



Biojetproduktion i Sverige – möjligheter och utmaningar

Niklas Berglin & Anna von Schenck,
NiNa Innovation

Trollhättan, 3 maj 2017

Översikt

- Vad finns det för alternativ för att göra flygbränsle från biomassa?
- Vad görs i världen?
- Vad görs i Sverige?
- Vad kan vara intressant för Västsverige?

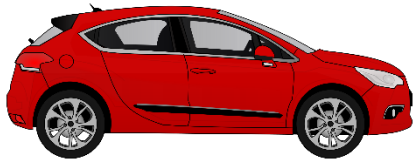
Översikt

- Vad finns det för alternativ för att göra flygbränsle från biomassa?
- Vad görs i världen?
- Vad görs i Sverige?
- Vad kan vara intressant för Västsverige?

Vad är det vi använder som flygbränsle?

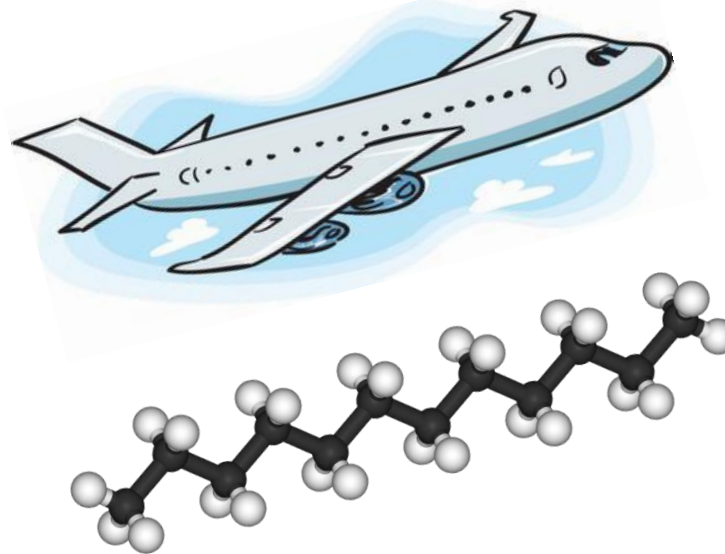
Men...det är ganska stort överlapp mellan flygbränsle och diesel, vilket får en del ekonomiska konsekvenser.

(C5-C11)



Bensin innehåller
fler kortare och
lättare kolväten
(runt C8)

(C9-C15)



C12

(C12-C22)



Diesel innehåller
fler längre och
tyngre kolväten
(runt C16)

Biomassa – var börjar man...?



Vegetabiliska oljor (t ex raps, soja, tallolja, använd matolja)

- Mest lika kolväten, ganska lite syre
- Begränsad tillgång, kan konkurrera med mat



Socker (betor, sockerrör)

- Ringformiga, ganska mycket syre
- Passar bäst att använda svampar och bakterier som kan omvandla sockret till alkoholer och kolväten
- Kan konkurrera med livsmedelsproduktion



Stärkelse (t ex vete, majs)

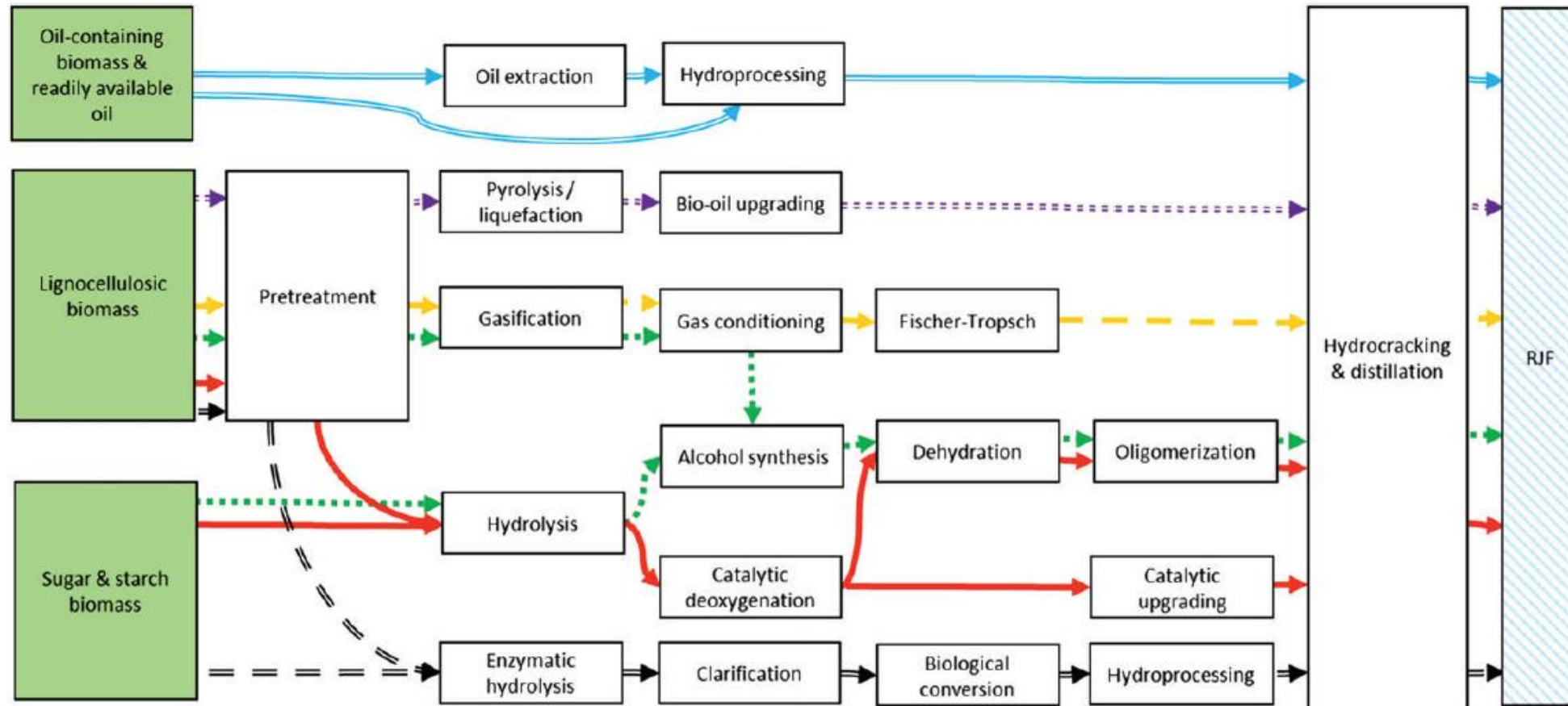
- Polymer av socker med ungefär lika mycket syre
- Behöver först sönderdelas till socker
- Kan konkurrera med livsmedelsproduktion



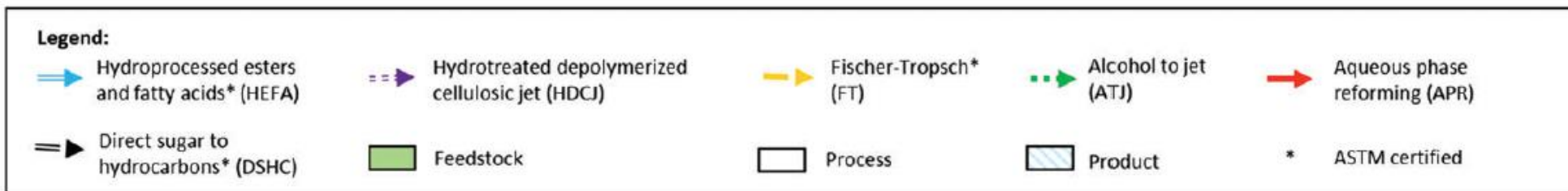
Lignocellulosa (t ex ved, halm)

- Flera olika polymerer (cellulosa, hemicellulosa, lignin) med olika sammansättning. Lignin har minst syre.
- Behöver sönderdelas på olika sätt
- Ingen direkt konkurrens med livsmedelsproduktion

Olika processvägar beroende på råvaror



Source:
Mawhood et al, 2016



Omfattande certifieringsprocess för flygbränslen

Fyra bränslen godkända enligt ASTM D7566

Pathway	Certification status	Feedstock
Fischer-Tropsch	50 % blend	Any biomass or carbon source
Hydroprocessed esters and fatty acids (HEFA)	50 % blend	Vegetable oils, animal oils, and any other bio-oils containing tri-glycerides
Synthetic iso-paraffins (SIP)	10 % blend	Any sugar containing feedstock
Alcohol-to-Jet (ATJ)	30 % blend	Any sugar containing feedstock, via isobutanol

Norden, "Sustainable jet fuel for aviation – Nordic perspectives on the use of advanced sustainable jet fuel for aviation", 2016

Vad kan det kosta?

	Scenario 1: HEFA/HEFA+ (waste oils and oil crops)	Scenario 2: FT (wood residuals)	Scenario 3: AtJ (straw and wood residuals)
ASTM certified	Yes, 50% blend in (HEFA+ expected in 2016/2017)	Yes, 50% blend in	No, expected in 2016
Estimated price range of jet fuel produced	EUR 0.8–1.5/l (HEFA+ price expected in the lower range)	EUR 1.5–2.2/l (lower range if sale of by-products is included)	EUR 1.7–2/l (lower range if sale of by-products)
Feedstock availability	Uncertain availability of waste oils and oil crops. Depends largely on import and availability in other countries Competition with diesel production for road transport	Promising availability of wood residuals in general in Norway, Sweden and Finland. Prices and availability are likely to be highly variable on a regional basis Competition with CHP production	Promising availability of straw in Denmark and wood residuals in Sweden, Norway and Finland. Competition with heat and power production

Exempel på produktionsanläggningar



AltAir Fuels, Los Angeles, USA

HEFA from non-edible oils, fats and greases



Amyris, Brotas, Brasilien

Synthetic iso-paraffins from sugar cane juice and molasses

Översikt

- Vad finns det för alternativ för att göra flygbränsle från biomassa?
- Vad görs i världen?
- Vad görs i Sverige?
- Vad kan vara intressant för Västsverige?

Ingen produktion utan efterfrågan!



Exempel på initiativ och utvecklingsprojekt

- Swedavia upphandlade 2016 en tjänst som innebär att biobränsle motsvarande förbrukningen vid bolagets samtliga tjänsteflygresor tankas på Swedavias flygplatser, 450 ton
 - Tjänsten tillhandahålls av Fly Green Fund, där Swedavia också är partner
- BRA flygning Bromma-Umeå med flygbränsle i mars
 - Mål att halvera koldioxidutsläpp från 2015-2025
- LignoJet
 - Svenskt-brasilianskt utvecklingsprojekt finansierat av medverkande parter samt Vinnova (2015-2016)
- Hållbar produktion av flygbränsle i Sverige med biokemiska metoder
 - Nystartat projekt inom Energimyndighetens biodrivmedelsprogram (2017)

LignoJet

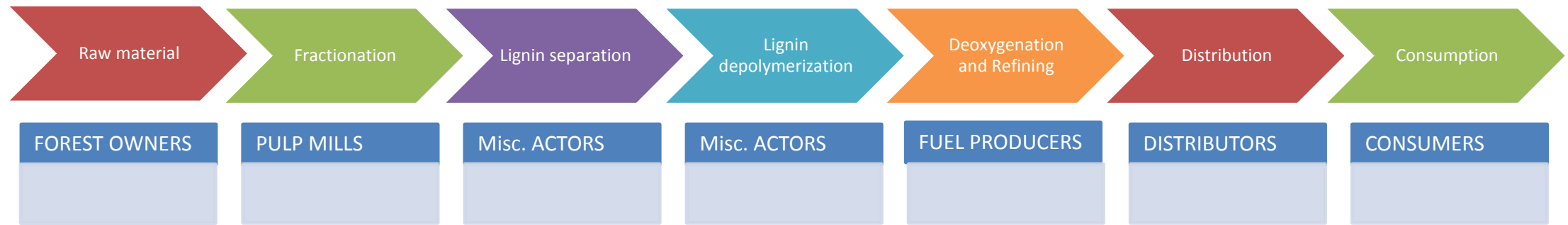
LignoJet Overview

- Title
 - **LignoJET - Renewable jet fuels from wood polymers processed in the pulp and paper industry**
- Purpose
 - R&D to take concept for production of aviation fuels from lignocellulose in the pulp and paper industry to pilot scale, including a strategy for implementation
- Duration: 2015-2016 (2 years)
- Budget: 4 MSEK or 1.7 MBRL

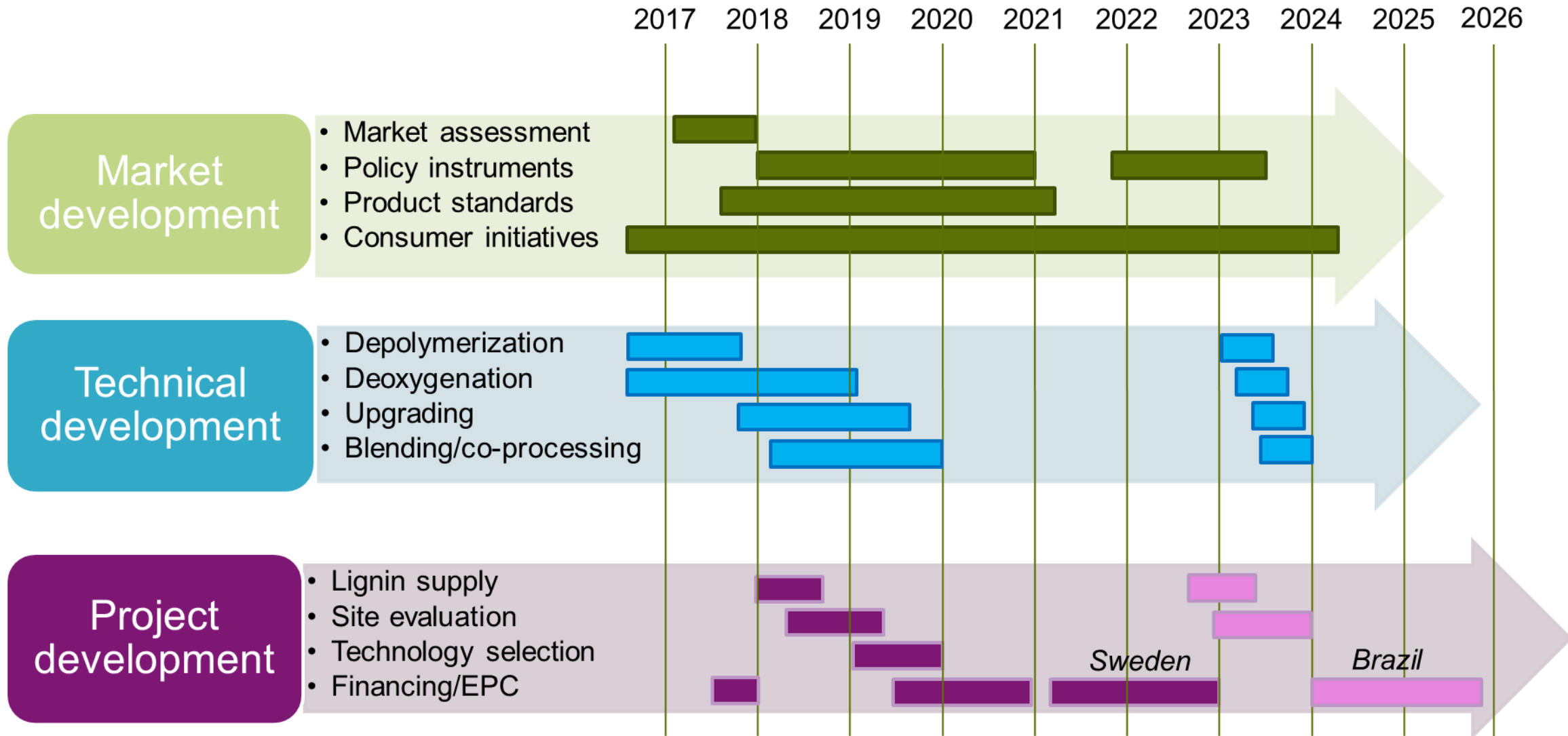


Find the right partners to establish a value chain, examples:

Lignin to biojet



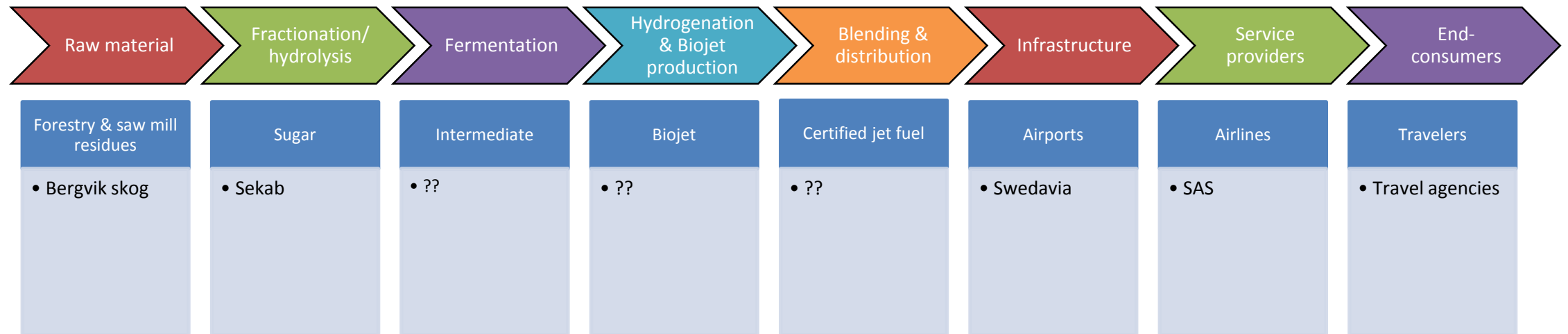
Lignin-to-biojet Roadmap



Hållbar produktion av flygbränsle i Sverige med biokemiska metoder

Tentative wood-to-sugar-to-biojet value chain

- Hypotesprövningsprojekt mars-oktober 2017
- Finansierat av Energimyndigheten samt medverkande parter

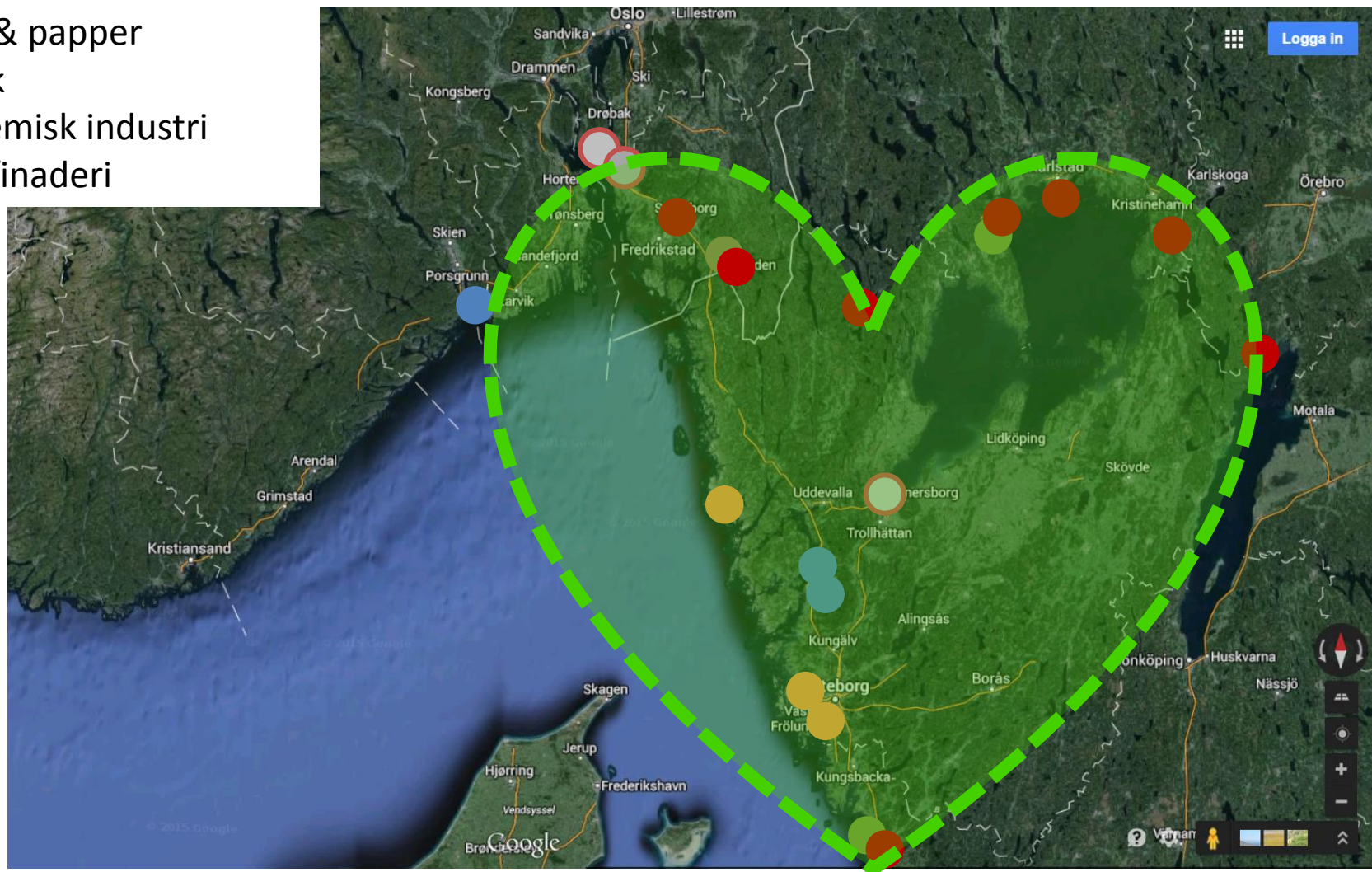


Översikt

- Vad finns det för alternativ för att göra flygbränsle från biomassa?
- Vad görs i världen?
- Vad görs i Sverige?
- Vad kan vara intressant för Västsverige?

The Green Heart of Scandinavia

- Massa & papper
- Sågverk
- Petrokemisk industri
- Oljeraffinaderi



Skogs- och träbranschen i Västra Götaland

- Ca 1,3 miljoner hektar produktiv skogsmark, i huvudsak barrved (80 %)
- Årlig avverkning ca 6,8 miljoner m³sk
- Tre värdekedjor:
 - Sågade trävaror och komponenter till byggindustrin
 - Massa och papper
 - Möbler och inredning

Förädlingsscenariot

- I detta scenario sker en stark utveckling mot vidare både primär och sekundär förädling av skog och trä inom regionen, där ökat träbyggande och ökad efterfrågan på biomassa för drivmedels- och kemikalieproduktion driver omställningen.
- Fokus är på effektiv tillverkning av produkter som ligger nära konsumentledet och med målbilden att Västra Götaland *leder omställningen från fossilbaserade till biobaserade produkter med egenskaper som ger låg klimatpåverkan.*



TACK!

Anna von Schenck
Mobile: +46 737 18 00 96
anna.vonschenck@ninainnovation.com

Niklas Berglin
Mobile: +46 737 18 00 49
niklas.berglin@ninainnovation.com

NiNa Innovation AB

Website: www.ninainnovation.com