

Internet of Trees - Slutrapport

Utfört inom det Strategiska Innovationsprogrammet Internet of Things. Ett samarbete mellan Vinnova, Energimyndigheten och Formas.

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut Mätteknik - Elektricitet

Utfört av

Marcus Kempe

Johan Nilsson

Sammanfattning

Projektet samlade aktörer från hela värdekedjan- och från olika nivåer inom Svensk skogs och träindustri. Dessa aktörer samlades till tre workshops för att identifiera de behovsområden som finns med avseende på hur Internet of Things, Informations- och kommunikationsteknologi och mättekniska lösningar kan effektivisera svensk skogs- och träindustri. Åtta behovsområden arbetades fram, i prioritetsordning:

1. Kortare ledtid från träd till såg.
2. Automatisk initial skogsinventering.
3. Mäta kvalitet i virkeshögar.
4. Tidig sortering av virke.
5. Spårbarhet till och igenom sågen.
6. Optimera virkestorken.
7. Snabb uppdatering av prislista i avverkningsmaskiner.
8. Korrelation mellan ståndortsdata och kvalitet på sågad slutprodukt.

En slutsats är att flera av behovsområdena beror på varandra eller kan lösas genom ett större projekt som angriper den gemensamma bakgrundsorsaken till behoven. Projektet skulle i så fall ta ett helhetsgrepp på hela värdekedjans gemensamma kommunikations- och optimeringsutmaningar.

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Postadress
SP
Box 857
501 15 BORÅS

Besöksadress
Västeråsen
Brinellgatan 4
504 62 BORÅS

Telefon / Fax / E-post
010-516 50 00
033-13 55 02
info@sp.se

Detta dokument får endast återges i sin helhet, om inte SP i förväg skriftligen godkänt annat.

Innehåll

Sammanfattning	1
Aktörer	3
Projektmål	3
Resultat	3
1. Kortare ledtid från träd till såg	4
Bakgrund	4
Behov och krav	4
Befintliga aktörer och engagemang	4
Analys	4
2. Automatisk initial skogsinventering	5
Bakgrund	5
Behov och krav	5
Analys	6
3. Mäta kvaliteten i virkeshögar	6
Bakgrund	6
Behov och krav	6
Analys	7
4. Tidig sortering	7
Bakgrund	7
Behov och krav	7
Analys	7
5. Spårbarhet in till och igenom sågen	8
Bakgrund/Syfte	8
Behov och krav	8
Analys	8
6. Optimera torken	8
Bakgrund	8
Behov och krav	9
7. Prislistan hänger inte med	9
Bakgrund	9
Behov och krav	9
Analys	9
8. Ståndortsdata kombinerat med slutprodukt på sågen	9
Bakgrund	9
Behov och krav	9
Analys	9
Slutsats	10

Aktörer

Aktör	Namn	Expertområde
SP Hållbar samhällsbyggnad	Hans Holmberg Johan Skoog Anders Lycken	Sågverk
Skogforsk	Lars Högbom	Stående skog och miljö
Skogsstyrelsen	Christoffer Andersson	Legala frågor
SP Mätteknik	Marcus Kempe Johan Nilsson	Projektledare och IoT
Södra	Helena Tuvendal Markus Steen	Virkeshandlare och sågverk, hela kedjan
Sensible Solutions	Peter Jonsson	Strömsnåla sensorer i skog
Yanzi	Simon	Sensornätverk
Omorica	Aleksandra Holmlund	Skogsinköpare och workshopledning
LRF Mälardalen	Håkan Lindström	Timmerteknik och skogsskötsel
Mittuniversitetet	Bengt Öelmann	Smarta sensorer
SICS	Joakim Eriksson	Sensornätverk och IKT-lösningar

Projekt mål

Målet med projektet är att identifiera MINST tre stycken stora utmaningar inom svensk skogs och träindustri där mättekniken kan spela en roll för att lösa utmaningarna. När projektet är slut ska en rapport vara klar som beskriver de utmaningar som identifierats vid diskussionerna under workshoppen.

Resultat

Projektets resultat sammanfattas i 8 kartlagda behov nämnda nedan.

1. Kortare ledtid från träd till såg

Bakgrund

Det tar idag cirka 6 veckor att få tillstånd hos Skogsstyrelsen för avverkning. Anledningen till detta är att Skogsstyrelsen behöver kontrollera sådant som skyddade arter m.m. på platsen för avverkning. Denna gör att avverkningsplanering för både special- och bulkprodukter tar onödigt lång tid. Detta blir speciellt ett problem vi avser att avverka för specialprodukt. Då ett speciellt inköpt område kanske har utsetts för avverkning för just en sådan produkt. När väl är träden avverkade och timret ska fraktas till sågen, läggs det först på en uppläggningsplats vid väg. Här får timret, under det varma och torra halvåret, ligga som längst två veckor för att förhindra missfärgning (blånad). Vinsten i att förkorta ledtiden från avverkningsbeslut till att timret finns på sågen ligger i att produkten dels inte har lika stor lagerkostnad, och dessutom kan omsättningstakten ökas, då cyklerna för beställning till leverans kan kortas ned.

Behov och krav

Målet med projektet är att undersöka anledningen till varför avverkningstillstånd tar 6 veckor att erhålla, samt hur förändrade metoder och arbetssätt kan korta ned ledtiden från träd till såg och på så vis minska lagerkostnad, förhindra missfärgning samt öka omsättningstakten för skogs- och virkesindustrin. Att åstadkomma denna effektivisering ställer krav på aktörerna i värdekedjan. Information- och materialflöden måste vara flexibla. Aktörerna måste ha utrustning och kompetens för att hantera denna flexibilitet. Vidare måste aktörerna också motiveras för att åstadkomma denna effektivisering och bryta befintliga arbetsmönster. Flexibla materialflöden kräver en förbättrad transportoptimering och möjlighet att styra om (köpa och sälja) timmer på med kort varsel. Det behövs prognoser på sågverkens inköp av timmer för att kunna anpassa avverkning. Här ingår också bättre kännedom om markförhållanden och prognoser för dessa för att erhålla en så lång och tillförlitlig planeringshorisont som möjligt för att veta när timmer kan avverkas och skotas till väg. Det finns detaljerad information om alla medlemmar i intresseföreningarna, det som saknas är en sammanställande databasfunktion där medlemmarnas rotlager finns lagrad. Om denna information fanns skulle trakter med olika trädslag, ålder, markens beskaffenhet m.m. kunna vara sökbar och lätt tillgänglig.

Vidare behövs ett bra planeringsverktyg för att veta vilka produkter som kan fås ut baserat på stocktypsfördelning, diameter och längd. En kombination av information från skördare (antal topp, mellan och rotstockar samt stamform) samt information från inventering (brösthöjdsdiameter och trädslag) ger bra input till sågverken.

Befintliga aktörer och engagemang

Skogsnäringsens IT-företag (före detta Skogsbrukets Data Central, SDC) har tidigare erfarenhet på området kring information om skog, trakter och markförhållanden. SmartPlanes i Skellefteå använder drönare med IR-kamera och LIDAR för att bestämma volym och trädslag. FutureForests är ett Mistra-program och en gemensam forskningssatsning mellan SLU, Umeå Universitet och Skogforsk och arbetar med hur det framtida skogsbeståndet ser ut och vilka utmaningar som finns för att även i framtiden vårda och utnyttja skogen som resurs.

Analys

Det finns ett antal delutmaningar i detta projekt som var för sig kan var mycket att svåra att lösa. Det första steget, att få tillstånd att avverka av skogsstyrelsen, är menat att vara en ”opartisk” granskning av naturvärden och annat (ej ekonomiskt kvantifierbart) som ingår i art- och habitatdirektivet där en avverkning bedöms medföra en så kraftig negativ miljöpåverkan att detta förhindrar avverkningstillstånd. Granskningstiden har förmodligen redan blivit utsatt

för många diskussioner om vad som är möjligt utifrån inventering och handläggningstid. Granskningen kan inte heller ske av den som vill göra avverkningen utan skall utföras av en statlig myndighet vilket gör att en sänkning av handläggningstiden blir svår att göra trots att det kanske är där som det är mest tid att spara.

Att förkorta och göra avverkningsplaneringen mer flexibel är mer framkomliga vägar där information kan utnyttjas om avverkningsmogna bestånd för att styra avverkning i tid och rum mot tänkta produkter. Här kan ett virkestorg skapas där "rotposter" köps in som är väldefinierade när det gäller träddimensioner, kvalitet, markbärighet, avstånd till bilväg/industri, etc. Rotposterna kan bytas eller säljas mellan befintliga marknadsaktörer. I tillägg till detta kan en "virkesbank" skapas som möjliggör att val av råvara (rotpost) utifrån vad som ska produceras vid ett sågverk. Detta görs sannolikt redan idag internt av de större skogsbolagen (SCA, StoraEnso, etc.) som använder informationen i sin avverkningsplanering.

Det nya vore att skapa en mötesplats för branschaktörer som underlättar köp- och försäljning av råvara som är väl definierad och direkt tillgänglig för att rätt råvara skall kunna användas till rätt produkt. Med ovanstående perspektiv bör det löna sig föga att försöka påverka handläggningstiden för att få ett avverkningstillstånd men att en virtuell virkesbanksbörs av skogar som är godkända för avverkning och kvantifierade med avseende på kvalitet, dimension, volym, avverkningsförhållanden, avstånd till bilväg/industri, etc. Detta skulle underlätta logistiken för att finna "rätt" råvara till "rätt" produkt. Att här snegla på hur större skogsbolag upprättar sina strategiska avverkningsplaner kan vara ett första steg i att undersöka vad som bör finnas med. Det som är mycket svårare är nog att få alla aktörer att "delta i spelet".

Historiskt är rotpostmarknaden en marginalmarknad som sågverks- och skogsbolag använder sig av att köpa in de sista volymerna för att hålla kapaciteten uppe i produktionen. Skulle hela volymen virke ligga ut för försäljning som "rotpost" säger den ekonomiska teorin att kostnaden för den använda virkesvolymen kommer att öka. Då vill det till att det finns ett ekonomiskt mervärde av att styra råvaruanvändningen utifrån produkter som blir mer värda om råvara med specifikt gynnsamma egenskaper kan användas. Prisdifferentieringen kommer i så fall att behöva öka både på råvaran och på sågverkets produkter, vilket kanske inte är omöjligt om kundanpassningen ökar. Det blir mer finlir som inte finns idag. Systemet kräver att det finns vinster i att inte bulksåga (behandla råvaran som lika) till att bättre och mer förfinat anpassa produktionen utifrån råvarukvalitet/dimension. Frågan är om det finns sådana vinster?

2. Automatisk initial skogsinventering

Bakgrund

Idag är skogsinventering något som ofta görs manuellt och först vid försäljning av skog. Detta är något som skogsägarföreningar skulle kunna utveckla för att lättare kunna effektivisera sin process vid och efter avverkning. Om en eventuell köpare vet vad som står i skogen och att skogen är avverkningsbar, så kan sågverken snabbare bestämma vad som ska tas in till timmerplan baserat på vad som efterfrågas.

Behov och krav

Behovet är att få en översikt av vad som finns i rotlagret. Kraven är att tjänsten ska vara enkel, billig och snabb. Den behöver inte vara så exakt, den information som är intressant är:

- Trädslag
- Höjd
- Volym

Analys

Idag finns ett lagkrav som säger att varje skogsfastighet skall ha en skogsbruksplan där ålder, volym, trädslagsfördelning och åtgärder-skötsel skall anges för varje avdelning. Denna skogsbruksplan är ofta underlag för till exempel fastighetsförsäljning då det indirekt ger ett värde och volym på den skog som finns på fastigheten. Att som i projektet sikta på att använda sig av översiktlig och kostnadseffektiv informationsinhämtning för att skatta dessa parametrar kan kanske vara ok men ger nog inte någon högre noggrannhet. Att istället ha ett par ”googleglasögon” som kan kalibreras och fungera som ett effektivt hjälpmedel vore fint. Men frågan är om det slår ett relaskop och en höjdmätare använt på rätt sätt? Informationen som sedan hämtas in skall länkas in till en digital skosbruksplan eller beståndsbeskrivning.

Väldigt bra skoglig data kan levereras med foton och LIDAR från drönare. Problemet är att det kostar mer än det finns betalningsvilja. Skogsbruket har inte behov av så bra skogliga mätningar att de är beredda att betala vad det kostar. Framförallt inte som de idag kan få fram relativt högkvalitativa skogliga data från lantmäteriets årliga flygfotografering av Sverige. Produkten finns ännu inte riktigt men den bör kunna bli ordentligt kostnadseffektiv. Det finns examensarbete i ämnet¹.

3. Mäta kvalitet i virkeshögar

Bakgrund

Idag används virkeshögarna vid vägarna som lager innan timmerbilarna tar stockarna vidare till timmergården på sågverket eller massaverket. Detta lager fyller en funktion; planering av rutter och förändringar i vägars körbaret, åkarnas planering och tillgången på åkare göra att det inte exakt går att bestämma när timret kan hämtas. Denna osäkerhet är också mellanlagets nackdel. Timret kan bli liggandes olika länge. Problemet är att vid varmt och fuktigt väder påverkas timmer av mikroorganismer. Ju varmare desto snabbare går förloppet. Detta yttrar sig som blånad eller lagringsröta. Blånaden kan tränga djupt in i timret och gör att det blir obrukbart som sågvirke av de högre klasserna. Även för produktion av massa kan timmerblånad ge en mörkfärgad massa. Rötat virke kan ej användas som sågtimmer och vid massaproduktion kan massans styrka påverkas negativt. Även bränslevärdet minskas om rötat virke används. Ett annat problem vid allt för torrt klimat är att virket får torrsprickor. Detta stör produktionsprocessen av sågtimmer och kan ge obrukbart virke. Det är därför av högsta vikt att ha koll på timrets tid vid väg samt fukt och temperatur i omgivningen.

Behov och krav

Behovet är att hålla koll på timrets tid vid väg, omgivningstemperatur och fuktighet för att på så vis få ett ”bäst före”-datum. En sådan längsta tid som timret kan ligga vid väg ger en planeringshorisont. Optimalt sett bör timret ligga vid väg så kort tid som möjligt för att öka omsättningscykler och minska risken för negativ påverkan från omgivningen. Kravet på lösningen är att den ska vara lätt tillgänglig (online) och integrerbar i övriga system i skogsindustrin. Lösningen ska också vara billig. Om sensorer behöver användas måste de vara tillförlitliga, mekaniskt hållbara, väderbeständiga och billiga. Dessa mätningar görs dock helst utan sensorer om möjligt. SMHI har de senaste åren kraftigt förbättrat sin prognostjänst, dels genom att göra den gratis och dels genom att ha förtätat prognosmodellens rutnät. Detta gör att prognoser kan erhållas med mycket detaljerad geografisk upplösning.

¹ http://stud.epsilon.slu.se/7795/7/blomback_j_150327.pdf

Analys

Skogsbolag och virkesköpare har sina rutiner för att helt undvika lager vid bilväg under den varma delen av året. En del sågverk tycks välja att använda lagra timmer under snö och is för att undvika timmerblånad. Förr var ofta timmer lagrat i vatten för att undvika blånaden. Problemet är inte att kunna mäta de faktorer som orsakar blånad och röta eller veta hur snabbt detta sker. Problemet är att se till att det överhuvudtaget inte sker. I avverkningsplaneringen måste det finnas en marginal för att ledtiden från avverkning till transport inte blir för lång när den varma årstiden närmar sig.

Att ha akuta larmsignaler för att virkeshögar skall hämtas upp innebär enbart en ovälkommen och fördyrande åtgärd som stör logistik och eventuell planering som skulle ges av strategisk produktionsstyrning (se projekt 1 ovan). Huruvida ett sensorlöst system kan fungera eller ej är svårt att bedöma utan att testa det. Eventuella problem kan vara att marken kan avge värme och kan påverka luftfuktigheten i eller kring virkeshögarna, vilket sannolikt gör att det behövs en extremt lokal mätning (läs sensorer) för att uppnå önskad noggrannhet. Allt är förstås till stor del avhängigt av vad som är att betrakta som färskt virke och hur känsligt virket är för fukt.

4. Tidig sortering

Bakgrund

Timmer av dålig kvalitet ger störningar i produktionen. Det kan vara timmer som ger upphov till allt för sneda plankor, timmer med blånad, röta, insektsangrepp m.m. Dessa timmerstockar medför ett negativt förädlingsvärde. Kostnaderna uppstår så fort timmerstocken börjar hanteras, eftersom den aldrig kommer kunna säljas, eller enbart säljas till ett mycket lågt pris. Om de dessutom når fram till sågverket ökar kostnaderna för dessa stockar. De kan ge stopp i produktionen. Att tidigt kunna sortera ut timmerstockar med negativt förädlingsvärde kan reducera kostnader och öka förädlingsvärdet på de stockar som håller bra kvalitet. Olika timmerbatcher ger också olika högt förädlingsvärde. Vissa sågverk får timmerstockar som de egentligen inte vill ha, andra får kanske inga stockar alls. Genom att med rätt medel göra aktörerna flexibla och rörliga, kan rätt stock hamna på rätt plats.

Behov och krav

En lösning som kan förändra detta är att införa lokal Kooperation mellan aktörer i ett geografiskt område. Skördare kan ha lokala prislistor i tillägg till traditionella prislistor. Genom att använda prislistorna som styrmedel på ett aktivt sätt, kan rätt stock (rätt kvalitet) hamna hos rätt aktör. För att genomföra detta krävs införande av omfattande kommunikation och framtagande av nya arbetssätt för aktörerna. De måste vara flexibla, ha tillgång till uppdaterad information. Systemet måste vara lätt att använda och att föra in i befintliga system.

Analys

När väl en stock är inköpt och transporterad till sågverkets timmerplan så ska den användas vid sågverket. Att kanske 1-6% av stockarna inte bär sina egna förädlingskostnader vid sågverket och enbart belastar produktionskapaciteten är ett problem som kan undvikas om försortering kan användas för att undvika processhantering av sådana stockar som istället kan användas till massa- eller energived. Det höjer genomsnittlig kvalitet och pris av sågverkets produkter och höjer också sågverkets kapacitet. Skulle försorteringen kunna flyttas till skogen vid tid för avverkning (skördare/motsvarande) så undviks också transportkostnaden av lågkvalitativt timmer till sågverk. Både försortering vid sågverk och vid skogsavverkning kräver utveckling av relevant mätteknik som är tillförlitlig.

Ett företag vid namn A-Sort (2006- 2009) testade en sorteringsprototyp vid StoraEnso och SCA. Under finanskrisen 2009 försvann möjligheterna att finna nytt riskkapital för att köra igång konstruktion av ett system med industriell kapacitet trots att Södra, SCA, och StoraEnso hade intresse av att vara industrivärdar. Idag finns det ett företag på Nya Zeeland som har liknande idéer.

5. Spårbarhet in till och igenom sågen

Bakgrund/Syfte

I samtliga steg i värdekedjan för trä, från planta till plankor genomförs mängder med mätningar. Virkes- och skogsindustrin är automatiserad och har infört omfattande kommunikation och mätteknik för att effektivisera verksamheten. Trots detta finns idag många vattendäta skott, där kommunikation och data faller bort av olika anledningar. I vissa fall försvinner data av anledningen att aktörer ska vara "oberoende" av varandra. Det finns alltså en försiktighet i att dela för mycket data mellan aktörerna. I andra fall försvinner data för att det enbart anses ha betydelse i en viss station i produktionen eller i en viss del av värdekedjan. I andra fall medför system från olika leverantörer barriärer. Gränssnittet mellan systemen är inte kompatibla eller utformade för att kommunicera med varandra. Detta gäller dels de rent tekniska aspekterna (olika kommunikationsbussar, ej uppkopplade m.m.) och dels den information som systemen väljer att ta vara på. Information som är av nytta för andra system kanske inte tas till vara på trots att detta är fullt görbart. En ökad spårbarhet och relevans i datat i hela värdekedjan ökar också spårbarheten från kund tillbaka till producent. Detta ger möjlighet för en slutkund att verifiera att skogsbruket, transporten och produktionen har skett på ett hållbart och miljömässigt vis. Dessa typer av krav på skogsindustrin kommer antagligen växa framöver, så som det har gjorts inom andra branscher. I många fall väljer kunder att inte handla från leverantörer som inte certifierats genom vissa kvalitets- och miljöledningssystem. Denna typ av miljö- och kvalitetsmedvetenhet hos kunder och aktörer kan bejakas genom en ökad kännedom om värdekedjan.

Behov och krav

Med moderna verktyg inom IKT (BigData, InternetOfThings) skapas möjligheten att ta vara på mycket information och sedan göra klokskap av den informationen. Lösningen kan vara att mer detaljerat undersöka vilken information som kan kommuniceras, utan att riskera oberoendet mellan aktörerna. Samt identifiera vilken information som tas tillvara på i de olika stegen av värdekedja, och vilken information som skulle kunna tas tillvara på som kan vara till nytta för andra delar av värdekedjan.

Analys

Att bygga specifika system kräver en standard och att teknik för det har en rimlig kostnad. Om projekt 1 (ovan) kan förverkligas så vore det naturligt att koppla på efterföljande led (sågverk) för att kunna validera vad råvarans egenskaper har betytt för produkternas kvalitet och pris.

6. Optimera torken

Bakgrund

Idag torkas alla virkeskvaliteter med noga optimerade torkningsprogram. Dessa program är anpassade att maximera torkkvalitet. Emellertid är möjligheten att innan virket anländer till torken avgöra dess fuktinnehåll svår. Med bättre koll på råvaran, genom ökad kännedom och mer indata och information kan torkprogrammet utvecklas vidare. Målet är att inte torka virke av lägre kvalitet med samma krav som virke av hög kvalitet. Detta kan sänka kostnaden för

energi i virkestorcken. De parametrar som enkelt kan justeras är temperatur i torcken och fläkthastighet (luftflöde).

Behov och krav

Information som kan bidra till ökad kännedom om virkets fukthalt och kvalitet måste tillgängliggöras från övriga delar av produktionen eller värdekedjan. Förbättrade metoder för fuktestimering/mätning behöver framarbetas.

7. Prislistan hänger inte med

Bakgrund

De prislistor som skördarektörerna använder laddas ned till skördaren. Om skördarektören slarvar kan det förhålla sig så att gamla - ej uppdaterade - prislistor används. Detta ger då en aptering som inte återspeglar det aktuella marknadsbehovet. Det råder osäkerhet kring hur stort detta problemet är.

Behov och krav

Det måste finnas möjlighet för skördarektören att ständigt ha tillgång till den mest aktuella prislistan. Detta kan göras genom förändrade rutiner, förbättrad mobiltäckning och automatiska system som påminner föraren om att listan är gammal. Automatiska rutiner kan minska risken för mänskliga fel.

Analys

Organisationen som köper timret har starkt intresse och känner ansvar för att rätt prislista används. Skördarentreprenörerna lämnas inte vind för våg i detta avseende. Huruvida detta betyder att skördarentreprenörerna faktiskt använder en uppdaterad prislista ska vara osagt.

8. Ståndortsdata kombinerat med slutprodukt på sågen

Bakgrund

Idag sker ingen kvalitetsspårning från slutprodukt på sågen tillbaka till ståndorten. Genom en korrelationsanalys kan förutsättningar och omständigheter i hela värdekedjan karakteriseras och korreleras mot slutproduktens kvalitet. Detta gör det möjligt att göra prognoser över en viss ståndorts sannolikhet att producera högkvalitativt virke, massa eller något annat.

Behov och krav

För att åstadkomma denna korrelationsanalys behövs mängder med data från de olika stegen i värdekedjan. Vilken data som är mest relevant och signifikativ för slutresultatets (plankans) kvalitet måste kartläggas. Denna information kan bidra till ökat värde för slutprodukten. Köparen kan få en verifikation på att virket kommer från dessa trakter, har hanterats på detta vis och så vidare, och detta kan fungera som ett kvitto på att virket håller hög kvalitet. Det gör att återförsäljare och skogsbolag kan få mer betalt för det virket som är bra. Information från de olika delarna av värdekedjan kan vara skogsbruksplan (jordmån, höjd över havet, åtgärder som gallring m.m.).

Analys

På individnivå finns ganska begränsad korrelation mellan ståndort/skötsel vs. produktkvalitet. Givetvis är en tät föryngring under skärm som inneburit att många unga träd konkurrerar med varann en garanti för att genomsnittlig kviststorlek blir mindre etc. Intressant vore förstås att få tillgång till SLU:s fasta försök (som erhöles i stambanken) med verifierad ståndorts- och

skötselhistorik för att göra en uttolkning av hur tillväxt och skötsel påverkar trä- och kvistegenskaper av träden. Men på individnivå finns det alltid en avsevärd spridning som beror både på trädens varierande genetik och tillväxtmiljö. Lättare i så fall att kanske mäta kvaliteten? Här finns ju idag röntgen, akustik, stamform med 3-D mätningar + årsringsmätning att kombinera? Kanske kan ett kvalitetsindex tas fram som beskriver värdet för varje producerad kubikmeter?

Slutsats

Samtliga beskrivna projektidéer och behovsområden är löst kopplade till varandra på så sätt att en gemensam lösning bör kunna helt eliminera eller till stora delar tillfredsställa flera av behoven. Projektidéerna kan därmed ses som pusselbitar, som kan vändas och vridas och vara grundmaterial till ett nytt projekt som angriper helheten. Ett sådant projekt skulle i så fall ta ett helhetsgrepp på hela värdekedjans gemensamma kommunikations- och optimeringsutmaningar.

En möjlig projektstruktur kan utgå ifrån det som beskrivs efter en konsekvensanalys av trolig genomförbarhet av delprojekten. Där projekten prioriteras och renodlas efter det som bör utvecklas inom respektive delområde. Ett sådant tillvägagångssätt innebär att vrida och vända på projekten för att se hur det kunde finnas gränssnitt som hakar i varann. Basen vore här att utgå från det som skulle vara mest matnyttigt och genomförbart som ansluter till idén om att använda IKT för att sy ihop smarta systemlösningar för logistik, inköp, och processtyrning av råvara för bästa möjliga ekonomiska resultat. Om en prioritering av projekt 1-8 bör göras så handlar det också om att fundera på genomförbarhet och vad som bör göras först. En prioritetsordning kan utgå ifrån det synsättet snarare än att se projekten som klart avgränsade.