



Resurseffektivitet Fakta och trender mot 2050

En rapport från IVA-projektet *Resurseffektiva affärsmodeller – stärkt konkurrenskraft*

Förord

Ändrade värderingar i samhället medför ändrade konsumentbeteenden och möjliggör också nya politiska styrmedel. En allt snabbare teknikutveckling, inklusive digitalisering, påverkar dessa beteenden. Sammantaget bäddar detta för nya och kraftfulla affärsmodeller i svenskt näringsliv. Affärsmodeller som utnyttjar att tillväxt och miljö faktiskt kan stödja varandra i morgondagens globala samhälle. Och därför ser IVA resurseffektivisering som en viktig nyckel till att förstärka svensk konkurrenskraft samtidigt som tillväxt frikopplas från ökad resursanvändning.

Några företag har redan varit framgångsrika med att ställa om till en mer resurseffektiv verksamhetsmodell, men fler kan och bör följa deras exempel. Möjligheterna till ökad lönsamhet och konkurrenskraft för vårt näringsliv är mycket stora för dem som på ett tidigt stadium förändrar sina affärsmodeller i resurseffektiv riktning. Vidare bör svenska myndigheter, inom ramen för EU-samarbetet, förse näringsliv och samhälle med verktyg och styrmedel för att underlätta en sådan omställning. Motsatsförhållanden mellan nationell och internationell hållbarhetspolitik bör belysas och åtgärdas (som när företag flyttar tillverkning utomlands på grund av miljölagstiftning, samtidigt som utsläppen påverkar miljö och natur på global nivå).

Det är mot bakgrund av detta som Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA) startade projektet Resurseffektiva affärsmodeller – stärkt konkurrenskraft år 2014. Två huvudspår följs:

- Projektet stimulerar framväxten av nya affärsmodeller med inbyggd resurseffektivitet. Projektet kommer även att lyfta fram exempel på affärsmodeller för resurseffektivitet inom olika branscher.
- Projektet identifierar styrmedel som främjar utveckling av dessa nya affärsmodeller. Det gäller både typ och utformning av styrmedel. Projektet ska även presentera förslag på åtgärder och policydirektiv för både näringsliv och stat.

Visionen för projektet är att Sverige år 2050 ses som en global förebild för ett rent och resurseffektivt samhälle där näringslivet har de allra bästa förutsättningarna att utveckla och exportera resurseffektiva lösningar och bidra till landets konkurrenskraft.

En utmaning är samtidigt hur det svenska arbetet samverkar med EU-nivå och det globala sammanhanget. Om Sverige blir resurseffektivt löser det inte problemen globalt. Emellertid visar många exempel hur sammankopplad världen är, och hur glödlampsförbud i EU påverkar såväl lampanvändningen i samtliga EU-länder som tillverkning och användning av glödlampor utanför unionen. Marknaden kan här understödja miljöarbetet högst konkret. Om inte annat är systemgränsen skrämmande tydlig – den utgörs av det jordklot vi bor på.

Föreliggande rapport, Fakta och trender mot 2050, ger en bild av utbud och efterfrågan för olika resurser på kort sikt. Kartläggningen har skett genom intervjuer med och samråd mellan ett stort antal företag i arbetsgrupper inom fem olika branscher: insatsvaror, infrastruktur, konsumtionsvaror, kapitalvaror/sällanköpsvaror respektive livsmedel. Arbetet har letts av en styrgrupp, med Björn Stigson som seniorrådgivare och Caroline Ankarcrona, IVA, som huvudprojektledare.

Fakta och trender mot 2050 tar upp utmaningar för ökad resurseffektivisering men också möjligheter, såsom de teknologiska framsteg som görs. Även avvägningsproblematiken tas upp, såsom valet mellan effektivare resursanvändning och lönsamhet på kort sikt, liksom det väsentliga att förstå hur dynamiska dagens affärsmodeller måste vara.

Under projektets nästa fas analyseras ett antal resursflöden närmare och studeras hur affärsmodeller kan ändras för att bli gångbara i framtidens resursmedvetna samhälle. Betydelsen av branschövergripande resurseffektivisering – inklusive så kallade ”värdenät” – lyfts också här.

I projektets tredje del beskrivs vilka styrmedel som kan komma att behövas för att göra Sverige till en av de globala ledarna inom resurseffektivitet, inklusive den offentliga sektorns potentiellt stora roll.

Det är min fasta förhoppning att denna rapport – och projektet i stort – ger en förståelse för hur framtidens konkurrenskraftiga, resurseffektiva affärsmodeller skulle kunna se ut och hur vi kan förverkliga dem.

Anders Narvinger
Styrgruppens ordförande



Styrgruppen för Resurseffektiva affärsmodeller – stärkt konkurrenskraft består av:

- Anders Narvinger (ordförande)
- Björn Stigson (senior advisor)
- Kenneth Bengtsson (ordförande Livsmedelsgruppen)
- Leif Brodén (ordförande Insatsvarugruppen)
- Charlotte Brogren, VINNOVA
- Åke Iverfeldt, Mistra
- Henrik Lampa, H&M (ordförande Konsumentprodukter)
- Erik Lautmann, IVAs Näringslivsråd
- Lars-Erik Liljelund, SEI
- Martin Lundstedt, Scania
- Björn O. Nilsson, IVA
- Gunilla Nordlöf, Tillväxtverket
- Maud Olofsson, Romo Norr
- Johan Skoglund, JM (ordförande Infrastrukturgruppen)
- Thomas Sterner, Göteborgs universitet (ordförande Styrmedelsgruppen)
- Åke Svensson, Teknikföretagen
- Maria Ågren, Naturvårdsverket

Innehåll

Definitioner och avgränsningar	6
Omvärldsbeskrivning	7
Syntes	10
Styrmedel	13
Insatsvaror	14
Tillväxt, utveckling och efterfrågan på resurser	14
Resursanvändning och påverkan	15
Dynamiken i affärsmodeller och teknisk utveckling	16
Framtidens resursanvändning	16
Infrastruktur	18
Tillväxt, utveckling och efterfrågan på resurser	18
Resursanvändning och påverkan	19
Dynamiken i affärsmodeller och teknisk utveckling	20
Framtidens resursanvändning	21
Kapitalvaror/sällanköpsvaror	22
Tillväxt, utveckling och efterfrågan på resurser	22
Resursanvändning och påverkan	23
Dynamiken i affärsmodeller och teknisk utveckling	24
Framtidens resursanvändning	25
Konsumentprodukter	26
Tillväxt, utveckling och efterfrågan på resurser	26
Resursanvändning och påverkan	27
Dynamiken i affärsmodeller och teknisk utveckling	28
Framtidens resursanvändning	29
Livsmedel	30
Tillväxt, utveckling och efterfrågan på resurser	30
Resursanvändning och påverkan	31
Dynamiken i affärsmodeller och teknisk utveckling	32
Framtidens resursanvändning	33
Appendix – Arbetsgruppernas sammansättning	35
Appendix – Referenser	36

Definitioner och avgränsningar

Projektet definierar resurseffektivitet som att ”mer levereras med mindre” – att basen för alla miljöresurser som används inom en ekonomi är säkrade inför framtiden och att resurserna hanteras på en nivå under sin högsta hållbara avkastning. I begreppet ingår även att avfallet behöver minskas till en nivå nära noll, skadade ekosystem byggs upp långsiktigt och risker på systemnivå mot dessa resurser kartläggas och undvikas i framtiden. Genom mer produktiv och hållbar användning av resurser under hela livscykeln ökar därmed det samlade ekonomiska värdet och minskar påverkan på miljön. Råvarans värde omdefinieras genom analys av hela livscykeln och det möjliga värde som kan genereras. Bakgrunden till denna definition är EUs skrivelse Roadmap to a Resource Efficient Europe från 2011.

Produktivitetshöjning för en resurs innebär inte nödvändigtvis mer effektiv hushållning totalt sett. Därför ges i föreliggande rapport också ett flertal exempel på motsatsförhållanden inom resursanvändning och därtill knutna utmaningar.

I dagsläget finns ett antal nationella svenska mål som på olika sätt tar upp vikten av ökad resurseffektivitet i samhället. Således anger Naturvårdsverkets miljömål Giftfria och resurseffektiva kretslopp att ”användningen av återvunna material ska vara säker ur hälso- och miljösynpunkt genom att återcirkulation av farliga ämnen så långt som möjligt undviks samtidigt som resurseffektiva kretslopp eftersträvas”. Det övergripande generationsmålet stipulerar att vi till nästa generation ska ”lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser”. Modeller och strategier för näringslivets resurseffektivitet är emellertid inte särskilt etablerade i vårt land.

IVA-projektet ”Resurseffektiva affärsmodeller – ökad konkurrenskraft” vill bidra till ett stärkt nationellt arbete för resurseffektivitet. Projektet strävar

efter att en förhöjd resurseffektivitet ska uppnås genom ett flertal lösningar. Det kan handla om nya tekniska innovationer, en mer övergripande systemsyn, förbättrade styrmedel, fler samarbeten och/eller noggrann kartläggning av relevanta flöden. Framför allt handlar det dock om nya affärsmodeller. I begreppet affärsmodell inbegriper vi följande:

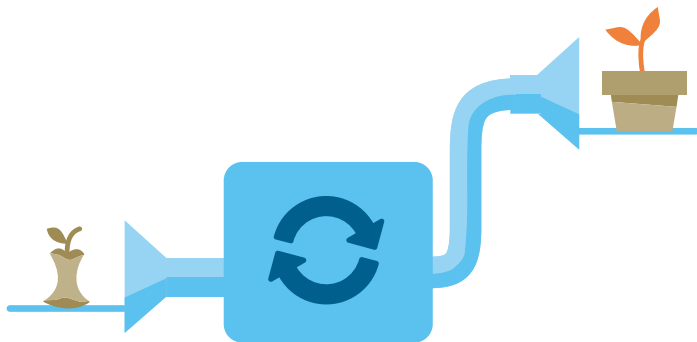
- En produkt eller tjänst som också erbjuder en unik upplevelse
- En specifik målgrupp för erbjudandet
- En förväntad lönsamhet

Mycket kortfattat utgör en affärsmodell ”hur, var, när och på vilket sätt ett företag gör sina affärer”.

De fem olika kategorier som projektets arbetsgrupper har indelats utefter är insatsvaror, infrastruktur, kapitalvaror/sällanköpsvaror, konsumentprodukter och livsmedel. Denna indelning har i viss utsträckning baserats på internationellt vedertagna definitioner av vad som avgränsar en bransch eller sektor, men har i stor utsträckning också frångått strikta uppdelningar utifrån exempelvis endast konsumentinriktade branscher kontra business to business (B2B) för att möjliggöra nödvändiga sektorsövergripande diskussioner och synergier. För bästa möjliga transparens har en kortfattad definition av respektive företagskategori alltså infogats i början av respektive arbetsgruppskapitel, där också listas ges över vilken sorts företag som har ingått i gruppen ifråga.

Sektorsgränserna är samtidigt i många fall otydliga, och till exempel skog- och träsektorn kan ofta korsa gränsen till förpackningsbransch och konsumentsektor. Tvärsektorielement och utmaningar kring resurseffektivitet behandlas emellertid närmare i kommande rapport, som analyserar såväl flöden utifrån givna råvaror som användningen av dem utifrån olika branschsammanhang.

Resurseffektivitet och flödesoptimering är komplexa begrepp, och projektet har medvetet valt ett tydligt huvudfokus i form av råvaruflöden. Energieffektivisering kommer därmed in endast som ett sekundärt element i rapporten. Ett antal andra IVA-projekt och -rapporter har hanterat energieffektiviseringsfrågan under de senaste åren. Inte heller tjänstesektorn (inklusive transporter, logistik etc.) innefattas bland de primärt analyserade sektorerna. Däremot betonas hur lösningar på många och svåra råvaruproblem ofta föreslås komma från nya, smarta tjänster (som framkommer under många branschkapitels ”Dynamiken i affärsmodeller”-rubriker). Detta kommer även belysas i projektets kommande rapporter.



Omvärldsbeskrivning

Fram till år 2050 spår FN att världens befolkning kommer att öka med 30 procent, av vilka majoriteten kommer att födas i tillväxtländer.¹ Befolkningen i dessa tillväxtländer kommer år 2050 att utgöra hela 85 procent av antalet invånare här på jorden.²

För att dessa länder ska kunna minska fattigdomen och höja levnadsstandarden krävs ekonomisk tillväxt – och troligen ökad energi- och resursanvändning. Forskningscentret Blue Institute har i mätningar visat hur nära kopplingen mellan global BNP och CO₂-utsläppen varit de senaste 55 åren (se figur).

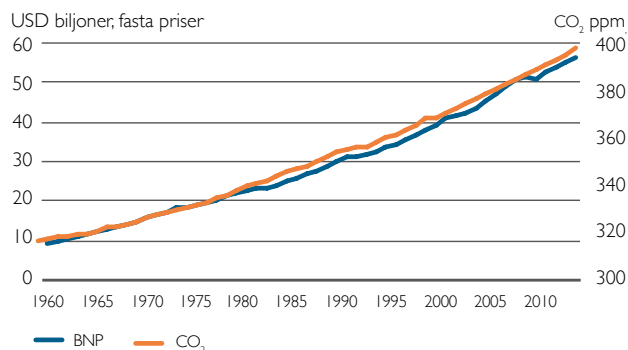
Den svenska situationen ser emellertid mer positiv ut, och många anser idag att Sverige håller på att bryta sambandet mellan tillväxt och utsläpp. Bland annat sker detta genom ökad tjänstetillväxt – ett Skypesamtal bidrar till exempel endast marginellt till utsläpp. Denna modell av Sveriges framgång är dock starkt förenklad, och tar inte hänsyn till exempelvis så kallat koldioxidläckage vid flytt av tillverkning härifrån till utlandet.

Prognoser visar att tillväxtländernas ekonomier redan år 2025 kommer att utgöra över 60 procent av global BNP. Trycket på resurser, miljö och samhälle riskerar därför att öka väsentligt.

Denna enorma utmaning blir samtidigt inte lättare av att dagens globala styrorgan, såsom FN och WTO, inte är utrustade för att klara uppgiften. Det finns förvisso en bred politisk uppslutning för att bemöta exempelvis klimatförändringar och utarmning av den biologiska mångfalden, men det behövs – som International Resource Panel påpekar – även en helhetssyn på förvaltningen av resurser. Annars kommer vi aldrig att fullgott kunna identifiera brister och samband inom resurseffektivitet globalt sett. Vetenskapliga bedömningar, såsom Millennium Ecosystem Assessment, Global Environmental Outlook och den fjärde utvärderingsrapporten från FNs klimatpanel gör det allt tydligare att världen inte kan uppnå en hållbar ekonomisk tillväxt utan betydande innovation på både utbuds- (produktion) och efterfrågesidan (förbrukning) av marknaden. Behovet av att bryta sambandet mellan ekonomisk tillväxt/resursanvändning och miljöförstöring kommer att kräva förändringar i design, produktion och processer. Även konsumentbeteenden kommer att behöva ändras, och här finns en oerhörd potential för nya affärsmodeller.

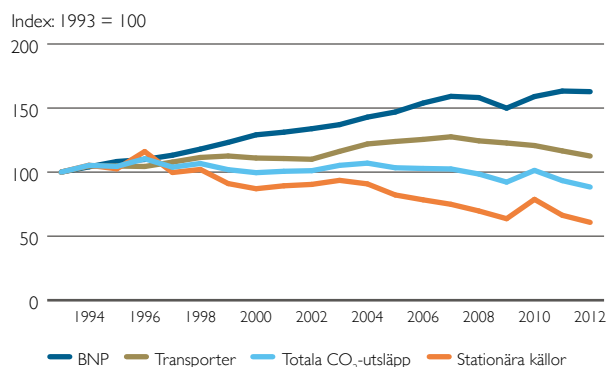
Människors samhällen brukar genom sin ohållbara uppbyggnad karakteriseras av linjära flöden – vi tar fram olika råvaror, tillverkar produkter och kasserar

Globala utsläpp – effekter på CO₂-koncentration, samt koppling till tillväxt mätt i BNP



Källa: Svensk Tillväxtbarometer (Blue Institute).⁴

Svenska utsläpp – effekter på CO₂-koncentration, samt koppling till tillväxt mätt i BNP



Källa: SCB.⁵

dem sedan. Bara ifråga om livsmedel uppskattar FAO att vi slänger så mycket mat att det skulle räcka till att mätta jordens över 800 miljoner kroniskt hungriga och undernärda människor fyra gånger om. Men ett antal olika sorters affärsmodeller kan bidra till att bryta detta skadliga mönster. Konsultföretaget Accenture har identifierat fem sådana affärsmodeller:

- **Cirkulära tillgångar**, såsom förnybar energi, biobaserade eller helt återvinningsbara insatsvaror för att ersätta material som bara klarar en livscykel.
- **Resursåtervinning**: Återanvändning av resurser ur kasserade produkter eller biprodukter.
- **Förlängning av livscykeln** hos produkter och komponenter genom reparation, uppgradering och återförsäljning.

- **Plattformer för delning**, som ökar utnyttjandegraden av produkter genom gemensamt brukande och ägande.
- **Produkten som en tjänst**, som gör att man kan tillhandahålla produkter till andra och samtidigt behålla äganderätten över dem.³

Idag är ökad resurseffektivitet på väg att bli en i allra högsta grad nationell, strategisk fråga, som i stor utsträckning påverkar ett lands konkurrenskraft relativt andras. Det land som har de mest resurs- och energieffektiva lösningarna kommer att leda denna kapplöpning. Nederländernas regering har tagit fram en kartläggning över cirkulära affärsmöjligheter. Storbritannien beskattar uttag av jungfruliga råvaror. EU har antagit ökad resurseffektivitet som ett av sina flaggskeppsinitiativ för EU 2020 och beräknar att de föreslagna åtgärderna ska ge nettobesparingar för företag i EU på uppemot 600 miljarder euro.⁶ Projektet vill bidra till att ett väl fungerande styrmedelssystem för resurseffektivitet införs på både svensk och EU-nivå.

Många europeiska länder upplever i dagsläget haltande tillväxt och tappar marknadsandelar till olika tillväxtländer. Detsamma gäller USA, som även om det har världens mest innovativa ekonomi lider av ett internt politiskt dödläge som kan locka investerarna till andra marknader istället. Ett framgångsrikt arbete för mer resurseffektivitet bör därför inkludera även tillväxt och lönsamhet. EU har mot denna bakgrund i början av 2015 sett över tidigare aviserade initiativ från unionen inom cirkulär ekonomi och analyserat hur alternativa förslag på området tydligare skulle kunna kopplas till tillväxt och sysselsättning.

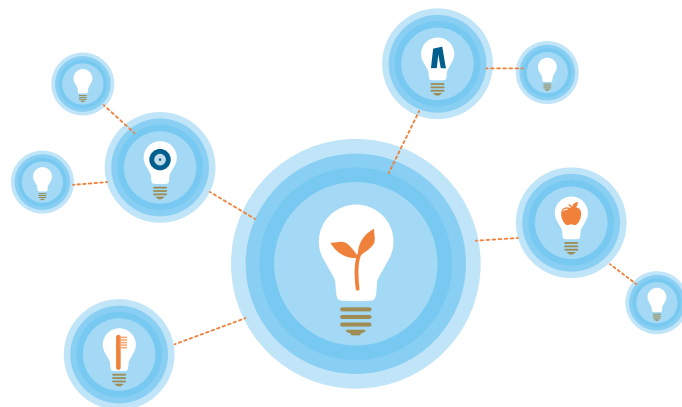
De senaste årtiondenas starka tillväxt i Asien har kommit att påverka även denna kontinents affärsmodeller och styrmedelssystem högst väsentligt. Sydkorea har till exempel infört en rad lovvärda initiativ, såsom skatteavdrag för små och medelstora företag som renar eller återvinner avfall. Och Kina beskattar mineraluttag samtidigt som landet tillåter långtgående momsavdrag för företag som tillverkar produkter av återvunnet material. Japan ställer å sin sida långtgående lagkrav på livscykelerspektiv och avfallsansvar hos företag. Morgondagens kapplöpning för en resurseffektivare ekonomi kommer med andra ord att ändra på den politiska och ekonomiska kartan.

Även inom näringslivet pågår en kapplöpning om vilka som kommer att lyckas med de mest resurseffektiva varorna och tjänsterna. Företaget Airbnb, som samlar ett multinationellt nätverk av privatpersoner, hyr ut rum i vad som kommit att bli en av världens numera absolut största ”hotellkedjor” – utan att

ett enda hotellrum behövt byggas. Det holländska konsultbolaget Turntoo driver fram cirkulära fastighetslösningar där de boende hyr sin tvättmaskin som en tjänst av ett ägarföretag, som serverar maskinen. Matjätten Unilevers hållbarhetsstrategi Sustainable Living Plan var en bidragande orsak till att koncernchefen Paul Polman fick Göteborgs Miljöpris i höstas. Och franska Michelin funktionssäljer däck till bland annat det amerikanska försvaret.

Redan genomförs många spännande och viktiga initiativ även i Sverige. Forskningsstiftelsen Mistra annonserade tidigare utlysningarna Produktdesign och resurseffektivitet på vägen mot en cirkulär ekonomi samt Finansiella systemens roll på vägen mot en cirkulär ekonomi, och samma aktör startar Mistra Center for Sustainable Markets (MISUM) på Handelshögskolan i Stockholm. Den tidigare miljöministern Lena Ek har tagit initiativet till det internationella och ambitiösa projektet New Climate Economy. Inom företagsvärlden bidrar svenska Humble Brush med biologiskt helt nedbrytbara tandborstar, Nudie Jeans omvandlar avlagda jeans till trasmattor och Merox återcirkulerar material från tillverkningen av stål hos SSAB. Även några av IVAs projekt, såsom Attraktionskraft för hållbar tillväxt och Vägval el strävar efter att visa på konsekvenserna för samhället av olika vägval i närings- respektive energipolitiken.

Sverige har genom sin innovationsförmåga, sin goda ekonomi, sitt utvecklade samhällssystem och sitt framsyna hållbarhetsarbete mycket goda möjligheter att bidra till morgondagens resurseffektiva ekonomi. Vårt land kan leverera klimat- och miljövänliga lösningar som samtidigt optimerar produktiviteten, lönsamheten och konkurrenskraften. Mycket händer alltså i näringslivet och samhället ifråga om resurseffektivitet. Men tempot måste öka, och initiativen bli fler.





Syntes

Dagens nya värderingar hos medvetna konsumenter och företag har öppnat för nya beteenden på marknaden – och styrmedel som stödjer denna utveckling. Parallellt har brist eller osäkerhet kring ett antal råvaror, samt nya utmaningar på miljö- och klimatområdet, gjort att ”business as usual” inte längre är gynnsamt eller tillrädligt. Istället finns nu ett behov av – och möjligheter till – nya och dynamiska affärsmodeller för framtidens svenska näringsliv. Samspelet mellan vad som erbjuds och vad som faktiskt efterfrågas kan också fungera olika väl – i vissa branscher finns gott om resurseffektiva produkter, men kunderna är svåra att locka; i andra fall förhåller det sig tvärtom. Detta nya läge, och behoven inför framtiden, har diskuterats ingående i projektets olika arbetsgrupper, och sammanfattas här nedan under olika rubriker.

Tillväxt, utveckling och efterfrågan på resurser

Ett flertal sektorer upplever betydande prisfluktuationer för sina viktigaste råvaror - ibland med en långsiktig uppåtgående tendens. Samtidigt saknas för det mesta strategier för att klara verklig brist. För vissa sektorer och produkter kan specifika råvaror substitueras med andra material, men ibland är detta inte möjligt. Inom infrastruktursektorn används ofta lokalt material runt exempelvis byggen, och sektorn styr därför inte primärt mot minskad råvaruanvändning.

På global nivå hotas några av de allra mest primära resurserna – som vatten och mark – av ökad resurskonkurrens, utarmning och bristfällig återställning, liksom av växthuseffekten. Råvaror i nästa steg av kedjan, som fosfor och vissa mineraler, anses av bedömare komma att bli bristvaror inom en inte alltför avlägsen framtid.

Sverige har jämfört med många andra länder ännu en privilegierad situation ifråga om resurstillgång, något som förstärks av vår konkurrenskraft gentemot andra EU-länder och övriga omvärlden. Många insatsvaror, som skog och järnmalm, finns i fortsatt riklig tillgång. Samtidigt kan vi uppleva sekundära effekter av brist på vissa råvaror som vi importerar. Konkurrens kan dessutom uppstå även kring råvaror som vi har en god försörjning av nationellt, när det gäller vilket användningsområde som ska prioriteras (exempelvis biobränslen kontra matproduktion kontra fiberframställning).

Det saknas idag i de flesta branscher en analys av, och strategi för hur vi bemöter bristsituationer kring de mest verksamhetskritiska råvarorna. Även från

politiskt håll behöver resurseffektivitet uppmärksammas tydligare. Frågan behöver ställas om hur vi försäkras om ett robust svenskt samhälle och en dynamisk svensk ekonomi även inför framtidens globala resursanvändning. Det behövs också tydligare visor på hur det svenska samhället tjänar på att ställa om till ökad resurseffektivitet.

Resursanvändning och påverkan

Insatsvarusektorn, såsom den i Sverige starka skogs- och trävarubranschen, har idag fått nya möjligheter genom bioplaster, textiltfibrer, byggmaterial och koldioxid-sänkor. Men för att förverkliga dessa möjligheter krävs stora investeringar för att effektivisera produktionen, forskning och utveckling av tekniska innovationer och satsningar på ny teknik och nya processer. Skogsbruket behöver samtidigt vara hållbart.

Stålindustrin i Sverige har fördubblat utvinningen av metaller sedan 2009. Mineraler stod för tio procent av svensk export 2013. Stål och aluminium återvinns till 90 procent. En anledning är att andrahandsvärdet är högt och återvinningsprocesserna välfungerande. Med andra ord håller metallerna samma goda kvalitet vid återvinning. Lättviktsstål kan spara upp till 40 procent av vikten i vissa konstruktioner, vilket kan medföra stora resursvinster.

Plast däremot är ett komplext material, vilket gör det svårt att återvinna. Endast tio procent återvinns idag, vilket medför brist på kvalitet och kvantitet av återvunnen plast. Plast är dessutom inte beständigt utan åldras och får då sämre egenskaper.

Inom **infrastruktursektorn** motsvarar materialet 45 procent av byggkostnaderna. Samtidigt är nybyggnation en liten del i förhållande till det existerande fastighets- och infrastrukturbeståndet, så bättre nyttjande av befintlig infrastruktur är en nyckelfråga. Bostads- och servicesektorerna använder dessutom 38 procent av Sveriges energi.

När det gäller **kapitalvaror** har den höga kostnaden för arbetskraft lett till mer automatisering inom industrin. En motsvarande satsning för att effektivisera industrins resursanvändning behöver nu ta vid, om inte annat så för en hållbar framtid. Råvarudelen står för cirka 50 procent av svensk industris utgifter, vilket ger anledning att se över produktutformning, affärsmodeller och produktionsprocesser. Verkstadsprodukter stod 2013 för 44 procent av svensk export.

Pappersindustrin återvinner 70 procent av sina produkter medan textilindustrin knappast återvinner

något alls idag. **Konsumentproduktsektorn** har lång erfarenhet att hantera önskemål från konsumenter, och branschen upplever att den utveckling mot hållbarhet som sker snarare styrs av företagens individuella initiativ än genom styrmedel. Branschen behöver lokala och globala analyser för att studera årliga gränsvärden för resursuttag, kombinerade med livscykelperspektiv som visar total miljöpåverkan under en produkts livscykel.

FAO räknar med att **livsmedelsproduktionen** måste öka med 60 procent till 2050. Samtidigt måste utsläppen av växthusgaser minska, trycket på naturresurserna sjunka och användningen av bekämpningsmedel och gödningsmedel effektiviseras. Framtiden kommer bjuda på stora utmaningar och svensk livsmedelsindustri saknar beredskap för resursbrist. Dessutom slängs en tredjedel av all producerad mat. Värden går därmed enligt FAO förlorade på runt 1 000 miljarder dollar, vilket nästan motsvarar hela EU:s livsmedelsproduktion.⁷ Nya affärsmodeller och ny teknik är viktigt, till exempel precisionsteknik inom jordbruk, logistik och förpackningar.

Dynamiken i affärsmodeller och teknisk utveckling

Affärsmodeller handlar om att bättre förstå kundernas behov och hur de använder en produkt. Några företag som deltar i projektet menar att kunderna inom många konsumentnära branscher är miljömedvetna, men ändå låter pris gå före miljö i många fall.⁸ Branscherna upplever samtidigt att konsumenter som köper miljömärkta produkter litat på att företagen levererar hållbara varor och tjänster. Där styr trycket från marknaden, med konkurrens mellan företagen och kundernas syn på status och tillgänglighet. I branscher som handlar med andra företag är det däremot svårt att ta betalt för resurseffektiviteten i en produkt. Här styr regelverket företagets beteende på ett annat sätt.

Enskilda produkter kan bidra till ökad resurseffektivitet i användarledet. En affär utvecklas ofta genom att en råvaras användning och plats i en värdekedja diskuteras i samarbete med kunden. Användningen av en råvara mellan dessa kedjor – så kallade värdenät – uppmärksammas dock sällan, vilket annars är viktigt för att optimera flöden inom ett cirkulärt resurssystem.



Ny teknik som kan leda till tekniksprång i användandet av resurser är centrala. För att komma dit krävs innovation. Såväl produktutveckling som utveckling av nya processer och affärsmodeller kommer att behövas. Redan i dagsläget utvecklas modeller bland annat för delning inom fordonsanvändning (bilpooler etc.), kontorsutnyttjande (hyra nyckelfärdiga kontor, begagnade möbler etc.) och till och med klädbranschen (hyrgarderob och liknande). Genom digitalisering kan ledtider kortas och bättre produktinformation uppnås (exempelvis kring underhållsbehov för enskilda produkter).

Framtidens resursanvändning

Resursbrist upplevs generellt sett inte idag som överhängande av svenska företag (framför allt inte av företrädare för företag som tillhandahåller insatsvaror). Flera branscher har heller inte perspektivet inställt så långt fram som 2050. Det som är tydligt är att de konsumentnära branscherna har större probleminsikt och har kommit längre i sina tankar kring behovet av resurseffektiva affärsmodeller. Resurseffektivitet ses där som en konkurrensfördel.

De konsumentnära branscherna är samtidigt minst vana att förlita sig på att styrmedel ska förändra branschens villkor, och arbetar istället ofta själva med sitt omställningsarbete. Branscher som bygger på handel mellan företag och som är långt från konsumenternas påverkande kraft behöver oftare styrmedel som visar vägen. I de branscher som ser tillgången på resurser som god och inte ser någon överhängande framtida resursbrist måste andra skäl än knapphet styra resurshandlingen (såsom arbete mot ökad lönsamhet, andra miljöhänsyn etc.). Styrmedel behövs där resurseffektivitet inte skulle vara företagsekonomiskt lönsam eller där de negativa effekterna inte är prissatta.

Det finns dock branscher som upplever hur strategier för en resursbrist saknas och som uttrycker detta som ett verkligt hot. Vissa branscher är emellertid mycket fragmenterade, med innebörden att branschens aktörer endast har ansvar för en liten del i värdekedjan. Här finns behov av att hitta sätt att ta gemensamt ansvar för hela värdekedjan men även för slutprodukten.

Mycket av arbetet med resurseffektivisering har fram till idag skett inom företag. Men stora möjligheter att resurseffektivisera mellan företag och branscher finns också framöver. För att lyckas med detta krävs en systemsyn men även konkreta samarbeten. Sådana kan skapas exempelvis genom att ett antal aktörer går samman för att identifiera gemensamma framtidsutmaningar.

Målkonflikter anges ofta som ett hinder för resurseffektivitet. Alltifrån artskydd, säkerhetsbestämmelser på arbetsplatser, demokratiska processer kring plan- och bygglag eller regleringar kring avfall kan ligga i vägen för en resurseffektiv lösning. Målkonflikter är svårhanterliga, samtidigt som de också kan föranleda viktiga och framsynta teknikkraften. En viktig fråga inför det fortsatta arbetet med resurseffektivisering är hur man optimerar mot största möjliga resurseffektivitet för en hållbar samhällsutveckling. Projektet kommer att belysa frågan om målkonflikter upprepade gånger, såväl genom branschexempel i denna rapport som i kommande publikationer.

Slutsats

Genom projektet Resurseffektiva affärsmodeller – stärkt konkurrenskraft avser IVA bidra till en framåtsyftande dialog med omgivande samhälle kring synen på Sveriges roll i hanteringen av tekniska och biologiska resurser. Denna rapport speglar nuläget hos de cirka 45 företag som deltar i arbetsgrupperna samt deras uppfattning och hantering av resursfrågan.

Det är styrgruppens uppfattning att Sverige har en viktig roll att spela för att förbättra kapaciteten hos morgondagens samhälle kapacitet ifråga om att hantera resurser. Genom innovation, genom samarbete, genom styrmedel och genom andra metoder. Allt på ett sätt som stärker Sveriges konkurrenskraft gentemot omvärlden och ger svenskt näringsliv en ledande position inför morgondagen.

De slutsatser som arbetsgrupperna kommit fram till här lägger grunden för projektets fortsatta arbete. I kommande fas strävar projektet efter att exemplifiera vilka affärsmodeller och systemförändringar som kan leda till ökad resurseffektivitet, lönsamhet och förhoppningsvis konkurrenskraft. Projektet ska då identifiera alternativa färdvägar mot ett resurseffektivt näringsliv år 2050 och hur dessa kan vara framgångsrika.

Det tredje och sista steget i detta projekt kommer att hantera hur vi kan förverkliga dessa önskvärda färdvägar, och vilka styrmedel som behövs för detta.

Det är en krävande och arbetsam färd som företagen har gett sig in på när de nu strävar mot smartare hantering av råvaror och insatsmateriel. Men belöningen motsvarar mödorna, genom allt godare lönsamhet och starkare konkurrenskraft tillsammans med ett hållbarare samhälle.

Styrmedel

Utöver de olika sektorsvist uppdelade arbetsgrupperna i projektet (Insatsvaror, Infrastruktur, Kapitalvaror/Sällanköpsvaror, Konsumentprodukter samt Livsmedel) har en analysgrupp kring styrmedel satts upp.

Utgångspunkten för projektets verksamhet är att marknadsekonomi är det övergripande systemet för resursallokering. På en ”perfekt marknad” löses resursfördelningen via prismekanismen, där producenten/ägaren av resursen säljer det som konsumenten efterfrågar vid en given prisnivå. Men det finns som bekant många aspekter kring politik och beteende som gör att marknadsekonomi inte alltid fungerar perfekt. Fördelningsfrågor är exempelvis ofta mycket viktiga – vi bryr oss mycket om kostnadernas och intäkternas fördelning på olika aktörer i ekonomin. Vidare, i den ”perfekta marknadens” skolboksvärld finns ingen offentlig sektor, men i verklighetens Sverige är den offentliga sektorn en mycket stor del av samhället med ansvar för samhällsviktiga funktioner på nationell, regional och lokal nivå.

I den offentliga sektorns uppgift ingår alltså att hantera miljöfrågor, liksom andra frågor där marknadsekonomi inte fungerar. I Sverige styr vi mot generationsmålet (se faktaruta) plus de 16 miljömålen:

- Begränsad klimatpåverkan
- Frisk luft
- Bara naturlig försurning
- Giffri miljö
- Skyddande ozonskikt
- Säker strålmiljö
- Ingen övergödning
- Levande sjöar och vattendrag
- Grundvatten av god kvalitet
- Hav i balans samt levande kust och skärgård
- Myllrande våtmarker
- Levande skogar
- Ett rikt odlingslandskap
- Storslagen fjällmiljö
- God bebyggd miljö
- Ett rikt växt- och djurliv

Styrmedel kan införas när ett marknadsmisslyckande uppmärksammas eller när man tror sig se en ineffektivitet i resursanvändningen. Det viktiga är

Exempel på behov av styrmedel

Fiskesektorn har en tuff situation idag, och många regeringar ger därför fiskarna olika former av subventioner. Dessa subventioner leder dock till fler båtar och mer fiske och i slutändan mer utfiskning! Den verkliga orsaken till sektorns problem är att det inte finns äganderätter till fisk och en vettig fiskepolitik måste skapa en form av äganderätt.



dock att analysera vad den grundläggande orsaken till marknadsmisslyckandet är, eftersom det är först då som styrmedel kan införas.

Under projektets gång kommer behovet av olika styrmedel att diskuteras inom de olika arbetsgrupperna. Mot slutfasen av Resurseffektiva affärsmodeller – stärkt konkurrenskraft kommer styrmedelsfrågan att konkretiseras väsentligt och olika styrmedel som gynnar resurseffektiva affärsmodeller behandlas i rapportform.

”Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser.”

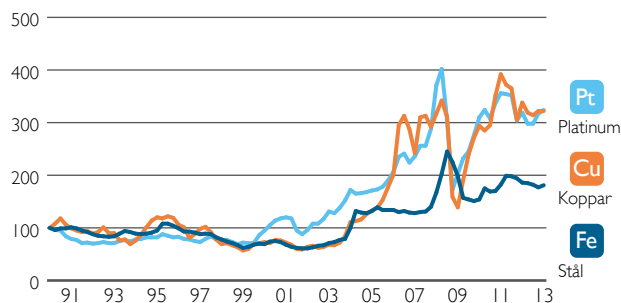
Riksdagens definition av generationsmålet

Insatsvaror

Insatsvaror är en resurs som används för att tillverka andra varor. Projektet har fokuserat på trä, stål och plast och kemi. Företagen i denna arbetsgrupp har kommit från metallsektorn (utvinning och framställning), mineralsektorn, skogs- och trävarusektorn, olje- och kemisektorn samt återvinningssektorn (återvinning av insatsvaror).

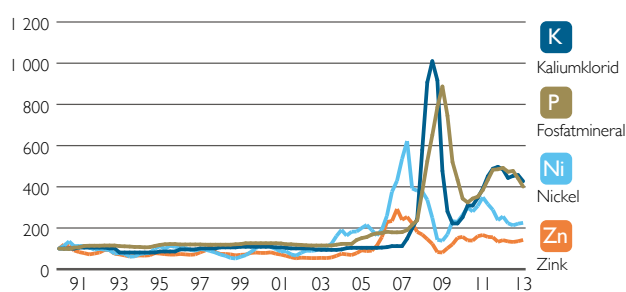
Tillväxt, utveckling och efterfrågan på resurser

Prisutveckling på råvaror (1990-2014; basår 1990)



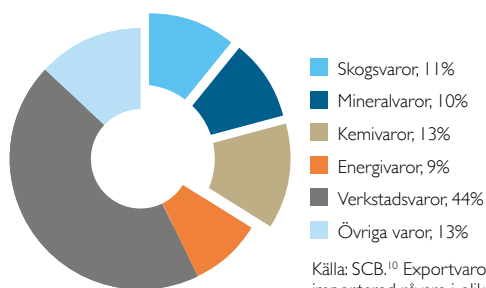
Källa: McKinsey Global Institute analysis.⁹

Prisutveckling på råvaror (1990-2014; basår 1990)



Källa: McKinsey Global Institute analysis.⁹

Svenska exportvaror (2013)



Företag som tillhandahåller insatsvaror befinner sig oftast "först i värdekedjan" i produktionen. Den globala efterfrågan på dessa resurser är idag så stor att det har bidragit till betydande prisfluktuationer med en uppåtgående trend på råvarumarknaderna (se figur).⁹ Tillgången på resurser globalt blir alltmer osäker och försvårar möjligheten att ta fram robusta verksamhetsstrategier. Miljöhänsyn och rättvisefrågor bidrar ytterligare till behovet av att bli mer resurseffektiv ifråga om insatsvaror.

Många råvaror som skog och järnmalm förekommer rikligt i Sverige. Dock kan efterfrågan på skogliga råvaror komma att öka väsentligt, när många sektorer av bland annat klimatskäl numera efterfrågar mer biomaterial. Sveriges ekonomi är fortsatt starkt råvarubaserad och knuten till insatsvaror (se figur).¹⁰ Vårt land är i detta sammanhang inte bara beroende av svenska råvaror, utan också importerade.

Den internationellt höga efterfrågan och de högre råvarupriserna gör att IVA ser en ökad resurskonkurrens. Detta kan samtidigt skapa nya möjligheter och ökad lönsamhet för bas- och återvinningsindustrierna. Många företag har generellt sett god tilltro till att marknaden hanterar bristsituationer genom tydliga prissignaler. De menar också att det finns gott om olika mineralresurser i jordskorpan, en nettotillväxt i skogen och ökad tillgång på material i återvinnings-systemet.

För att utnyttja detta krävs dock investeringar för att effektivisera produktionen och möta konkurrensen från länder med lägre produktionskostnader.

Resursanvändning och påverkan

Det finns idag en konkurrenssituation kring utnyttjandet av vissa globala insatsvaror. Bland annat gäller det skog: även om skogsfibrer först i slutfasen bör gå till energiframställning kan den dessförinnan gå till massaproduktion, kläder, förpackningar, mat eller husbyggnad. Det är viktigt att räkna samman dessa intressen för att se hur stor den totala efterfrågan är och vad som utgör ett hållbart uttag ur skogen. Detsamma gäller även hållbart uttag inom gruvsektorn.

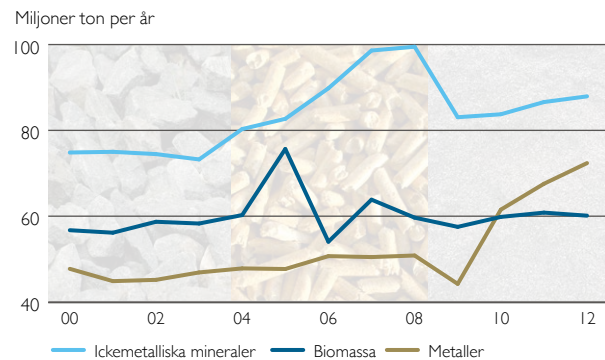
Då många av dessa näringar är bränsleintensiva finns en oro för högre priser på fossila bränslen. Det finns också en oro för "insatsvarornas insatsvaror", som mark och vatten. Livsmedels- och jordbruksorganet FAO räknar till exempel med en 100-procentig ökning av efterfrågan på vatten till 2030.¹¹ Konkurrens kring – och reglering av – mark- och vattenanvändning, som tillståndsbeslut för gruvdrift samt villkor för vattenintensiv industri, är viktiga frågor.

I Sverige har samtidigt utvinningen av olika insatsvaror varit stabil och relativt konstant under den senaste tioårsperioden, undantaget en större ökning av metallutvinning sedan 2009 (se figur).¹²

Vissa företag är emellertid oroade för prisfluktuationer

samt en absolut brist på vissa mindre kritiska resursflöden. Ett antal råvaror har dock välfungerande börser där terminer och optioner kan säkra priserna. Övergång till skoglig råvara skulle eventuellt kunna dämpa effekter av fluktuationer i pris och tillgång på de råvaror de ersätter. En konkurrens om, och produktion av, sällsynta jordartsmetaller anses inte påverka arbetet med resurseffektivitet i hög utsträckning.

Inhemsk utvinning per materialkategori, Sverige 2000-2012



Källa: SCB.¹² Notera att data gäller Sverige som helhet och inte begränsas till de näringar som ingår i arbetsgruppen.

Motsatsförhållanden inom resursmål

Det finns ett antal national- och globalpolitiska motsatsförhållanden som försvårar för resurseffektivisering. Genom projektet "Ironman" vill svenska LKAB och Höganäs AB ersätta klimatdålig järnproduktion i bland annat Sverige med kol som bränsle med klimatvänligare, gasdriven produktion i Norge. Gaserna som bildas vid järnframställningsprocessen skulle kunna återanvändas som bränsle i verkets förvärmare, och en koldioxidavskiljare kan rena gaserna från koldioxid, som sedan skulle fraktas bort och pumpas ned under havsbotten. Därmed skulle världens mest koldioxidneutrala järnverk kunna realiseras.

Problemet har emellertid varit att utsläppen trots allt skulle komma att öka i Norge jämfört med om inget järnverk alls skulle byggas där. Under ett längre tag har därför den norska regeringen varit kritisk till att verket skulle byggas. Motsatsförhållandet uppmärksammades dock av norska och svenska aktörer, och idag har en positiv och lovande dialog startats för att se om verket kanske ändå kan byggas i slutänden.

Läs mer på iva.se/ironman



Dynamiken i affärsmodeller och teknisk utveckling

Specifika mål inom resurseffektivitet saknas ofta inom företagen. Många företags mål inom energianvändning och miljöpåverkan anses dock täcka in resurseffektivitet. Många företag vill definiera vinsterna med resurseffektivitet tydligare, även på samhällsnivå. I detta sammanhang uppstår också frågan om hur parametrar inom komplexa resurssystem kan modifieras utan att resursanvändningen suboptimeras på vissa nivåer.

En övergång till skogsråvara, vilket är vanligt numera, ses inte som synonymt med ökad resurseffektivitet, eftersom transportbehovet samtidigt kan gå upp när man börjar använda råvaror med annan energidensitet och volym än tidigare.

På samma sätt som inom andra branscher genomgår råvarusektorn en övergång mot alltmer tjänsteförsäljning, vilket i sig främjar resurseffektivitet.

Många processer inom insatsvaror bygger på långt utvecklade och förfinade tekniker. För att uppnå stora effektivitetsvinster – produktionsvärde i relation till insatta råvaror – behövs därför ökad innovation. Fibrer bör kunna återanvändas i högre grad, fordonsmetaller behöver bli lättare och så vidare. En särskilt viktig fråga är att ta fram tekniker för att hålla isär komponenter i återvinningssystemet (spårbarhet) och kompositer

som klarar återvinning utan speciella åtgärder (behövs inom förpackningsindustrin).

Det har framgått under projektarbetet att många företag inom återvinningssektorn vill att användare och myndigheter ska ställa krav på ökad återvinning och återanvändning. Detta kräver emellertid kompetensutveckling om vilka möjligheter som finns samt mötesplatser för dialog om återvinning. Ett antal representanter från återvinningssektorn har uttryckt villighet att ta ett större ansvar, bland annat genom logistik och reproduktionslösningar.

Kretslopp inom stålproduktion

Ett exempel på en resurseffektiv affärsmodell är SSAB Merox, ett dotterbolag till SSAB som startades 1973 för att optimera SSABs biprodukts-, skrot- och avfallshantering. Merox återcirkulerar material till SSABs metallurgi, bearbetar och säljer produkter externt och omhändertar avfall som inte kan återvinnas.

Läs mer på iva.se/merox

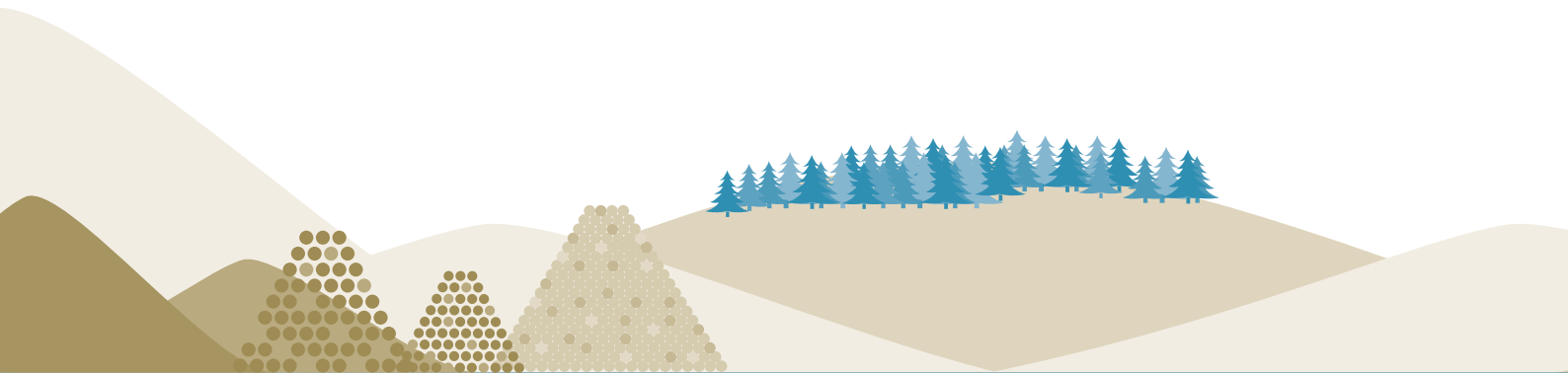
Framtidens resursanvändning

De globala långsiktiga trenderna pekar på att efterfrågan på insatsvaror kommer att öka, vilket kan vara positivt för ett land som Sverige, som har goda råvarutillgångar.

Det finns en osäkerhet kring vilka råvaror som har passerat sin högsta förväntade uttagstopp och vilka som är på väg dit. Det finns också en oro över tillgången på ekosystemresurser samt tillståndsgivning.

Det kan gälla nivå för hållbart nettouttag av skogen respektive mineralutvinning jämfört med naturvärden runtomkring uttags-/brytningsområdet.

Efterfrågan på vissa insatsvaror kan samtidigt minska. Till exempel kan det gälla tryckta tidningar och pulverstål för konventionella bilmotorer (genom utvecklingen mot elbilar). Till en början kan plast och kompositer samt kolfiber och andra fossila



material ersätta en del råvaror som stål och trä, men i förlängningen blir troligen biobaserade produkter allt viktigare.

Många företag ser ett behov av att utveckla tekniker och processer för att möta specifik konkurrens från lågkostnadsländer. Man vill även tillsammans med andra aktörer utreda ett antal frågor vidare för att skapa en ökad samsyn och förståelse av mål, möjligheter och hinder med ökad resurseffektivitet – och undersöka vinsterna med att gå före inom detta. Möjliga lönsamhetsvinster behöver identifieras jämte de övriga nyttorna för företag och samhälle – och motsatsförhållanden utredas. Särskild konkurrens föreligger också kring skoglig råvara, varför man kunde analysera

vilket uttag från skogen som är hållbart och hur denna resurs ska användas.

Tillfrågade företag vill gärna definiera hur mycket av flödena och värdekedjorna som är regionala eller svenska kontra utländska. En fråga är vilken inblandning av jungfruliga material som finns och behövs, och vilka politiska mandat som behövs för att driva ökad resurseffektivitet.

Dagens samarbeten kring resurseffektivitet anses fungera bättre inom ”business to business” än ”business to consumer”. Anledningen är bland annat att medan företagsrationella strategier avgör företagets resurseffektivitetsarbete kan konsumenternas val bygga mer på känslor och värderingar.

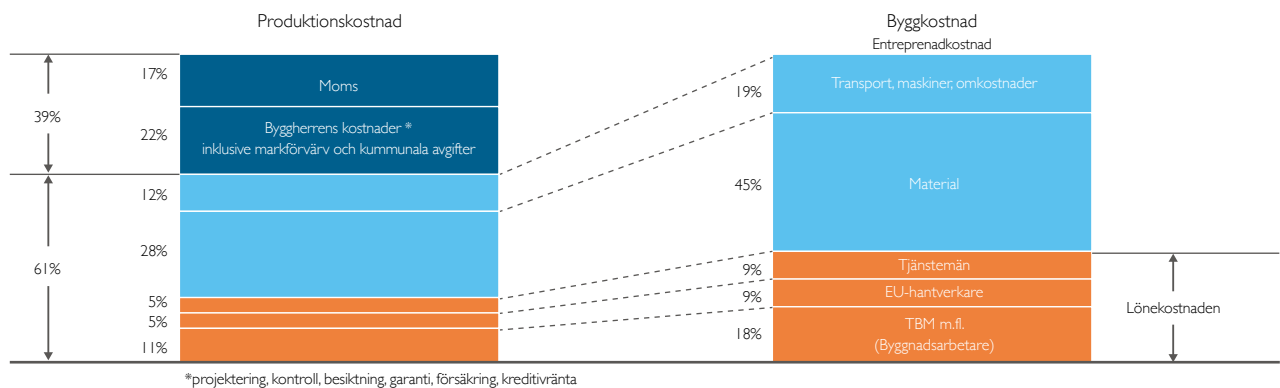


Infrastruktur

Infrastruktur innefattar i detta projekt såväl byggföretag som företag inom fastighetsdrift och -skötsel, liksom anläggning och närbesläktade konsultbolag.

Tillväxt, utveckling och efterfrågan på resurser

Byggkostnadernas andel av den totala produktionskostnaden Källa: SCB, Sveriges Byggindustrier.¹⁵



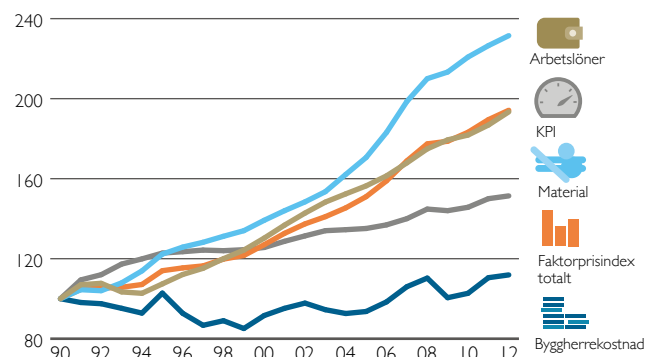
Enligt FNs prognos World Population Prospects kommer jordens befolkning att öka från dagens dryga 7 miljarder till 9,3 miljarder fram till år 2050.¹³ Sveriges befolkning förväntas öka med 18-33 procent fram till år 2050. Urbaniseringen tilltar också: Stockholms Handelskammare beräknar att Stockholms län kommer att växa med cirka 40 000 invånare per år fram till 2020.¹⁴ Parallellt ökar såväl gods- som persontransporter i vårt land.

Detta påverkar infrastruktursektorn, det vill säga driver fram ett ökat behov av bostäder, vägar och järnvägar. Materialkostnader utgör hela 45 procent av byggkostnaderna och nästan 30 procent av sektorns totala produktionskostnader. Dessa kostnader har i jämförelse med löner, maskiner, transporter, drivmedel och elkraft haft den kraftigaste utvecklingen åren 1990-2012; i genomsnitt 4 procent per år, enligt Sveriges Byggindustrier.¹⁵ Materialpriserna bestäms i huvudsak på den internationella marknaden.

Infrastruktursektorn har därför redan ur ett kostnadsperspektiv anledning att bli mer resurseffektiv. Ur ett hållbarhets- och lönsamhetsperspektiv behöver även

gods- och persontransporter minska, exempelvis genom förtätning samt funktionsanpassning av olika stads- och förortsmiljöer. Alternativt behöver kollektivtrafiken öka som andel av de sammanlagda persontransporterna, och miljövänligare bränslen bli vanligare. Fastighetsdriften har på samma gång blivit alltmer energieffektiv, men denna utveckling har inte gällt byggprocessen.

Utveckling av vissa kostnadskategorier (basår 1990)



Källa: McKinsey Global Institute analysis.⁹



Resursanvändning och påverkan

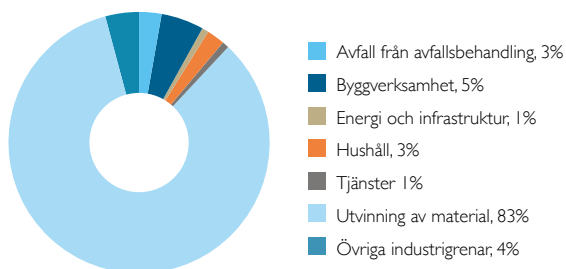
Bostads- och servicesektorn svarar enligt energiorganet EIA för runt 30 procent av världens energianvändning, men andelen ökar stadigt.¹⁷ I Sverige står enligt Energimyndigheten bostäder och service för cirka 38 procent av energianvändningen.¹⁸ Byggnader har blivit alltmer energieffektiva vad gäller användningsfasen, vilket inte gäller själva byggprocessen, som enligt IVA och Sveriges Byggindustrier är fortsatt energikrävande.¹⁹ Bland annat beror detta på klimatpåverkande tunga betongstommar vid flerbostadshusbyggen – men alternativa materialval kan ändå vara sämre ur ett livscykelperspektiv. Säkerhet på arbetsplatser, miljöbestämmelser (som artskydd) etc. kan medföra målkonflikter gentemot resurseffektivitet vid byggen om kraven ej hanteras på ett strukturerat sätt av inblandade aktörer.

Flera trender kan samtidigt motverka negativ miljöpåverkan och höga kostnader inom infrastrukturbranschen. Till exempel dyker allt fler internationella aktörer liksom mindre aktörer upp i denna sektor, vilket ger ökad konkurrens men också högre innovationstakt. Bygget av nya Karolinska sjukhuset i Stockholm är ett exempel på detta med många underleverantörer från andra länder.

Materialkonsumtionen vid byggen i Sverige har ökat med 20 procent sedan år 2000, vilket till stor del beror på att vi bygger mer.²⁰ Material som efterfrågas, som sand, sten, grus, trä etc., finns ofta lokalt i riklig tillgång, och om alternativ undersöks är det snarare en prisfråga än en fråga om bristande utbud. Lokal materialanvändning kan dock leda till protester från boende i närområden på grund av miljöhänsyn. Sammantaget är det en stor utmaning i branschen att identifiera och implementera affärsmodeller som innebär små in- och utflöden av naturresurser. Nya arbetssätt och digitalisering innebär dock möjligheter.

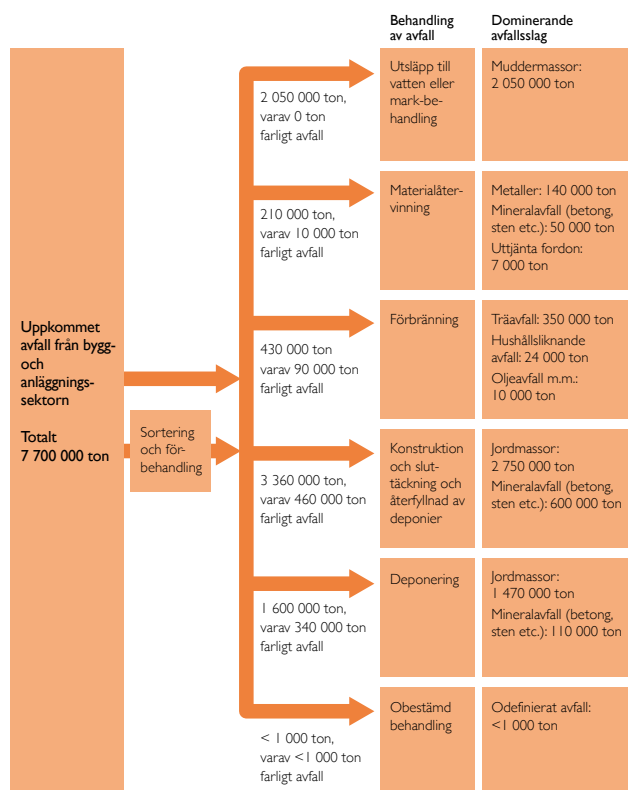
Naturgrus, som ofta används till betong, klassas av Naturvårdsverket som en knapp resurs i Sverige då det är en ändlig resurs med betydelse för dricksvattnet. Styrmedel för att minska naturgrusuttaget är kravet på tillstånd för täkt, regionala materialförsörjningsprogram och naturgrusskatten. En byggande eller upphandlande enhet skulle dock kunna premiera företag och produkter som leder till minskad naturgrusanvändning. Exempelvis går det idag att producera betong med helkrossad ballast. Ett problem upplevs emellertid vara att kunderna inte efterfrågar och värderar denna produkt.

Fördelning av uppkommet avfall



Källa: Naturvårdsverket.¹⁶

Avfallsflöden från bygg- och anläggningssektorn i Sverige 2012



Källa: Naturvårdsverket.¹⁶

Byggbranschen har arbetat fram riktlinjer för resurs- och avfallshantering. Enligt Naturvårdsverket uppgick den totala mängden avfall i Sverige år 2012 till 156 miljoner ton, varav 123 miljoner ton kom från gruvindustrin och 7,7 miljoner ton från bygg- och anläggningssektorn (se figurer).¹⁶

Naturvårdsverket pekar ut bygg- och rivningsavfall som viktiga att förebygga. År 2012 klassades 900 000 ton som farligt avfall och 6,8 miljoner ton som ickefarligt, där 3,4 miljoner ton användes som konstruktionsmaterial, återfyllnad och sluttäckning på

deponi. Muddermassorna (2,1 miljoner ton) dumpades till havs. Cirka 1,6 miljoner ton deponerades (mest jordmassor, betong och sten). Deponiskatt och deponiförbud har inneburit minskad deponering, men avfallsmängderna i sig har inte minskat.¹⁶

Dynamiken i affärsmodeller och teknisk utveckling

Infrastrukturprojekt är i regel stora och kostsamma, tar tid att genomföra och men har en lång livslängd. Marknaden är samtidigt snabbföränderlig, medan regelverket ändras mer långsamt.

En vanlig affärsmodell idag när det gäller lokalanpassning är att entreprenören tar ett visst procentpåslag på materialkostnaden. Det finns alltså inget incitament att hålla nere mängden material eller materialkostnaden. Om affärsmodellen istället bygger på att en färdig-inredd yta hyrs ut finns andra incitament. Redan idag hyr vissa företag ut hela kontorsinredningar till kund.

Kanaler finns också för begagnade byggvaror, men ett problem är att entreprenören avsäger sig garantiansvaret för hela entreprenaden vid användning av sådana varor.

Ett underliggande problem i byggprocessen är att de flesta aktörer endast finns med i ett fåtal skeden med olika möjlighet att påverka dessa, där knappt någon har en riktig överblick. Om samma företag skulle hantera såväl bygg- som driftsfas skulle möjligheterna att välja nya material öka, som till exempel ifråga om grön asfalt, med lägre framställningstemperatur och därmed lägre klimatpåverkan.

Digitaliseringen och ett förändrat synsätt på bostäder, lokaler och transportmedel, där ägandet och ensamrätten inte är viktig, skulle i framtiden kunna öppna upp för en långt utvecklad delningsekonomi. En lokal som utnyttjas till 50 procent på vardagar mellan klockan 8-17 medför annars en total nyttjandegrad över hela dygnet på bara 13 procent.²¹

Lagen om offentlig upphandling (LoU) är viktig vid statens och kommunernas anläggningsinvesteringar. Val av total-, general- eller funktionsentreprenad avgör möjligheterna att påverka konstruktion och materialval. Låga kostnader är ofta det som vinner en upphandling, medan efterförsäljning är lönsamt för konsulten/entreprenören – vilket är resursineffektivt ur ett systemperspektiv.

Plan- och bygglovsprocessen samt miljölagstiftningen spelar naturligtvis också en viktig roll för planeringen. Genom denna kan ett byggprojekt ta tio år från idé till verklighet, och det kan vara svårt att göra ändringar i design och materialval senare i processen.

Samverkan anses ofta kunna leda till en lösning på resursproblematiken, men kan samtidigt minska konkurrensen. Offentlig-privat samverkan, partnerskap och delningsplattformar är några intressanta modeller. Att enas kring utmaningar och gå samman som i BASTA eller Kretsloppsrådet är också bra (se faktaruta).

Genom så kallade eurokoder, standarder för beräkningsregler för bärverksdimensionering, kan fler byggföretag idag konkurrera internationellt – och byggpriserna minskar förhoppningsvis därigenom. Men eurokoder innebär också att mer armering används vid svenska husbyggen.

Byggavfall blir svalbon

Affärsmodeller inom infrastruktur måste kunna hantera målkonflikter och öka värdet genom att flera mål hanteras samtidigt. Göteborgs hamn har använt krossavfall till att göra högar där backsvalor kan bygga bo och häcka samt konstgjorda rev till bo- och lekplatser för fisk och skaldjur.



Hållbarhetsinitiativ inom infrastruktur

Kretsloppsrådet arbetade fram till 2012 för ett utvecklat kretsloppstänkande inom bygg- och fastighetssektorn. BASTA, som är fortsatt aktivt, är ett oberoende och kostnadsfritt miljöbedömningssystem som syftar till att fasa ut farliga ämnen från bygg- och anläggningsprodukter. Bakom verktyget står IVL Svenska Miljöinstitutet och Sveriges Byggindustrier.

De svenska miljömärkningssystem som finns inom byggsektorn idag fokuserar inte på resurseffektivitet. Däremot har det amerikanska systemet LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) adresserat materialfrågan väl i ett internationellt sammanhang. LEED är ett certifieringsprogram

inom grönt byggande som främjar de miljösartaste byggmetoderna. Inom anläggningsbyggandet skulle ökad användning av brittiska certifieringsystemet CEEQUAL, framför allt inom upphandling, kunna driva på sektorns arbete med resurseffektivitet.

Framtidens resursanvändning

Det är viktigt att effektivisera sektorns transporter mer i framtiden, till exempel genom att redan i planeringsprocessen utnyttja potentialen med att använda material nära byggplatsen. Volymen av material som bildas i byggprocessen, som bergkross, bör ses som en tillgång. Rutiner och arbetssätt vid byggen kan effektiviseras för att förhindra spill såsom när material hinner mögla innan användning, eventuellt genom utveckling av nya planeringsverktyg.

Framtidens infrastruktur är resurseffektivare framförallt genom att värdet på befintlig infrastruktur ökar genom bättre nyttjande. Användningsgraden för lokaler är exempelvis sällan över 50 procent, men trenden är att välja färre kvadratmetrar och högre yteffektivitet.

Nya sätt att tänka kring behov, hur man bor, använder lokaler etc. är avgörande och innebär nya affärsmodeller. Istället för att hyra ut ett antal kvadratmeter hyrs funktioner ut. Digitalisering innebär både att vi har kontoret på fickan och att det går att få direktinformation om var det finns tillgängliga lokaler i realtid.

Allt fler väljer också begagnade kontorsmaterial och byggvaror. Vasakronans eget kontor är mestadels inrett med begagnade möbler. Genom deras koncept Smart & Klart, ett helt inflyttningsfärdigt kontor, slipper hyresgästföretag köpa egna möbler, AV-utrustning eller annan teknik.²¹

Den demokratiska processen där berörda aktörer och medborgare får komma till tals är lång och kan idag vara ett hinder för ökad resurseffektivitet medan det i framtiden bör vara tvärtom. Forskning kommer in som delkomponent i affärsmodeller som främjar samverkan. I framtiden används nya infrastruktur

Resurssmart betongindustri

Ett gott exempel på återvinning är att det på några av Thomas Betongs (tidigare AB Färdig betong) anläggningar återanvänds vatten från invändig tvätt/renspolning av bilar och utrustning. De har därmed minskat förbrukningen av vatten. Företaget återanvänder dessutom urtvättad ballast på några anläggningar.

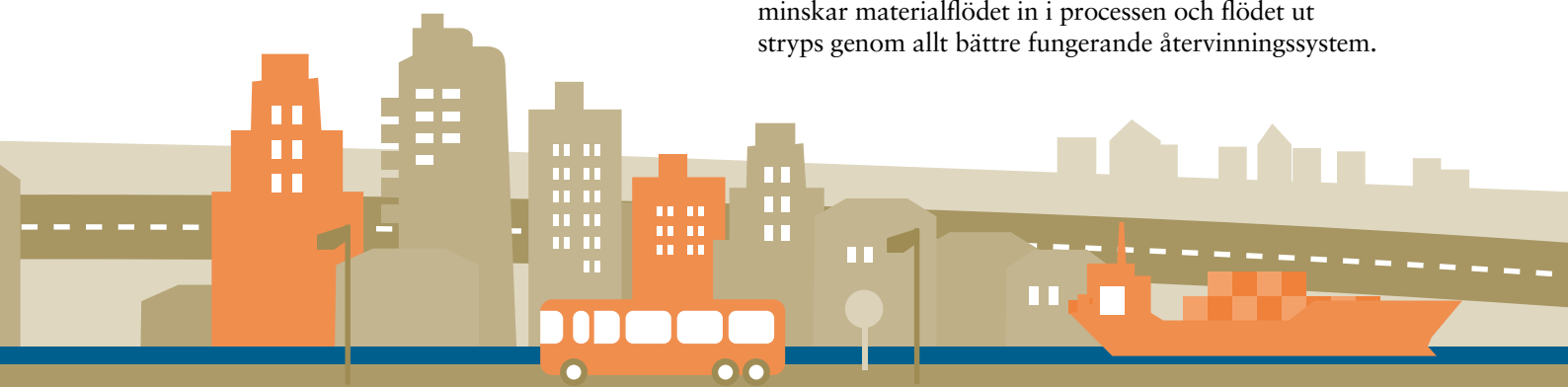


projekt för att öka det socioekonomiska värdet, nå miljömål och hantera målkonflikter.

Intervjuade företag menar att vi år 2050 har systemlösningar där sensorer interagerar med varandra i realtid (Internet of Things) för att rationalisera nyttjandet av såväl lokaler och sovplatser som vägar, transportmedel och markyta. Detta bör förändra vårt förhållningssätt kring boende och fordonsägande. Möjligheterna att nyttja vägbanan effektivare utvecklas genom projektet Drive Me, där 100 förarlösa bilar testas på allmän väg i Göteborg med start år 2017.

En digitalisering av fordonsparken ger också bilar som parkerar sig själv eller till och med lämnar parkeringen för att användas av någon annan. Det innebär parallellt att mer mark blir tillgänglig för annat än parkering.

Även järnvägssystemet kommer att kunna nyttjas mycket bättre i och med utvecklade signalsystem, förutsatt att järnvägskapaciteten byggs ut. Sammantaget minskar materialflödet in i processen och flödet ut stryps genom allt bättre fungerande återvinningssystem.

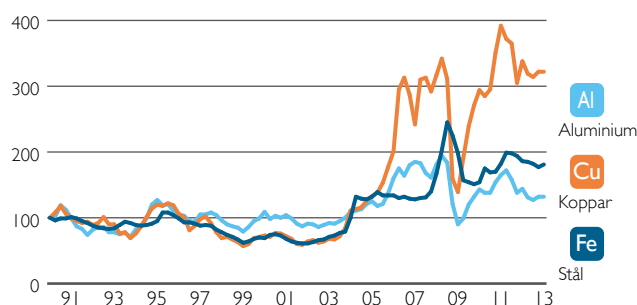


Kapitalvaror/ sällanköpsvaror

Kapital- och sällanköpsvaror innefattar allt från vitvaror och fordon till möbler. Även ventilations- och klimatutrustning har räknats in. Inom business to business (B2B) har verkstadsutrustning inräknats. Samtliga dessa ingående företagssektorer har representerats i arbetsgruppen inom projektet.

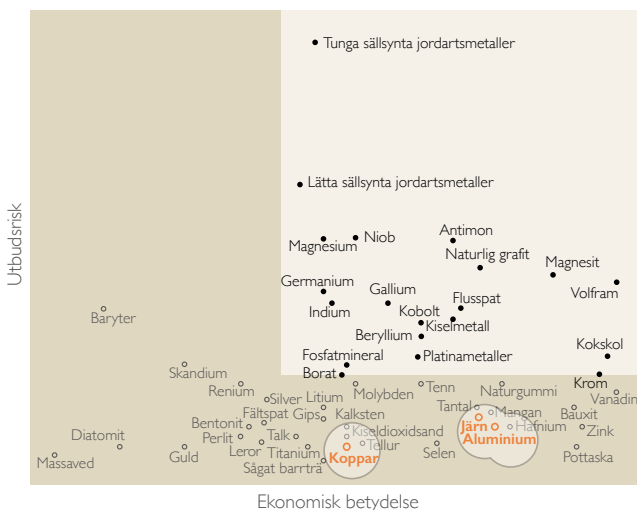
Tillväxt, utveckling och efterfrågan på resurser

Prisutveckling på råvaror (1990-2014; basår 1990)



Källa: McKinsey Global Institute analysis.⁹

EU:s bedömning av utbudsrisker och ekonomisk betydelse för olika råvaror



Källa: EU.²² Metaller till vilka tillgången bedömts som kritisk återfinns inom den vita rutan uppe till höger.

Kapital- och sällanköpsvaror, såsom diskmaskiner eller personbilar, påverkas i hög grad av materialkostnader. Denna typ av varor består i stor utsträckning av metaller, av vilka stål, järn, aluminium och koppar tillhör de viktigaste. Och ökad efterfrågan på metaller det senaste decenniet har resulterat i högre priser och större prissvängningar än tidigare, visar statistik från McKinsey (se figur).

Främst beror detta på ökad efterfrågan från Kina, anger Världsbanken i sin Commodity Prices Forecast för oktober 2014. Detta till trots tror inte organisationen att metaller kommer att bli dyrare än idag fram till 2025. Inte heller Europeiska unionen, i sin Report on Critical raw materials for the EU, bedömer att tillgången på metaller som aluminium, järn och koppar kommer att vara kritisk framöver (till skillnad från så kallade sällsynta jordartsmetaller). Däremot kan fluktuationer uppstå på grund av säkerhetspolitiska situationer, epidemier eller handelspolitiska blockeringar, vilket motiverar ökad resurshushållning.

I Sverige utgör kostnaden för råvaror enligt SCB och Teknikföretagen cirka 50 procent av svensk industris samlade kostnader.²³

Kunskap om materialflöden är viktigt att skaffa sig bland annat ur konkurrensperspektiv inom branschen. Vålfungerande system för återvinning finns inom vissa flöden. Metaller som stål och aluminium återvinns enligt TCO Development till hela 90 procent. Stål bildar i stort sett ett slutet kretslopp, där det förfinas hela tiden och används i nya produkter. En stor orsak är att andrahandsvärdet på många metaller är högt.

Ett annat material som används till kapitalvaror är





plast. Plast är dock ett komplext material, som ofta innehåller oönskade kemikalier, vilket gör det svårt att återvinna. Dessutom får plast försämrade egenskaper med tiden. Forskning och teknikutveckling för att få rena materialflödesströmmar och välfungerande system för insamling är troligen behövligt.²⁴

Några företag satsar ändå strategiskt på hållbara

plaster. 2020 ska 100 procent av all plast som används i Ikeas heminredningsprodukter vara återvunnen eller tillverkad av förnybara råvaror (idag är siffran fem procent).²⁵ Även Electrolux satsar på återvunnen plast, framför allt i dammsugare och strykjärn. Många företag försöker också gå över från plaster tillverkade av fossila oljor till bioplaster.

Resursanvändning och påverkan

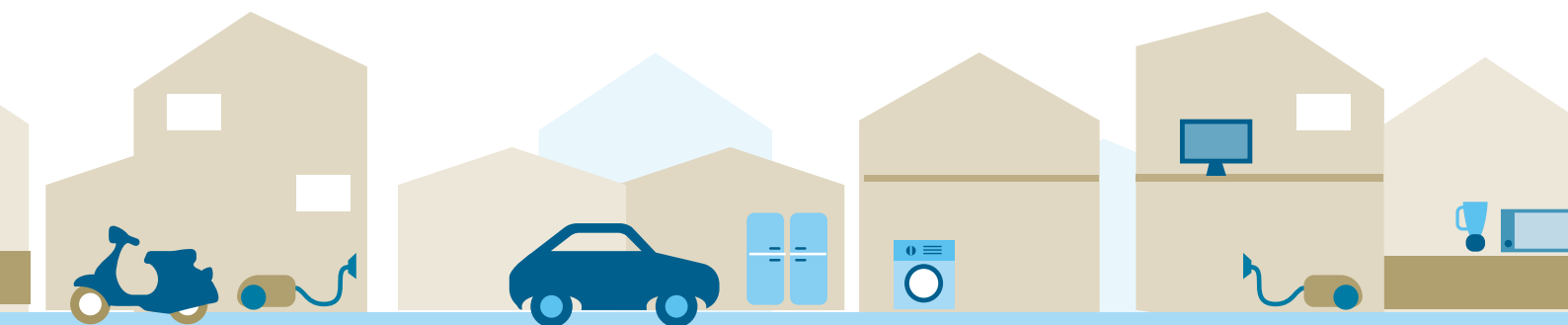
För kapitalvaruföretag är det viktigt att å ena sidan utveckla befintliga produkter så att de blir mer resurseffektiva. Å andra sidan måste även nya produkter ge förbättrad kundnytta på ett mer resurseffektivt sätt. Små innovativa företag inom området behöver hjälp att nå marknader och att utvecklas.

Vissa frågor måste också balanseras mot varandra. Återanvändning behöver till exempel vägas mot energianvändning under hela användningsfasen. Dagens energisnålaste kylskåp använder till exempel bara 20 procent av vad de genomsnittliga kylskåpen på marknaden i början av 1990-talet gjorde – men de håller lika länge. Och över 90 procent av en lastbils miljöpåverkan sker under användningsfasen, varför

mycket fokus har lagts på att utveckla bränsleeffektiva fordon.²⁶

Ifråga om bränslen används fossila bränslen fortfarande utbredd inom branschen, och stora utvecklingspengar satsas på att främst förfina gammal teknik.

Spill i produktionen kan förebyggas exempelvis genom ökad automatisering och användning av laserteknologi. Mål som ”noll spill” utgör här en lämplig utmaning. Virtuell produktionsutveckling och simulering kan effektivisera alltifrån produktlinjer och produktionssystem till hela fabriker. Alternativa materialval, som lättviktsstål i fordon, förbättrar också energi- och resurseffektiviteten – exempelvis sparar starkare och mer beständigt stål upp till 40 procent av vikten i vissa stålkonstruktioner.²⁷



Dynamiken i affärsmodeller och teknisk utveckling

Resurseffektivitet bör helst inkluderas i designstadiet för produkter. Exempelvis kan testdemontering införas som en del av produktutvecklingsprocessen för att uppnå resurseffektivare återvinning när produkten tjänat ut genom att undvika att blanda material, skruva ihop delar istället för att limma, etc.

Ökad funktionsförsäljning och delningsekonomi anses komma att bli allt viktigare för kapitalvarusektorn. Istället för att sälja produkten bil säljs funktionen förflyttning av personer och saker. Detta ställer dock krav på nya affärsmodeller, kapitalbindning, ansvarsfördelning och försäkringar. Antingen måste kunden, det tillverkande företaget eller banken äga produkten – vilket påverkar balansräkningen.

Ett exempel på lösning är bilpooler: kundens möjlighet att använda bilen ändras inte, men fler kan använda samma bil. När fler delar på en kapitalvaras förutsättningar till ökad funktionalitet, effektivitet och kvalitet, då den fasta kostnaden fördelas på fler användare. Sådana lösningar kan också tänkas korsa sfärgränserna mellan företag och privatpersoner: i framtiden kan man kanske ta sin egen bil till arbetet och sedan koppla upp sig mot en personlig taxifirma som använder bilen under dagen och slutligen återlämnar den innan hemresan från arbetet.

För att samhällstrenden ska gå mot att hyra eller dela på produkter istället för att äga dem individuellt måste samtidigt statusen för att hyra eller dela på något öka. Kundernas medvetenhet om hållbarhet ökar samtidigt, vilket kan leda till ändrade konsumentbeteenden och köpmönster, såsom att kunderna undviker slit-och-slängprodukter. Genom insamlings- eller ”take back”-system kan egna och andras begagnade produkter tas tillbaka, men ekonomiska incitament saknas ofta.

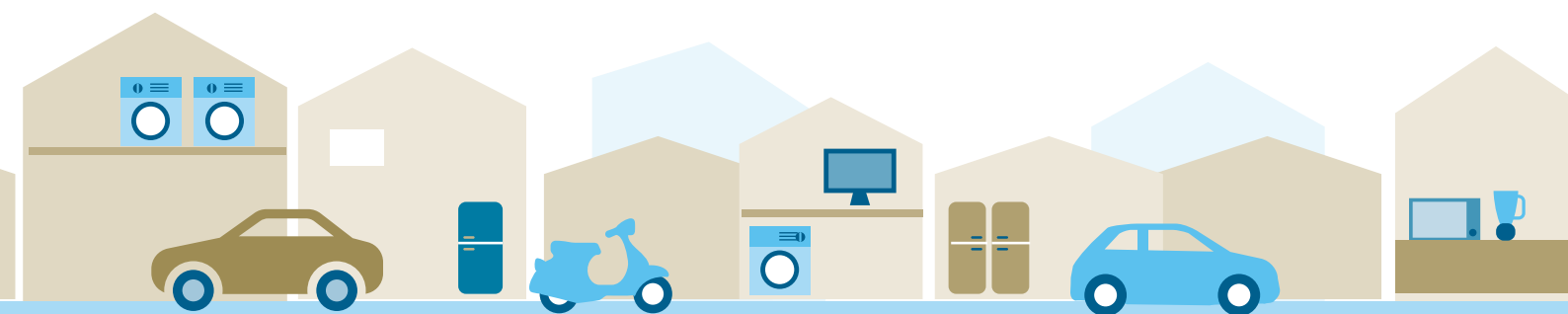
Det finns emellertid problem med begagnatförsäljning runt produktsäkerhet, garantier, etc. Även återvinning av material, som plast, behöver

utvecklas med hjälp av forskning och styrmedel för att bemöta problem med kemikaliespårbarhet och stimulera ökade insamlingsströmmar.

Då kostnaden för arbetskraft i Sverige är hög i relation till många andra marknader föredrar ofta kunder att köpa nya, driftsäkra produkter än att utföra service på en produkt man redan äger. Nya produkter kan emellertid vara mer miljövänliga under driftsfasen.

När industriell utrustning installeras i ett annat land kan det vara svårare att ha system för service och uthyrning av produkter. För vissa produkter är det bättre att uppgradera en hel anläggning än att byta ut enstaka delar av den. Produktutvecklingsprocessen behöver då beakta och räkna ut hur uppgradering ska genomföras hos kunden. Ett sätt att hantera service och uppgradering resurseffektivt är modularisering, det vill säga produkterna är uppbyggda av separata moduler med standardiserade gränssnitt som alla kan kombineras med varandra för att bygga olika modeller av produkten.

Ökande digitalisering och datakommunikation i samhället kan underlätta framväxten av nya, resurseffektiva affärsmodeller som delande av produkter inom och mellan företag, mellan konsumenter och framöver även mellan produkter. Traditionella produkter blir ”uppkopplade” och kan kommunicera genom Internet of Things/Machine to Machine och ge information om var produkterna befinner sig, när de är lediga, när de behöver service etc. Exempelvis lastbilar och trafikflöden kan kontrolleras på detta sätt via GPS och andra sensorer.²⁸ Den ökade digitaliseringen ger också förutsättningar för ”uppgraderbarhet” som förlänger produktens livslängd. Elbilen Tesla utgör ett exempel på en modern transporttjänst, där hela fordonets system och prestanda styrs av mjukvara som laddas ner och där användaren väljer funktioner själv.



Fler och fler blir bilpolare

Att balansera produktutveckling med effektivisering och innovativa tekniskiften är en svår utmaning för många företag. Volvo personvagnars dotterbolag Sunfleet utgör ett intressant försök att hantera denna balansgång. Sunfleet erbjuder en bilpool där många användare delar samma bil genom digitala hjälpmedel.

Läs mer på iva.se/sunfleet

**Europamästare i insamling**

EU:s direktiv om insamling och återvinning av elektriska och elektroniska produkter (WEEE) syftar till minskat elavfall, och återanvändning och återvinning av detta. Syftet är även förbättrad miljöprestanda hos aktörer som berörs under produkternas livscykel. Det svenska systemet fungerar enligt Naturvårdsverket idag mycket väl. Insamlingsnivån är bland de högsta i Europa, med 16,3 kg insamlat material per invånare och år. Förbättringspotential finns dock, såsom att avlagda mobiler behöver samlas in snabbare från konsumenter.²⁹

Framtidens resursanvändning

Framöver spås resursanvändningen inom kapital- och sällanköpsvarubranschen påverkas av flera trender och tekniska innovationer:

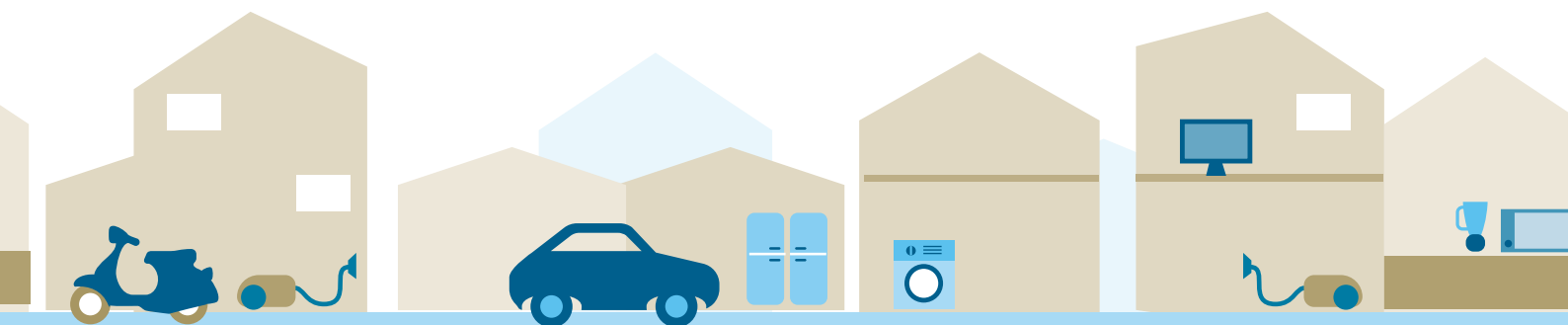
- Minskat fossilberoende, vilket kommer att ske genom ytterligare energioptimering, biobränslen och elektrifiering av motorer.
- Utvecklingen av batterier – denna går framåt, men det är samtidigt svårt att nå gemensamma standarder när tekniken fortfarande är omogen. EUs kemikaliedirektiv REACH upplevs också som ett hinder för utvecklingen av batteristandarder i Europa.
- Utveckling av nya och lättare material i exempelvis fordon.
- Digitalisering och datakommunikation för att optimera transporter och resursanvändning.
- Ökad användning av återvunna material: till exempel antas såväl andelen återvunnen plast som användningen av bioplaster öka.
- Ny syn på ägande, inklusive delat ägande eller funktionsförsäljning.
- Konsumenter och företag ändrar beteenden och köpvvanor i en mer hållbar riktning.

- Mer fokus framöver på modulariserad konstruktion och produktion för att underlätta uppgradering.

Inom produktionen antas nyttjandet av virtuella metoder för produkt- och produktsystemanalys öka. Utöver återvinning spås även återbearbetning (re-manufacturing) öka, det vill säga en del av produkten bearbetas istället för att bytas ut. Ett exempel är när delar av ett kullager justeras utan att kullagret behöver bytas ut i sin helhet. Detta är både kostnads- och resurseffektivt.

Affärsutveckling i relation till policyutveckling är viktigt. Branschen kan ytterligare fundera på vilka olika aktörer som finns i samhället och vilka som kan göra saker mer effektivt. Relevant lagstiftning kan analyseras, bland annat ifråga om applicerbarhet inom andra policyområden. Exempel som finns idag är WEEE-direktivet (se faktaruta) och individuellt producentansvar, som fungerar olika bra för olika produkter.

Globala och harmoniserade incitament och styrmedel behövs vidare för branschen. Ett exempel där politik och lagstiftning endast förflyttat naturresursproblematiken utanför Sveriges gränser är spånskivor, där svensk lagstiftning med höga miljökrav medförde att stora delar av den svenska spånskiveproduktionen flyttade till Polen.

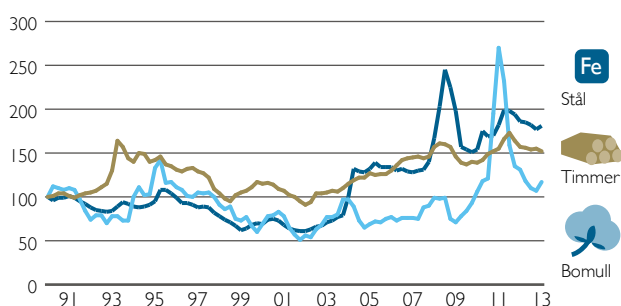


Konsumentprodukter

Konsumentprodukter kan sammanfattas som produkter för kund och som används brett och frekvent i vardagen. Exempel på näringssektorer (som också inkluderas i projektets arbetsgrupp) är kläder och mode, skönhet och hygien samt verktyg och husgeråd.

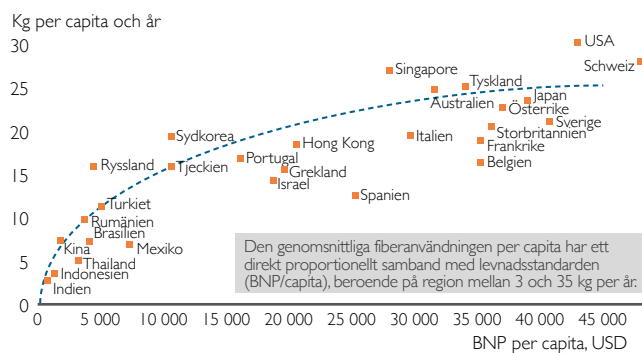
Tillväxt, utveckling och efterfrågan på resurser

Prisutveckling på bomull, timmer och stål (1990-2014; basår 1990)



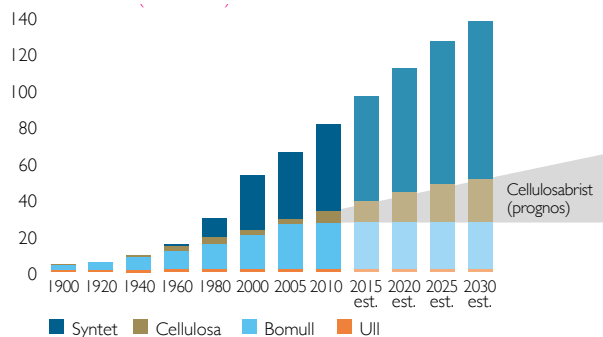
Källa: McKinsey Global Institute analysis.⁹

Fiberanvändning per capita (2005)



Källa: Franz Martin Haemmerle.³⁰

Historisk och förväntad fiberproduktion, miljoner ton



Källa: Franz Martin Haemmerle.³⁰ Med cellulosa menas viskos, lyocell, modal, acetat, kupro och triacetat.

Konsumentvaror kan utgöras av exempelvis textil (bomull, polyester, hampa, siden, ull, lin, lyocell, viskos), träfiber (papper, kataloger, förpackningar), plast (olika produkter, samt förpackningar) och i viss mån metaller (verktyg, husgeråd, dragkedjor, accessoarer etc.).

Globalt påverkas konsumentvaruföretag till stor del av kortsiktiga materialprisfluktuationer, där exempelvis bomull har ökat och svängt allt mer i pris under de senaste åren. Världsbanken bedömer att bomullspriset kommer att fortsätta öka åtminstone till 2025.⁹

Företagens resursbrist leder idag till att vissa nya hållbara material inte finns i tillräckligt utbud, att man substituerar vissa material (exempelvis bomull mot polyester) eller att man måste flytta inköpsland/-ort. Verklig omställning flyttas i många fall mer till framtiden – företag är ofta mer benägna att betala mer än att ställa om. Många företag tror samtidigt att brist på material kommer att upplevas tydligt år 2020, och att man fram till 2050 kommer att behöva ställa om till mycket mer resurseffektiv hantering av jungfruliga naturresurser. Olika företag har här olika möjligheter: ett stort företag har förhandlingsstyrka medan ett mindre generellt kan ställa om snabbare.

Till följd av klimatförändringarna förväntas vi uppleva fler extrema klimatförhållanden, vilket kommer att påverka skörden av råmaterial som bomull – med påföljande prisökning. Samtidigt antas en effektivisering av odlingsmark ske genom effektivare odlingsmetoder.³⁰

Den alltmer växande medelklassen förväntas parallellt konsumera mer. Då konsumtion har ett samband med BNP-utveckling antas exempelvis efterfrågan på fibrer öka (se figur). Samtidigt antas markanvändningen i framtiden övergå mer till livsmedelsproduktion.³⁰

Många företag tror att bomull idag har nått sin högsta utbudsnivå, vilket stärks av branschrapporter som ”The Future Demand for Cellulose Fibres”, som visar att bomullsproduktionen från år 2010 fram till år 2030 kommer att vara konstant. Mycket av denna produktion i exempelvis Kina är beroende av ohållbar vattenförsörjning. Dock antas syntet och cellulosa öka (se figur) som ersättning.³⁰ Eventuellt finns genom ett sådant materialbyte möjligheter för svensk textilindustri att vässa sin konkurrenskraft.

Resursanvändning och påverkan

Potentialen för resurseffektivisering finns i hela värdekedjan hos tillverkare av konsumentprodukter. Företagen uttrycker att de har egen drivkraft att driva resurseffektivitet oberoende av styrmedel eller konsumentefterfrågan, men svenska och globala styrmedel skulle kunna skynda på arbetet (inte minst eftersom svenska företag exporterar mycket till andra länder).

Designfasen är avgörande för att lägga grunden för resurseffektivitet och bör därför ta i beaktning livscykelanalys och påverkan.

Vid inköp upplever många mindre företag redan idag en brist på nya, mer hållbara material som exempelvis ekologisk bomull, mulesing-fri merinoull och CRAiLAR (se faktaruta). När nya material blir tillgängliga på marknaden köps de ofta upp av stora leverantörer utan möjlighet för mindre företag att konkurrera. Prisutvecklingen av nya material styrs idag av begränsningar i produktionskapacitet snarare än resursbrist. (Notera att det härvidlag är bristen på material som ekologisk bomull som analyseras, snarare än att dessa material jämförs mot andra ifråga om resurseffektivitet.)

Produktionsprocesserna effektiviseras löpande genom teknisk utveckling. Farliga kemikalier används dock fortfarande i många produktionsprocesser. Det finns teknik för att återanvända vattnet i vissa produktionsprocesser, men fler skulle kunna använda den. Transporterna i alla led behöver effektiviseras. Mycket resurseffektiviseringsarbete sker alltjämt redan idag, ofta genom samarbeten/nätverk vertikalt och horisontellt.

Dagens konsumenter har ofta insikt om hållbarhet – men enbart en liten grupp agerar därefter och köper hållbara produkter. Ytterligare information och transparens kan bli viktiga verktyg för att driva detta arbete vidare i konsumentledet och få framtidens kunder att eventuellt betala mer för hållbara produkter. Frågan är bara hur det bör gå till.

Det finns stor potential för återvinning av konsumentprodukter. Då krävs samtidigt tillgång till högkvalitativt material med en design på produkterna som har optimerats utifrån återvinningsmöjligheter. Även en eftermarknad behöver byggas upp, med hög produktsäkerhet och kvalitet, samt standarder för återvinning.

Mulesingfritt och CRAiLAR

Ett antal nya ullsorter har kommit ut på marknaden den senaste tiden. "Mulesing" innebär att hud runt analöppningen på får klipps bort för att förebygga parasitangrepp som myiasis. Kritiker menar dock att mulesingklippning är djurplågeri, och ett antal stora klädkedjor och ullleverantörer har numera tagit avstånd från detta och infört "mulesingfri ull". Det kanadensiska teknikföretaget CRAiLAR tillverkar textilt fibrer från industrihampa och andra bastfibrer. Syftet är att uppnå ett mycket miljövänligt material för klädtillverkning, men förhoppningen är också att CRAiLAR ska kunna användas inom bland annat massa- och pappersindustrin.

Ull



Hampa

Resurseffektivt redan från början

Houdini Sportswear har lyckats skära ned 57 procent av sin totala materialförbrukning. De har implementerat resurseffektivitet i designstadiet, bland annat genom en checklista med frågor för designteamet:

- Förtjänar den här produkten att utvecklas?
- Kommer den hålla tillräckligt länge?
- Är den tillräckligt multifunktionell?
- Kommer den att åldras med skönhet?
- Är produkten fri från onödiga tillsatser?
- Går den att reparera?
- Har vi en fungerande "end of life"-lösning?



Dynamiken i affärsmodeller och teknisk utveckling

På utvecklingssidan samverkar många av arbetsgruppens företag i flera olika projekt. Målet är att utveckla nya hållbara material och produkter som förbrukar mindre material, energi, vatten etc. vid produktion, och som kan återanvändas.

Avseende innovation inom produktutvecklingen är trenden att företagens produkter i högre grad imiterar naturen i strävan att vara hållbara (biomimetik). Komposterbara eller till och med ätbara förpackningar är ett exempel på detta.

Bolagen förutspås bli mer teknologiorienterade, med många företag som äger idéerna snarare än produktionen och där dessa säljer specialiserad kompetens av exempelvis unika designers. Produktionen och konsumtionen blir alltmer digital och konsumenterna kommer inte att uppsöka butiker i samma utsträckning. Tekniska lösningar kommer att göra att konsumenterna kan köpa, hyra, låna och återanvända sina produkter oberoende av geografisk plats.

Genom att produkter på detta sätt får förlängd liv eller fler användningscykler kan de samtidigt komma att bli dyrare. Vissa av företagen kommer att ha lättare att motivera sina kunder att betala ett högre pris för hållbara produkter medan bolag med produkter inom lågprissegmentet möter en större

utmaning. Secondhandförsäljning förutspås komma att öka alltmer: exempelvis har klädföretaget Filippa K alltsedan 2008 drivit en lönsam second hand-butik. Tjänster som uthyrning, reparationer samt montering av reservdelar bör också öka markant. Även konsumenter kan genom sajter som Hyrahyra hyra ut sina produkter, vilket skapar intäkter.

Det finns en brist på återvinningssamarbeten inom sektorn, vilket är en utmaning för att konsumentproduktföretag ska kunna verka cirkulärt och resurseffektivt. Och vem ska ta ansvaret för att samarbetena kommer till stånd? Hållbarhetstänkande i kundledet upplevs också som svårt att frammana, men kan lockas fram genom ökat producentansvar. Idag erbjuder H&M sina kunder att återlämna uttjänta produkter för återvinning i butikerna. Detta är för H&M idag inte en lönsam affär men de vill öka kundernas medvetenhet, få tillgång till återvunnen textil och förbereda sig för ett framtida scenario med resursbrist.

Uniforms for the Dedicated har en förpackningslösning som innebär att produkter levereras till kund i en förpackning som man vänder ut och in på. Sedan kan kunden stoppa en gammal uttjänt produkt i förpackningen och skicka den till Stadsmissionen.

3D- och 4D-teknik inom klädproduktion

Arbetsgruppen förutspår att man kommer att använda mer 3D-printning under produktionsprocessen för att minska olika produktions- och transportsteg. Det innebär att vävning av tyg, färgning samt sömnad kan ske av en 3D-printer. Amerikanska teknikuniversitetet MIT har utvecklat vad de kallar en "4D-printer" som innebär att syntetiska fibrer monterar ihop sig själva genom DNA-teknik – en teknik som skulle göra att ännu flera steg i produktionsprocessen kan ske på en enda geografisk plats. Genom denna kan textilindustrin återuppstå i Sverige. 3D-tekniken och självsömnadstekniken kan också innebära att kunderna kan odla material själva eller återanvända eget material genom egna printrar.

Läs mer på iva.se/4d-printer



Framtidens resursanvändning

Hållbara produkter kommer att vara vanliga på marknaden år 2050. Det finns idag flera nätverk för cirkularitet såväl i Sverige som internationellt, och ytterligare samarbeten bör komma att etableras internationellt och nationellt inom teknik- och processutveckling.

Den största utmaningen för företagen inom denna sektor är hur man ska lyckas sluta kretsloppet cirkulärt, det vill säga uppnå slutna återvinningsloopar. Idag är utmaningen att material inte kan återvinnas eller återanvändas och att en återvinningsindustri behöver utvecklas. År 2050 tror och hoppas emellertid många företag att vi kommer att ha en hög andel material som går att återanvända till hundra procent.

En standardisering av insatsvaror och produktion möjliggör ökad återvinning. En möjlig väg är att producenterna märker produkter med EAN-kod med benämning av produktens innehåll. Alternativt kan nära infrarött-teknik (NIR) användas för att scanna av innehållet i produkterna i samband med återvinningen. Pantsystem kan också utvecklas.

En annan trend är att även kunder och användare kommer att delta i morgondagens resurseffektiveringsarbete. Framtidens generationer kommer troligen att prioritera mobilitet och personlig frihet före konsumtion och ägande. Inför en resa vill de till exempel kunna hantera sina garderober via hyrtjänster i mobilen, där kläderna sedan levereras till ens destination. Konsumenter kan även komma att gå samman i nätverk för delning, där exempelvis en egen bormaskin ersätts av att bostadsföreningen köper in detta för alla att använda. Företag kan hyra ut såväl produkter som relaterade tjänster som reparationer och underhåll till kund.

Olika branscher integreras vertikalt avseende produktutveckling och återvinning. Amazon skulle till exempel kunna ta med kläder tillbaka för återvinning när de levererar böcker som en ny affärsmodell.

För att uppnå ekonomi och fungerande eftermarknad runt återvinningssystemet krävs samtidigt fler samarbeten mellan branscher.

Strålände teknikanvändning

Nära infraröd-teknik (NIR) undersöker strålning nära det infraröda området av det elektromagnetiska spektrumet (från cirka 800 nm till 2500 nm). Genom NIR-strålning genom tyg och liknande material kan man upptäcka olika ingående material utifrån deras respektive porositet, tjocklek, fukthalt, fibersort och färg. Detta hoppas man kunna använda sig av för att separera och sortera material inom återvinningsindustrin.



Inom arbetsgruppen för livsmedel har ingått företrädare för såväl de stora livsmedelshandlarna som restaurangbranschen, förpackningsindustrin (livsmedelsförpackningar) och lantbruket. Även branschorganisationer har representerats inom gruppen.

Tillväxt, utveckling och efterfrågan på resurser

Globalt sett har konsumtionen av livsmedel ökat stadigt de senaste decennierna. Det gäller även priserna (se figur). Idag produceras enligt FAO cirka fem miljarder ton livsmedel varje år i världen.³² Men framtidens livsmedelsproduktion står inför en stor utmaning. För att bemöta befolkningstillväxten fram till år 2050 beräknar World Resources Institute att jordens livsmedelsproduktion måste öka med 60 procent jämfört med kapaciteten år 2007.³³ Hittills har samtidigt ett allt mer industrialiserat och storskaligt jordbruk och fiske lyckats öka den globala produktionen av livsmedelsråvaror. För första gången i historien måste detta nu ske samtidigt som vi måste minska påverkan på planeten – det vill säga att sänka utsläppen av växthusgaser, minska uttaget av naturresurser och begränsa användningen av bekämpnings- och gödningsmedel.

I Sverige har livsmedelskonsumtionen ökat stadigt under de senaste 15 åren. Försäljningen av livsmedel per capita steg från år 2000 till 2013 med nästan 25 procent. Enligt SCB köpte vi 2013 livsmedel och alkoholfria drycker för 25 039 kronor per person och år.³⁴

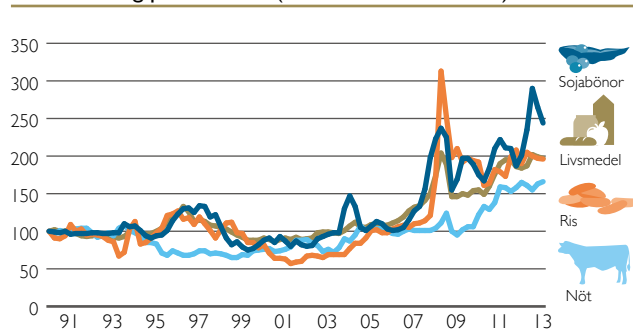
Den svenska importen av livsmedel och jordbruksprodukter har också ökat, från knappa 60 miljarder kronor år 2004 till 102 miljarder 2012. Även exporten har ökat, men inte i samma takt (58 miljarder 2012). Handelsunderskottet inom segmentet har därför blivit större (se figur).³¹

Generellt sett har livsmedelspriserna i Sverige gått upp de senaste 15 åren, men relativt lönen har livsmedel aldrig varit billigare i Sverige än idag (12 procent av genomsnittlig inkomst per person).³⁵

Livsmedelsindustrin är en av de mest konkurrensutsatta industrierna i världen. Den är samtidigt en av de näringar som har lägst vinstmarginal, men är ofta mindre konjunkturkänslig än många andra industrier.

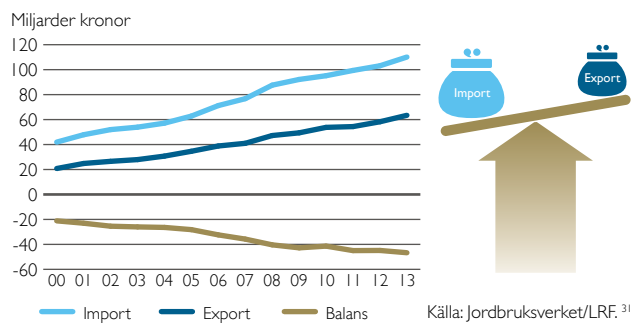
På produktionssidan har den svenska jordbruksnäringen blivit mindre lönsam de senaste 15 åren, och ligger numera under en långsiktigt hållbar nivå.³⁶ Sveriges och Europas konkurrenskraft på världsmarknaden för jordbruksprodukter har också sjunkit stadigt de senaste 30 åren (se figur), främst på grund av ökande produktion i resten av världen.³¹

Prisutveckling på livsmedel (1990-2014; basår 1990)



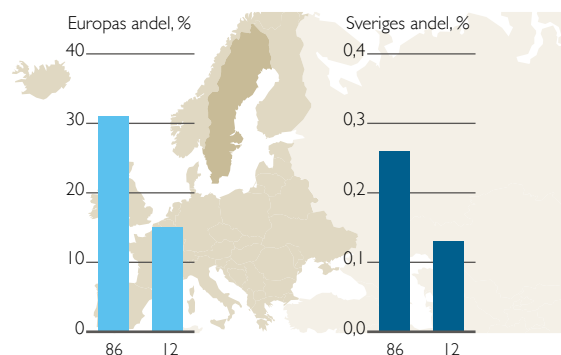
Källa: McKinsey Global Institute analysis.⁹

Balans mellan import och export av livsmedel i Sverige 2004-2012



Källa: Jordbruksverket/LRF.³¹

Sveriges och Europas del av världproduktionen av jordbruksprodukter Källa: FAO/Jordbruksverket.^{31, 32}



Resursanvändning och påverkan

I Sverige är grundförutsättningarna för livsmedelsproduktion mycket goda. Samtidigt är vår livsmedelsproduktion sedan länge starkt beroende av råvaruimport från länder där brister av olika slag kan påverka oss. Vår kött- och mejeriproduktion behöver till exempel soja till kraftfoder, och soja importeras vanligen.

Generellt sett kan Sverige idag inte sägas lida någon absolut brist på några livsmedelsråvaror. Vissa produkter kan behöva ersättas av andra för att möta specifik efterfrågan. Tillgången på ekologisk kyckling eller svenska äpplen kan till exempel vara begränsad, men inte tillgången på kyckling eller äpplen i allmänhet.

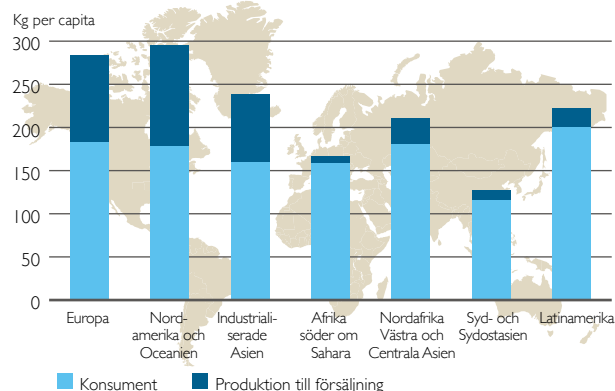
Vissa livsmedel kan redan idag konsumeras på en nivå som innebär att en bristsituation kommer att uppstå inom en snar framtid: Globalt sett råder till exempel idag ingen brist på fisk, men enligt FAO överfiskas redan 29 procent av världens fiskbestånd och 61 procent fiskas på gränsen till vad ekosystemen klarar att ersätta.³⁷

Både i Sverige och globalt finns också ett antal resurser som är av fundamental betydelse för livsmedelsproduktionen och som inte kan ersättas, såsom vatten, produktiv jordbruksmark och fosfor. I Sverige råder generellt sett ingen brist på någon av dessa resurser. Redan idag är vi däremot beroende av import från länder där kronisk vattenbrist redan råder, eller spås göra det inom en ganska snar framtid. Fosfor, som till största del utvinns ur malm och som är en nyckelbeståndsdel i handelsgödsel, importeras idag från några få länder i världen, där produktionen i värsta fall spås börja dala redan år 2030.

Noterbart är att de flesta företag inom livsmedelskedjan idag saknar en strategi eller handlingsplan för eventuella framtida bristsituationer.

En viktig del i framtidens livsmedelsproduktion handlar om hur vi hushåller med de livsmedel vi faktiskt producerar. FAO uppskattar att 1,3 miljarder ton, en tredjedel av all mat som produceras varje år i världen, slängs eller går förlorad.³⁸ Värden går därmed enligt FAO förlorade på runt 1 000 miljarder dollar, vilket motsvarar nästan hela EU:s livsmedelsproduktion.⁷ Denna mat skulle räcka till att mätta jordens över 800 miljoner kroniskt hungriga och undernärda människor fyra gånger om. Den bortslösade maten står för växthusgasutsläpp som placerar svinnet på tredjeplats i utsläppsligan, bakom Kina och USA.³⁹

Förlorad och bortslösad mat i olika världsdelar Källa: FAO.³⁸



Jordbrukets framtida behov

År 2030 kommer jordbruket enligt forskningsorganisationen IIASA behöva minst 500 miljoner hektar ny mark (motsvarande halva Kinas yta) för att producera tillräckligt med livsmedel och biobränslegrödor. Bara hälften av den marken spås gå att uppbrija.



I den högindustrialiserade världen sker 40 procent av matsvinnet i detaljhandeln eller i konsumentledet, medan det i lågutvecklade delar av världen sker ett 40-procentigt matsvinn i odlings- och processledet.³⁸

Den svenska produktions- och konsumtionskedjan för livsmedel uppskattades 2013 ge upphov till 1,2 miljoner ton matavfall per år, eller 127 kg per capita. Hushållen står här för den största delen, motsvarande 16-23 miljarder SEK per år! 35 procent av hushållens matavfall betecknas som matsvinn, alltså "onödigt" matavfall. Inom andra sektorer står svinnet för en ännu mycket större andel av det som slängs.⁴⁰



Dynamiken i affärsmodeller och teknisk utveckling

Pris är fortfarande det klart dominerande ”värdet” som styr livsmedelsbranschens affärsmodeller. Upprätthållandet av låga råvaru- och livsmedelspriser är en av huvudorsakerna till att resursslöseriet är så stort, och därmed ett av de största hindren mot att göra framtidens livsmedelsproduktion lönsam och konkurrenskraftig.

Trots starkt prisfokus har flera andra värden lyckats etablera sig på den svenska livsmedelsmarknaden de senaste 10-15 åren: miljö- och klimatansvar, hälsoaspekter, djurskydd och rättvisetänkande – vilka gett en mångfald av certifieringar i dagens livsmedelsutbud. Flera har ökat snabbt de senaste åren, men utgör fortfarande en liten del av marknaden: 2014 utgjorde enligt EkoWeb ekologiska livsmedel 5,6 procent av alla sålda livsmedel i Sverige.⁴⁴ Frågan om dessa produktkategoriers egentliga resurseffektivitet (ur sammanvägt miljö- och lönsamhetsperspektiv) kvarstår samtidigt i stor mån att analysera. I vissa fall kan målkonflikter föreligga mellan olika värden av detta slag.

E-handel av mat har lyfts fram som en möjlighet för livsmedelsbranschen att både resurseffektivera och minska sin miljöpåverkan. Försäljningen av livsmedel på nätet har ökat kraftigt i Sverige de senaste fem åren, och omsatte enligt HUI 2,2 miljarder 2013 (upp

Ingen korkad idé

Arla påbörjade 2014 en satsning där 1 miljon förpackningar om dagen ska få sina traditionella plastkorkar utbytta mot korkar gjorda på återvinningsbar bioplast av sockerrör. Och hamburgerkedjan Bob's i Brasilien började 2012 servera hamburgare i ”ätbart” omslagspapper.

Framsynta företagsmål

Tetra Pak har satt upp målet att inte öka sin klimatpåverkan till 2020, trots att man räknar med att växa med fem procent om året. Unilever lanserade 2010 en ”Sustainable Living Plan”, där målet är att fördubbla företagets omsättning till 2020 samtidigt som man halverar svinn och växthusgasutsläpp vid produktion och konsumtion av företagets varor.

Läs mer på iva.se/unilever

38 procent från året innan). Ändå utgör e-handel fortfarande bara en knapp procent av den totala livsmedelsförsäljningen och få aktörer lyckas gå med vinst.⁴²

Användningen av genmodifierade grödor (GMO) har länge pekats ut som en möjlighet att effektivisera den globala matproduktionen. Utvecklingen på detta område har gått framåt och idag har EU godkänt ett 50-tal olika GMO-grödor. Nyttjandet av GMO har definitivt potentialen att bidra till en effektivare användning av tillgängliga mark och vattenresurser, men kräver då att tekniken används klokt.

Kött fortsätter att vara en av dagligvaruhandelns viktigaste lockvaror, trots låg vinstmarginal, dålig resurseffektivitet och hög miljöpåverkan. En opinionsundersökning gjord av Demoskop 2014 visar samtidigt att antalet vegetarianer i Sverige har ökat och att var tionde svensk numera är vegetarian.

Fler och fler jordbruk har börjat med gårdsförädling, och säljer förädlade livsmedel direkt till konsument med högre lönsamhet.

I de flesta faserna av livsmedelskedjan satsas det idag på utveckling av resurseffektivare teknik. Datorstöd inom jordbruket och effektivare tillverkningsmetoder är två exempel. Satsningar på smartare förpackningar inom livsmedelsindustrin och dagligvaruhandeln har också lett till att man bland annat kunnat öka hållbarheten på livsmedel och få effektivare transporter.

Det återstår emellertid fortfarande mycket att göra ifråga om resurseffektivisering i livsmedelsindustrin,



och detta gäller samtliga steg – från primärproduktion till konsumtion. De åtgärder som gjorts är ojämnt fördelade mellan olika företag och mellan olika steg i kedjan. Generellt sett torde förpackningsindustrin ha kommit längst ifråga om återvinningsledet – och det är också där man har satt upp de mest ambitiösa målen. Trögast anses resurseffektiviseringsarbetet ha gått inom konsumentledet.

EU har i sina mål om att bygga en hållbar tillväxt för Europa till 2020 slagit fast att cirkulära flöden är en viktig faktor för att skapa en resurseffektivare, konkurrenskraftigare och grönare ekonomi. Inom den svenska livsmedelskedjan har man börjat arbeta med cirkulära flöden på flera håll, till exempel genom att göra biogas av matavfall. Potentialen för cirkulära affärsmodeller är dock mycket större än vad som nyttjas idag (2013 producerade Sverige 1,7 TWh biogas från bland annat matavfall och soptippar).⁴³

I Sverige har de flesta satningar på resurseffektivisering och cirkulära flöden gjorts inom enskilda företag. För att nå den framtida potentialen krävs fler samarbeten mellan olika företag, branscher och steg i livsmedelkedjan.

Det allvarligaste hotet mot denna utveckling är, enligt företagen själva, att det idag råder en utbredd misstänksamhet mellan olika led i kedjan, som försvårar den informationsdelning som krävs för att bygga samarbeten.

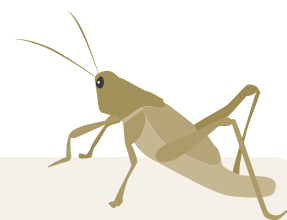
Idag saknas också det systemtänkande som krävs för att bygga cirkulära ekonomier och motverka kontraproduktiva styrmedel och lagar.

Det finns även rent infrastrukturella hinder mot att skapa cirkulära flöden. Stora mängder näringsämnen som spolats ut via våra avlopp kan till exempel inte föras tillbaka till landets åkrar eftersom många avloppssystem inte är byggda för att skilja ut hälsofarliga gifter.

Framtidens resursanvändning

År 2050 kommer tre miljarder människor att ha tagit steget in i medelklassen och börjat kräva mer resursintensiva livsmedel som kött och vegetabiliska oljor, enligt World Resources Institute.³³ I en rapport från FAO och OECD (se figur) spås livsmedelspriserna generellt sett sjunka fram till 2023.⁴⁴ Produktionsbortfall kopplade till klimatförändringar kan dock leda till att råvarupriserna stiger kraftigt fram till 2050.⁴⁵ Risken är stor att råvarumarknaden blir betydligt mer volatil framöver.

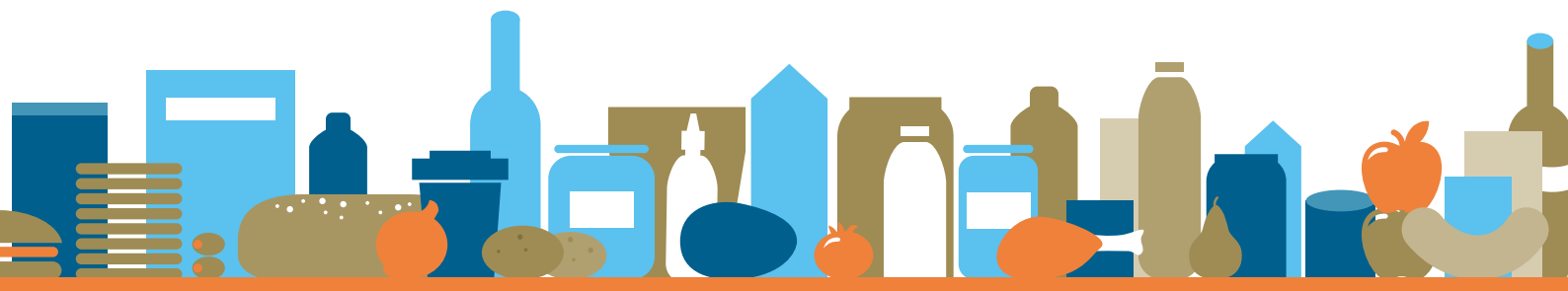
År 2050 tror FAO att världen behöver producera 60 procent fler kalorier per år för att mätta det globala livsmedelsbehovet. World Resources Institute har räknat ut att en dryg femtedel av dessa extra kalorier skulle kunna tillgängliggöras bara genom att vi halverade den andel av all mat som vi slänger eller slösar bort idag.³³ Internationella organisationer bedömer dock att jordbruket kommer att behöva producera mer, och att över 90 procent av denna produktionsökning måste ske genom ökad avkastning från redan befintlig åkermark.³³ Tillgången på potentiellt odlingsbar mark väntas dock bara öka med fem procent.⁴⁵



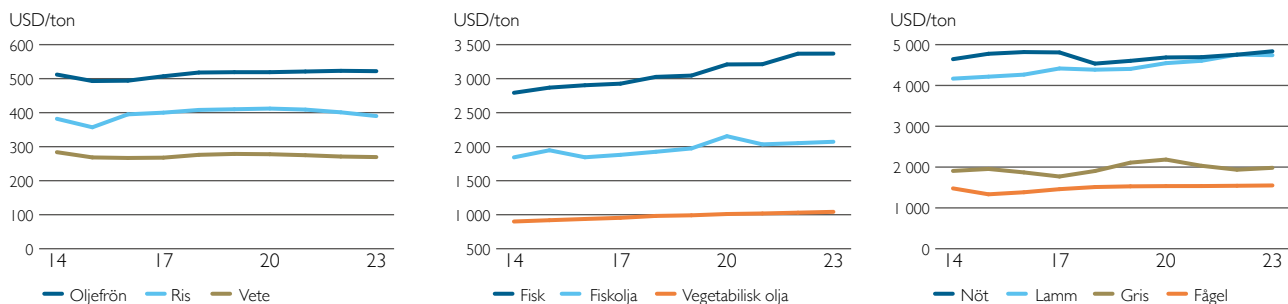
Krispiga kryp

FAO tog 2013 fram en uppmärksammas rapport som visade hur västlänarna skulle kunna minska sin miljöpåverkan och få ut mer av sitt lantbruk genom att byta en del av sin nöt- och fläskkonsumtion till att äta insekter. Redan finns två miljarder människor som äter insekter utöver annan kost. Insekter finns överallt, reproducerar sig snabbt och har liten miljöpåverkan, menar FAO. Till exempel behövs det mindre än en tiondel så mycket växtbiomassa för att föda upp och framställa ett kilo insekter jämfört med motsvarande mängd kött från boskap.

En utmaning är att framställa insekter som tilltalande ur födosynpunkt. Brittiska Exo producerar proteinbarer med mjöl gjort på syrsor, i färgglada förpackningar och med högt näringsinnehåll. De har redan fått priser för sin idé och många lovord i internationella medier.



Pristrender för livsmedel fram till 2023 (mätt i nominella priser)



Källa: FAO/OECD.⁴⁴

År 2050 kan det råda brist på flera resurser och råvaror som är viktiga för den svenska livsmedelsproduktionen, till exempel fosfor och soja som idag till stor del importeras. Även vatten kan bli en indirekt bristvara, om vi fortsätter som idag att importera lika mycket livsmedel från länder med ohållbar vattenanvändning i sitt jordbruk. I Sverige och världen finns idag outnyttjade ytor av bördig jordbruksmark, som möjliggör en expansion av livsmedelsproduktionen. Dessa ytor spås dock (på många håll i världen) i framtiden bli utsatta för hårdare konkurrens från andra samhällssektorer som också behöver mer mark – till exempel byggande av infrastruktur eller odling av grödor till biobränsleproduktion.

Framtidens brist på resurser kommer troligen att

kräva nya affärsmodeller, där lönsamheten och tillväxten måste frigöras från tillgången på råvaruresurser. Satsningar på ekologiska produkter, närodlat och rättvisemärkt mat visar att det går att etablera andra värden än lågt pris, som idag är den dominerande affärsmodellen. Att koppla tjänster till traditionell försäljning av livsmedel kommer troligen också att bli ett viktigt steg.⁴ Satsningar på mer färdiglagad mat och en starkare koppling mellan dagligvaru- och restaurangbranschen kan vara en möjlighet.

År 2050 kan brist på de resurser som driver vår matproduktion idag ha gett upphov till helt nya livsmedelskällor. Redan idag experimenteras det till exempel med allt från storskalig odling av insekter till produktion av syntetiskt kött.



Appendix – Arbetsgruppernas sammansättning

Insatsvaror

Ordförande: Leif Brodén
Projektledare: Peter Stigson, IVL

Företagsrepresentanter:
Jonas Larsson, SSAB
Mikael Staffas, Boliden
Hans Söderhjelm, Höganäs
Leif Norlander, SMA Mineral
Johan Holm, Stora Enso
Gunilla Jönsson, BillerudKorsnäs
Lena Heuts, Kemiföretagen i Stenungsund
Klas Hallberg, AkzoNobel
Britt Sahleström, Återvinningsindustrierna
Christer Forsgren, Stena

Infrastruktur

Ordförande: Johan Skoglund, JM
Projektledare: Elin Vinger Elliot, IVA

Företagsrepresentanter:
Andreas Gyllenhammar, Sweco
Christina Lindbäck, NCC
Erik Lundman, Svevia
Eva Nygren, Trafikverket
Johan Gerklev, Skanska
Mats Pahlsson, ÅF
Niklas Walldan, Vasakronan
Thomas Ekman, Tele2
Åsa Wilske, Ramböll

Kapitalvaror/sällanköpsvaror

Ordförande: Åke Svensson, Teknikföretagen
Projektledare: Jacqueline Oker-Blom, AboutFuture

Företagsrepresentanter:
Henrik Sundström, Electrolux
Svante Bengtsson, Rehact
Susanne Lundberg, Ericsson
Stefan Sylvander, Scania
Per-Arne Andersson, Kinnarps
Peter Algurén, Sunfleet
Magnus Rosén, SKF
Elinor Kruse, Teknikföretagen
Ulf Petersson, Saab Group

Konsumentprodukter

Ordförande: Henrik Lampa, H&M
Projektledare: Caroline Hofvenstam, AboutFuture

Företagsrepresentanter:
Alice Devine, Oriflame
Elin Larsson, Filippa K
Susan Iliefski-Janols, SCA
Michael Lind, Uniforms for the Dedicated
Eva Karlsson, Houdini
Sara Winroth, Lindex
Annika Matilda Wendelboe, Matilda Wendelboe
Åsa Portnoff Sundström, Clas Ohlson
Michael Schragger, Mistra Future Fashion

Livsmedel

Ordförande: Kenneth Bengtsson
Projektledare: Kristoffer Gunnartz

Företagsrepresentanter:
Åsa Domeij, Axfood
Annika Bergman, LRF
Erik Lindroth, TetraPak Nordics
Alexander Throne-Holst, Unilever
Claes Johansson, Lantmännen
Pär Larshans, Max Hamburgare
Ulf Sonesson, Institutet för Livsmedel och
Bioteknik AB (SIK)
Kerstin Lindvall, ICA

Styrmedel

Ordförande: Thomas Sterner, Göteborgs universitet
Projektledare: Anna Widerberg, SP Sveriges Tekniska
Forskningsinstitut

Övriga ledamöter:
Patrik Söderholm, Luleå tekniska universitet
Runar Brännlund, Umeå universitet
Tom Nilsson, Malmö högskola och Mistra Future Fashion
Björn Stigson
Ola Alterå, Sust
Therese Strömshed, Mannheimer Swartling Malmö

Projektledning

Huvudprojektledare: Caroline Ankarcrona, IVA
Kommunikatör: Joakim Rådström, IVA
Koordinator: Linda Olsson, IVA
Projektassistent: Caroline Linden, IVA

Appendix – Referenser

- 1 Stigson, Björn, "Business solutions for a sustainable world" (<http://wbcscd.typepad.com/stigson/2011/11/business-solutions-for-a-sustainableworld.html>; hämtat 12 mars 2015).
- 2 Stigson, Björn, "Energy efficiency in buildings: what are we waiting for?" (<http://wbcscd.typepad.com/stigson/2009/05/energy-efficiency-in-buildings-what-are-we-watingfor.html>; hämtat 12 mars 2015).
- 3 Accenture, Circular Advantage, 26 juni 2014 (<http://www.accenture.com/us-en/Pages/in-sight-circular-advantage-innovative-business-models-value-growth.aspx>; hämtat 10 mars 2015).
- 4 Kinnwall, Mats, När världsmedborgaren blir medelklass – Förändrande globala konsumtionsmönster; Svensk Tillväxtbarometer (Blue Institute), 2014.
- 5 Statistiska Centralbyrån, "Utsläppen av koldioxid ligger stilla trots ökad tillväxt", 19 december 2013 (http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Artiklar/Utslappen-av-koldioxid-ligger-stilla-trots-okad-tillvaxt/; hämtat 10 mars 2015).
- 6 EU DG Environment, "Moving towards a circular economy", 2015 (<http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/>; hämtat 10 mars 2015).
- 7 FAO, Food Wastage Footprint – Full-Cost Accounting. Final Report, 2014.
- 8 Intervjuer med företrädare för arbetsgruppen för konsumentprodukter inom projektet.
- 9 McKinsey Global Institute: analys baserad på data från International Monetary Fund (IMF), United Nations Commodity Trade Statistics Database (Comtrade), United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) och World Bank Commodity Price Data, 2015 (länk: <http://www.mckinsey.com/tools/Wrappers/Wrapper.aspx?sid={0237E967-A10A-489F-B428-C5AA3437D-98F}&pid={1A3A0AD3-E3DB-436E-BE0D-A5A5BBF05006>; hämtat 9 mars 2015).
- 10 SCB, "Export för viktiga varuområden enligt SITC", 2014 (http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Handel-med-varor-och-tjanster/Utrikeshandel/Utrikeshandel-med-varor/7223/7230/26625/; hämtat 10 mars 2015).
- 11 FAO, The state of the world's land and water resources for food and agriculture: Managing systems at risk, 2011.
- 12 SCB, "Miljöräkenskaper", 2014 (http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Miljo/Miljoekonomi-och-hallbar-utveckling/Miljorakenskaper/; hämtat 10 mars 2015).
- 13 FN, World Population Prospects – the 2012 revision, 2012 (<http://esa.un.org/wpp/>; hämtat 10 mars 2015).
- 14 Stockholms Handelskammare, "Stockholm förväntas växa med två SL-bussar per dag till 2020", 9 november 2011 (<http://www.chamber.se/pressmeddelanden/stockholm-forvantas-vaxa-med-tva-sl.htm>; hämtat 10 mars 2015).
- 15 Sveriges Byggindustrier, 2013, Fakta om byggandet 2013.
- 16 Naturvårdsverket, Avfall i Sverige 2012, 2012 (<http://www.naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/Publikationer/ISBN/6600/978-91-620-6619-21/>; hämtat 10 mars 2015).
- 17 U.S. Energy Information Administration, "How much energy is consumed in the world by each sector?" (<http://www.eia.gov/tools/faqs/faq.cfm?id=447&t=1>; hämtat 10 mars 2015).
- 18 Energimyndigheten, Energiläget 2013 (<https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?ResourceId=2785>; hämtat 10 mars 2015).
- 19 IVA och Sveriges Byggindustrier, 2014, Klimatpåverkan från byggprocessen (<http://www.iva.se/nyheter/klimatpaverkan-fran-byggprocessen/>; hämtat 10 mars 2015).
- 20 SCB, Materialflödesräkenskaper 2000-2012, 2012. Byggsektorns kretsloppsrad, Byggsektorns betydande miljöaspekter (Bilaga B: Resursanvändning), 2001.

- 21 Vasakronan, "Den smarta arbetsplatsen" (<http://vasakronan.se/den-smarta-arbetsplatsen>; hämtat 10 mars 2015).
- 22 European Commission, Report on Critical raw materials for the EU, European Commission DG Entr; maj 2014 (http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/critical/index_en.htm; hämtat 9 mars 2015).
- 23 Statistiska Centralbyrån (SCB); analys av Teknikföretagen, 2015.
- 24 Nolte, Emma, TCO Developments webinar Återvunnen plast i IT-produkter; 18 juni 2014.
- 25 "IKEA satsar på återvunnen plast", i Miljöaktuellt, 14 november 2014.
- 26 Volvo Group, Sustainability Report 2013, 2013 (<http://www3.volvo.com/investors/finrep/sr13/en/earningtrust/managingourvaluecha/productdevelopment/lifecycleassessment/life-cycle-assessme.html>; hämtad 9 mars 2015).
- 27 Jernkontoret – Stålkretsloppet, Slutrapport 2004-2012, 2012 (<http://www.stalkretsloppet.se/hem/index.php>; hämtat 9 mars 2015).
- 28 Truvé, Staffan, Interactive Institute Swedish ICT, presentation 24 oktober 2014 vid Veckans Affärers Hållbarhetsdag.
- 29 Naturvårdsverket, WEEE-direktivet i Sverige (<http://www.naturvardsverket.se/978-91-620-5969-9>; hämtat 9 mars 2015).
- 30 Haemmerle, Franz Martin, "The Cellulose Gap" (The Future Demand for Cellulose Fibres), i Lenzinger Berichte 89 (2011), ss. 12-21.
- 31 Jordbruksverket/LRF, Grön Konkurrenskraft – Produktivitet i Sverige och i konkurrentländer; 2013 (http://www.jordbruksverket.se/download/18.53b6e8e714255ed1fcc7792/1386319680840/Gron_konkurrenskraft+2013.pdf; hämtat 9 mars 2015).
- 32 FAO, Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention, 2011.
- 33 World Resources Institute, The Great Balancing Act - Creating a Sustainable Food Future, 2013.
- 34 SCB, statistik från Statistikdatabasen, 2014.
- 35 SCB, statistik från Nationalräkenskaperna, 2014.
- 36 LRF-konsult, Lantbrukets lönsamhet, 2014 (http://www.lrfkonsult.se/PageFiles/3316/Lantbrukets_lonsamhet_november_2014_WEB.pdf; hämtat 9 mars 2015).
- 37 FAO, The State of World Fisheries and Aquaculture, 2014.
- 38 FAO/SIK, Global Food Losses and Food Waste Extent, Causes and Prevention, 2011.
- 39 FAO, Food Wastage Footprint – Impacts on Natural Resources. Summary report, 2013.
- 40 Naturvårdsverket, Matavfallsmängder i Sverige, 2013.
- 41 Ekoweb, Ekologisk livsmedelmarknad – rapport om den ekologiska branschen sammanställd av Ekoweb. nu, 29 januari 2015.
- 42 HUI, Digital mathandel – Rapport 2014. En rapport om livsmedelsförsäljning på nätet, 2014.
- 43 Biogasportalen (<http://www.biogasportalen.se/BiogasI SverigeOchVarlden/BiogasISiffror>; hämtat 9 mars 2015).
- 44 FAO/OECD, Agricultural Outlook 2014-2023, 2014.
- 45 FAO, How to feed the world in 2050, 2009.

KUNGL. INGENJÖRSVETENSKAPSAKADEMIEN (IVA) är en fristående akademi med uppgift att främja tekniska och ekonomiska vetenskaper samt näringslivets utveckling. I samarbete med näringsliv och högskola initierar och föreslår IVA åtgärder som stärker Sveriges industriella kompetens och konkurrenskraft. För mer information om IVA och IVAs projekt, se IVAs webbplats: www.iva.se.

Utgivare: Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), 2015
Box 5073, SE-102 42 Stockholm
Tfn: 08-791 29 00

IVA-M 455
ISSN: 1102-8254
ISBN: 978-91-7082-894-2

Layout: Ulrika Scharp
Illustratör: Elina Anttila
Rapportskribent: Joakim Rådström, IVA

Denna rapport finns att ladda ned som pdf-fil
via IVAs hemsida www.iva.se

Projektet **Resurseffektiva affärsmodeller – stärkt konkurrenskraft** arbetar inom två huvudområden:

- Stimulera framväxten av nya affärsmodeller med inbyggd resurseffektivitet som maximerar resursernas värde. Projektet vill även lyfta fram exempel på affärsmodeller för resurseffektivitet inom olika branscher.
- Identifiera styrmedel som stimulerar utveckling av dessa nya affärsmodeller. Det gäller både typ och utformning av styrmedel. Projektet ska presentera förslag på åtgärder och policydirektiv för både näringsliv och stat som leder fram till att Sverige år 2050 ses som en global förebild för ett rent och resurseffektivt samhälle.

Projektet drivs av Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien, IVA, en fristående akademi som till nytta för samhället främjar tekniska och ekonomiska vetenskaper samt näringslivets utveckling. I samarbete med näringsliv och högskola initierar och föreslår IVA åtgärder som stärker Sveriges kompetens och konkurrenskraft. Se även www.iva.se



KUNGL. INGENJÖRSVETENSKAPSÅKADEMIEN

i samarbete med



Teknikföretagen

