

Anlæg til bioraffinering af grøn biomasse

- Kommercielle anlæg
- Pilotanlæg
- Demonstrationsanlæg
- Samt information om land, type og status.

Derudover er der en kort beskrivelse af anlægget og link til relevante sider. Anlæggene i denne oversigt har tilfælles at det er græs eller græsensilage der er det primære input.

Kommercielle anlæg

Désialis (<http://www.desialis.com/en/>)

Land: Frankrig

Type: Kommerciel drevet anlæg baseret på lucerne

Status: i drift

Produkt: Proteinfoder til dyr

Franske Désialis producerer dyrefoder af bl.a. lucerne, pulp fra roer og korn. Anlægget forhandler 1,5 mio tons færdigt produkt pr. år.

Udover at forhandle tørrede afgrøder forhandler virksomheden raffineret lucerne, under navnet CAE (concentrated alfalfa extract). CAE produkterne findes bl.a. til svin, fjerkræ og drøvtyggere.

Processen består af koldpresning af den friske lucerne, presningen finder sted på fabrikken. Herefter følger en skånsom opvarmning og centrifugering, tørring og endelig laves det tørrende pasta til granulat. Udbyttet svarer til 1 ton CAE (Concentred alfalfa extract) 90 % DM pr. 62,5 tons lucerne 20 % DM.

Lagring af produktet kræver mørke, kølige og iltfattige forhold, der beskytter mod oxidation af karotener og xanthophyller.

HarvestaGG (<http://www.harvestagg.nl/home.html>)

Land: Holland

Type: endnu ikke i drift. Kommercielt anlæg til kaskade udnyttelse af grønne biomasser til fremstilling af protein, bio-LNG og gødningsprodukter.

Status: ikke i drift

Produkt: BioLNG (Liquefied Natural Gas)

Forarbejdning af græs til BioLNG til transportsektoren.

Virksomheden HarvestaGG har et kommercielt sigte. Et projekt under PPMC (Paris Process on Mobility and Climate) skal sikre opførelsen af et HarvestaGG anlæg, der skal producere BioLNG til 300 lastbiler årligt og der investeres €55 million i anlægget. Projektet er påbegyndt i 2017.

Biowert Biorefinery (<http://www.harvestagg.nl/home.html>)

Land: Brensbach, Tyskland

Type: kommercielt anlæg baseret på enggræs

Status: i drift

Produkt: komponenter til plastindustrien, isolering og gødning

På Biowert anlægget fremstilles komponenter til fremstillingen af bioplast, isolering og gødningsprodukter baseret på enggræs.

GRASSA! (<http://grassa.nl/>)

Land: Holland

Type: kommerciel virksomhed er bag udviklingen af de mobile anlæg til raffinering af græs

Status: i drift

Produkt: Foderproteinkoncentrat, rundbatter, fosforgødning og restsaft

Hollandske Grassa! har udviklet en prototype af et mobilt bioraffinaderi som blev demonstreret første gang i oktober 2016. I det mobile bioraffinaderi er alle processer samlet på en trailer, der kan transporteres rundt til de lokaliteter, hvor der skal høstes grønt til proteinfremstilling.

Det færdige anlæg forventes at have en kapacitet på 2,5 ton grønmasse/time og benytter sig af teknologier som pulper, skruepresse og filterpresse dertil kommer opvarmning med damp til udfældning af proteiner, tørreri og ballepresse.

Gramitherm (<http://gramitherm.ch/>)

Land: Schweiz

Type: Kommercielt anlæg baseret på græsensilage

Status: i drift

Produkter: Isoleringsmateriale og biogas

Gramitherm udvinder cellulosefibre fra græsensilage til fremstilling af isoleringsmateriale. Juicen sendes til biogasanlæg eller videre forarbejdes til proteinkoncentrat. I følge virksomheden produceres der 200 m³ isoleringsmateriale pr. ha græs.

Pilot- og demonstrationsanlæg**Pilotanlæg på Aberystwyth University**

Land: England

Type: laboratorieanlæg til afprøvning

Status: Ukendt

Laboratorieanlægget er udstyret til at raffinere på våd biomasse og er instrumenteret med følgende:

- Hammermølle
- Skruepresse (1 ton/t)
- Linje til presning af piller
- Fermenteringstanke (10 liter)
- Klaringscentrifuger
- Decanter centrifuge (>1000 liter/t)
- Ultrafilter
- Nano filter / omvendt osmose system

Aarhus Universitet Foulum

Land: Foulum, Danmark

Type: pilotanlæg baseret på græs og kløver

Status: i drift

Produkter: Foderprotein og ensilage til kvægfoder

På Aarhus Universitet er der etableret et pilotanlæg til bioraffinering af græs og kløver. Anlægget består af en shredder til neddeling af biomassen. Herefter en saftskruepresse som deler biomassen i en fiberfraktion og en grønjuice. Fiberfraktionen ensileres til kvægfoder mens proteinerne fra grønjuicen udfældes vha. en varmeveksler. Proteiner og væske separeres ved centrifugering.

Fiberfraktionen kan ligeledes bruges i Universitets HTL (hydrothermal liquefaction) anlæg.

Projekt SUBLEEM

Land: Teknologisk Institut, Taastrup, Danmark

Type: Generisk pilotanlæg til kaskade udnyttelse af biomasser

Status: i brug

SUBLEEM anlægget er et pilotanlæg til test og udvikling af produkter fra forskellige biomasser og er etableret i 2016/2017. Anlægget består af to hydrolysetanke, vådmølle, decanter centrifuge, klaringscentrifuge, filterpresse og ultrafilter. Anlægget er konstrueret så det kan sammensættes afhængig af den biomasse som testes - deraf opnår anlægget karakter af generisk. Målet med anlægget er at kunne udvinde proteinkoncentrat til iblanding i foder til svin og fjerkræ samt udvinding af saponiner fra roetoppe, savtang, mask og/eller ålegræs. Anlægget er under løbende afprøvning og startede op i 2017.

GreenProtein pilotanlæg (<http://greenproteinproject.eu/>)

Land: Holland

Type: Demonstrationsanlæg baseret på rester fra grøntsags produktion

Status: Endnu ikke opført

Produkt: RuBisCO protein til fødevarer industri

GreenProtein er et projekt som er startet medio 2016 og som har til formål at etablere et bioraffineringsanlæg til raf-finering af affald fra grønsagsproduktionen. Projektet er stadig i opstartsfasen.

Utzenaich anlægget

Land: Utzenaich, Østrig

Type: Pilotanlæg baseret på græsensilage – ikke i drift

Status: Ukendt

Produkt: Aminosyrer og mælkesyre

Pilotanlægget blev etableret i 2009 med henblik på at undersøge potentialet for bioraffinering af ensilage til aminosyrer og mælkesyre. Der blev oparbejdet 100 liter pressejuice/time svarende til ca. 6-12 kg aminosyre og 12-16 kg mælkesyre/time. Anlægget anvendte en række avancerede teknologier til separation og oprensning:

- Ultrafiltreing
- Nanofiltrering
- Elektrolyse
- Ionbytning i resin

Henholdsvis 77 og 55 % af den, i biomassen tilgængelige aminosyre og mælkesyre blev udvundet. Det viste sig vanskeligt at opnå en acceptabel kvalitet af mælkesyreopløsningen. Aminosyre delen derimod kunne opnå en renhed, der potentielt kan afsættes til kosmetikindustrien. Anlægget arbejdede ikke med separation på aminosyreniveau. Udvinning af enkelte aminosyre blev identificeret som næste skridt mod en bedre økonomi på anlægget (Ecker et al., 2012).

Green Biorefinery Havelland

Land: Tyskland

Type: Demonstrationsanlæg baseret på kløver, græs og lucerne

Status: ukendt

Produkter: foderprotein, protein til fødevarer og grønpiller

Demonstrationsanlægget i Havelland til bioraffinering af lucerne, græs og kløver blev planlagt i forbindelse med et eksisterende tørreri og i en region med 29.000 ha græs. Anlægget skulle have en kapacitet på 20.000 tons pr. år.

På anlægget skulle friskhøstet grøn biomasse fraktioneres i en skruepresse og pressekagen presses til grønpiller og sælges som fodermiddel, - indeholdende 140g protein /kg - nok til at opfylde de gældende krav til fuldfoder. Presse-juicen skulle gennem en af anlæggets to proceslinjer: Størstedelen af pressejuicen (ca. 99 %) skulle raffineres til grønprotein og fermenteringsmedium vha. termisk koagulering (klassik raffinering af græs). Formålet med demonstrationsanlægget var desuden at udvikle teknologien til membranudvinding af højværdi proteiner til fødevarerindustrien. En mindre del af pressejuicen (ca. 1 %) skulle gennemgå oprensningsprocesser med henblik på at opnå en kvalitet, der egner sig til konsum.