

UP-rapport

Energiintensiv industri

Underlag från Utvecklingsplattformen Industri
till Energimyndighetens strategiarbete FOKUS

ER 2012:11



Böcker och rapporter utgivna av Statens
energimyndighet kan beställas via
www.energimyndigheten.se
Orderfax: 08-505 933 99
e-post: energimyndigheten@cm.se

© Statens energimyndighet

ER 2012:11

ISSN 1403-1892

Förord

Föreliggande rapport utgör underlag till Energimyndighetens strategier och prioriteringar för forskning och innovation inom temaområdet energiintensiv industri för perioden 2011–2016.

Enligt riksdagens beslut om regeringens proposition 2005/06:127 Forskning och ny teknik för framtidens energisystem ska tydliga och uppföljningsbara mål säkra att resurserna för statliga insatser för att främja utveckling av teknik för framtidens energisystem används på bästa sätt. Övergripande mål för insatser kring forskning, utveckling och demonstration på energiområdet ska kompletteras med visioner, operativa mål och delmål. Detta arbete benämns FOKUS.

Energimyndigheten har i enlighet med detta och i olika omgångar, tagit fram strategier för forskning, utveckling, demonstration och kommersialisering.

Regeringen gav i november 2011 Energimyndigheten i uppdrag att till 30 mars 2012, baserat på FOKUS-metodiken, ta fram visioner, operativa mål och delmål, samt strategi och prioriteringar för forskning och innovation på energiområdet för perioden 2011–2016.

Arbetet har strukturerats utifrån sex Temaområden och inom varje temaområde har Myndigheten tillsatt en s.k. UtvecklingsPlattform (UP) med omkring 10 externa ledamöter vardera från främst näringsliv och myndigheter, såväl producenter som användare av olika tekniska lösningar. Ledamöterna deltar i kraft av personlig expertis och inte som direkta representanter för respektive bransch eller företag. Föreliggande rapport är ett resultat av medlemmarna i utvecklingsplattformens arbete.

För varje temaområde har en underlagsrapport tagits fram, med bakgrund och förutsättningar samt förslag till prioriteringar och aktiviteter för respektive temaområde. UP har här bidragit med värdefulla erfarenheter och kunskaper som gjort det möjligt för Energimyndigheten att ta fram en strategi som svarar mot samhällets och näringslivets behov. Vi vill därför rikta ett varmt tack till ledamöterna i UP-plattformarna för deras insatser under arbetet.



Birgitta Palmberger
Avdelningschef



Michael Rantil
Projektledare

Innehåll

1	Temaområdet energiintensiv industri	5
2	Omvärldsbeskrivning	7
2.1	Globalt, år 2035.....	7
2.2	EU och Sverige, år 2020	7
2.3	Helheten, energi och material/råvaror.....	8
3	Måluppfyllelse	11
3.1	Lignin ur svartlut som bränsle, ”Lignoboost”.....	11
3.2	Effektiv tillverkning av mekanisk massa	11
3.3	Effektivare processtyrning i stålindustrin	12
3.4	Kompetensutveckling.....	12
3.5	Trender	12
4	Vision och målbild	13
4.1	Vision 2050 för temaområdet energiintensiv industri.....	13
4.2	Effektmål för temaområdet energiintensiv industri till 2020.....	14
5	Prioriterade insatser till 2016	15
5.1	Helhetssyn.....	15
5.2	Energieffektivisering.....	15
5.3	Effektivt utnyttjande av råvaror och insatsvaror	16
5.4	Materialåtervinning.....	17
5.5	Förnybara råvaror och insatsvaror	17
5.6	Bioraffinaderier	17
5.7	Nyttjande av restenergi	17
5.8	Högfunktionella material	18
6	Övriga behov	19
Bilaga 1	Medlemmar i utvecklingsplattformen	21

1 Temaområdet energiintensiv industri

Svensk basindustri är till stora delar energiintensiv vilket har sin grund i de historiskt viktiga produktionsfaktorerna skog, malm och vattenkraft. Tillförlitlig tillgång på energi är en avgörande faktor för svensk energiintensiv industri. Särskilt gäller att eltillförseln ska vara tillräcklig, säker och stabil samt av god kvalitet med avseende på miljö, klimat och termodynamisk effektivitet.

Från 1970 har industrins energianvändning legat på en nära nog konstant nivå av 150 TWh per år. Den samtidigt kraftigt ökade produktionen har matchats av långtgående insatser för energieffektivisering. Industrin svarade 2007 för 39 % av landets slutliga energianvändning, 2010 var denna siffra 36 %. Användningen domineras av el, 37 %, och biobränsle, 36 %, vilket är samma andelar 2007 som 2010.

I gruppen energiintensiv industri ingår här branscherna massa och papper, sågverk, järn och stål, annan metallurgisk industri, plast- och kemi samt gruv- och mineralindustri. Sammantaget stod dessa för 128 TWh (84 %) av industrins totala energianvändning på 153 TWh, år 2007. År 2010 stod dessa för 113 TWh (78 %) av industrins totala energianvändning på 146 TWh. Energimässigt dominerar massa- och pappersindustrin, 52 %. Utöver de nämnda branscherna kan delar av livsmedelsindustrin också betraktas som energiintensiv.

Den energiintensiva sektorn består huvudsakligen av stora företag med stor exportandel och stort behov att kontinuerligt utveckla sin konkurrenskraft. Utvecklingsarbetet för massa- och pappersindustrin har inriktats bl.a. på energieffektivisering av framställningsprocesser, slutning av processer samt nya metoder för kokning, blekning och kemikalieåtervinning. Inom järn- och stålbranschen har utveckling bl.a. bedrivits i samverkan med EU för att möjliggöra minskat kol-/koksbehov i masugn. Utvecklingsinsatser görs för att utveckla modeller och verktyg för processernas energiflöden och beslutsstöd för potentiella förbättringar.

Den forskning, utveckling och demonstration som berör denna sektor omfattar aktörer inom industri och andra näringar, akademi, institut och konsultföretag liksom samverkan mellan dessa, inom Sverige och inom EU. Instituterna har här en flerdubbel roll, dels bedriver de forskning, dels utvecklar de branschspecifika applikationer av ny teknik och dels fungerar de som kvalificerade konsulter vid projektering och implementering. Utvecklingen av nya, mer energieffektiva processer, metoder och produkter kräver tunga investeringar.

För att uppnå målen krävs nära samverkan mellan aktörerna och en innovationskedja, från första idé till tillämpad teknik, som är uthållig och obruten.

Forskningen fokuseras på strategiskt viktiga och energikrävande branschspecifika processer och systemfrågor. Samtidigt finns många frågor som är gemensamma för alla eller flera branscher. Ett nyckelbegrepp för samtliga branschers utveckling och konkurrenskraft är effektivisering. PFE, Programmet för energieffektivisering, har gett mycket goda resultat.

Kraven på effektivisering gäller givetvis direkt energi men i ökande omfattning krävs även effektiv användning av råvaror, insatsvaror och material för att minska industrins indirekta energibehov.

2 Omvärldsbeskrivning

2.1 Globalt, år 2035

IEAs scenarier för den globala energibalansen i perioden 2020–2035 leder bl.a. till följande slutsatser:

Global efterfrågan på energi domineras allt mer av tillväxtmarknaderna. Andelen från fossila energikällor tros falla från 81 till 75 %, eftersom tillväxttakten är högst för förnybara. Framför allt transportsektorn orsakar ökat nettobehov av olja.

Anläggningskapitalets ekonomiska uthållighet försvårar införandet av ny teknik, vilket kräver speciella satsningar för energiintensiv industri.

Incitament som dämpar efterfrågan krävs för att säkra energiförsörjning och klimat, framför allt för gas och olja.

2.2 EU och Sverige, år 2020

EUs energimål innebär att till 2020 ska en 20-procentig energieffektivisering ha uppnåtts jämfört med år 2005, samtidigt som andelen förnybar energi har ökat till 20 procent och utsläppen av växthusgaser har minskat med 20 procent. Regeringens vision för Sverige år 2050 är en hållbar och resurseffektiv energiförsörjning med noll nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären. Dessutom ges tre långsiktiga prioriteringar: att användningen av fossila bränslen för uppvärmning ska avvecklas till 2020, att vår fordonsflotta bör vara oberoende av fossila bränslen 2030 och att ett tredje ben bör fortsätta att utvecklas för elförsörjningen som komplement till vattenkraft och kärnkraft och därigenom stärka försörjningstryggheten. Med utgångspunkt i EUs 2020-mål har Sverige beslutat om energi-relaterade mål för år 2020, varav fem berör den energiintensiva industrin. (Basår 2005).

1. 40 % lägre utsläpp av klimatgaser inom den icke handlande sektorn
2. Förnybar energi ska utgöra minst 50 % av den totala energianvändningen
3. Inom transportsektorn ska andelen förnybar energi, inklusive förnybar elkraft, uppgå till minst 10 %
4. Förnybar el inom elcertifikatsystemet har ökat med 25 TWh (basår 2002)
5. Energianvändningen är 20 % effektivare

Elenergimarknaden utvecklas mot ökad geografisk integration mellan marknader och att mer intermittent kraftproduktion måste balanseras ut i näten, när allt fler förnybara energikällor kopplas in och traditionell elgenerering begränsas.

Sveriges ekonomiska tillväxt bygger på exportindustrins förmåga att behålla och utveckla sin konkurrenskraft. Industrin är energiintensiv och kapitaltung, med investeringar som låser processutformningen under lång tid. Tillförlitlig riskanalys och möjlighet att lyfta av risk är därför helt avgörande för införande av ny teknik. Finansiellt stöd till demonstrationsanläggningar är en effektiv katalysator.

Energitillgång och energikostnad är särskilt viktiga konkurrensfaktorer för den energiintensiva sektorn, liksom de incitament som påverkar branschernas verksamhet. Styrmedel, som syftar till att påskynda övergång till energieffektivare teknik, måste vara både långsiktiga och konkurrensneutrala, på nationell, regional och helst också global nivå. För industrin är också kvaliteten på energin en viktig faktor som måste beaktas när effektiviseringsåtgärder ska utvärderas. Det gäller även marginaleffekter för olika energikällor och balansen mellan bas-, regler och intermittent kraft i distributionsnäten.

Trots nya oljefyndigheter så stagnerar utvinningen på sikt och efterfrågan per capita ökar i stora delar av världen. Kol- och gasprisernas samt elprisets koppling till oljepris påverkar hela den energiintensiva industrin. Efterfrågan på förnybara energikällor som biomassa ökar.

2.3 Helheten, energi och material/råvaror

Skogen är en viktig bas för den svenska industriproduktionen. Behovet av skog som energiråvara ökar men skogen blir dessutom ett allt viktigare komplement till fossila råvaror. Uppbyggnad av bioraffinaderier kan bli ett viktigt steg i den svenska industrins utveckling, för både befintliga och helt nya produkter som t.ex. drivmedel, energibärare, material och kemikalier.

En viktig del i EU:s 2020-strategi är att skapa ett resurseffektivt Europa. EU:s Färdplan för resurseffektivitet innebär att ett större helhetsgrepp måste tas vid utnyttjandet av resurserna i hela kedjan. Det gäller såväl design som produktionsmetoder, nyttjande och konsumtion samt att uttjänata produkter och anläggningar återvinns till nya råvaror. EU:s Råvaruinitiativ lyfter fram de råvaror som blir kritiska i framtiden. Vissa råvaror är särskilt viktiga för att lyckas med omställningen av energisystemet, i t.ex. elbilar, solceller m.m.

Materialåtervinning berör många delar av samhället. Ökad materialåtervinning är en viktig faktor för att minska behovet av både elenergi och fossila bränslen i produktionen, oavsett om det gäller metaller, plaster, cellulosafibrer, mineral, byggprodukter eller andra material.

Kompetensförsörjning blir en allt viktigare fråga, inte minst för små och medelstora företag. Demografin medför att pensionsavgångarna ökar kraftigt, samtidigt som behovet av teknisk kompetens ökar för att genomföra satsningar inom områdena energi, miljö och klimat. En strategisk fråga för näringslivet är att höja intresset för teknisk utbildning så att framtida tillgång på kompetent personal säkras, samt att företagens tillgång till FoU och annan teknisk utveckling säkras.

Industrin behöver kostnads- och miljöeffektiv energi, effektivt utnyttjad genom ett minimum av energiomvandlingar. Potentialen för energieffektivisering är stor, och om den förverkligas så stärks samtidigt konkurrenskraften. Det krävs dock en säker och stabil infrastruktur för energi- och kunskapsöverföring.

En växande andel av Sveriges export avser tjänster, vilket kan ge ett felaktigt intryck av att den pågående övergången från industrisamhälle till tjänstesamhälle, medför att varuproduktion inte längre är lika viktig. De analyser som VINNOVA m.fl. genomfört visar, tvärtom, att ökningen av tjänsteexporten är starkt kopplad till varuexporten, som även fortsättningsvis är av stor och ökande betydelse.

Det är med andra ord fortvarigt mycket viktigt med en konkurrenskraftig svensk industri, att den implementerar energieffektiva lösningar och att den fortsätter att anlita tjänsteföretag och som utvecklar och integrerar tjänsteerbjudanden med varorna.

3 Måluppfyllelse

Forskning, utveckling, demonstration och kommersialisering av resultat tar lång tid. Ofta rör det sig om ett par decennier. Utvecklingsplattformarna, som tillkom och verkade 2005 bidrog med bedömningar till Energimyndighetens FOKUS II-rapport samma år. De resultat och trender vi ser för perioden 2007–2010 har sin utgångspunkt i riktade forskningsinsatser under 80- och 90-talet och början av 2000-talet. Ett övergripande, framåtsyftande dokument med tydliga EFUD-mål och senare förväntade effektmål för perioden 2007–2010, har inte funnits att tillgå. Beskrivningarna baseras därför på ett flertal olika dokument och erfarenheter.

3.1 Lignin ur svartlut som bränsle, ”Lignoboost”

Innventia har i samarbete med Chalmers tekniska högskola utvecklat och patenterat en teknik för att producera ett fastbränsle från lignin i svartlut. Energimyndigheten har stött denna utveckling i programmet Framtida ResursAnpassad Massafabrik, ”FRAM”. En utvecklingsanläggning startades 2007 vid Bäckhammars bruk. Flera tusen ton ligninbränsle har framställts där och framgångsrikt testats i Fortums kraftvärmeverk i Värtan, Stockholm.

Lignoboosttekniken såldes till Metso Power 2008. Energimyndighetens satsning Stora anläggningar har därefter lämnat stöd till Södra Cell för att demonstrera tekniken vid Mörrums bruk. I december 2011 meddelade Metso att bolaget sålt en första storskalig anläggning till Domtar i Nordamerika.

Tekniken har lett till andra positiva spridningseffekter i innovationssystemet. Ligninet kan nämligen användas till annat än bränsle. Energimyndighetens satsning har sålunda lagt grunden för nya tillämpningar inom gas- och vattenreningsområdet, i form av aktivt kol samt för utveckling av kolfibrer baserade på lignin. Den fortsatta utvecklingen av dessa två tillämpningar finansieras för närvarande av VINNOVA tillsammans med institut och stora och små företag.

3.2 Effektiv tillverkning av mekanisk massa

Tillverkning av mekanisk pappersmassa tillhör de mest elintensiva processerna i Sverige, cirka 2 000 kWh per ton massa. Att effektivisera har därför hög prioritet. Baserat på grundläggande forskning utförd av bl.a. Innventia har ett lågenergi-koncept, med en kombination av flisförbehandling samt hög- och lågkoncentrationsmalning, tagits fram. Holmen har, med stöd av Energimyndigheten, demonstrerat tekniken i Braviken. Installerad i fullskala i en av brukets massalinjer har den visat att elbehovet kan reduceras med ca 30 %. Om tekniken tillämpas på hela produktionen motsvarar det en minskning på ca 350 GWh/år. Tekniken är nu etablerad och allmänt tillgänglig.

3.3 Effektivare processtyrning i stålindustrin

Uddeholm har implementerat en tillämpning av CFD (Computational Fluid Dynamics)-modeller on-line, vilket bedöms som unikt då CFD-modellering hittills endast varit möjligt att göra off-line.

Swerea MEFOS har utvecklat ett program för styrning av omvärmningsugnar i stålindustrin, FOCS-RF, Furnace Optimization Control System. Där systemet är installerat har energibehovet kunnat sänkas med 5–20 procent. Samtidigt har en ökad produktivitet med upp till 28 procent uppnåtts. Prevas har tillsammans med ABB tecknat ett 10-årigt avtal med Swerea MEFOS, för att marknadsföra systemet globalt.

3.4 Kompetensutveckling

Under åren 2007–2009 har 13 doktorer och 12 licentiater utexaminerats, med stöd från Energimyndigheten, inom området Energiintensiv industri. Resultaten från deras forskning används sedan i den tekniska grundutbildningen och bidrar därigenom till ökad kunskap hos yrkesverksamma civilingenjörer.

Forskningsprogram bidrar till kompetensutveckling. Exempel på industriinriktade program är Processintegration (avslutat), Separationsteknik (avslutat) och programmet Effektivisering av industrins energianvändning – forskning och utveckling (pågående).

Energimyndigheten bidrar också med omfattande stöd till fleråriga satsningar, som organiseras av externa aktörer som Innventia, Jernkontoret och Swerea MEFOS.

3.5 Trender

Industriell utveckling påverkas av många faktorer, bl.a. efterfrågan, konkurrens, förädlingsvärde, råvarutillgång, lagar och direktiv som styr energianvändning, miljöhänsyn, kompetens samt tillgång på vatten och andra resurser. Energifrågan har generellt fått ökande betydelse, men dess vikt varierar från fall till fall. Det kommer att ställas allt högre krav på resurseffektivitet ur flera aspekter.

Ett aktuellt exempel är cellulosebaserad tillverkning av viskosfiber som textilråvara, där vi ser ett ökande svenskt engagemang. Domsjö Fabriker har ställt om helt mot cellulosa för textilfibrer och Södra Cell har konverterat en linje vid Södra Cell Mörrum i slutet av 2011.

Priset på bomullsfiber har gått upp på grund av odlingens mycket höga krav på markareal och vattentillgång och höga användning av biocider som förorsakar miljö- och hälsoproblem. En långsiktig trend är att cellulosebaserade produkter kommer att öka än mer i betydelse i takt med ökande oljepriser, minskad oljetillgång och ökade miljökrav på textilproduktion.

4 Vision och målbild

4.1 Vision 2050 för temaområdet energiintensiv industri

Vår vision är att svensk energiintensiv industri år 2050 är en kunskapsmässigt ledande, konkurrenskraftig, energi-, klimat- och miljömedveten aktör som levererar produkter med högt kunskapsinnehåll och är en förutsättning för att nå samhällets mål för uthållig utveckling. Verksamheten präglas av innovativ process- och systemutveckling inriktad mot ökad konkurrenskraft, minskad energianvändning, minskade emissioner och ökande återanvändning av material.

För att nå visionen krävs:

- Uthålligt stöd till forskning och utveckling samt tekniskt och finansiellt stöd till pilotförsök och demonstrationsanläggningar. Detta är viktiga förutsättningar för införande av nya resurseffektiva processer.
- Helhetssyn och systemtänkande, som innebär att vi i möjligaste mån undviker suboptimeringar och kortsiktiga lösningar. Detta kräver branschöver-skridande samverkan mellan olika kompetenser och discipliner.
- Energieffektivisering, som ett sätt att stärka industrins konkurrenskraft, kompensera för ökande energikostnader och möjliggöra ökad produktion och export från Sverige.
- Smartare resursutnyttjande och kretsloppshantering, vilket bl.a. innebär ökad återanvändning av material. Nya material, produkter och processer, som utformas med resurseffektiv design, produktion, funktion och återvinnings-potential ska utvecklas. Nya värdekedjor, där befintliga och nya industriprocesser kan kombineras behöver skapas.
- Stärkt kompetensförsörjning, för alla industrier, men med särskild inriktning mot små och medelstora företag som för närvarande inte har fokus på energieffektivisering.
- En obruten innovationskedja och en samordnande kraft som bistår den.

Starkt bidragande för att nå visionen år 2050 vore dessutom:

- Alternativ teknik för CCS, där punktutsläpp av stora flöden av CO₂-gas i hög koncentration tillvaratas och omvandlas till nyttig insatsvara eller produkt för avsalu. Oxyfuel-tekniken, tillämpad på masugnar och kalci-neringsugnar kan ge förutsättningar för sådan industriell tillämpning. Att binda CO₂ till slagg är en annan tänkbar CCS-teknik som inte kräver nya lagringsmetoder.

4.2 Effektmål för temaområdet energiintensiv industri till 2020

Med effektmål avses mål för de samhälleliga effekter som kan konstateras och i viss utsträckning mätas, som kvitto på att den önskade förändringen inträffat. I vår strävan att nå vår vision för år 2050, kan följande effektmål tjäna som indikatorer på att vi år 2020 är på rätt väg.

- Den energiintensiva industrin har vuxit med 10–20 % inom olika produktgrupper, en hel del nya, trots att energianvändningen inte har ökat jämfört med det förra decenniet.
- Virkesförrådets bruttotillväxt har ökat till 120 miljoner m³sk/år tack vare bättre skogsbruksmetoder.
- Materialåtervinningen av det totala avfallet exklusive gruvavfall har ökat från 42 % till 50 %.
- Andelen förnybar råvara inom svensk petrokemisk produktion överstiger 10 %.
- Industrin har minskat oljebehovet med 30 % från 2007 års nivå till 11 TWh/år.
- Andelen industriell restvärme över 55° C, som levereras till övriga näringar och bostäder, bl.a. via fjärrvärmesystem har ökat med 50 % sedan 2007.
- Räknat på jämförbara förhållanden avseende produktvolym och -mix, använder stålindustrin 1,25 TWh mindre energi per år jämfört med år 2004.
- Oxyfuel-tekniken tillämpas i industriell produktion.
- Minst tre bioraffinaderianläggningar är i industriell drift¹.

¹ Med Bioraffinaderi avses här en anläggning som förädlar biobaserad råvara till ett flertal produkter, såsom energibärare, kemikalier och material, på ett resurseffektivt sätt och med utnyttjande av hela råvaruflödet. Bioraffinaderiets processutformning inkluderar ett flertal processteg och är flexibel i den meningen att utformningen bestäms av vilka produkter som ska produceras.

5 Prioriterade insatser till 2016

Forskning och utveckling för den energiintensiva industrin fokuserar i hög utsträckning på olika processavsnitt eller totalprocesser. De energiintensiva industrigrenarna har dock många gemensamma frågeställningar inom energiområdet, ofta förknippade med stor potential, synergier, kompetensöverföring mellan branscher och generellt användbara lösningar. Dessa generellt användbara lösningar bör därför ha högsta prioritet.

5.1 Helhetssyn

Flera av de prioriterade insatser som föreslås, medför en breddning och förändring av förutsättningarna för olika branscher.

Systemstudier

Ökad komplexitet i hela processkedjan från utvinning av råvara till distribution av färdiga produkter, användning och återvinning skapar nya utmaningar i att utnyttja förutsättningar, att identifiera möjligheter och begränsningar samt att konstruera effektiva, nya värdekedjor.

Systemanalyser på olika nivåer, inte begränsade till teknik, utan inklusive organisationsfrågor, affärsmodeller och samhällsekonomiska aspekter blir viktiga och nödvändiga redskap för att uppnå resurseffektivitet i de industriella satsningar som sker, ofta i samverkan med övriga samhällsaktörer.

Optimering av resursinsatser

Ett effektivt utnyttjande av energi och råvaror kan bidra till att begränsa kostnaderna för produktionen, vilket i sin tur kräver utveckling av t.ex. mätmetoder och system för följsamhet mellan faktisk resursanvändning och produktion av energi och råvaror.

Ny informations- och kommunikationsteknik kan medföra en ökad potential i effektivisering av energianvändningen genom införande av smarta elnät. Det kan handla om visualisering, styrning och optimering av allt från lokal elproduktion och lokal elanvändning till lokal energilagring. Detta ger möjlighet för anställda, t.ex. operatörer, att aktivt minska energianvändningen och bidra till användar-driven innovation och nya lösningar.

5.2 Energieffektivisering

Energieffektivisering har sedan länge varit och är en fortgående process inom den energiintensiva industrin och ett nödvändigt verktyg för att öka industrins

konkurrensförmåga. Detta gäller såväl tillämpning av etablerade tekniker som utveckling och tillämpning av nya, innovativa processlösningar, dvs. både små kontinuerliga effektiviseringsåtgärder och stora, mer genomgripande insatser.

Exempel på områden med stor effektiviseringspotential är defibrering och mekanisk bearbetning av vedfibrer för tillverkning av mekanisk massa och torkprocesserna för den efterföljande papperstillverkningen.

Inom stålindustrin står utvecklingen av mer energieffektiv teknik för ljusbågsugnar i fokus. Optimering av de varma processerna nedströms, t.ex. genom effektivare styrning av ugnar och ett mera sammanhängande varmt flöde med färre omvärmningar väntas också kunna minska energianvändningen.

För gruv- och mineralindustri finns störst potential i utveckling och tillämpning av energieffektivare klasserings- och fragmenteringstekniker för mineral, dels genom effektivare maskiner, men också genom effektivare kontroll, styrning och optimering.

För elektrokemisk tillverkning, där elkraft utgör en fundamental insatsvara, finns givetvis en mycket väsentlig potential, dels direkt, men också indirekt. Många av de baskemikalier som den svenska industrin utnyttjar, som natronlut, syrgas och klordioxid framställs med elektrokemi och en sänkt energiinsats ger också bättre konkurrenskraft.

5.3 Effektivt utnyttjande av råvaror och insatsvaror

Industrins konkurrenskraft är starkt beroende av att råvaror och insatsvaror används effektivt och generellt krävs hög resurseffektivitet i industrins processer. Det gäller hela kedjan från utvinning av råvaror till design av produkter, produktion, konsumtion och materialåtervinning. Möjligheten att producera olika produkter och kvaliteter ställer krav på att olika råvarufraktioner kan tas fram för direktanvändning eller vidare bearbetning.

Ett exempel är fraktionering av träråvara, där det gäller att separera olika kemiska föreningar, som förekommer i veden eller i bearbetade massafraktioner. Detta kräver modifierade eller helt nya processer där effektivitet med avseende på såväl material- som energiutnyttjande blir centralt. På mineralsidan handlar det om metoder för att finfördela brutet mineral till olika storleksfraktioner och att tekniskt anpassa dessa för olika användningsområden.

Med upparbetning av restprodukter som råvara eller insatsvara för den egna industrin eller annan industri skapas nya kretslopp och värdekedjor. Ett exempel är ökad användning av slagg från stålverk i svensk cement- och asfaltsproduktion.

Ett annat exempel är produktion av syntesgas från olika typer av biomassa, procesströmmar och avfall. Syntesgasen kan vidareförädlas till biodrivmedel, biokemikalier eller ersätta externa energikällor. Biobränslen med låga halter av föroreningar kan ersätta olja och kol i kalcineringsugnar för kalkprodukter med höga kvalitetskrav.

Effektivare insamlingstekniker och separationsprocesser för naturliga råvaror och för restmaterial genom bättre materialkaraktärisering och ny separationsteknik skapar förutsättningar för bättre resursutnyttjande.

5.4 Materialåtervinning

Material från uttjänta produkter har i alla tider återvunnits och återförts till produktionen, inte minst när det gäller pappersprodukter, stål och andra metaller. Det finns stor potential att öka återvinningen av uttjänta produkter och anläggningar, men för att utnyttja den behövs bättre system för sortering och logistik.

Produktdesign måste utvecklas som redan från början utgår från kommande återvinning. Då kan fler material återvinnas och bättre kvalitet uppnås för de återvunna råvarorna.

Incitament och lagstiftning kan vara verkningsfulla medel för ökad och effektivare materialåtervinning, men det krävs ytterligare forskning om hur styrmedel och lagstiftning ska utformas för att vara mer kostnads- och materialeffektiv.

5.5 Förnybara råvaror och insatsvaror

Förnybara råvaror är på väg in i flera branscher. Den petrokemiska industrin ser ett intresse i att vidga råvarubasen till att också omfatta förnybara råvaror. En utmaning är att utforma varje sådan processkedja så energi- och råvarueffektiv som möjligt.

5.6 Bioraffinaderier

Biomassabaserade anläggningar som t.ex. massa- och pappersbruk, sågverk och kraftvärmeverk kan utgöra basen för ett bioraffinaderi. Där tillverkas ett antal olika produkter som material, drivmedel, kemikalier och olika slag av energi-produkter. Detta kräver i många fall utveckling av nya processer och synteser till nya produkter. Därför krävs samordning av kompetenser från olika branscher vilket kan leda till ny industriell verksamhet med förstärkt konkurrenskraft, där värdefulla produkter effektivt framställs genom att utnyttja de synergier som processkombinationerna ger.

För termodynamiskt och ekonomiskt effektiv produktion av drivmedel krävs dels att tillverkning sker i industriell skala och dels att det finns avsättning för mer låg-värdig energi i form av värme, båda kraven kan tillgodoses i ett bioraffinaderi.

5.7 Nyttjande av restenergi

Den stora energiomsättningen inom berörda branscher leder till att det bildas stora mängder restenergi i form av spillvärme. Den totala mängden bedöms till cirka 10 TWh per år, som skulle kunna utnyttjas. Knappt hälften av denna potential

utnyttjas idag för produktion av fjärrvärme, men konkurrerar idag bl.a. med biobaserad värmeproduktion. Teknik och effektiva styrmedel för att ytterligare utnyttja denna potential behöver utvecklas.

Med industrins och övriga näringars allt bättre förmåga att effektivisera sin energi-användning och tillvarata intern energi, återstår huvudsakligen restenergi i form av gas- och vätskeflöden med låg temperatur. Dessa energiflöden är mycket stora. För att tillvarata potentialen krävs ett systemtänkande med helhetsperspektiv, utveckling av alternativ teknik, samarbete mellan många aktörer och, inte minst, incitament för att utprova och införa nya tekniska och kommersiella system.

5.8 Högfunktionella material

Delar av den energiintensiva industrin är inriktade mot kontinuerlig utveckling av nya nischprodukter med höga prestanda. En fortsatt utveckling av dessa områden bidrar till en god konkurrenssituation/konkurrensförmåga för svensk industri och till stora samhällsliga vinster, inte minst för att minska användningen av energi. Tillverkningen kräver tillgång till effektiva termiska, kemiska, mekaniska och/eller biologiska processer.

6 Övriga behov

Innovationsfrämjande insatser ska utveckla kunskap, stärka samverkan och möjliggöra nyttiggörande av kunskapsutvecklingen. Det är viktigt att detta sker med ett helhetsperspektiv för den aktuella värdekedjan; från råvara, via produktion och användning till återvinning. Det gäller tekniska aspekter, omgivande ramverk, resurseffektivitet och affärsmässighet och omfattar alla aktörer i involverade i innovationsprocesserna.

För att ta till vara den kommersiella potentialen och för att säkerställa långsiktig hållbarhet i satsningar som görs av finansiärer och företag är det viktigt att besluten kan grundas på en övergripande systemsyn.

För att Sverige ska nå de energi- och klimatmål som ställts upp och som också krävs för att bibehålla och stärka den energiintensiva industrins konkurrenskraft på de globala marknaderna krävs omfattande insatser för innovation och införande av nya lösningar. För att katalysera och påskynda den här utvecklingen, behövs en kompetent sammanhållande aktör, som har överblick och insyn i hela systemet, industri, akademi och övriga samhället, som har kompetens om hur incitament kan användas effektivt och som samspelar väl med andra offentliga aktörer. En aktör som bevakar hur hela innovationskedjan håller ihop och att det speciellt resurskrävande och riskfyllda slutsteget, implementeringen, inte begränsar övriga länkar i kedjan och förhindrar att industrin drar nytta av dem.

För att utveckla innovationssystemet inom energiintensiv industri följer här exempel på några viktiga aktiviteter:

- Att stimulera branschöverskridande samarbete mellan industrisektorer för att utveckla kunskap och teknik samt implementera lösningar för både industrins och det omgivande samhällets utmaningar. Akademin och instituten spelar en central roll för samordningen, men både offentliga aktörer och andra starka organisationer (NGOs) kan spela en viktig roll. För att kunna agera proaktivt i den starka internationaliseringen krävs ett utvecklat och starkt svenskt perspektiv.
- Att stimulera framväxten av starka forsknings- och innovationsmiljöer. Dessa drar till sig svensk kompetens och innovativa företag, men har även spetskompetens i internationell klass som skapar en tydlig attraktionskraft för utländska aktörer att bedriva forsknings- och utvecklingsarbete i Sverige.
- Att katalysera och påskynda utveckling, verifiering och kommersialisering av nya lösningar och utveckla stödet till demonstrationsanläggningar, i både stor och liten skala, eftersom utvärdering och implementering är förknippat med höga kostnader och hög risk.

- Att främja marknadsintroduktion av förnybara kemikalier och material, restvärme, återvinningslösningar etc. genom översyn och utveckling av långsiktiga styrmedel. Det kan gälla ekonomiska incitament eller regler för offentlig upphandling men även andra policyåtgärder som t.ex. standardisering, märkning och certifiering.
- Att erbjuda stöd till små och medelstora företag för kunskapsutveckling inom energiområdet, kommersialisering av ny teknik, stimulera till samarbeten mellan små och mellan små och stora företag för att påskynda utveckling och innovation. Ge företagen avlastning av risk vid införande av ny teknik, med t.ex. villkorslån eller garantier.

Då det pågår stora satsningar i Europa och globalt krävs ett internationellt perspektiv med god överblick på relevanta satsningar, både avseende samverkan med andra länder och gällande kunskap och teknik som kan hämtas hem. Detta kräver också ett aktivt och strategiskt förhållningssätt till EUs forsknings- och innovationsprogram som Horizon2020.

Bilaga 1

Medlemmar i utvecklingsplattformen

Externa medlemmar

Eva Färnstrand, ordförande	Färnstrand projekt AB
Albin Andersson	Södra Skogsägarna AB
Britt Marie Bertilsson	pensionär från MISTRA
Jan Bida	MinFo
Peter Blomqvist	Domsjö Fabriker AB
Jonas Brändström	VINNOVA
Björn Frostell	Kungliga tekniska högskolan
Thomas Hjertberg	Borealis
Nippe Hylander	ÅF
Gert Nilsson	Jernkontoret
Britt Sahleström	Återvinningsindustrierna
Mats Söderström	Linköpings universitet

Energimyndighetens medlemmar

Anna Thorsell, temaansvarig	Teknikavdelningen
Thomas Björkman	Avdelningen för Främjande
Annika Persson	Analysavdelningen
Lars Vallander	Teknikavdelningen

Vårt mål - en smartare energianvändning

Energimyndigheten är en statlig myndighet som arbetar för ett tryggt, miljövänligt och effektivt energisystem. Genom internationellt samarbete och engagemang kan vi bidra till att nå klimatmålen.

Myndigheten finansierar forskning och utveckling av ny energiteknik. Vi går aktivt in med stöd till affärsidéer och innovationer som kan leda till nya företag. Vi visar också svenska hushåll och företag vägen till en smartare energianvändning.

Alla rapporter från Energimyndigheten finns tillgängliga på myndighetens webbplats www.energimyndigheten.se.



Energimyndigheten, Box 310, 631 04 Eskilstuna
Telefon 016-544 20 00, Fax 016-544 20 99
E-post registrator@energimyndigheten.se
www.energimyndigheten.se