

# Rapport - Testbäddscheck

## Ange namn på testet som genomförts

Verifiering av återanvändbarhet/reparation av Nano Textiles smarta komponent och produkten den är integrerad i.

## Beskriv hur testet genomförts och vilka partners som har involverats

Beskriv vad det är som har testats och på vilket sätt genomförandet gått till. Beskriv vilka partners som varit delaktiga i testet och på vilket sätt.

I det genomförda testet, har ett antal egenskaper hos Nano Textiles smarta komponent verifierats. Den smarta komponenten, som består av trådar av polymer med integrerat minne samt en konduktiv tråd som leder värme, kan integreras i t ex ridstövlar och gör då att stövlarna kan justeras för perfekt passform genom att värma den smarta komponenten.

I testaktiviteterna som beskrivs nedan har olika typer av ridstövlar används:

- Nya stövlar – med detta avses stövlar som är nyproducerad med Nano Textile Solutions material integrerat från start. Syftet med att integrera Nano Textile Solutions material är att minska överproduktionen av stövlar som sker idag då ett stort antal stövlar med olika vadvidd behöver tillverkas. Med Nano Textile Solutions material integrerat kan perfekt passform avseende vadvidd åstadkommas genom att storleksanpassning sker med hjälp av Nano Textile Solutions material.
- Begagnade stövlar – med detta avses alla andra stövlar av olika fabrikat som är tillverkade med dagens material och metoder.

Testet har bestått av tre delar:

1. Verifiering av NTS teknik i Nya stövlar: Att produkter med Nano Textiles teknik kan återanvändas har verifierats genom att Nya ridstövlar med Nano Textiles smarta komponent integrerat har använts av olika ryttare med olika vadstorlek genom användande av tekniken för storleksjustering.
2. Reparerbarhet av Nya stövlar: En Ny stövel med defekta smarta komponenter har reparerats och fått komponenterna utbytta till nya.
3. Verifiering av användbarhet av NTS teknik i Begagnade stövlar: Uppgradering av ett antal Begagnade ridstövlar i olika utföranden har genomförts där dessa har försetts med Nano Textiles smarta komponent med hjälp av en skomakare. Dessa stövlar har då fått förlängt liv då de storleksanpassats till kundens förändrade kropp och har därför kunna fortsätta att användas.

Inför testerna har vi planerat aktiviteter med vår partner Linköpings universitet för att säkerställa att rätt typ av analys görs under och efter testerna.

Del 1 av testet har genomförts med ett antal ryttare i Östergötland bl a vid Erikstads stall. Stövlarna har justerats genom att den smarta komponenten har aktiverats med en adapter som värmt upp stövlarna och sedan anpassat stövlarnas storlek och form till aktuell ryttare. Ryttaren har därefter använt stöveln en tid under sin vanliga ridaktivitet.

Del 2 av testet har genomförts tillsammans med skomakaren Johannes Skomakeri i Tannefors i Linköping. Nya smarta komponenter har producerats av Nano Textile och dessa har integrerats i ett par Nya stövlar som redan hade Nano Textiles material integrerat. Stövlarna har därefter anpassats till en ryttare som även har använt stöveln i sin ridverksamhet.

Del 3 av testet har också genomförts tillsammans med skomakaren Johannes Skomakeri i Tannefors i Linköping. Begagnade stövlar har erhållits från olika ryttare intresserade av att få sina stövlar modifierade p g a ändrade kroppsmått. Nya smarta komponenter har producerats av Nano Textile och dessa har integrerats i dessa begagnade stövlar. Stövlarna har därefter anpassats till ryttarinna som även har använt stöveln i sin ridverksamhet. Ryttarna har uttryckt stor belåtenhet att de återigen kan använda sina stövlar och att dessa nu har väldigt bra passform igen.

Under testerna hade vi kontinuerligt samtal med Marianna Kambanou som är Phd inom cirkulär ekonomi vid Linköpings universitet för avstämningar. Efter testerna hade vi slutligen en workshop där vi gick igenom resultaten, vilka KPI:er vi ska använda för att mäta resultaten och även vad nästa steg ska vara, t.ex mer djupgående LCA analys.

### **Beskriv resultat och lärdomar från testet**

Vilka resultat och slutsatser har testet gett?

Resultat och lärdomar för respektive test är följande:

1. Genom att låta ryttare med olika vadmått använda ett par av de Nya stövlar som är producerade med Nano Textiles material integrerat har vi verifierat att vår teknik fungerar. Avsikten med tekniken att kunna uppnå perfekt passform för personer med olika kroppsform genom aktivering med en adapter och uppvärmning av vårt material, och det har visat sig fungera enligt detta test.

2. Nano Textiles material är hållbart, men det är ändå av vikt att visa att om det mot förmodan skulle gå sönder så är det möjligt att byta ut en trasig komponent och ersätta med en ny för att därefter kunna fortsätta att använda produkten materialet var integrerat i. Detta test har visat att byte av komponenter är möjligt och att det i fallet ridstövlar kan genomföras med hjälp av en skomakare. Bytet av en av våra komponenter är att likställa med att byta blytlås, vilket är något skomakare har vana att göra i ridstövlar.
  
3. Ryttare som vuxit ur sina ridstövlar eller som råkat ut för en skada e dyl kan med hjälp av integration av Nano Textiles smarta komponent hos en skomakare, förlänga användandet av sina ridstövlar. Detta är positivt ur ett hållbarhetsperspektiv, men även positivt för den enskilda individen som på detta sätt kan minska sina utgifter.

För att summera, så är det genom dessa verifierande prov fastställt att den av Nano Textile Solutions framtagna tekniken fungerar. Vi har även visat att produkter med vårt material integrerat är möjliga att reparera, vilket är en viktig aspekt i en cirkulär ekonomi. Detta kommer då, efter acceptans för tekniken i producentledd, leda till att överproduktionen kan minska.

Vidare har vi visat att det finns möjlighet att med denna teknik förlänga livslängden hos begagnade produkter, producerade med dagens teknik, genom att introducera vår teknik i begagnade produkter.

### **Hur har ni hanterat bidraget ni erhållit? Ekonomiskt utfall.**

Beskriv på vilket sätt ni använt er av testbäddschecken. Jämför med den plan ni angivit i er ansökan. Redovisa resultatet för kostnaderna, jämför med kostnadsbudgeten som ni angav i ansökan.

Vi har arbetat med att integrera våra adaptiva textilkomponenter i ridstövlar enligt planen som vi har angivit i ansökan. Vi hade dock lite avvikelser tidsmässigt med vissa delar t.ex. att det tog mer tid att få klart integrationer med skomakaren och att boka in tid med ryttare. Marianna Kambanou (Liu) hade körigt schema och därav fick vi vänta tills hon kunde träffa oss för att ha en gemensam workshop i slutet. Bortsett från tiden gick allt enligt förväntan.

**Budget:**

- Design och produktion av textilkomponenter inkl. material och produktion: 12000 kr (**finansierat 8000 kr från testbäddschecken**, 4000 kr egna medel).
- Skomakararbete: **10000 kr (finansierat helt från testbäddschecken)**
- Kontakt med ryttare och projektledning samt dokumentation: 5000 kr (**2000 kr från testbäddschecken**, 3000 kr egna medel).
- Linköpings Universitet har erbjudit sin tid probono. (Vi kikar på en större ansökan där LCA arbete ska göras och kräver en budget på ca 300 tusen kr för Liu:s räkning).
- Övriga kostnader på ca 2000 kr (finansierat med egna medel).

Ursprunglig budget i ansökan

Totalt 30 000 kr:

- Design och framtagning av textilkomponenter inklusive material och produktion) 15000 kr
- Skomakarearbete på 10 par stövlar 6000 kr
- Kontakt med ryttare och projektledning samt dokumentation 4000 kr
- Linköpings universitet nedlagda tid för 4000 kr (Två till fyra träffar och analysarbete däremellan)
- Övrigt 1000 kr

### **Beskriv eventuellt nästa steg efter genomfört test**

Om ni har några planer framåt för den teknik, tjänst, produkt ni testat kan ni beskriva detta nedan.

I kommande steg önskar vi titta på LCA-analys och end-of-life hantering av vårt material.

Inledande diskussioner har förts med bl a RISE där återvinning av ingående material diskuterats. En större studie kring detta önskas genomföras.

LCA-analys har diskuterats med Linköpings Universitet.

## Beskrivning av testet som publiceras på hemsidan för Klimatneutrala Linköping 2030

Testbäddscheckarna är en del i projektet Klimatneutrala Linköping 2030 och information om testet kommer att publiceras på projektets hemsida som ägs av Linköpings kommun. Skriv en kort beskrivning av testet, dess genomförande, resultat och eventuellt nästa steg som kan publiceras på hemsidan. Ange eventuella länkar samt bifoga bild som ni vill ska användas på hemsidan.

Nano Textile Solutions AB har utvecklat ett material, den s.k. smarta komponenten, som består av trådar av polymer med integrerat minne samt en konduktiv tråd som leder värme, och som kan integreras i t ex ridstövlar och gör då att stövlarna kan justeras för perfekt passform genom att värma den smarta komponenten. Detta leder till att färre storlekar behöver tillverkas, vilket leder till minskad överproduktion, men det ger också möjlighet till en cirkulär ekonomi, då produkter med detta material integrerat enkelt kan anpassas till nya användare. Tillsammans med vår partner Linköpings universitet lett av Marianna Kambanou (Phd cirkulärekonomi) har tester gjorts i en testbädd och resultat analyserats enligt nedan.

I det genomförda testet har ett antal egenskaper hos den smarta komponenten verifierats.

Första testet innebar att testa att tekniken med den smarta komponenten och storleksjustering verkligen fungerar. Detta testades genom att låta ett antal olika ryttare med olika vadvidd rida med samma stövel efter genomförd storleksanpassning. Detta fungerade väl och ryttarna var alla nöjda med den erhållna passformen.

I det andra testet verifierades det att det är möjligt att reparera en produkt i vilket den smarta komponenten har gått sönder. I detta fall tillverkades nya smarta komponenter och en skomakare ersatte de gamla komponenterna med de nya. Efter denna åtgärd fungerade produkten som i nyskick igen.

I det tredje testet verifierades att den smarta komponenten kan integreras i begagnade stövlar och ge dessa ett förlängt liv. Ett antal ryttare som av olika skäl, skada, graviditet eller vanlig muskeltillväxt, har stövlar som de ej längre kan använda på en dålig passform. En skomakare integrerade den smarta komponenten i dessa stövlar och en storleksjustering genomfördes. Efter detta kunde stövlarna återigen tas i bruk och ryttarna uttryckte stor belåtenhet med detta.

Genom de tester som är genomförda har Nano Textile Solution tillsammans med partner Linköpings universitet verifierat att

- Tekniken med storleksjustering som erbjuds via de smarta komponenterna fungerar
- Produkterna med de smarta komponenterna blir reparerbara, vilket är positivt ur ett hållbarhetsperspektiv
- Begagnade produkter kan ges förlängt liv genom att smarta komponenter integreras, detta är också positivt ur ett hållbarhetsperspektiv

Dessa resultat har efter analys lärt oss att använda metodiken för att kunna mäta på vilket sätt tekniken kan skapa positiva effekter för miljön och klimatet. Nästa steg blir att, enligt diskussion mellan parterna Nano Textile Solutions och Linköpings universitet att genomföra en mer djupgående LCA analys som tar betydligt mycket mer resurser och kostnader med denna testbäddscheck som grund.

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Ort och datum:             | Linköping 2024-07-16  |
| Representant för insatsen: | Sam Issa och Karin Ståhl Gunnarsson (Nano Textile Solutions AB), Marianna Kambanou (Linköpings universitet) |
| Namnförtydligande:         |   |