

Slutrapport ENTIS WP4

Allmänt om projektet

Projekttitel på svenska	Högvolum produkter till jordbruket
Projekttitel på engelska	Agriculture High-volume Products
Vinnovas diarienummer	2015-03991
Volym (kr)	3.848.865 kr
Tidpunkt för start och slut	151015-180831
Projektledare	Susanne Eriksson
Koordinerande projektpart	Innovatum AB (Wargön innovation)
Deltagande organisationer	Innovatum AB, RI:SE Bioeconomy, RI:SE Agriculture, SLU, Swerea IVF, Fiber-X AB, SWT Development AB (numera Loop Factory), Organoclick, Sporda Non-Woven, Valmet, Vänersborgs kommun

	Andel män respektive kvinnor som arbetat i projektet	Andel av arbetet (timmar) som utförs av män respektive kvinnor
Män	57 %	75 %
Kvinnor	43 %	25 %
Totalt	100 %	100 %

Short summary

The purpose of BioInnovation WP4 has been to explore the agricultural market as a potential new high-volume market for biobased materials, where cellulose is the main biobased material source. WP4 has had the goal to identify needs and develop solutions based on real problems from potential customers.

WP4 is motivated by the increasing climate change, steadily decreasing arable land and increasing world population, needing higher output from the arable land. WP4 has focused on vegetable farming where the two biggest challenges are weed growth and drought. Both of these problems can be controlled by mulching, which today, to a large extent is based on fossil-based non-degradable plastic films.

A number of mulch film prototypes in different bio-based materials (such as hemp, wood pulp, viscose and wool) has been produced by three different production methods: non-woven, as paper and by the Nowa[2] process.

These prototypes have been tested in lab-scale and in field-scale. The tests have shown a proof-of-concept, that most of the tested materials have potential to work as mulch films. However, more product development is needed before the films are ready for the market.

Innehållsförteckning

1. Projektets bidrag till en biobaserad samhällsekonomi	4
2. Konkreta resultat och leverabler	5
Arbetsgång	5
Publikationer	7
Demonstration – Lab	8
Demonstration – Fält	9
Marknad & Utrustning	10
Leverabler enligt projektplan	10
3. Utveckling enligt TRL-skalan	10
4. Marknadsmässiga förutsättningar	11
5. Resultatens effekter och potential	11
6. Politiska förutsättningar	12
7. Extern synlighet	13
8. Nästa steg	14
9. Bilder	14
10. Referenser	15
11. Bilagor	15
12. Uppgifter för statistik	15

1. Projektets bidrag till en biobaserad samhällsekonomi

ENTIS WP4 har haft som grundsyfte att utforska marknaden för produkter till jordbruket för att se om den är en potentiell ny högvolum-marknad för biobaserade material.

Med samhällsutmaningar såsom klimatförändringar, minskade odlingsbara arealer och fortsatt befolkningsökning i världen är det allt mer angeläget med innovation inom jordbrukssektorn för att öka förmågan att producera, på ett hållbart sätt.

Den produkt som valdes ut i detta projekt och som ansågs ha störst utvecklingspotential i vidareutveckling var marktäckningsduk. En bra bakgrundsfilm finns här:

<https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-09-05/plastic-film-covering-12-of-china-s-farmland-contaminates-soil>

Andra samhällsutmaning som antagits då marktäckningsduk valdes som produkt är användningen av material av icke förnybar råvara, i detta fall fossilbaserad plast, och spridningen av fossilplast i naturen både i större format och i mikropartiklar.

Mängden fossilbaserad plast som används årligen globalt till marktäckning täcker motsvarande två Danmark (cirka 8 miljoner ha)¹ och det plastbaserade avfallet från jordbruket globalt uppskattades 2011 till 1.3 miljoner ton¹.

Drivkrafterna för användning av marktäckning är flera¹:

- Tidigareläggning av tillväxtperiodens start och förlängning av hela tillväxtperioden. Marktäckningen bidrar till att marktemperaturen höjs, vilket gör att grödorna kan gro snabbare samtidigt som risken för frostsador minskar.
- Ökning av tillväxt per hektar upp till tre gånger gentemot odling med bar mark. Detta då konkurrerande vegetation hålls borta, vilket gör att grödornas näringstillgång ökar.
- Minskar mängden bevattning som krävs då fuktigheten hålls kvar i marken. I torrare klimat kan droppbevattning genomföras under plasten, vilket gör att evaporationen minskar och vattentillgången för grödorna därmed blir bättre.
- Minskar mängden gödsel som läcker ut ur jorden. Gödsling kan likt bevattningen användas mer koncentrerat och det leder till att mindre gödsel behöver användas, vilket i sin tur leder till mindre urlakning och på sikt övergödning.
- Minskar erosion från vind och vatten. Plasten håller jorden på plats, vilket gör att den inte utsätts för väder och vind i samma grad som otäckt jord.
- Minskar problem med ogräs. Duken agerar som ett mekaniskt skydd gentemot ogräset som då inte kan ta sig igenom duken.
- Förbättrar kvaliteten på skörden. Skörden kan förbättras genom att de färdiga grödorna är rena från jordstänk vilket gör att man inte behöver tvätta dem efter skörd.
- Kan i vissa fall möjliggöra odling av grödor på platser som annars varit olämpliga på grund av dess odlingsförutsättningar.

Nackdelarna med användning av fossilbaserad marktäckningsduk¹:

- Det är baserat på icke förnybar råvara, alltså tär på ändliga resurser.
- De fossila råvarorna är inte nedbrytbara.
Faktumet att marktäckningen på många ställen i världen efter användning plöjs direkt ner i jorden leder till att plastrester lämnas kvar i marken efter användning.
I förlängningen förändrar detta markens sammansättning, bidrar med nedskräpning i närområden och

försämrar framtida skördar. Detta problem går att undvika genom att ta upp och deponera plasten, något som är förknippat med stor arbetsinsats och höga kostnader, samtidigt som det är mycket svårt att säkerställa att all plast verkligen kan samlas in från fälten. Med tiden sönderdelas plasten och risk finns för påverkan av omgivande vattendrag genom ett läckage av mikroplaster.

Genom att använda marktäckningsduk av biobaserat nedbrytbart material ges alla generella fördelar med marktäckningsduk och man löser nackdelarna med fossilbaserat material.

Att utveckla marktäckningsdukar av biobaserat nedbrytbart material är helt rätt i tiden då samhällsekonomi håller på att ställa om till biobaserat och cirkulärt tänkande. På många ställen förbjuds plastanvändning i olika steg och i ett sådant läge finns stor marknadspotential i en innovation som denna.

Det cirkulära tänkandet genomsyrade arbetet i detta arbetspaket då alla parter hade stort engagemang, mycket nytänkande och öppenhet. Samarbetet var mycket gott och har skapat nya affärskontakter.

2. Konkreta resultat och leverabler

Arbetsgång

När arbetspaketet startades upp 2015 fanns en tydlig vilja att driva arbetet från ett kundbehovsperspektiv. Ambitionen var att lösa reella problem hos jordbrukarna och skapa direkt användbara innovationer för slutanvändaren.

Därför startade arbetspaketet med att SLU utförde en kundbehovsundersökning i form av ett exjobb [1]. Exjobbet visade på att det finns en tydlig potentiell marknad i biobaserad marktäckningsduk. Samtidigt gjorde också Valmet en översikt av potentialen på världsmarknaden (bilaga 2).

Under sommaren 2016 utfördes enklare inledande fältförsök (bilaga 1).

Från början var ett nystartat SME, Celluwin, med som kund och drivande projektledare, men tyvärr hade de ingen möjlighet att fullfölja projektet och var tvungna att lämna både projekt och projektledarskap under våren 2016. Wargön Innovation (Innovatum AB) tog då över stafettpippen som projektledare.

Efterhand började olika prototyp material tas fram i första hand av Fiber-X (pappers kvaliteter) och Sporda (non-woven kvaliteter).

I början av 2017 gjorde dåvarande Innventia (numera RI:SE Bioeconomy) hållfasthetstester på ett antal olika pappersbaserade material där man utvärderade hur inblandning av hampa, sot, lera respektive våtstyrkemedel påverkade hållfastheten (bilaga 3).

JTI (numera RI:SE Agriculture) gjorde också nedbrytbarhetstester på ett antal material, både papperbaserade och non-woven baserade (bilaga 4).

Dessa resultat togs med i beräkningen vid planeringen av de fältförsök som sommaren 2017 utfördes på Sötåsens Naturbruksskola utanför Töreboda (bilaga 5). Till dessa försök hade även Sporda/Swerea producerat prototyper.

Resultatet från fältförsöken blev att materialen höll bra kvalitet men vissa problem med snabb nedbrytning fanns i zonen strax under jordytan. Det är några millimeter under jordytan som mikroorganismerna är som mest aktiva och där bryts materialet ned snabbast. Detta gör att man riskerar att marktäckningsdukarna tappar fästet i marken och blåser iväg.

För att utvärdera hur bra biobaserad marktäckningsduk är ur hållbarhetsperspektiv gjordes en LCA (Life Cycle Assessment) i form av ett exjobb på SLU där resultatet visade att en biobaserad duk är mer hållbar än en fossilbaserad men kan bli ännu mer hållbar om återvunnet material används i den [2].

Under 2017 kom även SWT Development (numera Loop Factory) med som part i arbetspaketet.

I slutet av 2017 drog JTI igång nya laborietester då nedbrytbarheten kontrollerades på uppdaterade materialvarianter från Fiber-X och Sporda men även nya från SWT Development innehållande ull och hampa (bilaga 6).

Från resultaten valdes de bättre materialvarianterna ut och togs vidare in i nya fältförsök på Sötåsen 2018. Dessa fältförsök utvärderade inte bara nedbrytbarhet, utan även funktion, utläggning med maskin och beteende av större area med duk (bilaga 7).

Slutsatsen blev att alla dukarna har god potential men alla behöver vidareutvecklas.

Under våren 2018 gjordes även en ekonomisk analys av användning av marktäckningsduk i form av ett exjobb på SLU. Det visade på mycket varierande kostnader och vissa svårigheter att dra tydliga slutsatser men totalt sett visade det på att det inte är inköpskostnaden som hindrar jordbrukare att använda biobaserad marktäckningsduk [3]. Det är snarare en inställning hos jordbrukarna att biobaserad marktäckningsduk är dyrare då man inte ser till hela totalkostnaden, så mer och tydligare information behövs om fördelarna och vinsterna med biobaserad marktäckningsduk. En annan aspekt är att de biobaserade marktäckningsdukarna som funnits på marknaden är av sämre kvalitet.

Vid inspirations eventet i slutet av projektet (invigning av Wargön innovation för allmänheten) visades marktäckningsdukar upp i små odlingslådor. Då upptäcktes att grödan (basilika) växt bättre med vissa dukar än med andra. Orsaken visade sig vara att mördar sniglar undvikit de mindre glatta ytorna (hampa och ull, till höger i båda bilderna nedan) och även den ljusa glatta ytan (ljus papp, till vänster i den högra bilden nedan). Detta är inte ett bevisat resultat utan mer en intressant aspekt som är bra information till följdprojekt.



Mörk papp & Ull



Ljus papp & Hampa

Publikationer

Under projekttiden har tre publikationer gjorts, alla tre som exjobb i samarbete med Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU):

1. En behovsanalys gjordes i början av projektet av Anton Paulsson:
"Biobaserad marktäckning i svenskt jordbruk och trädgårdsnäring – en behovsanalys"[1]

Slutsatserna i arbetet visar på att det finns ett utrymme för en ny nedbrytbar marktäckningsduk på den svenska marknaden och att respondenterna är villiga att betala mer för en sådan produkt. Vidare finns det möjlighet att integrera ytterligare funktioner såsom näringstillförsel till grödorna vid nedbrytning för att ytterligare öka en ny produkts efterfrågan.

2. En livscykelanalys (LCA) gjordes under våren 2017 av Fredrik Langell:
"Skogliga bioinnovationer för ett fossilfritt jordbruk- En jämförande livscykelanalys på bio- och fossilbaserade marktäckningsdukar inom svenskt jordbruk"[2]

Resultatet visade på att den biobaserade marktäckningsduken hade en mindre klimatpåverkan över alla studerade scenarion. Den största källan till utsläpp i biodukens livscykel visade sig ligga i tillverkningsprocessen, där elkonsumtionen är hög. Störst potential för minskning av klimatbördan låg i att tillsätta returfiber och öka andelen sulfatmassa.

3. I slutskedet av projektet gjordes en ekonomiskt jämförande analys av Emma Johansson:
"Analysing costs for bio-based materials in agriculture - An application of Activity Based Costing on crop coverage" [3]

Resultatet visade att det kan vara väldigt individuellt för respektive jordbrukare var kostnaderna uppkommer i kedjan och utgifterna som gör skillnad för helhetskostnaden hittar man på andra ställen än i inköpspriset för marktäckningsduken. Samtidigt behöver den biobaserade marktäckningsduken utvecklas till högre kvalitet så att den kan ta större marknadsandelar. Så den huvudsakliga anledningen för att inte använda marktäckningsduk är inte inköpskostnadsaspekten.

Demonstration – Lab

Under projekt tiden har tre laboratorietester utförts, ett på Innventia och två på JTI.

1. Inledande hållbarhets tester 2017
I början av 2017 gjordes inledande hållfasthetstester på Innventia (RI:SE Bioeconomy) på tio (10) marktäckningsduksmaterial baserade på olika papperskvaliteter producerade av Fiber-X. Materialen testades för dragstyrka, dragstyvhet, energiabsorptionsförmåga och rivstyrka. Resultatrapport finns i bilaga 3.
2. Första laboratorieförsök med marktäckningsduk 2017
Under våren 2017 gjordes laboratorieförsök, med avseende på nedbrytbarhet, med tio (10) olika kvaliteter marktäckningsduk. Försöken utfördes av JTI (RI:SE Agriculture) Fiber-X bidrog med åtta (8) olika pappersmaterial och Sporda med ett non-woven material. Dessutom provades ett material från StoraEnso. Proverna testades både ovan jord och nedgräva under jord under en period på ca tre månader. Resultatrapport finns i bilaga 4.
3. Andra laboratorieförsök med marktäckningsduk 2018
Med start i december 2017 och tre (3) månader framåt gjordes nya laboratorieförsök, med avseende på nedbrytbarhet, med tio (10) olika kvaliteter marktäckningsduk. SWT Development (numera Loop Factory) bidrog med fyra (4) material producerade med deras NoWa[2]-process med grundmaterial av hampa, ull, cellulosa och PLA. Fiber-X bidrog med tre (3) olika pappersbaserade material och Swerea/Sporda med två (2) ullbaserade material. De prover som visade bäst resultat var SWT1 (hampa), SWT5 (ull+cellulosa), FX18 och FX18P (cellulosa). Förutom att dessa material höll lagom bra för nedbrytning var de också lagom flexibla och inte för spröda. Resultatrapport finns i bilaga 6.

Demonstration – Fält

Under projekttiden har tre tester gjorts utomhus. Det första gjordes i mycket liten skala i trädgård medans de andra två gjordes på Sötåsens Naturbruksskola.

1. Inledande fält tester 2016

Under sommaren 2016 gjordes inledande fältförsök i mycket liten skala. Testerna gjordes på odlingar av jordgubbar och gurka.

Mer information finns i bilaga 1.

2. Första fältförsöken på Sötåsens naturbruksskola 2017

Mellan maj och augusti 2017 utfördes de första riktiga fältförsöken på Sötåsens Naturbruksskola. Elva (11) olika kvaliteter av marktäckningsduk lades ut på en åker för nedbrytbarhetstest. Åtta (8) av kvaliteterna var olika varianter på pappersbaserad marktäckningsduk och de andra tre (3) var olika varianter på non-woven.

Hållbarheten på alla varianter bedömdes vara god. Att notera är att regnmängderna denna sommar var låga, ungefär hälften mot året innan.

Resultatet visade att marktäckningsdukarna bryts ner som snabbast några millimeter under jordytan och det är något som behöver vidareutveckling. Om marktäckningsdukarna bryts ned för snabbt i zonen strax under jordytan och bryts sönder där så finns risk att de tappar fästet och blåser iväg från åkern. Resultatrapport finns i bilaga 5.

3. Andra fältförsöken på Sötåsens naturbruksskola 2018

Mellan maj och augusti 2018 utfördes andra omgången fältförsök på Sötåsens Naturbruksskola. Vid detta försök testades nedbrytning på olika varianter av odlingsduk där förutom olika material-innehåll även olika tjocklek testades. Funktion testades i en av varianterna i form av pepparmyntsolja. Syftet med funktion är att addera ett extra värde till marktäckningsduken. Med pepparmyntsoljan var tanken att lukten skulle skrämman bort skadedjur. Andra idéer har funnits på att t.ex. tillsätta näring i duken för att förbättra utarmade jordar.

För de kvaliteter som då kunde produceras i större bredd och längd testades även maskinell utläggning och "beteende" för större yta (inverkan från t.ex. vind).

SWT Development bidrog med två (2) materialvarianter och en tjockleksvariation.

Fiber-X bidrog med två (2) olika materialvarianter, en tjockleksvariation och funktionsduken med pepparmyntsolja.

Swerea IVF bidrog med ett material och en tjockleksvariation och Sporda bidrog med en material variant.

Med i testet var också StoraEnso's (Articpaper) kommersiella biobaserade marktäckningsduk "NovaMulch".

Resultatet visade att alla marktäckningsdukarna har potential att bli en bra produkt för olika nischmarknader. Alla behöver dock vidare utveckling.

Värt att notera var att även detta år var torrt, t.o.m torrare än 2017, därför sattes detta år ingen gröda.

Mer information finns i bilaga 7.

Marknad & Utrustning

Valmet gjorde 2016 en kortfattad marknadsöversikt med världsmarknaden som scope. Fokus för översikten var marknaden för dels marktäckningsduk dels produktionsutrustning (med inriktning pappermaskin). Mer information finns i bilaga 2.

2018 gjorde Valmet en mer detaljerad rapport om utveckling av pappersmaskiner för storskalig produktion av marktäckningsduk (bilaga 8).

Leverabler enligt projektplan

Enligt projektplanen har arbetspaketet 12 leverabler som alla uppfyllts.

- D1. Slutrapport (detta dokument) ✓
- D2. Utvecklingsplan (Slutrapport kapitel 8) ✓
- D3. Presentera marknadsanalys [1] ✓
- D4. Visa första prototyperna av odlingsduk (bilaga 1, 3) ✓
- D5. Testresultat från första testerna (bilaga 4, 5) ✓
- D6. Producera förbättrade odlingsdukar (bilaga 6, 7) ✓
- D7. Presentera utvärdering av funktioner (bilaga 7) ✓
- D8. Första inspirationsevent. (Arrangemang i Vänersborg februari 2017) ✓
- D9. Första prototyper av odlingsduk med funktion (bilaga 7) ✓
- D10. Testresultat från odlingsduk med funktion (bilaga 7) ✓
- D11. Inspirations Event 2 (Invigning Wargön Innovation 15/8-2018) ✓
- D12. Rapportera om krav och möjligheter för kommersialisering (Slutrapport kapitel 4) ✓

3. Utveckling enligt TRL-skalan

Enligt [1] så har det sedan 1980-talet funnits marktäckningsdukar i biomaterial på marknaden. Dessa har i många fall varit av sämre kvalitet och upp till 2-3 gånger högre pris jämfört med alternativ i fossilplast. Det utgångsläget kan jämföras med TRL 5 (technology validated in relevant environment) och är alltså projektets startpunkt.

Detta arbetspaket har tagit fram nya material som visat sig fungera i nedbrytbarhetstest. För vissa av materialen har även maskinell utläggning och beteende på större yta testats och visat sig fungera. Materialen i testen har alltså en kvalitet med rätt hållfasthet och beteende (inte för sprött, ska vara flexibelt att applicera). Inkludering av funktion har testats i ett test. Däremot behöver alla koncept vidare utveckling för att fungera i kommersiell skala.

Sammanfattningsvis är nuläget uttryckt i TRL skalan TRL 6 (technology demonstrated in relevant environment).

4. Marknadsmässiga förutsättningar

Kundvärdet skapas för denna produkt då kunden (odlaren) inte behöver ta upp marktäckningsduken från åkern innan jorden ska brukas på nytt. På så sätt kommer kunden tjäna pengar i form av tidsbesparing, personalkostnader och återvinningskostnader. I ett jordbruk som tex är KRAV-märkt ses detta som ett mervärde och en del i det dagliga arbetet med att jobba mot en mer miljömässig profil. Men det betyder även att odlare som inte har miljö som högsta prioritet ser en nytta i att använda sig utav en nedbryningsbar marktäckningsduk. Enligt dagens konsumenter av marktäckningsdukar kan en nedbryningsbar produkt kosta mer i inköpspris då det finns en vinning i att slippa ta upp den och återvinna den och därmed undvika kostnader kring dessa aktiviteter.

Det finns i huvudsak två olika aktörer som kan ta detta resultat vidare till marknad. Den ena är de som jobbar mot större volymer, t.ex. pappersbruk och den andra är de som producerar för mer nischade produkter t.ex. ett nålfiltsföretag. I en nischmarknad finns det många möjligheter till utveckling för produkten. Dels finns möjlighet att anpassa produkten till en viss typ av gröda (t.ex. grönsaker, bär blommor) som kräver olika krav på nedbrytning, dels kan odlingsduken adderas med ett mervärde (näring, färg osv.) som kan gynna såväl plantan som jorden den växer i, både direkt men också för framtida odlingar i marken.

Ett stort krav som ställs på produkten är att den ska hålla den tid som den är gjord för och inte börja brytas ned i förtid.

Ett mål har också varit att förändringarna i värdekedjan ska bli så små som möjligt i jämförelse med befintlig odlingsduk, vilket betyder att samma maskiner för utläggning på åker ska kunna användas och att arbetet med plantering ska fortsätta som tidigare, för att inte orsaka merkostnad för kunden.

5. Resultatens effekter och potential

De parter i projektet som stått för tillverkning av marktäckningsdukar har haft mycket god samverkan och skapat nya vägar och möjligheter i värdekedjan och ser även nya potentiella vägar för framtiden.

Loop Factorys NoWa[2]-process har testats för första gången för denna applikation.

I projektet har nya råvaror såsom hampa och ull testats och det finns även fler idéer t.ex. halm som skulle kunna testas. De nya råvaror som testats i projektet har visat sig ha god potential med lite ytterligare utveckling.

Tankarna kring råvaror har varit att använda råmaterial som är närproducerat (Sverige) och gärna sådant som i nuläget är en rest som inte används utan i många fall förbränns.

Marktäckningsdukarna av cellulosa och viskos har ju skog som grundråvara och det är ju en av Sveriges bas råvaror. Hampa är en gröda som idag inte odlas i stora mängder i Sverige men som trivs i det nordiska klimatet och har stor potential som råmaterial.

Ull är en sådan råvara som det finns stor tillgång (över 1000 ton per år⁴) av i Sverige men där stora delar förbränns pga. kvaliteten, brist på processer att ta hand om den alternativt för dyrt att förädla den. Där ser vi stor potential att göra miljömässig nytta genom att skapa en produkt av en naturlig råvara som idag slängs. Att använda sig utav en så pass outnyttjad resurs som ull kommer även kunna ge många fårägare ett mervärde och följd effekter som ny samverkan kring att samla in ullen och nya verksamheter för att förädla den svenska ullen som idag är nästintill obefintligt.

6. Politiska förutsättningar

Plastens roll i ett framtida hållbart samhälle ligger numera högt på politikernas agenda. Å ena sidan inser alla den betydelse som plast har för att skapa välbefinnande och välfärd, på kort och medellång sikt. Å andra sidan börjar vi, och politiken, se effekterna av ett ganska vårdslöst förhållningssätt till plats, där både miljö och hälsa tar skada.

Forskning och kunskap när det gäller plastens långsiktiga effekter släpar efter, men redan nu kan viktiga slutsatser dras, som driver både politik och plastbranschen, och dess kunder, in i en allt intensivare utveckling.

Utvecklingen nu, för plastbranschen och dess kunder, handlar framförallt om att lösa återvinning av plasten, att skapa cirkulära system. För marktäckningsdukarnas del handlar det om att EU utreder nya riktlinjer för tjocklek och kvalitet som förenklar återtag av plastbaserad marktäckningsduk.

Marktäckningsdukar är vitala för jordbrukets effektivitet och förmåga att klara livsmedelsförsörjning på ett resurs- och miljöeffektivt sätt, så skarpare åtgärder hade kunnat riskera detta.

Samtidigt ökar kunskapen mer och mer om långsiktiga negativa hälsoeffekter av plastens läckage av mikroplaster och nano partiklar, vilket förmodligen kommer att innebära att plastens roll i flera tillämpningar kommer att regleras. Det är då rimligt att anta att plastanvändning i livsmedelsproduktionen kommer i fokus i ett medellångt perspektiv. Detta talar för projektets inriktning med fokus på skogs- och agrobaserad råvara. Kompostering och återföring av ämnen snarare än återtag och återvinning av plast.

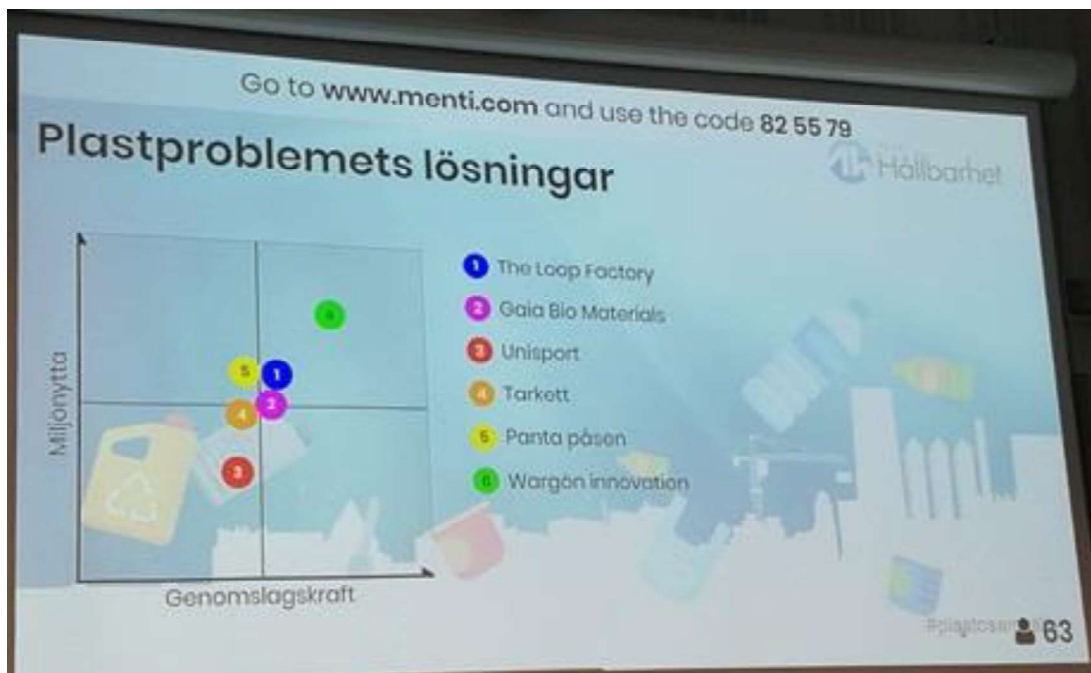
Tilläggs bör att förbränning av plast är starkt ifrågasatt, och återvinning av starkt nedsmutsade plastdukar kommer att bli problematiskt.

EU vill främja användningen av biobaserad nedbrytbar marktäckningsduk och därför kom tidigare i år tydligare krav inom detta område⁵.

7. Extern synlighet

Vid/I nedanstående event/artiklar har projektet varit synligt nationellt.

- 2017 Februari: Event Vänersborg
- 2017 Mars: Artikel i tidningen Tillväxt (Handelsbanken)
- 2017-06-30 NyTeknik artikel: "Odlingsduken bryts ner av sig själv"
<https://www.nyteknik.se/miljo/odlingsduken-bryts-ner-av-sig-sjalv-6859170>
- 2017-nov: Deltagare i Östersjöprojektets tävling:
<http://www.balticseaproject.org/projekt/smart-odlingsduk-minskar-mikroplasterna-i-havet>
- 2018 Juni: Borgeby Fältdagar - Wargön Innovation deltog med monter.
- 2018 Augusti: Invigning Wargön Innovation (inbjudna gäster) med utställning av bl.a. ENTIS WP4.
- 2018 September: Wargön Innovation pitchade på konferensen "Plasten och samhället 2018". Inför en jury som bedömde genomslagskraft och miljönytta och en publik som fick rösta vilken idé de tyckte var bäst så vann marktäckningsdukarna solklart!



- 2018 September: Invigning Wargön Innovation (för allmänhet) med utställning av bl.a. ENTIS WP4.
- 2018 Oktober : Loop Factory presenterar på konferensen "Ull i kubik"
- 2018 Oktober: Elmia Lantbruk 2018 – Wargön Innovation deltagar med monter.

8. Nästa steg

Arbetspaketet tycker att det varit bra samarbete i gruppen, en bra mix av parter och alla vill gå vidare med ett följdprojekt.

Detta arbetspaket har bevisat proof-of-concept, alltså att det går att göra detta rent tekniskt. Däremot är det inte en produkt klar för marknaden än. Nästa steg, i ett följdprojekt, bör därför ha en tydligare marknadsinriktning.

Ett följdprojekt behöver förtydliga:

- Vilka produkter är lämpliga för olika nisch marknader ?
(hemmaodling, småskaligt jordbruk, storskaligt jordbruk)
- Vilken produktionsprocess är ekonomiskt lämpligast (för olika nischmarknader) ?
- Kartläggning av värdekedjor. Internationellt perspektiv ?
- Tydlig erbjudande som alternativ till plast (inkluderat material, ekonomi och produktionsprocess)
- Utreda funktioner djupare. Hur kan mervärde adderas till produkten i form av t.ex. näring eller naturliga insektsmedel.
- Kravspecen behöver bli tydligare, mer direkt samarbete med jordbrukare
- Kan materialet användas av andra än jordbrukare ?
- Djupare marknadsanalys och förtydliga kostnader, pris, volymer, kundbehov ...
- Fortsatt materialutveckling

Eftersom resultaten i detta projekt visar på stor potential att skapa biobaserade produkter till marknaden kommer projektparterna att jobba ihop för att gå vidare i nya projekt. Dock är i skrivande stund inget klar om detta.

Resultaten förs delvis vidare genom Innovatum AB/Wargön Innovation då de just nu leder en Innovations tävling kallad "Material för framtidens jordbruk" som fokuserar på minskning av plasten i jordbruket.

9. Bilder

Bilder från projektet finns tillgängliga på BioCloud WP4.

10. Referenser

1. Antons exjobb: *Biobased Mulching in Swedish Agriculture and Horticulture – a Customer Need's analysis*
https://stud.epsilon.slu.se/9246/11/Paulsson_A_20160622.pdf
2. Fredriks exjobb: *A comparative LCA on bio- and fossile based mulch films in Swedish agriculture*
<https://stud.epsilon.slu.se/12828/>
3. Emmas exjobb: *Cost analysis of bio-based materials - How Activity Based Costing can be used as a comparative method for cost analysis of bio-based soil coverage*
Exjobbet kommer att finnas tillgängligt på <https://stud.epsilon.slu.se>
4. <https://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=83&artikel=6849049>
5. <https://www.european-bioplastics.org/new-eu-standard-for-biodegradable-mulch-films-in-agriculture-published/>

11. Bilagor

1. 2016 – Presentation om inledande fältförsök – JTI (RI:SE Agriculture)
2. 2016 – Marknadsöversikt – Valmet
3. 2017 – Rapport inledande hållfasthetstester – innventia (RI:SE Bioeconomy)
4. 2017 – Rapport om första laborietester – JTI (RI:SE Agriculture)
5. 2017 – Rapport om första fältförsök på Sötåsen - JTI (RI:SE Agriculture)
6. 2018 – Rapport om andra omgången laborie tester - JTI (RI:SE Agriculture)
7. 2018 – Rapport om andra omgången fältförsök på Sötåsen - JTI (RI:SE Agriculture)
8. 2018 – Valmets rapport om utveckling av utrustning

12. Uppgifter för statistik

	Nej (kryssa)	Ja (ange antal/värde)	Inom 5 år (gissa antal/värde)
Har projektet lett till publikationer?		3	
Har projektet lett till patentansökningar?	X		
Har projektet lett till nya eller väsentligt förbättrade produkter?			2
Har projektet lett till nya eller väsentligt förbättrade processer?			2
Har projektet lett till nya eller väsentligt förbättrade affärsmodeller?	X		
Har projektet lett till nya intäkter?			Ja
Har projektet lett till utveckling av policy och regelverk?	X		
Har projektet lett till följdprojekt?			1