

## Tillverkning av klimatsmarta molekyler

Forsknings och utvecklingsplan för kemi och kemirelaterad industri, dess användare och konsumenter över hela världen – tillsammans med svenska forskare uppnår vi minskad klimatpåverkan.



Version 15 maj 2019

## Innehåll

Sammanfattning .....	3
Summary in English	
Bakgrund, avgränsningar och behov .....	5
Övergripande prioriteringar.....	6
<b>Princip:</b> Satsa på teknologi som kan göra skillnad för klimatet i världen - och attrahera investeringar till Sverige genom europiskt samarbete.....	6
<b>Princip:</b> Satsa på gemensam kompetensutveckling: Fler doktorander och ökad samverkan mellan akademi och industri.....	8
Föreslagna insatser inom specifika områden.....	9
<b>1. Forskning:</b> Plastforskning för cirkularitet.....	9
<b>2. Forskning:</b> Processutveckling av specialkemikalier från klimatsmarta råvaror.....	10
<b>3. Innovation:</b> Användning av klimatsmarta material och kemikalier i infrastruktur och samhällsbyggnad .....	11
Processen framåt – Från agenda till skarpa projekt.....	12

## Sammanfattning

Vi vill bidra till en värld som ger en livskraftig framtid med ökad livskvalitet för alla. Samtidigt som jordens befolkning efterfrågar mer material behöver industrin hitta mer hållbara lösningar. Det går inte att bygga ett hållbart samhälle utan de kemi- och kemirelaterade industrierna. Det innebär också ett ansvar att agera. Bakom denna agenda finns en vilja att satsa på att utveckla nya och ännu bättre kemikalier, material och lösningar för att bidra till ett hållbart samhälle. Industrins produkter och processer ska bli renare, mer cirkulära och producera mer med mindre insats.

Den svenska regeringen vill att Sverige ska vara en världsutställning för klimatsmarta lösningar. Energimyndigheten konstaterade i sin uppföljning av Industriklivet 2018 att plast-, kemi-, raffinaderi- och life sciencebranscherna saknar en samlad forskningsagenda för teknikskiften. Det vill vi ändra på.

I det här förslaget till forskningsagenda beskriver vi hur industrin tillsammans med offentliga forskningsaktörer kan skapa förutsättningar för utveckling av klimatsmarta lösningar i Sverige.

Bärande i förslaget är att:

- Utnyttja kraften i det europeiska samarbetet och teknikplattformen SusChem – genom samordning med SusChem kan vi fokusera på det vi i Sverige är bäst på, samtidigt som vi ökar chansen att attrahera de stora företagens investeringar till Sverige.
- Tänk långsiktigt kring kompetensförsörjning – genom att fokusera på att succesivt bygga upp svensk kompetens ökar vi vår forsknings- och innovationsförmåga i industriell internationell samverkan.
- Utgå från de behov industrin ser som viktigast, men välja även de områden där vi har en forskningsmässig spets – genom att kombinera industrins efterfrågan och det vi redan är bra på når vi snabbare framåt inom områden där Sverige har chans att bli världsledande.

Utifrån ovanstående förslår vi tre konkreta forsknings och innovationsprojekt:

- cirkularitet av plast,
- utveckling av processer för specialkemikalier från klimatsmarta råvaror och processteknologi som kan hantera nordiska råvaror och
- användning av klimatsmarta lösningar i infrastruktur och samhällsbyggnad.

För att öka möjligheten för Sverige att bli framgångsrikt i att vinna och leda EU-forskning föreslås en gemensam satsning på att utveckla ett team av koordinatörer av EU-projekt. Industrin hjälper teamet genom att dela med sig av sina nätverk och beslutsfattare.

Förhoppningen är att vi inom ett par år har ett antal spännande projekt där samhälle och näringsliv jobbar ihop och om ytterligare ett par år har konkreta resultat som bidrar med viktiga teknologiskiften för klimatet. Samt att vi kan se ökat intresse från internationell industri att investera i svensk forskning och utveckling.

I det här dokumentet har industrin formulerat sitt intresse med hjälp av IVL och IKEM, men agendan är inte en färdig arbetsplan. Den är början på en process. Nästa steg är att bjuda in Sveriges forskare och finansierande myndigheter till att bidra till att förädla agendan och på sikt bygga ut agendan till fler områden.

## Summary in English

We want to contribute to a world that provides a viable future with increased quality of life for everyone. It is not possible to build a sustainable society without the chemical and chemistry-related industries. That also means a responsibility to act. Behind this agenda is a desire to focus on developing new and even better chemicals, materials and solutions to contribute to a sustainable society. The products of the industry will be cleaner, more circular and produce more with less effort.

The Swedish government wants Sweden to be a world exhibition for climate-smart solutions. In its follow-up of Industriklivet in 2018, the Swedish Energy Agency stated that the plastic, chemical, refinery and life science industries lack an overall research agenda for technology shifts. We want to change that.

In this proposal for a research agenda, we describe how the industry, together with public research actors, can create the conditions for the development of climate-smart solutions in Sweden.

We propose to:

- Utilize the power of European cooperation and the technology platform SusChem - through coordination with SusChem, we can focus on what we are best at in Sweden, while at the same time increasing the chance of attracting the large companies' investments to Sweden.
- Think long-term about the supply of skills
- Starting from the needs that the industry sees as most important, but also choosing the areas where we have a research-oriented excellence - by combining the industry's demand and what we are already good at, we develop faster in areas where Sweden has the chance to become world leader.

Based on the above, we propose three concrete research and innovation projects:

- plastic circularity,
- development of processes for specialty chemicals from climate-smart raw materials and process technology that can handle Nordic raw materials and
- use of climate-smart solutions in infrastructure and community building,

It is hoped that within a couple of years we will have a number of exciting projects where society and business work together and in another couple of years have concrete results that contribute with important new technologies for the climate. And that we can see increased interest from international industry to invest in Swedish research and development.

In this document, the industry has formulated its interest with the help of IVL and IKEM, but the agenda is not a final work plan. It is the beginning of a process. The next step is to invite Sweden's researchers and financing authorities to contribute to refining the agenda and, in the long term, expand the agenda to more areas.

## Bakgrund, avgränsningar och behov

Det pågår många olika projekt, program och ambitioner för att minska industrins och övriga samhällsaktörers klimatpåverkan. Det gör att det ibland är svårt att ha den långsiktighet och kraft som krävs för att åstadkomma teknikskiften. Inte sällan aktiveras samarbeten utifrån en utlysning från en forskningsfinansiär med avgränsningar och tidsperspektiv som gör att forskare och företag måste agera snabbt för att få ihop projekt. Det kan förstås bli bra, men det är också stor risk att tillräcklig kraft och uthållighet saknas i satsningarna. Kortsiktigheten kan även bidra till att offentliga forskningsaktörer inte får möjligheten att bygga upp internationella industrirelationer – något som är viktigt om vi ska attrahera investeringar på sikt.

Många satsningar sker idag utan en samlad strategisk tanke inom vissa områden. Vi tror att om vi ska kunna utnyttja de tillsatta resurserna optimalt så behövs en samordnad och tydlig plan med övergripande strategi och tydliga mål.

I den här agendan har vi därför valt att vända på ordningen. Vi vill undersöka vad som händer om vi i stället utgår från det som industrin ser som möjligheter och sedan utveckla forskningssamarbeten. Det är viktigt, inte minst för att det kan öka antalet internationella samarbeten och därigenom leda till att Sverige kan lyckas ännu bättre i de europeiska ramprogrammen. En hel delforskning och projekt pågår för att använda förnybar råvara till produkter av stora volymer och till exempel kemisk återvinning. Vi försöker här peka på områden där vi tror ytterligare potential kan frigöras.

Industrierna bakom denna agenda står för en del betydande utsläpp av koldioxid. Den svenska regeringen har visat ett tydligt intresse för teknikskiften och klimatsmarta lösningar. Därför finns ett behov av att lyfta fram sådana åtgärder. Från regeringshåll har man också tydligt prioriterat cirkulära lösningar. Även från EU har behovet av innovation och forskning inom cirkulär teknik lyfts fram.

I många fall, liksom i andra områden, kan det förstås även krävas förändringar i styrmedel, lagar och regler för att åstadkomma minskade utsläpp, inte bara teknikskiften. Omställningen för klimatet kommer kräva stora mängder klimatneutral el, biobaserade råvaror, återvunna råvaror, användning av koldioxid i produkter, vätgasinfrastruktur med mera. En nackdel med att diskutera styrmedlen i samband med diskussionen om behovet av teknikskiften är att den diskussionen lätt tenderar att ta över. I den här agenda fokuserar vi därför på teknikutveckling och på forskning som kan ha avgörande påverkan.

Generellt är vi i innovationssystemet i Sverige duktiga på att agera snabbt när utlysningar kommer, men ska vi lyckas ännu bättre behöver vi bli mer strategiskt långsiktiga. Då ökar våra chanser att attrahera industriella resurser och EUs forskningsmedel.

Välkommen till en dialog om hur vi kan skapa en forsknings- och utvecklingsplan för kemirelaterad industri för minskad klimatpåverkan.

## Övergripande prioriteringar

**Princip: Satsa på teknologi som kan göra skillnad för klimatet i världen - och attrahera investeringar till Sverige genom europeiskt samarbete**

I den här planen prioriterar vi hellre utifrån global potential än potentialen i Sverige. Orsaken är både att företag verkar på en global marknad och att klimatproblemen är globala. Det är därför mer logiskt att ha ett globalt perspektiv. Dessutom kan smarta lösningar som skapas i Sverige bidra till ökad resurseffektivitet över hela världen samtidigt som de kan leda till ökad teknikexport. Jämför till exempel med Danmark som nått stora framgångar med enzymindustri och vindkraft.

Vad krävs då för att utveckla smarta lösningar? Industrins forskning styrs ofta internationellt och söker de forskargrupper som har bäst kompetens. Eftersom en liten del av världens industri finns i Sverige och mindre än 1 % av världens forskning sker i vårt land så bör vi ha i åtanke att över 99 % av de nödvändiga lösningarna för klimatneutralitet utvecklas utanför Sverige. Men möjligheterna är ändå stora.

Om vi kan identifiera de områden där det både finns forskningskompetens och samtidigt industriellt intresse så kan vi lyckas bidra till en omställning i hela världen. Vi kanske inte kan ha hela lösningen, men bidra med en viktig komponent i ett internationellt samarbete. Genom att många av de kemikalier, plaster, bränslen etc som företagen bakom denna plan producerar används i värdekedjor världen över så *bidrar effektivare kemikalier till hela värdekedjans globala effektivitet. Svenska innovationer kan därigenom bidra till att utsläppen minskas över hela världen.*

Liksom den akademiska forskningen ofta är bra på att hitta sin nisch i den globala forskningen behöver samverkan mellan forskning och industri fokuseras på ett par nischer där vi i Sverige kan bidra.

Genom den europeiska forskningsplattformen SusChem kan vi enklare forma europeiska samarbeten. I SusChem samarbetar de europeiska huvudkontoren i industrin med forskargrupper från hela Europa på att forma en gemensam agenda. Kopplar vi i Sverige upp oss mot den kan vi snabbare hitta våra nischer. Därför är denna agenda från början framtagna med detta perspektiv.

Det kan enkelt exemplifieras med den aktuella frågan för hur plasten ska cirkuleras i samhället. 2018 tog våra branscher och SusChem fram en gemensam forskningsplan som gäller hela Europa. Där listas en stor mängd forsknings- och demonstrationsprojekt som behöver genomföras. Vi har inte de resurser som behövs för att genomföra alla projekt själva i Sverige.

En möjlighet är därför att välja ut det som är relevant för oss och där vi har kompetens, snarare än att försöka ta fram en egen plan för cirkulering av plast.

Med ett internationellt fokus blir det även mycket enklare att uppvakta internationella investerare för att få framtida finansiering. Baserat på denna princip har delar av denna agenda redan diskuterats med aktörer i flera länder, även om det inte uppmärksammats i Sverige.

Under 2019 ska fler detaljer och fokus spikas i Europas nästa ramprogram för forskning. Genom att från början samarbeta med en europeisk teknikplattform får vi en direktkanal in i de arenor och möten där ramprogrammet formuleras. Vi hoppas att akademi, regering och myndigheter ser möjligheterna med denna agenda.

Sverige ses i Europa som ledande inom miljöarbete. Vi vill med detta förslag stärka detta ännu mer för att locka forskning till Sverige/ Norden.

Övergripande föreslagen strategisk insats	
Situation	Sverige kan bli ännu bättre på att nyttja Europas ramprogram för att bygga europeiska nätverk med excellenta forskargrupper
Utmaning	Europeiska forskningsprogram kräver expertis och resurser för att lyckas och för att det ska bli kostnadseffektiv administration
Vision	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Att industri, institut och myndigheter blir ännu bättre på att initiera och leda europeiska forskningsprogram inom EU:s forsknings- och innovationsprogram.</li> <li>• Att vi i Sverige blir ännu bättre på att nyttja industrins internationella nätverk för att hitta rätt fokus och rätt uppsättning forskare för att lyckas.</li> </ul>
Förslag på gemensamma insatser	
Team Europa – attrahera EU-projekt	Skapa ett utvecklingsprogram där svenska institut får resurser att utveckla en grupp av Industri-projekt-koodinatorer. Svenska myndigheter stödjer satsningen och industrin åtar sig att bereda möjligheter att bygga relationer med sina centrala FoU-avdelningar i Europa. Målet är att fler projekt leds från Sverige och att investeringarna i Sverige ökar.

## Princip: Satsa på gemensam kompetensutveckling: Fler doktorander och ökad samverkan mellan akademi och industri

Arbetet med denna agenda har visat att omställningen till mer klimatsmarta lösningar inte bara handlar om specialiserad forskning. Forskningen behöver även leda till uppbyggnad av ny kompetens. Nya lösningar behöver bäras av människor som kan föra teknologin vidare in i företagen. Att forska fram excellenta lösningar räcker inte om det är brist på relevant kompetens inom företagen.

Industrin vill öka sina investeringar i forskning och utveckling, men företagen lever i en internationell miljö. Risken är därför stor att investeringar hamnar i andra länder om kompetensbristen är stor i Sverige. Svensk excellent offentlig forskning kan därigenom leda till nya arbetstillfällen i andra länder tillgången till kompetens är lättare tillgänglig.

Särskilt har behovet av personal till forsknings- och innovationsenheter med 3-5 års erfarenhet lyfts fram av företagen, något som det i dag är brist på i Sverige. Det krävs långsiktigt och metodiskt samarbete för att åtgärda denna brist, det ställer krav på både företagen och akademien.

Med denna bakgrund är vi övertygade om att kompetensutveckling bör vara prioriterat. Det behövs satsningar på doktorsutbildningar och det behövs ökade möjligheter för studenter att både ta del av och bidra till forskningsprojekt. Företagen är medvetna att detta kommer krävas även deras engagemang och vilja.

En gemensam satsning på agendaarbetet och på kompetensutveckling borgar för långsiktighet och för fler arbetstillfällen i industrin. Utöver de klimatsmarta lösningarna.

Övergripande föreslagen strategisk insats	
Situation	Om företagen ska lägga sin forskning i Sverige behöver de tillgång till kompetenta medarbetare.
Utmaning	Svårt att rekrytera personer med rätt kompetens och erfarenhet för forskning- och innovationsarbete
Vision	<ul style="list-style-type: none"><li>Att Sverige har god tillgång på doktorer och högskoleutbildad personal med rätt specialisering och erfarenhet så att det blir attraktivt att investera i forskning och utveckling i Sverige.</li></ul>
Förslag på gemensamma insatser	
Gemensam kompetens- uppbyggnad	Gemensam satsning mellan samhälle och industri på utbildning av doktorer och studenter  Att industri öppnar upp mer för att ta emot studenter och forskare för studiebesök, examensjobb och liknande samt att lärosäten aktivt bjuder in industrin att presentera sig i sina utbildningar



# Föreslagna insatser inom specifika områden

## 1. Forskningsprojekt: Plastforskning för cirkularitet

Plastforskning för cirkularitet	
Situation	Allt för lite av plastens värde kan bevaras i dagens system. Både mekanisk och annan återvinning behöver utvecklas. Det sker många initiativ från företag och offentligt finansierad forskning på många håll i Sverige och världen när det gäller att sluta plastens kretslopp
Utmaning	Om Sverige ska nå en världsledande position behöver vi fokusera på ett par nischer där industriella aktörer och forskning kan nå excellens. I många initiativ blandas politiska styrmedel ihop med teknisk utveckling vilket inte gör forskningen tillräckligt spetsig för att attrahera investeringar i forskning och innovation.
Vision	<ul style="list-style-type: none"><li>• Att industri, institut och myndigheter har kunskap om och kontakt med världsledande forskning inom många olika områden när det kommer till att få till cirkularitet av plasten.</li><li>• Att Sverige är världsledande inom 3-5 smala områden inom återvinning av plast, vilket kan attrahera internationella investeringar och bygger på svenska industriella intressen.</li></ul>
Förslag på gemensamma insatser	
Grundforskning	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plastforskningsprogram för mekanisk återvinning som inkluderar 3-5 utpekade områden</li></ul>
Tillämpad forskning	<ul style="list-style-type: none"><li>• Demonstratorer eller pilotanläggningar för återvinning av plast</li></ul>
Gemensam kompetensuppbyggnad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Doktorandutbildning</li><li>• Internationellt utbyte</li><li>• Utbyggt praktikprogram och examensarbeten mellan industrin och utbildningsaktörer inom t.ex.<ul style="list-style-type: none"><li>○ Konstruktion med återvunnen plast</li><li>○ Design och konstruktion för återvinningsbarhet</li><li>○ LCA, särskilt för klimatsmart produktion av molekyler</li></ul></li></ul>

## 2. Forskningsprojekt: Processutveckling av specialkemikalier från klimatsmarta råvaror

Processutveckling för förnybara specialkemikalier	
Situation	<p>Många av industrins insatsvaror tillverkas av fossil råvara. Att byta dessa till klimatsmart råvara kan i vissa fall kräva nya processer och lösningar, likaså om det handlar om att använda koldioxid som råvara.</p> <p>I Sverige pågår flera initiativ kring att göra bränslen och produkter med stora volymer från förnybara råvara. Inom området "specialkemikalier" ligger produkter med högt värde men mindre volymer, vilket kräver andra insatser.</p>
Utmaning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I många fall kan, delvis eller helt, krävas förnyade processer vilket är utmanande att utveckla. Ny industriell bioteknik är ett område där svensk forskning har en del nischer och där möjligheter finns.</li> <li>• Centralt för specialkemikalier är ofta kostnadseffektiv teknik för separation så att produkten kan renas fram. Separationsteknik är en nyckelteknologi.</li> <li>• Centralt för att använda förnybara råvaror är att processteknologin utvecklas så att tekniken tål förnybara råvaror. Skogsrester och andra förnybara råvaror har till exempel högre halter syre i sig vilket kan påverka katalysatorer, separationsteknik och annan utrustning.</li> </ul>
Vision	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Att industri, institut och myndigheter har koll och kontakt med världsledande forskning inom områden som handlar om industriell bioteknik och separationsteknik.</li> <li>• Att Sverige är världsledande inom 3-5 smala områden inom området, vilka kan attrahera internationella investeringar och bygger på svenska industriella intressen.</li> </ul>
Förslag på gemensamma insatser	
Grundforskning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ett forskningsprogram med en kopplad industriforskarskola med fokus på avancerad processutveckling, separationsteknik och industriell biokemi och bioteknik. Byggs upp genom att 3-5 case väljs baserat på industriella intressen och akademisk spetsforskning.</li> </ul>
Tillämpad forskning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ett par områden väljs ut där industriforskningsinstitut får i uppdrag i samarbete med företag att bygga nätverk med europiska forskargrupper som ligger i framkant.</li> <li>• Demonstratorer och/eller pilotanläggningar</li> </ul>
Gemensam kompetensuppbyggnad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doktorandutbildning</li> <li>• Utbyggt praktikprogram och examensarbeten mellan industrin och utbildningsaktörer med speciellt fokus på processingenjörer.</li> </ul>

### 3. Innovationsprojekt: Användning av klimatsmarta material och kemikalier i infrastruktur och samhällsbyggnad

Klimatsmarta material i infrastruktur och samhällsbyggnad	
Situation	<p>Det finns många klimatsmarta material och kemikalier som redan är utvecklade men de är inte tillräckligt utprovade i värdekedjan för att komma till användning. Exempel på detta är</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• smarta tillsatsmedel minska klimatpåverkan från cement,</li> <li>• färger och limmer som redan kan göras av förnybar råvara men kan användas bättre,</li> <li>• mer effektiva isolermaterial kan bidra till klimateffektivare byggnader,</li> <li>• smarta båtfärger kan minska friktionen för fartyg,</li> <li>• bionedbrytbara plastpåsar vid insamling av matavfall som kan öka mängden biogas.</li> </ul>
Utmaning	<p>Utmaningen för att öka användningen av befintliga klimatsmarta produkter kan handla om att värdekedjan behöver samarbeta för att få innovationerna att ännu mer nå sin marknad. Ibland behövs bättre LCA-data, ibland behöver arbetssätt bytas, ibland behöver samverka med flera olika aktörer.</p>
Vision	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Att svenska industrier och myndigheter som bygger nästa generation infrastruktur och samhälle känner till de möjligheter som finns.</li> </ul>
Förslag på gemensamma insatser	
Tillämpad forskning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ett par områden väljs ut med byggindustrier, energiföretag och teknikföretag kring möjligheter att använda mer klimatsmarta insatsvaror. Försök genomförs att titta på hur processer och arbetssätt förändras och vilken klimateffekt det kan få.</li> </ul>
Gemensam kompetensuppbyggnad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Försök sker att öka utbytet med forskargrupper och utbildningar inom väg- och vattenbyggnad.</li> <li>• Kompetensprogram där forskare, företag och offentlig sektor tittar på möjligheten att med inköpsprocesser som styr mot mera hållbara produkter</li> </ul>

## Processen framåt – Från agenda till skarpa projekt

Steg		Aktörer	Tid
1	Peka på inriktningar med industriellt intresse. Första steget är denna agenda.	Industri och IVL	2018-2019
2	Formulera skarpa projektförslag i samarbete med akademi och institut och få en mer utvecklad agenda	Akademi, institut och industri	Höst 2019
3A	Samråda med offentliga finansiärer om medel för att prioritera samt företagen för interna resursdiskussioner	Samråd med finansierande myndigheter, forskningsråd och stiftelser	2019-2020
3B	Svenska myndigheter, regering och svenska industriella intressen samarbetar om prioriteringar i nästa ramprogram Horisont Europa	Regering, Myndigheter, Branschorganisationer, SusChem Sweden	2019
4	Projektstarter		2020-2027

### Organisation

Med start 15 maj inrättas ett verksamhetsråd som tillsammans med SusChem Sweden, IKEM och IVL diskuterar hur samarbete mellan industri, forskningsaktörer och finansierande myndigheter kan samarbeta om förverkligandet av denna agenda.

## Om denna agenda

Denna agenda är framtagen under 2018 och 2019 baserat på de behov som IKEMs Forsknings- och Innovationskommitté ser. Här lyfts en handfull områden. Då IKEM har 1400 medlemsföretag varav 8 sitter i kommittén kan det så klart inte omfatta alla områden som är relevanta.

Organisationerna som står bakom är följande :

The logo for SusChem SE, featuring the word "SUSCHEM" in a bold, sans-serif font with a blue arch over the "U", and "SE" in a smaller font to the right.

SusChem Sweden är den svenska delen av Europeiska teknikplattformen SusChem.

Svenska Suschem : [www.suschem.se](http://www.suschem.se)

Europeiska Suschem : [www.suschem.org](http://www.suschem.org)

The logo for IVL Svenska Miljöinstitutet, featuring a stylized green and blue circular icon to the left of the text "ivl" in a bold, lowercase font, with "SVENSKA MILJÖINSTITUTET" in a smaller, uppercase font below it.

IVL Svenska Miljöinstitutet

[www.ivl.se](http://www.ivl.se)

The logo for IKEM, featuring the word "IKEM" in a bold, black, sans-serif font.

IKEM – Innovations och Kemiindustrierna

[www.ikem.se](http://www.ikem.se)