



Bio+programmets slutresultat och pågående projekt **2025**



Ett forsknings- och innovationsprogram
från Energimyndigheten

**Framtiden är förnybar med
Bio+baserade värdekedjor.**

Förord

En hållbar, konkurrenskraftig och växande bioekonomi där bioenergi i olika former ingår behöver fortsätta att utvecklas. Detta är också en förutsättning för att skapa tillgång till fossilfri energi till konkurrenskraftiga priser.

Energimyndighetens forsknings- och innovationsprogram Bio+ syftar till att utveckla hållbara och flexibla bioenergilösningar som stärker och ökar förståelsen för bioenergins roll i ett hållbart, resilient och robust energisystem. Målet är att bioenergi ska bidra till trygg energiförsörjning, stärka svensk konkurrenskraft och bidra till att nå de energi- och klimatpolitiska målen.

Bio+ startade 2021 och har sedan dess finansierat över 100 forskningsprojekt och sex innovationskluster med totalt cirka 470 miljoner kronor.

En extern utvärdering 2024 visade att programmet fungerar väl och är ändamålsenligt utformat. Därför beslutade Energimyndigheten i våras att förlänga Bio+ till 2030 och utöka programmets budget. Ytterligare 195 miljoner kronor skjuts till för perioden 2026–2030. Med det får programmet en budget på totalt 706 miljoner kronor mellan 2021 och 2030.

Förstärkningen innebär nya möjligheter att genom teknisk utveckling, kompetensförsörjning, nya affärsmodeller och ökad systemförståelse skapa förutsättningar för bioenergi, biobaserade rest- och sidoströmmar samt biogen koldioxid att fortsätta ha en central roll i energiomställningen och för försörjningstrygghet på energiområdet.

I denna skrift presenterar vi samtliga projekt i Bio+ för att visa på den bredd och det djup som programmet omfattar.

Trevlig läsning!

Åsa Forsum

Enhetschef

Eskilstuna, 2025-08-12



Ett forsknings- och innovationsprogram
från Energimyndigheten



Innehåll

Slutresultat	11
Affärsplanen ändrade riktning till fördel för grönt glykolalternativ	12
Banbrytande lättviktsmaterial med spunnen nanocellulosa.....	14
Biogasproduktion från palleterad och briketterad halm, vägkantsgräs och vass.....	16
Biokraft 2023.....	17
Drivmedel och oljor av vilken biomassa som helst.....	18
Egen rådighet över biogasbaserad reservkraft värdesätts högt	20
Energieffektiv återvinning av resursen avloppsslam genom pyrolys.....	22
Fiskodling tar vara på värme och syre från vätgasfabrik	24
Forskningsläge och intresse kartlagt för biobaserad 3D-printad betong	26
Fossilfri grafit	28
Fossilfrihet till 2040 förutsätter att energisektorer samspelar	30
Högre energiutbyte när två produktionsvägar kombineras.....	32
Industrins restströmmar kan ge högvärdiga biobaserade tensider	34
Innovationsklustret BioBas 30	36
Innovationsnätverket GIVE - Gröna elektriska energiinnovationer.....	38
Järnsand kan förbättra biomassaförbränning och undvika användning av jungfrulig kiselsand	40
Katalysatorer kan trimma aromatiska kolväten för att producera jetbiobränsle.....	42
Lokaliserar outnyttjad energi från restströmmar för dubbel klimatnytta	44
Metanol från sopor kan minska beroende av fossila importvaror.....	46
Många olika satsningar behövs för att öka andelen biobaserad plast.....	48
Ny teknik utlovar högre utbyte från hållbar och lokalt framställd biomassa.....	50
Ny torkprocess sparar pengar och resurser när sågverk ställer om.....	52
Hur kan Paulownia odlas kommersiellt i Sverige?	54
Prisvärt att reducera växthusgasutsläpp med flera förnybara drivmedel.....	56
Resurseffektiv förädling av restström i anslutning till tillverkning av kortfiber massa	58
Rätt efterbehandling av rötrest kan öka metanutbyte.....	60
Standardisering av fasta bränslen.....	62
Standardisering av flytande och gasformiga bränslen samt smörjmedel	63
Störst konkurrensfördelar med satsning på grönt flygbränsle	64

Träpulver behöver inte utgöra risk för livsmedelssäkerheten	66
Utan biomassa ökar systemkostnaderna med 20 procent	68
Utmanande att få fram lämpligt lignin till flödesbatterier.....	70
Ånge kommun kan bli hemvist för biobaserad grafenproduktion.....	72

Pågående projekt.....75

Alla världens skog - metoder för inventering och värdering av skogens olika nyttor	77
Alternativ till kalhyggesbruk: effekter på biologisk mångfald, kolinlagring och andra icke råvarurelaterade tjänster	78
Bioenergins roll för att nå de energi- och klimatpolitiska målen – analys av en föränderlig funktion i ett dynamiskt energisystem	79
Biogasscenarier.....	80
BioGraph - Ökad produktion av biobaserad grafit för energiteknik.....	81
Bioraffinaderi: uppskalning av 5-HMF-derivat.....	82
Bioraffinering av bark vid biokemisk konvertering och i skogsindustriella processer.....	83
Bioraffinering av skogsrester för produktion av fossilfria flygbränslen via en tvåstegsprocess – Förbättra processens aromatiska selektivitet.....	84
Bränslescenarier för flyget - Klimateffektivitet, genomförbarhet och styrmedel	85
Delignifiering av avfallsved.....	86
ECO-FORCE FUELS: EKO-effektivt bioraffinaderi för konkurrenskraftig produktion av gröna förnybara marina drivmedel.....	87
Effektiv användning av biomassa för ett robust och klimatvänligt energisystem	88
Effektiv produktion av hårt kol från modifierat lignin.....	89
Effektiv syntesgasrötning av förgasad träråvara	90
En flexibel bioekonomi – nyckelfaktor för att möjliggöra investeringar i bioraffinaderier.....	91
Energieffektivare virkestorkning vid sågverken	92
Energieffektivt fossilfritt flyg i regional kollektivtrafik för en grön omställning (NORRFLYG).....	93
Ett bioraffinaderi för insekter som en strategi för att låsa upp närings- och energipotentialen i samlokaliserade industriella sidoströmmar av lignocellulosa (UNLOCK).....	94
Fossilfri multikopter för tunga lyft.....	95
Framställning, struktur och tillämpning av bio-bindemedel för elektroder och eldfasta material inom metallurgisk processindustri.....	96
Framtida leveranser från kemisk massaindusti – elflexibilitet, gröna produkter eller negativa utsläpp?	97

Framtidens biodrivmedelsproduktion i EU – potentialer, tekniker och styrmedel	98
FUSE - Ihopkoppling av C6-furaner som är hållbara från C5-biobaserade värdekedjor genom bioelektrokemi och CO ₂	99
Förbättrade grotprognoser för precisionsplanering	100
Good-to-go Grot - Detaljerade prognoser för grotuttag och effektiv infrastruktur för biomassahantering	101
Green2Feed – Hållbart djurfoder och biogas från gröna blad	102
Gråal som en potential för ökad energiinriktad produktion i Sverige – Utvärdering av avkommeförsök och omställning till långsiktiga produktions- och skötsel försök	103
Hydrokolsförstärkt biogasproduktion, HyBio.....	104
Hållbar biobaserad furanplattform för koldioxidsnål industri	105
Hållbar och kostnadseffektiv produktion av biobaserade bränslen och kemikalier via slurry-vätebehandling av restprodukter från skogsbruk	106
Hållbar produktion av aromatiska föreningar och grön vätgas från lignin	107
Hållbara flygbränslen från termokatalytisk uppgradering av lignin och ligninderivat: utveckling av bioraffinaderikatalysatorer och reaktionssystem	108
Incheckning: fukthalt – radiovågsbaserad ankomstmätning av rundvirkes- och flisbilar	109
Intensiv skörd av biomassa från skogsekosystem och behov av näringskompensation – ny kunskap till riktlinjer för hållbart biomassauttag.....	110
Intensiv skörd genom upprepade helträdsuttag i skogsekosystem – effekter på stamtillväxt, kolförråd och tillväxt i nästa skogsgeneration	111
Katalysator- och processutveckling för energieffektiv produktion av biobaserad vinylacetat.....	112
Katalytisk produktion av gröna estrar från biomassa i en bioraffinaderikontext.....	113
Klassificering och hållbarhetskriterier för förnybara drivmedel i EU - vad gäller egentligen?	114
Klimatpåverkan av koleffektiva skogsbaserade värdekedjor.....	115
Koordinering av sektoriella anspråk på biomassa i omställningen till ett fossilfritt välfärdssamhälle.....	116
Kreativ uppbyggnad av defossiliserade värdekedjor – CROSS.....	117
Luktreducering av sulfatlignin till termoplastar – en ny testbädd.....	118
Markberedning och bioenergiuttag: Hur påverkas kolförråd i mark och biomassa efter tio år?	119
Mönsterbrytande försök för effektivisering av bioaska som hållbar resurs.....	120
Nya biobaserade hygroskopiska isoleringsmaterial för ökad energiprestanda och robusthet hos byggnader	121
Nya energi- och resurseffektiva värdekedjor genom samförbränning av stråbränslen och slam	122

Nästa generations övervakning av biogasanläggningar med AI - för förbättrad effektivitet och resursutnyttjande.....	123
Odling av hållbar energi och ett stärkt svenskt jordbruk genom en ny oljegröda	124
Optimering av högt tempererade termokemiska omvandlingsprocesser av biomassa i realtid	125
Oxy-Kraft återvinningspanna – Mot nya integrerade gröna energiparker.....	126
Produktion av vätgas och biokol från trädbränslen med ny process som utnyttjar steam-iron-reaktionen och järnmalmskoncentrat	128
Resurseffektiva värdekedjor genom askåterföring till snabbväxande lövträd för ökad biomassaproduktion.	129
Skogsproduktion, klimatnytta och hållbarhet – Effekter av 42 års kvävegödsling i ett fältförsök i Västerbottens län.....	130
Smart lagring och tillförsel av halm till bioraffinaderi	131
Styrmedel för en långsiktig och hållbar råvaruförsörjning av skoglig biomassa	132
Substitution av fossilt kol med lignin i ugnselektroder för metallurgisk industri.....	133
Synergier och kompromisser på väg mot framtidens skogsbaserade lösningar.....	134
Textilfibrer från 100% algråvara – Energieffektiv skörd, extraktion och textilproduktion (KELPTEx).....	135
Trädslagsförsök med inriktning på biomassaproduktion - Tillväxt, kolinlagring och biodiversitet.....	136
Träpulvereldning i direktuppvärmda spannmålstorkar för ökad resurseffektivitet och fossilfrihet etapp 2 - långtidstest och utvärdering i storskalig, verklig miljö.....	137
Uppgradering av biobaserad pyrolysolja i befintlig raffinaderiinfrastruktur	138
Uppskalning och implementering av anaerob fermentering av restströmmar från skogsindustrin till 2,3-butandiol och glycerol	139
Utbyte mellan biogena och fossila koldioxidutsläpp: bedömningar av substitutionseffekter hos olika värdekedjor	140
Uthållig odling av rotskottföryngrad hybridasp.....	141
Utveckling av biohållbart bindemedel för batterielektrodtillverkning	142
Utveckling av processdiagnostik för ökad prestanda vid termisk omvandling av biomassa.....	143
Validering av biokols stabilitet – mot en ny kunskaps- och trovärdighetsnivå	144
Vilka barriärer finns idag för cirkulärt och hållbart nyttjande av mikro- och makronäringsämnen i biobaserade värdekedjor?.....	145
Ändamålsenlig biobränsleproduktion och logistik på terminaler och vid industri	146
Öka klimatfördelarna med bioenergi genom att inkludera alternativ- kostnaden för koldioxid för biomassa i energisystemmodeller.....	147

Ökad biologisk mångfald, sociala värden och hållbarhet genom flermålsskötsel av tätå ungskogar i kombination med skörd av lågvärdig biomassa till bioenergi (BIOSkötsel).....	148
Ökat utbyte av hållbart flygbränsle från kraftlignin genom multistrategiskt tillvägagångssätt: fraktionering, ligninderivatisering, hydrering.....	149
Överskottsel för biogasproduktion genom intermittent vätgasinjektion i efterrötkammare.....	150

Innovationskluster.....	153
f3 Innovationskluster för förnybara drivmedel	155
Innovationskluster för biokol och bioenergi från pyrolys	156
Innovationskluster Gröna kolatomer	157
Innovationskluster för hållbara, biogena energigas - BioGenGas.....	158

Om Bio+	161
---------------	-----

Här kan du läsa om slutresultat



Ett forsknings- och innovationsprogram
från Energimyndigheten



Affärsplanen ändrade riktning till fördel för grönt glykolalternativ

Biobase Sweden AB är ett svenskt start up-företag som sedan 2019 utvecklar helt nya typer av patenterbara, biobaserade kemikalier. Kemikalierna kan ersätta fossilbaserade produkter med stor negativ klimatpåverkan som används inom många industrier.

Behovet av värmeöverföringsvätskor (Heat Transfer Fluids, HTF) finns över hela världen, inte minst inom processindustri, energisystem och fordon. De dominerande konkurrerande lösningarna baseras på mineralolja, syntetiska vätskor och glykoler som alla har en betydande negativ effekt på miljön.

I detta projekt har Biobase Sweden AB, tillsammans med RISE, genomfört en teknoekonomisk analys för att fastställa att bolagets teknik kan omsättas till en ny produkt med betydande miljövinster: ett grönt alternativ till glykol.

Genom analys av produktens tekniska möjligheter och begränsningar, i kombination med en genomlysning av flera möjliga applikationsområden, har en affärsplan för kommersialisering utarbetats där också skydd av immateriella rättigheter och Freedom to Operate beaktats.



Per Wiklund
Biobase Sweden AB
per@bioba.se

Projektets titel
Biobaserad värmeöverföringsvätska

Deltagare
Biobase Sweden
RISE

Tidplan
Aug 2022 - jul 2023

Total projektkostnad
1 400 000 SEK

Energimyndighetens projektnummer
2022-00597



Slutsatsen är att Biobase Sweden AB först bör inrikta sig på att komma i gång med tillverkning av produkten för placering på marknaden i andra applikationer än just som värmeöverföringsvätska. Marknader för andra närliggande applikationsområden har identifierats som enklare att komma in på i ett kortare perspektiv (1-2 år). Inom dessa områden har bolaget redan upparbetade marknadskanaler och kan snabbt nå slutkunder, framför allt genom de distributörer som bolaget arbetar med för sitt övriga produktsortiment.

Denna initiala strategi ger bolaget en möjlighet att motivera sina investerare att finansiera en uppstart av tillverkning i Sverige av denna nya biobaserade produkt, för att sedan kunna ägna större tid och resurser på en nischad marknadsintroduktion inom området värmeöverföringsvätskor både i Sverige och för export.

Avsikten är att inleda tillverkning av produkten under våren 2024 och arbeta vidare på marknadsintroduktion inom flera applikationsområden.

Banbrytande lättviktsmaterial med spunnen nanocellulosa

Drönare, sportutrustning och medicinska hjälpmedel. Det är exempel på produktsegment där biobaserade kompositmaterial skulle kunna ersätta kol- och glasfiber. Ett sådant material arbetar CelluXtreme med att utveckla.

Med en särskild processteknik spinner CelluXtreme trådar av nanocellulosa och orienterar fibrillerna så att deras styrka kan nyttjas optimalt. Ut kommer ett material som är starkare än spindelsilke och som kan framställas från förnybar råvara i en process utan farliga kemikalier. CelluXtremes fibrer formas till strukturer som kan fungera som armeringen i en komposit.

Helhetsgrepp om värdekedjan

– Det här är inte bara en omvandling av material – det är en omvälvande förändring av värdekedjan som helhet, berättar Anna Wiberg, VD för CelluXtreme.

Hon beskriver det som att bolaget utvecklar ett unikt material samtligt som man bidrar till innovation längs hela värdekedjan.

– Dagens kompositmaterial förknippas med fossil råvara, främst olja. Sedan är energiförbrukningen i tillverkningen hög både i framställning och genom globala transporter i flera steg. När produkterna tjänat ut hamnar de ofta på deponi.



Anna Wiberg
CelluXtreme
anna@celluxtreme.com

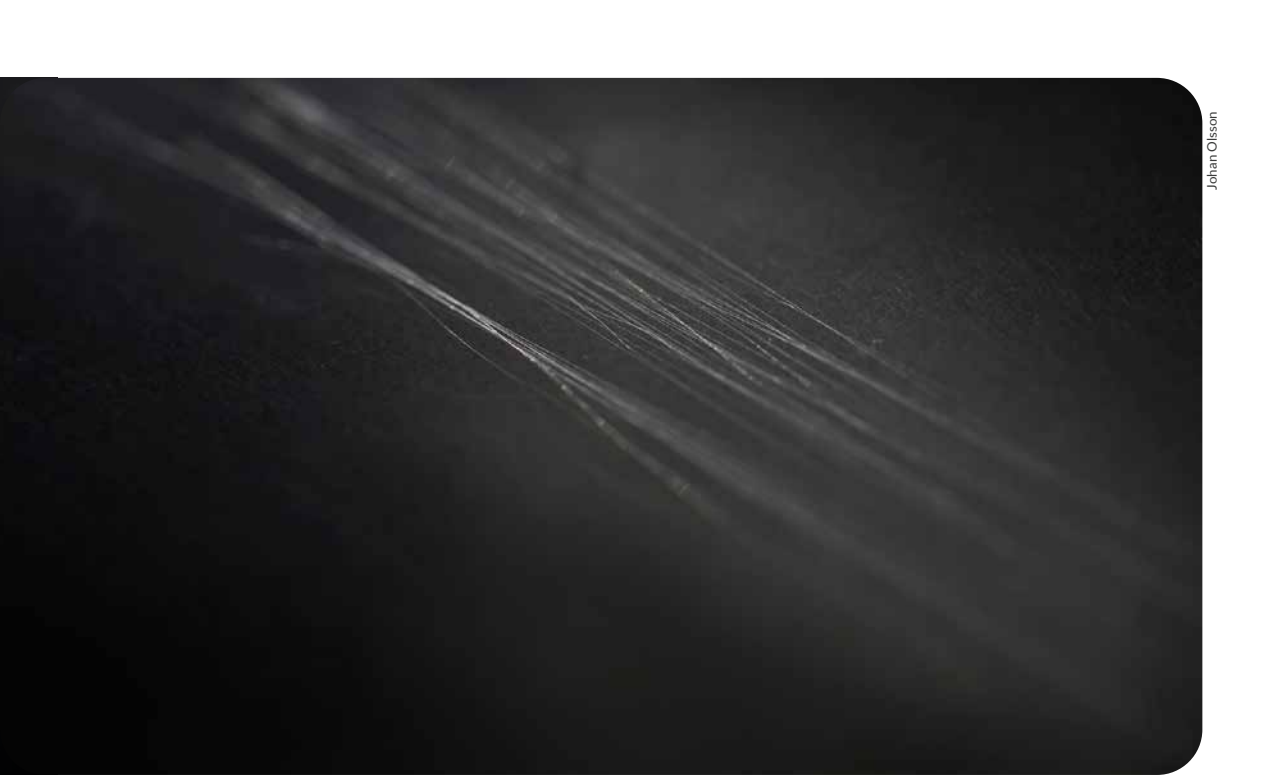
Projektets titel
*CelluXtreme –
Genomförbarhetsstudie
för uppskalning*

Deltagare
CelluXtreme

Tidplan
Sep 2022 - okt 2023

Total projektkostnad
800 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-00596



Genom att använda förnybara råvaror och mer hållbara produktionsprocesser kan avancerade och hållbara kompositmaterial tillverkas. Att förstärkningsstrukturen är baserad på cellulosa öppnar också upp för nya möjligheter till återvinning. Nanocellulosa som CelluXtreme använder tillverkas till exempel från pappersmassa.

En genomgripande vision om effektivitet

Sedan CelluXtreme grundades 2020 och har man haft visionen att gå från nanocellulosa till ett kompositmaterial i en och samma fabrik. Den ska präglas av resurseffektivitet, låga utsläpp, kundanpassning och hög grad av automation.

Bolaget har nu gjort en gedigen analys av möjligheter och hinder för uppskalning av sin teknik och affärsidé. Det har lett till utvecklingen av en teknoekonomisk modell för simulering och analys och en IP-strategi, samt en bred hållbarhetanalys.

– Det här är avgörande underlag för vidareutvecklingen av vårt hållbarhetserbjudande och planen för uppskalning av tillverkningsprocessen, säger Anna Wiberg.

Pilotanläggning nästa steg

Nästa stora mål är en pilotanläggning, så att systemet kan demonstreras i relevant miljö och med den avsedda prestandan.

– Då kommer vi kunna tillverka material i en så pass stor mängd att det blir aktuellt att testa det i applikationer, säger Anna Wiberg. Det finns lättviktslösningar på en rad områden som det skulle vara mycket spännande att kunna bidra till!



Biogasproduktion från pelleterad och briketterad halm, vägkantsgräs och vass

EU-kommissionen har ett mål att uppnå 350 TWh producerad biometan till 2030 och i Sverige föreslås ett mål på 10 TWh biogas till 2030. I dagsläget produceras ca 35 TWh biometan i EU respektive 1,5 TWh i Sverige. För att möjliggöra produktion av biometan krävs det ekonomiskt gångbara koncept som tar tillvara den befintliga potentialen från avfall och restprodukter som finns så att skalfördelar kan uppnås.

Jordbruket har den största outnyttjade potentialen i Sverige. Borträknat energigrödor ligger jordbrukets totala potential på ca 4-10 TWh/år. Av detta motsvarar halm ca 2-4 TWh/år och vägmarksgräs och vass ca 0,3-1 TWh/år.

Utöver den övergripande politiska målsättningen finns en ökad efterfrågan på biometan från tunga lastbilar, industri och sjöfart vilket ytterligare motiverar demonstration av biogasproduktion från halm och ligninbaserade substrat.

Det här projektet är en genomförbarhetsstudie för att klarlägga och motivera demonstration av rötning av halm, vägmarksgräs och vass utifrån energi- och klimatperspektiv.



Anders Hjort
IVL Svensk Miljöinstitutet
anders.hjort@ivl.se

Projektets titel
Biogasproduktion från pelleterad och briketterad halm, vägkantsgräs och vass

Projektinformation
Deltagare
IVL

Högskolan i Halmstad
Södra Hallands Kraft
Biofrigas Sweden
Perstorp Holding
Volvo Technology

Tidplan
Dec 2023 - mar 2025

Total projektkostnad
1 615 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-01056



Unsplash/Laura Rivera

Biokraft 2023

Behovet av lokal, planeringsbar, förnybar energi har ökat dramatiskt. Beroendet av fossila bränslen hotar tryggheten i energiförsörjningen, orsakar klimatförändringar och är dyrt. Den kraftiga tillväxten av intermittenta förnybara energikällor kan effektivt kompletteras med den nya BTC-tekniken (Biomass-fired Top Cycle), vilken flexibelt och robust kan utnyttja hållbar och lokalt framställd biomassa med en elverkningsgrad på upp till 50 procent.

Det här projektet har man fortsatt att utveckla den nya BTC-tekniken som studerats i ett tidigare affärsutvecklingsprojekt.

Projektet har genom experiment försökt att särskilt karakterisera och validera nyckelegenskaper hos förbrännings- och förgasningstekniken för robust och flexibel drift med bränslen av låg kvalitet. Därigenom ska projektet minska risken och förbättra prestandan inför marknadsintroduktionen.

I projektet ingick också förstudier för demoanläggningar med Sveriges (sogsavfall och returträ) och Storbritanniens (energigrödor) största biokraftaktörer.



Foto: Maria Cruseman

Michael Bartlett
Phoenix Biopower
*michael.bartlett@
phoenixbiopower.com*

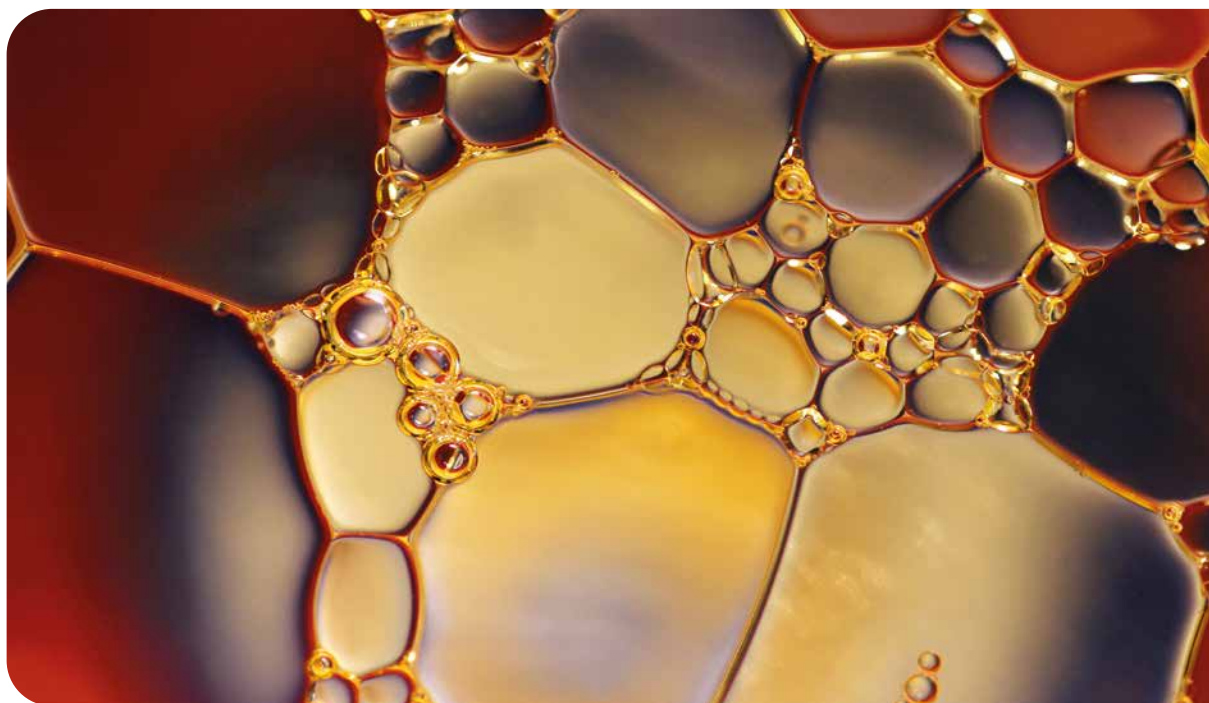
Projektets titel
BioKraft2023

Projektinformation
Deltagare
Phoenix Biopower
Drax Power Station Ltd
Stockholm Exergi
RISE

Tidplan
Jan 2022 - maj 2025

Total projektkostnad
17 397 755 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-00586



Drivmedel och oljor av vilken biomassa som helst

När bolaget Votion startades 2022 var det för att utveckla råvaru-flexibla teknologier och projekt där vilken typ av biomassa som helst kan förädlas till en högkvalitativ bioolja, som i sin tur kan användas för att producera biodrivmedel och biokemikalier. Det skulle bidra till att hela systemet gav högre massutbyte och blev mer energieffektivt. Sveriges självförsörjandegrad på drivmedel och andra oljor skulle också kunna höjas.

Utvecklingen av Votions värdekedjor syftar till att skapa globala stor-skaliga koncept för att uppnå miljontals ton avancerade biodrivmedel och biokemikalier i årlig produktionskapacitet. Efterfrågan på stor-skaliga bioraffinaderier är betydande, men hittills saknas teknologi med hanterbar teknisk risk.

Denna genomförbarhetsstudie har kunnat ge fokusområden för Votions pilotprojekt och fördjupning i kommersialiseringen av koncepten under utveckling. Syftet har varit att undersöka hur man utifrån tekno-ekonomiska förutsättningar, val av affärsmodell och med hänsyn till policy och regelverk på nationell och EU-nivå snabbt kan skala upp olika råvaruflexibla tekniker från labbskala till pilotanläggning och vidare till demonstration och storskaliga bioraffinaderier. Det har skett genom grundliga analyser av projektens och teknologiernas starka och



Anders Edling Hultgren
Votion Biorefineries AB
anders@votionbio.com

Projektets titel

Utveckling av affärsidéer för kommersialisering av Votions biobaserade lösningar och värdekedjor

Deltagare

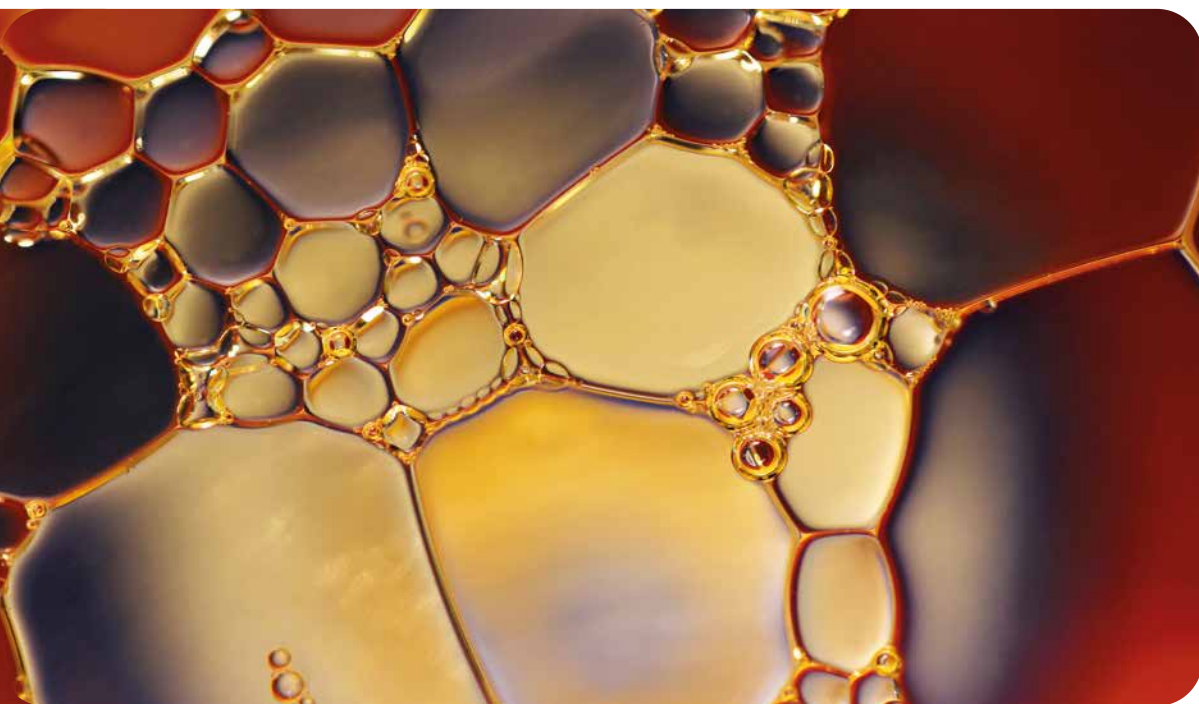
Votion Biorefineries

Tidplan

Aug 2022 - jan 2023

Total projektkostnad
336 000 SEK

Energimyndighetens projektnummer
2022-00508



svaga sidor, möjligheter och risker, och identifiering av de resurser som krävs för genomförandet.

Som starka sidor hos teknologin och projekten identifierades bland annat att Votions process kan tillvarata alla typer av organiskt material och avfall, inklusive plast och textila material. Det gör bioraffinaderierna konkurrenskraftiga över tid eftersom man kan välja att använda den råvara som för tillfället är billigast. Att många olika högkvalitativa produkter kan tillverkas (förnybar bensin, diesel, flygbränsle, specialoljor och -kemikalier) gör att det går att anpassa produktkategorier efter efterfrågan.

Votions plan är att ha pilotanläggningar i drift 2024, samt att det första storskaliga bioraffinaderiet är i drift 2028 med 200 000-500 000 ton biodrivmedel per år i kapacitet.



Egen rådighet över biogasbaserad reservkraft värdesätts högt

Projektet har utrett tekniska, marknadsmässiga och ekonomiska förutsättningar för ett fullservicekoncept för reservkraftsaggregat på biogas. Det visade på intresse för hur lösningen kan bidra till ökad krisberedskap, men att efterfrågan för en fullservicetjänst är begränsad.

Solitära biogasreservelverk skulle kunna bli en etablerad produkt på marknaden som alternativ till reservkraft från fossila drivmedel. Att kunna driva ett reservkraftaggregat på biogas är klimatneutralt och bidrar till ökad grad av självförsörjande på drivmedel. Satsningar på elfordon kan innebära att marknaden för biogas som drivmedel till fordon minskar i framtiden. Att använda biogas till reservkraft bidrar till att nyttiggöra de biogassatsningar som redan gjorts.

Det här projektet har handlat om att utveckla en tjänst där kunden köper en reservkraftsfunktion baserad på biogas, som innefattar installation av utrustning, tillhandahållande av bränsle och ansvar för att anläggningen underhålls och provas.

Projektet har genomförts i två delar: en teknisk del med utveckling av produkten och en affärsmässig del med analys av marknad och kunder/



Steve Karlsson
Småländska Bränslen AB
steve.karlsson@nokkonsult.se

Projektets titel
Biogasbaserad reservkrafttjänst

Projektinformation
Deltagare
Småländska Bränslen

Tidplan
Mar 2023 - apr 2024

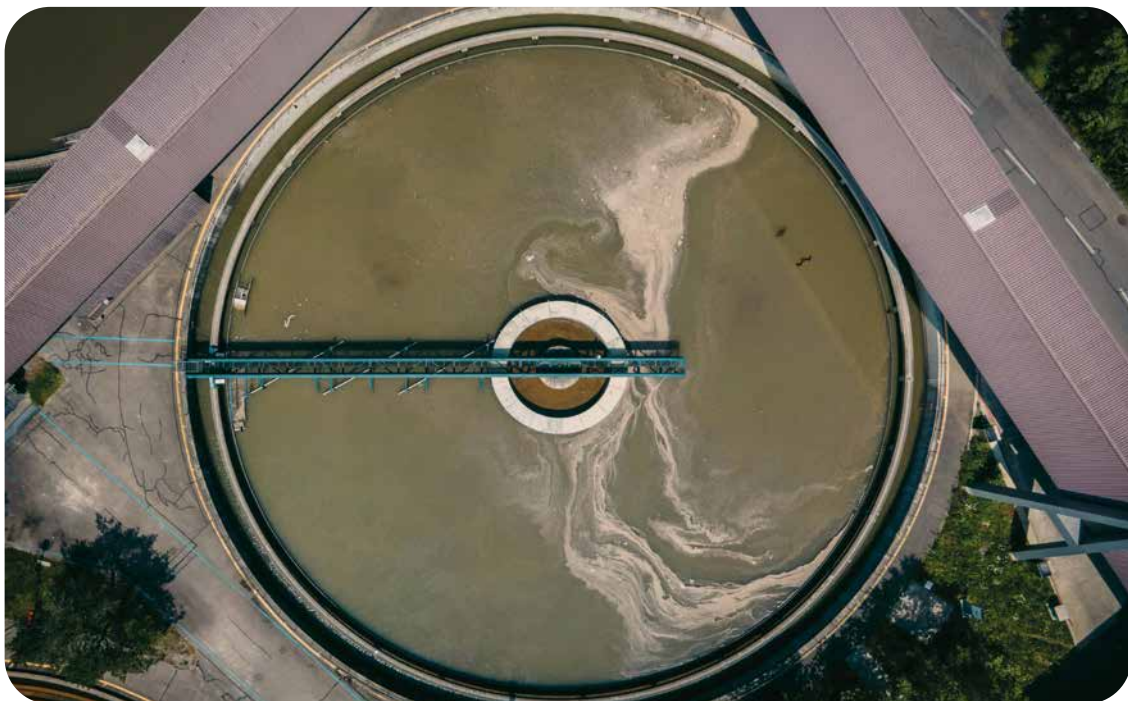
Total projektkostnad
636 720 SEK

Energimyndighetens projektnummer
2022-01342

brukare. Med en affärsplan har projektets starka och svaga sidor listats och en ekonomisk analys genomfördes för att se brytpunkter för lönsamhet i projektet.

En viktig slutsats från marknadsundersökningen är att presumtiva kunder helst ser ägande och förfogande över reservverk i egen regi då man inte vill släppa kontrollen över sin egen krisberedskap. Däremot efterfrågar man utbildning kring aggregat, bränsledistribution, agerande vid aktivering mm.

Den sammanfattande bedömningen från projektet är att efterfrågan för den fullservicetjänst vi velat utveckla är svag. De stora kunderna för reservkraft idag är regioner, kommuner och stat som ser för stora risker i att outsourca sin beredskap. Däremot har projektet visat att det finns en stor efterfrågan för biogasaggregat. Många har positiv erfarenhet av biogasen som bränsle tack vare erfarenheten från lång användning i fordonsflottor.



Energieffektiv återvinning av resursen avloppsslam genom pyrolys

Avloppsslam är en biobaserad resurs som innehåller fosfor, kalium och kol. Idag sprids slammet till stor del på åker varigenom dessa ämnen tillvaratas. Slammet kan innehålla föroreningar såsom kadmium, läkemedel, smittämnen m.m. Ett alternativ är att göra biokol av slammet genom pyrolys. Då elimineras de flesta av föroreningarna medan de önskvärda ämnena blir kvar. Biokolet blir en värdefull gödningsråvara.

Slammet innehåller 75 procent vatten som måste torkas bort vilket är energikrävande. Denna genomförbarhetsstudie har syftat till att undersöka de energimässiga fördelarna med att samgruppera med en förbränningsanläggning från vilken värme tas för torkningen och till vilken fuktmättade gaser samt rökgaser från pyrolysen kan återföras för energiåtervinning och gasrening.

I projektet har alla intressenter i denna nya värdekedja deltagit: avloppsrening, energibolag, teknikleverantör och kretsloppsföretag.

Ett syfte med genomförbarhetsstudien har också varit att ta fram underlag för ett efterföljande projekt i pilotskala.

Ida Sylwan
RISE Research Institutes
of Sweden
ida.sylwan@ri.se

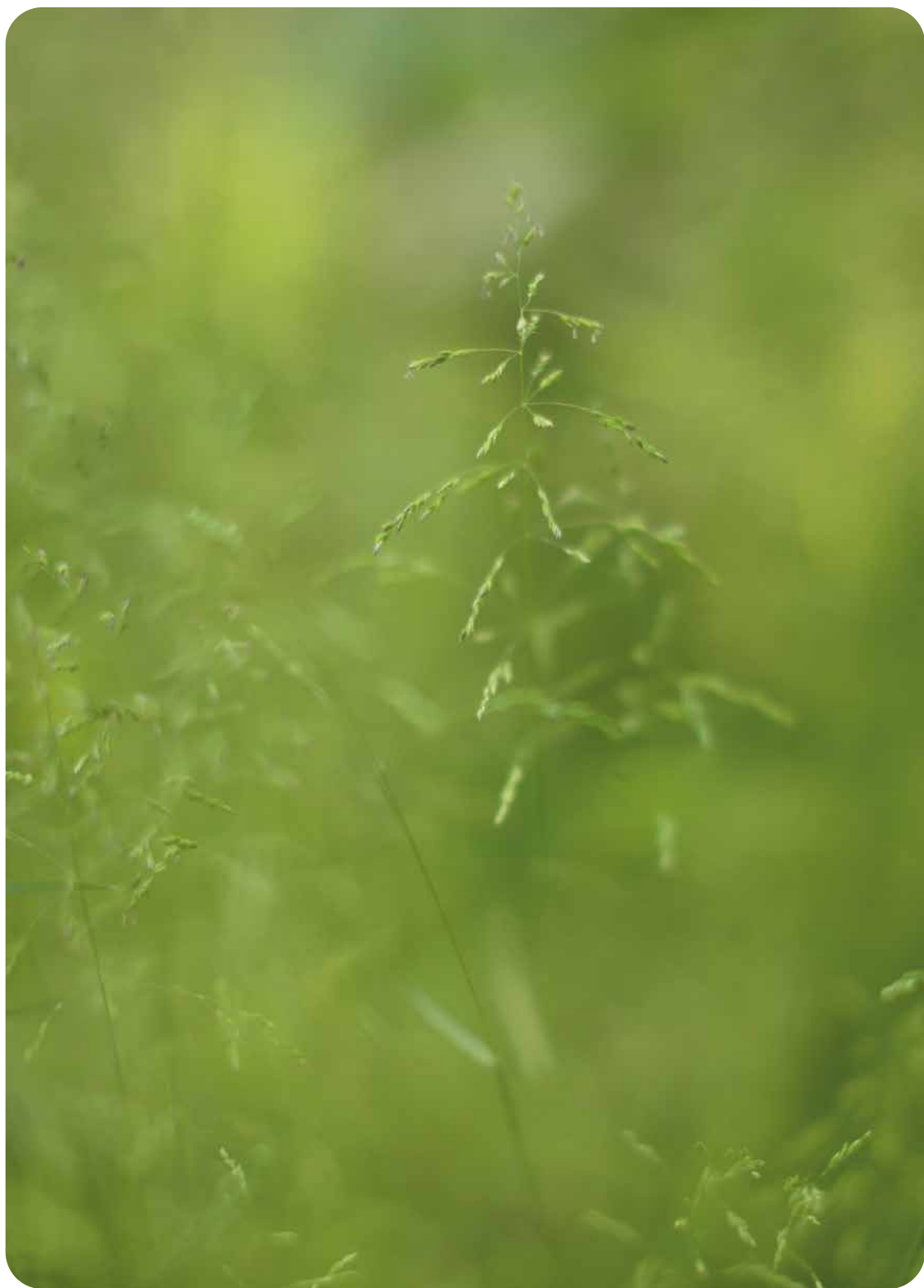
Projektets titel
*Energieffektiv återvinning
av resursen avloppsslam
genom pyrolys*

Projektinformation
Deltagare
RISE
Lidköping Miljö och Teknik
BioMacon Sweden
EkoBalans Fenix
Lidköping Energi

Tidplan
Dec 2023 - maj 2025

Total projektkostnad
1 029 200 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-01046





Fiskodling tar vara på värme och syre från vätgasfabrik

I den nya industriparken Alby i Ånge kommun planerar Big Akwa att bygga en storskalig landbaserad fiskodling som ska drivas i symbios med den vätgasfabrik, baserad på lokalt producerad grön el, som brittiska RES planerar bygga. Driftstart för båda anläggningarna planeras till 2026 och målet är att uppnå full kapacitet på 6000 ton fisk om året 2029.

Projektet baseras på en unik industriell symbios som utnyttjar restströmmar (syrgas och värme) från produktionen av vätgas, för att på så sätt minska fiskodlingens elförbrukning. På detta sätt går det att spara motsvarande 15 GWh el under ett normalår när det gäller uppvärmningen. I klimatutsläpp motsvarar det en minskning av 1400 ton koldioxidekvivalenter. Att syresätta bassängerna med syrgas från vätgasproduktionen kan ur klimatutsläppsperspektiv spara 200 ton koldioxidekvivalenter per år.

Med industriell symbios öppnas nya möjligheter både ekonomiskt och när det gäller processlösningar. Att koppla ihop verksamheter som kan nyttja varandras restflöden ger helt andra förutsättningar för att hantera kostnader och risker.

Elena Petukhovskaya
BIG Akwa AB
elena@bigakwa.com

Projektets titel

Utvärdering av industriell symbios mellan vattenbruk och vätgasanläggning i Alby

Deltagare

BIG Akwa
RES
Ånge kommun

Tidplan

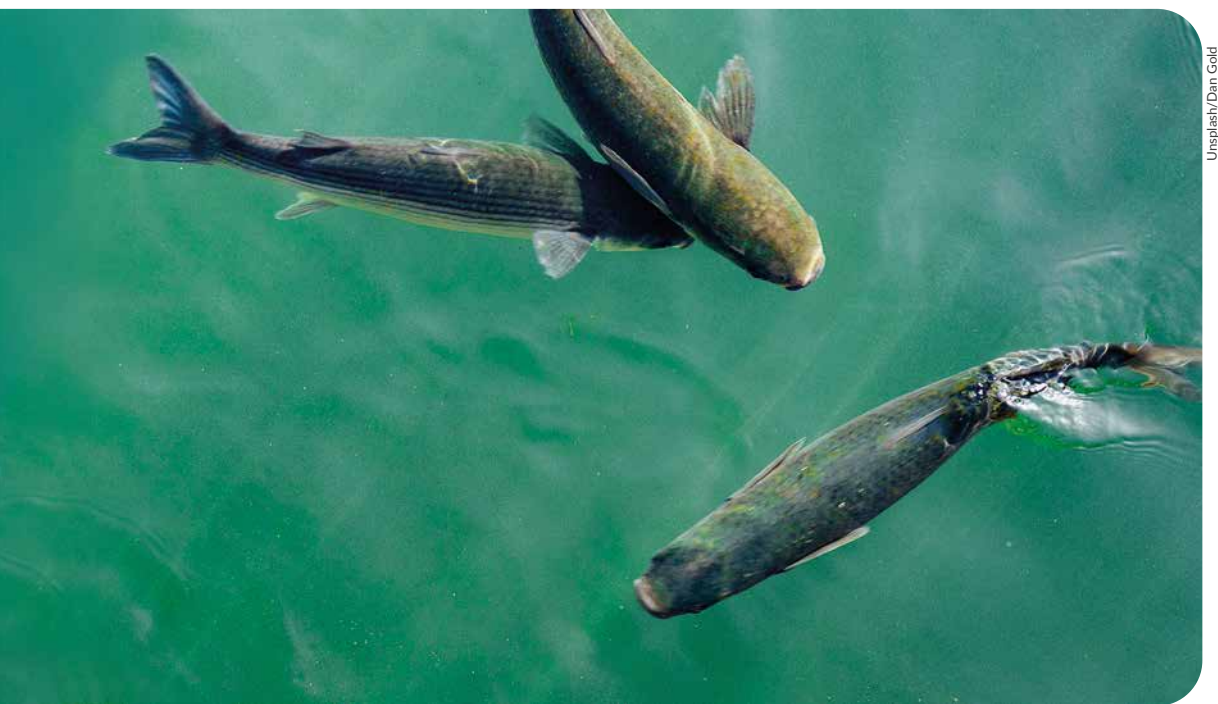
Sep 2022 - aug 2023

Total projektkostnad

1 301 950 SEK

Energimyndighetens projektnummer

2022-00599



Symbiosen mellan vätgasfabriken och fiskodlingen i Ånge kan på sikt utökas till att nyttiggöra fler restströmmar som kan bli råvara för exempelvis biogas, biokol, djurfoder, jordförbättringsmedel och mikrobiella proteiner. På så vis uppstår nya symbioser och med det affärsmöjligheter för fler typer av aktörer och produkter.

Det Big Akwa gjort är att utvärdera konceptet med fiskodlingen ur flera perspektiv, främst med avseende på process, hållbarhet, produktionskostnad och hantering av restprodukter. Man har analyserat marknaden, verifierat sin affärsmodell och tittat närmare på vilka policy- och regelverk som kan påverka etableringen. Resultatet är ett beslutsunderlag för den planerade investeringen i fiskodlingen.

Projektet är ett samarbete mellan Big Akwa, RES, Ånge kommun och ett antal expertkonsulter.



Forskningsläge och intresse kartlagt för biobaserad 3D-printad betong

Det finns ett intresse för biobaserad betong men mer forskning på området behövs, bland annat när det kommer till kostnader, resursanvändning och miljömässig och social påverkan från tekniken och användningen.

Byggbranschens koldioxidutsläpp kommer till stor del från användningen av traditionella betongmaterial och därför skulle alternativ till dessa material kunna göra stor skillnad ur klimatsynpunkt.

Detta projekt har gjort en omfattande analys av en biobaserad lösning; potentialen i att ersätta traditionella betongingredienser med biobaserade material, till exempel biobindemedel och biotillsatser, studeras för tillämpning i energieffektiv 3D-utskriftsteknik. De biobaserade materialen produceras från rest- och sidoprodukter från jordbruk och skogsbruk.

Målet har varit att kartlägga den befintliga kunskapen, identifiera aktuella trender och visa kunskapsluckor. Det ledde till en heltäckande bild av både teknisk potential och hållbarhetsavvägningar när det kommer till biobaserad 3D-printad betong.



Magdalena Rajczakowska
Luleå tekniska universitet
magdalena.rajczakowska@ltu.se

Projektets titel
Potentialen hos ett biobaserat "betongbläck" för hållbar 3D-utskrift: granskning och perspektiv

Projektinformation
Deltagare
LTU

Tidplan
Jan - dec 2024

Total projektkostnad
911 637 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-00839



Utvärderingen kunde visa följande:

- Aktuell forskning på 3D-printad betong betonar reologi och mekaniska egenskaper. Hållbarhet, kostnad och miljö/social påverkan forskas det inte lika mycket på.
- Jordbruksrester och skogsbruksbiprodukter kan bevara eller förbättra betongens hållfasthet när de läggs till med upp till 10-20 viktprocent, men utmaningarna kvarstår när det gäller krympning, varierande bearbetbarhet och effekter på markanvändningen.
- Bland intressenterna på området finns en måttlig optimism för 3D-printad biobaserad betong, där industrin kräver bevisade CO₂-minskningar och långsiktiga resultatdata. Intresset för biobaserad betong i sig är överlag större än det specifika intresset för just 3D-printteknik.
- En preliminär LCA tyder på att fullständig förbränning av biomassa ger den minst effektiva resursanvändningen, medan partiell cementersättning med träaska avsevärt sänker fossil CO₂.

Kunskap och resultat från projektet har spridits genom flera kommunikationsinsatser. En workshop för forskare, nystartade företag och intressenter i industrin skapade möjligheter för kunskapsutbyte och bidrog till att skapa potentiella samarbeten för framtida forskningsprojekt.

Ytterligare studier bör fokusera på hållbarhets- och långsiktig prestandabedömning. Dessutom måste socioekonomiska analyser klargöra hur lokala producenter och samhällen kan gynnas utan att störa andra resurser.



Fossilfri grafit

Grafit används i stor utsträckning inom processindustrin och i e-mobilitets- och digitaliseringsstillämpningar. Användningen av grafit ökar snabbt till följd av en globalt växande produktion av litiumjon-batterier. Inom svensk metallindustri förutspås grafitefterfrågan öka med behovet av ljusbågsugnproucesser (Electric Arc Furnace, EAF) för den planerade fossilfria stålproduktionen.

Den grafit som används idag kommer från naturliga grafitgruvor eller från fossilbaserad produktion.

Huvudsyftet med detta projekt har varit att utveckla en process för att producera fossilfri grafit med hög resurseffektivitet, låg energiförbrukning och lågt koldioxidutsläpp, som kan användas för elektroder i EAF och anoder vid batteritillämpningar.

Den föreslagna processen baseras på katalytisk grafitisering av biokol som härrör från vedartad biomassa. I projektet har man screenat lämpliga katalysatorer och genomfört optimering av processparametrar. Slutligen kommer en process med detaljerade parametrar att presenteras.



Weihong Yang
KTH Kungliga Tekniska
högskolan
weihong@kth.se

Projektets titel
Fossilfri grafit

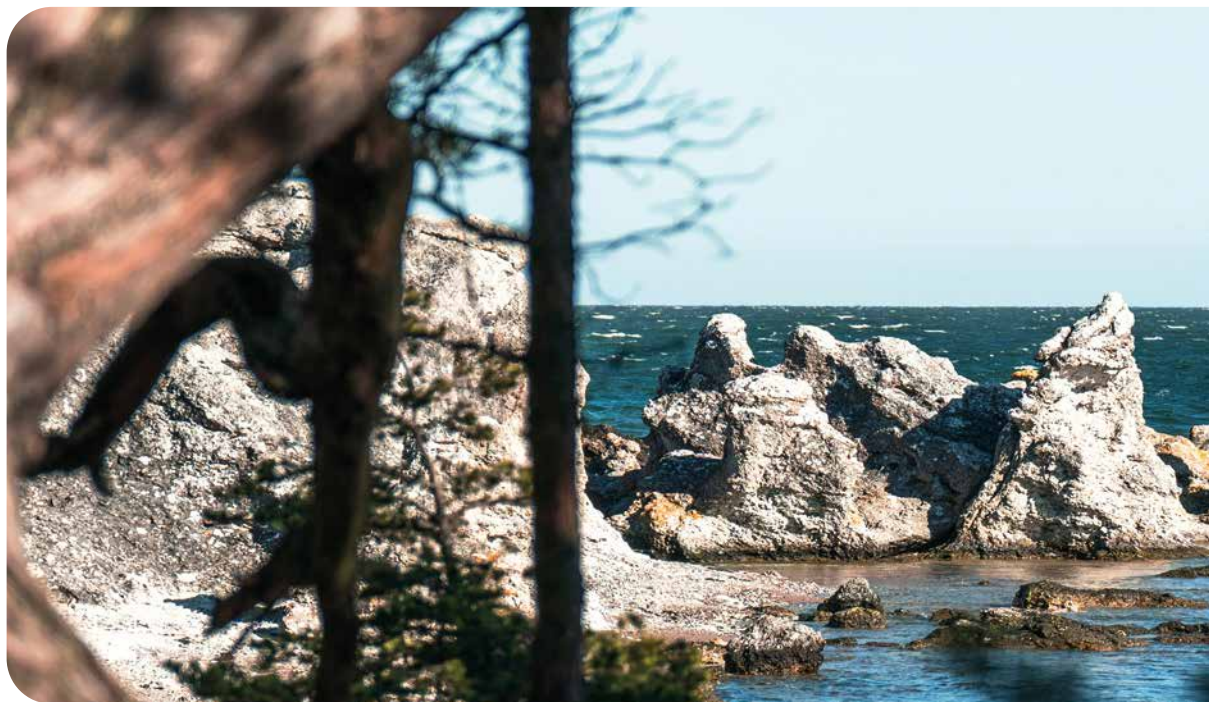
Projektinformation
Deltagare
KTH
Uppsala universitet
Envigas Technology

Tidplan
Jan 2022 - dec 2024

Total projektkostnad
5 943 607 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2021-00048





Fossilfrihet till 2040 förutsätter att energisektorer samspekar

På Gotland finns det en stark koppling mellan energisekternas värme, el och transportbränslen. Det innebär att förändringar i en del av energisystemet kan få stor påverkan på övriga delar.

Målet för Gotland är att uppnå ett fossilfritt energisystem år 2040, inkluderat alla användarsektorer såsom bebyggelsen, industrin och transporter, och alla energibärare såsom el, fjärrvärme och bränslen. Denna studie har fokuserat på transportsektorn och dess kopplingar till energisystemet och industrin med syftet att undersöka den långsiktiga potentialen och synergierna mellan biogas och vätgas och deras biprodukter för användning inom industri- och transportsektorn ur ett övergripande systemperspektiv.

En optimeringsmodell för energisystemet har använts för att analysera scenarier för koldioxidneutralitet. Modellen har utvecklats med scenarier för transportsektorns utveckling och alternativ för elintensiv industri på Gotland i scenarier där antingen storskalig havsbaserad vindkraft byggs eller inte, och antingen med fokus på självförsörjning eller export av nya produkter.



Sofia Klugman
IVL Svenska Miljöinstitutet
sofia.klugman@ivl.se

Projektets titel
GotBio: Potential för biobaserad energi i koldioxidneutrala scenarier på Gotland

Projektinformation
Deltagare
IVL
Norwegian Hydrogen
Uppsala universitet
Region Gotland
BroGas

Tidplan
Nov 2023 - dec 2024

Total projektkostnad
1 660 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-00835



Resultaten visar på starka kopplingar mellan de olika energisektorna värme, el och transportbränslen.

En kartläggning av biogaspotential på Gotland visar att det finns gödselresurser så att biogasproduktionen skulle kunna ca tredubblas till 2040 (dagens anläggning i Visby, plus två till lika stora anläggningar på södra respektive norra Gotland).

Resultat av kostnadsminimering av Gotlands värme-, el- och transportsektor till år 2050 visar följande:

- Biogasen kan täcka i princip hela busstrafikens bränslebehov och ungefär halva godstrafiken på land.
- Sjöfartens bränslebehov är cirka tio gånger större än den land-baserade trafiken på Gotland. "Inhemska" bränslen kan inte täcka behovet om man inte i framtiden återupptar planerna på stora vindkraftsparker till havs.
- Om man i framtiden återupptar planerna på stora vindkraftsparker till havs i närheten av Gotland förändras förutsättningarna i Gotlands energisystem väldigt mycket. Stor tillgång på el kan innebära att man kan producera "inhemskt" bränsle i form av vätgas till sjöfarten. Även annan elintensiv industri skulle kunna etableras, såsom exempelvis fossilfri konstgödselproduktion. Slutligen skulle värmesektorn påverkas genom att det blir mer gynnsamt att använda värmepumpar.

Högre energiutbyte när två produktionsvägar kombineras

Högre energiutbyte när två produktionsvägar kombineras

Biovätgas och biogas kan effektivt produceras i en tvåstegsbioprocess som leder till högre kolanvändning (från substratet), högre energiutvinning och mindre emissioner (från rötresten).

Bioflex syftar till att öka flexibiliteten, redundansen och robustheten i energisystemet genom att integrera biologiskt producerade energibärare (biovätgas/biogas) med elektrolytisk vätgas. Genom att kombinera två energibärare har projektet undersökt möjliga synergieffekter mellan de olika produktionsvägarna. Kombinationen av energibärarna görs för att få effektivare resursutnyttjande, ökad andel biobaserad energi och ökad flexibilitet i lokala energisystem.

I projektet har vi genomfört en labb- och pilotstudie av tvåstegsbioprocessen, undersökt synergieffekter och flexibilitet i samspelet mellan bioprocesserna och elektrolys, och genomfört en tekno-ekonomisk analys av systemet samt en aktörsanalys.

Erika Lönntoft
RISE Research Institutes
of Sweden
erika.lonntoft@ri.se

Projektets titel
Bioflex – biobaserade energibärarens bidrag till ett flexibelt energisystem

Projektinformation
Deltagare
RISE
Indienz
Krafringen Energi
Eslövs kommun
Lunds universitet

Tidplan
Jan 2022 - nov 2024

Total projektkostnad
4 853 183 SEK

**Energimyndighetens
projekt nummer**
2021-00130

Projektets mål har varit följande:

- Demonstration av tvåstegsbioprocessen kontinuerligt under 1,5 månad, minskning av uppehållstiden för biogasproduktion med 50 procent samt optimering av näringsämnestillförseln
- Framtagande av en implementeringsplan och rekommendationer till aktörer.

Resultat

Resultaten från labb- och pilotförsöken visar att biovätgas och biogas effektivt kan produceras i en tvåstegsbioprocess och att detta leder till högre kolanvändning (från substratet), högre energiutvinning och lägre emissioner (från rötresten). Jämförelser med befintlig biogasproduktion med samma processvatten tyder på att tvåstegsbioprocessen totalt levererar lika mycket biogas som normalfallet, men mer energi produceras totalt genom att addera biovätgas.

Beräkningar över integration med elektrolytisk vätgas visar att det är gynnsamt att använda restvärme från elektrolys för att värma bioprocesserna, eftersom värmekostnader annars är en stor kostnadspost för tvåstegsbioprocessen.

De teknoekonomiska beräkningarna visar att den stora kostnadsdrivaren för hela systemet är elektrolyssystemet.

Resultaten från aktörsanalysen visar att:

- Samarbeten är önskvärda för att dela risken med att investera i denna typ av teknik som inte är demonstrerad i större skala. Speciellt krävs det tydliga samarbeten när det är fråga om symbioslösningar.
- Tydliga spelregler kopplat till policy och regelverk är efterfrågat.
- Biovätgas är en nisch och dess plats på marknaden behöver utredas vidare.
- Tvåstegsbioprocessen tillsammans med elektrolys kan öka försörjningsgraden av förnyelsebara energikällor lokalt och därmed öka beredskapen.
- Replikerbarheten av konceptet med tvåstegsbioprocessen bedöms som hög, då det finns många olika sätt det skulle kunna göras på beroende på lokala förutsättningar, men replikerbarheten minskar med ökad komplexitet i symbioslösningen.



Industrins restströmmar kan ge högvärdiga biobaserade tensider

Projektet har fokuserat på att utveckla en kostnadseffektiv process och att optimera de mest kritiska stegen i utvinningen av natrium-suberinhydrolysat ur björkbark, en restström från sågverks-, pappers- och massaindustrin som idag går till energiåtervinning.

Det här projektet har syftat till att utveckla och förbereda kommersialisering av det ytaktiva ämnet natrium-suberinhydrolysat, en ny biobaserad produkt som framställs från restströmmen industriell björkbark. Ämnet kan användas för att producera en unik tensid och tensider har många användningsområden inom tvätt- och rengöring, kosmetika, målarfärger och läkemedel.

Idag är enbart fyra procent av tensider biobaserade och för att tillverka dem används i de flesta fall jungfruliga råvaror, ofta de omdiskuterade råvarorna palm- och sojaolja. Men det finns en restström av industriell björkbark från sågverks-, massa- och pappersindustrin som skulle kunna användas för att utvinna natrium-suberinhydrolysat. Det skulle också innebära att man prioriterar att utvinna en mer högvärdig produkt innan restströmmen går till energiåtervinning, vilket huvudsakligen



Peter Skagerlind
pSk earth adaption
peter.skagerlind@gmail.com

Projektets titel
Utveckla och förbereda kommersialisering av det ytaktiva ämnet natriumsuberinhydrolysat från industriell björkbark

Projektinformation
Deltagare
pSk earth adaption
Kemibolaget Bromma
Holmen
KiiltoClean Oy
Orkla

Tidplan
Jan 2022 - dec 2023

Total projektkostnad
5 940 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2021-00129



är fallet idag. Det finns i dagsläget i princip inga kommersiella tensider som är baserade på industriella sidoströmmar.

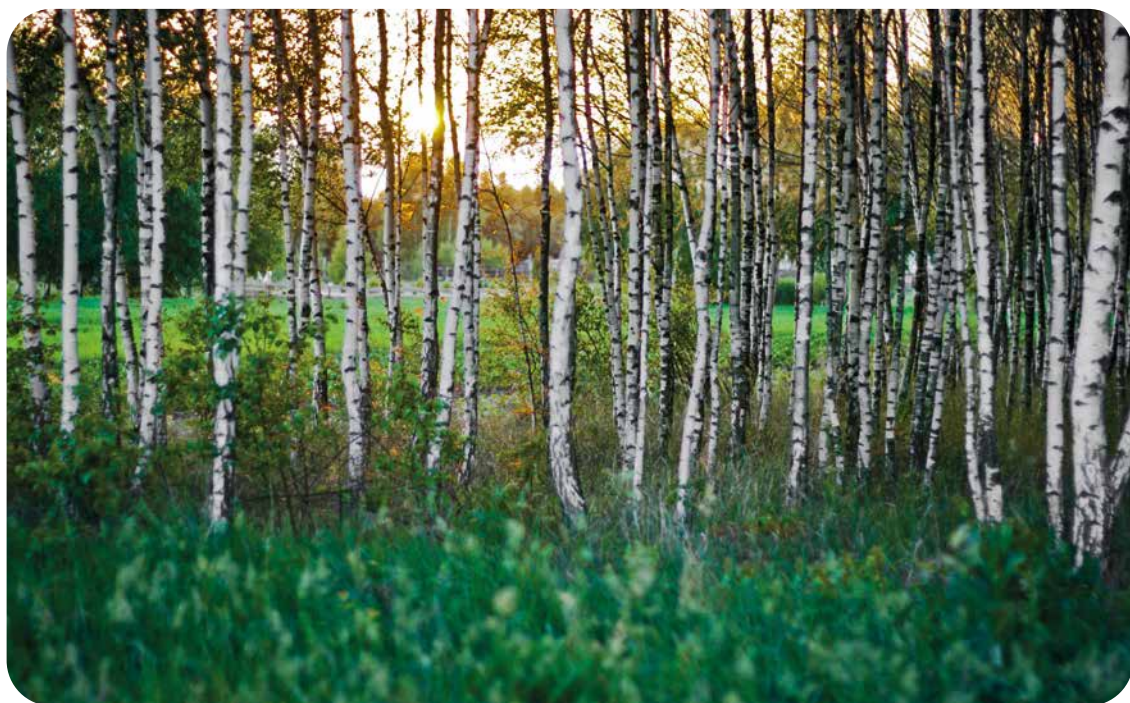
I det här projektet har vi fokuserat på att utveckla och designa en kostnadseffektiv process och att optimera de mest kritiska stegen i utvinningen av natrium-suberinhydrolysat ur björkbarken. Processutmaningarna är dels utbytet av suberinhydrolysat vid reaktorsteget, dels en effektiv separering av natrium-suberinhydrolysat från betulin och övrigt barkmaterial vid tryckfiltreringsteget.

Det som gör projektet kommersiellt intressant är att man erhåller höga utbyten av den önskade produkten ifrån sidoströmmarna. Men det finns också utmaningar.

För det första saknas det lagar och styrmedel som efterfrågar eller främjar en kommersialisering av cirkulära biobaserade tensider.

För det andra beror priset på den slutliga kommersiella produkten beror mycket på råvarupriset för björkbarken, som i sin tur bestäms av energivärdet i den. Priset är också beroende av hur kostnadseffektiv tillverkningsprocessen kan bli, vilket projektet har arbetat med att optimera.

Nästa steg är att bidra till ökad kunskap kring de kemiskt tekniska utmaningarna med att framställa nya molekyler från skogsindustrins sidoströmmar. Vi vill också försöka påverka offentlig upphandling, lagar och styrmedel så att de främjar inhemska och hållbara produkter som är baserade på den cirkulär bioekonomin.



Innovationsklustret BioBas30

Det nationella innovationsklustret BioBas30 har syftat till att accelerera utvecklingen och implementeringen av biobaserade lösningar och innovationer inom bygg- och anläggningssektorns hela värdekedja – från råvara, material, produktion, drift-, energi- och värmeförsörjning till återbruk i samspel med ett hållbart energisystem.

Klustret har verkat inom ramen för den lokala färdplanen för en klimatneutral bygg- och anläggningssektor i Malmö 2030 (LFM30), som idag inkluderar över 200 aktörer från nämnda sektor, varav 48 byggherrar som utlovat minst var sitt klimatneutralt projekt till 2025.

Över 100 aktörer har anslutit sig sedan starten av BioBas30. Bland dessa finns kommunala bolag, privata och offentliga beställare, finansinstitut, byggare/entreprenörer, materialleverantörer, konsulter, akademier, energi- och värmebolag, skogs- och biomaterialindustrier, drift- och förvaltningsföretag och återbruksföretag. Aktörerna återspeglar hela värdekedjan från råvara, material, produktion, drift-, energi- och värmeförsörjning till återbruk och kompensatoriska åtgärder, vilket är unikt för en forsknings- och utvecklingsplattform som BioBas30. Som nationell struktur med målet att bygga kunskap, utveckla, demonstrera och kommersialisera biobaserade lösningar och värdekedjor har detta varit en avgörande framgångsfaktor.

Ledning och koordinering
Lokal färdplan Malmö 2030
Ekonomisk förening

Projektets titel
Innovationsklustret BioBas30

Kontaktperson
Jennifer Cronborn
jennifer.cronborn@lfm30.se

Tidplan
Jan 2022 - dec 2024

Total projektkostnad
4 981 600 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2021-00288

BioBas30 har arrangerat en mängd evenemang av olika slag både nationellt och lokalt för att sprida kunskap och länka samman innovativa beställare med materialleverantörer. Klustret har också initierat och deltagit i nationella samverkansprojekt med andra initiativ i Sverige och på så sätt bidragit till att förstärka sektorns kapacitet för hållbar innovation. Genom att ta emot flertalet europeiska delegationer och investeringsbolag på besök i den lokala testbädden Malmö, har BioBas30 rönt både nationellt och internationellt intresse.

Fler exempel på konkret arbete i klustret är

- Aktiv omvärldsbevakning
- Artiklar från pilotprojekt om risker som traditionellt associeras med biobaserade material (fukt, brand, etc.)
- Bevakning av användningen av klimatförbättrade åtgärder och biomaterial i pilotprojekten
- Samverkan med det Vinnovafinansierade projektet Byggherreforum med gemensamt fokus på kopplingar mellan biobaserade material och cirkulära materialflöden
- Samling av klusteraktörer i satsningen Materialforum, ett dialogforum där materialleverantörer från både den fossila och biobaserade materialbranschen samlas för att diskutera gemensamma åtgärdsplaner.

På dessa sätt har BioBas30 framgångsrikt kunnat etablera sig som nationell plattform och slutit luckorna i den biobaserade värdekedjan. Klustret har skapat förutsättningar för att nya behov kunnat identifieras, kunskap och erfarenheter kunnat delas och nya aktörskonstellationer och affärsmodeller bildas som påskyndat implementeringen av nya lösningar i samhället.

Innovationsnätverket GIVE – Gröna elektriska energi- innovationer

Innovationsnätverket Gröna elektriska energiinnovationer, GIVE, finansierades som projekt med medel från Bio+programmet under åren 2022–2024.

Målet med projektet GIVE var utforma och etablera ett nytt världsledande kluster med syfte att stimulera och accelerera användningen av och företagandet inom gröna organiska elektriska energisystem.

Under projekttiden har GIVE tagit en roll som aktör inom innovation för biobaserad elektronik, elektrokemi och hållbara material – med särskilt fokus på skogliga resurser. Genom seminarier, innovationsluncher, internationellt deltagande och stöd till pilotprojekt som Innovate Electrochemistry Lab och pappersbaserade RFID-taggar har nätverket främjat nya samarbeten, tekniker och affärsmodeller.

Under innovationsklustrets paraply har man samlat goda exempel och bidragit till ökad kunskap om hur produktutvecklare och designers kan bli drivande i omställningen. Lärdomar har lett till en tydligare inriktning mot cirkulära värdekedjor och fortsatt innovationsfacilitering



Ledning och koordinering
Norrköping Science Park

Projektets titel
*Innovationsnätverket GIVE
– Gröna elektriska energi-
innovationer*

Kontaktperson
Dag Forsén
dag.forsen@nosp.se

Tidplan
Jan 2022 - dec 2024

Total projektkostnad
4 000 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2021-00292



i framtida satsningar. De viktigaste slutsatserna som kunnat dras från projektet GIVE är:

Skogsbaserade material är strategiskt viktiga och efterfrågade

Material som lignin och cellulosa har framtida potential att i vissa fall kunna ersätta fossila alternativ inom teknikområden som elektronik, batterier och bränsleceller. GIVE har lyft fram behovet av att fokusera på dessa tillämpningar och samtidigt skapat konkreta samarbeten och innovationer baserade på skoglig råvara.

Tidig involvering av produktutvecklare är avgörande

Hållbara materiallösningar måste nå designers, produktutvecklare och ingenjörer tidigt i utvecklingskedjan. Det krävs stödstrukturer, utbildning och praktiska exempel för att nya gröna alternativ ska tas upp och integreras i kommersiella produkter.

Samverkan och internationalisering stärker innovation och tillväxt

Projektet har framgångsrikt kopplat samman aktörer längs hela värdekedjan – från forskare och startups till industri och offentlig sektor. GIVEs insatser inom matchmaking, internationalisering och ansökningsstöd har bidragit till både ökad synlighet och affärspotential för svenska deeptech-bolag inom hållbara material och energisystem.



Järnsand kan förbättra biomassaförbränning och undvika användning av jungfrulig kiselsand

Genom att ersätta kiselsand med metallindustrins biprodukt järnsand i fluidbäddförbränning av biomassa undviks inte bara uttag av en jungfrulig resurs, förbränningsresultatet förbättras dessutom av järnsandens syrebärande egenskaper.

Järnsand är en granulerad biprodukt från kopparframställning vars huvudkomponenter är järn- och kiseloxider. Redan idag produceras i storleksordningen 250 000 ton järnsand per år och denna siffra kommer att öka i framtiden. Järnsand är en biprodukt med lågt ekonomiskt värde.

När järnsand används vid förbränning fungerar den som en så kallad syrebärare. Med det avses att materialet har förmågan att absorbera och släppa ifrån sig syre och på så vis fungera som en slags syrebuffert, vilket är användbart vid fluidbäddförbränning av biomassa. Men för detta ändamål används idag uppemot 200 000 ton jungfrulig kiselsand som därefter deponeras.



Magnus Rydén
Chalmers tekniska högskola
magnus.ryden@chalmers.se

Projektets titel
*Järnsand som bäddmaterial
för fluidbäddförbränning*

Projektinformation
Deltagare
Chalmers
Boliden Commercial
Improbod

Tidplan
Nov 2022 - jun 2024

Total projektkostnad
1 540 250 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-00557



Det här projektet har visat att järnsand från Boliden kan ersätta kisel-sand som bäddmaterial vid fluidbäddförbränning av biomassa. Utöver att bidra till att undvika användningen av jungfrulig kiselsand bidrar järnoxiden i järnsand till att förbättra förbränningsresultatet via så kallad syrebärrarstödd förbränning. Det syntes i en försökskampanj på två veckor i semi-industriell skala som inkluderades i projektet. Resultaten var mycket lovande och driften förflöt utan problem och med reducerade emissioner av CO och NO jämfört med kiselsand.

I projektet inkluderades också förberedande och avslutande experiment i labbmiljö, där faktorer som kalcinering av materialet, dess kemi tillsammans med kritiska askkomponenter såsom kalium, samt åldring i pannan undersöktes. Även dessa experiment utföll positivt och bekräftade att kalium binds in i materialet, istället för att bygga upp potentiellt klubbiga asklager på materialets yta, samt att materialet inte förlorade reaktivitet eller bröts ner nämnvärt i pannan.

Nästa logiska steg efter projektet är att utvärdera järnsand som bäddmaterial vid sopförbränning, utforma en affärsmodell för materialets introduktion i kommersiell skala, samt undersöka möjligheterna att valorisera den med askämnen mättade bottenaskan.



Katalysatorer kan trimma aromatiska kolväten för att producera jetbiobränsle

Projektet har studerat hur en ny zeolitkatalysator kan utformas och konstrueras i en skräddarsydd och effektiv process för att producera biobaserade flygbränslekomponenter av hög kvalitet.

Aromatiska kolväten är viktiga komponenter i flygbränslen. Deras egenskaper kan sänka fryspunkten, förbättra smörjförmågan och förhindra bränsleläckage i motorer och bränslesystem. Men om kolvätena produceras från fossila resurser bidrar användningen av flygbränsle till att CO₂-nivåerna i atmosfären ökar. Ett mer hållbart alternativ är att producera dessa viktiga flygbränslekomponenter från förnybara resurser, som skogsrester och annan biomassa, vilket ger biooljor.

En utmaning med biooljor som produceras med pyrolys är att de är inkompatibla med existerande jetmotorer och bränsleinfrastruktur. Biooljornas instabilitet, korrosivitet, höga viskositet och låga energitäthet är betydande hinder för direkt användning av bioolja som jetbränsle, vilket kräver en uppgraderingsmetodik.



Hoda Shafaghat
RISE Research Institutes
of Sweden
hoda.shafaghat@ri.se

Projektets titel
*Från skogsrester till jetbio-
bränsle med katalytisk pyrolys*

Projektinformation
Deltagare
RISE
LTU

Tidplan
Jan 2022 - dec 2024

Total projektkostnad
3 816 405 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2021-00086



I det här projektet har man närmare studerat hur zeoliter – mångsidiga katalysatorer som används i petrokemiska processer och raffineringssprocesser när gaser ska uppgraderas – kan användas för att få aromatiska kolväten baserade på biooljor som kan användas till bioflygbränslen, eller BJF:s efter engelskans Biojet fuels.

Zeoliternas morfologi utformades för att förbättra diffusionen av pyrolysångorna och de uppgraderade produkterna i katalysatorn, för att selektivt producera kolväten för flygbränslen. Projektet syftade också till att utveckla katalysator- och teknologidesign för att selektivt omvandla biomassa till BJF-komponenter via en ex-situ katalytisk hydropyrolysisprocess.

Den nya katalysatordesignen kombinerades med en skräddarsydd kontinuerlig falltubspyrolysator för att producera högkvalitativ bioolja.

Effekterna av olika processfaktorer, till exempel processtemperatur över katalysatorn, gasmiljö i reaktorn, katalysatorernas beständighet, värmevärdet hos pyrolysisprodukterna och koleffektiviteten för hela processen undersöktes.



Lokaliserar outnyttjad energi från restströmmar för dubbel klimatnytta

I den här förstudien utvecklades en affärs- och genomförandemodell som är grunden i ett framtida kommersiellt projekt som ska tillvarata energi i form av metan som finns i lantbruksgödsel och livsmedelsindustrins restprodukter. Förstudien utvärderade och analyserade starka och svaga sidor, möjligheter och risker samt vilka resurser som krävs för genomförandet av det kommersiella projektet.

Det övergripande målet med projektet har varit att utveckla ett genomförbart koncept och metodik för att ta vara på den outnyttjade energin som finns ute på lantbruken och inom livsmedelsindustrin och som annars släpps ut i form av växthusgasen metan. Detta skulle ge dubbel klimatnytta, dels genom minskade utsläpp från gödsel- och livsmedelsindustrin, dels genom minskade utsläpp på användarsidan av biogasen. Utmaningen ligger i att energin är utspridd över den geografiska ytan på många gårdar och industrier. Det gäller att finna kluster av substrat som är av tillräckligt hög kvalitet.

Genomförandet har till stora delar handlat om att hitta och beskriva dessa delkluster, som i sin tur kan skapa en tillräckligt stor mängd substrat för att det ska bli ekonomiskt lönsamt att förädla substratet till biogas och biogödsel.

Morgan Larsson
ECON AB

morgan.larsson@econ.se

Projektets titel
Biogas- och biogödselproduktion i Mellanbygden i Västerbotten

Projektinformation
Deltagare
ECON

Tidplan
Mar 2023 - feb 2024

Total projektkostnad
1 625 000 SEK

Energimyndighetens projektnummer
2022-01341



I projektet bidrog ett större antal lantbruk med gödsel och livsmedelsindustrin bidrog med substrat som kommer ur sina restströmmar.

Resultatet visar att det finns stora mängder substrat inom det geografiska område som projektet arbetat med. Ett stort antal lantbruk bidrog med gödsel och livsmedelsindustrin bidrog med substrat från sina restströmmar. Jämfört med den initiala uppskattningen var mängden tillgängligt substrat mer än dubbelt så stor. Det visar på en större biogaspotential i Sverige än vad som bedömts finnas idag.

Ambitionen med projektet har varit att energin ska förädlas till förnybart bränsle (flytande biogas, LBG) för vägtransport och sjöfart. Gödslet kommer efter förädlingen att återföras till lantbruket som ett certifierat biogödsel, vilket kan medföra att lantbruken behöver mindre mängd konstgödsel. Även den bio-CO₂ som är en restström från förädlingen ska omhändertas och återföras till livsmedelsindustrin.

Genom projektet har det framkommit kunskaper om hur logistiken ska utföras för att minska antalet transporter och därmed också emissionerna från dessa.

Projektet har resulterat i en metodik för inventering av substrat och logistik i ett geografiskt område. Denna metodik kan leverera en biogaspotential och ett värde på biogas/kilometer.

Avsiktsförklaringar är tecknade med substratägarna och nästa steg är att säkra finansiering för att starta byggnationen.



Metanol från sopor kan minska beroende av fossila importvaror

Det kan löna sig för samhället, industrin och klimatet att använda kommunalt avfall för produktion av metanol snarare än att bränna det för energiåtervinning.

Efterfrågan på hållbart kol förväntas öka när samhället ställer om för att minska klimatpåverkan. Inom industrin efterfrågas det särskilt för användning i kolbaserade material som plast. Tillgången på sådana råvaror är dock begränsad.

Kommunalt avfall (Municipal solid waste, MSW), som i dagsläget används för energiåtervinning i Sverige, utgör en betydande lokal källa till biogent kol och varje år förbränns ca 7 miljoner ton för energiåtervinning. Mer än 60 procent av kolet tillgängligt i det avfallet är av biologiskt ursprung.

I det här projektet utvärderades potentialen i att omdirigera MSW från avfallsförbränningsanläggningar till metanolproduktion genom olika teknikkonfigurationer, inklusive förgasning och koldioxidavskiljning och -användning (CCU).



Sima Ajdari
RISE Research Institutes
of Sweden
sima.ajdari@ri.se

Projektets titel
Kol- och klimateffektiv användning av biogent avfall för cirkulära kemikalier

Projektinformation
Deltagare
RISE

Tidplan
Jan - mar 2025

Total projektkostnad
1 373 969 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-00840

Livscykelanalysen visar att alla konfigurationer kan minska växthusgasutsläppen avsevärt jämfört med energiåtervinning utan CCS eller metanolproduktion. Resultaten varierar dock beroende på vilket policy-ramverk som tillämpas (ISO vs. RED, Renewable Energy Directive), särskilt för CCU.

Projektet undersöker även de ekonomiska och politiska konsekvenserna, och lyfter fram att RED kan ge prisfördelar för metanol som klassificeras som förnybart bränsle av icke-biologiskt ursprung, på engelska förkortat till RFNBO (Renewable Fuels of Non-Biological Origin), men att långsiktig hållbarhet beror på hur regelverken utvecklas. Även om metanolproduktion baserad på MSW inte helt kan möta det framtida nationella behovet, kan den avsevärt minska beroendet av fossila importvaror och bidra till en cirkulär kolbaserad ekonomi.



Unsplash/Markus Spiske

Många olika satsningar behövs för att öka andelen biobaserad plast

Idag finns vissa förutsättningar att bidra till EU:s målsättning om 20 procent biobaserad plast, men det behövs större och fler satsningar på att utveckla material, marknad och teknik om målet ska kunna nås i tid.

I dagsläget råder brist på lämplig biobaserad råvara för att täcka befintliga behov och efterfrågan för biobaserad plast. Målsättningen i EU att 20 procent av plasten ska vara biobaserad till år 2030 är avlägset. Med förväntad kapacitet och kommande investeringar kring biobaserad plast nås endast cirka 1 procent.

I det här projektet har vi kartlagt tillgängliga och lämpliga biobaserade råvaror, inklusive industrins sido- och restströmmar, i ett nationellt och europeiskt perspektiv. Vi har också identifierat vilka efterföljande processteg som krävs för att ta fram de monomerer som efterfrågas, samt utvärderat och jämfört dessa processer ur ett systemperspektiv. En enkätundersökning bland cirka 70 respondenter visade vad man anser om tillgängliga biobaserade råvaror och lämpligheten att använda dem för tillverkning av biobaserad plast.



Kerstin Jedvert
Chalmers Industriteknik
kerstin.jedvert@chalmersindustriteknik.se

Projektets titel
Möjliga värdekedjor för biobaserad plast

Projektinformation
Deltagare
Chalmers Industriteknik

Tidplan
Okt 2023 - mar 2025

Total projektkostnad
1 350 000 SEK

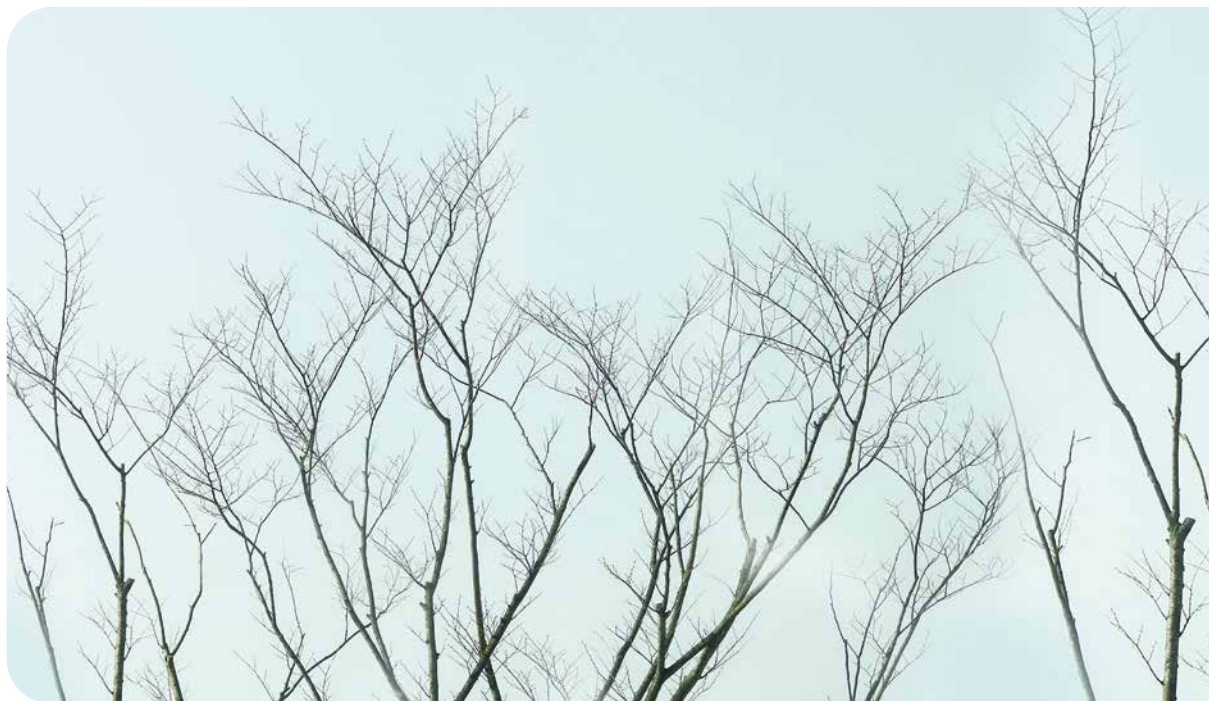
Energimyndighetens projektnummer
2023-00838

Slutsatser från projektets olika delar:

- Det finns potential att använda främst lignin eller andra skogliga strömmar för tillverkning av biobaserad plast i Sverige.
- Det behövs mer samverkan för att överbrygga hinder i form av ekonomi med dyra material.
- För att öka marknadsandelarna för både biobaserade drop-in-material och biobaserade plaster måste priserna bli mer konkurrenskraftiga. Sekundära råvaror och anpassade återvinningssystem kan ha effekt på detta.
- Trots storskalig produktion är PLA (polylaktid), som idag produceras på första generationens råvara, dyrare än fossilbaserade plastalternativ. Det behövs utvecklingssatsningar på både tekniken och infrastrukturen.

Sammantaget finns det flera utmaningar med att öka andelen biobaserad plast. En generell men helt central drivkraft är ökad efterfrågan, vilken påverkas av en rad faktorer. Framför allt är de nuvarande tekno-ekonomiska förutsättningarna ogynnsamma, då biobaserade plaster ofta är mer kostsamma än de fossilbaserade motsvarigheterna. Därtill pågår en debatt kring resurseffektivitet, där frågor om optimal användning av biomassa och resultaten från livscykelanalyser för biobaserade plaster behöver belysas ytterligare.

För att möjliggöra en storskalig omställning krävs riktade styrmedel som stimulerar utvecklingen av biobaserade alternativ. Vidare är ökade investeringar i forskning nödvändiga, särskilt inom områden som nyttjande av andra och tredje generationens biomassa, förbättrade produktionsprocesser samt etablering av långsiktigt stabila och hållbara värdekedjor.



Ny teknik utlovar högre utbyte från hållbar och lokalt framställd biomassa

Behovet av lokal, planeringsbar, förnybar energi har ökat dramatiskt. Beroendet av fossila bränslen hotar tryggheten i energiförsörjningen, orsakar klimatförändringar och är dyrt.

Den kraftiga tillväxten av intermittenta förnybara energikällor kan effektivt kompletteras med den nya BTC-tekniken (Biomass-fired Top Cycle), som på ett flexibelt och robust sätt kan utnyttja hållbar och lokalt framställd biomassa med en elverkningsgrad på upp till 50 procent.

BTC-Tekniken utvecklas av Phoenix Biopower, som inom ramen för detta projekt kunnat leverera flera betydande resultat för att lägga grunden för kommersialisering och möjliggöra marknadsinträde för tekniken. I synnerhet har en första standard 10 MW BTC-produkt



Foto: Maria Cruseman

Michael Bartlett
Phoenix Biopower AB
*michael.bartlett@
phoenixbiopower.com*

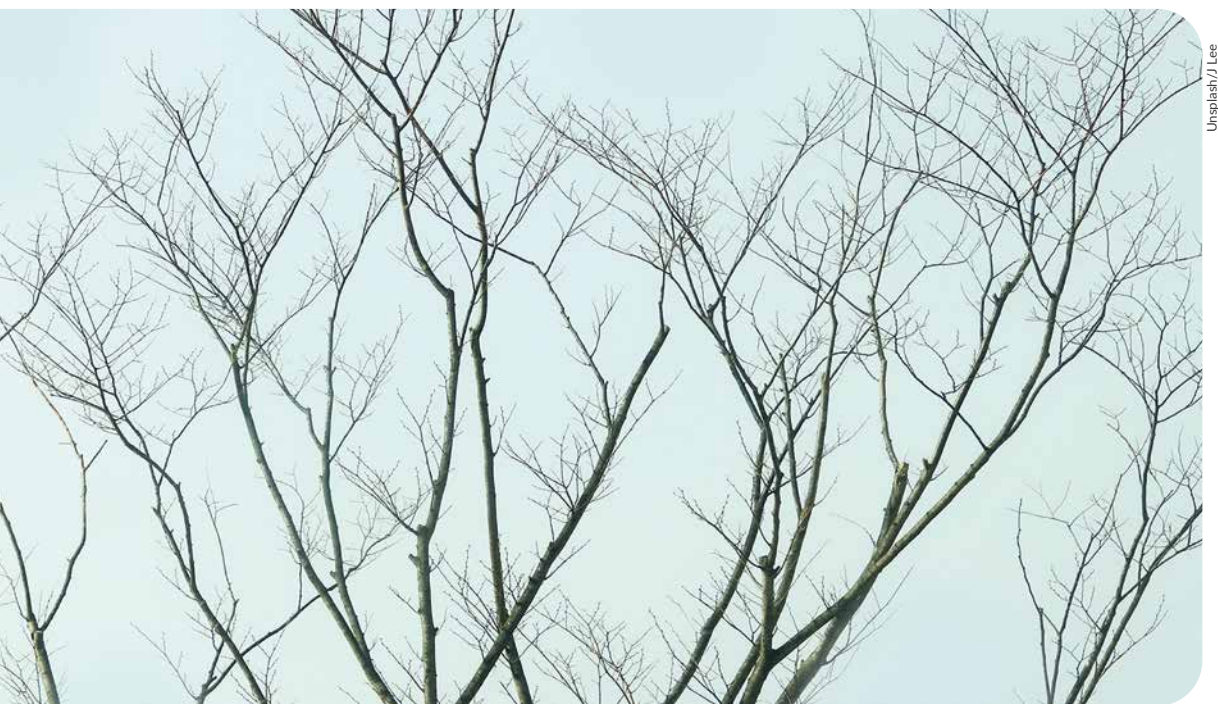
Projektets titel
FOUNDATIONS

Deltagare
Phoenix Biopower

Tidplan
Sep 2022 - feb 2023

Total projektkostnad
1 302 875 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-00600



definierats och alla tekniska koncept identifierats med en gasturbintillverkare. Vidare har affärsplanen och den kommersiella färdplanen uppdaterats, inklusive en demoanläggning. Slutligen gjordes en förstudie av demonstrationsanläggningen och en skiss för Energimyndighetens program Pilot och demonstration utvecklades.

Phoenix Biopower samarbetar med flera framstående aktörer på området för att utveckla förbränning, förgasning och anläggningsteknologi. En av dessa är KTH och i den gamla värme- och kraftcentralen på campus i Stockholm ligger Phoenix Biopowers minikraftverk.



Ny torkprocess sparar pengar och resurser när sågverk ställer om

Det här projektet har handlat om att effektivisera tillverkningsprocessen inom sågverksindustrin, med fokus på hur virkestorkning kan utföras på ett optimalt sätt.

Projektet har undersökt förutsättningarna för en anläggning där virket torkas i ett kontinuerligt flöde och information om varje individ i virket används för att anpassa, optimera och effektivisera processen.

Det kontinuerliga flödet möjliggörs genom att använda mikrovågsteknik kombinerat med ny modern styr- och reglerteknik, i stället för dagens batchtorkning med varmluft.

Mikrovågstekniken bygger på en digitaliserad torkprocess i vilken sensorer, instrument och övriga komponenter kopplas samman på ett sätt som ökar möjligheterna att utnyttja processens data för att finjustera torkningen.



Viktor Borén
MicroDri AB
info@microdri.se

Projektets titel

Förstudie till projekt med syfte att kommersialisera en industriell torkprocess baserad på mikrovågsteknik

Deltagare

MicroDri
Combitech
Holmen
SCA

Tidplan

Aug 2022 - mar 2023

Total projektkostnad

1 610 000 SEK

Energimyndighetens
projektnummer

2022-00602



Jämfört med varmluftstorkning innebär mikrovågstorkning flera fördelar. Det är en mer energieffektiv process med snabbare torktider och jämnare värmespridning. Implementeringen kan ge ett mer funktionsanpassat virke samtidigt som svinn och förbränning av biomaterial kan minska vilket leder till bättre lönsamhet för såväl sågverk som kunder.

Slutsatser i projektet är att vinsterna går att mäta både ekonomiskt och utifrån andra resursbesparingar. Enligt ett räkneexempel i studien kan ett medelstort sågverk öka sina årliga intäkter med drygt 26 miljoner kronor.

Eftersom mikrovågstorktekniken är elektrifierad ger det möjlighet för sågverken att fasa ut förbränningen av biomassa och övergå till förnybara energikällor som sol- och vindkraft. Den biomassa som inte längre förbränns för att värma upp luften i konventionella virkestorkar kan i stället användas som råvara för att tillverka mer långlivade produkter.

Under 2024 utvecklar MicroDri AB en demoanläggning (förserieenhet) som planeras testas i industrin. Resultaten kommer att granskas av en tredje part och publiceras för att marknaden ska kunna ta del av det. Efter det vill bolaget förverkliga planen med en fullskalig tork.



Hur kan Paulownia odlas kommersiellt i Sverige?

Paulownia, även kallat kejsarträd, är en lövträdsart med exceptionell tillväxt och förmåga till stor koldioxidupptagning. Det gör att den på kort tid kan ge hög avkastning av biomassa och timmer.

Arten odlas inte kommersiellt i Sverige, vilket delvis kan förklaras av att den är extremt frostkänslig det första året. Men i vissa EU-länder med liknande klimatzoner har köldtåliga sorter av Paulownia tagits fram som odlas framgångsrikt. Vad krävs för att lyckas med odling i Sverige?

Den här studien har identifierat hinder och möjligheter relaterat till allt mellan odlingsmetodik och markfrågor till virkesproduktion. Det har i stor utsträckning skett genom direktkontakt med Paulownia-leverantörer, odlarnätverk, markägare, forskare, virkesuppköpare och -förädlare samt myndigheter.

Enligt den insamlade kunskapen skulle framtida Paulowniaodling i Sverige kunna ha flera positiva effekter på det svenska energisystemet. Om nedlagd och nedläggningshotad jordbruksmark används för odlingarna skapas en rad fördelar jämfört med konventionellt skogsbruk och biomassaproduktion.

Jarmo Spiik
Klimatskoga i Sverige AB
jarmo@klimatskoga.se

Projektets titel

Paulownia – En ny möjlighet till energi- och klimatomställningen i Sverige

Projektinformation

Deltagare

Klimatskoga i Sverige
Clean Nature
Sätra Ängar Konsult
Qaits Consulting

Tidplan

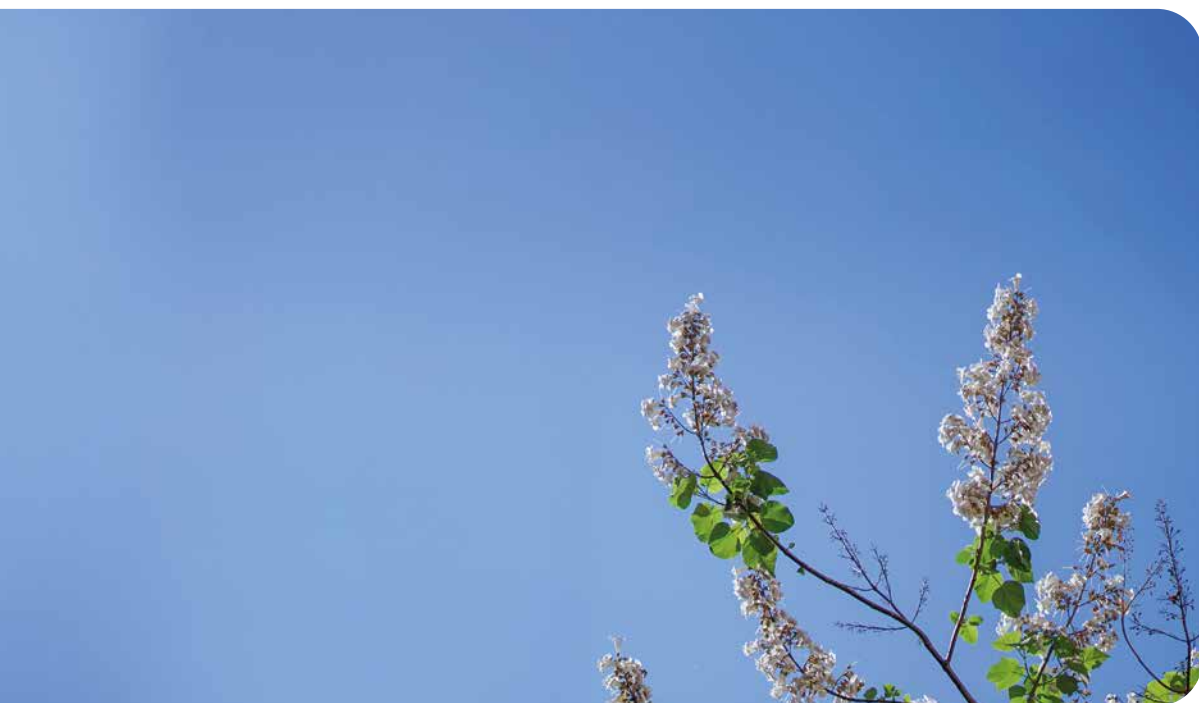
Sep 2022 - jan 2023

Total projektkostnad

587 500 SEK

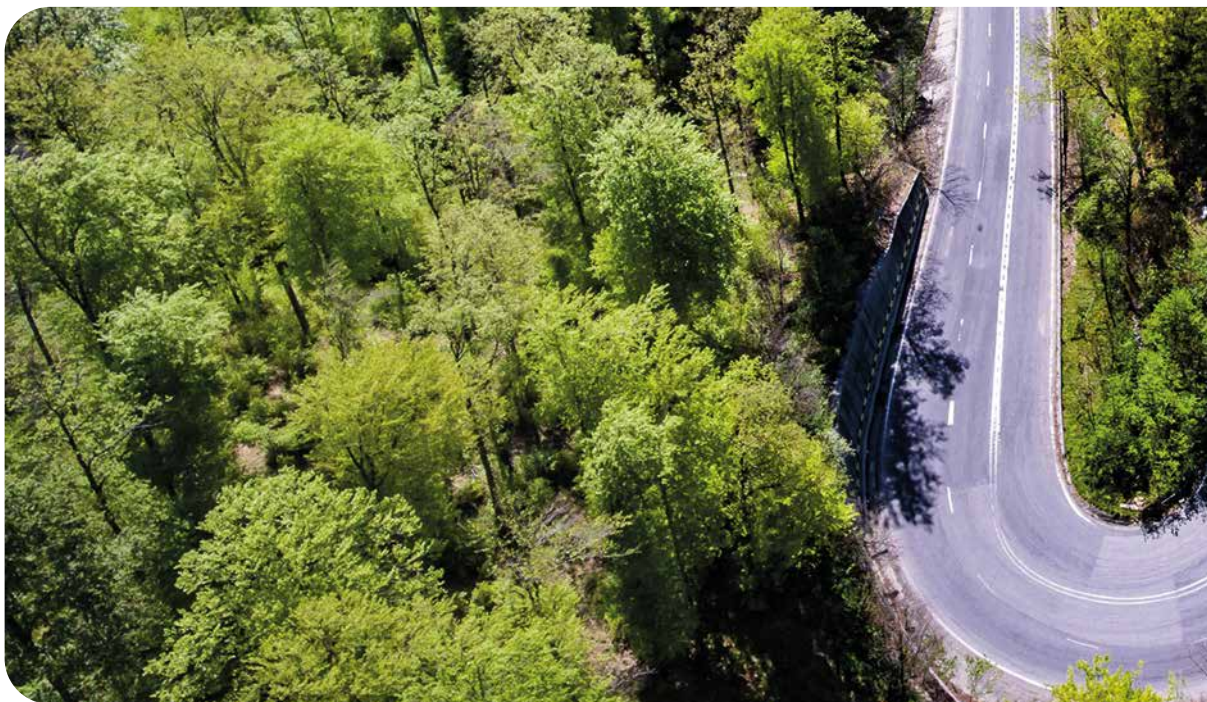
Energimyndighetens projektnummer

2022-00604



Några positiva effekter är att inga befintliga naturvärden förstörs, att Paulownia inte konkurrerar med jordbruksgrödor eller utgör något hot mot den biologiska mångfalden, och att riskerna med barkborrar neutraliseras. Ur ett större perspektiv kan Paulownia skapa nya möjligheter för en lokal cirkulär ekonomi. De skogsrester som genereras vid beskärning och gallring kan användas för att producera bioenergi och biokol.

Mot denna bakgrund är nästa steg att etablera en testodling där olika odlingsmetoder kan användas, utvärderas och utvecklas under kontrollerade former. På så sätt kan man få möjlighet att optimera plantering, beskärning, bevattning och gödsling för att maximera överlevnadsgraden och biomassatillväxten.



Prisvärt att reducera växthusgasutsläpp med flera förnybara drivmedel

Förnybara drivmedel för väg- och flygtransporter behövs för att nå framtida klimatmål. Men den framtida rollen för olika biobränslen, vätgas och elektrobränslen (producerade av el, vatten och koldioxid) i olika transportsektorer är fortfarande osäker.

Genom att presentera beräkningar av reduktionskostnader, det vill säga vad det kostar att med olika drivmedel reducera en viss mängd växthusgaser, kan den här studiens resultat bidra med relevant kunskapsunderlag till beslutsfattare. Beräkningarna baseras på hela drivmedelsvärdekedjan för 39 olika förnybara drivmedel, från råvara till användning, och utgår från publicerade data.

Reduktionskostnaden beror på produktionskostnaden för olika drivmedel, samt den minskning av växthusgaser som det specifika drivmedlet medför. Givet studiens antaganden varierar reduktionskostnaden från -0,37 till 4,03 SEK per kg CO₂-ekvivalent.



Julia Hansson
IVL Svenska Miljöinstitutet
julia.hansson@ivl.se

Projektets titel

Kostnader för att reducera utsläpp av växthusgaser från väg- och flygtransporter med biodrivmedel och elektrobränslen

Deltagare

IVL
LTU
RISE

Tidplan

Jan 2022 - jul 2023

Total projektkostnad
562 581 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2021-00091



Negativa reduktionskostnader uppnås med metan från anaerob rötningsavloppsslam och med etanol från jäsning av sockerrör och majs. Detta innebär att det, med studiens antaganden, är mer ekonomiskt fördelaktigt att använda dessa än deras fossila motsvarighet.

De högsta kostnaderna för att minska koldioxidutsläppen är förknippade med elektrobränslen, särskilt diesel och flygbränslen.

Så kallade bioelektrobränslen, producerade från överskott av biogen CO_2 från biobränsleproduktion och el, visar upp något lägre koldioxidreduktionskostnader, men i regel fortfarande högre kostnader än motsvarande skogsbiomassabaserade biobränslevägar.

För skogsbiomassabaserade biobränslen, bioelektrobränslen och elektrobränslen har metanol- och metanvägar i allmänhet något lägre kostnader för CO_2 -reduktion än kolvätebaserade bränslen (bensin, diesel och flygbränsle).

Eftersom de flesta av de studerade förnybara bränslevägarna ger en betydande minskning av växthusgasutsläppen jämfört med fossila bränslen, är produktionskostnaden i allmänhet viktigare än växthusgasprestandan för att uppnå en låg reduktionskostnad för koldioxidutsläppen.

Reduktionskostnaden är central både ur ett samhällsperspektiv och för företag, det senare delvis på grund av utformningen av reduktionspliktsystemet.



Resurseffektiv förädling av restström i anslutning till tillverkning av kortfibermassa

Björkbark innehåller en mängd olika komponenter med olika egenskaper och karaktär. Alla dessa är intressanta som grund för att utveckla nya biobaserade material. Reselo har tagit fram en process för skapa ett gummimaterial, Reselo Rubber, som inte kompromissar med prestanda.

Det här projektet har undersökt möjligheterna att sätta upp en produktionsanläggning i anslutning till tillgänglig infrastruktur vid ett befintligt bruk som producerar minst 20 000 ton björkbark årligen. Projektet behandlade följande områden:

- Kostnadseffektiv processdesign
- Undersökning och utvärdering av värdekedjan
- Positionering i förhållande till nuvarande och kommande lagar och regelverk
- Lokal påverkan på samhälle och miljö

Projektets resultat förväntas ha mycket stor påverkan på företagets framtida strategi för kommersialiseringen, bland annat genom att bidra till en djupare förståelse för värdekedjans kostnadsdrivande komponenter och hur kunderbjudandet kan anpassas för en accelererad implementering av Reselo Rubber i slutproduktion.



Josefin Larsson
Reselo AB
josefin@reselo.se

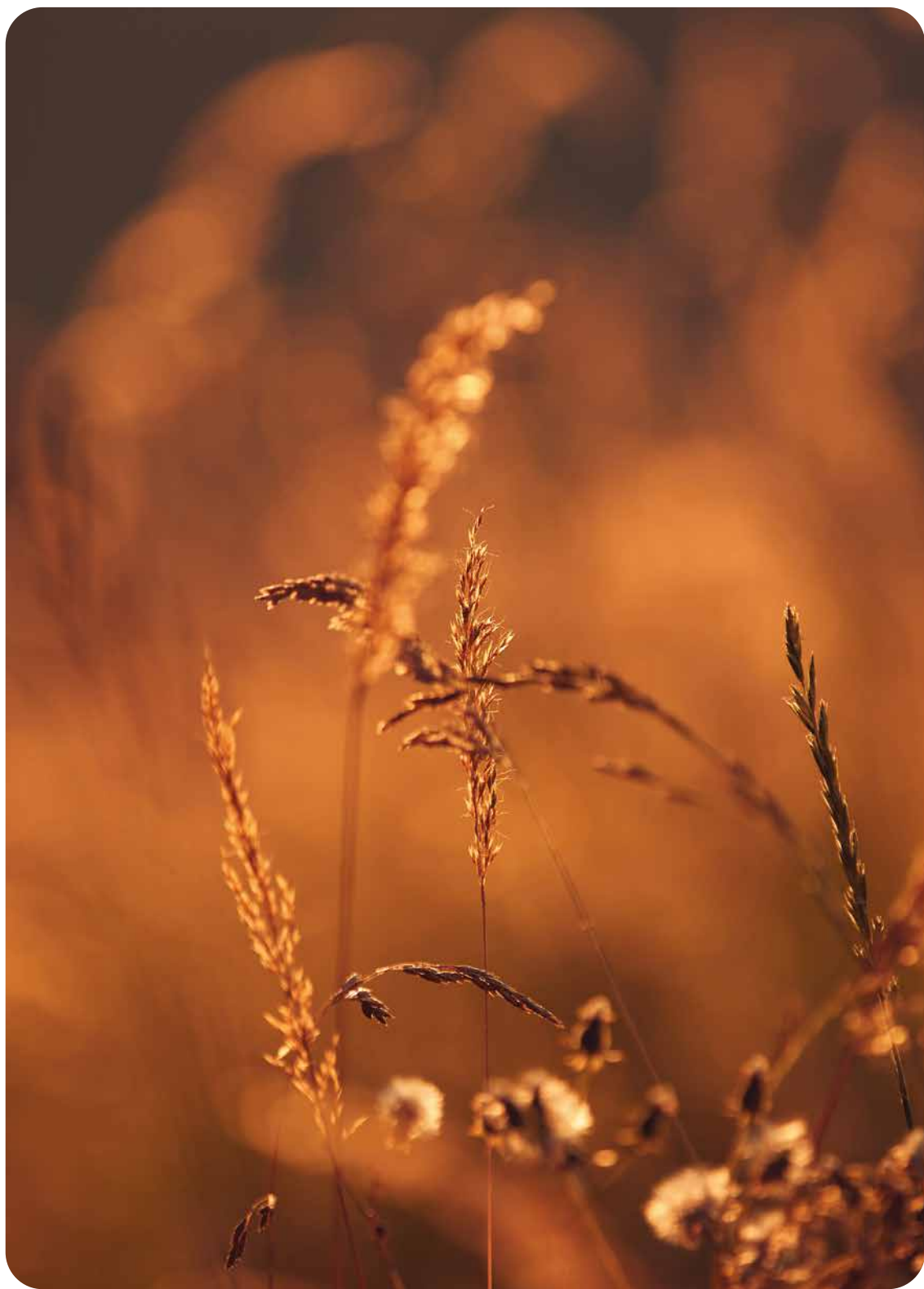
Projektets titel
Resurseffektiv förädling av restström i anslutning till tillverkning av kortfibermassa

Projektinformation
Deltagare
Reselo

Tidplan
Sep 2022 - aug 2023

Total projektkostnad
1 000 000 SEK

Energimyndighetens projektnummer
2022-00601





Rätt efterbehandling av rötrest kan öka metanutbyte

Fysiska och biologiska strategier för efterbehandling av rötrest visade större förbättringar i metanutbyte än kemiska och kemisk-fysikaliska strategier.

Anaerob rötning är en teknik som kombinerar avfallshantering, återvinning av näringsämnen och produktion av ren energi. En betydande del av råvarans energipotential förblir dock outnyttjad i rötresterna, vilket begränsar återvinningen av metan (CH_4) och den övergripande processeffektiviteten.

I det här projektet har en systematisk översikt och metaanalys genomförts för att utvärdera effektiviteten hos efterbehandlingsstrategier för att öka metanutbytet från rötrest som härrör från olika substrat.

Analysen visar att effektiviteten hos efterbehandlingen påverkas starkt av sammansättningen hos substratet, där avloppsslam och jordbruksrester är de mest studerade materialen.



Alex Enrich Prast
Linköpings universitet
alex.enrich.prast@liu.se

Projektets titel
Maximera biogasproduktionen med efterbehandlings-tillämpningar

Projektinformation
Deltagare
Linköpings universitet

Tidplan
Okt 2023 - dec 2024

Total projektkostnad
1 313 400 SEK

Energimyndighetens projektnummer
2023-00827

Bland efterbehandlingsmetoderna visade fysiska strategier, till exempel termisk hydrolys och ultraljudsbehandling, samt biologiska strategier, till exempel enzymatisk hydrolys, de största förbättringarna i metanutbyte ($>330 \text{ NmL/g VS}$). Kemiska respektive fysikalisk-kemiska behandlingar gav lägre metanutbyten ($<220 \text{ NmL/g VS}$), vilket kan bero på möjlig mikrobiell hämning.

Resultaten understryker behovet av integrerade efterbehandlingsmetoder och omfattande teknisk-ekonomiska utvärderingar för att möjliggöra storskalig implementering och optimera biogasproduktionen.

Standardisering av fasta bränslen

Inom projektet utarbetades standarder för fasta biobränslen och fasta återvunna biobränslen. Genom att utveckla standarder kan projektet säkerställa kvalitet och tillförlitlighet i användningen av biobränslen, vilket i sin tur bidrar till att underlätta övergången till fasta biobränslen och fasta återvunna biobränslen för en mer hållbar klimatsmart energiförsörjning. Samverkan mellan olika aktörer och spridning av kunskap är centrala delar i att uppnå dessa mål.

SIS/TK 412 Fasta bränslen är referensforum för svensk medverkan i regionalt och internationellt arbete med standardisering (CEN och ISO) inom fasta biobränslen och fasta återvunna bränslen (SRF). Sverige ansvarar för den europeiska tekniska kommittén Solid Biofuels (CEN/TC 335) och den internationella kommittén Solid Biofuels (ISO/TC 238), tillsammans med tre arbetsgrupper:

- ISO/TC 238/WG7 Säkerhet inom biobränslen
- ISO/TC 300/WG 2 Specifikationer och klassning av SRF
- ISO/TC 300/WG 6 Säkerhet inom SRF

Viss del av standardiseringen sker på mandat från EU. Vidare tas svenska standarder för provningsmetoder fram. Standardisering av bränslen gör handel och användning enklare och bidrar till en effektiv och klimatsmart energiförsörjning.



Katarina Timåker
SIS Svenska institutet
för standarder
katarina.timaker@sis.se

Projektets titel
*Standardisering av fasta
bränslen*

Projektinformation
Deltagare
SIS

Tidplan
Jan 2022 - dec 2024

Total projektkostnad
4 492 050 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2021-00312



Standardisering av flytande och gasformiga bränslen samt smörjmedel

Standardisering av flytande och gasformiga bränslen gör handel och användning enklare och bidrar till en effektiv och miljöanpassad energiförsörjning. På den europeiska marknaden, med många leverantörer och köpare, är det viktigt att skapa ordning och reda kring olika bränslen och dess egenskaper, med fastlagda specifikationer och standarder.

Projektet har omfattat området standardisering av specifikationer provningsmetoder och provtagning av flytande och gasformiga bränslen samt smörjmedel. Arbetet omfattade standardisering av alla produkter som är avsedda för flytande och gasformiga bränslen samt smörjmedel, oavsett deras ursprung.

Arbetet i projektet har delats upp inom Svenska institutet för standarder, SIS, mellan fyra tekniska kommittéer och en styrgrupp. Huvuddelen av arbetet är europeisk (CEN) och internationell (ISO) standardisering. Viss del av standardiseringen bygger på mandat från EU.

I projektet ingick även utveckling av nationella svenska standarder för specifikationer och provningsmetoder som inte ingår i CEN- eller ISO-arbetet.



Annika Koningen
SIS Svenska institutet
för standarder
annika.koningen@sis.se

Projektets titel
*Standardisering av flytande
och gasformiga bränslen
samt smörjmedel*

Projektinformation
Deltagare
SIS

Tidplan
Jun 2022 - maj 2025

Total projektkostnad
3 108 840 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2021-00296



Störst konkurrensfördelar med satsning på grönt flygbränsle

Organofuel Sweden AB (OFS) arbetar med kommersialisering av en innovativ och hållbar omvandlingsprocess för biodrivmedelsproduktion med målet att på sikt etablera flera kommersiella produktionsanläggningar.

Teknologin konverterar billiga bioalkoholer (etanol och metanol) från jord- och skogsbruksindustrins processer till biodrivmedel genom att använda ny integrerad katalysteknik. OFS teknologi skiljer sig från andra tillgängliga tekniker idag eftersom den tidigt i processen omvandlar etanolen till grenade kolväten och därför inte ställer krav på extra processteg för isomerisering.

Med detta projekt har OFS kunnat vidareutveckla sina tekno-ekonomiska analyser och affärsmodell till ett beslutsunderlag för uppförande av en första kommersiell anläggning.

En omvärldsanalys inom ramen för projektet visade att teknologin ger störst konkurrensfördelar för gröna flygbränslen, jämfört med biobensen och förnybar diesel. Tekniken ska skalas upp med målet att senast 2040 uppnå en global produktion på minst 5 miljoner kubikmeter grönt flygbränsle per år.



Erik Nelsson
Organofuel Sweden AB
erik.nelsson@
organofuelsweden.com

Projektets titel
*Beslutsunderlag för
kommersiella anläggningar
för OFS hållbara drivmedel*

Deltagare
Organofuel Sweden

Tidplan
Aug 2022 - jul 2023

Total projektkostnad
1 450 800 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-00603



Ökande användning av gröna flygbränslen stöds av politiska mål och reglering i såväl Sverige som internationellt och flygindustrins acceptans för grönt flygbränsle har ökat.

Den affärsmodell som genom studien identifierades som mest lönsam för vidareutveckling av OFS gröna flygbränsle är att samarbeta med teknikleverantörer. Det minskar riskerna kring initiala investeringar och kontrollförlust.



Träpulver behöver inte utgöra risk för livsmedelssäkerheten

Varje år skördas miljontals ton spannmål i Sverige som behöver torkas innan det lagras. Det måste ske på ett sätt som först och främst inte äventyrar livsmedelssäkerheten.

För den mest energieffektiva torktekniken, direktuppvärmda spannmålstorkar, tillåter lagen idag bara naturgas och gasol som bränsle. Men det finns stora klimatvinster att göra om man också fick använda biobaserat bränsle.

I den här studien har en testtork utvecklats som kopplats ihop med en förbränningsanläggning med träpulver som bränsle. Träpulvret har framställts genom att träpellets med låg askhalt malts ned. De utspädda rökgaserna från förbränningen har använts för att direkttorka spannmålet och man har tagit prover på rökgaserna, lakvattnet från tvätt av spannmål och spannmålet i sig.



Susanne Paulrud
RISE Research Institutes
of Sweden
susanne.paulrud@ri.se

Projektets titel

Träpulvereldning i direktuppvärmda spannmålstorkar för ökad resurseffektivitet och fossilfrihet

Deltagare

RISE
World Thermal Service
Nyköping
Lantmännen ek för

Tidplan

Jan 2022 - dec 2022

Total projektkostnad
892 596 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2021-00144



Resultaten visar att förekomsten av de flesta kritiska ämnena i proverna varit så låga att de inte kunnat spåras, det vill säga att värdena varit under detektionsgränsen. Av de toxiska metaller som undersökts i spannmålen efter torkning är det bara kadmium, och i ett fall bly, som finns i halter över detektionsgränsen. Kadmium uppvisar dock likartade halter före och efter torkning och oavsett om gasol eller träpulver används som bränsle. Kadmiumhalten påverkas alltså inte av rökgaser från träpulver.

Om träpulver skulle bli ett tillåtet bränsle i direktuppvärmda spannmålstorkar krävs inga större tekniska förändringar av den utrustning som används idag. Förutsatt att livsmedelssäkerheten kan säkerställas innebär det en relativt lättillgänglig klimatvinst som också skulle minska beroendet av fossila gasbränslen. Lösningen kan vara attraktiv på en internationell marknad vilket gynnar export av svensk teknik.



Utan biomassa ökar systemkostnaderna med 20 procent

Europeiska ansträngningar att uppnå netto-negativa utsläpp kan bli avsevärt dyrare utan biomassa i energimixen, visar resultaten från detta projekt. Uteslutning av biomassa från Europas framtida energisystem skulle öka de totala systemkostnaderna med runt 20 procent, ungefär motsvarande regionens nuvarande försvarsutgifter.

I scenarier från IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, ses biomassa ofta tillsammans med koldioxidavskiljning och lagring (CCS, Carbon Capture and Storage). Osäkerheter kring biomassatillgång påverkar dock potentialen för negativa utsläpp, och möjligheter till avskiljning, användning och lagring av koldioxid (CCUS, Carbon Capture Utilisation and Storage) påverkar kostnadseffektiva strategier för biomassaanvändning.

I detta projekt analyserades hur biomassa i kombination med CCUS förändrar resurs- och kostnadseffektiv biomassaanvändning för att uppnå klimatmålen i energisystemet (el, värme, transport och industri), under vilka förhållanden det infångade kolet används i stället för att lagras, vilka osäkerheter som påverkar dessa aspekter och hur detta i sin tur kan påverka energisystemet som helhet.



Markus Millinger
RISE Research Institutes
of Sweden
markus.millinger@ri.se

Projektets titel
*Systemanalys av biomassa
och koldioxidavskiljning över
energisektorerna*

Projektinformation
Deltagare
Chalmers

Tidplan
Jul 2022 - dec 2024

Total projektkostnad
4 365 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2021-00067

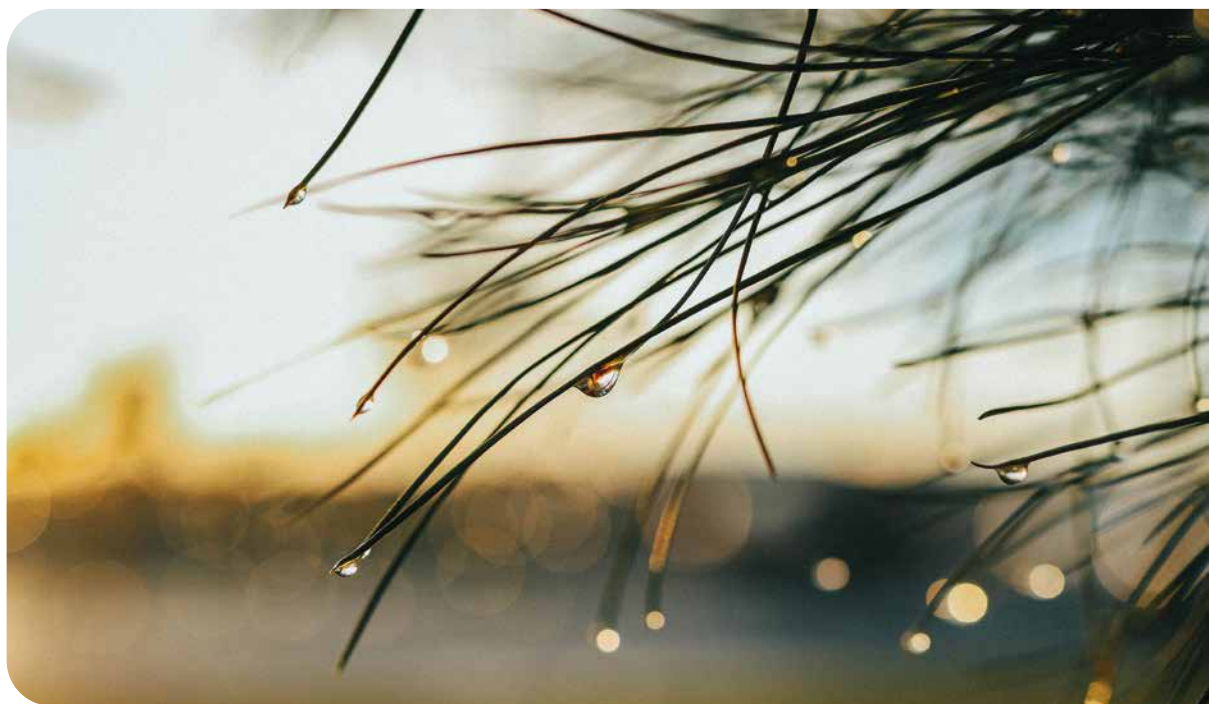


Biomassa är en mångsidig men begränsad förnybar resurs, och användningen behöver prioriteras. Medan biomassa spelar en viktig roll mot fossilfrihet, kan dess mest värdefulla bidrag vara som en källa till förnybart kol som kan fångas och antingen lagras under jord eller användas för att producera syntetiska bränslen.

En liten mängd biomassadriven elproduktion – cirka 1 procent av den totala produktionen – skulle hjälpa till att upprätthålla elförsörjningens tillförlitlighet i ett system dominerat av vind- och solkraft. Utöver denna nischroll kan biomassa dock användas flexibelt över olika sektorer utan att påverka kostnaderna avsevärt. Det spelar mindre roll om biomassa används för kraftvärme, drivmedelsproduktion eller industriell processvärme, om dess kolinnehåll utnyttjas effektivt genom koldioxid-avskilningstekniker.

Att helt ta bort biomassa skulle dock kräva en betydligt större och mer utmanande expansion av förnybar el, elektrolysörer och avskiljning av koldioxid direkt från luften (DAC, Direct Air Capture). Detta skulle öka kostnaderna för det europeiska energisystemet med runt 20 procent, eller 169 miljarder euro årligen.

Medan oro över biomassans hållbarhet har lett till strängare restriktioner i EU-politiken, pekar studien på att uteslutning av biomassa skulle göra klimatmålen avsevärt dyrare och mer utmanande att uppnå.



Utmanande att få fram lämpligt lignin till flödesbatterier

Forskare har testat metoder för depolymerisering av makromolekylen lignin i jakten på ändamålsenliga molekyler för redoxflödesbatterier som kan användas för att jämna ut variationer i förnybar elproduktion.

Det finns goda miljö- och klimatskäl att öka andelen förnybar elektricitet i elnätet. Men en utmaning är att förnybar elektricitet typiskt är mer fluktuerande i naturen än traditionell baslast. Ett sätt att jämna ut variationerna är att använda flödesbatterier. När elen produceras i överskott kan flödesbatterierna ladda en elektrolyt med elektroner och elektrolyterna kan sedan lagras i tankar för att användas när vid behov. Detta ger en större flexibilitet och möjliggör längre lagring än med vanliga batterier.

Det här projektet har syftat till att utveckla nya naturliga, vattenbaserade organiska redoxlösningar baserade på lignin, som elektrolyter i ett redoxflödesbatteri, RFB. RFB har potential att drastiskt minska kostnaden för energilagring för stationära tillämpningar i jämförelse med exempelvis Li-jonbatterier eller flödesbatterier baserade på vanadin.

Lignin har länge betraktats som en attraktiv startpunkt för syntes av kemikalier och bränslen. Dock har det varit svårt att dela upp denna makromolekyl i mindre bitar som kan användas lättare för produktion av bränslen och kemikalier, eftersom den är mycket stabil.



Christian Hulteberg
Lunds universitet
christian.hulteberg@chemeng.lth.se

Projektets titel
Ligninbaserade batterier

Projektinformation
Deltagare
Lunds universitet
KTH
Miscancell

Tidplan
Jan 2022 - dec 2024

Total projektkostnad
7 467 119 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2021-00137



I projektet användes en ny metod för detta, depolymerisering av lignin. Metoden, som har utvecklats på Lunds universitet, kan med kort uppehållstid oxidativt depolymerisera lignin till små fragment med hjälp av heterogena katalysatorer och på så sätt skapa molekyler som kan användas på ett effektivt sätt. Lösningarna har sedan karakteriserats elektrokemiskt i flödesbatteri vid Kungliga Tekniska högskolan i Stockholm. I projektet optimerades först den oxidativa depolymeriseringen för att generera lämpliga ligninfragment både som de var efter depolymerisering och efter ytterligare modifiering. För batterierna undersöktes egenskaper som cellresistans, kapacitetsbevarande och coulombisk effektivitet, och en teknoekonomisk studie genomfördes.

Arbetet med att förbättra ligninets egenskaper var svårare än vad som kunde förutses. Oavsett vilken typ av lignin som användes var det komplicerat att få till rätt kemiska substitutionsmetoder för att göra molekylerna mer vattenlösliga, öka deras förmåga att bära laddning, och att få dem att fungera vid olika redoxpotentialer. Vidare forskning om att förbättra ligninets elektrokemiska reversibilitet och att utforska andra typer av lignin för RFB-applikationer är därför rimliga fortsatta aktiviteter.

För att på sikt kunna skala upp processen till kommersiell skala blir nästa steg att fortsätta förbättra redoxlösningarna.



Ånge kommun kan bli hemvist för biobaserad grafenproduktion

Ligninbaserat grafen kan utgöra ett additiv som kan öka prestandan i batterier, samtidigt som behovet av ändliga resurser för produktionen av batterierna minskar. Nu har Bright Day Graphene undersökt möjligheterna att etablera en anläggning som kan producera större mängder av det biobaserade materialet.

Bright Day Graphene har tagit fram en process för att massproducera ett högkvalitativt grafenmaterial från biomassa. Materialet är utvecklat med avsikt att användas för att öka prestandan i energilagringsprodukter på ett hållbart sätt.

Processen är verifierad i en labbprototyp och nu planeras en första industriell anläggning för att kunna erbjuda marknaden de volymer som efterfrågas.

Detta projekt har syftat till att förbereda uppskalningen av produktionen genom att välja geografisk plats för produktionen och genomföra ett antal tekniska, ekonomiska och praktiska analyser för att identifiera processens och projektets styrkor och svagheter, ta fram en åtgärdsplan kring de eventuella svagheter som identifieras samt att ta fram en



Malin Alpsten
Bright Day Graphene AB
malin.alpsten@brightdaygraphene.se

Projektets titel
Biobaserat grafen för energilagring - demoanläggning

Projektinformation
Deltagare
Bright Day Graphene

Tidplan
Mar - dec 2023

Total projektkostnad
997 500 SEK

Energimyndighetens projektnummer
2022-01347



investeringskalkyl för anläggningen. Bland annat har en tekno-ekonomisk analys och en hållbarhetsanalys genomförts.

Resultaten från projektet pekar ut Ånge kommun i Västernorrland som det mest intressanta alternativet för etablering av en produktionsanläggning. Skälen är bland andra tillgången på grön el och vätgas och planerna på ett industrikluster som bygger på industriell symbios för att minska miljöpåverkan. Ånge erbjuder också närhet till såväl råvara som kunder.

De analyser som gjorts inom projektet har givit värdefull kunskap om hur arbetet med etableringen kan fortskrida på bästa sätt.

Här kan du läsa om pågående projekt



Ett forsknings- och innovationsprogram
från Energimyndigheten



Unsplash/Josh Clemence

Alla världens skog – metoder för inventering och värdering av skogens olika nyttor

Skogen förväntas åstadkomma mycket, från att vara en förnyelsebar resurs och skapa biologisk mångfald till att binda in koldioxid och främja psykisk hälsa. Det finns en föreställning om att dessa mål i hög grad är oförenliga. Detta projekt syftar till att nyansera denna bild.

Målsättningen är att kartlägga och beskriva befintliga metoder samt utveckla anpassade metoder som kan beskriva, kvantifiera och värdera skogens många värden. Projektet är ett samarbete mellan forskare och skogliga praktiker med olika bakgrund.

Centralt i projektet är öppet tillgängliga data samt data från högupplösta inventeringar på fastighets- respektive landskapsnivå av ekonomiska, ekologiska, sociala och klimatrelaterade värden. Framtagna metoder valideras med stöd i fältdata.

Genom att kvantifiera olika värden ges skogsägare ett beslutsunderlag för att utvärdera dessa och avväga eventuella målkonflikter inom olika skogsområden. Detta lägger grunden för framtida beslutsstöd som inkluderar skogens alla värden.



Maria Iwarsson Wide
Skogforsk
maria.iwarssonwide@skogforsk.se

Projektinformation

Deltagare
Skogforsk
Sveaskog
Skogssällskapets
Förvaltning
Skogsägarna Mellanskog

Tidplan
Jan 2023 - jun 2025

Total projektkostnad
4 949 690 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-00584



Alternativ till kalhyggesbruk: effekter på biologisk mångfald, kolinlagring och andra icke råvarurelaterade tjänster

Hållbar produktion av skogsråvaror är centralt för utvecklingen av hållbara energisystem. Ökad användning av hyggesfria metoder föreslås ofta som en väg mot ökad hållbarhet. För närvarande saknas dock empiriskt stöd för påståendet. Målet med detta projekt är därför att identifiera och kvantifiera potentiella skillnader i effekter på biodiversitet och ekosystemtjänster mellan hyggesfria metoder och kalhyggesbruk.

Vi kommer i projektet att utvärdera de initiala effekterna av luckhuggning och skärmställning som alternativ till kalhyggesbruk i ett stor-skaligt landsomfattande experiment. Vi ska mäta effekter på biologisk mångfald (insekter, växter och marksvampar) och på ekosystemtjänsterna bärproduktion, vinterfoder för renar och skogens kolflöden (markrespiration och träd tillväxt).

Effekterna utvärderas på beståndsnivå både på fastmark (tall och gran skog) och dikad torvmark (tall). Resultaten bidrar med kunskapsunderlag och beslutstöd för industri, myndigheter och det civila samhället.



Joachim Strengbom
Sveriges lantbruks-
universitet SLU
joachim.strengbom@slu.se

Projektinformation 
Deltagare
SLU
Uppsala universitet

Tidplan
Dec 2023 - dec 2027

Total projektkostnad
9 924 454 SEK

**Energimyndighetens
projekt nummer**
2023-01051



Bioenergins roll för att nå de energi- och klimatpolitiska målen – analys av en föränderlig funktion i ett dynamiskt energisystem

Projektets mål är att visa hur bioenergins roll och funktion i att nå de energi- och klimatpolitiska målen förändras över tid till 2050 i takt med omvärldens omställning till fossilfritt.

I projektet utvecklas nya och innovativa interdisciplinära angreppssätt och metoder inom energisystemstudier där naturvetenskapliga, tekniska och samhällsvetenskapliga kritiska faktorer sammanvägs och kvantifieras integrerat.

Målsättningen är att generera robusta rekommendationer till såväl industriella aktörer, politiska beslutsfattare som myndigheter avseende affärsmässiga strategiska beslut, nya styrmedel, FoU-strategier m m. Med ett breddat och tidsdynamiskt systemperspektiv är målet också att identifiera flexibla bioenergisystem med liten risk för inlåsningar utifrån förväntade snabba förändringar i energisystemet, industriproduktionssystem, politiska styrmedel, konsumtionsmönster mm, samt hur detta påverkar, i kvantitativa termer, tillförseln av och efterfrågan på bioenergi för olika ändamål.



Pål Börjesson
Lunds universitet
pal.borjesson@miljo.lth.se

Projektinformation 
Deltagare
Lunds universitet

Tidplan
Jan 2022 – aug 2026

Total projektkostnad
12 095 838 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2021-00045



Biogasscenarier

Biogas är förknippat med flera nyttor som kan stödja en omställning mot en cirkulär ekonomi med minskad klimatpåverkan. Den statliga offentliga utredningen SOU 2019:63 har därför föreslagit en femfaldig ökning av den svenska biogasproduktionen, från dagens 2 TWh till 10 TWh fram till 2030.

Detta projekt syftar till att stödja nyckelintressenter i strategiskt beslutsfattande om engagemang för att möjliggöra denna tänkta tillväxt. Projektet bygger på en samverkansansats för att studera komplementaritet, konkurrens och ömsesidiga beroenden. Det engagerar intressenter i gemensam utveckling och analys av sociotekniska scenarier för produktion, distribution och användning av biogas i Sverige.

Scenarierna kommer att fokusera på interaktioner mellan offentliga och privata aktörer, på nödvändiga initiativ och politiska styrmedel. Intressenternas engagemang i projektet kommer att hjälpa dem att förstå och bedöma sin egen roll i ett växande biogasekosystem.



Thomas Magnusson
Linköpings universitet
thomas.magnusson@liu.se

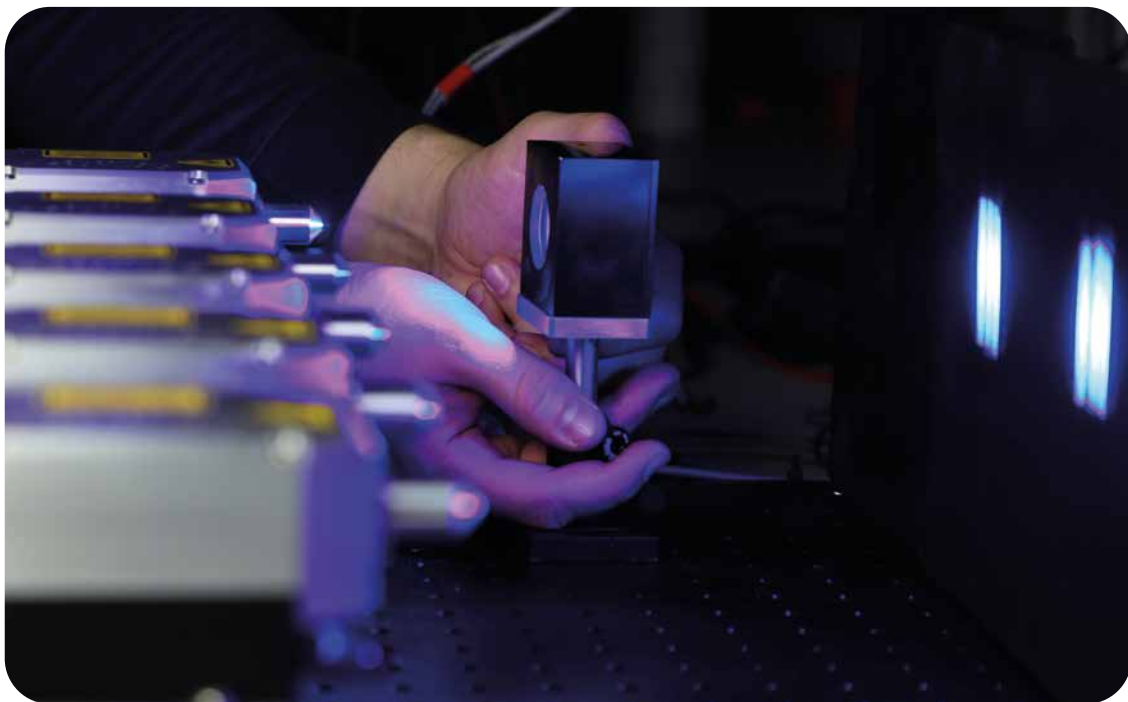
Projektinformation

Deltagare
Linköpings universitet

Tidplan
Jan 2022 - dec 2025

Total projektkostnad
6 045 405 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2021-00098



BioGraph - Ökad produktion av biobaserad grafit för energiteknik

I takt med att världen går mot nettonollutsläpp blir motsättningen mellan efterfrågan på högkvalitativa grafitprodukter och dess ohållbara produktionsprocess alltmer framträdande. Det förväntas att energi- och resurseffektivt biomassautnyttjande som gröna grafitprekursorer kan ta itu med problem som grafitförsörjningsbegränsningar och hög energiförbrukning i traditionella grafitproduktionsprocesser.

Detta projekt ska använda fokuserat laserljus för att selektivt värma och grafitisera specifika regioner av biomassa, vilket möjliggör en stramare kontroll över grafitiseringsprocessen och egenskaperna hos det resulterande materialet. Valet av råmaterial och substrat, bearbetningsförhållanden, utvärdering av materialkvalitet och specifika tester på energilagrings- och kraftanordningar kommer att utföras.

Energilagringsindustrin kan ha stor nytta av innovativ teknik som omvandlar inhemska, billiga, hållbara och giftfria biobaserade material till högkvalitativ grafit.



Lilei Ye
Chalmers Industriteknik
lilei.ye@chalmersindustriteknik.se

Projektinformation

Deltagare
Chalmers Industriteknik
2D FAB
Ligna Energy
Percyroc
RISE
STMicroelectronics
Silicon Carbide

Tidplan
Dec 2024 - jul 2027

Total projektkostnad
7 453 197 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2024-03010



Bioraffinaderi: uppskalning av 5-HMF-derivat

Projektets övergripande mål är att transformera kemisk industri från att använda fossilt råmaterial till att använda förnybar biomassa.

Vi kommer att omvandla 5-HMF, som kan framställas av socker i biomassa och restströmmar, till värdefulla kemikalier. Kemikalierna är viktiga för tillämpningar som till exempel polymerer, beläggningar, tätningsmedel och elastomerer.

Vi har hela värdekedjan representerad med tillverkare av socker från biomassa, sockerproducenter med restmaterial, tillverkare av specialkemikalier och potentiella användare av de nya kemikalierna i sina produkter.

Kemikalierna har hittills producerats i liten labbskala med några få gram. Målet i detta projekt är att producera kemikalierna i kiloskala. För att nå detta är det avgörande att utveckla en mer stabil och selektiv katalysator.

Resultaten kommer att användas för att utföra applikationstester, teknoekonomisk analys, marknadsanalys och LCA för att göra ett beslutsunderlag gällande industrialisering.



Louise Olsson
Chalmers tekniska högskola
louise.olsson@chalmers.se

Projektinformation

Deltagare
Chalmers
Sekab
Nordic Sugar
Perstorp
Bona

Tidplan
Jan 2023 - dec 2025

Total projektkostnad
8 936 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-00572



Bioraffinering av bark vid biokemisk konvertering och i skogsindustriella processer

Bark är en underutnyttjad restström från massabruk och sågverk och dess användning inom biokemisk konvertering är inte väl undersökt.

I det här projektet kommer den tekniska och ekonomiska potentialen i separat bioraffinering av färsk bark genom innovativ förbearbetningsteknik och grön extraktion att undersökas. Projektet omfattar de kvantitativt viktigaste barksorterna i Sverige, det vill säga bark från gran, tall och björk. Preliminära försök tyder på att höga extraktionsutbyten kan erhållas och med det nya produkter som barkbaserade fett- och hartssyror och polyfenoler.

I biokemisk konvertering är barkning ingen självklar del av processen och i det fallet kommer separat bioraffinering av bark genom grön extraktion att vägas mot det idag normala tillvägagångssättet: inkludering av både ved och bark i förbehandlings- och försockringssteg.

Ett bättre nyttjande av bark har potential att ge mer flytande drivmedel utan ökat uttag av skogsråvara, ge nya produkter, samt förbättrad biokemisk konvertering.



Leif Jönsson
Umeå universitet
leif.jonsson@umu.se

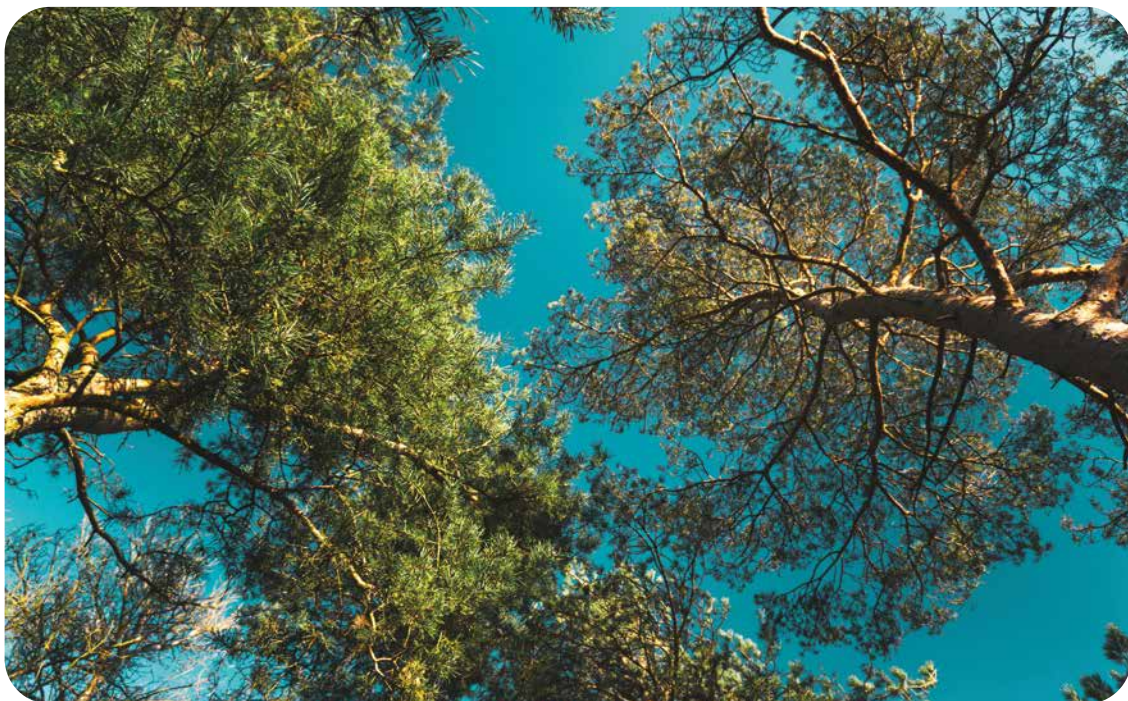
Projektinformation

Deltagare
Umeå universitet
SLU
SEKAB BioFuels & Chemicals

Tidplan
Nov 2022 - dec 2025

Total projektkostnad
5 477 816 SEK

Energimyndighetens projektnummer
2022-00569



Bioraffinering av skogsrester för produktion av fossilfria flygbränslen via en tvåstegsprocess – Förbättra processens aromatiska selektivitet

Projektet fokuserar på utveckling av en ny tvåstegsprocess för att producera fossilfria jetbränslen från skogsrester. Detta skulle ge ett sätt att komplettera fossilfria jetbränslen med aromater från ytterligare förnybara råvaror. Det aromatiska innehållet i flygbränslen är avgörande för att uppfylla de specifikationer som krävs för säker prestanda och nuvarande industriella processer för förnybara bränslen saknar ett direkt sätt att producera aromater.

Specifikt kommer projektet att fokusera på att utveckla en ny strategi som involverar sekvensering av driftsförhållanden och katalysatorformuleringar för att öka produktionen av aromater i biooljan från skogsrester.

För en framtida uppskalning är processekonomin avgörande och detta kommer att beaktas när processen utvecklas. Dessutom ska alla kolatomer utnyttjas på bästa möjliga sätt.

Processen ska främst producera jetbränsle, men även en del fasta rester kommer att bildas, som skulle kunna användas som biokol i gödningsmedel.



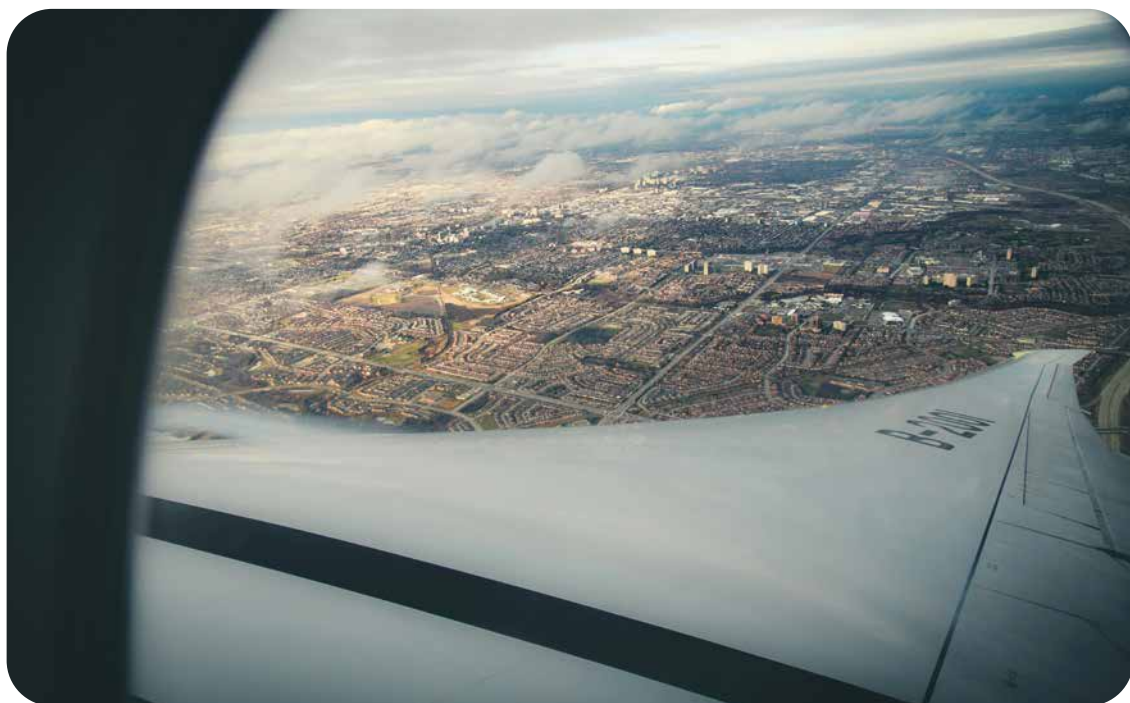
Louise Olsson
Chalmers tekniska högskola
louise.olsson@chalmers.se

Projektinformation 🔍
Deltagare
Chalmers

Tidplan
Apr 2024 - dec 2026

Total projektkostnad
4 320 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-01506



Bränslescenarier för flyget – Klimat effektivitet, genomför- barhet och styrmedel

Det övergripande syftet med projektet är att (a) utarbeta scenarier för flygets bränsletillförsel som ger kraftigt minskad klimatpåverkan jämfört med användning av fossila bränslen, är kostnadseffektiva och har hög grad av genomförbarhet, samt att (b) analysera lämpliga kombinationer av styrmedel för att förverkliga sådana scenarier.

Det finns fyra huvudalternativ till fossilfria bränslen för flyget: bio-bränslen, elektrobränslen, väte och el. I projektet kommer vi att ha ett systemperspektiv på hur bränsletillförseln till flygsektorn kan se ut om hela (globala) samhället ska kunna nå Parismålen. En fråga vi kommer ägna speciell uppmärksamhet åt är hur man kan beakta den minskade höghöjds effekten av förnybara bränslen i scenarierna.

Vad som är rättvisa/effektiva fördelningar av bioenergi mellan olika länder, grupper och sektorer, samt över tid, är en annan viktig fråga. Potentiella konflikter mellan användning av elektrobränslen och koldioxidlagring ska också analyseras.



Jonas Åkerman
KTH Kungliga
Tekniska högskolan
jonas.akerman@abe.kth.se

Projektinformation 
Deltagare
KTH
Chalmers

Tidplan
Dec 2023 - dec 2026

Total projektkostnad
6 350 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-01500



Delignifiering av avfallsved

Medvetenheten om att biomassa är en begränsad resurs ökar idag och leder till olika typer av åtgärder för att förbättra resurseffektiviteten. Men när träavfall förbränns går värdefull biomassa upp i rök, biomassa som istället skulle kunna omsättas som byggstenar i en rad högvärdesprodukter.

För att komma åt dessa byggstenar behöver träavfall gå igenom separationsprocesser i exempelvis massabruk. Det är inte känt hur denna råvara kommer att bete sig under en etablerad separationsprocess såsom delignifiering/massakok.

Detta kommer att adresseras i projektet som samlar kompetenser och perspektiv från akademisk forskning, massaindustrin och materialåtervinning.

Särskilt fokus kommer att läggas på att identifiera råvarans avvikelser från processbeteendet hos färsk ved, såsom kemikalieåtgång, delignifieringskinetik och den resulterande massans och ligninets egenskaper.

Resultaten från projektet kommer att ligga till grund för analys av processkrav för att ta in träavfall som råvara.



Merima Hasani
Chalmers tekniska högskola
merima.hasani@chalmers.se

Projektinformation

Deltagare
Chalmers
Södra
Ragn-Sells

Tidplan
Dec 2023 - dec 2025

Total projektkostnad
2 745 428 SEK

**Energimyndighetens
projekt nummer**
2023-01096



ECO-FORCE FUELS: EKO-effektivt bioraffinaderi för konkurrenskraftig produktion av gröna förnybara marina drivmedel

ECO-FORCE FUELS ska producera marina biobränslen med låga utsläpp genom fullständig omvandling av skogsrester. En kontinuerlig organosolvprocess kommer att separera cellulosa och hemicellulosa från lignin. Mikrobiella lipider produceras från cellulosa- och hemicellulosa hydrolysat via fermentering medan hydrotermisk förvätskning av lignin ger en bioolja som fraktioneras till lätt och tung olja.

I det tidigare GOLDJET FUEL-projektet uppgaderades den lätta fraktionen framgångsrikt till syrefria aromater för användning som flygbränsle. I projektet ECO-FORCE FUELS uppgaderas den tunga oljefraktionen och biolipider till bunkerbränsle och den lätta fraktionen till kemikalier.

Den svavelfria marina bioråoljan kommer att uppfylla befintliga bränslestandarder och strikta utsläppsbestämmelser, med förbättrade bränsleeffektivitetskrav för framtida fartyg. En blandning av lipider och tung bioolja med konventionell petroleumbaserad olja kommer att resultera i ett prisvärt och förnybart marint bränsle.



Pavlos Christakopoulos
Luleå tekniska universitet
paul.christakopoulos@ltu.se

Projektinformation

Deltagare

LTU
BASF
Lunds universitet
RISE
Scandinaos
Hulteberg Chemistry & Engineering

Tidplan

Jan 2023 - dec 2025

Total projektkostnad
10 914 999 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-00537



Effektiv användning av biomassa för ett robust och klimatvänligt energisystem

Bioenergi är förnybar, kan erbjuda flexibel kraft i elsystemet och inhemskt producerade bränslen. Dock riskerar användning av bioenergi att orsaka växthusgasutsläpp på grund av förändrad markanvändning. Hur stora dessa utsläpp är beror på typ av råvara och varifrån den kommer. De flesta energisystemmodeller som analyserar energiframtider antar att all bioenergi orsakar nollutsläpp. Förutom denna brist gällande representationen av bioenergi är energisystemmodeller dåliga på att presentera lösningar som är robusta under osäkerhet och oförutsedda händelse.

I detta projekt avser vi implementera såväl osäkerhet som kolalternativkostnad i PyPSA, en ledande europeisk energisystemmodell. På detta sätt kan vi analysera vilka bioenergiresurser som bidrar till ett robust och klimatvänligt energisystem och inom vilka sektorer dessa resurser bäst används.

Projektet bidrar med såväl viktig metodutveckling som insikter som är viktiga för framtida policybeslut.



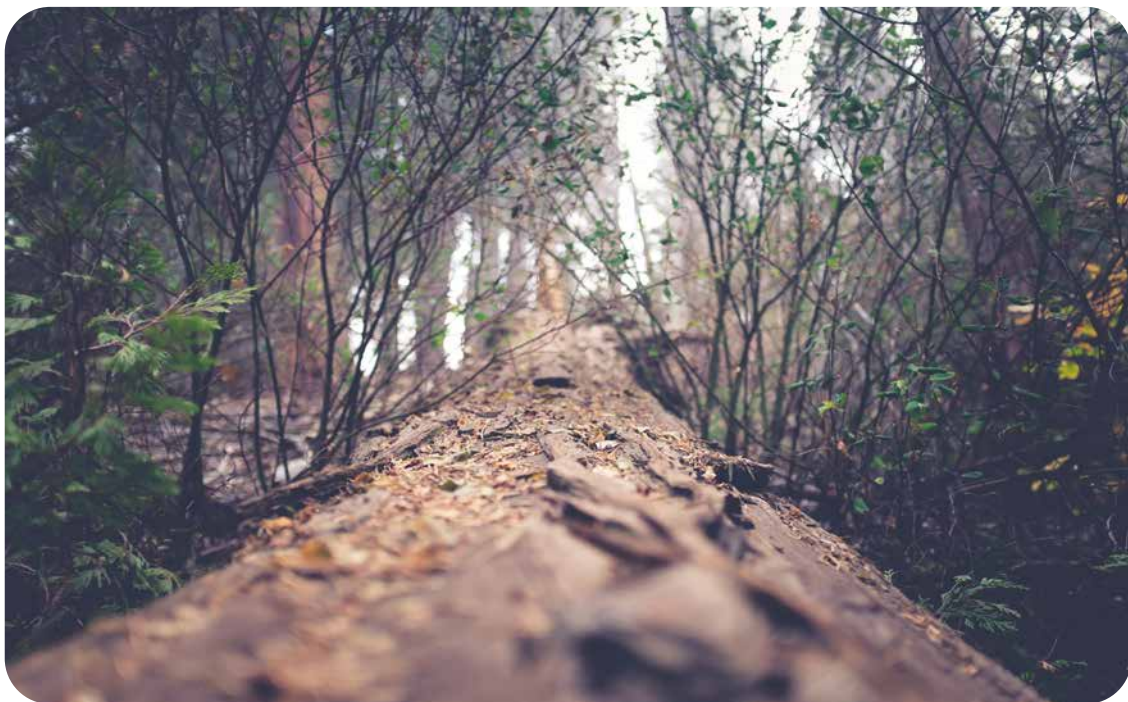
Lina Reichenberg
Chalmers tekniska högskola
lina.reichenberg@chalmers.se

Projektinformation 🔍
Deltagare
Chalmers

Tidplan
Dec 2023 - dec 2027

Total projektkostnad
3 886 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-01055



Unsplash/Jeremy Riketts

Effektiv produktion av hårt kol från modifierat lignin

Den storskaliga användningen av natriumjonbatterier (eng: Sodium Ion Batteries, SIB) förväntas bidra till realiseringen av ett fossilfritt samhälle som är beroende av energi som bygger på hållbara, rikligt förekommande och biobaserade råvaror.

Hårt kol baserat på biomassaresurser som lignin har visat lovande potential för att möjliggöra kommersiella natriumjonbatterier. Den största utmaningen är att hårda kol uppvisar odefinierad struktur och kemisk sammansättning, vilket gör det svårt att förutsäga deras prestanda i praktiska tillämpningar.

Detta projekt samlar forskare från Uppsala universitet, RISE och Altris AB för att utveckla nya syntesvägar för hårda kol från modifierat lignin. Ett antal steg för isolering, modifiering och karbonisering av lignin kommer att utformas för att producera hårda kol med kontrollerad struktur och egenskaper. Nya metoder som är lämpliga för att karakterisera hårda kol kommer att utvecklas baserat på elektrokemiska tekniker, låg-vinkel-röntgenspridning, TEM, Ramanspridning och elektron-spektroskopi.



Habtom Desta Asfaw
Uppsala universitet
habtom.desta.asfaw@kemi.uu.se

Projektinformation

Deltagare

Uppsala universitet
RISE
Altris

Tidplan

Jan 2023 - dec 2025

Total projektkostnad
7 528 566 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-00559



Effektiv syntesgasrötning av förgasad träråvara

Aktiviteterna i detta projekt avser bidra till utveckling av effektiv biologisk metanisering av förgasad träråvara i en unik "solid state"-reaktor, nyutvecklad och patenterad av Q Power.

Genom termisk förgasning av skogsrester/avfall, rivningsvirke, park- och trädgårdsavfall m.m. görs kol- och väteinnehållet i de lignocellulosarika materialen tillgängligt för mikrober och därmed biologisk omvandling till metan. På så sätt breddas råvarubasen för framställning av biometan.

Potentialen för dessa material har skattats till 59 TWh/år. Syntesgasrötning möjliggör kostnadseffektiv produktion även i mindre skala, <20 MW, vilket medför fördelar så som att

- Det blir lättare att säkra upp råvarutillförsel och logistiken blir enklare.
- Det blir lättare att matcha överskottsvärme från förgasningsprocessen med lokalt värme- och ångbehov.
- Den ekonomiska risken blir lägre.

Projektet förväntas möjliggöra kommersialisering till 2030, fördubbla den svenska biogasproduktionen inom 15 år och bidra till ökad självförsörjningsgrad.



Jörgen Held
Baltic Energy
Innovation Centre
info@beic.nu

Projektinformation

Deltagare

Beic
Q Power Oy
LiU
Nordvästra Skånes
Renhållning
Scandinavian Biogas Fuels
Cortus

Tidplan

Jan 2023 - juni 2025

Total projektkostnad
6 925 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-00570



En flexibel bioekonomi – nyckelfaktor för att möjliggöra investeringar i bioraffinaderier

Inhemska hållbara bioresurser är en viktig pusselbit i energisystemomställningen men användningen begränsas kraftigt av brist på investeringar i storskaliga bioraffinaderier. En orsak till detta är marknadsrisker relaterade till den framtida utvecklingen på råvaru- och produktmarknader.

Detta projekt utgår från hypotesen att tekniker och teknikkombinationer som är flexibla vad gäller råvara och/eller produkter är förknippade med lägre risk för investerare. Projektets övergripande syfte är därför att underlätta storskaliga investeringar genom att identifiera flexibla värdekedjor och produktionstekniker, vilket ger robusthet givet osäker framtida utveckling.

Projektet identifierar kombinationer av tekniker som, utan att nyinvestera i hela värdekedjan, kan använda olika bioråvaror och producera för olika marknader. Även bio-CCS beaktas. De identifierade teknikerna utvärderas vad gäller lönsamhet, växthusgasprestanda, robusthet och målkonflikter mellan lönsamhet och risk.



Elisabeth Wetterlund
Luleå tekniska universitet
elisabeth.wetterlund@ltu.se

Projektinformation

Deltagare
LTU
RISE

Tidplan
Jan 2022 – dec 2025

Total projektkostnad
4 952 865 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2021-00083

Energieffektivare virkes-torkning vid sågverken

Torkningen av sågat virke vid sågverken leder till hög energiförbrukning liksom till kvalitetsförluster, begränsning av produktionskapaciteten och höga kostnader för utrustning och personal. Industrin har under lång tid förbättrat torkprocesserna men utan att nå ett dramatiskt genombrott.

Det här projektet avser att skapa underlag för ett sådant genombrott genom världsledande mätteknik i kombination med datasimulering och modellering av torkningens inverkan på trämaterialen.

Projektet avser ta fram nya torkprocesser där de nya mät- och analysmetoderna möjliggör bättre anpassning till trämaterialen och minskad värmeförbrukning genom reducerat behov av ventilation samtidigt som elförbrukningen till fläktarna reduceras genom kortare process-tider.

Bättre anpassning av torkprocessen till råvaran minimerar skador på virket och ökar utbytet i högre värdeklasser. Kortare processtider ökar produktionskapaciteten i befintliga anläggningar och frigör biobränsle för andra ändamål än torkning.

Olov Karlsson
Luleå tekniska universitet
olov.karlsson@ltu.se

Projektinformation

Deltagare
LTU
SETRA Group
SCA Wood
Arbio
Skogsägarna Norra Skog

Tidplan
Nov 2022 - okt 2025

Total projektkostnad
18 269 943 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-00566



Energieffektivt fossilfritt flyg i regional kollektivtrafik för en grön omställning (NORRFLYG)

I den gröna omställningen, speciellt i norra Sverige, efterfrågar industrin arbetskraft, specialister och kvalificerad utrustning från allt större omland. Omställningen kräver bostadsbyggande men även nya kommunikations- och transportmöjligheter. Järnvägar är energieffektiva men tar liksom bostadsbyggande lång tid att etablera. Flyglinjer kan startas snabbare och är flexibla. Flygplatser finns och ett fossilfritt flyg skulle kunna ge stöd för den gröna omställningens behov av breddade transportmöjligheter.

Men i Sverige är flyg inte, som till exempel i Norge, en del av den regionala kollektivtrafiken. När ett fossilfritt flyg blir tekniskt tillgängligt hindrar institutionella brister och regleringar flyget att ta en viktig roll för lokal och regional kommunikation.

Vi visar hur dessa brister kan åtgärdas, vi modellerar och identifierar ett regionalt energieffektivt nätverk för flyg som kan bredda utbudet av kollektivtrafik i norra Sverige till stöd för den gröna omställningen.



Foto: Mattias Petterson

Jonas Westin
Umeå universitet
jonas.westin@umu.se

Projektinformation 
Deltagare
Umeå universitet
VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut

Tidplan
Apr 2024 - mar 2026

Total projektkostnad
3 618 000 SEK

Energimyndighetens projektnummer
2023-01429



Ett bioraffinaderi för insekter som en strategi för att låsa upp närings- och energipotentialen i samlokaliserade industriella sidoströmmar av lignocellulosa (UNLOCK)

Det här projektet syftar till att nå EU:s förnybartdirektiv RED II (Renewable Energy Directive) genom att omvandla bryggerirester (BSG) till avancerade biobränslen och foder.

Konceptet använder svampen *Neurospora crassa* och larver från svart soldatfluga (BSFL) till att omvandla BSG:s polysackarider till fett och protein. Detta innebär odling och enzymhydrolys i fast fas, som genererar socker som kan användas som foder för BSFL, vars fett sedan bearbetas av SunPine till fettsyraströmmar som kan integreras i befintliga oljeraffinaderier som producerar biodiesel.

Projektet syftar till att uppnå över 50 procent omvandling av BSG till larvfett och mer än 90 procent effektivitet i utvinning av fett och protein. Projektet siktar också på 20 procent lägre utsläpp av växthusgaser jämfört med befintliga metoder.

Parterna inkluderar universiteten LTU och SLU, industriföretagen SunPine och Bottenvikens bryggeri, samt Bodens Symbioskluster och Hushållningssällskapet. Projektet stöder Bodens mål för koldioxidneutralitet och erbjuder ett hållbart alternativ till fossila bränslen.



Paul Christakopoulos
Luleå tekniska universitet
paul.christakopoulos@ltu.se

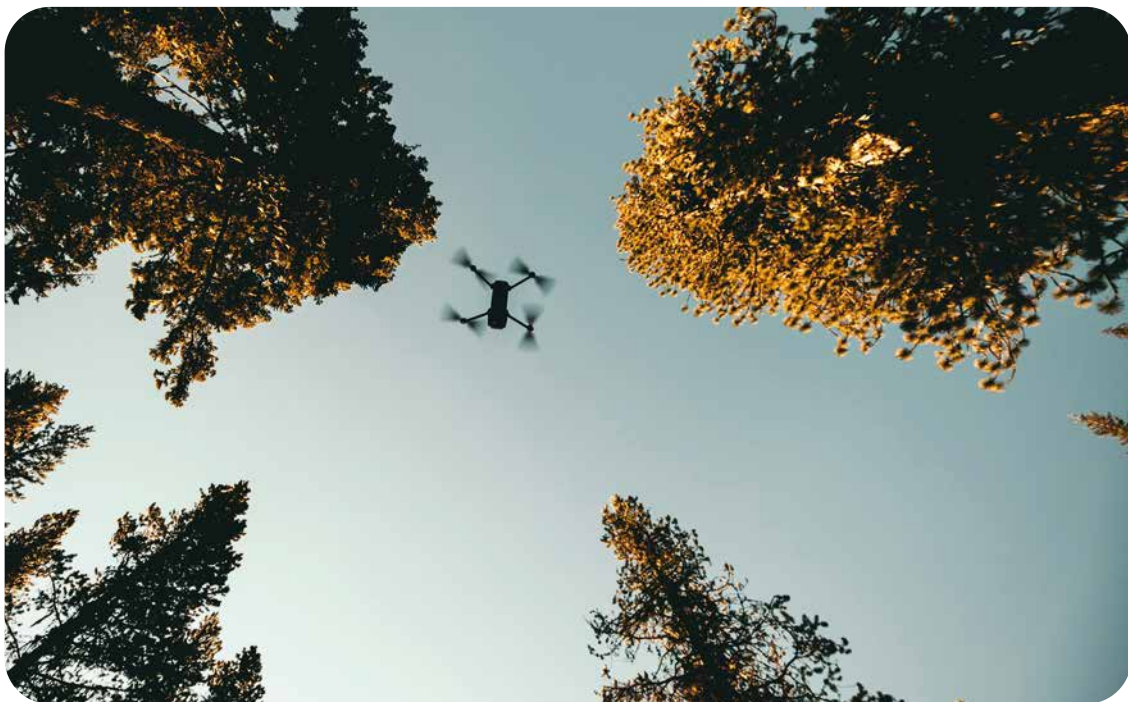
Projekttinformation

Deltagare
LTU
SLU
SunPine
Bottenvikens bryggeri
Bodens utveckling
Hushållningssällskapet
i Norrbotten-Västerbotten

Tidplan
Dec 2023 - dec 2027

Total projektkostnad
7 587 731 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-01039



Fossilfri multikopter för tunga lyft

Drönare har under de senaste åren slagit igenom och används inom en mängd olika tillämpningar i samhället. Det saknas dock kraftfulla fossilfria drönare som kan ersätta maskiner. Dessa skulle till exempel hjälpa skogsindustrin att nå målet med ett fossilfritt skogsbruk år 2030.

Det här projektet syftar till att utveckla en drönare som ska kunna ta 500 kg nyttolast. Det finns redan en design för drönaren, som också kallas för multikopter, och för närvarande genomförs hållfasthetstester på komponenter. Studier kring generering och lagring av el har initierats, liksom studier av byte av batterier på farkosten.

Systemet med multikoptern kommer att inriktas på spridning av aska och gödning samt för transport av träd och plantor. I skogsbruket kan den här typen av arbete från luften spara stora värden. Det fossilfria systemet kan också användas i en mängd andra sammanhang där behovet av tunga lyft är stort.

Mikael Hult
GI Lift AB
mikael.hult@gilift.se

Projektinformation

Deltagare
GI Lift

Tidplan
Jan 2024 - dec 2026

Total projektkostnad
20 300 000 SEK

Energimyndighetens
projektnummer
2023-01492



Unsplash/Christopher Dion

Framställning, struktur och tillämpning av bio-bindemedel för elektroder och eldfasta material inom metallurgisk processindustri

Kol är ett kritiskt material i många metallurgiska industrisektorer, inte bara som ett reduktionsmedel. Kolets unika kemiska och strukturella mångsidighet samt termofysiska egenskaper gör det i princip oersättligt i ugns elektroder och kolinnehållande eldfasta material. Det finns alltså en betydande drivkraft för att hitta kolkomponenter av biologiskt ursprung för ersättning av de fossila kolmaterial som för närvarande används.

Detta projekt syftar till att vidareutveckla tekniskt genomförbara bio-baserade kolbindemedel för användning vid tillverkning av kolelektroder, stammpassor och kolhaltiga oxideldfasta material som är kritiska för stål-, aluminium- och icke-järnmetallindustrin.

Björn Glaser
KTH Kungliga Tekniska
högskolan
bjoerng@kth.se

Projektinformation 
Deltagare
KTH
Elkem Carbon Solutions
Intocast

Tidplan
Nov 2022 - okt 2025

Total projektkostnad
5 806 582 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-00579



Framtida leveranser från kemisk massaindustri – elflexibilitet, gröna produkter eller negativa utsläpp?

Projektet syftar till att analysera samspelet mellan kemisk massa-industri och övriga energisystemet för olika framtida energiscenarier. Projektet kommer att undersöka olika alternativ för att utveckla kemiska massabruk, inklusive att öka flexibiliteten i samspelet med elsystemet, producera gröna produkter och/eller tillhandahålla negativa utsläpp.

Genom att analysera konventionella kemiska massabruk och de mest lovande nya teknologierna kommer projektet att ge insikter om hur massabruken kan bidra till att balansera utbud och efterfrågan i ett elsystem och/eller tillhandahålla nya gröna produkter eller negativa utsläpp.

Projektet kommer också att identifiera ekonomi- och policyincitament samt hinder för massabruken att agera i en viss riktning och bedöma hur deras roll i energisystemet kan förändras över tid i takt med ökad efterfrågan på biobaserade produkter från andra sektorer.

Filip Johnsson
Chalmers tekniska högskola
filip.johnsson@chalmers.se

Projektinformation 🔍
Deltagare
Chalmers
Södra Skogsägarna
ekonomisk förening

Tidplan
Dec 2024 - dec 2025

Total projektkostnad
1 185 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2024-03042



Unsplash/Aleks Marinkovic

Framtidens biodrivmedels- produktion i EU – potentialer, tekniker och styrmedel

Biodrivmedelsmarknaden i EU är under snabb förändring. Förändringar i policylandskapet till följd av ökade klimatambitioner förväntas öka efterfrågan på biodrivmedel.

Om den ökade efterfrågan ska täckas av produktion inom EU krävs en kraftig expansion av produktionskapaciteten, vilket kommer leda till ökad konkurrens om hållbara råvaror. Samtidigt förväntas behovet av biodrivmedel i vägtransportsektorn minska efter 2030–2040 till följd av ökad elektrifiering, vilket innebär att anläggningar kan behöva ställa om sin produktion från biodrivmedel för vägtransportsektorn till andra produkter, exempelvis biojet.

Detta projekt kommer att genom dataanalys och aktörsintervjuer studera marknads- och policylandskapet för biodrivmedelsproduktion inom EU fram till 2030 och också hur den industriella infrastrukturen som byggs upp på sikt kan användas för att ställa om andra sektorer, som flyg och sjöfart. Syftet är att ge underlag till dagens beslutsfattare inom myndigheter och industri.



Jonas Zetterholm
RISE Research Institutes
of Sweden
jonas.zetterholm@ri.se

Projektinformation 🔍
Deltagare
RISE

Tidplan
Nov 2022 - nov 2025

Total projektkostnad
4 071 196 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-00567



FUSE – Ihopkoppling av C6-furaner som är hållbara från C5-biobaserade värdekedjor genom bioelektrokemi och CO₂

Huvudmålet med detta projekt är att generera kunskap och grön teknik för att möjliggöra framställning av hållbara furanbaserade plattformskemikalier genom biobaserade värdekedjor med hjälp av bioelektrokemi och CO₂.

Furaner utgör topp-30 bland förnybara byggstenar, men gröna valoriseringsmetoder för att producera dem saknas. Dagens furanproduktion bygger i huvudsak på cellulosa i processer som ställer krav på höga temperaturer och som är beroende av hård kemisk- och metallkatalys.

Projektet FUSE kommer att designa verkligt hållbara biobaserade valoriseringsvägar för furanproduktion baserade på underutnyttjad biomassa, samtidigt som vi möjliggör assimilering av CO₂ i slutprodukten. Projektets elektrokemiska och enzymbaserade metoder (naturens katalysatorer) kommer under milda förhållanden att leda till negativa utsläpp av CO₂, utan att giftigt eller skadligt avfall genereras. Metoder-na kommer att ha stor energibesparingspotential eftersom fossilbase-rad syntes ersätts med hållbar tillverkning.



Per-Olof Syrén
KTH Kungliga tekniska
högskolan
per-olof.syren@biotech.kth.se

Projektinformation 
Deltagare
KTH
EnginZyme
RISE
IVL

Tidplan
Dec 2023 - dec 2027

Total projektkostnad
7 092 038 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-01071



Förbättrade grotprognoser för precisionsplanering

Dagens geopolitiska situation och färdplaner mot fossilfrihet har ökat efterfrågan på inhemska skogsbränslen i Sverige. Det finns en ekologisk potential att öka uttaget av grenar och toppar, grot, från dagens cirka 9 TWh till 24 TWh per år. Utveckling hindras av bland annat låg lönsamhet och osäkerhet kring hur stora volymer som faktiskt kan tas ut.

Det här projektet syftar till att öka planeringsprecisionen i grotproduktion och därmed indirekt öka grotuttaget för att bidra till den svenska försörjningstryggheten. Projektet planerar att:

- vidareutveckla ett system för prognos av grotvolymer
- genomföra regionala uppskattningar av potentiella grotvolymer
- utveckla ett beslutsstöd för säkrare traktval
- kvantifiera grotutfall från contortabestånd
- anpassa befintliga modeller för fukthaltsprognoser.

Resultaten kommer att skapa förutsättningar till en bättre planering och styrning av försörjningskedjan, minska koldioxidavtryck och markskador, och göra produktionen av skogsbränsle lönsammare, konkurrenskraftigare och mer hållbar.



Raul Fernandez Lacruz
Skogforsk

raul.fernandezlacruz@skogforsk.se

Projektinformation

Deltagare

Skogforsk
Skogsägarna Mellanskog ek. för.
Holmen Skog
Vattenfall
Sveaskog
Jämtkraft
Stora Enso
Södra Skogsägarna ek. för.

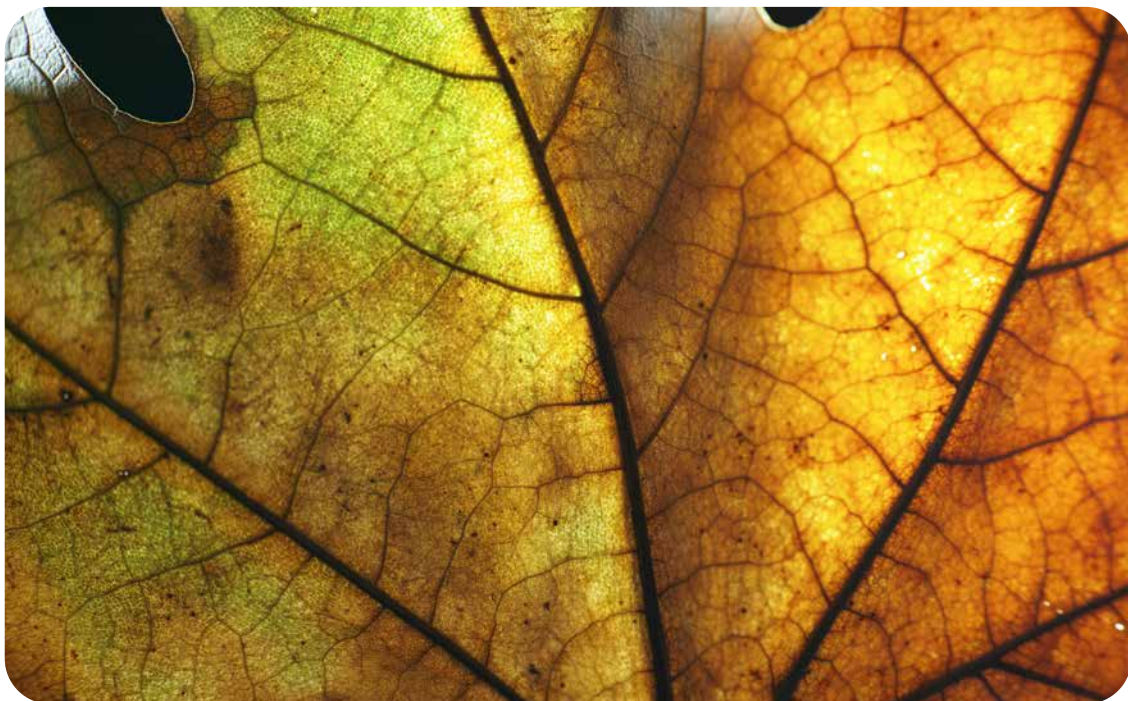
Tidplan

Dec 2023 - sep 2026

Total projektkostnad

6 464 021 SEK

Energimyndighetens
projekt nummer
2023-01054



Good-to-go Grot – Detaljerade prognoser för grotuttag och effektiv infrastruktur för biomassahantering

Sverige strävar efter att bli ett fossilfritt samhälle och biomassa är en nyckelkomponent i denna energiomställning. Genom att kartlägga biomassapotentzialerna kan det här projektet bidra med bättre prognoser och beslutsunderlag gällande råvarutillgångar i tid och rum.

Projektet kommer att ta fram ett detaljerat grotgrid, baserat på data från skogliga inventeringar, satellitbilder och GIS, med modeller som tar hänsyn till olika faktorer som markförhållande, naturvårdshänsyn, logistik mm.

Projektet omfattar även scenarier för framtida efterfrågan, inklusive effekter av EU-regler, samt simuleringar av transportlösningar för att minska kostnader och miljöpåverkan. Genom intervjuer och enkäter analyseras även skogsägares och entreprenörers attityder, drivkrafter och tveksamheter kring grotuttag.

Resultatet blir strategier för hållbart skogsbruk, ökad lönsamhet, hållbart skogsbruk och förbättrad infrastruktur, med fokus på södra och mellersta Norrland, där potentialen är stor.



Maria Iwarsson Wide
Skogforsk
maria.iwarssonwide@skogforsk.se

Projektinformation

Deltagare
Skogforsk
VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut

Tidplan
Jan 2025 - dec 2027

Total projektkostnad
4 664 316 SEK

Energimyndighetens projektnummer
2024-03092



Green2Feed – hållbart djurfoder och biogas från gröna blad

Att bli en bioekonomi på riktigt – hur löser vi frågor om hållbart proteinfoder och förnybar energi?

För att kraftigt kunna öka produktionen av biogas som kan ersätta fossila drivmedel behöver jordbruket leverera mycket biomassa utan att det påverkar livsmedels- och foderproduktionen. I stället för att röta grön biomassa som vallgräs, betblast och andra restprodukter direkt, ska Green2Feed först extrahera växtprotein som kan användas som foder för till exempel grisar och kor.

Den gröna biomassan delas i fraktioner som kan användas som proteinrik foderkomponent, medan andra delar fungerar bättre som råvara till biogasproduktion. Denna kombinerade produktion möjliggör att ersätta fossila drivmedel och till exempel importerat sojaprotein, där vi inte kan kontrollera produktionens hållbarhet. De ekologiska fotavtrycken från Green2Feed-processen förväntas bli mycket lägre än från produkterna som ersätts, då även växtnäring och organiskt kol kan återföras till odlingsmark i form av rötresten.



Thomas Prade
Sveriges Lantbruks-
universitet SLU
thomas.prade@slu.se

Projektinformation

Deltagare

SLU

Energikontor Syd

Biogas Syd

Gasum

Lantmännen ek för
Svenska Foder

Tidplan

Jan 2022 - dec 2025

Total projektkostnad

5 865 581 SEK

Energimyndighetens projektnummer

2021-00080



Gråal som en potential för ökad energiinriktad produktion i Sverige – Utvärdering av avkommeförsök och omställning till långsiktiga produktions- och skötsel försök

Snabbväxande lövträd har lyfts fram som ett viktigt bidrag till en ökad biomassaproduktion. Gråalen kan vara ett hårdigt alternativ för odling i mellersta och norra Sverige. Egenskaper som kännetecknar trädslaget är en snabb tillväxt, förmåga att fixera kväve och en låg begärlighet hos viltet.

Under 2012 initierades ett projekt för att ta fram ett lämpligt odlingsmaterial för gråal genom att samla frön från utvalda plusträd. Avkommeförsök planterades våren 2015 inom åtta lokaler, från Småland till Västerbotten.

Syftet med detta projekt är att göra en slutlig utvärdering av avkommeförsöken och att säkra försökets framtid. Familjerna med högst förädlingsvärde kommer att ympas och arkiveras i fältarkiv för framtida förädlingsåtgärder. Därefter anläggs långsiktiga skötsel försök för uppföljning av produktion och som underlag för utformningen av skötselmodeller.

Om trädslaget visar god potential kan stora arealer bli intressanta för odling och därmed bidra till klimatomställningen.



Nils Fahlvik
Skogforsk
nils.fahlvik@skogforsk.se

Projektinformation

Deltagare
Skogforsk

Tidplan
Jan 2023 - dec 2025

Total projektkostnad
1 332 843 SEK

**Energimyndighetens
projekt nummer**
2022-00533



Hydrokolsförstärkt biogasproduktion, HyBio

Med ny teknik vill vi undersöka möjligheten att kraftigt öka metanproduktionen när organiskt material rötas. Helt nya studier visar att hydrokol kan inducera biogasproduktion när det blandas med substratet före röt-kammaren.

I en studie som genomfördes under våren 2023 vid Karlstads universitet i samarbete med C-green och Karlskoga Energi & Miljö, visade resultaten att metangaspotentialen ökade med 90 procent när hydrokol producerat av kommunal rötrest blandades med substratet. Den nya tekniken behöver nu undersökas med olika typer av substrat och hydrokol för att skapa förståelse för processen. Utöver vanliga metangaspotentialförsök i batch-reaktorer, planeras kontinuerliga försök.

I detta samverkansprojekt mellan akademi, kommun, konverterande företag och skogsindustri skapas en ny aktörskonstellation som har möjlighet att utreda den nya teknikens möjligheter och begränsningar.



Maria Sandberg
Karlstads universitet
maria.sandberg@kau.se

Projektinformation 🔍
Deltagare
Karlstads universitet
C-Green
Stora Enso Skoghall
Karlstads kommun

Tidplan
Dec 2023 - dec 2025

Total projektkostnad
2 016 874 SEK

**Energimyndighetens
projekt nummer**
2023-01091



Hållbar biobaserad furanplattform för koldioxidsnål industri

Det krävs en snabb övergång från fossil- till biobaserad ekonomi där förnybara biomassarester och avfallsströmmar blir den industriella råvaran, för att Sverige ska klara klimatmålet att nå nettonollutsläpp av växthusgaser till 2045.

Den kemiska industrin är främst fossilbaserad, den är den största industriella energikonsumenten och bidrar med 16 procent av de totala utsläppen av växthusgaser.

Målet med detta projekt är att vidareutveckla teknik för utveckling av skalbar resurs-, kostnads-, energi- och växthusgaseffektiv produktion av biobaserade kemikalier och material med fokus på furanföreningar från lignocellulosarester.

Projektet involverar aktörer längs värdekedjan och en multidisciplinär grupp av forskare för att utföra teknikoptimering och processdesign för uppskalning av HMF-produktion från C6-socker, omvandling av HMF- och C5-sockerbaserad furfural till FDCA för användning i återvinningsbar plast, tekno-ekonomiska analyser, livscykelanalyser och produktutvärderingar.



Foto: Kennet Rouna

Rajni Hatti-Kaul
Lunds universitet
rajni.hatti-kaul@biotek.lu.se

Projektinformation 
Deltagare
Lunds universitet
Nordic Sugar
Bona Sweden
Perstorp
Alfa Laval Technologies

Tidplan
Dec 2023 - dec 2027

Total projektkostnad
11 788 945 SEK

**Energimyndighetens
projekt nummer**
2023-01043



Hållbar och kostnadseffektiv produktion av biobaserade bränslen och kemikalier via slurry-vätebehandling av restprodukter från skogsbruk

Storskalig implementering av biobränslen kommer att krävas om Sverige ska kunna nå sina högt ställda mål gällande utfasning av fossila bränslen inom transportsektorn.

Pyrolys, vilket idag börjar bli en kommersiellt etablerad process, kan användas för att åstadkomma en förvätskning av biomassa. Den producerade pyrolysoljan har dock egenskaper som försvårar integrering i befintlig raffinaderiinfrastruktur. En vätebehandling av pyrolysoljan i en slurrybaserad process skulle kunna vara det mellansteg som krävs för att möjliggöra storskalig integrering i befintliga raffinaderier, vilket har visats i tidigare genomförda försök.

Detta projekt syftar till att utreda om det på ett kommersiellt gångbart sätt går att producera 100 procent förnybara drivmedelskomponenter samt kemikalier från lågvärdig biomassa via pyrolys, följt av slurryvätebehandling samt nedströms konventionell raffinering.

Målet med projektet är att leverera ett färdigt och konkurrenskraftigt processkoncept.



Niklas Bergvall
RISE Research Institutes
of Sweden
niklas.bergvall@ri.se

Projekttinformation

Deltagare
RISE
LKAB Minerals
Preem
Pyrocell

Tidplan
Jan 2022 - dec 2025

Total projektkostnad
9 787 020 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2021-00071

Hållbar produktion av aromatiska föreningar och grön vätgas från lignin

Aromatiska föreningar framställs via flerstegsprocesser från fossilbaserade råvaror och 96 procent av dagens vätgas produceras från fossila bränslen. Att producera grön vätgas är dyrt på grund av ett högt energibehov och dyra material i produktionsfasen. Energi- och kostnadseffektiva processer med låg klimat- och miljöpåverkan är därför nödvändiga för ett hållbart samhälle.

Detta projekt har som mål att utveckla ett nytt koncept för samtidig produktion av aromatiska föreningar och vätgas från lignin, med fokus på den begränsande anodsidan. Genereringen av reaktiva syreradikaler i kombination med in-situ omvandling av lignin leder till en produktion av högvärdiga kemikalier med ett minskat energibehov, en förbättrad processeffektivitet och en förenklad processkonfiguration.

Maskininlärning används för att adressera ligninets komplexitet och för att skapa en effektiv strategi. Jämfört med de processer som används idag är förväntningen att energibehovet för det nya konceptet ska minska med 50 procent.



Xiaoyan Ji
Luleå tekniska universitet
xiaoyan.ji@ltu.se

Projektinformation 
Deltagare
LTU
Umeå universitet

Tidplan
Dec 2023 - dec 2027

Total projektkostnad
5 600 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-01031



Hållbara flygbränslen från termokatalytisk uppgradering av lignin och ligninderivat: utveckling av bioraffinaderikatalysatorer och reaktionssystem

Projektet syftar till att utveckla en kostnads- och resurseffektiv uppgraderingsteknologi för lignin. Det slutliga målet är att bidra till en hållbar framställning av förnybara flygbränslekomponenter, vilka idag framställs från fossila råvaror. Nya, billiga och effektiva bioraffinaderikatalysatorer kommer att designas, som ska överbrygga nuvarande tekniska barriärer såsom höga utbyten av fasta biprodukter och låga utbyten och dålig kvalitet på framställd ligninolja.

Vår strategi för katalysatordesign kommer att vara att dela upp processen i fyra reaktionssteg och utveckla effektiva katalysatorer för varje enskilt steg, för att sedan kombinera de önskade egenskaperna och designa ett katalysatorsystem som kan omvandla ligninmaterial effektivt i ett enda steg.

Förutom studier av katalysatoraktivitet kommer projektet också att innefatta grundlig karaktärisering av de utvecklade katalysatorerna, uppskalning till kontinuerligt läge, processoptimering och studier av katalysatorstabilitet.

Ole Reinsdorf
RISE Research Institutes
of Sweden
ole.reinsdorf@ri.se

Projektinformation

Deltagare

RISE

Neste Oyj

Lunds universitet

Hulteberg Chemistry &

Engineering

Ren Fuel K2B

Tidsplan

Jan 2023 - dec 2025

Total projektkostnad

6 318 244 SEK

Energimyndighetens

projektnummer

2022-00558



Incheckning: fukthalt – radio- vågsbaserad ankomstmätning av rundvirkes- och flisbilar

Fukthalten hos flis samt bränsle- och massaved är viktig både för logistiken och de industriella processerna. Dagens metoder för att mäta fukthalt hos flis är långsamma, och metoderna för att mäta fukthalt hos rundved är så omständliga att de i princip inte används.

Projektet syftar till att utveckla metoder för snabb fukthaltsmätning av flis- och rundvirkesbilar. En ny utrustning ska utvecklas och utvärderas, och fysikaliska modeller utvecklas för mikrovågsors interaktion med rundved. Den bredbandiga mikrovågsutrustning som utvecklas kan mäta genom hela virkesklass. Mätresultatet kommer därför att ha mycket bättre representativitet än de små prover som tas med dagens metoder.

Kännedomen om råvarans fukthalt ger material- och energieffektiva processer (materialblandning, avbarkning, kokning, förbränning), snabbare och rättvisare genomförande av virkesaffären, bättre underlag för logistik och lagring, samt på sikt en möjlighet att handla rundved baserat på torrviikt istället för volym.



Kari Hyll
Skogforsk
kari.hyll@skogforsk.se

Projektinformation

Deltagare
Skogforsk
Gävle Energi
Högskolan i Gävle
Radarbolaget i Gävle
Stora Enso Skog
Sveaskog Förvaltnings

Tidplan
Jan 2022 - sep 2025

Total projektkostnad
4 918 644 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2021-00100



Intensiv skörd av biomassa från skogs- ekosystem och behov av näringskompensation – ny kunskap till riktlinjer för hållbart biomassaexport

Att nyttja biomassa från skogsekosystem är en väg för Sverige att bli en fossilfri välfärdsnation med biobaserad ekonomi. Möjlig omfattning beror på tillgängliga arealer, biomassaöverskott, tillväxthastighet och intensiteten i skörden.

Centrala frågor är hur skördeintensiteten påverkar skogsmarkens långsiktiga produktionsförmåga och om näringskompensation behövs för hög och varaktig primärproduktion av biomassa. Helträdsskörd, det vill säga skörd av trädens stammar och grenar/toppar (grot), har visat sig minska tillväxten jämfört med endast stamsskörd. Om groten förbränns till energi kan aska återföras som försurnings- och näringskompensation (förutom kväve).

Påverkan av asktillförsel på trädens tillväxt har visat sig variera beroende på marktyp. Försöksunderlaget är dock begränsat och mer kunskap behövs främst om effekter på olika marktyper och effekters varaktighet. Detta projekt bidrar med sådan kunskap, nödvändig för att kunna utforma riktlinjer för hållbart biomassaexport från olika skogsekosystem.

Ulf Sikström
Skogforsk
ulf.sikstrom@skogforsk.se

Projektinformation 
Deltagare
Skogforsk

Tidplan
Jan 2022 - dec 2025

Total projektkostnad
3 740 650 SEK

Energimyndighetens
projekt nummer
2021-00055



Intensiv skörd genom upprepade helträdsuttag i skogsekosystem – effekter på stamtillväxt, kolförråd och tillväxt i nästa skogsgeneration



Att nyttja biomassa från skogen spelar en ledande roll för att Sverige ska bli en fossilfri och biobaserad ekonomi. Tillgången på biomassa beror på tillgänglig areal, biomassaförråd, tillväxt och intensiteten i skörden.

Med denna studie vill vi undersöka hur skördeintensiteten påverkar skogsmarkens långsiktiga produktionsförmåga och om näringskompensation behövs för hög och varaktig primärproduktion av biomassa.

I tre långtidsförsök studeras den 40-åriga effekten på stamtillväxt och skogsekosystemens kolförråd av helträds-skörd (uttag av grenar och toppar, dvs grot) jämfört med stamskörd (grot lämnas kvar) efter upprepade gallring, samt kompenserande näringstillförsel. Därefter avverkas och återetableras försöken med samma behandlingar för att fortsätta att följa effekterna i nästa skogsgeneration.

Projektet bidrar med kunskap om skörd av olika intensitet och om skörden kräver näringskompensation, viktig kunskap för att avgöra om intensiv skörd av biobaserad råvara från skogsekosystem är långsiktigt hållbar.

Felicia Dahlgren Lidman
Skogforsk
felicia.lidman@skogforsk.se

Projektinformation 🔍
Deltagare
Skogforsk

Tidplan
Jan 2024 - dec 2027

Total projektkostnad
3 601 220 SEK

**Energimyndighetens
projekt nummer**
2023-01058

Katalysator- och processutveckling för energieffektiv produktion av biobaserad vinylacetat

Biobaserad etanol som råvara för kemiindustrin är ett lovande alternativ till fossila oljeprodukter, men omställningen kräver utveckling av nya kemiska processer som är effektiva både avseende råvarukonsumtion och energiåtgång.

I detta projekt kombineras moderna metoder och ny forskning med dokumenterad erfarenhet för att utveckla en konkurrenskraftig process där biobaserade etanol-derivat förädlas till vinylacetat (VAM), som används bland annat för framställning av limmer och skummaterial.

Projektgruppen inkluderar ett grönt kemiföretag som är både behovsägare och producent av etanol-derivaten (Sekab) och ett universitet med publicerad forskning på relevanta katalysatorer (KTH). Processen för VAM-produktion kommer utvecklas i ett laborativt system vars prestanda kommer vara grundläggande för att påvisa kommersiell potential och således möjliggöra vidare experimentell utveckling.



Mathilda Johansson
Sekab BioFuels & Chemicals AB
mathilda.johansson@sekab.com

Projektinformation 
Deltagare
 Sekab BioFuels & Chemicals AB
 KTH

Tidplan
 Mar 2025 - dec 2027

Total projektkostnad
 9 056 799 SEK

Energimyndighetens projektnummer
 2024-02973



Katalytisk produktion av gröna estrar från biomassa i en bioraffinaderikontext

Ett fossilfritt och hållbart samhälle är av yttersta vikt och en viktig del är att använda biomassa. Biomassa består av lignin, cellulosa och hemicellulosa och det är viktigt att använda dem effektivt. Ligninet kan användas för att producera biobränslen och cellulosan med fördel för grön kemikalieproduktion.

Syftet med detta projekt är att producera estrar av cellulosa. Estrar används för att tillverka till exempel plaster, smörjmedel, färger och tensider, såsom tvättmedel.

Vi kommer att utveckla energieffektiva katalytiska processer för cellulosavalorisering. Dessa katalysatorer skall fungera vid låg temperatur och med hög selektivitet med heterogena katalysatorer, vilket minskar energibehovet för uppvärmning och separation. För att nå dessa mål kommer vi att utveckla nya katalysatorer.

De producerade estrarna kommer att undersökas i applikationstester och detaljerade hållbarhets- och tekoekonomiska analyser kommer att göras för att underlätta en eventuell framtida industriell uppskalning.



Louise Olsson
Chalmers tekniska högskola
louise.olsson@chalmers.se

Projektinformation

Deltagare
Chalmers
Perstorp Specialty Chemicals

Tidplan
Jan 2022 – dec 2025

Total projektkostnad
8 510 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2021-00082



Klassificering och hållbarhets-kriterier för förnybara drivmedel i EU – vad gäller egentligen?

I syfte att bidra till en ökad användning hållbara bränslen har EU infört förnybartdirektivet (RED). För att säkerställa att bränslen är hållbara inkluderar RED en standardiserad metodik för att klassificera och beräkna växthusgasutsläpp från bränslen. Det råder dock oklarheter kring hur metoden ska appliceras i flera fall, till exempel vid blandande råvaror eller för integrerade anläggningar.

En nyckelaspekt i RED är att den ska möjliggöra jämförelser mellan olika typer av processer utan att det finns utrymme för tolkningar. I det här projektet kartläggs RED för att identifiera kring vilka typer av värdekedjor det finns utrymme för tolkning samt vilka konsekvenser det kan få.

Studien kompletterar tidigare forskning genom att jämföra RED-metodik med andra metoder, med fokus på värdekedjor som inte har studerats tidigare, för att till exempel visa på vilka incitament olika metoder skapar för resurseffektivitet. Syftet är att underlätta för svenska aktörer att bedöma sina värdekedjor enligt RED.



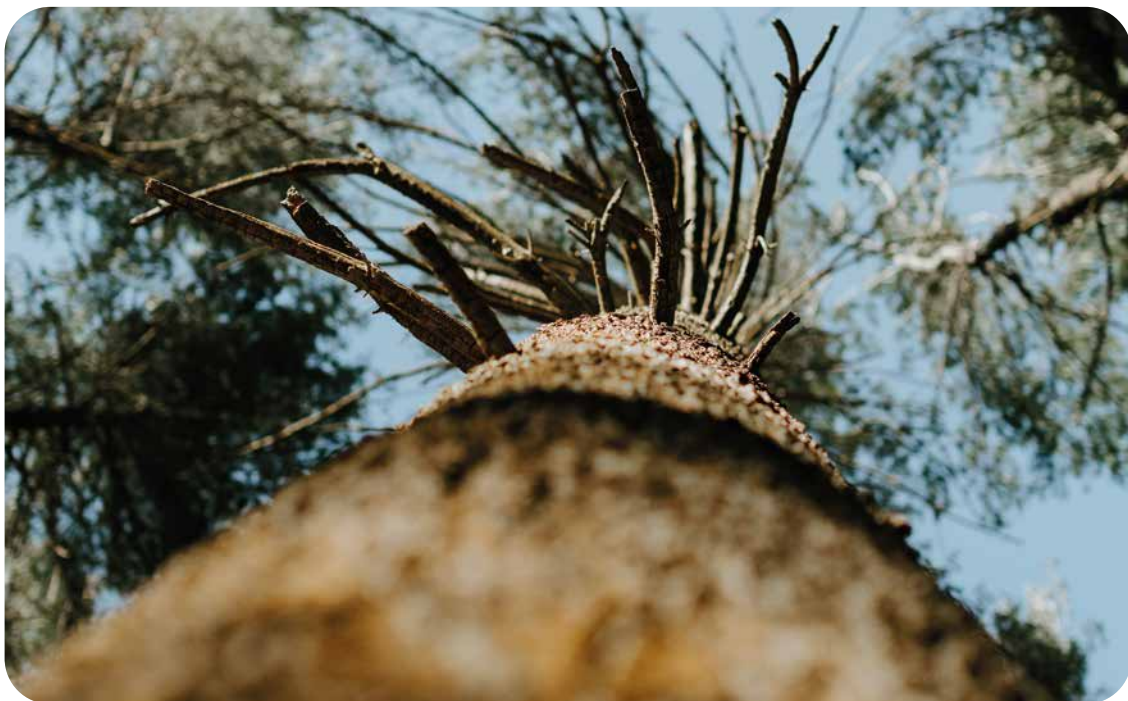
Karin Pettersson
RISE Research Institutes
of Sweden
karin.pettersson@ri.se

Projektinformation 🔍
Deltagare
RISE

Tidplan
Okt 2023 - juli 2025

Total projektkostnad
989 997 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-00841



Klimatpåverkan av koleffektiva skogsbaserade värdekedjor

Biomassa kan användas som råvara för att producera olika förnybara bränslen och kemikalier. Projektet undersöker hur skogsrester och industriella sidoströmmar effektivt kan stödja utfasningen av fossila bränslen och mildra klimatförändringarna i energisektorn och samhället. Med dagens produktionsteknik förloras mycket av råvarorna som koldioxid i processutsläpp.

Målet är att utvärdera klimatpåverkan från koleffektiva värdekedjor, som inkluderar åtgärder som elektrifiering och avskiljning och lagring av koldioxid, inom både befintliga skogsindustrier och nya bioraffinaderier.

Projektet kommer att använda klimatkonsekvensbedömningar och tekno-ekonomisk analys för att ge beslutsfattare en övergripande förståelse för klimat- och kostnadskonsekvenser av dessa resurseffektiva skogsvärdekedjor. Målet är att stödja beslutsprocesser angående skogsbiomassans roll för att omvandla och stärka bioekonomin inom områden som FoU, policyskapande och investeringar.



Olivia Cintas Sanchez
RISE Research Institutes
of Sweden
olivia.cintas@ri.se

Projektinformation 
Deltagare
RISE
Chalmers

Tidplan
Okt 2023 - jul 2025

Total projektkostnad
1 499 886 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-00834



Koordinering av sektoriella anspråk på biomassa i omställningen till ett fossilfritt välfärdssamhälle

Projektet syftar till att öka förståelsen för hur överanspråk på biomassa och biogena kolväten kan hanteras i omställningen till ett fossilfritt samhälle, med fokus på interaktionen mellan olika sektorer och aktörer.

Genom en tvärvetenskaplig ansats identifierar projektet hur olika industrisektorer formulerar sina anspråk, synliggör potentiella konflikter och synergier, samt analyserar hur dessa förväntningar förhåller sig till den hållbara tillgången på biomassa och biogena kolväten.

Projektet syftar också till att skapa en gemensam förståelse för hur resurser kan jämkas inom ramarna för ekologiska gränser och social rättvisa, med målet att bidra till en långsiktig hållbar bioekonomi.



Hanna Cardol
Högskolan i Halmstad
hanna.cardol@hh.se

Projektinformation

Deltagare
Högskolan i Halmstad
KTH
Naturskyddsföreningen

Tidplan
Jan 2025 - dec 2027

Total projektkostnad
5 215 527 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2024-03057



Kreativ uppbyggnad av defossiliserade värdekedjor – CROSS

Dekarbonisering av samhället innebär skapandet av nya produktionsvägar och värdekedjor. Det sker genom en radikal omställning till förnybart kol genom att utnyttja alla tillgängliga inhemska biomassa-resurser/rester.

Att tillverka alkoholer från biomassa erbjuder ett överflöd av lösningar för produktion av industriellt viktiga kemikalier (IIC) och energibärare genom att utnyttja en gemensam infrastruktur.

Målet med detta projekt är att utveckla ett bioalkoholraffinaderi med gemensamma produktionslinjer för IIC och energibärare, vilket innebär stordriftsfördelar och en holistisk lösning för ett fossilfritt Sverige. Fokus blir att avlägsna flaskhalsar för tillverkning av C4+produkter och att utnyttja biprodukter från etanolproduktion. Det långsiktiga målet är att designa ett modulärt bioraffinaderi som innebär en CO₂-besparing på mellan 70000 och 75000 ton per år.

Projektet blir en språngbräda för nästa generations bioraffinaderier, som kommer att möjliggöra hållbara lösningar och skapande av nya värdekedjor.



Efthymios Kantarelis
KTH Kungliga tekniska
högskolan
ekan@kth.se

Projektinformation

Deltagare

KTH
Lunds universitet
Perstorp
Bona Sweden
Lantmännen

Tidplan
Nov 2022 - dec 2025

Total projektkostnad
9 384 704 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-00538

Luktreducering av sulfatlignin till termoplaster – en ny testbädd

Sulfatlignin har en stor potential att ersätta fossilbaserade material i många applikationer tack vare dess tillgänglighet och molekylstruktur. Dess karakteristiska lukt kan dock vara ett problem i inomhusapplikationer, av arbetsmiljöskäl och vid bearbetning.

Detta projekt kommer att i pilotskala verifiera en ny process för att reducera lukten på sulfatlignin samt utvärdera ligninet i två plastapplikationer.

En enhet för luktreduktion kommer att installeras i RISE:s öppna testbädd LignoCity i Bäckhammar. RISE och Valmet kommer att verifiera installationen och luktreduceringsprocessen. Det luktfria sulfatligninet kommer att utvärderas i två plastprototyper av Lignin Industries och The Wood Region.

Projektets mål är ett ökat resursutnyttjande av biprodukten lignin från massabruk som kan användas som en biobaserad råvara. Detta är ett steg i omställningen till ett hållbart samhälle som möjliggör många av ligninets olika värdekedjor såsom plast, ytbeläggning och hartser.



Katarina Ohlsson
RISE Research Institutes of Sweden
katarina.ohlsson@ri.se

Projektinformation

Deltagare

RISE
Lignin Industries
RISE LignoDemo
Torsby kommun
Valmet

Tidplan

Jan 2022 – jun 2026

Total projektkostnad
6 300 000 SEK

Energimyndighetens projektnummer
2021-00099



Markberedning och bioenergi- uttag: Hur påverkas kolförråd i mark och biomassa efter tio år?

Markberedning främjar trädttillväxt och bygger snabbare kolförråd i trädbiomassan. Skörd av avverkningsrester, som grot och stubbar, ökar bioenergiuttaget från skogen. Båda åtgärderna kan bidra till att motverka klimatförändringen, såvida de inte leder till betydande förluster av markens kolförråd, en vanligt förekommande farhåga för markberedning och bioenergiuttag.

I det här projektet undersöker vi hur kolförrådet i mark och biomassa påverkas av markberedning samt grot- och stubbskörd under hygges- och ungskogsfasen. Projektet baseras på en inventering av en försöks-serie om fjorton lokaler spridda över Sverige. Denna kompletteras med en modellering för att vidare undersöka effekten av grot- och stubb-uttag på kolbalansen.

Slutligen utförs en kunskapssammanställning, riktad till skogsägare och intressenter av skog och skogsbruk i Sverige. Den handlar om hur mar-kens kolförråd påverkas av markberedning och bioenergiuttag relevant för svenskt skogsbruk.



Monika Strömgren
Skogforsk

monika.stromgren@skogforsk.se

Projektinformation

Deltagare
Skogforsk
SLU

Tidplan
Dec 2023 - dec 2026

Total projektkostnad
3 941 495 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-01042



Mönsterbrytande försök för effektivisering av bioaska som hållbar resurs

Det här projektet syftar till att effektivisera återförsel av biogena askor till skogsmark, men även att studera hur olika askors transformation påverkar deras växttillgänglighet.

I arbetet ingår att generera ny unik kunskap från mönsterbrytande fältförsök med dels forcerad utlakning, dels ny spridningsteknik som möjliggör användning även av bränd eller släckt aska vid sidan av härdad aska. Möjligheterna att använda kalium från släckt aska studeras för att integrera andra delar av energisystemet, till exempel infångning av koldioxid inom bio-CCS (Carbon Capture and Storage) eller e-bränslen samt avancerade funktionella kolmaterial för batterier. Ambitionen är att utveckla innovativ och kostnadsbesparande teknik för förenklad behandling och spridning av aska samt nyttjande av tomma returtransporter i skogen.

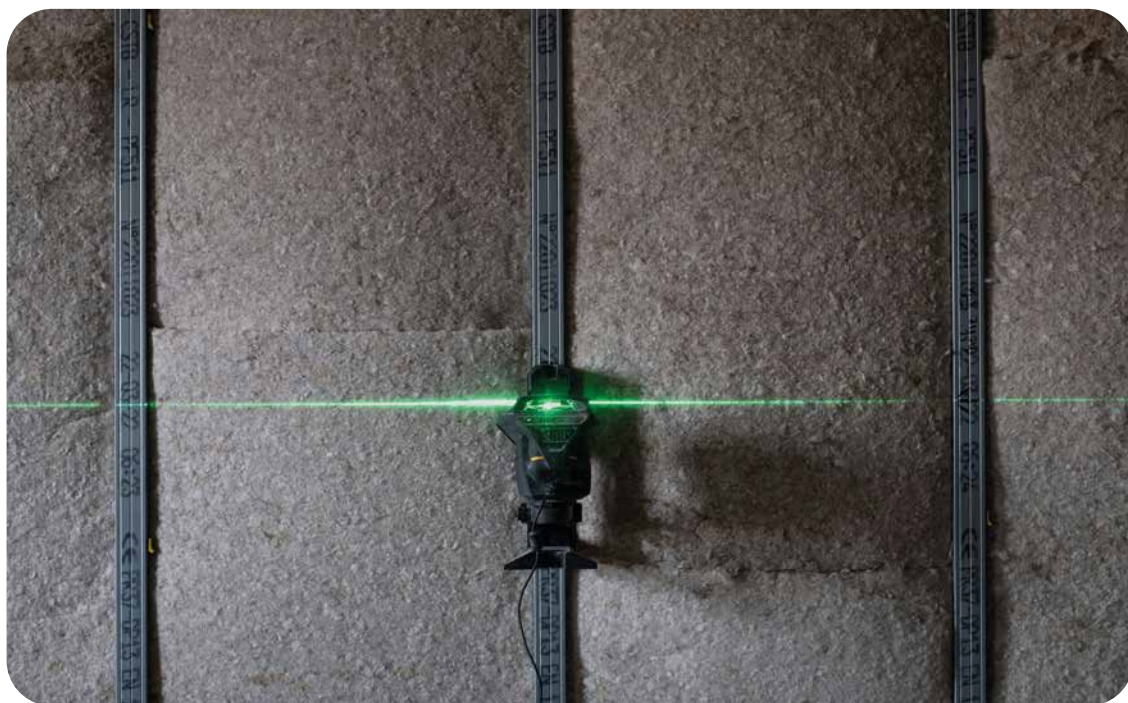
Mikael Thyrel
Sveriges lantbruks-
universitet SLU
mikael.thyrel@slu.se

Projektinformation 
Deltagare
SLU
Umeå Energi
Holmen

Tidplan
Dec 2023 - dec 2027

Total projektkostnad
6 872 162 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-01080



Nya biobaserade hygroskopiska isoleringsmaterial för ökad energiprestanda och robusthet hos byggnader

Byggsektorn i Sverige står för ca 22 procent av de totala utsläppen av växthusgaser.

Ett sätt att minska dessa är en övergång till biobaserade isolermaterial eftersom konventionella isolermaterial står för ca 20 procent av den totala inbyggda klimatpåverkan. Biobaserade material är dessutom hygroskopiska, det vill säga de kan ta upp fukt från luften. När ett material absorberar fukt så avges värme. Tidigare studier har visat att detta är positivt för en byggnads energiprestanda.

Vi kommer studera funktion och användning av biobaserade isolermaterial och vi kommer med hjälp av kemisk modifiering undersöka hur man kan skraddarsy de hygroskopiska egenskaperna så att materialets hygroskopicitet kan användas för att förbättra byggnaders energiprestanda och robusthet mot tillfällig fuktbelastning.

Projektet är ett samarbete mellan Lunds universitet, Köpenhamns universitet och intressenter från byggsektorn vilka ingår i projektets referensgrupp.



Maria Fredriksson
Lunds universitet
maria.fredriksson@byggtek.lth.se

Projektinformation

Deltagare
Arbio
Boverket
Evia
Hunton Fiber
Köpenhamns universitet
Lunds universitet
Optimera Svenska
Södra
Trä- och möbelföretagen

Tidplan
Jan 2025 - dec 2027

Total projektkostnad
8 549 483 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2024-02943

Nya energi- och resurs-effektiva värdekedjor genom samförbränning av stråbränslen och slam

Sverige har en outnyttjad stråbränslepotential om 20 TWh på areella överskottsytor om ca 700 000 hektar och därtill en potential på 4 TWh i form av outnyttjad halm. Den driftmässiga utmaningen med stråbränsle kan lösas i samförbränning med slam. Här finns därmed en lovande möjlighet att kombinera lantbruksbaserade produkter med en hållbar livsmedelsproduktion och bioenergi.

I projektet utvecklas nya aktörskonstellationer i form av tvärsektoriella och sektorsöverskridande samarbeten i syfte att möjliggöra hållbara värdekedjor för sameldning av stråbränslen och slam som är attraktiva för aktörer, energi- och resurseffektiva samt kan nyttjas både nationellt och globalt.

Projektet utvecklar värdekedjan där nya tekniska processlösningar krävs, exempelvis avseende bränslekvalitet genom sambrikettering och kvalitet på den producerade askan. Dessutom utvärderas rättsliga hinder och teknoekonomiska och miljömässiga aspekter för att möjliggöra realisering av värdekedjan.



Marcus Öhman
Luleå tekniska universitet
marcus.ohman@ltu.se

Projektförklaring

Deltagare
LTU
Glommers miljöenergi
RISE
Umeå universitet
Fortum Waste Solutions
Skellefteå Kraft
Vatten och Avfallskompetens
i Norr AB

Tidplan
Jan 2022 - dec 2025

Total projektkostnad
6 277 900 SEK

**Energimyndighetens
projekt nummer**
2021-00054



Nästa generations övervakning av biogasanläggningar med AI – för förbättrad effektivitet och resursutnyttjande

Ökad biogasproduktion är en viktig komponent för att nå Sveriges miljö- och klimatmål. I detta sammanhang kan en modern övervakningsmetod, kombinerad med konventionellt använda analysmetoder, spela en viktig roll för att optimera och öka effektivitet på olika biogasanläggningar, såväl nya som redan etablerade.

Nyligen utvecklade vi ett unikt verktyg för en mikrobiologisk övervakning, som visar mycket lovande resultat för identifiering av en annalkande processtörning. Metoden kan representera ett värdefullt verktyg för optimering och drift av biogasanläggningar men för att nå applikationsstadiet behöver metoden vidareutvecklas.

I detta projekt kommer övervakningsmetoden förfinas med en omfattande långvarig övervakning kopplat till maskininlärning för att utveckla en "prediction modell" som kan användas för tidig varning om processinstabilitet. Data som genereras kommer också användas för att ta fram ett snabbtest för enkel applikation på plats som kan ge en stopp/körsignal.



Anna Schnürer
Sveriges lantbruks-
universitet SLU
anna.schnurer@slu.se

Projektinformation

Deltagare
SLU

Gasum
HZI Jönköping Biogas
Scandinavian Biogas Fuels
St1 Sverige
Uppsala Vatten och Avfall
Tekniska verken i Linköping
Örebro universitet

Tidplan

Jan 2023 - dec 2025

Total projektkostnad
7 459 245 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-00552



Cecilia Hammenhag

Odling av hållbar energi och ett stärkt svenskt jordbruk genom en ny oljegröda

Projektet är ett första viktigt steg i att utveckla en helt ny, biobaserad värdekedja för förnybara bränslen och protein i Sverige.

Forskare utvecklar just nu en inhemsk vild växt, fältkrassing, till en robust oljegröda, skräddarsydd för det nordiska klimatet. Projektet strävar efter att introducera en ny gröda i det svenska jordbruket och samtidigt förbättra den regionala tillgången på förnybara resurser. Genom att förbättra fältkrassingens moderna växtförädlingsmetoder, finslipa odlingstekniker och utforma en hållbar värdekedja för att utnyttja dess potential, kommer projektet att leda till positiva effekter för flera sektorer.

En projektgrupp av partners med kompetens genom hela värdekedjan, från genetik och kemi till systemanalys och produktutveckling säkerställer projektets framsteg.

Genom att producera förnybara fettsyror för biobränslen och proteiner för mat och foder, stärker detta projekt det svenska jordbruket, minskar koldioxidavtryck och bidrar till en grönare framtid.



Foto: Timmy Låsson

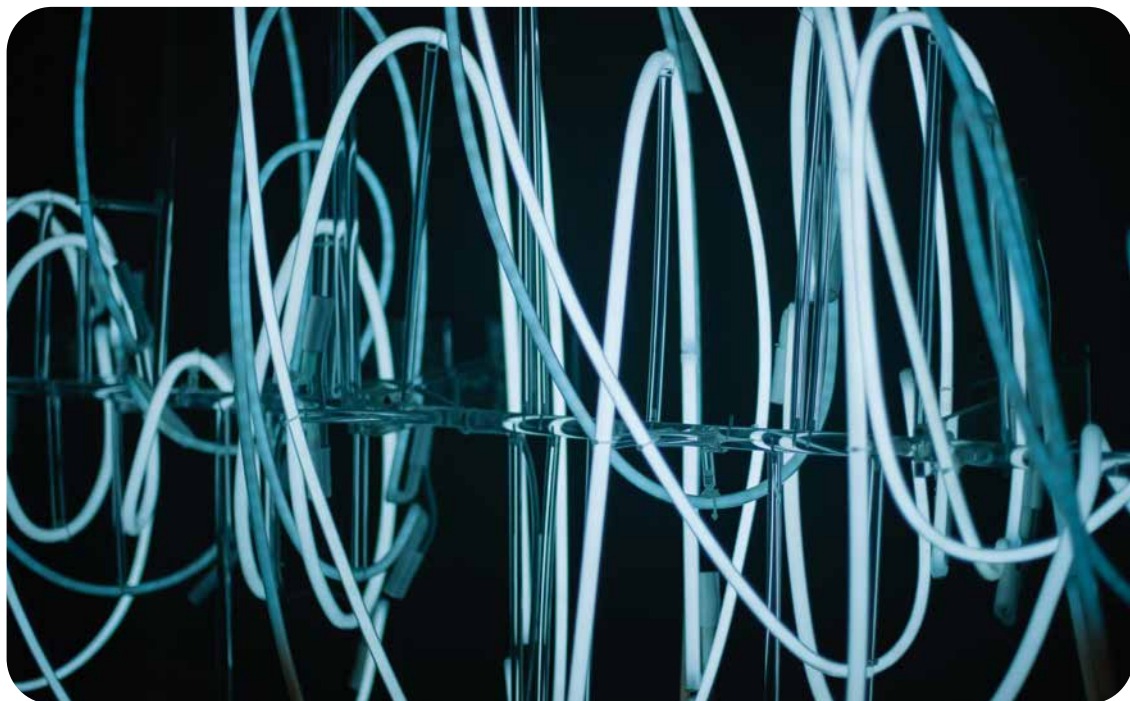
Cecilia Hammenhag
Sveriges lantbruks-
universitet SLU
cecilia.hammenhag@slu.se

Projektinformation 🔍
Deltagare
SLU
Lunds universitet
RISE
Sveriges Frö- och
Oljeväxtodlare
Skeby gårdar
Prem

Tidplan
Dec 2023 - dec 2026

Total projektkostnad
11 933 819 SEK

**Energimyndighetens
projekt nummer**
2023-01029



Optimering av högtempererade termokemiska omvandlingsprocesser av biomassa i realtid

Variation av operativa parametrar är bland de mest kritiska osäkerheterna för termokemiska omvandlingsprocesser i praktiken. Diagnostik och återkopplingsstyrning utifrån dessa variationer kan inte bara förbättra prestanda av dagens processer, utan också bana vägen för nya processer med biomassa och ökad användning av utmanande biobränslen.

Vi ämnar utveckla och implementera ny mjukvara som integrerar sensorer baserade på justerbar diodlaserbaserad absorptionsspektroskopi, direkt bilduppfångning och maskininlärning. Mjukvaran kommer i realtid tillhandahålla data över omvandlingseffektivitet, biomassans fukthalt, variation i bränsleinmatning och utsläpp hos svenska biobaserade anläggningar i pilot och kommersiell skala. Data kommer användas för att i realtid återkoppla till processtyrningen och föreslå optimeringsåtgärder för anläggningarna. Detta förväntas förbättra processens effektivitet och flexibilitet, minska förorenande utsläpp, samt öka digitaliseringen av industrin.



Alexey Sepman
RISE Research Institutes
of Sweden
alexey.sepman@ri.se

Projektinformation

Deltagare
RISE
Meva Energy
Phoenix Biopower

Tidplan
Jan 2025 - dec 2027

Total projektkostnad
6 927 944 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2024-03006



Oxy-Kraft återvinningspanna – Mot nya integrerade gröna energiparker

Ångpannor för kraftåtervinning, det vill säga pannor som bränner upp svartlut från pappersmassaindustrin och återvinner kemikalier från pappersmassatillverkningen, genererar både el och värme.

Ungefär 220 miljoner ton svartlut produceras globalt, med USA som den största producenten med cirka 60 miljoner ton per år. Svartlut är i många delar av världen den viktigaste biobaserade energikällan.

Detta projekt fokuserar på att utveckla en ny teknik för att förbränna svartlut i syreeldningsläge i kraftåtervinningspannorna. Det skulle öppna möjligheter för flera integrerade gröna teknologier såsom effektiv avskiljning, lagring och/eller användning av koldioxid (CCUS) och bränsleproduktion.

Det uppskattade priset för en genomsnittlig lufteldad panna (1 miljon ton svartlut och 1,3 miljoner ton koldioxid per år) är 200-300 miljoner euro. Nyligen antogs Inflation Reduction Act 2022 i USA som ger en skattelättnad på 85 USD per ton koldioxidavskiljning. Det resulterar i cirka 110 miljoner USD per år i skatteavdrag – en kraftfull drivkraft.

Övergången till syreförhållanden förväntas dock påverka processen starkt. För att uppnå målen kommer följande att genomföras i projektet:



Shareq Mohd Nazir
KTH Kungliga Tekniska
högskolan
smnazir@kth.se

Projektinformation

Deltagare
Åbo Akademi
KTH
Andritz OY
International Paper
Universidad de Zaragoza
Valmet
Valmet technologies OY

Tidplan
Nov 2023 - okt 2026

**Energimyndighetens
delfinansiering**
4 907 738 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-00972

- laboratorieförsök för att studera svartlutens beteende, korrosion och materialval i syreeldningsläge
- kinetisk modellering av emissioner
- CFD-modellering
- teknisk-ekonomiska analyser av de integrerade processerna
- processdesign

Projekt inom CETPartnership

Det här projektet kommer från en utlysning inom Clean Energy Transition Partnership (CETPartnership). Det är ett multilateralt och strategiskt partnerskap mellan nationella och regionala forsknings-, utvecklings- och innovationsprogram i EU:s medlemsstater och associerade länder, med syfte att främja och accelerera energiomställningen och stödja genomförandet av den Europeiska strategiska energiteknikplanen (SET).

Projektet bidrar till uppfyllande av följande utmaningar:

- borttagning av koldioxidutsläpp från koldioxidcykeln – negativa CO₂-utsläpp
- integration av energi- och resurseffektiva industriella energisystem
- koldioxidavskiljning för produktanvändning

Organisering

Projektet koordineras av Åbo Akademi i Finland. Energimyndighetens finansiering stödjer medverkan för KTH som är en av flera partners i projektet.



Produktion av vätgas och biokol från trädbränslen med ny process som utnyttjar steam-iron-reaktionen och järnmalms-koncentrat

Det här projektet undersöker en ny metod för produktion av vätgas och biokol från skogsavfall. Projektet bygger på en integrerad process för samproduktion. När biokol framställs bildas pyrolysgas som biprodukt. Den blir råvaran i en nytänkande process som bygger på Steam-Iron-reaktionen för att generera ren vätgas och koncentrerad koldioxid. Reaktionerna utförs i ett system av två eller tre sammankopplade fluidbäddreaktorer. Partiklar av järnmalmskoncentrat används för att bära och distribuera kemisk energi, värme och syre genom systemet.

Konceptet utgör ett robust och miljövänligt alternativ för produktion av vätgas och biokol, med automatisk infångning av koldioxid. Inga kemikalier fordras, utan endast ofarliga mineralpartiklar.

Projektets nyckelaktiviteter är

- att studera redoxreaktioner mellan järnmalmskoncentrat och pyrolysgas;
- utveckling av ett nytt reaktorkoncept med motströmsflöde;
- processdesign med avseende på mass- och energibalanser och teknoekonomisk analys.



Magnus Rydén
Chalmers tekniska högskola
magnus.ryden@chalmers.se

Projektinformation

Deltagare
Chalmers
BioShare

Tidplan
Nov 2022 - apr 2025

Total projektkostnad
5 282 030 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-00544



Resurseffektiva värdekedjor genom askåterföring till snabbväxande lövträd för ökad biomassaproduktion

Askåterföring till snabbväxande lövträdsplanteringar har en potential att generera en årlig produktion av 45 TWh innan 2045, varav 30 TWh möjliggörs genom askåterföring. Askåterföring ökar inte bara produktionen per arealenhet, utan ökar möjliga planteringsarealer samt skapar en integrerad värdekedja mellan restströmmar från stad och land och primärbiomassaproduktion från snabbväxande lövträd (poppel och björk).

I det här projektet utvecklas nya aktörskonstellationer i form av tvärsektoriella och sektorsöverskridande samarbeten. Det möjliggör hållbara värdekedjor genom askåterföring till snabbväxande lövträd för ökad biomassaproduktion som är resurseffektiva, attraktiva för aktörer, och som kan nyttjas både nationellt och globalt.

Projektet utvecklar värdekedjan där lösningar av processer krävs. Ett exempel är att finna vilka egenskaper hos askor som krävs för att generera mer biomassa från snabbväxande lövträdsplanteringar. Dessutom utvärderas rättsliga hinder och teknoekonomiska aspekter för att möjliggöra realisering av värdekedjan.



Henrik Böhlenius
Sveriges lantbruks-
universitet SLU
henrik.bohlenius@slu.se

Projektinformation

Deltagare

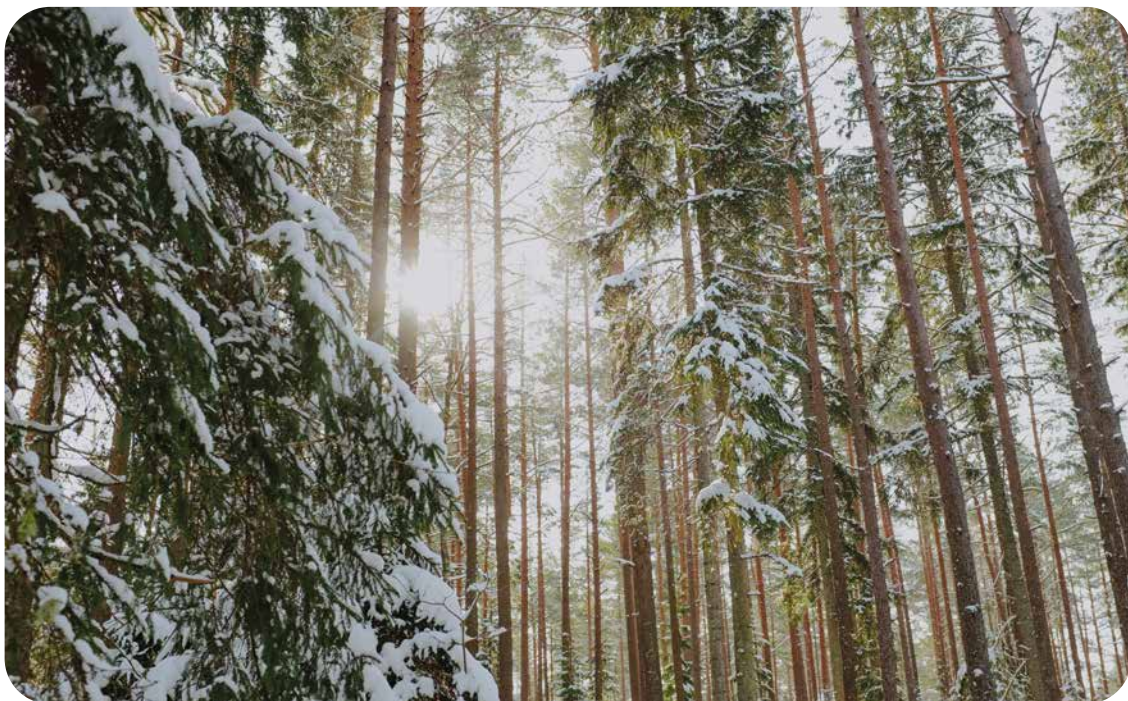
SLU
LTU
Skogsstyrelsen
Sveaskog
Persson f.N.B
Poppelbolaget
Södra

Tidplan

Nov 2022 - maj 2026

Total projektkostnad
6 705 090 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-00524



Skogsproduktion, klimatnytta och hållbarhet – Effekter av 42 års kvävegödsling i ett fältförsök i Västerbottens län

Syftet med projektet är att belysa möjligheter och konsekvenser av att gödsla skog med olika intensitet.

I ett biobaserat samhälle kan gödsling användas som ett potentiellt verktyg för att snabbt öka mängden biomassa. En viktig förutsättning är att detta sker på ett hållbart och resurseffektivt sätt.

I detta projekt kommer vi undersöka hur långvarig gödsling påverkat träd tillväxt, virkesegenskaper, klimatnytta, mykorrhizasamhälle, fältvegetation, mossor och lavar.

Studien görs i ett fältförsök som startades 1982 i Västerbottens län. På provtytor har totalt 0 till 3300 kg kväve per hektar tillförts under en 42 års-period. Det motsvarar upp till 22 normala enskilda gödselgivor. Beståndet är nästan 120 år gammalt och moget för slutavverkning.

Försöket utgör en unik möjlighet att undersöka effekter på biomassa-produktion, klimatnytta och hållbarhet av långvarig kvävegödsling i kvävebegränsad skog.



Eva Ring
Skogforsk
eva.ring@skogforsk.se

Projektförkortning

Deltagare
Skogforsk
SCA Skog

Tidplan
Dec 2024 - dec 2027

Total projektkostnad
6 143 200 SEK

**Energimyndighetens
projekt nummer**
2024-03069



Smart lagring och tillförsel av halm till bioraffinaderi

Spannmålshalm är en intressant råvara till bioraffinaderier. Här vill vi undersöka möjligheten att utnyttja halm med förhöjd vattenhalt, dels för att öka tillgången på halm, dels för så kallad smart lagring, för att se vilken förbehandlingsseffekt vi kan få vid aerob lagring genom att utnyttja halmens naturliga mikroorganismer.

Genom försök i labb- och fullskala undersöks under vilka förutsättningar och i vilken omfattning detta kan uppnås. Försöken utvärderas kvalitativt och kvantitativt för användning till biogasproduktion samt som råvara till ett bioraffinaderi för produktion av energi, kemikalier och material. Vi kommer att modellera tillgänglig mängd halm och årsvariationer om en förhöjd vattenhalt kan accepteras vid skörd. Tillförselsystem och affärsupplägg tas fram.

Projektgruppen består av företrädare för lantbruk, bioraffinaderier samt forskare och har tillsammans en bred kompetens och förankring i hela värdekedjan. Det är viktigt för att säkerställa projektets inriktning och relevans.



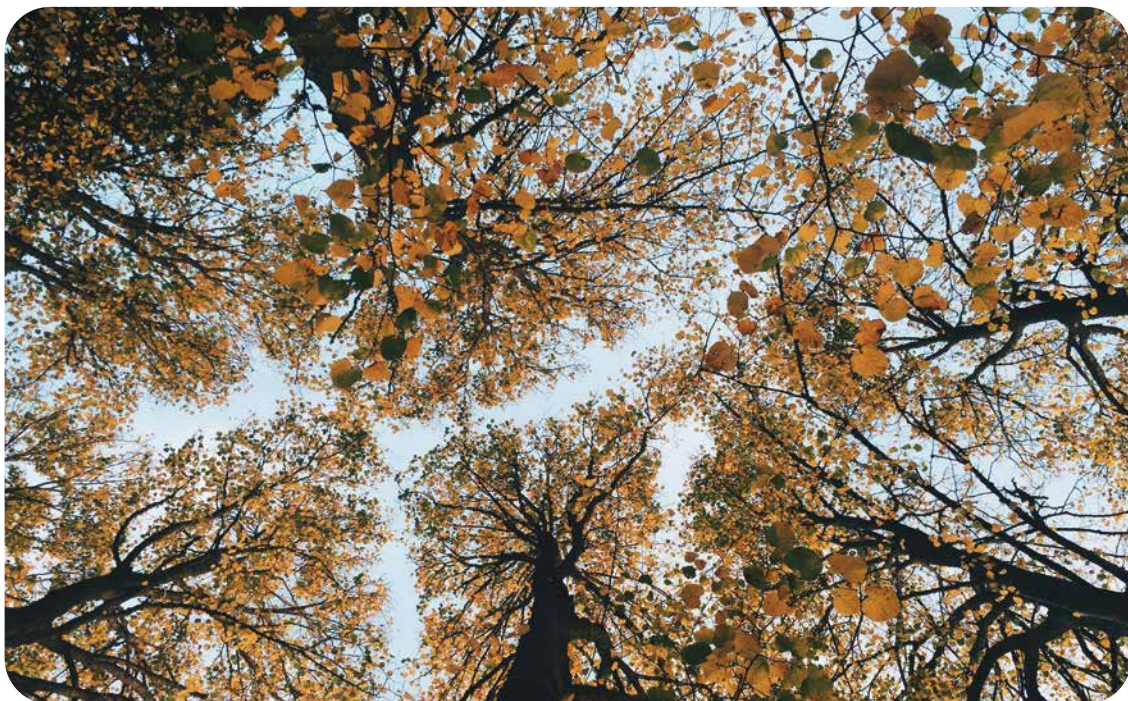
Carina Gunnarsson
RISE Research Institutes
of Sweden
carina.gunnarsson@ri.se

Projektinformation 🔍
Deltagare
RISE
Fortum Power and Heat Oy
Gasum
Södra

Tidplan
Nov 2022 - okt 2026

Total projektkostnad
5 487 838 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-00536



Styrmedel för en långsiktig och hållbar råvaruförsörjning av skoglig biomassa

En långsiktig och hållbar råvaruförsörjning av skoglig biomassa påverkas av styrmedel, men även av beteenden hos olika kategorier av skogsägare samt av marknadsegenskaper via utbudet och efterfrågan av olika sortiment av skoglig biomassa.

Det här projektet analyserar konsekvenserna av den komplexa samverkan mellan förändringar i dessa storheter på råvaruförsörjningen. Projektet utvecklar nya och innovativa metoder för att kunna ge holistiska och heltäckande insikter för en långsiktig och hållbar råvaruförsörjning. Tidsdynamiska och spatiala utvecklingsmöjligheter presenteras i scenariobeskrivningar och analyseras från ett samhällsvetenskapligt perspektiv, något som saknas idag.

Projektet utgår från de senaste rönen inom det samhällsvetenskapliga forskningsområdet för att från ett systemperspektiv kunna ge integrerade, robusta och kvantifierade rekommendationer till olika beslutsfattare.



Robert Lundmark
Luleå tekniska universitet
robert.lundmark@ltu.se

Projektinformation 🔍
Deltagare
LTU

Tidplan
Dec 2024 - dec 2027

Total projektkostnad
7 137 124 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2024-02977

Substitution av fossilt kol med lignin i ugnselektroder för metallurgisk industri

Den metallurgiska industrin använder i dag stora mängder fossilbaserat kol. Tillverkning av anoder och katoder för aluminiumindustrin är den största konsumenten av petroleumkoks och den näst största konsumenten är stålindustrin. Den metallurgiska industrin är därför utsatt för högt tryck att ersätta fossilbaserade kol med biobaserade kol.

En möjlig källa till biobaserat kol är lignin som kan tas ut i massabruket genom LignoBoost-processen. Det aktuella projektet samlar två av Sveriges största industrier till ett möjligt samarbete. Som ett resultat av detta samarbete kommer nya strategier att kunna utformas för att ersätta en del fossilt kol med lignin i grafit elektroder.

I det aktuella projektet kommer lignin att användas som utgångspunkt som sedan modifieras för att bättre passa den nya applikationen.



Peter Rättö
RISE Research Institutes
of Sweden
peter.ratto@ri.se

Projektinformation 
Deltagare
RISE
KTH
Södra
Valmet
Elkem Carbon Solutions

Tidplan
Dec 2023 - dec 2027

Total projektkostnad
10 737 449 SEK

**Energimyndighetens
projekt nummer**
2023-01053

Synergier och kompromisser på väg mot framtidens skogsbaserade lösningar

Svensk skogssektor möter dels krav på ökad kolinlagring i skogen och förändrade skötselmetoder som ger minskad produktion, dels potentiellt nya – och stora – förbrukare av skogsråvara.

Vilka kombinationer av industriella processer och produktportföljer, infångande och lagring av koldioxid, samt skogsbruk fungerar bäst för att garantera uthållig biomassaproduktion och ökad klimatnytta?

Den frågeställningen utgör grunden för systemanalyser av svensk skogssektor och Sveriges klimatomställning, med basen i detaljerade modeller för nya respektive existerande industriella processer, lagring av koldioxid, och skogsbruk. Olika strategier utvecklas i samverkan med intressenter inom sektorn. Det innebär dels att relevansen av studerade alternativ säkras, dels att det finns kanaler för att föra ut, diskutera, och implementera projektets resultat.



Göran Berndes
Chalmers tekniska högskola
goran.berndes@chalmers.se

Projektinformation 
Deltagare
Chalmers
Linnéuniversitetet
SLU

Tidplan
Dec 2023 - dec 2026

Total projektkostnad
8 134 085 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-01087



Textilfibrer från 100% algråvara – Energieffektiv skörd, extraktion och textilproduktion (KELPTEX)

Textiltillverkning bidrar till 10 procent av de globala koldioxidutsläppen där två tredjedelar av textilfibrerna är fossilbaserade.

Nuvarande biobaserade råvaror, dominerade av bomull följt av träbaserad råvara, är också ohållbara och kräver odlingsmark som konkurrerar med livsmedelsproduktion och leder till avskogning. Bomullsproduktion är dessutom både kemikalieintensiv och kräver stora mängder vatten. Även traditionell textilfärgning, där framför allt skadliga azofärgämnen används, är mycket resurskrävande och står för 25 procent av textiliers miljöpåverkan.

I EU betraktas vattenbruk som en tillväxtsektor. Alg- och tångodling har en särskilt betydande potential, vilka ger ekosystemfördelar som koldioxidfixering och minskad övergödning. I KELPTEX kommer 100 procent algbaserade textilfibrer att utvecklas från sidoströmmar av tång med fokus på att ta fram en så energieffektiv process som möjligt. Fibrerna kommer också att färgas med ett nytt algpigment. Dessa innovativa fibrer har potential att ersätta både konventionella fibrer och skadliga textilfärger.



Hanna Ulmefors
Chalmers Industriteknik
hanna.ulmefors@chalmersindustriteknik.se

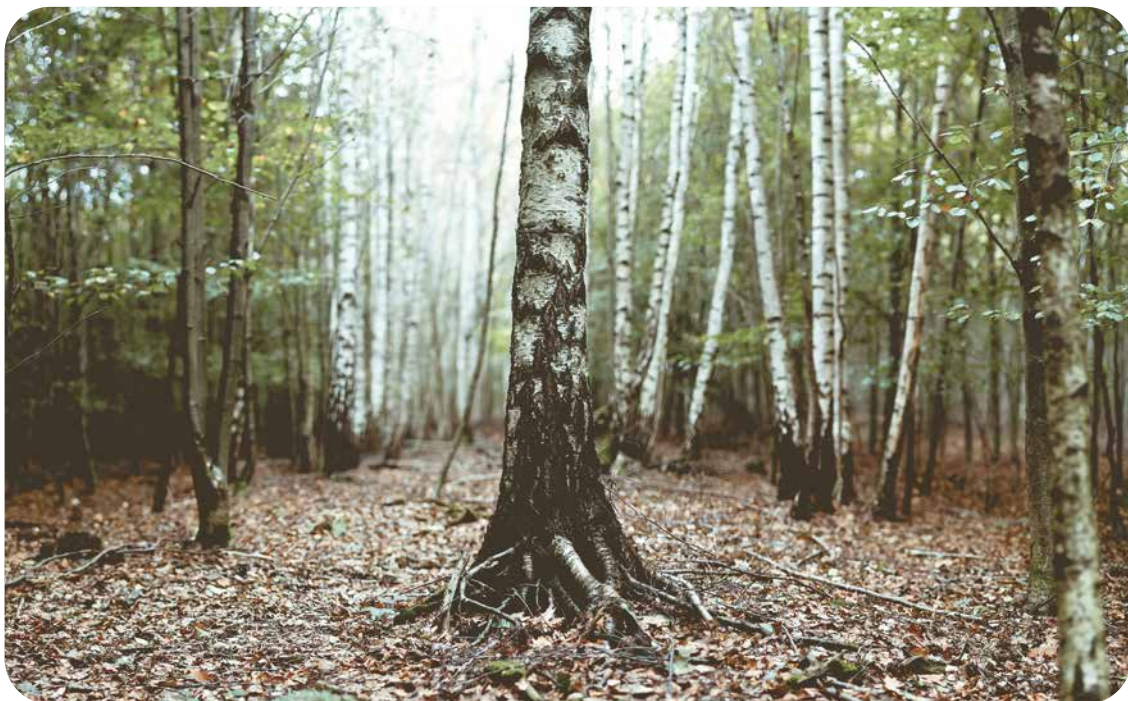
Projektinformation

Deltagare
Chalmers Industriteknik
Manatee
Mounid
RISE

Tidplan
Dec 2024 - jan 2027

Total projektkostnad
3 129 509 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2024-02991



Trädslagsförsök med inriktning på biomassaproduktion – Tillväxt, kolinlagring och biodiversitet

Skogsodling kan motverka en ökning av växthusgaser genom dess stora kapacitet att lagra kol och genom substitution av fossila bränslen. Det finns potential att öka tillgången på förnybara råvaror genom beskogning av tidigare åkermark. Kunskapen om olika trädslags potentiella produktion i skötselkoncept inriktat på biomassaproduktion är emellertid bristfällig.

I den här studien gör vi en uppföljning av ett trädslagsförsök 16 år efter etablering på tidigare jordbruksmark. I försöksserien ingår fem lokaler och på varje lokal ingår gran, björk, lärk, hybridasp, poppel och salix.

Syftet med projektet är att jämföra biomassaproduktion, markpåverkan och kolinlagring (ovan och under jord) hos olika trädslag under samma förutsättningar och längs en nord-sydlig gradient. Vi kommer också studera biodiversiteten hos markvegetationen.

En viktig fråga ur ett klimatperspektiv är huruvida beskogning med snabbväxande träd på jordbruksmark kan bidra till en ökad kolinbindning.



Nils Fahlvik
Skogforsk
nils.fahlvik@skogforsk.se

Projektinformation 🔍
Deltagare
Skogforsk

Tidplan
Dec 2023 - dec 2026

Total projektkostnad
3 291 502 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-01030



Träpulvereldning i direktuppvärmda spannmålstorkar för ökad resurseffektivitet och fossilfrihet, etapp 2: Långtidstest och utvärdering i storskalig verklig miljö

Idag är direktverkande torkar uppvärmda med fossil gas standardalternativet vid nybyggnation inom spannmålsbranschen då det ger hög verkningsgrad och låg investeringskostnad. Vid torkning tillförs spannmålen värme genom direkt kontakt med rökgasen. Direkt värmeförsörjning är generellt 10-20 procent effektivare.

Det här projektet avser att ta fram ett förbränningssystem för träpulver som ska integreras i en ny anläggning planerad att byggas i Uddevalla av Lantmännen. Pilotanläggningen kommer att testas och utvärderas i verklig miljö, och en plan tas fram för implementering av en kommersiell lösning i fler anläggningar. Lösningen innebär att fossil gas ersätts av förnybara och biobaserade råvaror (träpulver) baserad på restprodukter från träindustrin och kan antingen användas vid konvertering av befintliga direktverkande torkar eller vid nybyggnation. På tio års sikt kan en implementering av lösningen förväntas ersätta uppemot 10 000 MWh fossilgas varje år i befintliga eller nya installationer.

Det här projektet bygger på resultat från ett tidigare genomfört projekt inom Bio+programmet.

Anders Lindgren
Lantmännen
ekonomisk förening
anders.lindgren@lantmannen.com

Projektinformation 
Deltagare
Lantmännen ek. för.
BK Tech Group
RISE

Tidplan
Feb 2024 - dec 2027

Total projektkostnad
7 000 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-01082



Uppgradering av biobaserad pyrolysolja i befintlig raffinaderiinfrastruktur

Restprodukter från skogs- och jordbruk är en attraktiv råvara att göra biodrivmedel av. Biomassan kan förvätskas till bioolja via pyrolys, men uppgradering av biobaserad pyrolysolja till drivmedel i industriell skala är inte lätt.

Det här projektet kommer att undersöka och vidareutveckla ett koncept kallat derivatisering, där pyrolysoljan reageras med en förnybar olja, till exempel tallolja, och därigenom bildar en mer stabil produkt. Den derivatiserade produkten är blandbar med fossil olja och kan samuppgraderas tillsammans med dessa.

Derivatiseringskonceptet kommer att undersökas experimentellt och teknoeconomiskt och ett förslag på en industriell process för konceptet kommer att tas fram.



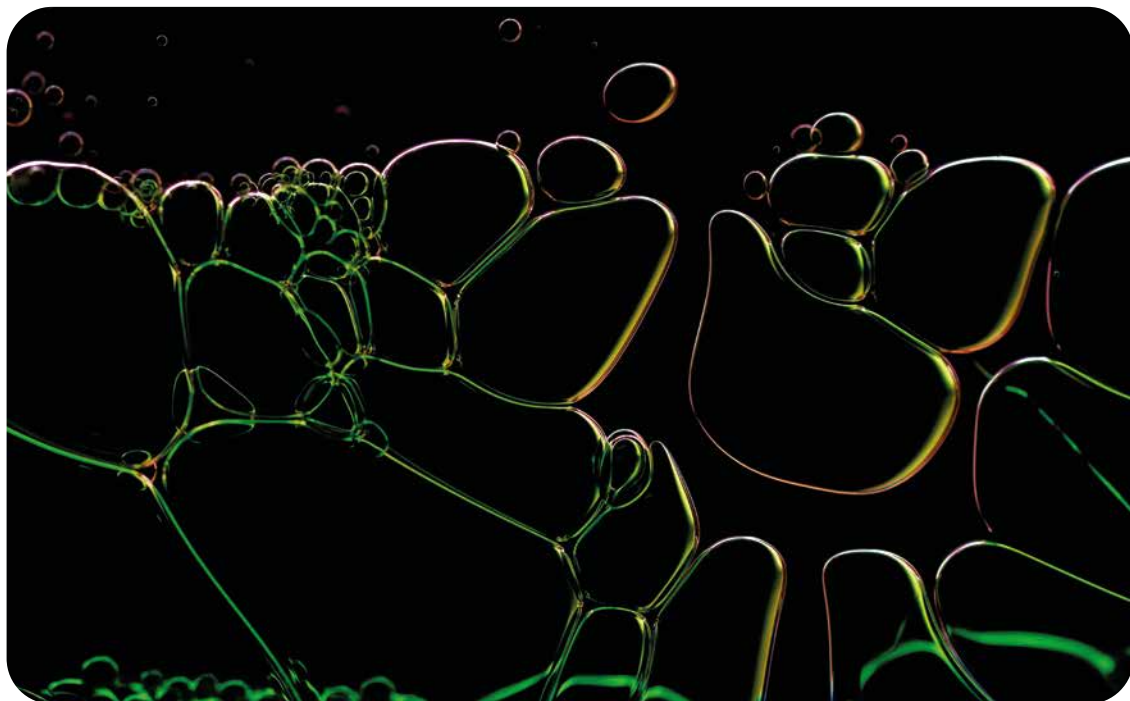
Linda Sandström
RISE Research Institutes of Sweden
linda.sandstrom@ri.se

Projektinformation 🔍
Deltagare
RISE
KTH
Preem
RISE Processum

Tidplan
Dec 2024 - dec 2027

Total projektkostnad
8 391 608 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2024-03040



Uppskalning och implementering av anaerob fermentering av restströmmar från skogsindustrin till 2,3-butandiol och glycerol

Kemiindustrin står för ca 14 procent av industriella växthusgasutsläpp och är den industri som använder mest fossil olja. Detta projekt har som mål att adressera dessa utmaningar, och bidra till en hållbar och cirkulär bioekonomi, genom att konvertera restströmmar av lignocellulosa till värdefulla biobaserade kemikalier.

I projektet kommer Sekab att använda sin CelluAPP® teknologi för att konvertera restströmmarna till sockerarter, som sedan fermenteras till plattformskemikalierna 2,3-butandiol (23BD) och glycerol med hjälp av KTH:s modifierade jäststam. Glycerol är en nyckelkomponent i Sustinalubes smörjmedel, ett grönt alternativ till petroleumbaserade oljor, medan 23BD kan utöka Sekabs produktportfölj, bland annat genom konvertering till butadien.

Den uppskalade fermenterings- och reningsprocessen kommer att ha stark kommersialiseringspotential och bidra till konkurrenskraftig produktion av biobaserade kemikalier på de svenska och europeiska marknaderna, samt bidra till en fossilfri framtid.



Gustav Sjöberg
KTH Kungliga Tekniska
högskolan
gustavsj@kth.se

Projektinformation 
Deltagare
KTH
Sekab BioFuels &
Chemicals
Sustinalube

Tidplan
Jan 2025 - dec 2027

Total projektkostnad
8 938 977 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2024-02944



Utbyte mellan biogena och fossila koldioxidutsläpp: bedömningar av substitutions-effekter hos olika värdekedjor

Projektet tar ett helhetsperspektiv på bedömningen av de viktiga substitutionsfaktorerna som indikerar klimatnyttan av att ersätta utsläppsintensiva material och bränslen med träprodukter. Det inkluderar att ersätta material som betong och stål med träbaserade produkter i byggsektorn, fossila bränslen med biodrivmedel i transportsektorn, oljebaserade plaster med bioplaster i tillverkningssektorn, samt att ersätta fossilbaserade material med biobaserade i materialvalen och designen av konsumentprodukter.

Projektets syfte är att empiriskt kvantifiera substitutionsfaktorer för fem överordnade värdekedjor av skoglig biomassa. Substitutionsfaktorer tar hänsyn till träprodukternas egenskaper, vilka icke-träprodukter som ersätts, skillnader i produkternas förväntade livslängd och hur de hanteras när de tjänat ut. De uppskattade substitutionsfaktorerna används för att bedöma klimateffekten under olika scenariobeskrivningar. Ny kunskap tas fram som kan användas som beslutsunderlag.



Robert Lundmark
Luleå tekniska
universitet
robert.lundmark@ltu.se

Projektinformation 
Deltagare
LTU

Tidplan
Okt 2023 - jun 2025

Total projektkostnad
1 970 708 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-00826



Uthållig odling av rotskott-föryngrad hybridasp

Hybridasp är ett snabbväxande träslag som är intressant i satsningen för att ta fram förnybara råvaror och fasa ut fossila produkter och energikällor.

Det finns idag viss kunskap om den första generationen planterad hybridasp. Studier har visat att den kan uppnå en årlig medelproduktion på över 20 m³ (ca. 7 ton torrsubbans) per hektar på bördiga marker. Nästa generation kännetecknas av mycket stamtäta rotskotts-uppslag med en betydande biomassaproduktion. Kunskapsläget för denna generation är sämre.

Syftet med denna studie är att öka kunskapen om de självföryngrade beståndens produktion och skötsel. Vi avser att fullfölja ett försök som nu har följts under 12 år och där vi testar omloppstider på fyra, åtta och 16 år. Försöket ska följas till en ålder på 16 år.

Vi utvärderar försöket med avseende på produktion, uthållighet, näringsuttag och markförändringar.



Nils Fahlvik

Skogforsk

nils.fahlvik@skogforsk.se

Projektinformation

Deltagare

Skogforsk

Tidplan

Jan 2022 - dec 2025

Total projektkostnad

815 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**

2021-00065



Utveckling av biohållbart bindemedel för batteri-elektrodtillverkning

Bindemedel av polyvinylidenfluorid (PVDF) utgör cirka 2-3 procent av elektrodens massa i ett litiumjonbatteri (Lithium Ion Battery, LIB) och är avgörande för batteriets integritet, säkerhet och prestanda. Med den europeiska kemikaliemyndighetens kommande förbud mot PVDF och andra polyfluoralkylämnen (PFAS) år 2030, står den svenska batteriindustrin inför ett trängande behov av fluorfria alternativ.

I samarbete med Northvolt utvecklas inom det här projektet två nya biobaserade bindemedelskemikalier i syfte att ersätta PVDF. Den första är baserad på mono-itakoniska estrar som härrör från citronsyra, den andra involverar biologiskt härledd elasthan, en form av segmenterad polyuretan som kan framställas på ett hållbart sätt av majsstärkelse. Båda kemikalierna visar lovande prestandaförbättringar jämfört med PVDF, med stor potential för modifiering och bättre prestanda.

Målet med projektet är att fullt ut utveckla dessa hållbara bindemedelsalternativ, ta itu med akuta miljöproblem och anpassa sig till kommande regeländringar.



Jinhua Sun
Chalmers tekniska högskola
jinhua@chalmers.se

Projektinformation 
Deltagare
Chalmers
Northvolt

Tidplan
Dec 2023 - dec 2027

Total projektkostnad
6 595 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-01041

Utveckling av processdiagnostik för ökad prestanda vid termisk omvandling av biomassa

Det övergripande målet med projektet är att möjliggöra förbättrad elverkningsgrad i nya och befintliga biobaserade kraftvärmeverk samt att undersöka potentiellt förbättrad elverkningsgrad där en bio- och avfallspanna arbetar i serie.

Problemet som rent biomassabaserade kraftvärmeanläggningar ställs inför är att ångdata vid värmeöverförande ytor är blygsam. Det medför att anläggningarna kör med betydande säkerhetsmarginaler i drift. Detta kopplas till brist på verktyg och driftstrategier med avseende på beläggningar.

I det här projektet kommer två nya mätsystem att tillämpas för att mäta total alkalihalt och kaliumkoncentration i rökgaserna i ett befintligt kraftvärmeverk. Dessa komponenter har visat sig vara de tydligaste kemiska indikatorerna för hög sannolikhet till beläggningar. Denna data används tillsammans med processdata för att korrelera styrningen av förbränning, tillfört bränsle med observerade beläggningar över tid i kommersiell skala. Potentialen för ökad verkningsgrad och utnyttjande av bränsle kvantifieras med hjälp av processberäkningsverktyg, inklusive förslag till utformning av system för elproduktion baserad på biomassa.



Klas Andersson
Chalmers tekniska högskola
klon@chalmers.se

Projektinformation

Deltagare
Chalmers
Uddevalla Kraft
Babcock & Wilcox Vølund

Tidplan
Jan 2022 – dec 2025

Total projektkostnad
8 025 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2021-00128



Validering av biokols stabilitet – mot en ny kunskaps- och trovärdighetsnivå

Biokol från biomassa har stor potential att bidra till negativa växthusgasutsläpp i form av en långsiktigt stabil kolsänka i mark. Ett stort hinder för biokolmarknadens utveckling är den begränsade kunskapen om olika biokols stabilitet, det vill säga deras kolsänkepotential, över längre tid.

I det här projektet stärks kunskapsbasen genom fältförsök, inkubationsförsök och ny analys av befintliga forskningsdata.

Projektet kommer att involvera svenska och internationella biokolsaktörer och utveckla riktlinjer för beräkning av stabiliteten utifrån kolets ursprung, egenskaper och användning. Eftersom biokols stabilitet är en fråga för långsiktig forskning så etableras i projektet fältförsök som avses bli långliggande, och ett öppet webbaserat verktyg för inmatning och analys av framtida forskningsdata.

Projektet kan få stor betydelse för att etablera negativa utsläpp från biokol-bioenergisystem på såväl frivilligmarknaden som i klimatpolitiken.



Cecilia Sundberg
Sveriges lantbruks-
universitet SLU
cecilia.sundberg@slu.se

Projektinformation 🔍
Deltagare
SLU

Tidplan
Jan 2022 - dec 2025

Total projektkostnad
5 683 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2021-00117



Vilka barriärer finns idag för cirkulärt och hållbart nyttjande av mikro- och makronäringsämnen i biobaserade värdekedjor?

Den ökande efterfrågan på hållbart producerad biomassa för olika produkter ställer allt högre krav på cirkulärt nyttjande av både mikro- och makronäringsämnen. När biomassa växer till i skog, på åker eller i vatten binds dessa grundämnen in för att i en värdekedja hamna i produkter, restströmmar eller sidoströmmar.

Det finns olika barriärer för återföring av dessa grundämnen. Kväve går att fånga in från avloppsvatten men inbindning från gas är idag ovanligt. Andra grundämnen, som fosfor och många mikronäringsämnen, föreligger ofta i fasta material. Därför krävs olika strategier för att förenkla deras cirkulära nyttjande i rätt kemisk form.

Vi identifierar i det här projektet olika barriärer för cirkulärt nyttjande med fokus på materialegenskaper som lakbarhet, processberoende egenskaper som fraktionering av grundämnen, men också målkonflikter i gällande eller kommande lagstiftning som påverkar hur mikro- och makronäringsämnen kan återföras inom hållbara, biobaserade värdekedjor.



Nils Skoglund
Umeå universitet
nils.skoglund@umu.se

Projektinformation 🔍
Deltagare
Umeå universitet

Tidplan
Okt 2023 - sep 2025

Total projektkostnad
1 493 758 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-00845



Unplash/Alex Bridgely

Ändamålsenlig biobränsleproduktion och logistik på terminaler och vid industri

Projektets övergripande syfte är att ta fram kvalitetssäkrad kunskap som direkt kan tillämpas i praktiken och som medger ökad effektivitet i tillförselkedjan för och resursutnyttjande av trädbränslen. Det ökar potentialen att substituera importerade fossila bränslen med inhemskt hållbart producerade biobränslen.

Projektet genomförs i nära samarbete mellan SLU, Skogforsk, bränsleproducenter och intressenter för kraftvärmeindustrin.

Hela kedjan från transport av råvara för bränsleproduktion till färdigproducerat trädbränsle ämnat för omvandling till kraftvärme behandlas.

För att uppnå det övergripande syftet och målet genomförs arbetet i fyra arbetspaket och underliggande delstudier. Delstudierna genomförs under 2023–2025 och belyser såväl geografiska skillnader som säsongsvariationer.



Dan Bergström
Sveriges lantbruksuniversitet SLU
dan.bergstrom@slu.se

Projekttinformation

Deltagare

SLU
C3C Engineering
E.ON Energilösningar
Stockholm Exergi
Umeå Energi
Älvsbyns Energi

Tidplan

Jan 2023 - jan 2027

Total projektkostnad

16 642 000 SEK

Energimyndighetens projektnummer

2022-00568

Öka klimatfördelarna med bioenergi genom att inkludera alternativkostnaden för koldioxid för biomassa i energisystemmodeller

Bioenergi är en central del för att nå ambitiösa klimatmål på energiområdet. Bioenergi riskerar dock även att orsaka växthusgasutsläpp på grund av förändrad markanvändning. Hur stora dessa utsläpp är beror på typ av råvara och varifrån den kommer.

De flesta energisystemmodeller som analyserar energiframtider antar att all bioenergi orsakar nollutsläpp. I detta projekt avser vi använda två välrenommerade modeller för att beräkna kolalternativkostnaden för en mängd olika bioenergiresurser. Dessa uppskattningar kommer sedan att implementeras i PyPSA, en ledande europeisk energisystemmodell. På detta sätt kan vi analysera vilka bioenergiresurser som bidrar till ett klimatvänligt energisystem och inom vilka sektorer dessa resurser bäst används.

Projektet bidrar med såväl viktig metodutveckling som insikter som är viktiga för framtida policybeslut. Till projektet kopplas en bred referensgrupp, och projektet avslutas med en workshop för intressenter inom området.



Lina Reichenberg
Chalmers tekniska högskola
lina.reichenberg@chalmers.se

Projektinformation 🔍
Deltagare
Chalmers

Tidplan
Nov 2023 - dec 2025

Total projektkostnad
1 445 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-00842



Unsplash/Fem Vicken

Ökad biologisk mångfald, sociala värden och hållbarhet genom flermålsskötsel av täta ungskogar i kombination med skörd av lågvärdig biomassa till bioenergi (BIOSkötsel)

Detta projekt ämnar att lösa en del av de målkonflikter som idag råder mellan skogsägare och renskötare vad gäller skötsel av täta ungskogar som sammanfaller med renbetesmark, öka potentialen att nyttja lågvärdig biomassa för ökat behov av biobränslen samt öka förståelsen för hur precisionsskötsel kan bidra till att nå hållbarhetsmålen.

Syftet med projektet är att ta fram ny kunskap på hur flermålsanpassad gallring kan utföras i täta ungskogar (röjnings- och gallringsbestånd) för att på beståndsnivå nå produktionsmål av både marklav och trädbiomassa.

Projektet är tvärvetenskapligt och genomförs genom två doktorandprojekt med handledning av forskare vid Sveriges lantbruksuniversitet SLU och Umeå universitet och tillsammans med experter vid Sveaskog och Svenska Samernas Riksförbund m.fl.

Genom utbildning av två doktorer, workshops, seminarier och exkursioner mm. ökar och sprider vi den tvärvetenskapliga kompetensen inom skogsskötselmetoder och system för flera mål och dess effekter och potential.



Dan Bergström
Sveriges lantbruks-
universitet SLU
dan.bergstrom@slu.se

Projektinformation 🔍
Deltagare
SLU
Umeå universitet
Sveaskog
Svenska Samernas
Riksförbund

Tidplan
Dec 2023 - dec 2027

Total projektkostnad
10 928 024 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-01057



Ökat utbyte av hållbart flygbränsle från kraftlignin genom multistrategiskt tillvägagångssätt: fraktionering, ligninderivatisering, hydrering

Lignol® är en ligninbaserad bio-olja framtagen för att vara kompatibel med befintlig raffinaderiinfrastruktur. Att det är en ligninbaserad produkt möjliggör produktion av hållbart flygbränsle med ett naturligt aromatiskt innehåll. Aromatiskt innehåll i flygbränsle är viktigt för att uppfylla specifikationerna och genom att använda Lignol® som ett mellansteg för detta möjliggörs produktion av flygbränsle med 100 procent förnybart innehåll.

Detta projekt syftar till att öka utbytet av flygbränsle från Lignol® vid kontinuerlig hydrering. Detta kommer att hanteras genom tre strategier: betydelsen av ligninfraktionering, Lignol®-receptoptimering och hydreringsprocesser.

Bränslet som produceras kommer att verifieras för sin lämplighet i flygturbiner och certifiering.

Hela processen kommer att sammanfattas i en tekno-ekonomisk rapport, där resultaten av de olika strategierna jämförs såväl som metodiken som helhet. Detta arbete behandlar hela värdekedjan från svartlut till hållbart flygbränsle.



Marcus Jawerth
Ren Fuel K2B AB
marcus.jawerth@renfuel.se

Projektinformation 🔍
Deltagare
Ren Fuel K2B

Tidplan
Dec 2023 - dec 2026

Total projektkostnad
6 998 117 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2023-01483



Överskottsel för biogasproduktion genom intermittant vätgasinjektion i efterrötkammare

På vägen mot att mildra den globala uppvärmningen och fasa ut fossila energikällor, utgör sol- och vindkraft en allt större andel av den producerade elektriciteten. Dessa källor är svåra att planera för eftersom de är väderberoende, vilket leder till fluktuerande elpriser. I situationer med hög produktion utan matchande efterfrågan är det möjligt att använda den billiga överskottselen för att producera väte (H_2) genom elektrolys av vatten (power2gas). Men infrastrukturen för H_2 är dyr. Det finns en möjlighet att i stället tillsätta H_2 till befintliga biogasanläggningar.

Detta projekt kommer att fokusera på att utveckla en prisvärd och ny metod för att införa H_2 i biogasanläggningar för omvandling till biometangas. Den teknik som föreslås i projektet är in-situ metanering i efterrötkammare. Vår hypotes är att det kan omvandlas effektivt utan att riskera den övergripande biogasprocessen. In-situ metanering i efterrötkammare är ännu inte så väl studerat, och mer kunskap behövs för att skapa en kostnadseffektiv process.



Jan Moestedt

Tekniska verken i Linköping AB

jan.moestedt@tekniskaverken.se

Projektinformation

Deltagare

Tekniska verken i Linköping
Linköpings universitet
Sveriges lantbruksuniversitet
Uppsala Vatten och Avfall

Tidplan

Dec 2024 - dec 2027

Total projektkostnad

6 216 087 SEK

Energimyndighetens projektnummer

2024-03024

På webbplatsen
www.bioplusportalen.se
finns mer information om
programmet, projekten och
utlysningarna inom Bio+

Här kan du läsa om innovationsklustren



Ett forsknings- och innovationsprogram
från Energimyndigheten



f3 Innovationskluster för förnybara drivmedel

f3 Innovationskluster för förnybara drivmedel har som övergripande mål att bidra till en faktisk och snabb omställning till hållbara förnybara drivmedel, för att öka transportsektorns förutsättningar att nå klimat- och andra hållbarhetsmål till 2030 och 2045.

Genom att öka kunskapen samt underlätta utvecklingen av nya samarbeten, bidrar klustret till att sänka barriärerna för en ökad användning och resurseffektiv produktion av hållbara biodrivmedel och elektrobränslen i Sverige, som minskar klimatpåverkan utan att negativt påverka andra hållbarhetsmål.

Klustret arbetar med att identifiera lösningar och viktiga frågeställningar för utvecklingen av förnybara drivmedel; extern kunskapsspridning och kommunikation i öppna kanaler; omvärldsbevakning och kunskaps- syntes; samt internationell samverkan.

Klustret är aktivt sedan 2022 och samlar 18 aktörer från näringslivet (till exempel skogs-, drivmedels-, frakt- och fordonsbranschen) och forskningen. Klustret leds och koordineras av Chalmers Industriteknik.



Ledning och koordinering
Chalmers Industriteknik

Kontaktperson tf
Ingrid Nyström
*ingrid.nystrom@
chalmersindustriteknik.se*

Tidplan
Jan 2022 - dec 2027

Total projektkostnad
10 635 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2024-04175

*(2021-00290 under
perioden 2022-2024)*



Innovationskluster för biokol och bioenergi från pyrolys

Biokol och bioenergi från pyrolys är under snabb utveckling både avseende marknad och applikationer. Aktörer och aktörskonstellationer i Sverige signalerar tydligt att det finns ett behov av en nationell samling kring biokolsfrågor ur flera perspektiv: forskning och utveckling, industri och marknad, samt utveckling av policyer och regelverk.

Projektets övergripande syfte är att bilda ett effektivt innovationskluster inom biokol och pyrolysteknik. Klustret ger möjligheter att utveckla och samordna aktörer i ett nationellt nätverk för att bidra till ett mer resurs- och energieffektivt biobaserat samhälle med fokus på negativa utsläpp.

Klusterverksamheten startar med NSR (Nordvästra Skånes Renhållningsaktiebolag) som huvudman för projektet under tre år. Under tiden ska verksamheten vidareutvecklas genom att etablera en fristående och oberoende verksamhet, till exempel som en ideell förening eller aktiebolag.



Ledning och koordinering
Nordvästra Skånes
Renhållnings AB

Kontaktperson
Eva Stål
eva.stal@nsr.se

Tidplan
Mar 2023 - dec 2025

Total projektkostnad
4 560 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-01185

Innovationskluster

Gröna kolatomer

Kol är ett av de vanligaste grundämnena och det förekommer i många former. Det fossila kolet ska fasas ut och ersättas av icke-fossilt kol eller andra ämnen för att Sverige ska bli klimatneutralt till 2045.

När det fossila kolet fasas ut uppstår behov av förnybara kolatomer till svensk industri. Material och produkter med fossilt ursprung finns runt omkring oss alla, i vår vardag och i alla upptänkliga former. Många av dem kommer att behöva ersättas med material och produkter med ursprung från biomassa.

Energiforsks innovationskluster Gröna Kolatomer sammanför alla de aktörer, företag, forskare, organisationer och myndigheter som behöver samarbeta tvärssektoriellt såväl som tvärdisciplinärt för att skapa en resurseffektiv och cirkulär värdekedja av kolatomer från biomassa.

Verksamheten i klustret består av samverkan, kunskapsöverföring, nätverksbyggande och forskningsinitiering. Detta sker bland annat genom seminarier, konferenser, workshops, möten och utbildning.



Ledning och koordinering
Energiforsk

Kontaktperson
Mikael Karlsson
mikael.karlsson@energiforsk.se

Tidplan
Mar 2023 - dec 2025

Total projektkostnad
4 810 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-01189



Innovationskluster för hållbara, biogena energigaser – BioGenGas

Innovationskluster BioGenGas finns för att utveckla och implementera biogena energigaser, som till exempel biogas, biogen vätgas, biogasol och bioDME.

Klustret arbetar längs hela värdekedjan med näringsliv, akademi och offentlig sektor. Bland medlemmarna finns producenter, distributörer, teknikföretag, industri, rederier och fordonstillverkare. Även lärosäten, forskningsinstitut och biogasväderstreck medverkar och bidrar med information och kunskapsspridning.

Klustrets övergripande mål är att skapa en plattform där aktörer kan mötas för att öka kunskap om innovationskraft och utvecklingsmöjligheter för biogena energigaser, både nationellt och internationellt. På så sätt ska klustret bidra till en välutvecklad marknad för biogena energigaser i Sverige och utgöra ett föredöme internationellt, samt bidra till ökad kunskap om biogena energigaser inom flera sektorer.



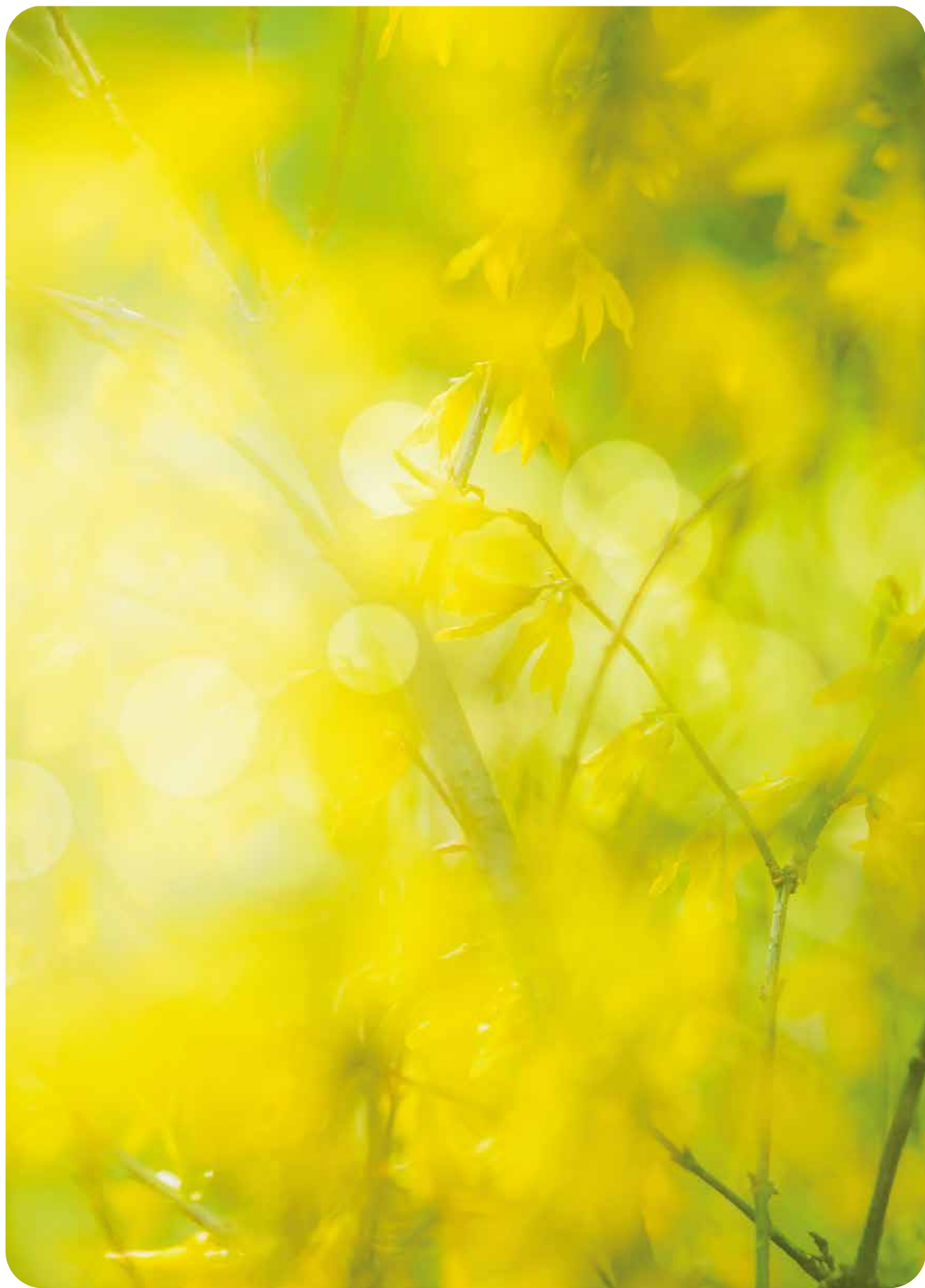
Ledning och koordinering
Energigas Sverige

Kontaktperson
Johan Laurell
johan.laurell@energigas.se

Tidplan
Mar 2023 - dec 2025

Total projektkostnad
5 100 000 SEK

**Energimyndighetens
projektnummer**
2022-01186



Här kan du läsa om Bio+programmet



Ett forsknings- och innovationsprogram
från Energimyndigheten





Om Bio+

Bio+ är ett forsknings- och innovationsprogram som syftar till att stärka och öka förståelsen för bioenergins roll i ett hållbart, resilient och robust energisystem. Programmet ska bidra till de energi-, klimat-, forsknings- och näringspolitiska målen samt de tre grundpelarna för energipolitiken: försörjningstrygghet, konkurrenskraft och ekologisk hållbarhet.

Bio+ skapar förutsättningar för att utveckla både befintliga och nya värdekedjor av olika komplexitetsgrad. Det främjar även industriella samarbeten som ökar energisektorns totala försörjningstrygghet och minskar sårbarheten.

Kunskapsspridning, behovsidentifiering och samverkan är centralt för programmet. Programmet stödjer forskning, innovation och affärsutveckling för att påskynda utvecklingen och kommersialiseringen av lösningar inom bioenergiområdet samt skapa beslutsunderlag för policyutveckling. På så sätt bidrar programmet till att stärka Sveriges position som ett ledande land inom försörjningstrygghet och hållbar energiomställning.



Programmet är indelat i fyra områden

- Biomassa och bioenergilösningar
- Samhällsperspektiv och systemanalys
- Marknad och kommersialisering
- Internationell samverkan

Accelererande aktiviteter (kunskapsspridning, nyttiggörande och samverkan) syftar till att påskynda implementering av projektresultat och att skapa samverkan mellan aktörer för en hållbar omställning.

Programmet startade 2021 och sträckte sig ursprungligen till 2025, men efter två utvärderingar har det förlängts till och med 2030. I den senaste utvärderingen 2024 konstaterades att programmet fungerar väl och är ändamålsenligt utformat. Det bedömdes också vara strategiskt positionerat i förhållande till närliggande forskningssatsningar.

Budgetramen för hela programperioden 2021–2030 är 706 miljoner kronor. Vid behov kan programmet komma att förlängas igen.



Bio+programmet har följande utfallsmål

Välgrundade vägval

Framtida beslut inom bioenergisektorn ska vila på vetenskap och en helhetssyn, där ekonomiska, sociala och miljömässiga mål balanseras och skapar synergier. Utvecklingsvägar och marknadsmekanismer koordineras så att de stödjer samhälls- och klimatmålen och bidrar till ett robust, flexibelt och effektivt energisystem.

Hållbara värdekedjor

Hållbara värdekedjor inom bioenergiområdet bygger främst på nyttiggörande av sido- och restströmmar (inklusive biogen koldioxid) i samspel med andra industrier och sektorer, både uppströms och nedströms, och bidrar till ökad energi- och resurseffektivitet.

Resurseffektiva lösningar

Utveckling av resurs- och kostnadseffektiva lösningar möjliggör ökad försörjningsförmåga och konkurrenskraft på internationella marknader. Dessa lösningar omfattar allt från delkomponenter till systemlösningar och betonar biobränslenas flexibilitet och mångsidighet i ett fossilfritt energisystem.

Nya aktörkonstellationer

Nya eller breddade aktörkonstellationer bildas, som främjar samverkan och kontinuerligt kunskapsutbyte nationellt och internationellt. Resurseffektiva biobaserade systemlösningar utvecklas och implementeras som ett resultat av dessa konstellationer, med fokus på bioenergens potential.

Hög kompetensnivå

Företag och organisationer i Sverige kan enkelt rekrytera efterfrågad kompetens inom bioenergiområdet för att accelerera omställningen. Den nationella kompetensen inom området är stark och anpassad för att möta samhällets behov, med excellenta forskarmiljöer där forskare rör sig mellan akademi och industri.



Forskning och innovation hos Energimyndigheten

Energimyndigheten har ett helhetsperspektiv på energiomställningen i Sverige. Med forskning och innovation bygger vi upp den kunskap och kompetens som behövs och utvecklar lösningar för en hållbar omställning.

Vi ansvarar för att på ett strategiskt och sammanhållet sätt finansiera forskning och innovation. Det gör vi i nära samverkan med andra energi- och klimatpolitiska insatser och styrmedel – i såväl Sverige som i EU och globalt.

Läs mer på www.energimyndigheten.se



Design: Astrid Hedenström, Chalmers Industriteknik

Omslagsbild: Jordan McQueen/Unsplash. Bilder: iStock

Biobaserade värdekedjor utgör en naturlig del av det hållbara energisystemet.

Bio+ är ett forsknings- och innovationsprogram

Bio+programmet syftar till att utveckla biobaserade lösningar och värdekedjor samt öka kunskapen och kompetensen om hur dessa bör samspela med varandra och med övriga energisystemet. Detta för att nå målet att göra Sverige till ett fossilfritt välfärdsland.

Läs mer på webbplatsen www.bioplusportalen.se

Finansierat av

