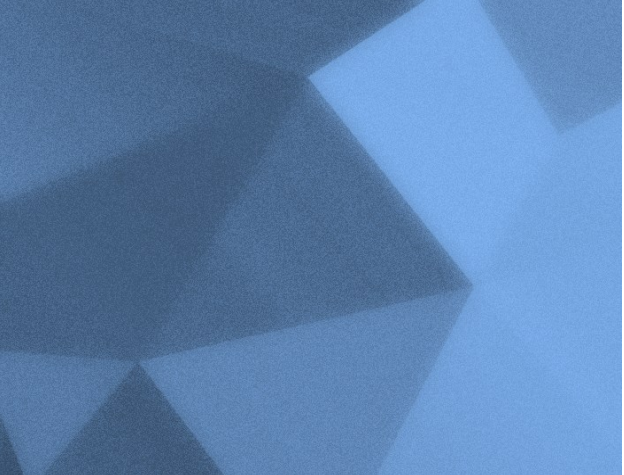




# Bränsleceller och vätgas

Energimyndighetens workshop om  
forskningsstrategier för bränsleceller och  
vätgas

14 oktober 2016

*Peter Engdahl, Kristina Difs, Peter Kasche, Greger Ledung,  
Stiva Liwiz*

# Program

8.30 Fika

9.00 Inledning – Peter Engdahl, Energimyndigheten

Beskrivning av Energimyndighetens pågående arbete samt syftet med denna workshop.

9.15 Bränslecellen i sitt sammanhang – en utblick

Bengt Ridell, Sweco

9.30 Forskningsperspektivet – vilka utmaningar finns det och hur bidrar akademins satsningar till att möta utmaningarna

Presentationer från:

- ✓ KTH
- ✓ Chalmers
- ✓ Lunds universitet
- ✓ Stockholms universitet

10.30 Bensträckare

10.45 Industriperspektivet – vilka forsknings-, utvecklings- och kunskapsbehov har industrin nu och på längre sikt

Presentationer från:

- ✓ Sandvik
- ✓ Powercell
- ✓ AB Volvo
- ✓ Volvo PV
- ✓ Scania
- ✓ Aga

12.15 Lunch

13.00 Inledning gruppdiskussioner

Frågeställningar att diskutera:

- Vilka är knäckfrågorna för ett genombrott för tekniken
- Kunskapsluckor – vilka luckor bör vi i Sverige fokusera på
- Behov – vad saknas och vilken nationell forskning och demonstration behöver prioriteras

13.15 Gruppdiskussioner

14.45 Fika

15.15 Återsamling

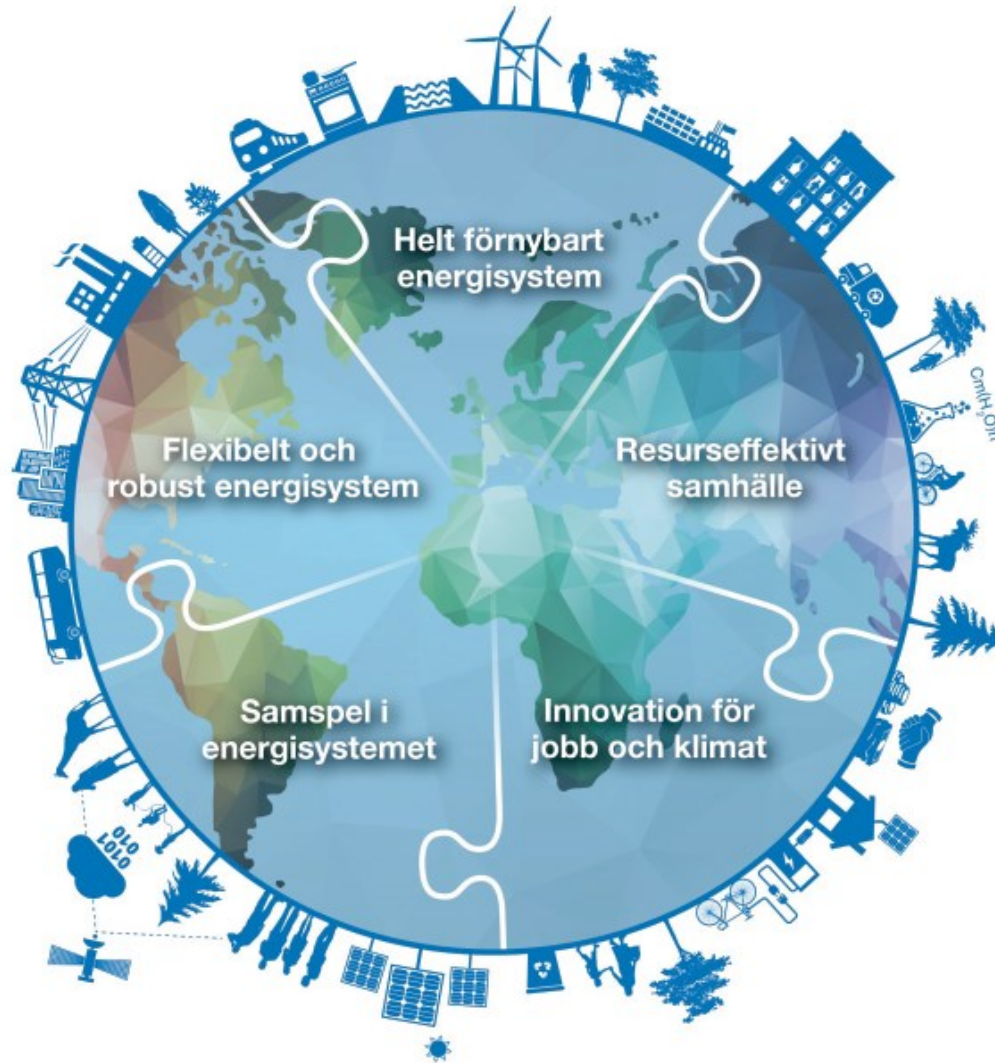
Genomgång av resp. grupps diskussioner

16.00 Sammanfattning och avslutning

# Ett urval av Sveriges politiska visioner och mål

- Vision om ett klimatneutralt Sverige år 2050 (dvs. utan nettoutsläpp av växthusgaser)
- Senast år 2040 bör utsläppen vara minst 75 procent lägre än år 1990
- Utsläppen för inrikes transporter ska senast år 2030 vara minst 70 procent lägre jämfört med 2010 års nivå.
- Transportpolitikens mål är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet
- Insatser för forskning och innovation på energiområdet ska inriktas så att de kan bidra till uppfyllandet av uppställda energi- och klimatmål, den långsiktiga energi- och klimatpolitiken, energirelaterade miljöpolitiska mål samt stärka svenskt näringsliv

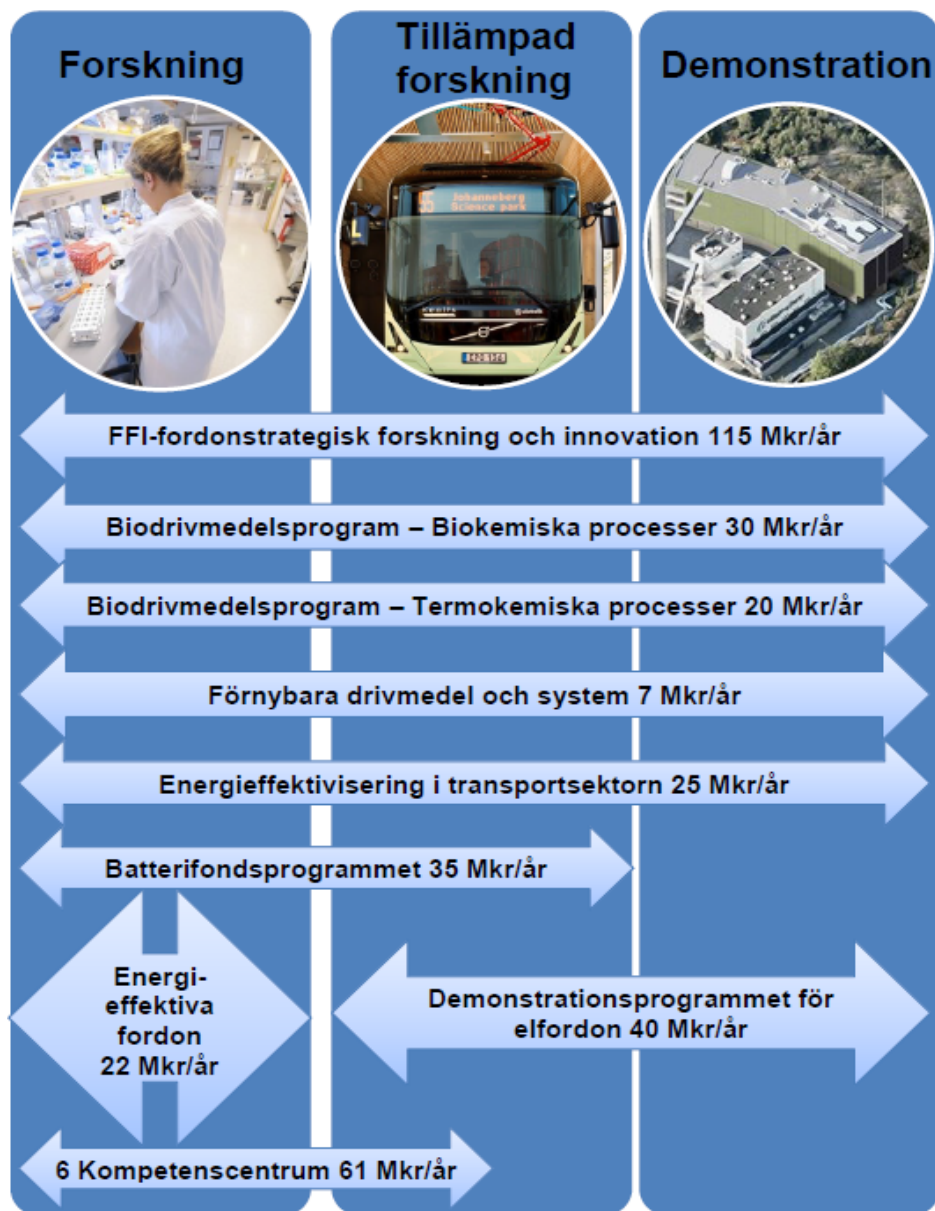
# Ett hållbart energisystem



Energiforskningens utmaningar

 Energimyndigheten

# Stöd till Forskning och Innovation



# Koldioxidfri ståltillverkning möjlighet för svensk industri

Senast ändrad: 2016-06-14 09:00 Pressmeddelande



Med Energimyndighetens stöd ska SSAB, LKAB och Vattenfall undersöka möjligheten att tillverka järn utan dagens höga koldioxidutsläpp. Om projektet lyckas kan svensk stålindustri bli först i världen med att tillverka koldioxidfritt järn.



Energimyndigheten har beviljat 6,7 miljoner kronor i stöd till projektet HYBRIT (HYdrogen BReakthrough Ironmaking Technology) – Fas 1. Projektet är en genomförbarhetsstudie med en total budget på 13,4 miljoner kronor där SSAB, LKAB, Vattenfall och Jernkontoret finansierar projektet tillsammans med Energimyndigheten.



# Bränslecells samt vätgasprojekt\* med stöd från Energimyndigheten från 2014 till idag

| <b>Antal</b> | <b>Typ av projekt</b>                       | <b>Beviljade medel 2014-2016</b> |
|--------------|---------------------------------------------|----------------------------------|
| 4            | Forskningsprojekt utan industrifinansiering | 16 850 500                       |
| 2            | Forskningsprojekt med industrifinansiering  | 14 398 199                       |
| 3            | Industri initierade projekt                 | 21 879 850                       |
| 7            | Förstudier mm                               | 7 071 500                        |
| 3            | Teknikbevakning mm                          | 6 781 000                        |
| <b>19</b>    |                                             | <b>66 981 049</b>                |

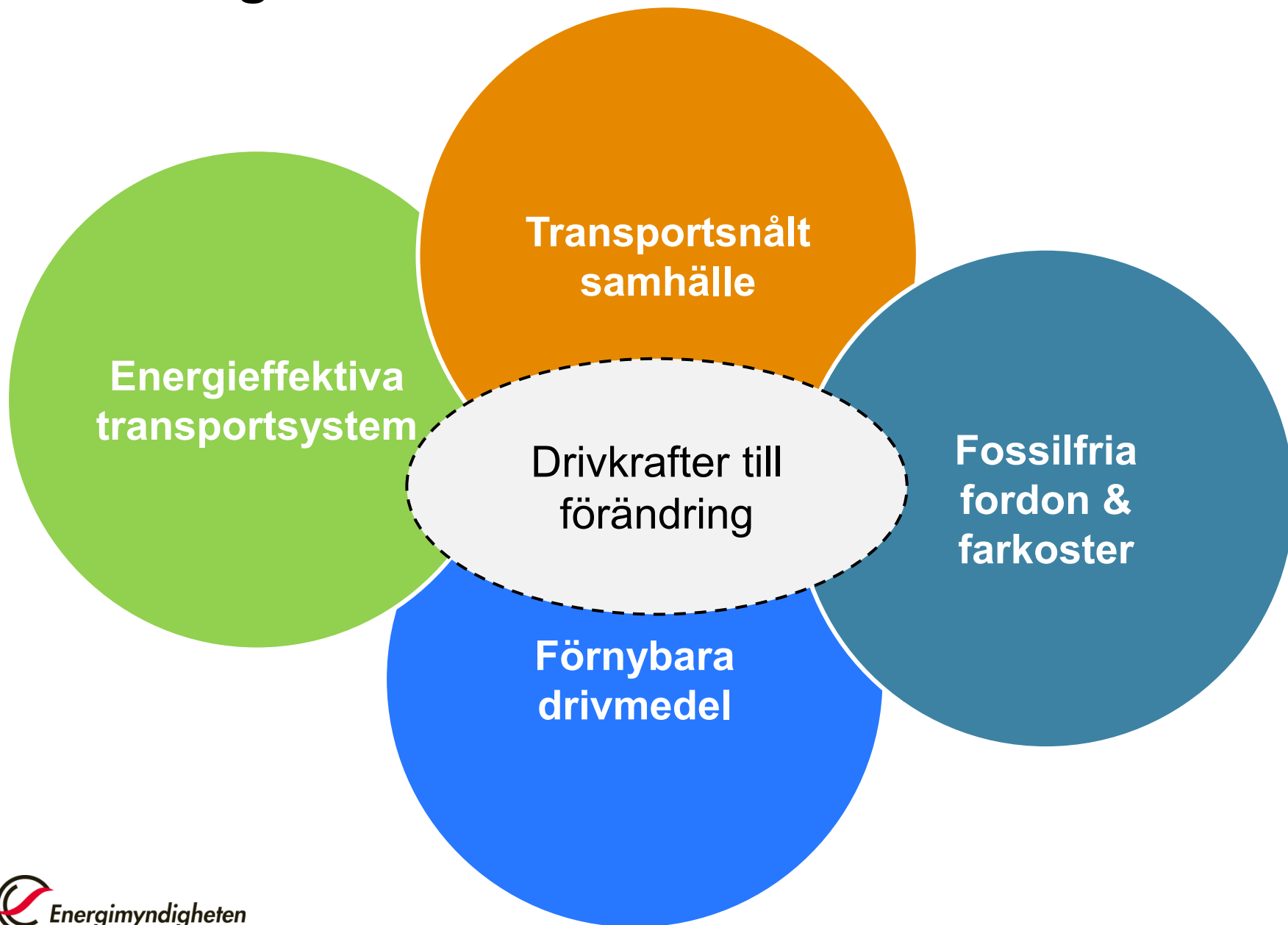
\* Ej projekt som avser produktion av vätgasen

# Bränslecells samt vätgasprojekt\* med stöd från Energimyndigheten från 2014 till idag

| Pågående projekt/aktiviteter                                                                  | Utförare                      | Projekttid | Totalt bidrag |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------|---------------|
| Energieffektiv och miljövänlig elgenerator för telekomapplikationer                           | Powercell                     | 2014-2015  | 9 986 900     |
| Förstudie av avgasfria arbetsmaskiner med batterier och bränsleceller                         | SP/Anna Cornander             | 2016       | 300 000       |
| Demonstration av bränslecellsdrift för tunga truckar och arbetsmaskiner inom processindustrin | TFK/Jan Bark                  | 2016-2018  | 3 950 000     |
| Ädelmetallfria polymerelektrolytbränsleceller                                                 | KTH/Göran Lindbergh           | 2016-2019  | 5 250 500     |
| Emission Free Waterways - Energieffektiva och hållbara urbana sjötransporter                  | SUST/Roland Elander           | 2016       | 755 500       |
| Teknikbevakningsprojektet                                                                     | Energiforsk/SHC               | 2014-2016  | 3 831 000     |
| Vätgasinfrastruktur för transporter                                                           | KTH/Per Alvfors               | 2014       | 1 306 000     |
| Nya supersura polymerer och membran                                                           | Lunds U/Patric Jannasch       | 2014-2017  | 3 400 000     |
| Modulärt bränslecellssystem för stationära applikationer                                      | Powercell                     | 2015-2016  | 4 988 700     |
| Förstudie Bränslecellsdrivlina för motorbåtar                                                 | SUST/Roland Elander           | 2014       | 505 000       |
| Förstudie Bränslecellsdrivlina för motorbåtar KTH medverkan                                   | KTH/Peter Georen              | 2014       | 130 000       |
| Bränslecellsbasead modul för räckviddsförlängning för elfordon "MoRE-Zero" ERA-NET            | Powercell                     | 2014-2016  | 6 904 250     |
| Nya komponenter och koncept för polymera bränsleceller till fordon                            | KTH/Göran Lindbergh           | 2014-2016  | 9 800 199     |
| Förbättringar av livslängden av fastoxidbränsleceller-APU för tunga fordonsapplikationer      | CTH/Jan-Erik Svensson         | 2014-2016  | 4 598 000     |
| IEA AFC ExCo+operating agent, IEA Hydrogen ExCo, IEA Hydrogen Task Power to Gas, FCH JU       | Sweco/Bengt Ridell            | 2014-2016  | 2 550 000     |
| Systemdemonstration av vätgasframställning från biogas för användning i bränslecellsfordon    | Swerea IVF/A-R Kristinsdottir | 2014       | 125 000       |
| Innovationsagenda Vätgas för fordon                                                           | SWECO Energuide AB            | 2015-2016  | 400 000       |
| Nanostrukturerade funktionella material                                                       | LU/Reine Wallenberg           | 2014-2017  | 4 600 000     |
| Tvåsidig oxidation av FeCr legeringar för fastoxidbränsleceller - betydelsen av väte          | CTH/Jan-Erik Svensson         | 2016-2019  | 3 600 000     |
|                                                                                               |                               |            | 66 981 049    |



# Forskningsområden



# FOI – områden att utveckla

## Transportsnålt samhälle

### Utökad samverkan kring forskningen

- ☐ Samverkan mellan myndigheter
- ☐ Tvärvetenskaplig samverkan (hum /sam, teknik, natur, medicin)
- ☐ Specifika aktörer och aktörsgrupperingar

### Stads- & infrastrukturplanering

- ☐ Kompetensuppbyggnad (forskning, stadsplanering, beslutsfattare)
- ☐ Forskning kring beslutsprocesser
- ☐ Modellering och optimering av samhället
- ☐ Demonstration (modeller + verkliga exempel) och samverkan

### Drivkrafter för omställning

- ☐ Beteendeforskning (vad styr människors beteende inkl. förändringen)
- ☐ Utformning samt uppföljning av styrmedel
- ☐ Följeforskning av styrmedel och för att mäta ändrat beteende
- ☐ Kommunikation/informationsspridning
- ☐ Affärs- och betalmodeller

# FOI – områden att utveckla

## Energieffektiva transportsystem

### Utökad samverkan kring forskningen

- ☐ Samverkan mellan myndigheter
- ☐ Tvärvetenskaplig samverkan (hum /sam, teknik, natur, medicin)
- ☐ Specifika aktörer och aktörsgrupperingar

### Metoder- och incitament

- ☐ Beteendeforskning
- ☐ Affärsmodeller
- ☐ Styrmedel

### Nya transportkoncept

- ☐ Resor (biltillgång, inköp, stad, landsbygd)
- ☐ Godstransporter (citylogistik, informationsteknik)

### Samordnade godstransporter

- ☐ Stimulera samordning (affärsmodeller, styrmedel, IT-stöd, nätverk)
- ☐ Lastoptimering (paketering av gods, emballage, etc)
- ☐ Demonstration (virtuellt och fysiskt)

### Byte mellan olika trafikslag

- ☐ Teknik som underlättar samordning och omlastning
- ☐ Affärs- och betalmodeller
- ☐ Optimering av kollektivtrafiken, ökat cyklande

# FOI – områden att utveckla

## LCA och hållbart resursutnyttjande

- ☐ Produktionens CO2 -utsläpp
- ☐ Tillgång på material, hållbarhetsperspektiv
- ☐ LCA-perspektiv vid val av drivlina och drivmedel

## Förbränningsmotorteknik

- ☐ Teknik för alternativa bränslen
- ☐ Teknik för elektrifiering och hybridisering

## Viktreduktion och förnybara material

- ☐ Stor potential för energieffektivisering
- ☐ Bred möjlighet för tillämpning i alla fordonstyper
- ☐ Förnybara lättviktsmaterial

## Autonoma fordon, energieffektiv framdrift

- ☐ Innefattar fordonståg, ECO-driving, ruttplanering, mm

## Systemperspektiv på intern energianvändning

- ☐ Styrning av fordonets energianvändare samt tillvaratagande av energi
- ☐ Val av drivlinekoncept
- ☐ Energianvändning till fordonsklimat

## Fossilfria fordon & farkoster

(effektivisering, hållbarhet,  
anpassning till förnybara  
drivmedel)

# FOI – områden att utveckla

## LCA och hållbart resursutnyttjande

- ☐ Batterier
- ☐ Elmaskiner

## Batteriegenskaper

- ☐ Grundläggande kunskap
- ☐ Åldring
- ☐ Diagnos

## Systemperspektiv på intern energianvändning

- ☐ Optimal systemdesign för applikationen
- ☐ Styrning av fordonets energianvändare för optimalt utnyttjande av lagrad energi

## Elöverföring till fordon

- ☐ Laddning av stillastående fordon
- ☐ Teknik för kontinuerlig överföring (t.ex. elvägar)
- ☐ Affärsmodeller

## Kostnadsreduktion

- ☐ Batterier, elmaskiner, kraftelektronik
- ☐ Mycket teknik finns redan men är fortfarande för dyr och/eller resurskrävande

**Fossilfria  
fordon & farkoster**  
(elfordon och laddhybrider)

# FOI – områden att utveckla

## Förnybara drivmedel

### Tillverkningsprocesser för biodrivmedel

- ☐ Drop-in drivmedel till befintliga fordon (huvudspår: lignindrivmedel)
- ☐ Nya drivmedel till dedikerade fordon (huvudspår: etanol, metanol, DME, metan)

### Effektiva produktionskedjor för biodrivmedel

- ☐ Energiperspektiv
- ☐ Hållbarhetsperspektiv
- ☐ Ekonomiskt perspektiv

### Kostnadsreduktion

- ☐ Synergier med befintliga industriprocesser
- ☐ Samproduktion av flera produkter
- ☐ Användning av restprodukter

### Infrastruktur

- ☐ Elvägar
- ☐ Laddinfrastruktur

# Behov av mer utvecklade strategier inom specifika områden

- Sjöfart
- Batterier
- Förbränningsmotorer
- Bredbandsgapmaterial
- Drivkrafter till omställning/beteende
- Vätgas och bränsleceller
- ...



# Frågor att diskutera

- Vilka är knäckfrågorna för ett **snabbare och större** genombrott för tekniken?
- Kunskapsluckor – vilka luckor bör vi i Sverige fokusera på?
- Behov – vad saknas och vilken nationell forskning och demonstration behöver prioriteras?

Med fokus på forskningsinsatser

# Program

**12.15 Lunch**

**13.00 Inledning gruppdiskussioner**

Frågeställningar att diskutera:

- Vilka är knäckfrågorna för ett genombrott för tekniken
- Kunskapsluckor – vilka luckor bör vi i Sverige fokusera på
- Behov – vad saknas och vilken nationell forskning och demonstration behöver prioriteras

**13.15 Gruppdiskussioner**

**14.45 Fika**

**15.15 Återsamling**

Genomgång av resp. grupps diskussioner

**16.00 Sammanfattning och avslutning**

# Gruppindelning – 5 grupper

## Grupp 1

Bertil Wahlund

Per Ekdunge

Cecilia Wallmark

Bengt Sundén

Staffan Lundgren

Peter Smeds

## Grupp 2

Peter Kasche

Bengt Ridell

Jan-Erik Svensson

Hanna Persson

Magnus Karlström

Johan Svenningstorp

# Gruppindelning – 5 grupper

## Grupp 3

Kristina Difs

Björn Aronsson

Göran  
Lindbergh

Nils-Gunnar  
Vågstedt

Stefan Bohatsch

Mats Wallin

## Grupp 4

Stiva Liwiz

Dag Noréus

Jörgen  
Westlinder

Klaas Burgdorf

David Sturk

Peter Engdahl

Henrik  
Ljungcrantz

## Grupp 5

Greger Ledung

Per Alvfors

Annika Ahlberg  
Tidblad

Elna Holmberg

Petter Nilsson

Kjell Fischer