

# Trendspaning 2021



**BIOMETRIA**  
LABS

# Innehållsförteckning

Förord .....	3
Sammanfattning .....	4
Tillbakablick 2020 .....	5
Hållbar IT .....	7
Skogen - en hållbarhetskämpe .....	8
Ett par hundratusen kronor dagligen .....	12
Datadelning inom skogsnäringen .....	13
Målsättning och incitament för hållbarhet.....	16
Tekniker och möjligheter för skogsnäringen.....	18
Om trendspaningen.....	22

# Förord

2020 blev det varmaste året någonsin i Sverige och det näst varmaste globalt. Världens totala koldioxidutsläpp är 42 000 000 000 ton per år. Andelen koldioxid i luften ökar varje dag och jordens uppvärmning fortsätter så länge inte mängderna minskar. Vi använder mer och mer fossila bränslen i världen men positivt nog mindre i Sverige. Siffrorna är ändå dystra, det är få saker som rör miljö som är positiva. Glädjande nog ökar både vårt medvetande och vårt agerande, Greta-effekten kvarstår och de yngre generationerna ställer högre och högre krav på företaget. Det finns numera en större självklarhet i sopsortering, att köra elbil och att äta vegansk mat i alla generationer. Utvecklingen går trots allt framåt och svenska företag arbetar med hållbarhetsfrågor i allt högre utsträckning.

2020 meddelade Microsoft att man år 2030 ska vara koldioxidnegativt och år 2050 kompensera för all koldioxid som företaget direkt eller indirekt genom elförbrukning släppt ut sedan det grundades 1975. Kina meddelade under hösten 2020 landets klimatmål – utsläppen ska börja minska innan 2030 och till 2060 ska Kina bli klimatneutrala. I december 2020 enades EU-länderna om ett nytt klimatmål med 55 procents minskning av koldioxidutsläppen till år 2030. Men kommer det här att räcka? Är vi tillräckligt snabba i Sverige? Kan vår egen näring göra något för att snabba på processen mot minskade utsläpp?

Årets trendspaning riktas mot framtiden och vad vi i branschen kan göra för att bidra till en hållbar utveckling. Som verksamma inom den svenska basindustrin har Biometria och våra medlemmar ett stort ansvar att samarbeta. Skogsnäringsen står för en del av utsläppen, men skogen hjälper oss också att nå målen om begränsad miljöpåverkan.

Vår svenska skog är en fantastisk tillgång som ger en förnyelsebar och miljövänlig råvara när den brukas på rätt sätt. Skogarna är välskött och tillväxten är hög. Skogen i Sverige växer och tar upp mer växthusgaser än den släpper ut och den fungerar som en kolsänka.

Som den stora näring vi är, är Skogsindustrin också den största transportköparen i landet. Transporterna går från skog till industri och från industri till kunder i Sverige och övriga världen på både väg, järnväg och båt. Just vägtransporterna är en stor källa till CO<sub>2</sub>-utsläpp. En väl fungerande infrastruktur är viktig ur miljöhanseende men också för vår konkurrenskraft.

Biometria vill bidra till att våra medlemmar och kunder ska kunna ta hållbara beslut i frågor som rör vår gröna näring. Den här trendspaningen är ett litet steg på vägen att skapa både ett större medvetande hos oss själva, men framför allt för att både utmana och trigga branschen till samarbete, kunskapsutbyte och agerande. Biometria tror att tillgången till branschgemensam, kvalitetssäkrad information, kraften i digitalisering och en grön näring är en oslagbar kombination!

Vi önskar dig trevlig läsning och att denna spaning blir en ”call for action”

Magnus Hedin  
Verksamhetsrådeschef Utveckling/IT

Ulrika Sten  
Chef Kommunikation/hållbarhet

April 2021

# Sammanfattning

Skogen är en viktig möjliggörare för Sverige att nå noll utsläpp av växthusgaser till 2045. Hållbarhetskampen skogen kommer med sitt stora utbud av råvara att vara en fortsatt viktig del i att möjliggöra omställningen till en mer hållbar värld och ersätta fossila råvaror. I takt med att utmaningarna ökar ser vi en spännande utveckling av nya innovationer. Det kan handla om allt från batterier som till största del består av organiska material, till att använda data på nya sätt. Innovation och beslut baserad på data kan skapa stor förändring och är också ett utmärkt utgångsläge för branschen.

Skogsnäringsens årliga transportkostnad för transporter fram till industri är ca 9 miljarder kronor. Det finns många komponenter som bidrar till transportkostnaden så som exempelvis vägnätets skick och utformning, val av rutt, väntetider och returtransporter. Att sträva efter att över tid sänka transportkostnaden för hela skogsnäringen har en stor ekonomisk potential och är ett incitament för att samtidigt nå en ökad hållbarhet vad gäller utsläpp från lastbilar.

Det finns en rad olika tekniker som stödjer ökad hållbarhet i skogen; IoT-lösningar, AI, 5G och sensorer för att samla in data är olika exempel. Skördbara innovationer för en ökad hållbarhet kan vara:

- » Prediktivt underhåll av skogsmaskiner
- » Klusteranalys av mätdata
- » Automatisering av vägning med bildanalys

Möjliga innovationer skulle kunna vara att genom den uppkopplade skogen kan sensorer i beståndet ge tillväxtprognoser och varna för skogsbränder och skadedjur. En annan tänkbar innovation skulle kunna vara på uppkopplade skogsbilvägar där sensorer kan mäta väggroppen för tjällossning för transporter under känsliga perioder. Detta är två olika exempel på nya innovationer.

Att nå nettoutsläpp om noll kräver inte bara innovativa lösningar, mål och incitament är också viktiga aspekter. Alla organisationer kan accelerera resan mot ökad hållbarhet genom att sätta tuffa mål och identifiera vilka faktorer som påverkar organisationens och medarbetarnas ställningstagande, detta för att hitta rätt incitament för att påverka till mer hållbara val. Intern koldioxidavgift eller hög transparens i organisationen är några exempel.

Med en trendspaning får vi en betydligt bättre aning om vilka förutsättningarna är och hur vi skapar nya för att kunna ta större steg på vägen mot ökad hållbarhet.



Vår AI-lösning, som tillämpas inom svensk basindustri, har uppmärksammats genom att nomineras och slutligen stå som finalist i kategorin Årets digitala projekt vid CIO Awards 2020.

AIDA - automatisk mätning av travmlått

## Tillbakablick 2020

### » AIDA - automatisk mätning av travmått

Vid årsskiftet 2019/2020 tog Biometria sin första AI-lösning AIDA i drift på tre mätplatser. Lösningen kan automatiskt identifiera virkestravar och mäta travens höjd och längd. Under våren 2020 tränades AIDA på nytt med hjälp av 800 000 bilder och en separat lösning togs fram för de bilder där lastbilen har en kran. I november 2020 togs den nya versionen av AIDA i drift och finns nu på ett tjugotal av Biometrias fjärrmättningsanläggningar. AI-lösningen används som stöd för virkesmätarna vid travmätning av virke på distans med en effektivare mättningsprocess som resultat. Lösningen är utvecklad tillsammans med Forefront Consulting i samarbete med Microsoft.

### » ASTA - AI-stödd travmätning

I slutet av 2019 tränades en AI-lösning för att automatiskt bestämma virkestravars volym, detta genom att kombinera bilder på virkestravar med data från skogsmaskiner och viktdata. Under 2020 har förutsättningarna för driftsättning kartlagts och under 2021 blir nästa steg en driftsättning av lösningen som är utvecklad tillsammans med Forefront Consulting i samarbete med Microsoft.

### » Lagerinventering av rundved och flis med drönare

Inventering av rundved och flis vid terminal och industri är ett moment som vanligtvis genomförs manuellt och till fots. Biometria Labs har testat möjligheten att genomföra inventering genom att tillämpa drönarteknik. Ett femton-tal flygningar med jämförande mätningar genomfördes under året och ett flertal av Biometrias ambulerande virkesmätare utbildades i att genomföra flygningar. Med drönare kan tidsåtgången för inventeringen kortas avsevärt, vilket bidrar till en ökad effektivitet. Inventeringen med drönare ger också fler vinster så som bättre kvalitet och likformigare inventeringar och redovisningar, ökad kundnytta, men framför allt en säkrare arbetsmiljö för den som genomför inventeringen.

## » Etablering av datalabb för den skogliga digitala kedjan

Stora mängder data genereras av branschen genom hela värdekedjan och genom Biometrias system. Att använda dessa stora datamängder för data-driven innovation är betydelsefullt för att den internationella konkurrenskraften ska stärkas, och här spelar Biometria en viktig roll.

Biometrias branschgemensamma datalabb är en experimentell verkstad inom skogsindustrin. I datalabbet samlas data från hela kedjan, från skog till industri och görs tillgängligt från en plats. Genom datalabbet kommer Biometria, företag inom skogsnäringen, universitet och forskningsinstitut tillsammans att utveckla datadrivna innovationer, tjänster och lösningar som stärker den svenska skogsindustrin.

Biometria har med medel från Vinnova och tillsammans med SCA, Sveaskog, Sydved, Mittuniversitetet, Skogforsk och Bron Innovation under 2020 fortsatt etableringen av det branschgemensamma datalabbet. Datalabbet har under året utvecklats utifrån Microsofts molnplattform Azure, en plattform som främjar nya digitala arbetssätt och underlättar för hållbar innovation.

Med hjälp av datalabbet testas projektet bland annat två användningsfall som handlar om att automatisera mätningsprocessen med hjälp av AI, Automatisk kvalitetsklassning av massaved och Automatisk trädslagsfördelning av barrmassaved. Genomförandet bygger på maskininlärning där Mittuniversitetet har skapat ett nytt neuralt nätverk specifikt framtaget för bilder på virkes-travar. Som ett första steg har en modell för att automatisk detektera röta tränats, i nästa steg kommer modellen att tränas till att klara fler kvalitetsparametrar utifrån klassningssystemet Prima/Sekunda som infördes 2019.



# Hållbar IT

## Hållbar IT - Hållbar framtid

Vi har alla ett ansvar för vår miljö och vårt samhälle. Att ha en plan för sin hållbarhetsresa är idag ett måste. En bra start är att förstå sin egen påverkan utifrån hållbarhet. Börja med att dra nytta av redan tillgängliga data och analysera den information som går att få ut. Använd resultaten till att börja prioritera, undersöka och planera verksamhetens nästa steg mot förändring. Bestäm var det går att göra skillnad.

Hållbar IT är en del av vårt ansvar. Samtidigt som vi använder IT-tjänster, produkter och lösningar så behöver vi minimera dess påverkan på miljön och samhället. Produktionen av IT omfattar en hel livscykel med faser som tillverkning, användning och avveckling/sluthantering. Vi måste hantera och minimera miljöpåverkan under hela livscykeln på ett cirkulärt sätt.

Det är viktigt att ställa tydliga hållbarhetskrav på sina leverantörer av IT-tjänster, produkter och lösningar. Här vill man uppnå transparens där det går att påvisa vilka avtryck IT-användningen gör på miljön. Alla organisationer bör även, med stöd av sina leverantörer och partners, arbeta för att kontinuerligt minimera påverkan över tid.

Utöver ovanstående aspekter av hållbarhet i produktion och användning av IT, så gäller det även att använda digitala lösningar och data för att skapa förutsättningar för, och öka olika effektivitetsvinster. Exempel på detta kan vara att minska användningen av energi och resurser (som till exempel minskade och optimerade transporter och resfria möten), användning av AI för smartare beslutsfattande eller att skapa optimerade försörjningskedjor med ökad cirkularitet.

Idag finns möjligheter att med stöd av modern teknologi skapa nya typer av hållbara produkter och tjänster och/eller nya hållbara affärsmodeller utifrån befintliga produkter och tjänster. Att hitta sätt att göra det på och säkerställa ett ömsesidigt värdeskapande förhållande mellan teknologi och hållbara omvandlingar, är en avgörande prioritering för framtiden.

Digital teknologi är en viktig faktor för att påskynda hållbar utveckling inom alla industrier och branscher. Innovationstakten är hög, inte minst inom molntjänster. Hållbarhet och digital utveckling hänger starkt samman och bör också drivas ihopkopplat.

*Källa: Sustainability. Good for Business. Executive Playbook 2021 and beyond, Commissioned by Microsoft and authored by EY*

# Skogen - en hållbarhetskämpe

Sverige ska ha noll utsläpp av växthusgaser år 2045. På resan dit är skogsnäringen en viktig möjliggörare. Sveriges yta består till 70 procent av skog, en råvara som kan ersätta fossila råvaror, möjliggöra omställningen till cirkulär bioekonomi, säkerställa arbetstillfällena och hålla hela Sverige levande. Samtidigt bidrar skogen till rekreation och bevarar den biologiska mångfalden.

Det är fantastiskt att se innovationer baserad på skoglig råvara som växer fram och inom områden som tidigare känts osannolika. Exempelvis har Ligna Energy utvecklat batterier som består av 90 procent organiska material, där en stor del är restmaterial från skogen.

RISE Processum i Sverige och RISE PFI i Norge har tillsammans med andra intressenter i projektet FISK tittat på möjligheten att göra livsmedelsproduktionen av odlad fisk mer hållbar, detta genom att den odlade fisken matas med nya hållbara proteinkällor som exempelvis är producerade av skogsbaserade sockerarter.

Förväntningarna är stora på skogen och vi behöver säkerställa att dess nyttor finns tillgängliga även för kommande generationer. Det ställer krav på ett långsiktigt hållbart skogsbruk. Med skogens långa ledtider är 2045 inte alltför långt bort och det är bråttom att påverka tillväxten och det framtida utbudet av skogsråvara.

## » Projektet FISK:

<https://www.ri.se/sv/press/snart-kan-protein-fran-skogen-anvandas-som-fiskfoder>

## » Färdplan skogsnäringen Fossilfritt Sverige

<https://www.skogsindustrierna.se/siteassets/dokument/nyheter/fardplan-for-fossilfri-konkurrenskraft-skogsnaringen.pdf>

## » Rapporten "Skogen räcker inte – hur ska vi prioritera?"

[https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/f-for/pdf/ffrapport-skogen-racker-inte\\_20200915\\_vers2.pdf](https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/f-for/pdf/ffrapport-skogen-racker-inte_20200915_vers2.pdf)





## Nya behov genom hela kedjan

Biometria är en central aktör inom svensk skogs-näring och har i mer än ett halvt sekel verkat som skogsnäringens gemensamma informationsplattform. Biometria genomför opartisk mätning av skogsråvara som flödar mellan skog och industri och hanterar årligen stora mängder data. Med uppdraget att stödja och utveckla virkeshandel, logistik och produktion på virkesmarknaden har Biometria en viktig roll för nya behov i produktionskedjan. Det det kan till exempel handla om:

- » större kundanpassning av olika egenskaper till rätt ändamål för **jämnare slutprodukter**
- » nya logistik- och distributionskrav som nyttjar vägtransporter bättre för **effektiva transporter**
- » fånga egenskaper tidigare och addera information till produkten för **smartare råvara**
- » underlätta för andra industrier i snabbare framställning av produkter baserad på skoglig råvara genom att tillhandahålla olika **halvfabrikat**
- » nyttjande av data för större insikter och **datadriva beslut**
- » information ända ut i konsumentledet för **ökad transparens**

Vi behöver också titta på olika hållbarhetsaspekter i kedjan från skog till industri, så som exempelvis utmaningar med skogsbränder och skadeangrepp, att virkets egenskaper successivt påverkas av den längre tillväxtsåsongen, utsläpp från lastbilar och skogsmaskiner samt den stora andelen ensamarbete. Det finns också en mängd hållbarhetsmöjligheter till exempel råvarans spårbarhet, redovisning av hållbarhetssiffror, optimering av utbytet av varje träd för de produkter som ska framställas och sist men inte minst en hållbar IT-produktion.

## Möjligheter för skogsnäringen

Redan nu vore det möjligt för skogsnäringen med gemensam redovisning av hållbarhets-siffror som kan användas som en del av vardagsbesluten samt skapa transparens ut i slutprodukten. Genom VIOL skulle nyckeltal kunna presenteras i realtid för företag och branschen som helhet. Kontinuerliga hållbarhetssiffror lättillgängliga skulle också utveckla arbetet med hållbarhetsredovisningar.

# Innovation färdig att skörda

## » Prediktivt underhåll av skogsmaskiner

Analys av skördardata i realtid för att prediktivt identifiera behov av service och underhåll. Exempelvis skulle kalibreringsbehov eller utslitna sensorer kunna identifieras.

## » Automatisering av vägning med bildanalys

Inom gruvindustrin pågår tester där leveransens vikt bedöms utifrån bilder på råvaran. Med hjälp av bilder från fjärrmätningen skulle motsvarande tester kunna göras för rundved genom att tillämpa bildanalys.

## » AI-stödd optimeringsfunktion för skördare

Styrsystemet i skördaren matchar stammens diameter med hjälp av en optimeringsfunktion som baseras på skördarens tidigare avverkningar och aktuell beställning. Funktionen talar om hur och var snitten ska tas så att produkten motsvarar efterfrågan. Det är viktigt för skogsindustrin att produktionen motsvarar efterfrågan så bra som möjligt. Med en förbättrad optimeringsfunktion kan lönsamheten på den skog som avverkas ökas genom att bättre motsvara efterfrågan samt möjliggöra en mer stabil produktion. Det vore intressant att undersöka möjligheterna till en optimeringsfunktion som sker centralt, med hjälp av maskininlärning, och som tar in värden från flera skördare för en bättre styrning.

## » Klusteranalys av mätdata

Det är önskvärt för Biometria att i mätningsprocessen hitta leveranser med avvikelser och potentiella avvikelser så tidigt som möjligt. Redan idag är det känt att en del sortiment inom vissa områden har vissa variationer. Att utforska möjligheterna att med klusteranalys fånga avvikelser tidigt i processen, med målet att bland annat nå en högre mätningskvalitet är intressant att gå vidare med.

# Nyplanterad innovation

## » Den uppkopplade skogen

Där sensorer i beståndet kan ge tillväxtprognoser och varna för skogsbränder och skadedjur. Som ett slags hemlarm för skogsfastigheten.

## » Den uppkopplade skogsbilvägen

Där sensorer mäter vägkroppen för tjällossning för transporter under känsliga perioder.

## » Realtidscoachning av maskinförare

Genom att använda 5G med mindre fördröjning skulle realtidscoachning av maskinförare kunna ske på distans över realtidsbaserad videoströmning, där coachen befinner sig på en annan plats.

## » Sensorer för att fånga lokalt väder på avlägget

Utforska vilken typ av sensor som skulle kunna lämpa sig för att fånga information om lokalt väder. Hur ser den datan ut och hur bör arbetet med den se ut? Kanske kan den väderdata som fångas med hjälp av sensorer, kombineras och analyseras tillsammans med tillgängligt öppet väderdata. Denna typ av data kan bidra till analyser av virkesegenskaper, till exempel virkets färskhet.



## Ett par hundratusen kronor dagligen

Som vi tidigare nämnt är mer hållbara transporter en möjlig väg till minskade utsläpp. Inom Biometria Labs kommer vi att rikta mer fokus på transportområdet för att hjälpa till att stärka branschens möjligheter att bruka lastbilstransporter på ett bättre sätt. Detta genom att tillämpa ny teknologi och nyttja data för att skapa förbättringar och nya lösningar för rutt och logistik.

Skogsnäringens årliga transportkostnad för transporter fram till industri är ca 9 miljarder kronor. Det finns många komponenter som bidrar till transportkostnaden så som exempelvis vägnätets skick och utformning, val av rutt, väntetider och returtransporter. Att sträva efter att över tid sänka transportkostnaden för hela skogsnäringen har en stor ekonomisk potential och är ett incitament för att samtidigt nå en ökad hållbarhet vad gäller utsläpp från lastbilar. En förändring på 1 procent skulle kunna sänka den årliga transportkostnaden med uppemot 90 mkr, det vill säga ett par hundratusen kronor dagligen. Förutom en ökad ekonomisk hållbarhet med ett bättre nyttjande av

fordonsflottan, nås också klimatmässiga vinster då koldioxidutsläppet från transporter kan minskas, något som också accelereras genom att fordonsflottan succesivt övergår till att använda en större andel fossilfria bränslen. Det gäller att identifiera möjligheter stora som små och jobba med förbättringar på flera fronter

- » Kanske kan ruttning förbättras med hjälp av AI?
- » Hur kan vi ta större hänsyn till rådande trafiksituation vid leveransavviseringar?
- » Kan vi ge mottagande industri ett träffsäkrare estimat för ankomsttid?
- » Kan vi med hjälp av datadelning underlätta för virkesbyten så att tomma returtransporter undviks?

Transportplaneringen påverkas också stort av produktionsplaneringen, att planera trakter för avverkning mer utifrån ett logistikperspektiv kan vara en bra lösning.

# Datadelning inom skogsnäringen

*"Data förändrar världen"* – faktum är att data är en resurs, precis som skog. Men som alla resurser gör data ingenting på egen hand. Det är snarare när data används i beslutsfattande som förändring kan skapas. Genom att analysera data och hitta trender eller korrelationen i data som fyller ett behov eller löser ett problem, kan innovationer i form av system, processer eller produkter tas fram.

För datadriven innovation och datadrivna beslut är mängden, variationen och kvaliteten på data viktigt. Ju mer data som finns tillgängligt och enkelt kan kombineras genom standardiserade format, desto större är möjligheten att hitta trender eller korrelationer som kan leda till värdeskapande. Att skapa data är enkelt och mängden data i världen har under de senaste decennierna ökat explosionsartat, därför blir det ännu viktigare att tänka på kvaliteten på all data som hanteras.

För att nå den potential som ny teknologi och data möjliggör är troligen en nyckel att tillgängliggöra data för en variation av aktörer. Olika aktörer har skiftande erfarenheter, syften och förutsättningar, och de kan på olika sätt bidra med idéer, prototyper och lösningar. För att kunna tillgängliggöra data för olika aktörer krävs att det finns en kultur beredd att "öppna upp" och ge ifrån sig en del av kontrollen.

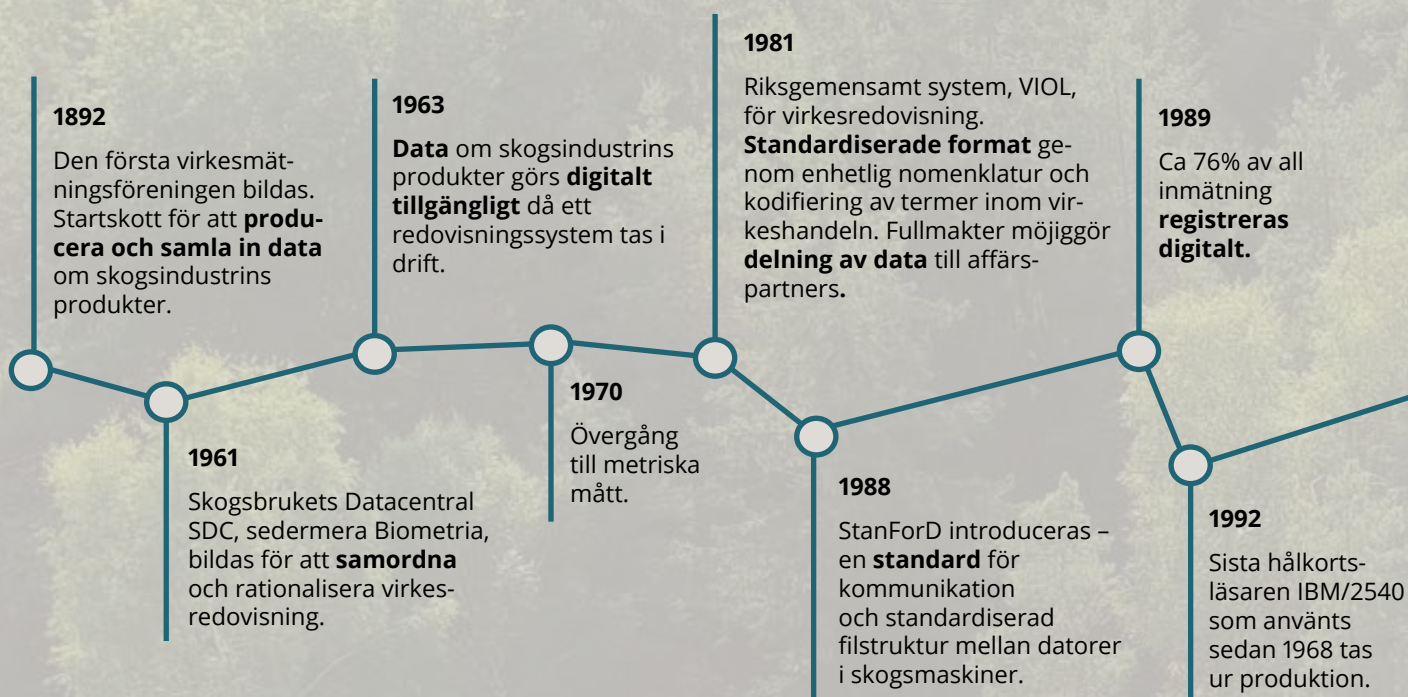
Det är först när nya lösningar, produkter eller tjänster är i drift som det verkliga värdet och nyttan skapas, därför är det viktigt med medvetna satsningar för att stödja de försök och prototyper som visar god potential.

Skogsnäringen har under lång tid producerat, samlat in och gjort data tillgängligt digitalt. Samarbetet inom skogsnäringen med standardiserade format och delad data har skapat fantastiska möjligheter för det fortsatta arbetet med datadriven innovation och datadrivna beslut. Utgångsläget är idag utmärkt då det finns en infrastruktur för att centralt samla in och hantera data till analys.

## Datadriven innovation

Innovation som föds utifrån trender eller korrelation i data.

# Från 35 miljoner hålkort och 100 mil hålremsa



# till datadriven innovation och datadrivna beslut

**2000**

Förnyelse av VIOL-systemet med **data tillgängligt i realtid**. Integrerat informationsflöde från stubbe till industri.

**2011**

Certikonto lanseras – ett kreditkontosystem för certifierad råvara. En banbrytande informationsdelningstjänst som minskat transporter och ökat spårbarheten för certifierad råvara.

**2018**

**Standardiserade format** går från fastlängdsformat till att integrationer följer den globala standarden PapiNet.

**2020- talet**

Ny branschgemensam plattform **VIOL 3**, baserad på standardiserade processer som möjliggör fortsatt digitalisering av skogsbranschens affärer.

**2008**

Krönt Vägval lanseras – en avståndstjänst för skogsbranschens transporter. En banbrytande informationsdelningstjänst som möjliggjorts genom datadelning, då tjänsten bland annat bygger på Trafikverkets nationella vägdatabas (NVDB).

**2015**

StanForD 2010 möjlig att användas, en uppdaterad version av standarden för hantering av data till och från skogsmaskiner

Sista stordator-generationen stängs ner efter 52 år.

**2019**

**Biometria Labs** initieras med syfte att driva skogsbranschens digitalisering med fokus på **datadriven innovation**.

# Målsättning och incitament för hållbarhet

## Vikten av en tuff målsättning

Hållbarhet bygger på en enkel princip: allt som vi behöver för vår överlevnad och vårt välbefinnande beror, antingen direkt eller indirekt, på vår naturliga miljö. Att eftersträva hållbarhet är att skapa och upprätthålla förhållanden under vilka människor och natur, både nuvarande och kommande generationer, kan existera i en positiv harmoni.

Nu och framgent behöver vi hushålla med våra naturresurser, och det är absolut nödvändigt att minimera utsläppen av koldioxid. Minskandet av utsläpp går dock för långsamt, och de som kan göra mer behöver också göra det.

Därför behöver vi tillsammans uppnå ett netto-utsläpp om noll eller mindre än noll, vilket innebär att mänskligheten kommer behöva ta bort lika mycket koldioxid, eller mer än det vi släpper ut varje år. Detta kommer att kräva offensiva metoder, med ny teknik som inte finns idag, och en innovativ politik. Det är ett ambitiöst och djärvt mål, men vetenskapen säger oss att detta mål är av grundläggande betydelse för oss idag och för våra kommande generationer.

I detta arbete är det viktigt att inte bara titta på direkta utsläpp från källor som ägs eller kontrolleras av den egna organisationen, utan även indirekta utsläpp som härstammar från till exempel produktion av el och värme som köps från externa leverantörer. Likaså behöver utsläpp från tredjepartskällor som härrör till organisationens verksamhet räknas in, såsom anställdas resande/pendlande, leverantörers verksamhet och produktion samt kunders användning av sålda produkter och tjänster.

## Skapa egna mål

Ett sätt att bidra till och accelerera resan mot ökad hållbarhet är sätta upp tuffa mål för sin egen organisation och skapa tydliga reella incitament till positiv förändring och utveckling. Att sätta upp mål för när organisationens totala verksamhet skall uppnå koldioxidneutralitet och/eller bli koldioxidnegativ är ett exempel. Med tuffa mål förankrade hos ägare, medlemmar och ledning finns förutsättningarna för att få med sig hela organisationen och branschen på en förändringsresa.

## Skapa incitament

För att skapa tydliga reella incitament så krävs det att vilka faktorer som påverkar organisationens och medarbetares val och ställningstaganden identifieras. Sedan behöver antingen dessa faktorer påverkas eller nya faktorer skapas. En vanlig faktor i många organisationer är finansiell hållbarhet, en ekonomisk affärsmässighet helt enkelt.

Att belägga verksamheten med en intern koldioxidavgift utifrån hur mycket utsläpp som genereras är ett sätt att skapa incitament. Det kan handla om att belägga resande med en avgift utifrån avstånd och typ av färdmedel. Men det kan även gälla transporter av olika typer av råvara eller utsläpp från en tillverkningsprocess. På det viset går det att dels påverka organisationen och medarbetarna att göra mer hållbara val, och dels att uppmuntra till nytänkande, innovation och utveckling.



De pengar som i så fall tas in med sådana avgifter kan sedan användas till investeringar i forskning och utveckling av ny teknologi för ökad hållbarhet.

Ytterligare incitament och drivkrafter till positiv förändring kan vara att skapa en hög grad av transparens i organisationen. Genom att tydligt visa på miljöpåverkan av hela verksamheten, och av respektive delar av verksamheten i relation till organisationens målsättning, ökar den individuella och kollektiva förståelsen. Denna transparens bör vara aktuell och spegla såväl nuläge ("nära realtid") som historik. Genom att tydligt visa på effekterna av hållbarare val och utveckling/innovation kan det skapa ytterligare motivation hos medarbetarna. Att appellera till en tävlingsinstinkt med olika utmaningar kopplade till minskning av miljöpåverkan kan fungera bra i vissa organisationer.

Till exempel "vilket projekt" eller "vilken funktion" kan åstadkomma störst minskning under en viss månad? Positiv uppmärksamhet och spridande av goda exempel kan vara precis lika kraftfullt som ekonomiska incitament.

Oavsett vilka incitament som väljs att bygga på så behöver dessa vara tydliga och reella.

Att välja ut ett eller några av FN:s globala hållbarhetsmål att arbeta fördjupat med i en organisation, kan både göra det lättare och inspirera för medarbetare till en ökad förståelse för sin och organisationens påverkan och möjligheter.

## Biometria arbetar med följande globala mål



# Tekniker och möjligheter för skogsnäringen

I föregående trendspaning 2020 gjordes en grundläggande genomgång av de tekniska områdena Internet of Things (IoT), Artificiell Intelligens (AI), Edge Computing och 5G. I den här trendspaningen djupdyker vi lite till i några av dem och de möjligheter som data och ny teknik skapar för skogsnäringen.

## Internet of Things (IoT)

Maskiner och olika föremål kopplas upp mot internet i syfte att samla in data och styras.



Ofta krävs en kombination av flera tekniker, t ex en IoT-lösning, för att samla in data med hjälp av sensorer, eller Edge för att utföra vissa moment utan att behöva använda kommunikation över nätet. Någon form av AI behövs för att fatta beslut utan mänsklig inblandning, få en rekommendation eller göra en förutsägelse. Mobilkommunikation behövs för att få uppkoppling mot nätet för överföring av data eller hämta intelligens gjort av en AI-lösning.

## Edge Computing (Edge)

Edge Computing (Edge) är en metod för att optimera molnbaserade lösningar genom att utföra processer med datat nära datakällan.



## Artificiell Intelligens (AI)

Artificiell intelligens (AI) kan definieras som möjligheten för en maskin att imitera människors naturliga intelligens. Via AI kan maskiner bl.a. analysera bilder, förstå tal, interagera på naturligt sätt och göra förutsägelser med hjälp av data.



En annan viktig utmaning kopplad till sensorer i skogen är att se till att de sensorer som ska användas klarar de svenska väder- och vindförhållandena från cirka -30 C till + 30 C.

I skogen finns det idag väl utvecklade sensorer. Detta gäller framför allt skördare och skotare som med hjälp av olika typer av sensorer bland annat fångar och skickar detaljerad information om den skog som avverkas.

## Sensorer som ett sätt att samla in data

För att samla in data till en IoT-lösning används ofta sensorer. En sensor är ett samlingsbegrepp för en apparat eller anläggning som samlar in, konverterar och distribuerar någon form av signal, stimuli eller data. Sensorer kan ha olika egenskaper, några av dessa är att kontrollera närvaro, kvalitet, nivåer, temperaturer och tryck.

Några exempel på sensorer som kan vara intressanta för skogen är receptorer som kan användas för att känna av insekters doftämnen för att t ex identifiera granbarkborre.

Lidar och laser kan användas för att mäta skog, något som bland annat appen Arboreal Skog har stöd för när den används i mobiltelefon med lidar-scanner. Luminiscensgivare kan användas för kontroll av följesedlar, etiketter etc. då sensorn bygger på att UV-ljus används för att detektera synliga eller osynliga markeringar. Lufttemperaturmätare, nederbörds-givare och fuktsensorer kan användas för att mäta lokala mikroklimat i skogen. För att mäta kraft, belastning och tryck finns belastnings-sensorer.

När en datainsamling planeras och sensortyp ska väljas behövs kunskap om de olika sensortypernas egenskaper och tidigt bestämma vilket krav som ställs på precision.

## 5G

Den femte generationens mobilnät, 5G, är en benämning på nästa stora fas av mobila telekommunikationsstandarder. 5G innebär snabbare uppkoppling och mindre fördröjning (latens).



Maskintillverkarna har avancerade lösningar, med många sensorer, som är under konstant vidareutveckling. Utöver stock och stamdata använder de även data från maskinstyrningen som samlas in från de många sensorerna i maskinerna.

Läs mer i nedanstående rapport för vidare information <https://www.forskning.se/2021/02/17/ratt-lukter-kan-radda-granar-fran-barkborrar/>

## Överföring av data

För att data som samlas in med hjälp av sensorer ska komma till gagn behöver den också kunna överföras. De flesta dataflöden till, från och mellan skogsmaskiner sker enligt StanForD 2010, skogsbrukets egen standard. Idag finns det programvaror ute i varje maskin men möjligheten att få åtkomst till data på ett mer flexibelt sätt via en molnlösning undersöks. Vissa data överförs från skördaren till skotaren men det pågår arbete för att möjliggöra överföring av mer information om de avverade träden.

Även innan StanForD 2010 kom till skickades information från maskinerna. Den tidigare standarden var enklare men innehöll stora delar av den information som används idag. Huvuddelen av de maskiner som inte använder StanForD 2010 har den gamla standarden, ytterst få maskiner i drift är så gamla att de inte kan skicka data.

Kommunikation över mobilnätet är en viktig del rörande överföring av data. Här finns utmaningar kopplade till skogen då operatörernas mobila nätverk inte täcker hela Sveriges skogar och dessutom har olika nätegenskaper, t ex datahastigheter i olika delar av skogen.

Med mer data som standardiseras och kommuniceras till centrala funktioner är integriteten för bland annat förare av skogsmaskiner viktig att tänka på. I jakten på ökad hållbarhet och effektivitet ska den personliga integriteten bevaras och förare ska inte känna sig övervakade.

## Intelligens med AI

AI är ett brett begrepp som rymmer bland annat *Machine Learning* (ML, på svenska maskininläring). ML är en avancerad hantering och analys av data, där datorer upptäcker hur de kan lösa uppgifter utan att uttryckligen programmeras för att göra det.

ML kan delas in i tre breda kategorier *Supervised learning*, *Unsupervised learning* eller *Reinforcement learning*.

### » Supervised learning


Övervakat lärande (supervised learning) passar att användas där det finns en datamängd med ett känt svar som facit. Algoritmen tränas att gissa rätt utfall och modellutvecklingen avslutas när modellen har lärt sig att gissa utfallet tillräckligt bra.

### » Unsupervised learning

Ooövervakat lärande (unsupervised learning) kan användas i de fall där det inte finns något känt svar som facit och lämpar sig för att hitta strukturer i en datamängd.

### » Reinforcement learning

Förstärkt lärande (reinforcement learning) innebär att en mjukvara (kallad agent) lär sig att agera optimalt genom att prova sig fram och tilldelas belöningar för olika handlingar och deras konsekvenser.



Vid bildklassificering av olika trädslag kan en algoritm tränas på bilder som har etiketter med olika trädslag som björk, gran eller tall. Detta är ett exempel på Supervised learning då algoritmen genom etiketterna vet det rätta svaret. Det är viktigt med en jämn fördelning av olika trädslag på bilderna. Om de allra flesta bilderna är björkar kommer algoritmen förmodligen att känna igen björkar väldigt bra, men får svårt att se skillnad på övriga trädslag. Det är också viktigt att ta höjd för olika väderförhållanden eller annat som kan ge uttryck i bilden.

För att hitta olika grupperingar i data, som exempelvis kundsegmentering, kan klusteranalys vara en väg. Givet ett antal parametrar hittar algoritmen olika grupperingar baserat på en distansfunktion. Detta är ett exempel på Unsupervised learning där det saknas ett facit och algoritmer hittar mönster i data på egen hand. Vid geografisk klustring där det är önskvärt att hitta grupperingar baserat på fysisk position, kan geografiska avstånd användas.

Vid till exempel kundsegmentering är det helt andra parametrar som får väga in i distansfunktionen, hur länge kunden varit kund, eller hur ofta kunden handlar. Det finns också klustringsalgoritmer som är bra på att hitta avvikelser, dessa skulle kunna användas till att detektera avvikande mätpunkter.

Det finns även algoritmer som tränas genom belöningar vilket är det som menas med Reinforcement Learning. En algoritm kan tränas att spela ett dataspel genom att köra många simuleringar där bra utfall belönas och dåliga bestraffas. På så vis lär sig algoritmen vilka steg som är bra och vilka som är dåliga. Samma princip skulle kunna användas för till exempel ruttplanering, där en algoritm kan simulera olika scenarion och belöna de som ger bäst resultat utifrån exempelvis körtid, distans eller en blandning av flera viktiga faktorer.

### StanForD 2010

En viktig standard som hjälpt till med ökad digitalisering i skogen är StanForD 2010. Standarden har inneburit möjligheten att samla in mer data från skogsmaskiner. Exempelvis kan nya längdfördelningar på timret ställas om fortare med en effektivare produktionsstyrning. En mer detaljerad produktionsrapportering möjliggör också att det är enklare att följa och göra nya typer av analyser av den skog som avverkas. Uppskattningsvis använder ca 80% av de svenska skördarna och 30% av skotarna StanForD 2010.

Läs mer om StanForD 2010 hos Skogforsk:

<https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2020/skogsmaskiner-varlden-over-kor-med-stanford-2010/>

# Om trendspaningen

Trendspaningen baseras på resultatet från en workshop som Biometria, Microsoft och Forefront Consulting genomförde tillsammans med Sveaskog, SCA, Sydved och Skogforsk i november 2020.

## Text och innehåll

### Tanja Keisu

Teamledare Labs  
Biometria

### Sven Jägbrant

Affärsutvecklare  
Biometria

### Magnus Hedin

Verksamhetsområdeschef Utveckling/IT  
Biometria

### Ulrika Sten

Kommunikationschef  
Biometria

### Micael Larsson

Technology Strategist  
Microsoft

### Pauliina Härnström

Data & AI Solution Sales  
Microsoft

### Linda Åstrand

Regionchef Mitt  
Forefront Consulting

### Filip Andersson

Data Scientist  
Forefront Consulting

## Layout

### Lena Kjellberg

Kommunikatör  
Biometria

## Tack för värdefull kunskap och för er medverkan

Henrik Sakari, SCA

Patrick Bäckström, Sveaskog

Örjan Vorrei, Sydved

Erik Willén, Skogforsk

Jörgen Björck, Biometria

Joakim Marmelid, Biometria

Lars Jonsson, Biometria

Per Fahlén, Biometria

Lars Henriksson, Biometria

Mattias Eriksson, Biometria

Jonas Sköld, Forefront Consulting

Peter D Lundgren, Forefront Consulting

Rolf Björk, Microsoft

Jonas Teite Nilsson, Microsoft



## Kontakt

Frågor om årets trendspaning

E-post: [info@biometria.se](mailto:info@biometria.se)

Telefon: 010-228 50 00

Hemsida: [www.biometria.se](http://www.biometria.se)

Biometria ek för

Box 89

751 03 UPPSALA

Produktion: Biometria

Foto: Jonas Clefström och Lena Kjellberg

Illustrationer och layout: Lena Kjellberg



Biometria ek för, Box 89, 751 03 UPPSALA  
[www.biometria.se](http://www.biometria.se)