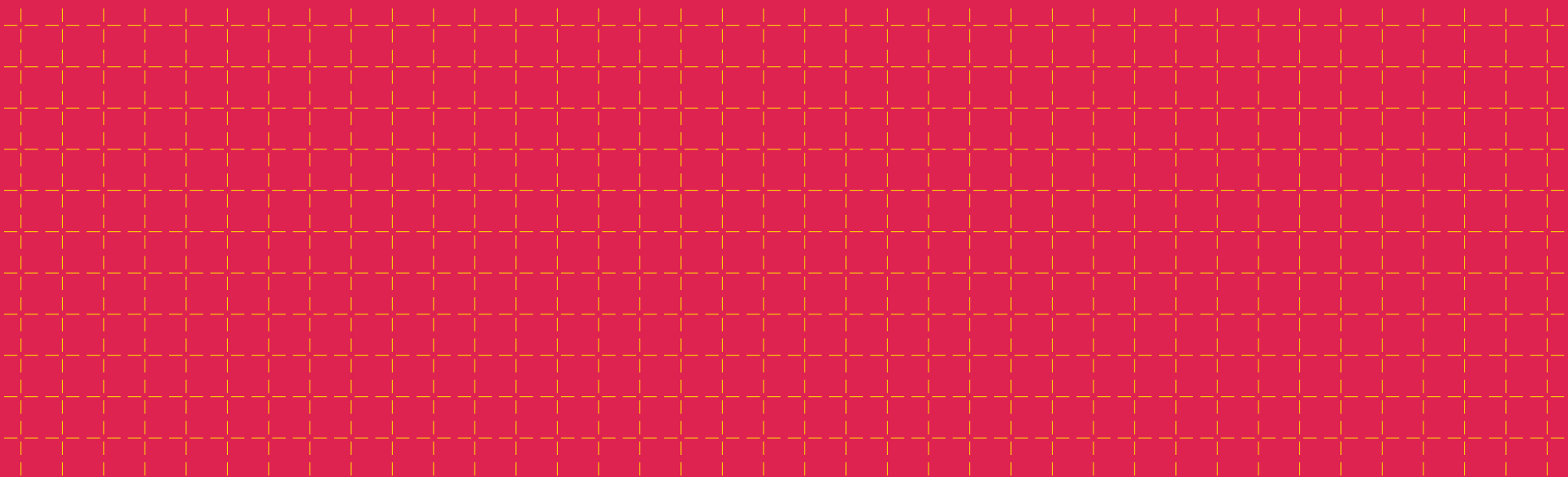


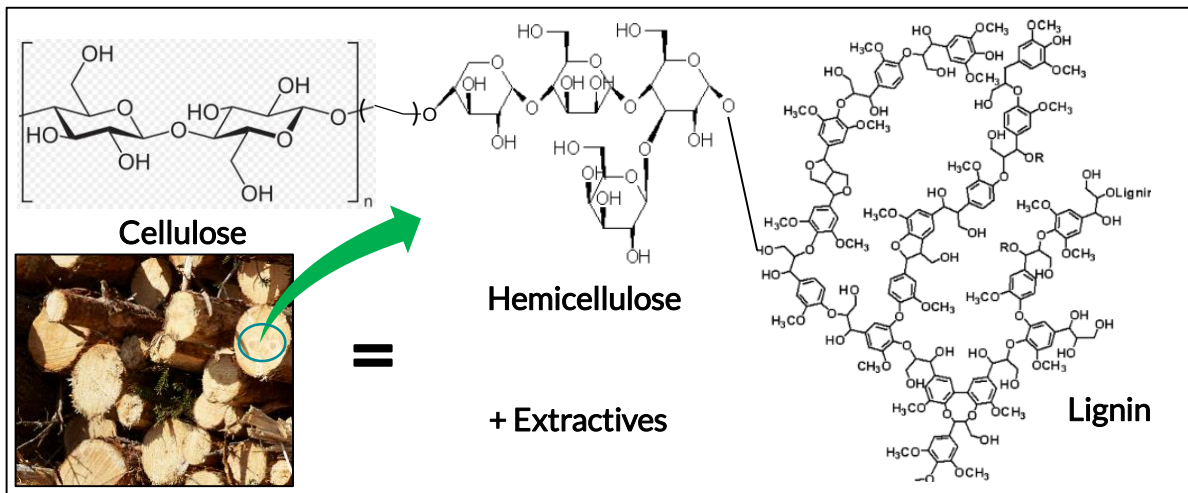
Uppgradering av HTL-bioolja

Martin Hedberg, RISE KPL 2020-09-07



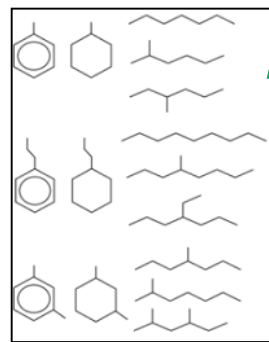
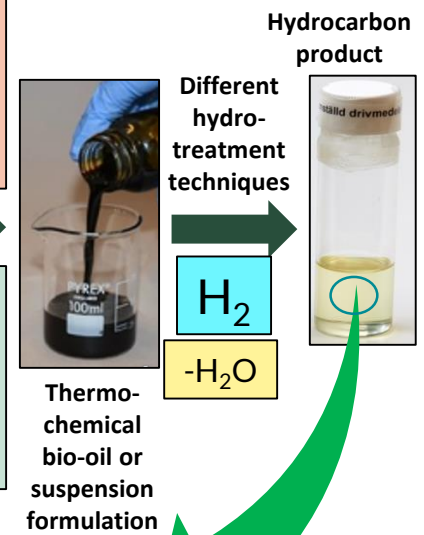
Conversion of Lignocellulosic Feedstocks to (Hydrocarbon) Transport Fuels – some General Aspects

Overall task:



Strategy:
Fractionation/
depolymerization
followed by
formulation and
hydrotreatment

Strategy:
Thermochemical
conversion
followed by
formulation and
hydrotreatment



Recent publication: Corefining of Fast Pyrolysis Bio-Oil with Vacuum Residue and Vacuum Gas Oil in a Continuous Slurry upgrading Process, *Energy and Fuels* 2020, 34, 8452-8465

Från HTL-olja till kolvätekomponenter



Biomassa

+ H₂O

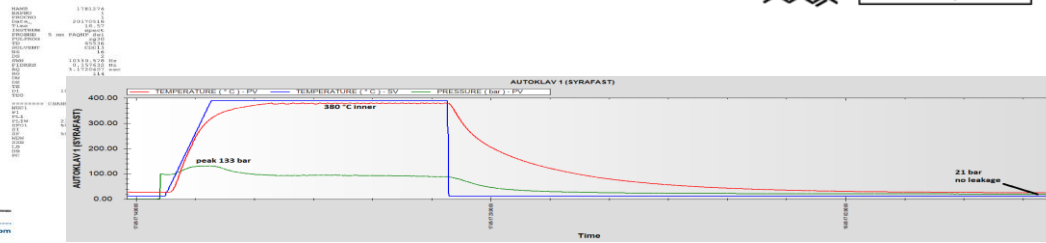
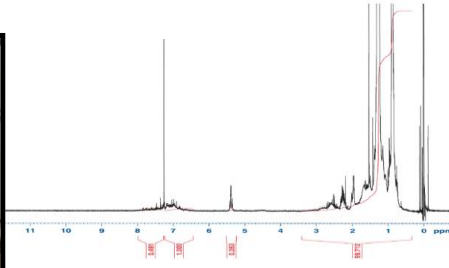
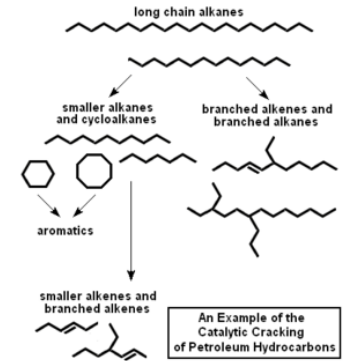
HTL



Katalytisk
hydrogenering



Ev FCC
och/eller
fraktionering



- HTL-oljorna har analyserats med valda tekniker (NMR, GC-MS, elementaranalys, spårämnesanalys etc) för bestämning av främst dominerande ämnesklasser, förekomsten av olefiner, aromater etc
- Stökiometrier och parametrar för vätebehandlingsförsök har satts utifrån analysdata
- Vätebehandlingsförsök utfördes för beredda matningar i närvaro av valda katalysatorer
- Produkterna har analyserats med diverse tekniker för noggrann karakterisering och har i vissa fall uppgraderats vidare med FCC

Strategier för att uppnå högt biokolinnehåll

Strategi 1: Använda 100% förnyelsebara råvaror i matningen

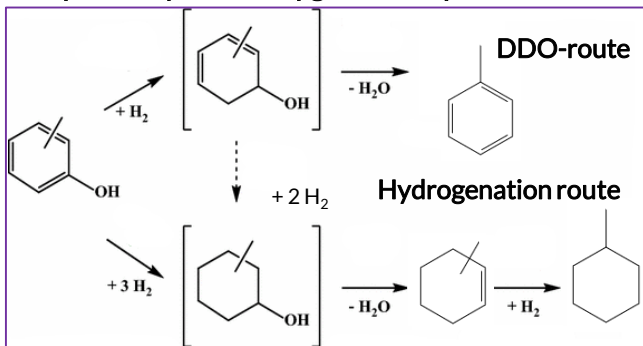
- Utmaningar: Tillgänglighet, kemisk sammansättning och fysikaliska egenskaper hos de förnyelsebara råvarorna

Strategi 2: Utgå från förnyelsebar råvara med fossil co-feed och recirkulera produkten

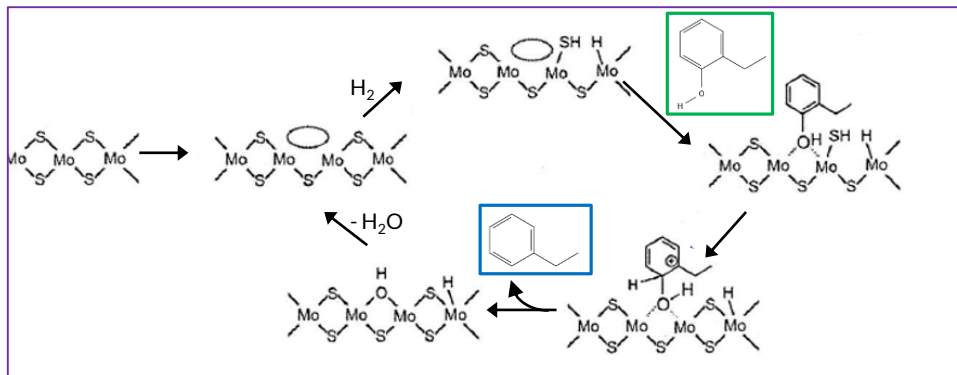
- Låg initial inblandning av förnyelsebar råvara kombineras med upprepad återcirkulering av produkten från vätgasbehandlingen och upprepad tillsats av förnyelsebar råvara.
- Denna strategi skulle också kunna fungera för en förnyelsebar co-feed med begränsad tillgänglighet.

Conversion of Lignocellulosic Feedstocks to (Hydrocarbon) Transport Fuels – Hydrotreatment Upgrading in Batch and Flow Mode

Stepwise hydrodeoxygenation: phenols¹



1. V. O. O. Goncalves et al. *Catal. Lett.* **2016**, *146*, 1562. DOI 10.1007/s10562-016-1787-5



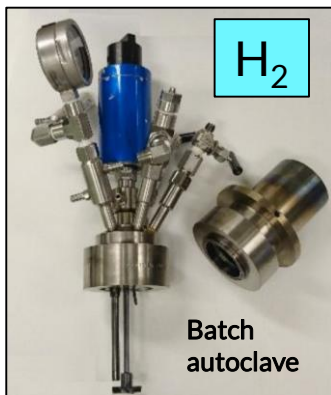
Slurry catalyst (fine particles)



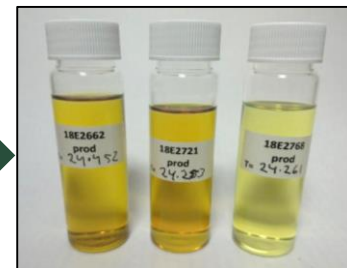
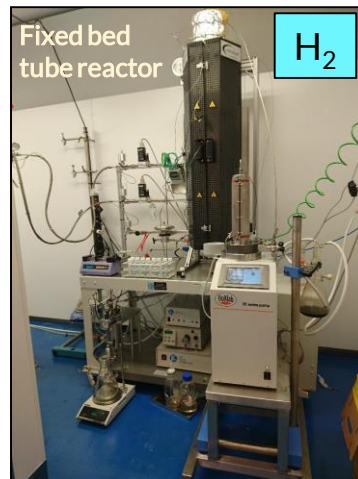
Formulations



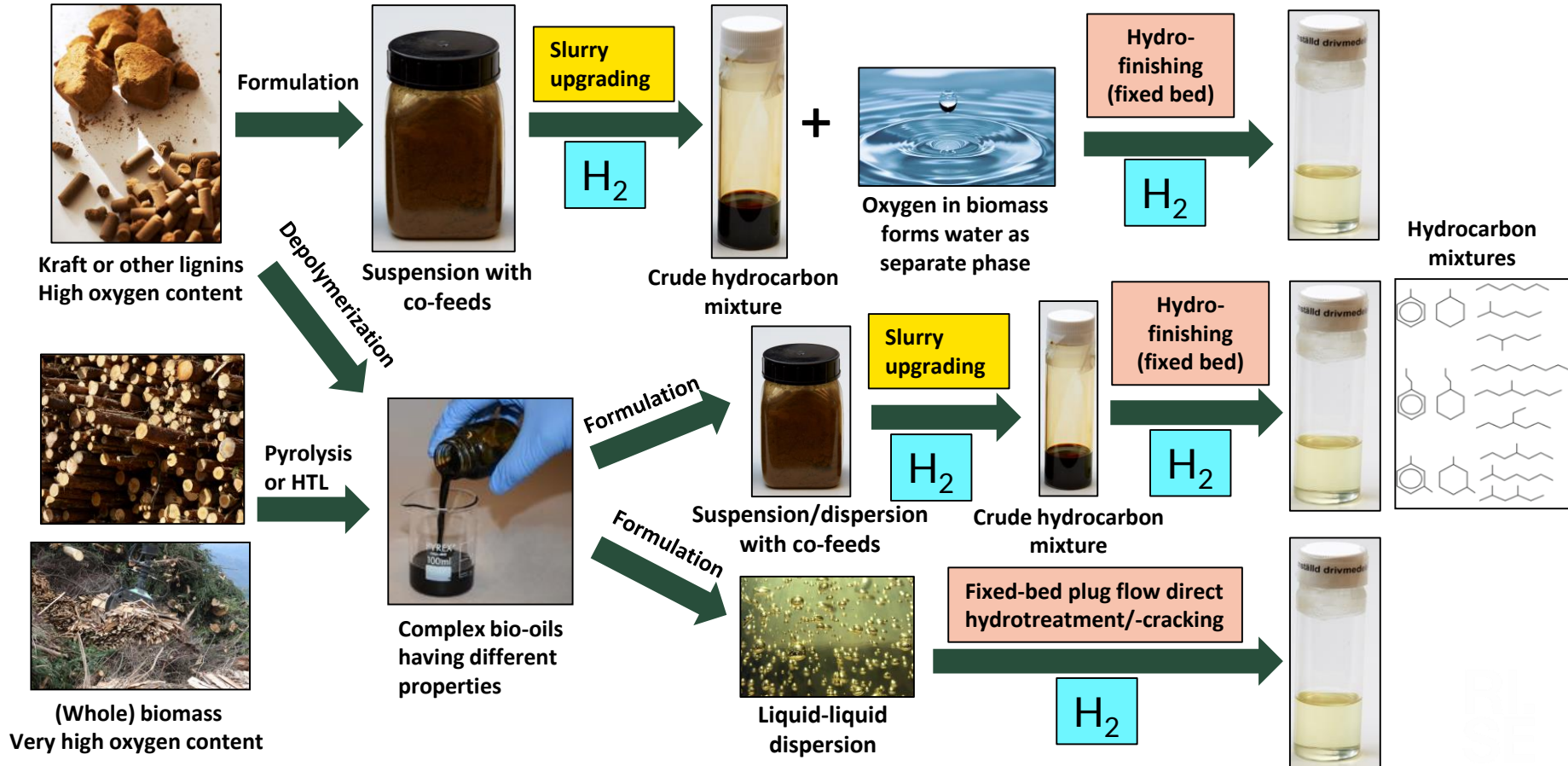
Supported fixed bed catalyst



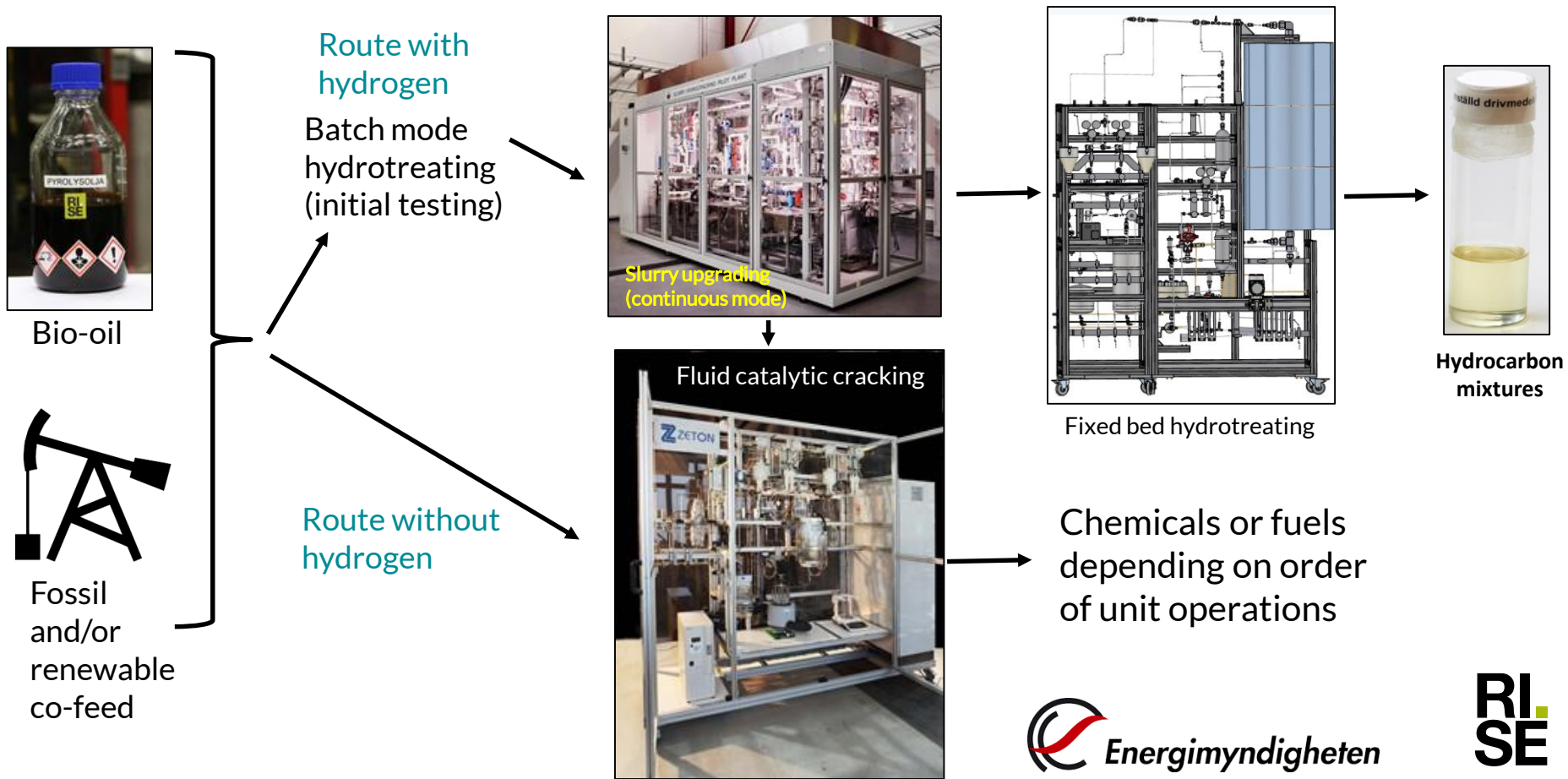
and/or



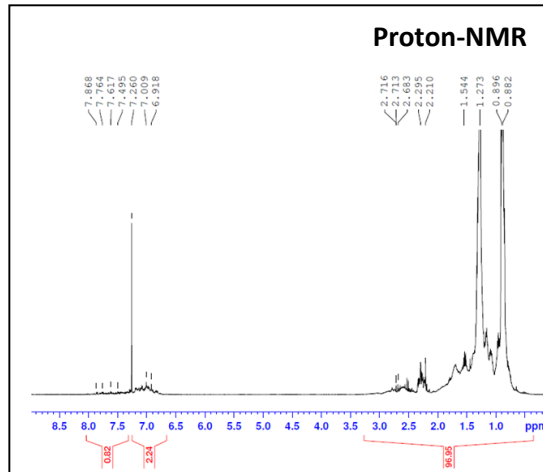
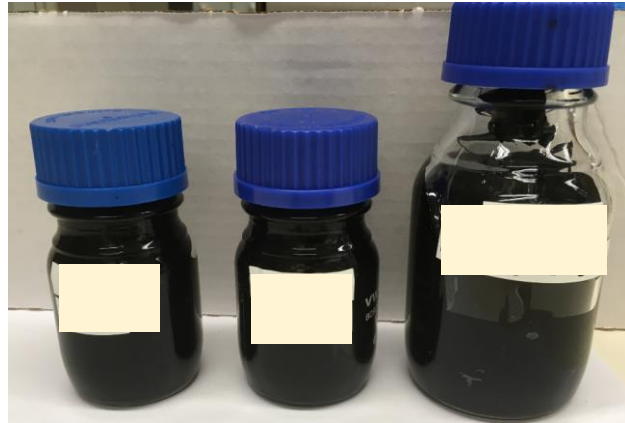
Conversion of Lignocellulosic Feedstocks to (Hydrocarbon) Transport Fuels – Feed Formulation for Upgrading



Conversion of Lignocellulosic Feedstocks to (Hydrocarbon) Transport Fuels – Hydrotreatment Upgrading in Batch and Flow Mode (cont.)

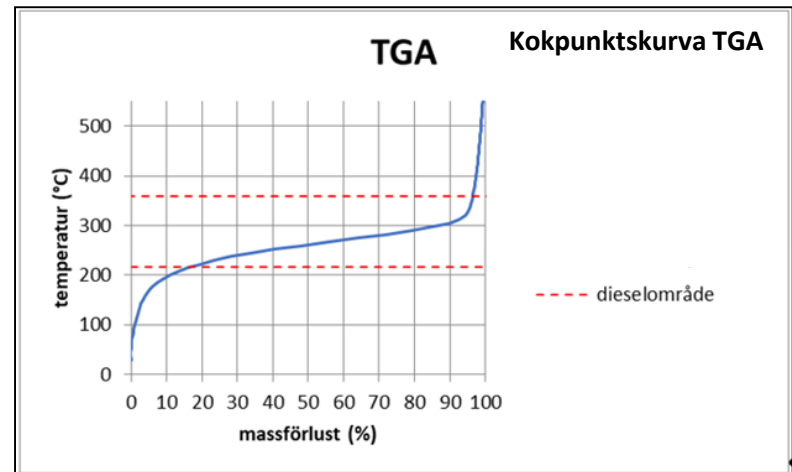


Uppgradering av HTL-oljor tillkolväten



Gasfas-analys
med mikro-GC

Väte,
kolmonoxid,
metan,
koldioxid,
gasformiga
alkanser



Slutsatser

- HTL-oljorna delar en del problem med andra biooljor i form av deras fysikalkemiska egenskaper (bl a dålig/ obefintlig blandbarhet med de flesta aktuella vätskeformiga co-feeds) – slurry-uppgradering framstår som en naturlig processlösning
- Generellt höga viktutbyten av kolväteprodukt efter vätebehandling
- Produkterna har låg syrehalt och kokpunktsintervall i diesel-range för samtliga co-feeds - ytterligare hydrofinishing i befintlig raffinaderiutrustning ett sannolikt behov och bör fungera
- FCC efter vätebehandling är intressant för att styra molekylstorlekar och potentiellt öka mängden drivmedelsprodukt genom att kracka ner mängden tung fraktion i produkten
- Aspekter som katalysatordeaktivering och generell vidare processoptimering kräver ytterligare arbete framåt med sikte förmodligen på en kombination av slurry-uppgradering och en avslutande ”konventionell” vätebehandling (s k hydrofinishing) för att produkterna ska kunna användas i färdiga drivmedel
- Basoljeprodukter kan vara ett intressant produktsegment utöver drivmedel
- Liksom för andra teknikspår som jobbar med vätebehandling så är en nyckelfråga tillgången på förnyelsebar vätgas