

**Ta skogsvägen  
till en bättre värld**

THE RENEWABLE MATERIALS COMPANY



Stora Enso Skog AB  
Besöksadress:  
Åsgatan 22  
791 80 Falun  
Telefon växel: 01046-40 000  
[www.storaensoskog.se](http://www.storaensoskog.se)

# Vad din skog kan bli

En idébok om skogsråvarans  
användningsområden idag och i framtiden.

# Skogen är vår framtid

**Att äga skog** är ett stort ansvar, men det innebär också en fantastisk möjlighet att skapa lönsamhet och värde för framtiden. God kontroll och ett aktivt skogsbruk lägger grunden för en vacker, frisk och lönsam skog med stor ekonomisk potential, både för skogsägaren själv och för kommande generationer. Men för dig som skogsägare är det också viktigt att kunna få avsättning för råvaran, idag och i framtiden. Där har vi ett stort ansvar att utveckla råvarans användningsområden och dess ekonomiska möjligheter. Vi är nämligen övertygade om att trä är en viktig del av lösningen på många av de utmaningar som världen står inför.

Det fantastiska materialet trä kan både användas som det är, men också nedbrutet i sin minsta beståndsdel och uppbyggt igen, kanske till något helt nytt. Vi på Stora Enso forskar ständigt på att upptäcka användningsområden för trädråvaran som ingen tidigare trodde var möjligt. Målet är att förnybara material ska ersätta plast och metall och bidra till att utvidga vår verksamhet och skapa goda förutsättningar för lönsamhet även framöver.

En del produkter har redan introducerats, andra bygger på grundforskning och tar lite längre tid. Även om de inte är ute på marknaden än så kommer teknologin allt närmare färdiga lösningar. Vi tycker att det är fantastiskt spännande att få vara länken mellan dig som skogsägare och användarna, oavsett i vilken form slutprodukten når konsumenten.

Vi har samlat ett axplock av våra utmaningar, och framförallt våra lösningar i den här boken för att ge dig en inblick i vad din skog kan och kommer att användas till inom en snar framtid.

Trevlig läsning!

**Christian Bergman**  
**Marknadschef**  
**Stora Enso Skog**



# Trender som påverkar efterfrågan av förnybara material

Plast är onekligen praktiskt, men mycket talar också emot plast som material. Det är enorma mängder plast som används varje år. Om man till exempel skulle stapla alla petflaskor som säljs under ett år så kan vi nå ända till månen - 25 gånger om! Via luft, land och vatten förs plasten ut i havet och blir en del av världens största sammanhängande soptipp. Plast är bara en av alla de utmaningar som världen står inför idag. För att möta dem kommer vi att behöva göra stora förändringar i hur vi producerar och konsumerar i framtiden.

## Urbanisering

År 2050 räknar man med att nära 70 % av världens befolkning kommer att bo i städer. Växande städer skapar nya marknader där det uppstår behov av lösningar och produkter som är smartare, mindre resurskrävande och är konkurrenskraftiga. Det kan vara alltifrån vad din morgonkaffemugg är producerad av eller vilket material som används för att bygga framtidens höghus.

## Befolkningsökning

Världens befolkning ökar och beräknas år 2050 vara 9 miljarder, något som kommer att leda till en ökad brist på resurser, och därmed kräva ett avsevärt större fokus på förnybara råvaror i alla länder.

## Digitalisering

Andelen människor som har tillgång till Internet ökar stadigt. År 2020 beräknas konsumenters inköp på nätet ha ökat till 14,6 % av den totala detaljhandeln, vilket betyder att enorma mängder varor ska paketeras och transporteras.



## Nya livsstilar

Marknaden för förpackad mat i Kina förväntas 2018 motsvara 347 miljarder USD. Kinas efterfrågan på snabbmat - och förpackningar att bära den i - kommer sannolikt att fortsätta växa i en hög takt.

## Miljömedvetenhet

En ökad miljömedvetenhet bidrar till en ökad efterfrågan på hållbara produkter. 70 procent av konsumenterna uppger att de har valt att köpa en miljövänlig produkt trots att den var dyrare, och 66 procent har låtit bli att köpa en särskild produkt eller ett särskilt märke av miljömässiga skäl.

Människan producerar idag 300 miljoner ton plastprodukter varje år. Om vi fortsätter i samma takt kommer den siffran vara 1 miljard ton år 2050. Det kan knappast vara hållbart.

# Lösningen finns i skogen

Allt som kan göras av fossila råvaror kan göras av skog, och vedens beståndsdelar kan ersätta oljan i plast, textilier, kolfiber, flygplansdelar, ja till och med i bensin. Här följer några exempel på de senaste årens framgångar inom forskning och produktutveckling.

## Skogens kevlar

Mikrofibrillär cellulosa, MFC, kallas också för Nanocellulosa. Nanocellulosa består av extremt små träfiber och materialet jämförs med kevlar tack vare sin exceptionella styrka. Med en inblandning av nanocellulosa kan befintliga material göras starkare, vattentåligare, brandsäkrare och i vissa fall genomskinliga. Nanocellulosa kan även innebära mindre råmaterialåtgång tack vare starkare kartong och kan på sikt ersätta både aluminium och plast.



## Ledande trä

Nanocellulosan som vedfibern är uppbyggd av går att göra elektriskt ledande. Det innebär att vi skulle kunna ha bildskärmar av papper, eller hänga väggarna med tavlor som också är lampor.



## Smarta tetror

Matförpackningar kan visa hur varan har hanterats under transporten, som till exempel om den har exponerats för solljus eller om kylkedjan brutits.



## Ladda bilen med skog

Av cellulosa skulle man kunna tillverka batterier och solceller, så att hela bilen blir en egen solcell som laddar och driver bilen.

## Kroppsdelar av träfibrer

Ett mycket spännande område för träråvara är medicinteknik, där man har kommit en bra bit kring att tillverka mänskliga implantat av cellulosa. Med hjälp av en 3D-skrivare kan man helt enkelt printa öron, näsor och andra kroppsdelar som sedan kan transplanteras till patienter.

## Ett hus byggt av solceller

Varför stanna vid solceller på taket? I framtiden bygger vi kanske hela huset i solceller av cellulosa, där väggarna kan reglera inomhustemperaturen och lagra energi. Då kan man ladda telefonen varsomhelst i sin bostad.





## Lättviktiga möbler

Nanocellulosa är inte bara hållbart och starkt – det är också lätt. Bygger man möbler med en kärna av nanocellulosa blir det en barnlek att flytta eller dammsuga under soffan.



## En lastbil kommer lastad

Av en lastbil med virke kan vi tillverka nästan en miljon kaffekoppar av kartong.



## Rätt piller

Smarta medicinförpackningar kommunicerar med din läkare och ser till att du tagit rätt dos, i rätt ordning.

# Peppar, peppar, ta i biokomposit

Allt som tillverkas av fossila material idag kan tillverkas av trä imorgon. Plastmarknaden i sin helhet växer kraftigt och om den får fortsätta i samma takt kommer plastförbrukningen i världen vara 1000 miljoner ton år 2050.

Att det är en ohållbar situation är de flesta överens om, och forskare världen över tittar på möjliga ersättningar till ren fossil plast. Ett av de mest intressanta områdena är biokomposit. På de följande sidorna kan du läsa mer om några av våra pågående projekt som vi tror kommer att spela en avgörande roll i framtiden.





## Ett plus ett blir trä

Biokomposit är en mix av plast och vedfibrer. Blandningen av de två ämnena innebär att nya egenskaper kan uppstå i materialet som seghet, hårdhet och tolerans. Biokomposit är framförallt ett förnybart alternativ till fossil plast och kan bli råvara till allt ifrån enklare hushållsföremål till produkter med höga krav. Diskborstar, knappar, brandvarnare, delar till fordon – listan av vad biokomposit kan användas till är i det närmaste oändlig. Biokomposit tolererar till och med hög värme och kan därför användas till elprodukter.

## Ökad efterfrågan

Försäljningen av biokomposit ökar med drygt 13 % per år, bland annat tack vare att konsumenterna ställer krav på hållbarhet och företag har tuffa hållbarhetsmål att nå upp till. I Frankrike planerar man att lagstifta om minst 50 procent biomaterial i plastbestick, och sannolikt kommer fler länder att följa efter. En stor utmaning handlar om att få plastindustrin att börja använda biokomposit istället för den billiga oljebaserade plasten. Men vår tro är att biokompositens fördelar kommer att kunna konkurrera väl med plast i framtiden.

## En marknad med stora möjligheter

Stora Ensos biokomposit består av upp till 60 % biologiskt fiber. Vi ser det som ett första steg på vägen att hitta en helt oljefri plastersättning och har ambitionen att öka andelen vedfibrer i vår biokomposit med tiden. Det kan vi göra antingen genom att öka andelen vedfiber eller genom att använda biobaserad plast i mixen. Med tanke på att den globala plastkonsumtionen ligger runt 300 miljoner ton per år så finns det en enorm potential.

## Det finns en mängd vinster med biokomposit:

- Huvudbeståndsdelen kommer från skog som är en förnybar råvara
- Biokomposit har låg densitet och väger mindre än många alternativ. Den är därmed billigare att transportera och hantera
- Biokomposit är hårdare än plast
- Vissa egenskaper hos biokomposit är jämförbara med plaster som är mer kostnadskrävande att producera.
- Biokomposit har bättre fyllningsgrad – vid formpressning fyller man en form snabbare och därmed ökar hastigheten i produktionen.
- Biokomposit luktar trä, inte plast

## Vi satsar 120 miljoner på biokomposit

Stora Enso investerar 120 miljoner kronor i en anläggning för tillverkning av biokomposit i Hylte i Halland. Anläggningen med en kapacitet för 15 000 ton biokomposit per år kommer att tillverka en blandning av granfiber och plast som ska säljas i form av granulat till företag som arbetar med formsprutning.



## Hylte

Hylte är en bruksort med en lång tradition av att tillverka massa för tidningspapper. Under många år har det handlat om att dra ned på kapaciteten då papper har haft en minskande utveckling. En stor fördel med att lägga produktionen i just Hylte är att det finns en befintlig infrastruktur genom att massatillverkningen skett där tidigare med närhet till både fiberråvara och plastindustrin.

# Förpackningar som står pall

De senaste 20 årens digitalisering har inneburit ett enormt ökning av för internethandeln. De miljarder varor som köps på nätet har alla en sak gemensamt: de levereras i en förpackning. I idealfallet är den både miljövänlig, användarvänlig och innovativ. Samtidigt har världen en stor utmaning framför sig när det gäller matsvinn. Så mycket som 45 procent av all frukt och grönt som produceras i världen når aldrig fram till våra matbord<sup>2</sup>. Förpackningen är avgörande för att skydda innehållet och ge oss konsumenter färsk, fräsch och smakfull mat.

<sup>2</sup> [http://www.skog-supply.se/article/view/349109/fiberbaserade\\_forpackningar\\_kan\\_minska\\_matsvinn](http://www.skog-supply.se/article/view/349109/fiberbaserade_forpackningar_kan_minska_matsvinn)



## Ta i trä!

Varken glas eller plast är förnybara material, och det går åt betydligt mer energi för att tillverka glas jämfört med kartong.

# Sex laxar i en pappask

Idag används oftast plastprodukten frigolit för att frakta och förvara fisk och skaldjur. Frigolit är dock ett olämpligt material eftersom det lätt smular sönder och kan hamna i havet där de små partiklarna gör stor skada. De kan även följa med fisken hem från butiken. Stora Enso har därför initierat ett pilotprojekt för att producera fisklådor av förnybart material som kan ersätta dagens lådor i frigolit. Vi kallar våra återvinningsbara lådor EcoFishBox. Insidan av kartongen är laminerad med en tunn plastfolie som håller för både väta och tyngd. De är staplingsbara och tillräckligt stabila för att inte gå sönder när de är fulla med fisk eller skaldjur. Den vikbara kartongen kan levereras som ett platt wellpappark som tar sju gånger mindre plats än traditionella lådor. Att använda EcoFishBox är därmed både mer kostnadseffektivt och bättre för miljön än traditionella fiskförpackningar av polystyren.

EcoFishBox har utvecklats av Stora Ensos designstudio och används för att förpacka och leverera färsk fisk. Lådan kommer som ett platt wellpappark, är vattentålig och står emot tyngd. Lösningen med plastlaminerade kartonglådor är också möjlig att anpassa till andra branscher och verksamheter i ett globalt perspektiv.

## Smarta förpackningar en del av lösningen

När det gäller intelligenta förpackningar är det nästan bara fantasin som sätter gränser. Med chip integrerat i själva kartongen kan du koppla upp din smartphone mot en förpackad vara och få en fullständig innehållsförteckning och information om när, var och hur produkten har tillverkats och förpackats. Förpackningar kan också signalera om varan utsatts för olika temperaturer, när maten i den är gammal, och ändra form allt eftersom innehållet minskar.

Det finns ett enormt intresse på marknaden för smarta förpackningar. När företag börjar satsa på mer innovativa och klimatsmarta förpackningar kan de öka sin vinstmarginal, samtidigt som det bidrar till att minska matsvinnet i världen.



- Med inbyggda digitala chip kan själva förpackningen laddas med information om ursprung, ingredienser, historia och annan information som tillverkaren vill förmedla.

- Smarta förpackningar kan enkelt spåras genom hela leveranskedjan.

- I förpackningen kan information lagras digitalt om produkten och hur den ska användas och skötas.

- Intelligenta förpackningar kan användas för att verifiera produktens äkthet.



## En lysande idé

Helsingforsbaserade designfirman AndBros integrerar hållbarhet i all sin formgivning. Däremot är det inte ekologi man tänker på först, utan snarare innovation och snygg design när man ser deras vackra, veckade lampskärmar av kartong. Lampskärmarna i Cardboard Light Collection skapades ur behovet av att designa moderna lampskärmar som matchar dagens värderingar och behov. Ekologiska materialval, återvinningsbarhet, lokal produktion, enkel lagring och frakt är bara några av produktens funktioner. Stora Enso tillhandahåller lampskärmens korrugerade kartong som är stark och hållbar av hög kvalitet. Cardboard lights lampskärmar kommer också i specialdesignade förpackningar från Stora Enso som tar minimalt med plats och har låg vikt.

# Trähus når nya höjder

**Beräkningar visar att det kommer att behöva byggas mer i världen de närmaste 40 åren än vad som byggts hittills under hela mänsklighetens historia.**

Byggande och boende står för enorma koldioxidutsläpp innebär den utmaningen en oerhörd påfrestning på klimatet. De senaste årens utveckling inom byggmaterial av trä innebär stora möjligheter för byggbranschen. Hus av trä - är det verkligen något nytt? Nej, givetvis inte. Timmer- och trähus har tillverkats i tusentals år. Men med en ökande befolkning och förtätningen av städerna behövde man bygga husen högre, och med den tidens teknik kunde trä inte tävla med nyare material. Idag byggs över 90 procent av alla höghus i stål och betong. Problemet med cement, som är den viktigaste ingrediensen i betong, är att tillverkningen och hanteringen är enormt resurskrävande. Den globala cementindustrin släpper ut mer än dubbelt så mycket koldioxid som hela världens flygflotta<sup>3</sup>. Vi menar att världens behov av bostäder inte längre behöver vara beroende av ett byggmaterial som är en klimatbelastning och baseras på en ändlig resurs.

<sup>3</sup>Enligt debattartikel av GS och Södra skogsägarna <http://www.aftonbladet.se/a/PV9eJ>

CLT står för Cross Laminated Timber och består av sågade trävaror som är limmade och sammansatta under högt tryck i korslimmade skikt, 90 grader mot varandra. Att bygga med CLT går fortare, är tystare och belastar miljön mindre än stål och betong.



### Trä som framtidens byggmaterial

Idag har utvecklingen kommit så långt att trä i många fall är överlägset betong som byggmaterial. Tekniken finns för att tillverka byggmaterial av trä som är både starkt och hållbart, på ett betydligt mer miljövänligt sätt. Att bygga hus av trä går fortare, är tystare och belastar miljön mindre jämfört med stål och betong.

### Må väl i ett hus av trä

Det är också bevisat att människor mår bättre i trähus än i hus av stål och betong. Forskning visar till exempel att sjukhus av trä ger färre sjukdagar, och elever i skolor byggda av trä kan fokusera bättre. Forskning visar till exempel att sjukhus byggda i trä ger ett snabbare tillfriskande hos patienterna med färre sjukdagar som följd. Skolmiljöer i trä skapar en lugnare hjärtfrekvens hos eleverna, högre koncentration och färre konflikter.

### CLT möjliggör höghus i trä

Korslimmat trä, CLT, är en byggprodukt från Stora Enso. CLT tillverkas av minst tre lager sågat virke som limmas korsvis och blir därmed starkare och längre än vanliga träbalkar. CLT-enheter är upp till 50 kvadratmeter stora och kan ersätta stål och betong i stommar, väggar, golv, tak, trappor och hisschakt i byggnader. Stora Ensos byggsystem erbjuder standardlösningar för att bygga hus som är upp till tolv våningar höga. CLT ger i det närmaste obegränsade möjligheter vad gäller byggkoncept, stil och arkitektur och är fullständigt kompatibelt med andra byggmaterial.

### Minskad risk för brand

CLT är en förädlad produkt, så massivt att det inte är brandfarligt. Det brinner 0,7 mm/min, vilket är mycket långsamt och dessutom sker

branden mer kontrollerat. Vid brand förkolnar materialet men bibehåller sin hållfasta förmåga. Det gör att byggnaden inte kollapsar, vilket sker med stålkonstruktion som bänder sig vid uppvärmning. I Norge väljer man till exempel att bygga de flesta skolor i trä på grund av den höga brandsäkerheten.

### Fördelar att bygga med massivträ

- Minskar användningen av CO2 jämfört med stål och betong vid produktion.
- Människor mår bättre i trähus.
- Trä binder CO2 och bidrar till en kolsänka.
- Lätt men hållfast
- Nya möjligheter vad gäller arkitektur
- Homogent material med jämn kvalitet
- Formstabil och rakt – det varken böjs eller vrids
- Lätt att bearbeta
- Förnybart och miljövänligt material
- Låg brandrisk

### Hälften av alla nybyggda hus kan vara av trä

Det är effektivt, snabbt och miljövänligt att bygga i trä. Dessutom stärker ett ökat träbyggande Sveriges innovations- och konkurrenskraft. Vi skulle kunna bygga upp till hälften av alla hus av trä inom en snar framtid. För oss är det nu viktigt att visa på vad man kan göra med massivträ. Vi träffar arkitekter, konstruktörer och bostadsutvecklare och berättar om de många fördelarna med massivträ.

### Stor satsning på CLT

Stora Enso har fattat beslut om att investera 430 miljoner kronor i en CLT-fabrik i Gruvön utanför Karlstad.

# Åt skogen med vår forskning

På Stora Ensos innovationscenter för biomaterial i Sickla pågår forskning i det lilla formatet, närmare bestämt i det pyttepyttelilla formatet. Här utvecklar vi olika sätt att plocka ut vedens mikroskopiska byggstenar, för att sedan använda dem som en alternativ råvara till plast, metall, cement och glas. Trä i sin minsta beståndsdel kan också användas för att skapa förbättrade, eller helt nya material med egenskaper som inte varit möjliga tidigare.

På Stora Ensos forskningscenter i Sickla arbetar 70 anställda, som representerar 16 olika nationaliteter, inom området biomaterial baserad på skogsråvara med bland annat att ta fram biobaserade råvaror och kemikalier. Innovationscentret är en viktig del i Stora Ensos roll som ett innovationsföretag som utvecklar nya produkter från skogen.



Mikrofibrillär cellulosa kallas också Nanocellulosa. Nano anger storleksordningen 1 miljarddels meter. Materialen som våra forskare arbetar med är ofta bara några tiotals nanometer.

### Framtidsmaterialet MFC

Mikrofibrillär cellulosa, MFC, är ett material som utvinns ur vedens fibervägg i form av extremt små cellulosafibrer. Det högteknologiska materialet har många intressanta användningsområden inom till exempel området förpackningar. Idag kan vi använda MFC som fett och syrebarriär. Forskningen strävar efter att även möjliggöra en vattenbarriär. Lyckas det kan både plast och aluminium ersättas. Av MFC kan vi på Stora Enso producera högkvalitativa förpackningar som håller bättre och är lättare, samtidigt som vi använder mindre råmaterial. Stora Enso har bland annat lanserat en MFC-baserad kartong för mejeriprodukter med stor framgång. Ett viktigt utvecklingsområde är biologiskt nedbrytbar film som är lämpad för olika förpackningar.

### Lignin en ny inkomstkälla för skogsindustrin

Lignin är den vedkomponent som ger veden styvhet genom att binda ihop fibrerna. Största delen av ligninet avlägsnas vid tillverkning av blekt massa och används då som energikälla i massabruket. Inom forskningen har ligninets egenskaper undersökts länge. I takt med teknologiskutveckling och energieffektivisering i massabruken har det blivit mer intressant att utvinna ligninet för nya användningsområden. Stora Enso har forskat på ämnet lignin under flera år och vi har bland annat utvecklat ett lim för exempelvis plywood och faner baserat på lignin.

### Skogens socker

Ett annat intressant spår som Stora Enso forskar på är att utvinna xylos, högraffinerat socker ur biomassan. Sockret kan sedan användas i bland annat bioplaster och som sötningsmedel i form av xylitol. Vedens andra sockerarter kan konverteras till bioplaster och biobaserade kemikalier. Således kan dessa ersätta oljebaserade kemikalier.

### Framtiden finns i det lilla

Som en del av vårt innovationsarbete arbetar över 250 forskare med olika projekt världen över. Ett av huvudsyftena med vår forskning är att maximera det värde som kan utvinnas ur trä och andra typer av biomassa som inte konkurrerar med livsmedelsproduktion. Vi har en stark insikt om att forskningen kan bidra till framtidens produkter. Med nya innovativa tekniker kommer vi att kunna skapa nya produkter där vi använder alla fraktioner av trädet, som cellulosa, lignin och hemiscellulosa i olika former för att förbättra befintliga produkter och skapa helt nya biobaserade material och funktioner.

Papper av mikrofibrillär cellulosa är sju gånger starkare än vanligt papper. De enskilda fibrillerna är tusen gånger mindre än vanliga pappersfibrer, och starkare än både glasfibrer och ståltråd. Det är nog bara en tidsfråga innan den nya superhjälten Trämannen ser dagens ljus.



**Tack för att du hjälper  
oss med råvaran till  
vårt viktiga arbete**



Stora Enso Skog AB  
Besöksadress:  
Åsgatan 22  
791 80 Falun  
Telefon växel: 01046-40 000  
[www.storaensoskog.se](http://www.storaensoskog.se)

Stora Enso är en ledande global leverantör av förnybara lösningar inom förpackningar, biomaterial, träprodukter och papper. Vårt mål är att ersätta fossilbaserade material genom att skapa och utveckla nya produkter och tjänster som bygger på trä och andra förnybara material. Företaget har cirka 25 000 medarbetare och är börsnoterat i Helsingfors och Stockholm.