

# Mistra Innovation 23

## Projekt 2020-2023

Inom Mistra Innovation 23 har tio projekt beviljats.

### **SmartSol – MI23 19.01 Pågår 2020 tom 2023.**

*Magnus Johansson, Solhybrid AB – Anslag: 4,6 milj kr – Projektkostnad: 9,3 milj kr*

För att uppnå de högt uppställda nationella kraven i svensk byggsektor krävs en kostnadseffektiv, skalbar och integrerad lösning för uppvärmning, kylning och el. Det finns många metoder för att kombinera tekniker; ett alltmer intressant tillvägagångssätt är emellertid integrationen av PVT hybridkollectorer med GSHP i en seriekonfiguration. Den största fördelen med detta tillvägagångssätt är minskningen av borrhålen, avstånd eller båda i kombination, vilket minskar mängden mark som behövs för borrhål upp till 87%. De låga temperaturerna som används i en borrhålskrets är också fördelaktiga för PVT-modulerna; de kallare PV-cellerna blir mer effektiva och producerar tillräckligt med ytterligare el för att täcka den extra pumpkraften, vilket gör de ytterligare termiska vinsterna energifria. PVT + GSHP-konceptet är i ett mycket tidigt skede i kommersialiseringen. Projektet kan ses som en fortsättning av det tidigare projektet inom MI – SunHybrid. Det övergripande syftet med detta projekt är att främja utvecklingen av en integrerad värme-, kyl- och elsystemlösning för europeiska byggnader med solcells-PVT-teknik och markvärmepumpar. Denna systemlösning syftar till att sänka kostnaderna och förbättra den tekniska prestandan mot den ökade andelen förnybar energi i byggnader och därmed ett mer hållbart samhälle.

Detta projekt drivs i samarbete med KTH, Sonority Sustainable Energy AB, Bengt Dahlgren Stockholm Geo AB och Solhybrid i Småland AB.

Projektledare: Magnus Johansson, tfn: 0760-311106, e-post: [magnus@solhybrid.se](mailto:magnus@solhybrid.se)

### **ProEConLub – MI2319.02 Pågår 2020 t.o.m. 2022.**

*Erik Jacobsson, Ecobränsle i Karlshamn AB – Anslag: 5,0 milj kr – Projektkostnad: 10,0 milj kr*

Kol-nanostrukturer har väckt ett stort intresse för utvecklingen av bl.a. kolbaserade tillsatser för smörj- och kylmedel. Det senaste decenniet är kolmaterial varit i fokus på grund av dess höga kemiska stabilitet, överlägsna egenskaper och låga miljöpåverkan jämfört med främst svavelbaserade tillsatser, som idag ingår i smörjmedel.

Projektet kan ses som en fortsättning av det tidigare MI-projektet EConLub.

Det huvudsakliga projektmålet är att utveckla och implementera metoder och arbetsprinciper för vegetabiliska och miljövänliga smörj- och kylmedel. Kraven på smörjmedel för mer avancerade industriella applikationer skall mötas med bl.a. tillsatser av kol-nanostrukturer och via kemisk modifiering av ingående vegetabiliska råvaror.

Projektet har följande mål: 1) Utveckling, produktion och implementering av komplexa kolbaserade nanoadditiv (CNP) som smörjmedelsförbättrande tillsats. Kol-nano partiklar ska vara den enda tillsatsen för att skapa ett fullständigt biobaserat smörjmedel. Förbättring av smörjförmåga, stabilitet och fysikaliska egenskaper hos CNP ska skapas genom en syntes av kol från havreskal med hög cellulosa andel. 2) Kemisk modifiering av ingående komponenter i smörjmedlet görs i syfte att öka smörjningsförmågan och prestandan hos bäraren för CNP-tillsatsen. Bedömning av risker och miljöpåverkan knutet till smörjmedlet görs vid Kemi Centrum vid Lunds universitet. 3) Implementering av de utvecklade smörj- och kylmedlet görs industriellt för applikationerna metallbearbetning, varmsmidning och plåtformning. Rekommendationer för industriell användning kommer att tas fram inom ramen för projektet.

Resultaten av projektet kommer att rapporteras genom seminarier och redovisas för personer inom industrin. Vidare kommer resultat att presenteras i form av vetenskapliga publikationer. Resultaten kommer även att ingå i kurser och kursmaterial för industri och högskola.

Projektet drivs i samarbete mellan Ecobränsle, Accu Svenska, Purmo Group Sweden, ScanOats och Lunds universitet.

Projektledare: Erik Jacobsson, tfn: 070 – 635 84 61, e-post: [erik@energifabriken.se](mailto:erik@energifabriken.se)

### **BattVolt – MI2319.03 Pågår 2020 tom 2023.**

*Bo Bijlenga, SEM AB – Anslag: 8,0 milj kr – Projektkostnad: 18,0 milj kr*

Battericellerna i dagens elfordon utnyttjas inte optimalt och speciellt för stora batterisystem som består av många battericeller finns möjligheter till betydande besparingar om man kan hitta en bra metod att utnyttja samtliga celler mer optimalt. Underutnyttjandet medför onödig kostnad, vikt och utrymme. Av uppenbara skäl är det viktigt att undvika både över- och under-utnyttjande av battericeller.

”Batteripackets” livslängd i ett fordon nås normalt när kapaciteten hos den sämsta cellen sjunkit till ca 70-80% av sin ursprungliga kapacitet. Variationer mellan celler kan dock vara betydande, varför flertalet celler i batteripacket fortfarande kan ha en mycket stor kvarvarande kapacitet. Då projektet avser ta fram en teknik som avlastar de sämsta cellerna och utnyttjar de bättre cellerna mer kan vi förvänta oss en avsevärd ökning av batteriets livslängd.

Avsikten med projektet är att inkorporera kraftelektronik och införa optimala styrstrategier för nästa generations litiumjon batterier, optimerade för användning i större eldrivna fordon som lastbilar och bussar. Elektronik och styrstrategierna skall göra det möjligt att dynamiskt konfigurera de battericeller som batterierna är uppbyggda av på ett optimalt sätt, med syfte att åstadkomma ökad kapacitet och livslängd på batteriet samtidigt som batteriet får en styrbar utspänning. Preliminära beräkningar tyder på att kundvärdet för den nya tekniken avsevärt överstiger kostnaden, vilket tyder på att denna nya teknik både kan få ett stort kommersiellt värde och leda till en betydligt resurseffektivare produkt sett ur ett livscykelperspektiv.

Projekts mål är bl.a att;

- Demonstrera minst en batterimodul med styrbar DC spänning och en batterimodul med styrbar AC spänning för direkt drift av en elmotor i labb-miljö.
- Båda batterisystemen skall ha möjlighet till dynamisk konfigurering för optimalt utnyttjande av battericellerna. Styr- och reglerstrategier för detta ändamål skall vara implementerade och dokumenterade.

- Kunna kvantifiera de fördelar och nackdelar som den nya tekniken innebär.
- Utbilda två doktorander inom området batteristyrning och att sammantaget producera minst åtta vetenskapliga artiklar inom området.

Projektet drivs i samarbete mellan SEM, Scania CV, Linköpings Universitet och Chalmers.

Projektledare: Bo Bijlenga, tfn: 070-455 91 26, e-post: [bo.bijlenga@sem.se](mailto:bo.bijlenga@sem.se)

#### **FSMT – MI2319.04 Pågår 2020 tom 2021. Avslutat.**

*Rikard Berthilsson, Winfoor AB – Anslag: 5,0 milj kr – Projektkostnad: 10,0 milj kr*

Högst prioritet för vindkraften idag är att sänka den totala kostnaden för elproduktion, dvs kr per kWh. En av komponenterna som påverkar kostnaden mest är vindkraftverkens rotorblad. De kräver stora mängder dyrbart material, de är till stor del gjorda för hand, de görs i ett stycke och de är långa. Både tillverkning och transport innebär betydande utmaningar.

Winfoor har en lösning som benämns Triblade och är en helt ny teknik för rotorblad till stora vindkraftverk. Tekniken är ett 3-i-1-blad som gör att kostnaderna för rotorbladen kan sänkas radikalt. Projektet kan ses som en fortsättning av det tidigare MI-projektet TriBlade.

I projektet kommer vi att studera hur Triblade ska skalas upp till full storlek, med en design som är modulär och där den lastbärande strukturen är gjord helt i stål. Vi kommer också att studera en ny teknik där bladen är styckvis raka. Tekniken med styckvis raka blad har potential att förenkla och effektivisera produktionen drastiskt. Slutligen kommer vi också att bygga prototyper av kritiska delar i designen och testa dem för laster i labbet.

Projektet är ett viktigt steg för på vägen mot att lansera Triblade på marknaden och kommer att utgöra grunden för den sista fasen, där en fullskalig, modulär och stålbaserad Triblade, med styckvis raka blad, kommer att demonstreras på ett vindkraftverk under verkliga förhållanden.

Projektet drivs i samarbete mellan Lund Tekniska Högskola, SSAB EMEA AB och Winfoor AB.

Projektledare: Rikard Berthilsson, tel. 070-860 63 14, e-post [rikard@winfoor.com](mailto:rikard@winfoor.com)

#### **PolyFree – MI2319.05 Pågår 2020 tom 2021.**

*Sang-Hyun Pyo, Cyclicor AB – Anslag: 2,0 milj kr – Projektkostnad: 4,5 milj kr*

Alla människor är i daglig kontakt med plast i dagens samhälle. Polyuretan (PU) och polykarbonat (PC) utgör viktiga grupper av industriella polymerer. Den globala PU-tillverkningen uppgår idag till över 8,5 miljoner ton medan PC uppskattas till cirka 3 miljoner ton. Marknadsvärdet uppgår till 800 miljarder. Emellertid produceras PU för närvarande med användning av polyoler och farliga isocyanater, som framställs av fosgen och amin, och kräver omfattande säkerhet för att förhindra exponering på grund av deras höga toxicitet. PC produceras också genom reaktion av fosgen med bisfenol A (BPA), som är känd för endokrin påverkan med östrogena egenskaper.

Vår målsättning är att möta följande behov:

- isocyanat- och BPA-fria material för livsmedels- och människokontakt, och biomedicinska tillämpningar, som har de starkaste kraven för frånvaro av skadliga föreningar som kommer in i en mänsklig kropp,
- ersätta fossilbaserade råvaror till biobaserade för att öka biokolinnehållet,
- bekräfta att produkterna har lämpliga egenskaper för behandling och applikationer, och
- också för att bekräfta att produkterna är lämpliga för återvinning.

Vi förväntar oss att uppnå följande resultat i projektet:

- Produktprover och kunskap om deras egenskaper och lämplighet för målapplikationer.
- Testresultat om gjutning, 3D-tryckbarhet, återvinningsbarhet och biokompatibilitet.
- Produktprototyper (t.ex. PU-lim, optisk lins, PC-containrar) för demonstration till kund.
- Uppdatering av marknader, kunder och samarbetspartners.
- Upprätta en konstellation av nationella och internationella aktörer.
- Lämpliga affärsmodeller (samutveckling och / eller licensiering) för Cyclicor.

Projektet drivs i samarbete mellan Cyclicor, Easy Dist och Lunds Universitet.

Projektledare: Sang-Hyun Pyo, tfn: 070 – 764 92 95, e-post: [sang-hyun.pyo@biotek.lu.se](mailto:sang-hyun.pyo@biotek.lu.se)

### **Indium – MI23 21.06 Pågår 2021 tom 2023.**

*Nils Bågenholm, Mat4Green Tech AB – Anslag: 0,73 milj kr – Projektkostnad: 1,46 milj kr*

Indium har nyligen tagits med i listan över mest kritiska råvaror av Europeiska kommissionen och Indium-leveranser har blivit prioriterade för att säkra leveranskedjan. Indium är ett sällsynt element och en mycket värdefull metall som kan produceras kommersiellt med både primära och sekundära produktionsmetoder. För närvarande är sekundär indiumproduktion dyrare än primärproduktion eftersom de tillgängliga indiumåtervinningsmetoderna består av flera kostsamma pyrometallurgiska och hydrometallurgiska behandlingssteg. Indium extraheras som en biprodukt under produktionen av zink, så produktionen av primärt indium regleras av efterfrågan på zink. Därför måste återvinningen från de sekundära indiumkällorna utvecklas eftersom användningen av indium från sekundära källor är mer miljövänlig och mer omfattande.

Indium-tenn-oxid (ITO) är ett av de vanligaste materialen inom elektronikindustrin. ITO kan appliceras som transparent ledande beläggning i platta skärmar, solceller och flera andra elektroniska och opto-elektroniska applikationer. ITO- sputteringmål används som källan för ITO-beläggningen i PVD-processer för att applicera materialet på substratytor. Emellertid eroderar målet ojämnt på grund av PVD-processens karaktär, och resten av målet kan inte användas effektivt. Det återstående målet består fortfarande av en stor mängd indium som dessutom är dyrt (200 USD / kg 2020 från primära källor) och det måste återvinnas. Dessutom är ITO ryggraden i tunnfilmssolceller och organiska solceller som fotovoltaiskt material (PV). Enligt EU - WEEE-lagstiftningen ansvarar PV-företag för återvinning av solcellsmoduler och måste själva täcka nödvändiga bearbetningskostnader. Återvinning av kristallina solcellsmoduler med de för närvarande tillgängliga teknikerna är dock olönsamt; därför måste den utvecklas.

Vårt mål är att bygga en återvinningsenhet som kommer att integreras i vår innovativa pulverproduktionsinstallation för att kunna använda de indiumbaserade avfallsmaterialen som en råvara för indiumoxid- och indium-tenn-oxidproduktion i en kontinuerlig produktion med nollavfall. Återvinning av indium-tenn-oxidmålen är emellertid inte lätt på grund av den

komplexa kemin hos indium- och tennoxiderna. Därför är ett välstuderat forskningsprojekt nödvändigt för att erhålla en produktionsteknik som börjar från återvinning av det indiumbärande materialet till produktion av slutprodukten. Inom detta projekt samlar vi in de använda processkemikalier som är nödvändiga i återvinningssteget och vi kommer att återanvända dem i pulverproduktionssteget. Dessa kemikalier kommer att samlas in igen från produktionssteget för att använda dem i återvinningssteget för den nya processcykeln.

Detta projekt drivs i samarbete med Chalmers, RHP Technology, Dr. FritschSondermaschinen och Mat4Green Tech AB.

Projektledare: Nils Bågenholm, tfn: 073 – 949 21 47, e-post: [nils@mat4greentech.com](mailto:nils@mat4greentech.com)

### **LigniGC – MI23 21.07 Pågår 2021 tom 2023.**

*Clara Pierrou, RenFuel K2B AB – Anslag: 2,86 milj kr – Projektkostnad: 5,72 milj kr*

Med ökat fokus på hållbarhet och medvetenhet om toxiska ämnen i miljön, växer behovet av minskad resursförbrukning vid framställning av nya material och av att ta fram material som inte ger upphov till miljö- och/eller hälsoproblem. Kompositmaterial från skogsbaserad biomassa utgör en attraktiv och lovande klass av material för att ersätta syntetiska, fossilbaserade polymerer. Lignin betraktas i dagsläget som en lågvärdesprodukt i massaindustrin och nyttjas nästan uteslutande som bränsle för uppvärmning. Fokus för projektet är att nyttja ett värmehärdande ligninmaterial i kombination med en cellulosebaserad fiberförstärkning för att tillverka skogsbaserade kompositmaterial för applikationer inom byggindustrin. Syftet med projektet är vidare att skapa ett kompositmaterial helt utan giftiga kemikalier, som inte bara uppfyller kraven på dagens kompositmaterial för avancerade applikationer med avseende på termomekanisk prestanda, utan även har förbättrade egenskaper för brandsäkerhet, fukttålighet och livslängd.

Specifika mål att uppnå inom projektet är att:

- Utveckla avancerad kunskap kring förhållanden mellan struktur och prestanda för biobaserade material vid tillverkning av kompositer;
- Utveckla skalbara, gröna metoder för att tillverka biobaserade kompositer;
- Få kunskap om biomaterialens prestanda i olika miljöer (fukt, temperatur och UV-beständighet);
- Generera en positiv ekonomisk och social inverkan som en effekt av användning av lokalt tillgänglig biomassa för att erhålla värdefulla skogsprodukter som ska användas för avancerade tillämpningar;
- Uppskatta de samhällsekonomiska effekternas bytesbalans och gröna jobb i avfolkningsregioner, genom att implementera teknik baserad på lokalt tillgänglig biomassa istället för att importera fossila råvaror från utlandet.

Projektet drivs i samarbete mellan RenFuel K2B AB, Biosorbe AB, RISE AB, Villalid AB och Frid & Hell's Bygg AB.

Projektledare: Clara Pierrou, tfn: 070 - 786 91 16, e-post: [clara.pierrou@renfuel.se](mailto:clara.pierrou@renfuel.se)

### **ReusableUP – MI23 21.08 Pågår 2021 tom 2023.**

*Evelina Styhre, Sanicare AB – Anslag: 4,4 milj kr – Projektkostnad: 9,1 milj kr*

Det övergripande syftet med projektet är att utveckla ett återanvändningsbart skydd för urininkontinens. Urininkontinens är ett tillstånd som drabbar många världen över. I medelåldern drabbas framför allt kvinnor, men i gruppen över 70 år lider nästan varannan både kvinna och man, av ofrivilligt urinläckage. Behovet av skydd är därmed stort och konsumtionen består idag i huvudsak av engångsskydd. Hittills har återanvändningsbara skydd varit fokuserade på hög absorptionskapacitet, snarare än effektiv vätskeledning, vilket gjort att absorption byggts på bekostnad av komfort och hanterbarhet när det kommer till tvätt. Dyliga skydd har haft svårt att accepteras av användare då varken funktion eller bekvämlighet är i nivå med engångsskydd. Ur ett miljöperspektiv är det dock högst angeläget att kunna ställa om konsumtionen av engångsprodukter till mer cirkulära lösningar, något också verksamheter inom hälso- och sjukvården efterfrågar idag.

Genom att utforska vätskespridning i textila 3D multilager, kan en ny design på återanvändningsbara urininkontinensskydd utvecklas. De viktigaste utmaningarna för att uppnå en optimal vätskehantering i kompositer med flera textillager är att kombinera fibrer, garn och textilstrukturer för att optimera parametrar som genomsläpplighet, absorption och retention/återvätning av vätska i och mellan skikten i en flerskiktskomposit.

Projektet kommer att genomföras som fem arbetspaket: 1) projektledning, 2) materialval, 3) utveckling av en multilagersstruktur, 4) framtagande av en demonstrator av ett återanvändningsbart urininkontinensskydd, 5) lab- och användartest av en demonstrator.

Som avslutning av projektet planerar vi att ha utvecklat en demonstrator för ett återanvändbart, fristående urininkontinensskydd för lätt-medelstort läckage.

Detta projekt drivs i samarbete med Högskolan i Borås, Facilette och Sanicare AB.

Projektledare: Evelina Styhre, tfn: 070- 957 83 38, e-post: [evelina.styhre@sanicare.se](mailto:evelina.styhre@sanicare.se)

### **FS – MI23 21.09 Pågår 2021 tom 2023.**

*Yijun Shi, Sustainalube AB – Anslag: 3,1 milj kr – Projektkostnad: 6,2 milj kr*

Detta projekt behandlar glycerolbaserade, hållbara, giftfria, vattenbaserade och brandsäkra hydraulvätskor och smörjfett. Dessa smörjmedel är bra både för miljö och arbetsmiljö. Allt eftersom lag- och miljökrav blir allt strängare kan de skapa en marknad som omsätter tiotal miljoner kronor årligen enbart i Sverige.

Vi har de senaste 10 åren undersökt om glycerol kan användas som basvätska för smörjmedel. Resultaten har varit så lovande att ett företag, Sustainalube AB, grundades 2015. Med tidigare stöd från Mistra Innovation kunde vi utveckla smörjmedel som kan användas som hydraulvätska. Det visade sig snabbt att innovation är så mycket mer än att utveckla ett fungerande smörjmedel. Det finns många andra tekniska frågor som måste besvaras för att kunna förmå kunder att lämna en väl fungerande teknologi, dvs den sen hundra år tillbaka

utvecklade oljebaserade teknologin.

Därför föreslår vi ett projekt där dessa frågor besvaras.

I projektet vill vi även jobba vidare med ett smörjfett som finns som prototyp. Även i det fallet vill vi lära mer om hur det fungerar i praktiska tillämpningar.

I projektet kommer vi att kombinera labbtester med fälttester. Vi kommer framförallt att jobba inom branscherna vattenkraft, jord- och skogsbruk, entreprenadmaskiner i känsliga miljöer samt i viss mån marina verksamheter.

Vi kommer att jobba nära några utvalda kunder till företaget.

Detta projekt drivs i samarbete med Luleå tekniska universitet, Ecobränsle, Vattenfall Vattenkraft, Sveaskog, Skogsforsk och Sustainalube AB.

Projektledare: Yijun Shi, tfn: 072 – 523 95 90, e-post: [yijun.shi@sustainalube.com](mailto:yijun.shi@sustainalube.com)

### **PolyFree2.0 – MI23 21.10 Pågår 2021 tom 2023.**

*Leif Nilsson, Cyclicor AB – Anslag: 2,58 milj kr – Projektkostnad: 5,18 milj kr*

Projektet fokuserar på kommersiella implementeringar av biobaserad BPA-fri polykarbonat (PC) och isocyanatfri polyuretan (PU) för specifika applikationer såsom livsmedels- och hygienartiklar samt hälso- och biomedicinska applikationer. Cyclicor AB har uppfunnit och verifierat en teknologi för produktion av säkrare PU och PC med önskade funktioner från cykliska karbonatmonomerer. Dessutom har produktion och plastbearbetning av biobaserad PU och PC framgångsrikt utvecklats och verifierats i labb-skala i ett pågående projekt, Polyfree (2020-2021) beviljat av MI23.

Baserat på dessa verifierade teknologier kommer det föreslagna projektet att utveckla flera plastkvaliteter för extrudering, beläggning, gjutning och tryckning. Detta med hjälp av industriella processutrustningar tillsammans med åtta industriella och en akademisk partner, samt en branschförening för plastindustrin. Projektet utgår från deras kommersiella behov för specifika applikationer med önskade plastfunktioner och kommer att ha stor påverkan på produktsäkerhet och miljön. Dessa nya innovativa plastmaterial och applikationer och nya värdekedjor, kommer inte bara att stärka företagets kommersialisering och långsiktiga tillväxt, utan även våra svenska industripartners konkurrenskraft.

Sammantaget möter projektet industrins och marknadens betydande behov av giffri och mer biobaserad och miljövänlig plast, vilket det stora antalet industriella samarbetspartners vittnar om. Polyfree2.0 har mot bakgrund av mångårig svensk forskning potential att sätta en ny standard avseende plast med minimal påverkan på hälsa och miljö.

Projektet drivs i samarbete med Lunds Universitet och Cyclicor AB samt ytterligare åtta industriella parter och en branchförening.

Projektledare: Leif Nilsson, tfn: 073 – 330 11 04, e-post: [leif@cyclicor.se](mailto:leif@cyclicor.se)