

3.8. Lärdomar från energikartläggning som kan överföras till resurskartläggning

Baserat på erfarenheter av implementeringen av EKL-lagen för stora företag samt erfarenheter från olika EKL-satsningar bland mindre företag i Sverige kan följande relevanta aspekter för en eventuell implementering av RKL i stora företag lyftas fram:

- Ändamålsenlighet bör vara i fokus. En eventuell satsning på RKL i stora företag bör fokusera på företag med stora materialflöden där det finns potential för substantiella förbättringar. I enlighet med EKL bör inte enbart företagets ekonomiska storlek användas som kriterium. Även ytterligare kriterier (såsom till exempel stora resursflöden) behövs för att fokusera resurseffektiviseringsarbetet på de företag som kan göra skillnad.
- Förbättrad resurseffektivitet är viktigast. Även om en kartläggning är essentiell för att kunna identifiera åtgärder för effektivisering av resursflöden så leder själva kartläggningen inte till förändringar. Arbetsinsatserna bör balanseras så att implementering av åtgärder och faktisk effektivisering ligger i fokus. Detta kan främjas av krav på handlingsplaner som bygger på kartläggningen och som specificerar vilka åtgärder som företaget prioriterat och beslutat att genomföra, inklusive tidsatta mål kring genomförande och uppföljningen av åtgärden.
- EKL är tydligt begränsat till företagets verksamhet och den interna energianvändningen det finns rådighet över. Resurseffektivitet kopplar ofta i större utsträckning till hela värdekedjan för resursströmmar och det bör noggrant reflekteras över hur EKL-metodiken kan översättas till RKL för enskilda företag för bäst nytta och effekt ur ett samhällsperspektiv.
- RKL bör vara baserad på/anpassad till EU:s direktiv för att etablera en välförankrad process i enlighet med internationella standarder och lagar.
- RKL som införs som ett krav bör vara anpassat till de olika nivåer företagen befinner sig på, avseende erfarenhet inom området. Välstrukturerade regler för RKL bör leda till ett stegvis mer strukturerat resurskartläggningsarbete som mynnar ut i certifierade ledningssystem och en effektiv implementering av resurseffektiviseringsåtgärder.
- Nätverken som mindre företag deltagit i under EENet-satsningen för ökad energieffektivitet lyfte värdet av samverkan och erfarenhetsutbyte mellan företagen och koordinatörerna samt det stöd och den samordning som genomförts av Energimyndigheten som viktiga element att få arbetet att lyfta och förankras i företaget. Liknande nätverksinitiativ bör vara gynnsamma för en bredare etablering av RKL-arbete generellt, samtidigt som det genom nätverkandet möjliggörs för samarbeten mellan företag för att uppnå en ökad resurseffektivitet.
- EKL kan redan anses som en sorts resurskartläggning, då energi de facto är en viktig resurs för företagets verksamhet utöver de fysiska resursströmmarna. Med undantag för elektricitet kan olika energibärare (som exempelvis fossila eller biobaserade bränslen) ses som fysiska resurser (de har en massa). Detta skulle kunna innebära att RKL eventuellt kan kopplas på EKL för att underlätta implementeringen. Huruvida detta är rimligt behöver dock utredas vidare. Dessutom driver bolagsövergripande krav på hållbarhetsrapportering, CSRD och ESRS redan mot en bättre kartläggning av resursflöden.
- Kvalitetssäkring av EKL har visat sig vara en viktig aspekt och bör även beaktas vid ett eventuellt införande av RKL. Arbetet bör främst ske kopplat till ett certifierat ledningssystem, alternativt med hjälp av certifierad kunnig personal.

4. Bedömning av potentialen med resurskartläggning och vägen framåt

I detta kapitel ges en bedömning och beskrivning av den potential som ses för RKL som metodik för en ökad resurseffektivitet i företag. Bedömningen grundar sig i arbetet som redovisats och har diskuterats och utformats av arbetsgruppen och författarna till rapporten. Nedan förs även resonemang om hur metodiken kan användas och införas i svenska företag samt om den tänkta och förväntade effekt som detta skulle kunna bidra till utifrån samhällslig nytta. Vidare ges förslag på hur detta arbete kan fortsätta för att nyttiggöra och realisera potentialen.

4.1. Viktiga drivkrafter för resurskartläggning

En av de starkaste drivkrafterna för RKL bedömer rapportförfattarna är de nya kraven på hållbarhetsredovisning från EU. CSRD och ESRS, som införs med start 2024, kräver redovisning av in- och utflöden av fysiska resurser, samt att företagen kan visa på mål, strategier och planer för hur resursflödena kan effektiviseras. Kraven kommer först att gälla för större bolag och senare för små och medelstora, men indirekt (via att vara en del av större bolags värdekedjor) kan små- och medelstora företag påverkas redan från starten. Att inom ramen för förstudien ge förslag på företag som kan vara aktuella för RKL är därför något som i huvudsak kommer regleras via den kommande lagstiftningen och dess rapporteringskrav.

Gällande denna lagstiftning, och hur den bland annat kopplar till kartläggning av fysiska resursflöden, ansåg sig de personer från företag som intervjuades ha för lite kännedom om för att uttala sig. Det är inte heller så konstigt, bland annat med tanke på att vissa saker kring lagstiftningen klubbades inom EU så sent som vid slutet av 2022. Frånsett den kommande lagstiftningen framförde nästan samtliga av de intervjuade personerna att en tydlig nytta med RKL kan vara att på ett bra sätt visualisera och synliggöra fysiska resursflöden i företag. Att kartlägga resurser på detta sätt kan ge ett underlag som i sin tur kan användas för att driva förändringsarbete med målsättning att nå en ökad resurseffektivitet. Genom ett mer tydligt synliggörande av företagets fysiska resursflöden såg de intervjuade personerna framför sig att det är något som bland annat kan leda till en kunskaphöjning hos de anställda. Genom att bättre synliggöra fysiska resursflöden framfördes även tankar om att skapa en tydligare bild av kritiska faktorer som inte syns eller tillägnas så mycket uppmärksamhet i den vardagliga verksamheten.

När det gäller nuvarande cirkulära strategier och användandet av indikatorer för att mäta cirkularitet i företagen var det flera av de intervjuade personerna som framför allt lyfte

hur deras restprodukter och avfallsflöden hanteras. Exempel på andra cirkulära strategier som kan sägas ligga närmare ett högre funktions- och värdebevarande för produkter och material var mer sällsynta. I detta sammanhang tror rapportförfattarna att det ofta finns ett informations- och kunskapsgap att fylla och där en kartläggning via RKL i många fall kan resultera i ett underlag som ger företag en ökad förståelse för hur de förhåller sig till en mer cirkulär ekonomi. I bästa fall väljer företagen även att använda resultaten för att försöka göra saker på andra sätt och förbättra sin cirkulära "prestanda". På grund av detta tror rapportförfattarna att RKL kan ha en viktig roll att spela framöver, oavsett om det är något som framför allt kommer från regelverkssidan eller andra faktorer. För att möjliggöra en cirkulär omställning och en mer hållbar resursanvändning behöver företag och samhället i stort stanna upp och ställa sig frågor likt vad för resurser som används och i vilka storlekstal etc. Förhoppningsvis kan RKL vara något som får företag att addera fler och mer tydliga måttal för sin resursanvändning utöver det så grundläggande och djupt förankrade kostnadsräkningar.

4.2. Resurskartläggning kontra energikartläggning samt några viktiga utmaningar

En viktig del av förstudien har varit att undersöka hur resurskartläggningar kan dra lärdom av energikartläggningar som redan utförs i många företag. En EKL omfattar enbart den energianvändning som ett företag har rådighet över, det vill säga systemgränsen är tydligt satt till företagets egen verksamhet. Ofta görs även EKL för specifika anläggningar. Som nämnts tidigare i rapporten är syftet med EKL att kartlägga sina processer för att i slutändan minska energianvändningen. Ju mer varje enskilt företag sparar, desto större kommer industrins totala energibesparing att bli.

En EKL omfattar de energityper (till exempel biobränsle, diesel eller el) som används inom företaget och redovisas i en energienhet, ofta kilowattimmar (kWh) eller annan större enhet. RKL å andra sidan kan omfatta en mängd olika resurser, på en mängd olika nivåer, både i och utanför företaget. Att hitta jämförbara enheter (för att mäta) är en tydlig utmaning, liksom att dra gränsen för vad som är relevant att mäta för företaget. Några exempel på olika utmaningar med RKL (baserade på rapportförfattarnas tankar och insikter):

- Det finns enormt många olika typer av fysiska resurser, och de kan vara förnybara (i olika tidsspann) eller ändliga.
- Resurser kan mätas i flera olika dimensioner och enheter, som vikt, volym, kvalitet och värde. Även tidpunkt, tidsutspridning och nyttjandegrad är dimensioner som är relevanta för resurser.
- Det finns en stor skillnad i komplexitet i de resurser som hanteras. Hur komplex och sammansatt resursen är beror på var i värdekedjan företaget finns.

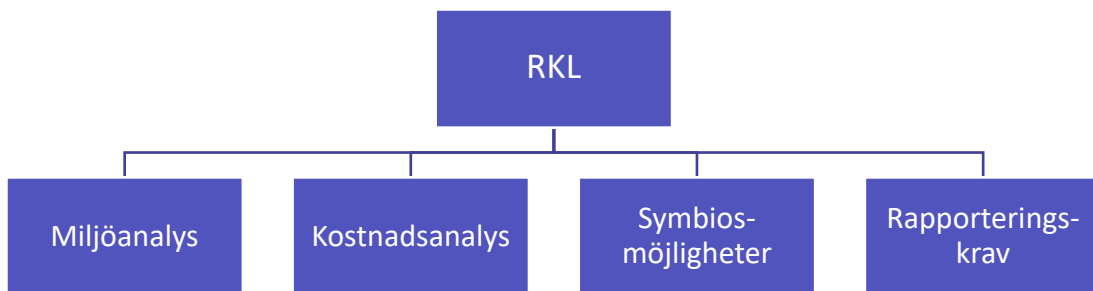
Resurserna som ett företag hanterar kan vara allt ifrån rena råvaruflöden till helt färdiga produkter, som består av en mängd olika material, komponenter och resurser.

- Värdet på olika resurser kan mätas i samma enhet (pengar), och värdet skiljer sig betydligt åt beroende på både typ av resurs och hur sammansatt resurser eller produkten är, d.v.s. hur mycket förädlingsvärde som tillförts i värdekedjan. Värde är ofta en mer affärs känslig information än resursflöden, och kan därför vara svårare att dela utanför bolaget.
- Cirkularitet och resurseffektivitet kan behöva mätas både som faktisk redan uppnådd nivå (till exempel i en tillverkad produkt) och som en framtida potential (till exempel potentialen för reparation, uppgradering och återvinning).
- Det kan vara betydligt mer relevant att mäta resursflödet över flera företag än inom ett enda företag. Det kan till exempel vara fallet om ett antal företag beslutat att gemensamt optimera användningen av en viss resurs, som i fallet industriell symbios, eller om målet är att skapa den effektivaste resursanvändningen tvärs en värdekedja för en specifik resurs.
- Att som företag få tillgång till bra data för inkommande resurser för att kunna utvärdera dem utifrån ett resursmässigt samt cirkulärt perspektiv. För detta krävs en hög grad av transparens i leveranskedjor där data tillgängliggörs och delas mellan aktörer. Detta är bland annat något som kan komma att se en positiv utveckling i och med kommande regelverk för digitala produktpass (som en del av Ekodesignförordningen).

Syftet med en RKL är alltså att minska användningen av resurser, men givet ovan utmaningar, kan och måste lösningarna se olika ut. Det är inte heller givet att ett enskilt företags minskade användning av resurser i sin egen produktion leder till den mest värdebevarande resurseffektiviseringen för helheten. Resursoptimering bör alltid göras med ett bredare perspektiv än det egna företaget, och med en ambition att bevara så mycket värde som möjligt i resursen, materialet eller produkten, även om det faktiska arbetet startar i det egna företaget.

4.3. Förslag på process för resurskartläggning

Vilka är de viktigaste anledningarna till att göra en RKL? Det övergripande syftet är på något sätt att uppnå en ökad resurseffektivitet och ett minskat uttag av (primära) resurser. De mer direkta och påtagliga syftena kan vara olika, till exempel att man behöver veta sina resursflöden för att göra en livscykelanalys av en produkt, för att inleda samtal om symbiosmöjligheter med närliggande industrier, eller för att olika rapporteringsramverk kräver rapportering av använda eller förbrukade resurser, se Figur 9.

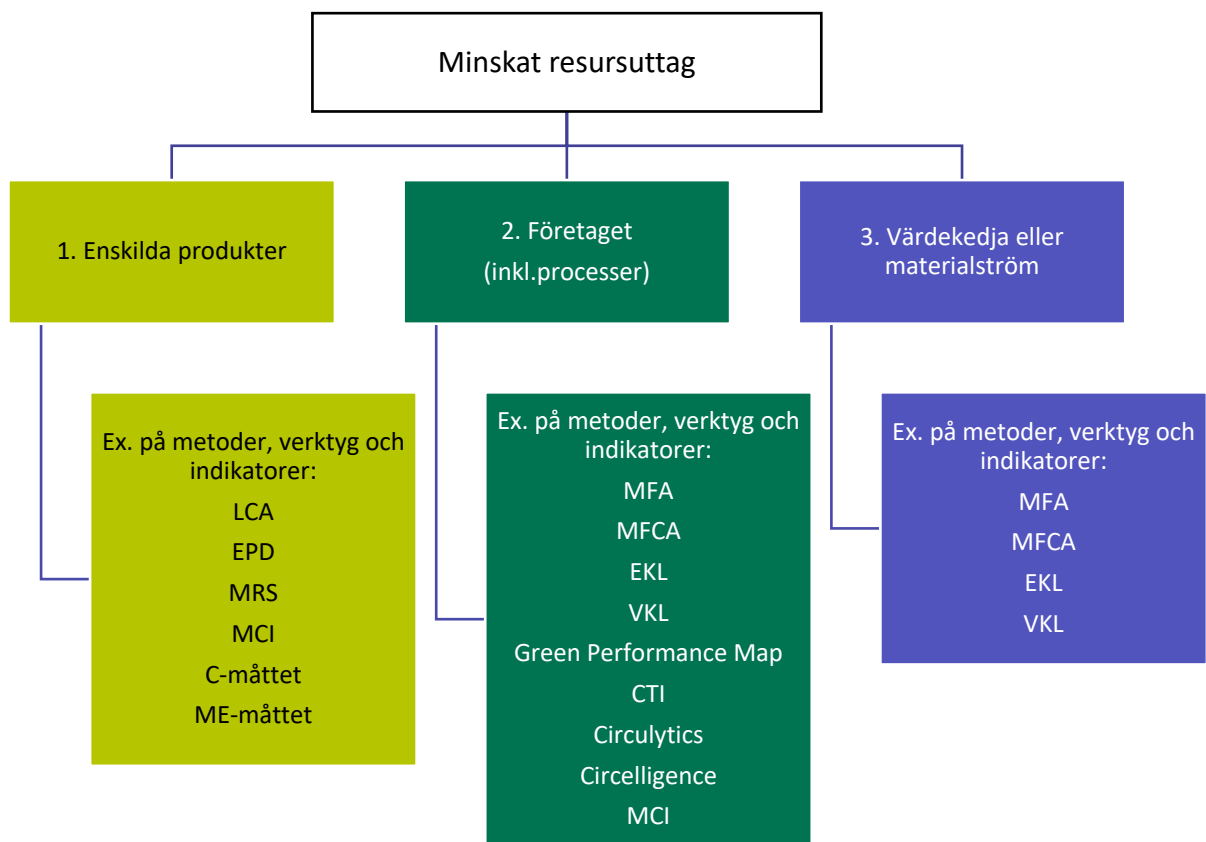


Figur 9: Schematisk bild för att visualisera olika syften med en RKL. Olika syften kräver olika angreppssätt för resurskartläggning.

Givet utmaningarna med resurskartläggning som redovisats ovan, har rapportförfattarna skissat på en stegvis process som tar sin utgångspunkt i det övergripande behovet att nå en ökad resurseffektivitet och minskat uttag av nya resurser. Den är uppdelad på ett antal beslutsträd för att först **förstå** sin resursanvändning och sedan arbeta med att **förändra** och effektivisera den. I varje del ges exempel på olika metoder och olika indikatorer som kan användas.

Förstå: Beslutsträd för metodval vid resurskartläggning.

För att försöka strukturera olika typer av resurskartläggning, har rapportförfattarna valt att dela upp syftet eller behovet i tre nivåer: (1) produktnivå, (2) företagsnivå och (3) utanför företaget (till exempel flera företag i en värdekedja eller materialström), se Figur 10. För varje nivå finns ett antal metoder och indikatorer angivna som kan användas för att kartlägga resurser på just den nivån.



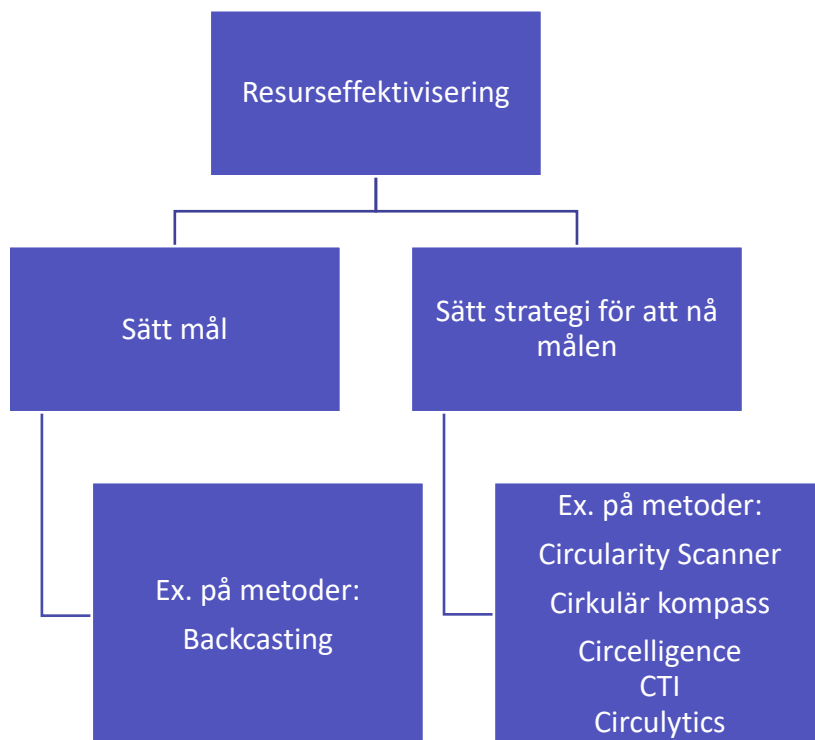
Figur 10. Schematiskt beslutsträd för att visualisera vilka metoder, verktyg och indikatorer som är aktuella beroende på syfte och systemgräns. Exempel på fler metoder¹⁵

Förändra, steg 1: Beslutsträd för att sätta mål, strategier och handlingsplaner.

När resurserna kartlagts - på någon av nivåerna - är nästa steg att använda informationen för att besluta hur resurseffektiviseringen ska åstadkommas. Vilka mål ska sättas och vilken strategi och handlingsplan ska implementeras? Val av mål och strategi för

¹⁵ ME eller Market Endurance är ett mått för att mäta hur effektivt en produkt (eller erbjudande) behåller sitt värde över tid. [Market Endurance: A cost-accounting based metric for measuring value retention for the Circular Economy - ScienceDirect](#)
VKL = Vattenkartläggning.

resurseffektivisering kan göras med hjälp av ett antal olika metoder, varav några listas i Figur 11.

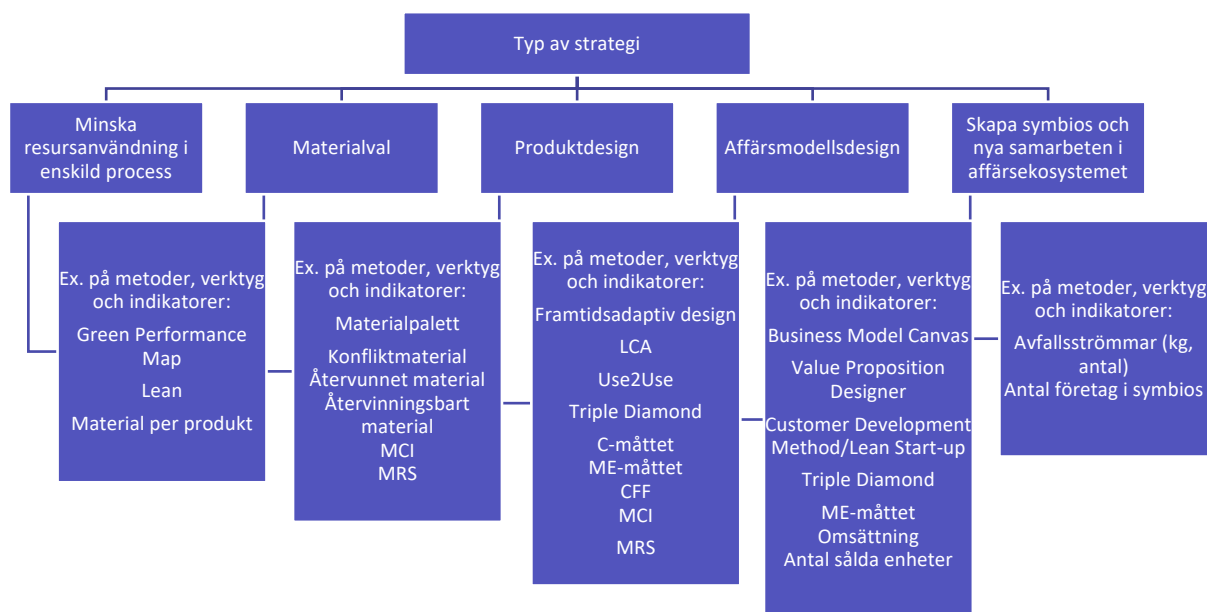


Figur 11. Schematiskt beslutsträd för att visualisera vilka metoder som är aktuella för val av strategi och mål för resurseffektiviseringen.¹⁶

Förändra, steg 2: Beslutsträd för att välja metod och indikatorer för uppföljning, beroende på vald strategi.

Strategierna för att nå de uppsatta målen för resurseffektivisering kan till exempel bestå i att designa om produkter, att ändra affärsmodell, att inleda samarbete för industriell symbios eller helt enkelt att effektivisera ett specifikt resursflöde i en fabrik. I Figur 12 visas exempel på strategier tillsammans med exempel på metoder, verktyg och indikatorer som kan stödja införandet av den strategin. Strategierna till vänster ingår ofta – men inte alltid - som en del av strategierna till höger, d.v.s. strategierna och förändringsarbetet blir ofta mer komplexa ju längre till höger man kommer i trädet. Men det är exempelvis möjligt att inleda ett industriellt symbiosarbete, utan att först förändra material, produkter eller affärsmodell.

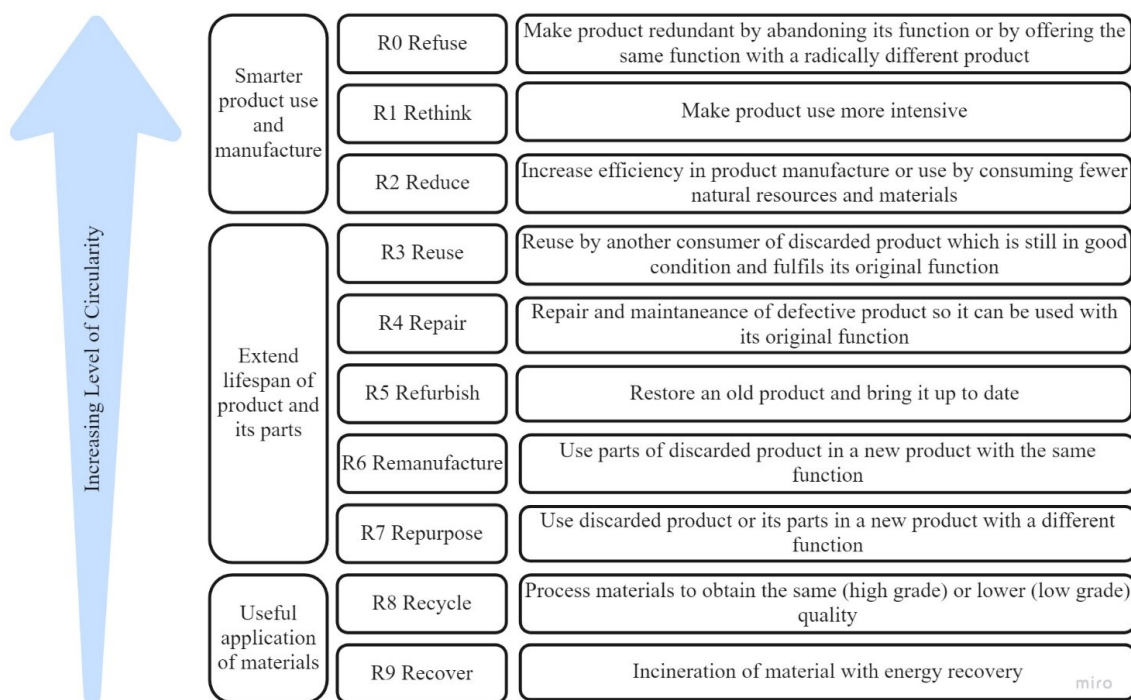
¹⁶ Backcasting är en vanlig metod för att ta fram vision, nuläge och en stegvis karta över vägen till visionen. [Backcasting - Wikipedia](#)



Figur 12. Schematiskt beslutsträd för att visualisera exempel på metoder och indikatorer som är aktuella för olika typer av resurseffektiviseringsstrategier.¹⁷

I detta sammanhang kan de mer generiska strategierna i det s.k. 9R-ramverket, se Figur 13, också användas som hjälp och stöd för att hitta lösningar tvärs de olika strategierna. Generellt sett ökar komplexiteten i förändringen i 9R ju lägre nummer R:et har.

¹⁷ Materialpalett är en del av FAD (Future Adaptive Design)- metoden för framtidsadaptiv design av produkter. (Nyström et al, 2021)



Figur 13. Ramverket för 9R (Potting et al., 2017, vidare bearbetad av Carlsson & Egilsson, 2022).

4.4. Förslag på fortsatt arbete för att stödja resurskartläggning

Rapportförfattarna ser att de kommande kraven på hållbarhetsrapportering, liksom pågående standardiseringsprocesser inom EU och ISO, till stor del kommer att driva kraven på RKL. Rapportförfattarna kan alltså i dagsläget inte se något omedelbart behov av specifik lagstiftning för RKL (på det sätt som idag finns för EKL).

Baserat på studien av befintliga indikatorer och metoder, samt de intervju- och enkätsvar som samlats in, kan rapportförfattarna inte heller se ett behov av att tillföra några nya metoder eller ramverk för att kartlägga och förändra resursanvändning. Snarare handlar det om att nå en ökad spridning och användning av sådant som redan finns att tillgå. I detta ser rapportförfattarna att RE:Source kan komma att spela en viktig roll. Som framgår av avsnitt 3.4, 3.5 och 4.3 finns redan många metoder och en uppsjö av indikatorer med delvis olika syften och inriktning som kan användas för ändamålet. Dock har många indikatorer och tillhörande metoder inte testats i större skala i industrin. Arbetet med att vidareutveckla dessa, liksom med att ta fram nya, lär fortsätta.

Det är rapportförfattarnas bedömning att ett vidare arbete med RKL bör inrikta sig på att fortsätta det arbete med att dels strukturera olika metoder och indikatorer som påbörjats i denna rapport (avsnitt 4.3), dels operativt börja testa och utvärdera desamma

tillsammans med företag. Behovet av stöd för att hitta rätt metod och rätt indikatorer för ens egna syften kommer med all sannolikhet att öka i takt med implementering av kommande hållbarhetsregleringar från EU och att utvecklingen av indikatorer och metoder fortsätter. Sammanfattningsvis föreslår rapportförfattarna att ett eventuellt fortsatt arbete med RKL och för RE:Source del bör inrikta sig på följande:

- Läg **fokus på att använda sådana metoder, verktyg och indikatorer för att mäta cirkularitet som redan finns**, framför att försöka utveckla något nytt. Skulle det sistnämnda ändå kännas aktuellt bör det i första hand handla om att hitta relevanta anpassningar av sådant som redan finns att tillgå.
- Inled **samarbeten med organisationer som tillhandahåller och utvecklar metoder, verktyg och indikatorer för en ökad cirkularitet för att tillsammans med dem öka kunskapen och förståelsen hos företag** i Sverige för deras respektive verktyg och indikatorer för att mäta cirkularitet. Här är det inte de specifika verktygen i sig som är det viktiga, utan framför allt den kunskap och de sätt att arbeta på som kommer med användandet av dem. En viktig och mycket intressant del i detta kan vara att sätta upp testmiljöer där företag ges stöttning i användningen och guidning i hur de kan ta resultaten vidare för att uppnå förändring för en ökad resurseffektivitet. I sammanhanget kan det även vara intressant att lyfta exempel på företag i Sverige som använt eller använder sig av exempelvis Circulytics eller CTI och som kan upplysa och inspirera fler.
- **Utveckla den föreslagna RKL-processen**, så att den bättre kan visa vilka typer av metoder och indikatorer som passar särskilt bra för olika syften. Exempelvis skulle det kunna byggas på att processerna blir mer bransch- och/eller resursspecifika. Beroende på typ av företag, bransch och resurser som hanteras kan olika versioner av processen stödja företag på ett bättre sätt.
- Att **ta RKL till pilotstadiet genom att testa och utveckla processerna och guiderna tillsammans med ett antal företag**. Till exempel skulle detta kunna ske genom samarbete mellan RE:Source och Omställningslyftet, där flera hundra små- och medelstora företag engagerar sig för att ställa om till grön klimatsmart produktion. Även olika aktörer som utvecklar metoder och indikatorer kan delta.
- **Fortsatt integrera RKL-processen och guiden med pågående utveckling av standarder för rapportering inom EU och ISO**, till exempel genom att RE:Source initierar samarbeten på EU-nivå via Horizon-projekt. Genom sådana samarbeten kan processbeskrivningarna utvecklas till mer av en fullständig guide för RKL för att stötta företagen till genomförande och uppfyllande av kraven.

5. Referenser

Boman, D. (2023, January 11). *Många företag har ännu inte anslutit sig till ramverket SBTI*. Dagens Industri. <https://www.di.se/hallbart-naringsliv/svenska-storbolag-tvekar-kring-science-based-targets-initiative/>

Carlsson, J., & Egilsson, N. Ó. (2022). *Integrating Circular Economy Indicators with Value Stream Mapping A case study of PET bottle production and recycling*. www.chalmers.se

Circle Economy. (2023, February 3). *CGR Sweden*. <https://www.Circularity-Gap.World/Sweden>.

Cradle to Cradle Innovations Institute. (2016). *Cradle to Cradle Certified Product Standard*. https://s3.amazonaws.com/c2c-website/resources/certification/standard/C2CCertified_ProductStandard_V3.1_160107_final.pdf

Ellen MacArthur Foundation. (2019). *Circularity Indicators: An Approach to Measuring Circularity, Methodology*. <https://emf.thirdlight.com/link/3jtevhkbuks-9of4s4/@/preview/1?o>

Ellen MacArthur Foundation. (2022a). *Circulytics*.

Ellen MacArthur Foundation. (2022b). *Circulytics - Method*.

Energimyndigheten. (2018, June 7). *Energieffektiviseringsdirektivet*. <https://www.energimyndigheten.se/energieffektivisering/lagar-och-krav/energieffektiviseringsdirektivet/>

Energimyndigheten. (2022). *Digitalt EKL seminarium 2022-08-02*.

European Commission. (2021). *COMMISSION RECOMMENDATION of 16.12.2021 on the use of the Environmental Footprint methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations*. <https://www.consilium.europa.eu/media/40928/st12791-en19.pdf>

Institute cyclos-HTP. (2021a). *Verification and examination of recyclability Requirements and assessment catalogue of the Institute cyclos-HTP for EU-wide certification (CHI-Standard)*.

- Institute cyclos-HTP. (2021b). *Verification and examination of recyclability Requirements and assessment catalogue of the Institute cyclos-HTP for EU-wide certification (CHI-Standard)*.
- IRP. (2019). *Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want*.
- Kurdve, M., & Bellgran, M. (2021). Green lean operationalisation of the circular economy concept on production shop floor level. *Journal of Cleaner Production*, 278. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123223>
- Lagen.nu. (2022). *Lag (2014:266) om energikartläggning i stora företag | Lagen.nu*. <https://lagen.nu/2014:266>
- Linder, M., Sarasini, S., & van Loon, P. (2017). A Metric for Quantifying Product-Level Circularity. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 545–558.
- Nyström, I., & Bokinge, P. (2021). *Resultatsammanställning för EENet-verktyg 2020*.
- Nyström, T., Whalen, K. A., Diener, D., den Hollander, M., & Boyer, R. H. W. (2021). Managing Circular Business Model Uncertainties with Future Adaptive Design. *Sustainability*, 13(18), 10361. <https://doi.org/10.3390/su131810361>
- Potting, J., Hekkert, M. P., & Worrell, E. (2017). *CIRCULAR ECONOMY: MEASURING INNOVATION IN THE PRODUCT CHAIN*. <https://www.researchgate.net/publication/319314335>
- Re:Source, RISE, & Circle Economy. (2022). *The circularity gap report Sweden: Closing the Circularity Gap in Sweden*.
- Rexfelt, O., & Selvfors, A. (2021). The Use2Use Design Toolkit—Tools for User-Centred Circular Design. *Sustainability*, 13(10), 5397.
- Rubel, H., Meyer zum Felde, A., Oltmanns, J., Lanfer, C., & Bayer, L. (2020). *CIRCelligence by BCG It's Time to Close Our Future Resource Loops*.
- SIS, S. S. I. (2017). *Miljömärkning och miljödeklarationer-Egna miljöuttalanden (Typ II miljömärkning) (ISO 14021:2016)*. www.sis.se
- Sveriges regering. (2014, March 13). *Regeringens proposition 2013/14:174 Genomförande av energieffektiviseringsdirektivet*. <https://www.regeringen.se/contentassets/010c46fecf1942a985c282e359d6b7ea/genomforande-av-energieffektiviseringsdirektivet-prop.-201314174>

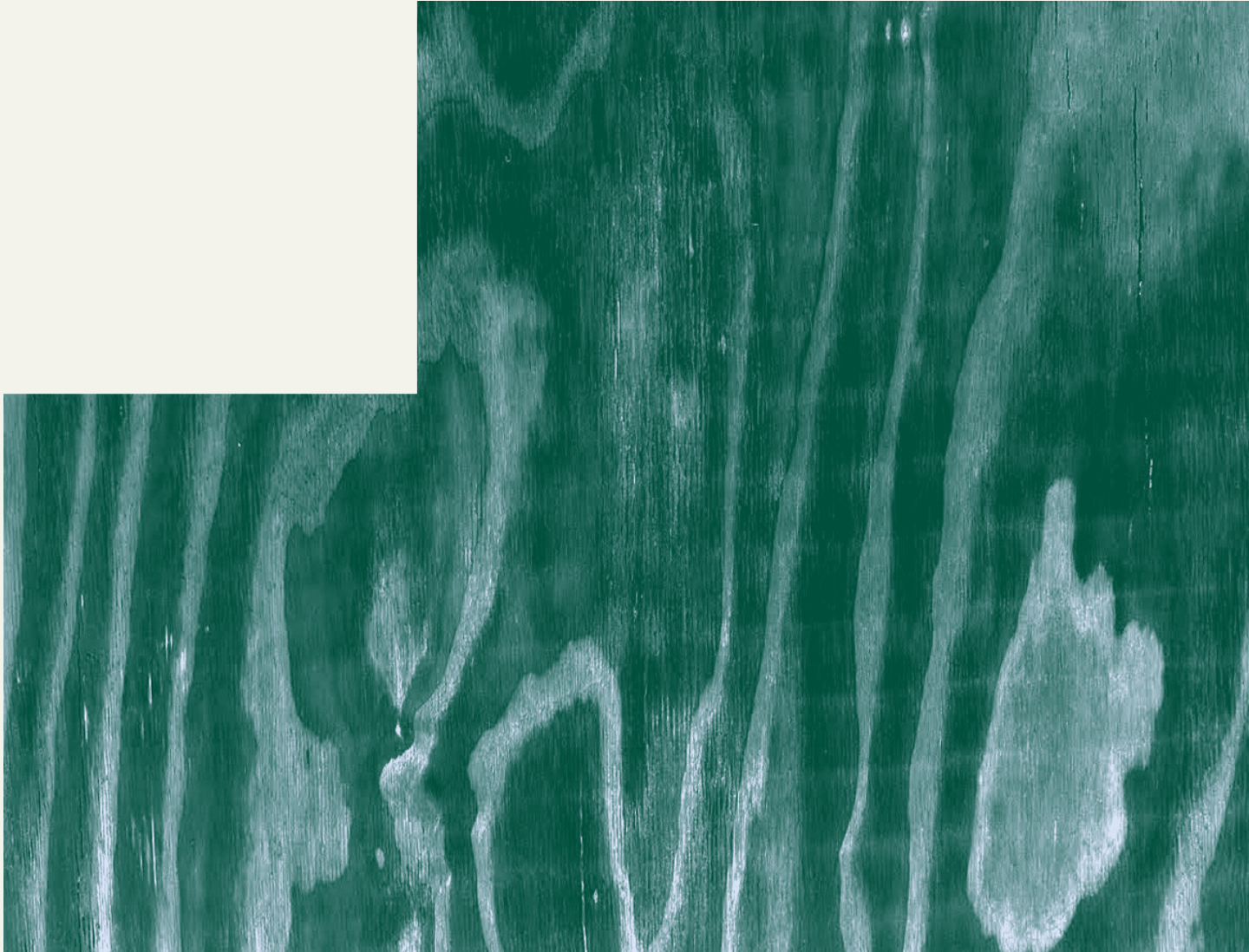
Swedish Standards Institute. (2017). *Miljömärkning och miljödeklarationer-Egna miljöuttalanden (Typ II miljömärkning) (ISO 14021:2016)*. www.sis.se

Technopolis group. (2020). *EKL-enkät*.

UNEP. (2012). *Responsible Resource Management for a Sustainable World: Findings from the International Resource Panel*.

Verstraeten-Jochemsen, J., Baars, N., & Daniels, C. von. (2020). *CIRCULAR METRICS FOR BUSINESS Finding oppor tunities in the circular economy*.

WBCSD. (2021). *Circular Transition Indicators V3.0 Metrics for business, by business*.



RE:Source är ett strategiskt innovationsprogram som fokuserar på att utveckla cirkulära, resurseffektiva materialflöden. Vårt mål är att uppnå en hållbar materialanvändning där vi håller oss inom planetens gränser.

**RE:
SOURCE**

resource-sip.se