



CIRKULÄR EKONOMI

Affärsmöjligheter för Bergslagens verkstadsföretag

Verkstadsindustrins förutsättningar, möjligheter och behov har analyserats i samarbete med Dalforsån AB i Hedemora, Hydroforming Design Light AB i Vansbro, Isaksson Rostfria AB i Borlänge och Simson Power Tools AB i Hofors. Ett stort tack till Stuart Pledger, cirkulär affärscoach, Sustainable Leadership Lab, som varit en stor inspirationskälla och stöd i arbetet.

INNEHÅLL

Förord.....	4
Vad är cirkulär ekonomi?.....	6
Vikten av cirkulär ekonomi i Bergslagens verkstadsindustri.....	8
Värdeskapande med cirkulär ekonomi.....	10
Teknologier och trender som stödjer cirkulär ekonomi.....	12
Exempel på cirkulära affärsmodeller.....	14
Komma igång med cirkulära affärsmodeller.....	16
Goda exempel från Bergslagens verkstads- och tillverkningsindustri.....	17
Kontaktuppgifter.....	19
Projektbeskrivning.....	20



Denna informationsfolder har tagits fram inom ramen för projektet Cirkulär ekonomi i Bergslagens verkstadsindustri som finansierats av Vinnova utifrån regeringens samverkansprogram Cirkulär och biobaserad ekonomi samt Uppkopplad industri och nya material.

FÖRORD

Cirkulär ekonomi är ett samlingsbegrepp för hållbar utveckling, en grundtanke och en innovationsplattform som utifrån minskad miljöpåverkan och resurseffektivitet utvecklar framtidens hållbara affärsmodeller. Den som är föregångare kan möta utmaningar och samtidigt skapa nya lönsamma affärsmöjligheter.

I århundraden har Bergslagen varit centrum för svensk verkstadsindustri, med god tillgång på skog, malm och kraft från älvarna. Företagen har länge producerat och marknadsfört stål, papper och slutprodukter – ofta baserat på den linjära affärsmodellen. Längre levde vi i Sverige och övriga västvärlden med hög tillväxt och tron att råvaruresurserna var fullt tillräckliga och i princip oändliga. Råvaror

var förhållandevis tillgängliga och billiga, men omvärlden förändras snabbt.

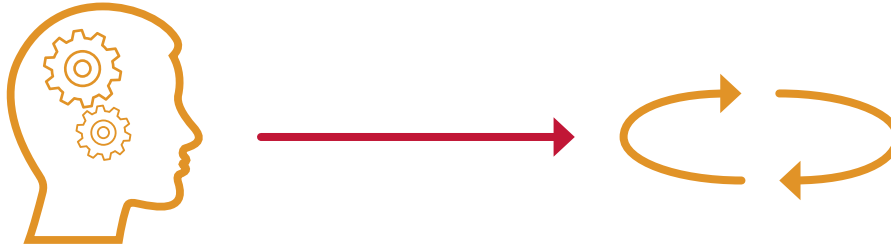
Industrialisering, globalisering och linjära affärsmodeller har förbättrat länders ekonomiska förutsättningar och ökat människors levnadsstandard, vilket har ökat befolkningens mängd drastiskt. Nu vill människor i Kina, Indien och andra tillväxtländer uppnå samma levnadsstandard som oss i västvärlden. Detta späder på konsumtionen ytterligare och leder till klimatförändringar, miljöpåverkan, rubbade ekosystem, resursbrist och instabil råvarumarknad.

Jordens befolkning förbrukar 1,6 jordklot per år, vilket i princip innebär att vi har förbrukat jordens resurser i augusti varje år. Sverige förbrukar 4,2

jordklot per år. Om övriga världen kommer i närheten av samma nivå kommer några av våra vanligaste grundämnen bli bristvaror. Vid ett sådant scenario bedöms exempelvis silver, bly och indium räcka mindre än 10 år samt zink och guld mindre än 30 år¹.

Utifrån kundernas ökade medvetenhet och miljökrav förändras även köpmönster, vilket utmanar befintliga och etablerade affärsmodeller. För att klara utmaningarna krävs i större grad utökad livslängd på varor, god underhållsmässighet, återanvändning och återvinning av material och resurser. Avfall måste ses som en värdefull resurs.

Den globala marknaden inom cirkulär ekonomi bedöms vara värd cirka 45 000



Resan från en linjär till en cirkulär affärsmodell börjar med ett nytt "mindset".

miljarder svenska kronor till och med 2030². Många större företag, såsom SSAB, Veolia, Stora Enso och IKEA, ser cirkulär ekonomi som en affärsmöjlighet och har redan påbörjat resan. Även många mindre verkstadsföretag har inslag av cirkulär ekonomi i sin verksamhet, men samhället är ännu långt

ifrån hållbart och cirkulärt. Det börjar bli bråttom att ställa om. Samhället och företagen behöver göra betydligt mer.

För att lyckas bör cirkulär ekonomi implementeras som ett "mindset" i organisationen. Det är också svårt att själv skapa en cirkulär affärsmodell. Den måste byggas i samverkan med

kunder och samarbetspartners. Trots potentialen är cirkulär ekonomi fortfarande ett relativt okänt begrepp. Guiden syftar därför till att inspirera och vägleda företag och företagsledare i verkstadsindustrin att påbörja sin resa mot ökad grad av cirkulär ekonomi och en hållbar framtid.

Nicklas Tarantino

Triple Steelix

Stuart Pledger

Sustainable Leadership Laboratory

1) Ref. Prof. Armin Reller, Augsburgs Universitet & Prof. Tom Graedel, Yale Universitet 2) Ref. Accenture

VAD ÄR CIRKULÄR EKONOMI?

Cirkulär ekonomi är ett industriellt system som är hållbart och återvinningsbart utifrån syfte och design. I en cirkulär ekonomi är produkterna utformade för att underlätta återanvändning, demontering och ombyggnad – eller återvinning – med förståelsen att det är återvunnet material från uttjänta produkter, snarare än utvinning av nya resurser, som är grund för ekonomiska tillväxt. Dessutom innebär övergången till cirkulär ekonomi användning av förnybar energi, eliminering av giftiga kemikalier som försämrar möjlig återanvändning samt eliminering av avfall genom smart och innovativ design av material, produkter, system och utifrån detta utveckla lönsamma affärsmodeller¹.

Framtidens affärsmodeller bör bygga på den cirkulära ekonomins principer:

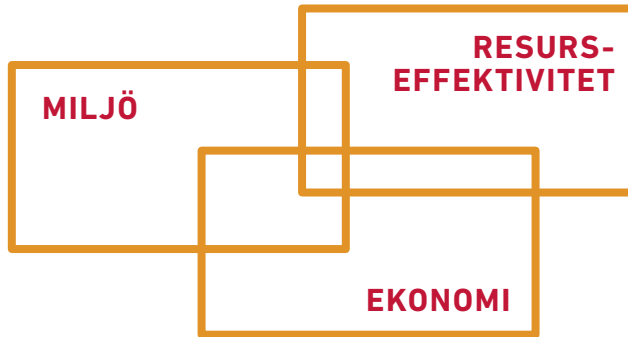
- helhetssyn och systemperspektiv för att uppnå synergieffekter och optimal resursanvändning
- sträva mot positiv inverkan på omgivningen inklusive ekonomi, människor och ekosystem
- nyttja avfall som råvara i nästkommande industriprocess
- öka företagets styrka och minimera affärsrisker genom mångfald och variation avseende teknologi, materialval, biologi, kultur och kompetens
- använd alltid förnyelsebar energi
- skapa transparenta marknader genom att respektive råvara, produkt och tjänst bär sina egna kostnader

utifrån belastning på miljö, samhälle, människa och ekonomi

- skapa tvärdisciplinära och gränsöverskridande samarbeten med en bredd av kompetenser och mellan olika typer av organisationer, branscher och geografiska områden.

I cirkulära affärsmodeller cirkulerar material i nästintill oändliga kretslopp. Genom att beakta resurseffektivitet och miljö utvecklas innovativa processer, produkter, tjänster och affärsmodeller som förbättrar företagets ekonomi och konkurrenskraft. Syftet med cirkulär ekonomi är bland annat att åstadkomma:

- resurseffektivitet och minskat råvaruuttag genom återanvändning,



återtillverkning och återvinning av material, spill och uttjänta produkter

- lång livslängd genom att tillverka produkter med robust konstruktion
- processeffektivitet och hög nyttjandegrad genom underhållsmässighet, standardisering och modulär design
- minskad miljöpåverkan genom nyttjande av resurseffektiva, återvinningsbara och ekologiskt nedbrytbara material
- resurseffektivitet och minskat råvaruuttag genom additiva tillverkningsmetoder

- ökad nyttjandegrad och resurseffektivitet genom delad kapacitet
- minskad miljö- och klimatpåverkan genom användningen av förnyelsebar energi
- minskade hälsorisker, minskad miljöförstörelse och ökad återvinning genom verifierat materialinnehåll, ökad urskiljbarhet och minskad toxicitet.

1) Ref. Ellen MacArthur Foundation.



VIKTEN AV CIRKULÄR EKONOMI I BERGSLAGENS VERKSTADSINDUSTRI

Enligt Kairos Future tror cirka hälften av nordens toppchefer att deras affärsmodell är föråldrad inom fyra år. De traditionella affärsmodellerna påverkas av digitala lösningar, nya aktörer och förändrade kundbeteenden. Förändringarna sker snabbt och etablerade affärsmodeller utmanas. Hållbarhetsfrågorna hamnar också allt högre upp på agendan. I takt med ökad medvetenhet om resursbrist, klimatförändringar och miljöeffekter kommer det att ställas allt högre krav på företagen – inte bara från samhället och myndigheter, utan också från personal, samarbetspartners, leverantörer och kunder. Morgondagens affärsmodeller kommer förmodligen att kräva ännu mer kundnytta, med resurseffektivitet

och miljö i fokus. Cirkulär ekonomi kan därmed ses som både en nödvändighet och möjlighet för Bergslagens verkstadsindustri att stärka sin konkurrenskraft.

Cirkulär ekonomi kan ge större konkurrenskraft genom:

- ökad innovationskraft och ökade intäkter när nya affärsmodeller, produkter och tjänster utvecklas och når marknaden
- minskade inköpskostnader och stabilare inköpspriser genom alternativa och mer hållbara råvaruströmmar
- minskade kostnader för avfallshandling och avfallsdestruktion
- minskad risk för råvarubrist genom användning av återvunnet material och återhållsam användning av jungfruliga råvaror

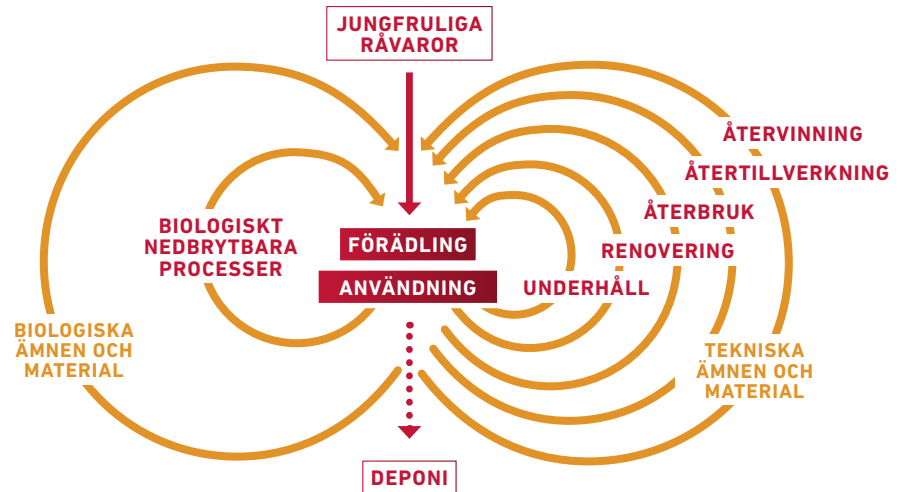
- minskad hälsorisk och minskad risk för framtida miljökonsekvenser när toxiska ämnen reduceras
- ökad rekryteringsförmåga och attraktion då framtidens arbetstagare vill ha miljömedvetna arbetsgivare
- ökad lönsamhet när kundens behov identifieras och skapar förutsättningar för nya lösnings- och funktionsorienterade affärsmodeller
- förbättrade relationer med kunder, leverantörer och partners när innovativa affärsmodeller utvecklas och etableras
- stärkt varumärke och kundförtroende som följd av hållbar produktion och hållbara produkter.



VÄRDESKAPANDE MED CIRKULÄR EKONOMI

I den cirkulära ekonomin finns två typer av cirkulerande materialcykler¹, dels biologiska näringsämnen som kan återgå i biosfären och dels tekniska ämnen som designas för långt liv, hög kvalitet och cirkulation. Inom den tekniska cykeln, där verkstadsindustrin har en stor påverkan, ska ämnen och produkter underhållas, renoveras, återanvändas, återtillverkas eller återvinnas i största möjliga grad. Genom att beakta dessa två cykler minimeras mängden deponirester. Genom att formge produkter och komponenter för långt liv, reparerbarhet och återbruk erhålls både ekonomiska och miljömässiga vinster.

Utifrån fyra synsätt² kan värdet bedömas, som följd av minskad belastning på



exempelvis miljö, resurser och energi. Ju större värde, desto större möjlighet att bygga lönsamma affärsmodeller.

1. Den inre cirkeln ger oftast störst värde. Exempelvis leder förebyggande underhåll, som innebär en förhållandevis liten resursinsats, till ett långt liv och stort värde.
2. Värdet förstärks ytterligare genom att cirkulera länge, det vill säga långsamt och många gånger. Det kan handla om robusta produkter med lång livslängd, som sedan repareras och återanvänds.

3. Värdet kan ökas med kaskadprincipen genom att använda rester och förbrukade produkter i flera led som råvara för tillverkning av nya produkter.
4. Tekniskt rent, giftfritt och urskiljbara material i produkter ger ett bättre restflöde som råvara i nästa led och genererar därmed ett högre värde.

1) Ref. Cradle to Cradle (C2C).

2) Ref. Ellen McArthur Foundation.



TEKNOLOGIER OCH TRENDER SOM STÖDJER CIRKULÄR EKONOMI

TRE OMRÅDEN FÖR ÖKAD RESURSEFFEKTIVITET OCH MINSKAD MILJÖBELASTNING:

Digitalisering och digital infrastruktur skapar ökad kunskap och helhetssyn. Möjliggör smart underhåll och storskalig cirkulering av produkter och material genom spårbarhet, mätning och informationshantering. Är en förutsättning för funktionsbaserade affärsmodeller.

Exempel

- Internet of Things – kommunicerande maskiner skapar effektivitet.
- Sensorteknik – skapar smart underhåll.
- Fotonik – skapar effektiva processer.
- Big data – analys möjliggör optimering av processer och flöden.
- Artificiell intelligens – självlärande system utvecklar processer och teknik.
- Blockchain & identifikationssystem – spårning skapar kontroll och överblick.
- Molntjänster – samlade data skapar flexibilitet.

Teknikutveckling bidrar till resurs- och materialeffektivitet. Ny maskin- och materialteknik skapar lösningar som reducerar materialkostnader och miljöpåverkan samt minimerar spill och ineffektiv produktion.

Exempel

- Avancerad tillverkning – 3D-printing minimerar spill och effektiviserar.
- Robotisering och automatiserade system – kontinuitet skapar kvalitet.
- Nya metalliska material – höghållfasta stål skapar långt liv och effektivitet.
- Energilagring och elektrifiering – skapar effektiva, förnyelsebara och resurssnåla system.
- Modulär formgivning – skapar underhållsmässighet och ett långt liv.
- Nanoteknologi – effektiviserar materialens ytor och egenskaper.

Biobaserad ekonomi bidrar till klimatomställning i både industri och samhälle. Skapar förutsättning för hållbar produktion och hållbart nedbrytbara material.

Exempel

- Bioenergi – fossilfri energiproduktion minskar företagens klimatpåverkan.
- Biodrivmedel – bidrar till fossiloberoende transporter.
- Biobaserade material – växtförädling och materialutveckling ger ekologiskt nedbrytbara råvaror.
- Biokatalys – nedbrytning av cellulosa skapar förutsättningar för nya material.
- Biokol – ersätter fossilt kol vid stål-tillverkning.
- Biobaserad vätgasproduktion – skapar förutsättningar för fossilfri ståltillverkning.



EXEMPEL PÅ CIRKULÄRA AFFÄRSMODELLER

För att kunna öka företagets konkurrenskraft utifrån cirkulär ekonomi krävs ofta en förändrad affärsmodell som utvecklas i dialog och samarbete med leverantörer, kunder och partners. I grunden handlar det om en affärsmodell som synliggör och ger intäkter för ökat värdeskapande i form av miljönytta och resurseffektivitet. Några cirkulära affärsmodeller exemplifieras här, men den slutgiltiga affärsmodellen är ofta en kombination.

Avfall som råvara

Minimera företagets avfall i största möjliga mån genom effektivisering. Analysera, kvantifiera och definiera ditt kvarvarande avfall. Marknadsför och finn, i dialog med leverantörer och samarbetspartners, möjlig avsättning i egen eller annan parts verksamhet. Sälj eller byt restprodukter med varandra.

Skapa end-of-life strategier för produkterna för att avgöra möjlig avsättning i nästa steg.

Ökad resurseffektivitet

Skapa resurseffektivitet och ökad miljönytta utifrån effektiva processer och material. Genom exempelvis additiv tillverkning, resurseffektiv konstruktion och höghållfasta material minskas råvarubehov och spill i verksamheten. Lätta och starka produkter skapar också resurseffektivitet och miljönytta i användarledet. Etablera en prestandabaserad affärsmodell som är fördelaktig för både säljare och kund.

Tjänstefiering

– produkt som tjänst

Öka kunskapen om dina kunder och hur produkterna nyttjas i användarledet. Identifiera styrkor och svagheter. Affärsmodellen baseras i större utsträckning på funktionsförsäljning istället för styckeförsäljning. Skapa en digital plattform för datainsamling, analys och tjänster som ger kunderna mervärden. Åtgärden kan exempelvis inkludera sensorer, mjukvara, analysverktyg och digital kommunikation.

Lång livslängd

Designa och konstruera produkten för lång livslängd genom att göra den robust, modulär, standardiserad och underhållsmässig. Möjliggör uppgradering, effektivisering och utveckling under dess livstid. Tillhandahåll reservdelar och service. Etablera en funktionsbaserad affärsmodell.

Förnyelsebar energi

Ersätt fossilbaserad energi- och bränsleanvändning med förnyelsebara alternativ. Installera egen energiproduktion, teckna "gröna" energiavtal och ställ krav på distributörer. Marknadsför utfallet för stärkt varumärke.

Andrahandsmarknad

Skapa en end-of-life strategi för dina produkter och identifiera andrahandsmarknader för att möjliggöra fortsatta liv för hela eller delar av produkten.

Delade resurser

- Produkter: Skapa förutsättningar för kunderna att dela på era produkter. Skapa övervaknings- och betalningssystem som möjliggör delad kapacitet.
- Verksamhetsresurser: Dela resurser i egen verksamhet genom samverkan och uthyrning av ledig kapacitet i exempelvis maskiner, kompetens, lokaler och mätutrustning.

KOMMA IGÅNG MED CIRKULÄRA AFFÄRSMODELLER

1. Överblick

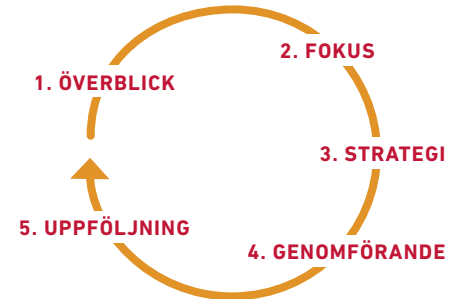
- Öka kunskapsnivån om cirkulär ekonomi.
- Gör en nulägesanalys för att exempelvis identifiera:
 - Verksamhetens
 - befintliga strategier och affärsmodeller
 - resursanvändning och restflöden
 - mognad och kapacitet för att tillämpa cirkulära affärsmodeller
 - nätverk av nyckelaktörer och deras påverkan.
 - Produktens
 - användbarhet och användningssätt i kundledet
 - livslängd och underhållsmässighet
 - digitaliseringsgrad
 - miljöbelastning.
 - Kundens
 - behov och erhållna värden
 - mognad och kapacitet att anamma cirkulära affärsmodeller.
- Identifiera möjliga cirkulära utvecklingsområden inklusive möjligheter, utmaningar och nödvändiga åtgärder.

2. Fokus

- Prioritera möjliga utvecklingsområden med hänsyn till:
 - framåtsträvande teknologier och trender
 - värden i form av lönsamhet, resurseffektivitet, miljönytta, minskad risk, innovationskraft, attraktivitet och stärkt varumärke.
- Välj och utforma en cirkulär affärsmodell.

3. Strategi

- Definiera en cirkulär vision.
- Visa ledarskap för cirkulär omställning. Kommunicera visionen för att förändra organisationens "mindset".
- Fastställ målsättning inklusive ekonomiska, miljömässiga och sociala effekter.
- Börja i liten skala – gärna med pilotförsök.
- Tilldela resurser.
- Utbilda och engagera tvärfunktionella interna team.
- Planera aktiviteter.



4. Genomför

- Ställ krav på leverantörer.
- Skapa externa tvärfunktionella samarbeten med kunder, leverantörer och partners.
- Utveckla affärsmodellen i dialog med kund.
- Bygg nödvändig infrastruktur.
- Genomför aktiviteter för att uppnå målsättning.

5. Uppföljning

- Mät, analysera och utvärdera utfallet av cirkulär omställning.
- Uppmärksamma och fira framgångar.
- Reflektera och förbättra.
- Planera för eventuell uppskalning.

GODA EXEMPEL FRÅN BERGSLAGENS VERKSTADS- OCH TILLVERKNINGSINDUSTRI



LSAB erbjuder sedan 1999 sina kunder ett funktions- och samarbetsavtal som effektiviserar sågindustrin. Inom avtalet säljs driftsäkerhet, kapacitet och tillgänglighet istället för styckevisa sågverktyg. Genom dialog, fortbildning och samordnad planering effektiviserar processen. Vinsterna delas, vilket ökar både företagets och kundens konkurrenskraft.

www.lsab.se



TJÄNSTEFIERING



Sensor IoT tillverkar och marknadsför biltvättar som möjliggör delning. Genom en smartphoneapplikation och innovativt betalssystem kan tvätten placeras strategiskt för att kunna delas med andra aktörer. Ett transportföretag kan exempelvis dela kapacitet med andra företag. Genom hög nyttjandegrad blir det konkurrenskraftigt för både leverantören, "ägaren" och "kunderna".

www.sensoriot.se



DELADE RESURSER



Ett företag i Amymone-gruppen

Svanströms erbjuder tjänster inom pulver- och industrilackering. Överblivet lösningsmedel från färg och tinner fångas upp och återförs till processen genom destillation. Det som tidigare skickades för destruktion kan nu användas i egen verksamhet eller alternativt säljas. Minskade inköpskostnader, minskade destruktionkostnader och positiv marknadsföring ökar företagets konkurrenskraft.

www.svanstromslackering.se



AVFALL SOM RÅVARA



Ernst's Express hanterar en stor andel av Bergslagens industritransporter. De insåg tidigt att fossilfria transporter är viktigt för regionen och industrin. Ernst's Express har under lång tid byggt upp en fossilfri fordonsflotta. Idag har de 80-tal bilar som enbart går på förnyelsebar diesel. De har också el-lastbilar som testas längs el-vägen i Gävleborg. Strategin har stärkt företagets konkurrenskraft.

www.ernstsexpress.se



FÖRNYELSEBAR ENERGI



Hydroforming Design Light tillverkar tunna och resurseffektiva rostfria rör och plåtdetaljer med stor precision genom avancerad högtrycksformning. Styrkan på det tunna materialet upprätthålls utifrån konstruktionen vilket skapar robusta, lätta och materialeffektiva produkter med hög bärförmåga. Kundernas efterfrågan på minskad miljöbelastning möjliggör helt nya typer tillämpningar och möjlighet till ökad konkurrenskraft.

www.designlight.se



RESURSEFFektivITET



Simson Power Tools tillverkar och renoverar industriella kraftverktyg. Företaget renoverar både egna och andras lyftdon. Bilden nedan visar en renoverad Simson kompaktdomkraft från 1978 i nyskick. Genom att tillhandahålla renovering samt instruktioner, ritningar och reservdelslistor via hemsida skapar man förutsättningar för långt liv och underhållsmässighet, vilket stärker företagets konkurrenskraft.

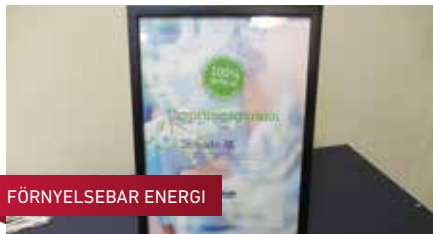
www.simsonpowertools.se



LÅNG LIVSLÄNGD



Tillverkar och renoverar stödvalsar till industriella applikationer. Verksamheten bygger i grunden på en stor andel återtillverkning genom att ytbelägga gamla valsar med nytt material. Renoverade valsar lämnar fabriken i skick som nya. För att stärka företagets varumärke ytterligare nyttjar företaget endast förnyelsebar energi i fastighets- och produktionsrelaterad verksamhet.
www.dalforsan.se



KONTAKT



Nicklas Tarantino
Triple Steelix
nicklas.tarantino@triplesteelix.se



Anna Emmoth
Högskolan Dalarna
aem@du.se



Bosse Lilja
IUC Dalarna
bosse.lilja@iucdalarna.se



Sara Skärhem
Dalarna Science Park
sara.skarhem@dalarnasciencepark.se

Triple Steelix är en regional utvecklingsatsning och innovationsmiljö i Bergslagen med syfte att skapa tillväxt inom stål- och verkstadsindustri med hjälp av innovation, konkurrenskraft och entreprenörskap. Genom att vidareutveckla den internationella konkurrenskraften med stålet som bas kan svensk hållbar tillväxt främjas. Målet är att skapa nya processer, produkter, tjänster och företag samt ökad kompetens och attraktivitet genom strategiska systemförändringar. Triple Steelix stimulerar stål- och verkstadsindustrins nytänkande och innovationsförmåga genom samverkan mellan näringsliv, akademi och offentlig sektor. Beroende på värdekedjans sammansättning sträcker sig samarbetet både nationellt och internationellt.

Cirkulär ekonomi i Bergslagens verkstadsindustri är ett samverkansprojekt under 2018, som ska öka kunskapen om förutsättningar, möjligheter, utmaningar och hinder för Bergslagens verkstadsföretag att tillämpa cirkulär ekonomi. Projektet ska initiera, understödja och uppmuntra initiativ och åtgärder som stödjer övergången till cirkulär ekonomi. Projektet ska sprida goda exempel och bidra till att förtydliga och förenkla begreppet cirkulär ekonomi, så att det blir mottagligt och relevant för målgruppen. Genom att sprida projektets arbetsmetodik skapas goda förutsättningar för fortsatt dialog och insatser för att kartlägga regionens förutsättningar, resursflöden och potential, samt genomföra cirkulära åtgärder.

PARTNERS

